

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5600811号
(P5600811)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl. F I
CO8F 2/00 (2006.01) CO8F 2/00 C
CO8J 9/42 (2006.01) CO8J 9/42

請求項の数 20 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-546544 (P2013-546544)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成22年12月31日(2010.12.31)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2014-503660 (P2014-503660A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公表日	平成26年2月13日(2014.2.13)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(86) 国際出願番号	PCT/CN2010/002227		番
(87) 国際公開番号	W02012/088643	(74) 代理人	100137545
(87) 国際公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成25年12月18日(2013.12.18)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多孔質担体上にポリマーコーティングを形成するための真空チャンバ法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多孔質基板の両面にイオン交換ポリマーを有するバイポーラ電極を形成する方法であって、

電極基板に活性炭層を設ける工程であって、電極基板は第1の側及び第2の側を有し、第1の側は第1の面を有し、第2の側は第2の面を有し、第1の側及び第2の側は反対側であり、第1の面及び第2の面は活性炭層が存在しない外周バンドを各々有する、工程と

第1の面の外周バンドに第1のガスケットを設け、第2の面の外周バンドに第2のガスケットを設ける工程と、

電極基板の第1の側上の第1の気密チャンバ及び電極基板の第2の側上の第2の気密チャンバを形成するように、電極基板を2枚の剛性板間にクランプする工程と、

第1の気密チャンバ内に第1の重合性モノマー混合物を加える工程であって、第1の重合性モノマー混合物は、陰イオン交換基又は陰イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーを含む、工程と、

第2の気密チャンバ内に第2の重合性モノマー混合物を加える工程であって、第2の重合性モノマー混合物は、陽イオン交換基又は陽イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーを含む、工程と、

第1及び第2の重合性モノマー混合物を重合する工程とを有する、方法。

【請求項 2】

第 1 及び第 2 の重合性モノマー混合物が熱重合によって重合される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

第 1 及び第 2 の重合性モノマー混合物が、電極基板を 50 ~ 150 のオープン内に配置することによって重合される、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

第 1 及び第 2 の重合性モノマー混合物が 10 ~ 120 分間オープン内に配置される、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

陰イオン交換基又は陰イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーが、トリメチルアンモニウムエチルメタクリレートクロライド、メタクリルオキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライド、ビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド並びにそれらの塩及び誘導体からなる群から選択される、請求項 2 記載の方法。

10

【請求項 6】

陽イオン交換基又は陽イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーは、スルホエチルメタクリレート、アクリルアミドメチルプロパンスルホン酸、ナトリウムスチレンスルホナート、スルホプロピルメタクリレート、並びにそれらの塩及び誘導体からなる群から選択される、請求項 2 記載の方法。

20

【請求項 7】

第 1 のガスケットを介して第 1 のチャンバ内に第 1 のシリンジを挿入し、第 2 のガスケットを介して第 2 のチャンバ内に第 2 のシリンジを挿入する工程と、それぞれ第 1 及び第 2 のシリンジを介して第 1 及び第 2 のチャンバ内に第 1 及び第 2 の重合性モノマー混合物を加える工程とをさらに備える、請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

第 1 の重合性モノマー混合物がさらに架橋剤を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

架橋剤がジビニル化合物又は潜在的架橋系である、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

ジビニル化合物が、ジビニルベンゼン、ジビニルスルホン、ブタジエン、クロロブレン、ジビニルピフェニル、ジビニルナフタレン、ジアリルアミン、ジビニルピリジン、エチレングリコールジメタクリレート、ポリオールのアクリレート、及びポリオールのジメタクリレートからなる群から選択される、請求項 9 記載の方法。

30

【請求項 11】

潜在的架橋系がヒドロキシメチルアクリルアミドとアクリルアミド又はヒドロキシメチルアクリルアミドとフェノールからなる群から選択される、請求項 9 記載の方法。

【請求項 12】

第 1 の重合性モノマー混合物がさらに重合開始剤を含む、請求項 8 記載の方法。

【請求項 13】

重合開始剤が有機ペルオキシド又は有機アゾ化合物である、請求項 12 記載の方法。

40

【請求項 14】

重合開始剤がオクタノイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート、ベンゾイルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシイソブチレート、tert-ブチルペルオキシラウレート、tert-ヘキシルペルオキシベンゾエート、ジ-tert-ブチルペルオキシド又はアゾビスイソブチロニトリルからなる群から選択される、請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

第 2 の重合性モノマー混合物がさらに架橋剤を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 16】

50

架橋剤がジビニル化合物又は潜在的架橋系である、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

ジビニル化合物が、ジビニルベンゼン、ジビニルスルホン、ブタジエン、クロロプレン、ジビニルピフェニル、ジビニルナフタレン、ジアリルアミンジビニルピリジン、エチレングリコールジメタクリレート、ポリオールジアクリレート、及びポリオールのジメタクリレートからなる群から選択される、請求項 1 6 記載の方法。

【請求項 1 8】

潜在的架橋系が、ヒドロキシメチルアクリルアミドとアクリルアミド又はヒドロキシメチルアクリルアミドとフェノールからなる群から選択される、請求項 1 6 記載の方法。

【請求項 1 9】

第 2 の重合性モノマー混合物がさらに重合開始剤を含む、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 2 0】

重合開始剤が有機ペルオキシド又は有機アゾ化合物である、請求項 1 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、バイポーラ電極に関し、より具体的には、電極基板の両面に 2 つの異なるイオン交換ポリマーを同時に施工する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

不活性脱イオン化を使用して水を浄化することがますます望まれている。不活性脱イオン化は、バイポーラ電極を使用し、例えば、陽イオン交換機能を有する材料で形成された第 1 の側又は面並びに陰イオン交換機能を有する第 2 の側又は面を有する、2 枚のシートを使用する。イオン交換材料の 2 つの異なる層の各々は、多孔質又はその化学的、物理的構造及び架橋度のせいで中性流体に対していくぶん浸透性であり、各層は、電界中の材料を横切ってある種類のイオンを輸送するように動作し、反対の極性の大部分のイオンを実質的に又は効果的に遮断するイオン交換機能を持つ。隣接する層で対面して配置された異なる交換型の 2 つの材料によって、イオンは、一方の又は他方の層によって効果的に「遮断」され、したがってシートを通過することができない。

【0 0 0 3】

イオン交換モノマーを電極の別々の側に塗工し、これらを重合することは、イオン交換メンブランが押し付けられる一連のモノプレーナ電極より効率的に動作するバイポーラ電極を形成する。この点について、バイポーラ電極製造のための新たなプロセスを提供することが望まれている。

【発明の概要】

【0 0 0 4】

一態様では、本発明は、多孔質基板の両面にイオン交換ポリマーを有するバイポーラ電極を形成する方法を対象とする。方法は、電極基板の両面に活性炭層を設ける工程を含み、面は、活性炭層が存在しない外周バンドを有する。ガスケットが、活性炭が存在しない電極基板の外周バンドに対して配置され、電極基板は、電極基板の一方の側上の第 1 の気密チャンバ及び電極基板の反対側上の第 2 の気密チャンバを形成するように、2 枚の剛性板間にクランプされる。陰イオン交換基を有する重合性モノマーから構成された第 1 の重合性モノマー混合物が第 1 のチャンバ内に加えられ、陽イオン交換基を有する重合性モノマーから構成された第 2 の重合性モノマー混合物が第 2 のチャンバ内に加えられる。第 1 の及び第 2 の重合性モノマー混合物は、次にオープン内で重合される。

【0 0 0 5】

本発明及び先行技術に優るその利点は、添付図面に関連して以下の詳細な説明及び添付の特許請求の範囲を読めば明らかになるであろう。

【0 0 0 6】

添付図面と併せて本発明の実施形態の以下の説明を参照することにより、本発明の上述

10

20

30

40

50

した特徴及び他の特徴はより明らかになり、本発明自体はより良く理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態によって形成されるバイポーラ電極の概略を示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

対応する参照符号は、図面の表示を通して対応する部分を示す。

【0009】

ここで本発明は、図面を参照して以下の詳細な説明で説明され、詳細な説明では、好適な実施形態が本発明の実施を可能にするように詳細に説明される。本発明は、これらの特定の好適な実施形態を参照して説明されるが、本発明はこれらの好適な実施形態に限定されないことが理解されるであろう。しかしそれとは反対に、本発明は、以下の詳細な説明の検討から明らかになるであろう多数の代替、修正及び等価物を含む。

10

【0010】

図1を参照すると、バイポーラ電極10は、実質的に平坦な電極基板12を備え、電極基板12の反対側には異なるイオン交換ポリマーコーティングが示される。電極基板12は、中間導電膜を有する多孔質担体である。望ましくは、電極基板は、熱可塑性ポリエチレン膜から作られ、多孔質担体を形成するために、膜の各面13A、13Bには活性炭層が付着される。電極基板の両面13A、13Bは、異なるイオン交換ポリマーで被覆される。本発明によれば、電極基板の両面13A、13Bは、2つの重合性モノマー混合物で被覆され、同時に重合化が行われる。したがって、以下に説明する方法は、電極基板12の両面13A、13B上に2つの異種のイオン交換ポリマーコーティングを同時に形成することに特に適している。

20

【0011】

電極基板12は、熱可塑性膜から作られ、膜の各面13A、13Bに活性炭層が付着される。しかしながら、当業者は、電極基板が、本発明の範囲から逸脱することなく、活性炭を含有する、樹脂のような充填剤並びにTFE及びPVDFのような結着剤を含む、他の材料を使用して構成されてもよいことを理解するであろう。望ましい一実施形態では、基板は、10インチ×21.5インチの長さの辺を有する、全体的に矩形形状である。しかしながら、当業者は、これらの寸法は単に例示目的のためであり、本発明の範囲から逸脱することなく、他の寸法を使用することができることを理解するであろう。基板12の外周は、活性炭層が存在しないままのバンド14である。

30

【0012】

電極基板12の第1の側15Aは、第1の面13Aを有し、電極基板12の第2の側15Bは、第2の面13Bを有する。電極基板12の第1の面13A及び第2の面13Bは、カーボンが存在しないバンド14に対して電極基板12の個々の面13A、13Bの外周に第1及び第2のガスケット16A、16Bを配置することによって、イオン交換ポリマーで被覆される。一実施形態では、ガスケット16A、16Bは、ゴムで作られる。しかしながら、当業者はガスケット16A、16Bに他の材料を使用することを選択できると考えられる。第1の剛性板18Aが、第1のガスケット16Aに対して電極基板12の第1の面13Aに隣接して配置され、それによって、電極基板12の第1の側15A上の活性炭の周囲に第1のチャンバ20Aを形成する。第2の剛性板18Bが、第2のガスケット16Bに対して電極基板12の第2の面13Bに隣接して配置され、それによって、電極基板12の反対側上に第2のチャンバ20Bを形成する。剛性板18A、18Bを、ガラス、又は他の実質的に強固で不浸透性の材料で形成することができる。板18A、18Bは、電極基板12の2つの面13A、13Bの周囲に実質的に気密のシールを形成するように一緒にクランプされる。ガラス板18A、18Bによって多孔質電極基板12の周囲にチャンバ20A、20Bを形成することによって、酸素による重合の妨害は防止され、表面の平滑性が得られる。

40

【0013】

50

活性炭から空気を除去するために、第1及び第2のチャンバ20A、20B内は真空に引かれる。一実施形態では、第1の針が第1のガスケット16Aを介して第1のチャンバ20A内に挿入され、第2の針がガスケット16Bを介して第2のチャンバ20B内に挿入される。針は、適切なホースコネクタによって従来の真空ポンプに接続される。真空ポンプは、活性炭内に捉えられた空気を除去するために、第1及び第2のチャンバ20A、20B内を真空に引く。

【0014】

次に、第1の重合性モノマー混合物が、電極基板12の第1の面13A上に形成されたチャンバ20Aに加えられ、第2の重合性モノマー混合物が、電極基板12の面13Bの周囲に形成された第2のチャンバ20Bに加えられる。第1及び第2のモノマー溶液は同一ではない。液体モノマーは、活性炭内の空気を置換する。望ましくは、第1のチャンバ20Aには、陰イオン交換基又は陰イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーを含む第1の重合性モノマー混合物が充填される。第1の重合性モノマー混合物を第1のチャンバ20Aに挿入するための手段が、第1のガスケット16Aを経て挿入される。一実施形態では、第1の重合性モノマー混合物を第1のチャンバ20A内に挿入するために、第1の移動シリンジが使用される。一実施形態では、第1の重合性モノマー混合物は、架橋剤及び重合開始剤を含む。第1の重合性モノマー混合物は、多孔質基板膜の空隙に浸透し又は埋め込まれ、浸透した重合性モノマー混合物が重合される。陰イオン交換基又は陰イオン交換基へと変換させることのできる基を有する任意の公知の重合性モノマーを、第1の重合性モノマー混合物に制限なく使用することができる。陰イオン交換基を有する重合性モノマーの例は、例えば、トリメチルアンモニウムエチルメタクリレートクロライド、メタクリルオキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライド、ビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド等並びにそれらの塩及び誘導体である。

【0015】

望ましくは、第2のチャンバ20Bには、陽イオン交換基又は陽イオン交換基へと変換させることのできる基を有する重合性モノマーを含む第2の重合性モノマー混合物が充填される。第2の重合性モノマー混合物を第2のチャンバ20Bに挿入するための手段が、第2のガスケット16Bを経て挿入される。一実施形態では、第2の重合性モノマー混合物を第2のチャンバ20B内に挿入するために、第1のチャンバ20Aで使用したものと同様の第2のシリンジを使用することができる。一実施形態では、第2の重合性モノマー混合物は、架橋剤及び重合開始剤を含む。第2の重合性モノマー混合物は、多孔質基板膜の空隙に浸透し又は埋め込まれ、浸透した第2の重合性モノマー混合物が重合される。第1及び第2の重合性モノマー混合物は、同時に重合される。陽イオン交換基又は陽イオン交換基へと変換させることのできる基を有する任意の公知の重合性モノマーを、第2の重合性モノマー混合物に制限なく使用することができる。陽イオン交換基を有する重合性モノマーの例は、例えば、スルホエチルメタクリレート、アクリルアミドメチルプロパンスルホン酸、ナトリウムスチレンスルホナート、スルホプロピルメタクリレート、カリウム塩等並びにそれらの塩及び誘導体である。

【0016】

第1又は第2の重合性モノマー混合物に加える架橋剤としては、特に制限はない。例えば、ジビニルベンゼン、ジビニルスルホン、ブタジエン、クロロプレン、ジビニルピフェニル、トリビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ジアリルアミン、ジビニルピリジン、エチレングリコールジメタクリレート、ポリオール他のジアクリレートもしくはマルチアクリレート又はジメタクリレートもしくはマルチメタクリレートのようなジビニル化合物を使用することができる。ヒドロキシメチルアクリルアミドとアクリルアミド又はヒドロキシメチルアクリルアミドとフェノールのような潜在的架橋系を用いることもできる。

【0017】

重合開始剤としては、公知の化合物を特に制限なく使用することができる。例えば、オクタノイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシド - 2 -

10

20

30

40

50

エチルヘキサノエート、ベンゾイルペルオキシド、tert-ブチルペルオキシイソブチレート、tert-ブチルペルオキシラウレート、tert-ヘキシルペルオキシベンゾエート、ジ-tert-ブチルペルオキシドのような有機ペルオキシド、アゾビスイソブチロニトリルのような有機アゾ化合物、等を使用することができる。

【0018】

第1及び第2の重合性モノマー混合物では、陰イオンもしくは陽イオン交換基又は陰イオンもしくは陽イオン交換基に変換することができる基を有する重合性モノマー、架橋剤及び重合開始剤の割合は、各々の構成要素が重合に必要な量で存在する限り、広い範囲内であってもよい。架橋剤の割合は、陰イオン又は陰イオン交換基に変換することができる基を有する重合性モノマー及び架橋剤の総量の、好適には約0.4から60モル%、より好適には1から50モル%、最も好適には約1から40モル%である。

10

【0019】

架橋性モノマーであり、また、陰イオンもしくは陽イオン交換基又は陰イオンもしくは陽イオン交換基に変換することができる基を有する重合性モノマーの場合、架橋剤が混合物中に存在する必要はない。したがって、架橋性の割合は約100モル%になる。しかしながら、イオン交換基密度の量を希釈するために、架橋剤又は非架橋性モノマーを使用することができる。

【0020】

重合開始剤は、交換基又は交換器に変換することができる基を有する重合性モノマーの100質量部に対して、一般的には約0.1から20質量部、好適には約0.5から10

20

【0021】

一実施形態では、第1及び第2の重合性モノマー混合物が第1及び第2のチャンバ内に挿入された後、第1及び第2の重合性モノマー混合物を所定の期間放置される。適切な期間は、一般的には約1分~20分であり、より好適には約5分~15分であり、一実施形態では約10分である。放置後、重合性混合物が重合する前に、重合性モノマー混合物の過剰な部分を除去してもよい。

【0022】

バイポーラ電極10を製造する際に、上述したように、第1及び第2の重合性モノマー混合物は、電極基板12上に活性炭層によって形成される多孔質基板と接触する。第1及び第2の重合性モノマー混合物を重合する際に、公知の重合方法が制限なく用いられる。一実施形態では、電極基板を含むエンベロープがオープン内に配置され、基板の面にビニルモノマーを重合させる。操作が容易であり、重合を比較的均一に行うことができるため、重合開始剤を使用する熱重合が一般的に好ましい。熱重合の温度は特に限定されず、公知の温度条件を適宜選択することができる。適切な温度は、一般的には約50~150

であり、より好適には約60~120

であり、一実施形態では約85

である。熱重合の持続時間も特に限定されず、公知の持続時間条件を適宜選択することができる。適切な持続時間は、一般的には約10分~120分であり、より好適には約45分~90分であり、一実施形態では約60分である。第1及び第2の重合性モノマー混合物の重合を、本発明の範囲から逸脱することなく、任意の公知の化学触媒手順によって又は紫外線を使用することによって行うこともできる。

30

40

【0023】

当業者が本開示をよりよく実施することができるように、以下の例を、例示として、限定としてではなく与える。

【実施例】

【0024】

活性炭層を有する電極基板を10インチ(25.4cm)×21.5インチ(54.6cm)のサイズに切断することによって、電極を作成した。電極基板の2つの長い側縁部及び短い下縁部の周囲の1.5インチ(3.8cm)のトリムを残して、電極基板の外周を、活性炭が存在しないように維持した。上縁部を2インチに切断した。ゴムガセット

50

を、電極基板に対して、基板の周囲のカーボンが存在しない領域に配置した。次に電極基板をガラス板間にはさみ、電極/ガラス板のサンドイッチを一緒にクランプし、それによって、活性炭の周囲の電極基板の各側に気密チャンバを形成した。真空ポンプに接続された針を、適切なホースコネクタを有する第1及び第2のガスケットを介して、第1及び第2のチャンバ内に挿入することによって、第1及び第2のチャンバ内に真空を形成した。

【0025】

次にモノマー添加シリンジを、第1及び第2のガスケットを介して第1及び第2のチャンバ内に挿入した。陰イオン交換基を有する重合性モノマーから構成された第1の重合性モノマー混合物の140グラムを、第1のシリンジを使用して第1のチャンバ内に挿入し、陽イオン交換基を有する重合性モノマーから構成された第2の重合性モノマー混合物の140グラムを、第2のシリンジを使用して第2のチャンバ内に挿入した。

10

【0026】

次に電極基板/ガラス板組立品を、予熱された85のオープン内に水平に1時間配置した。電極基板/ガラス板組立品をオープンから取り出し、1/2時間冷却した。次にクリップを除去し、電極基板をガラス板から分離した。

【0027】

当業者は、チャンバに圧力を加え、重合性AIX及びCIX材料をそれらの個々のチャンバ内の平坦又は平面状の配置に押し付けることができることを理解することもできる。

【0028】

本開示を典型的な実施形態で例示し説明してきたが、種々の修正及び置換を本開示の要旨からどのようにも逸脱することなく行うことができるため、示された詳細に限定されることを意図しない。したがって、本明細書に開示された開示の他の変更及び等価物が、通常の実験しか使用せずに当業者に想起される可能性があり、すべてのこのような修正及び等価物は、以下の特許請求の範囲によって定義される本開示の範囲内であると考えられる。

20

【符号の説明】

【0029】

- 10 バイポーラ電極
- 12 電極基板
- 13 A 第1の面
- 13 B 第2の面
- 14 バンド
- 15 A 第1の側
- 15 B 第2の側
- 16 A 第1のガスケット
- 16 B 第2のガスケット
- 18 A 第1の剛性板
- 18 B 第2の剛性板
- 20 A 第1のチャンバ
- 20 B 第2のチャンバ

30

40

【 図 1 】

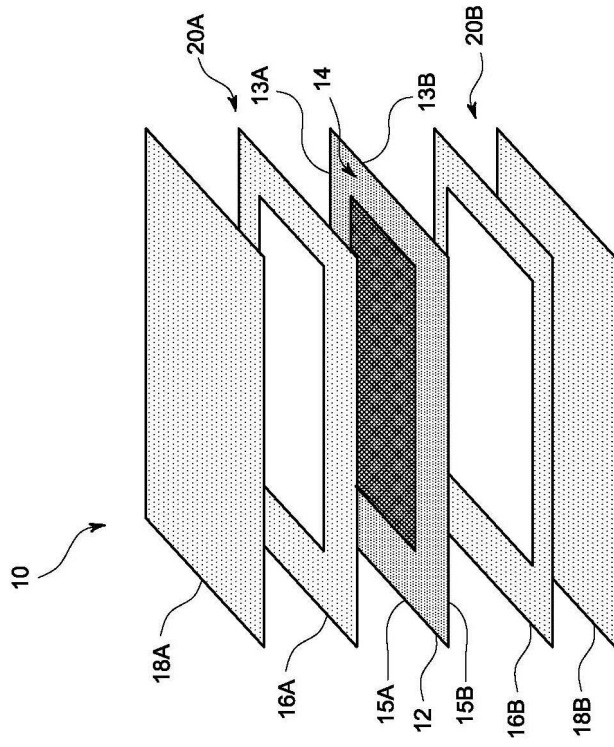


FIG. 1

フロントページの続き

- (72)発明者 バーバー, ジョン
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ
- (72)発明者 ヤン, ハイ
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ
- (72)発明者 ル, スー
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ
- (72)発明者 マクドナルド, ラッセル・ジェームズ
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ
- (72)発明者 デン, ジーガン
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ
- (72)発明者 ガオ, シン
アメリカ合衆国、ペンシルバニア州・19053、トレヴォーズ、ソマートン・ロード、4636
番、ジーイー・ウォーター・アンド・プロセス・テクノロジーズ

審査官 岡 崎 忠

- (56)参考文献 特開2003-200166(JP, A)
特表2010-513018(JP, A)
特表平08-503997(JP, A)
特開平07-328394(JP, A)
特表2008-546210(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08F 2/00 - 2/60
C08J 9/00 - 9/42