

【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 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 29 年 11 月 2 日 (2017.11.2)

【公表番号】特表 2016-534383 (P2016-534383A)

【公表日】平成 28 年 11 月 4 日 (2016.11.4)

【年通号数】公開・登録公報 2016-062

【出願番号】特願 2016-524587 (P2016-524587)

【国際特許分類】

G 0 2 F 1/167 (2006.01)

【F I】

G 0 2 F 1/167

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 9 月 20 日 (2017.9.20)

【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】

第 1 の電極 (6 0) と；前記第 1 の電極から離間した第 2 の電極 (6 0) と；前記第 1 の電極および前記第 2 の電極の間に配置された、電気泳動インク (8 3 0) および 1 つ以上の光透過性・非平面状固体ポリマーエレメント (8 0 8) を含む電気泳動セル (8 0 9) とを含む電気泳動装置であって、

前記インクは、光透過性の懸濁流体 (8 2 0) に懸濁された少なくとも 1 種の帯電粒子 (1 1) を含み、

可視光波長において、前記固体ポリマーエレメントおよび前記懸濁流体の屈折率を差が 0 . 0 0 7 5 未満となるように一致させており、

前記電気泳動装置の、少なくとも 3 0 にわたる動作温度範囲の半分以上において、前記固体ポリマーエレメントおよび前記懸濁流体の熱光学係数 (屈折率 n の温度 T に対する微分値 dn/dT) を算術平均の差が 0 . 0 0 0 2 / K 未満の大きさとなるように一致させている、電気泳動装置 (1 0 1) 。

【請求項 2】

2 5 における波長 5 8 9 . 3 nm の光に対する、前記固体ポリマーエレメントおよび前記懸濁流体の屈折率は 1 . 4 6 0 未満、好ましくは 1 . 4 4 5 未満、より好ましくは 1 . 4 3 4 未満、特に好ましくは 1 . 4 2 6 未満である、請求項 1 に記載の電気泳動装置。

【請求項 3】

前記懸濁流体の 7 5 質量 % 以上は有機シリコンまたは脂肪族炭化水素であり、
前記固体ポリマーはフッ素化エラストマー性ポリマーである、請求項 1 に記載の電気泳動装置。

【請求項 4】

前記非平面状固体ポリマーエレメントは光透過性エラストマーであり、ガラス転移温度 T_g は 2 0 未満であり、かつ、架橋を有する、請求項 1 に記載の電気泳動装置。

【請求項 5】

前記帯電粒子は、前記電気泳動装置に印加した電界に応答して、(1) 粒子が前記セル内で最大限広がり、前記セルを通過する太陽光の経路に位置して前記セルを透過する光を強く減衰させる第 1 の極限光状態、および、(2) 前記粒子がセル内で最大限凝集して前記セル内の太陽光の経路から除去され、前記セル内に光を実質的に通過させて当該セル内

を可視化する第2の極限光状態の間を移動する、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項6】

前記一致させた熱光学係数は両方とも負であり、その大きさは $2.25 \times 10^{-4} / K$ よりも大きく、好ましくは $3.0 \times 10^{-4} / K$ よりも大きく、特に好ましくは $3.25 \times 10^{-4} / K$ よりも大きい、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項7】

前記一致させた熱光学係数の算術平均の差の大きさは $0.000125 / K$ 未満であり、より好ましくは $0.0001 / K$ 未満であり、特に好ましくは $0.000075 / K$ 未満である、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項8】

前記エラストマー性固体ポリマーの架橋密度は、前記固体ポリマーの前記熱光学係数が前記懸濁流体の前記熱光学係数と厳密に一致するように選択されている、請求項4に記載の電気泳動装置。

【請求項9】

前記動作温度範囲は、0 から 70、より好ましくは -10 ~ 70、さらに好ましくは -20 ~ 85、特に好ましくは -40 ~ 100 である、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項10】

前記光透過性のエラストマー性・非平面状固体ポリマーエレメントは主鎖にフレキシブルな結合を有し、エーテル結合（すなわち、 $R-O-R'$ ）、シロキサン結合（すなわち、 $Si-O-Si$ ）、フルオロエーテル結合（すなわち、 CF_2-O-CF_2 ）、チオエーテル結合（すなわち、 $R-S-R'$ ）、メチレン結合（すなわち、 CH_2 ）、ジフルオロメチレン結合（すなわち、 CF_2 ）、フォスファゼン結合（すなわち、 $N=P$ ）のうちの1つ以上の結合を含む、請求項4に記載の電気泳動装置。

【請求項11】

前記エラストマー性・非平面状固体ポリマーは、下記ポリマー：フルオロアルカンポリマー、パーフルオロエーテルポリマー、フルオロシリコンポリマー、フッ素化（メタ）アクリレートポリマー、フルオロシリコン（メタ）アクリレートポリマー、フッ素化ポリオレフィンポリマー、フッ素化脂肪族ポリカーボネート、または、フッ素化ポリウレタン；あるいは、前記ポリマーのうちの1つ以上を使用したコポリマーまたはターポリマーを含み、

コポリマーは、フルオロシリコン - co - シロキサンコポリマー、フルオロシリコン - co - フルオロアルカンコポリマー、または、フルオロエーテル - co - シロキサンコポリマーを含む、請求項3に記載の電気泳動装置。

【請求項12】

前記懸濁流体は、ジメチルシロキサン、メチルアルキルシロキサン、メチルフェニルシロキサンのうちの1つ以上の繰り返し単位を75モル%以上含むシリコンオイルであり、

前記固体ポリマーは、10モル%を超える、好ましくは20モル%を超える、特に好ましくは25モル%を超える、メチルトリフルオロプロピルシロキサン（MTFPS）、メチルペンタフルオロプロピルシロキサン、メチルヘプタフルオロペンチルシロキサンもしくはメチルノナフルオロヘキシルシロキサンを含むフルオロアルキルシロキサン系、または、フルオロアルコキシアルキルシロキサン系の繰り返し単位を含む、フルオロシリコンまたはフルオロシリコン含有コポリマーもしくはターポリマーである、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項13】

前記懸濁流体は、フェニル基を含むペンダント基を少なくとも1つ有するフルオロシリコンまたはフルオロシリコン含有コポリマーであり、前記非平面状固体ポリマーはポリシロキサンエラストマーであり；

好ましくは、前記懸濁流体は、10モル%を超える、好ましくは20モル%を超える、

特に好ましくは25モル%を超えるメチルトリフルオロプロピルシロキサンを含み、前記固体ポリマーはポリジメチルシロキサンである、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項14】

前記電気泳動セルは、互いに分離または半分離された区域に分配された前記電気泳動インクを含み、前記電気泳動インクの前記区域は、一方の面が前記電極の一方と隣接し、かつ、反対の面が、密集した凸部の単層を含む前記非平面状ポリマー構造体と隣接する単層を形成し、

前記凸部は前記区域内へ突出して前記懸濁流体と接触し、

前記帯電粒子は、印加された電界に応答して、前記区域内へ突出する凸部表面上を移動して前記第2の光状態で凸部間のスペースに凝集する、請求項5に記載の電気泳動装置。

【請求項15】

前記電極は透明であり一对のフィルム基板上に塗工されており、

使用中、フレームの開口部に取り付けられたエレクトロアクティブウィンドウである、請求項1に記載の電気泳動装置。

【請求項16】

前記固体ポリマーの比誘電率は前記懸濁流体の比誘電率よりも大きい、請求項12に記載の電気泳動装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

次のセクションにおいて、前述の利点を詳しく説明する。実施形態では、電気泳動装置（例えば、図1Aおよび図1Bの101）は、2つの電極（60）に挟まれた電気泳動セル（809）を含む。電気泳動セル（809）は、当該セル（809）内に電気泳動インク（830）と、1つ以上の光透過性・非平面状固体ポリマーエレメントまたは構造体（808）を含む。電気泳動インク（830）は、光透過性の懸濁流体（820）に懸濁された少なくとも1種の帯電粒子（11）を含み、帯電粒子（11）は、電極（60）を使用して印加された電界に応答して、位置移動（すなわち、転移）する。帯電粒子（11）は、電気泳動装置（101）に印加された電界（図1Aおよび図1Bにおいて不図示）に応答し、帯電粒子（11）がセル（809）内で最大限広がり、当該セルを通過する太陽光（光線1405を参照）の経路に位置して前記セルを透過する光を強く減衰させる第1の極限光状態（図1A）、および、帯電粒子（11）がセル（809）内で最大限凝集して当該セル内の太陽光の経路から除去され、当該セル内に光（光線1406を参照）を実質的に通過させる第2の極限光状態（図1B）の間を移動する。いくつかの実施形態（例えば、図1B）では、光透過状態は、非平面状固体ポリマーエレメント（808）および懸濁流体（820）の屈折率を差が0.0075未満となるように厳密に一致させ続けるより達成される。本願明細書において懸濁流体の屈折率は電気泳動インクの屈折率と同義である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0148

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0148】

帯電粒子の懸濁液を改善するために少量成分として懸濁流体に添加した超高分子ポリマーは、高温下で粘度が低下して害されたり、低温下で許容できない程に高粘性となることがある。いくつかの実施形態では、粘度の温度変化が最小限となるため、超高分子のポリジメチルシロキサン、ポリジエチルシロキサンまたはポリメチルアルキルシロキサンを従

来のポリマー添加剤の代わりに添加する。例えば、表3において、P(DMS-co-DPhS)は、対応する高分子量炭化水素ポリマーと同様の粘度変化を示す。具体的には、-25の24800cStから始まって、25では450cSt、75ではたった75cStであり、-25で1650cSt、25で500cSt、75で217cStであるPDMS($n \sim 232$)の場合と比較して、75における安定化能が非常に悪くなる(後者については表4を参照)。表4に示すPDMS流体の最大繰り返し単位数は846(25の粘度10000cSt)であるが、実施形態の懸濁流体では、少量添加剤の繰り返し単位数は限定されず、PDMSは、架橋されていない場合(または架橋が無視できる場合)、有利なことに、繰り返し単位数に関係なく流体のままである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0167

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0167】

実施形態では、エラストマー性・非平面状固体ポリマーは、下記ポリマーの1つ、あるいは、下記の1つ以上を使用したコポリマーまたはターポリマーを含む：ポリシロキサン、フルオロアルカンポリマー、パーフルオロエーテルポリマー、フルオロシリコーンポリマー、フッ素化(メタ)アクリレートポリマー、フルオロシリコーン(メタ)アクリレートポリマー、フッ素化ポリオレフィンポリマー、フッ素化脂肪族ポリカーボネート、フッ素化ポリウレタン。コポリマーには、フルオロシリコーン-co-シロキサンコポリマー、フルオロシリコーン-co-フルオロアルカンコポリマー、フルオロエーテル-co-シロキサンコポリマーが含まれる。