

(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2007-521418

(P2007-521418A)

(43) 公表日 平成19年8月2日(2007.8.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO6P 5/00 (2006.01)	DO6P 5/00 D	4DO75
DO6P 1/44 (2006.01)	DO6P 1/44 C	4HO57
DO6P 1/90 (2006.01)	DO6P 1/90 A	
DO6P 3/00 (2006.01)	DO6P 3/00 B	
BO5D 5/06 (2006.01)	DO6P 3/00 H	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-543898 (P2006-543898)	(71) 出願人	503349707
(86) (22) 出願日	平成16年12月6日 (2004.12.6)		バイエル・マテリアルサイエンス・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月14日 (2006.8.14)		Bayer Material Science LLC
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/040544		アメリカ合衆国15205-9741ペンシルベニア州ピッツバーグ、バイエル・ロード100番
(87) 国際公開番号	W02005/061780	(74) 代理人	100062144
(87) 国際公開日	平成17年7月7日 (2005.7.7)		弁理士 青山 稔
(31) 優先権主張番号	10/733, 111	(74) 代理人	100083356
(32) 優先日	平成15年12月11日 (2003.12.11)		弁理士 柴田 康夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100104592
			弁理士 森住 憲一
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 プラスチック物品の染色方法

(57) 【要約】

本発明の方法において、プラスチック物品(例えば、熱可塑性ポリカーボネートの成形品)を、一以上の染料、水、少なくとも一つの担体、および少なくとも一つのジオールを含む染浴中に少なくとも部分的に浸漬させる。染浴は、(i)少なくとも一つの染料(例えば、スタティック染料および/またはフォトクロミック染料); (ii)水; (iii)以下の一般式 I : $R-O-(CH_2)_n-OH$ [式中、R は、直鎖状または分枝状 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、ベンジル、ベンゾイルおよびフェニルから選択される基であり、n は、2 または 3 である] で示される少なくとも一つの担体; および (iv) 直鎖状または分枝状 $C_2 \sim C_{20}$ 脂肪族ジオール、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレングリコール)、環中に 5 ~ 8 個の炭素原子を有する脂環族ジオール、単環式芳香族ジオール、ビスフェノールおよび水素化ビスフェノールの少なくとも一つから選択されるジオールを含有する。本発明の一実施態様において、担体はエチレングリコールブチルエーテルであり、ジオールはジエチレングリコールである。また、本発明は、染浴を粒状活性炭と接触させることによる、染浴の水、担体およびジオール成分から染料を分離する方法に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラスチック物品の染色方法であって、

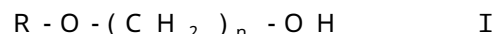
(a) 熱可塑性ポリマーおよび熱硬化性ポリマーから選択される少なくとも一つのポリマーを含んでなるプラスチック物品を用意し、

(b) 上記プラスチック物品の少なくとも一部を、

(i) 少なくとも一つの染料と、

(ii) 水と、

(iii) 以下の一般式 I



〔式中、R は、直鎖状または分枝状 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、ベンジル、ベンゾイルおよびフェニルから選択される基であり、

n は、2 または 3 である〕

で示される少なくとも一つの担体と、

(iv) 直鎖状または分枝状 $C_2 \sim C_{20}$ 脂肪族ジオール、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレングリコール)、環中に 5 ～ 8 個の炭素原子を有する脂環族ジオール、単環式芳香族ジオール、ビスフェノールおよび水素化ビスフェノールの少なくとも一つから選択されるジオールとを含んでなる染浴中に浸漬させ、

(c) 染色プラスチック物品を形成するのに少なくとも十分な時間、上記プラスチック物品の上記部分を上記染浴中に保持し、および

(d) 上記染色プラスチック物品を、上記染浴から取り出すことを含む、方法。

【請求項 2】

上記プラスチック物品は、(コ)ポリエステル、(コ)ポリカーボネート、ポリエステルポリカーボネートコポリマー、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレンコポリマー、ポリアミド、ポリウレタン、ポリアルキル(メタ)アクリレートおよびスチレンコポリマーの少なくとも一つから選択されるポリマーを含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上記染浴は、

0.001 ～ 0.5 重量% の上記染料、

65 ～ 75 重量% の水、

15 ～ 25 重量% の上記担体、および

1 ～ 15 重量% の上記ジオール

(重量% は、いずれの場合も上記染浴の総重量に基づく)

を含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

上記染浴を、25 ～ 99 の温度に維持する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

R は直鎖状または分枝状 $C_1 \sim C_{18}$ アルキルから選択され、および n は 2 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

R は n-ブチル、i-ブチルおよび t-ブチルから選択される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

上記染浴は、陰イオン性界面活性剤、両性界面活性剤、およびポリ($C_2 \sim C_4$ アルコキシ化) $C_{14} \sim C_{18}$ 不飽和脂肪酸、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルコキシ化)フェノールおよびポリ($C_2 \sim C_4$ アルコキシ化) $C_1 \sim C_9$ アルキル置換フェノールの少なくとも一つから選択される非イオン性界面活性剤の少なくとも一つから選択される界面活性剤をさらに含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

上記界面活性剤は、上記染浴の総重量に基づいて、1 ～ 15 重量% の量で存在する、請求項 7 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

上記ジオールは、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ペンタエチレングリコールおよびそれらの混合物から選択されるポリ(C₂ ~ C₄ アルキレングリコール)である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

上記ジオールはジエチレングリコールである、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

上記染料は、スタティック染料、フォトクロミック染料およびそれらの組合せから選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

上記染料は、アゾ染料、ジフェニルアミン染料およびアントラキノン染料からなる群から選択される水不溶性スタティック染料である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

上記染料は、スタティック染料であり、および上記スタティック染料は、分散染料、非移動性スタティック染料およびそれらの組合せからなる群から選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

上記フォトクロミック染料は、スピロ(インドリン)ナフトオキサジン、スピロ(インドリン)ベンゾオキサジン、ベンゾピラン、ナフトピラン、有機金属ジチゾネート、フルギドおよびフルギミドの少なくとも一つから選択される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

上記染浴は、UV 安定剤、蛍光増白剤、離型剤、帯電防止剤、熱安定剤、IR 吸収剤および抗菌剤の少なくとも一つをさらに含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

上記プラスチック物品は、顔料、架橋ポリメチルメタクリレートミクロスフェア、ガラスミクロスフェアおよび金属フレークの少なくとも一つを含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

上記プラスチック物品は、熱可塑性芳香族ポリカーボネートおよび熱可塑性脂肪族ポリカーボネートの少なくとも一つから選択される熱可塑性ポリカーボネートを含んでなる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

上記プラスチック物品は、熱硬化性ポリカーボネートを含んでなる成形品である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

上記熱硬化性ポリカーボネートは、ポリオール(アリルカーボネート)モノマーを含んでなる重合可能な組成物の重合物である、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

上記プラスチック物品は、造形品、フィルムおよびシートから選択される成形品である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

上記成形品は、光学レンズ、眼科用レンズ、サンシェードレンズ、フェイスシールドおよび窓ガラスから選択される造形品である、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

上記プラスチック物品は、熱可塑性ペレットおよび熱可塑性ストランドから選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

上記染色熱可塑性ペレットおよび上記染色熱可塑性ストランドの少なくとも一つを溶融して溶融された染色熱可塑性組成物を形成し、および上記溶融された染色熱可塑性組成物を型中に導入し、これにより染色造形成品を形成す

10

20

30

40

50

ることをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

(i) 上記染浴を、粒状活性炭と接触させて上記染浴と粒状活性炭の混合物を形成し、
(ii) 上記混合物から、水と上記担体と上記ジオールを含んでなる染料非含有液体を単離し、および

(iii) 必要に応じて、上記染料非含有液体に、少なくとも一つの染料を添加して、これにより、さらなる染浴を形成する

ことをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 25】

(i) 水と上記担体と上記ジオールの混合物を製造し、

(ii) 上記染料をフィルターに導入し、および

(iii) 上記混合物を、上記染料中を通して上記フィルターを通過させ、これにより、上記染浴を形成することによって、上記染浴を形成し、および

上記染浴を、上記フィルターを連続的に通過させること

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 26】

上記染浴を、複数の穿孔を有するプレートを通して、浸漬タンク中に連続的に導入することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 27】

上記染浴から取り出した染色プラスチック物品の表面の少なくとも一部を、水と必要に応じて上記担体 (iii) および上記ジオール (iv) の少なくとも一つとを含んでなるすすぎ組成物と接触させることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラスチック物品の染色方法に関する。プラスチック物品 (例えば、熱可塑性ポリカーボネートの成形品) を、一以上の染料、水、少なくとも一つの担体 (例えば、エチレングリコールブチルエーテル)、およびジオール (例えば、ジエチレングリコール) を含む染浴中に少なくとも部分的に浸漬させる。

【背景技術】

【0002】

染色プラスチック物品は、物品が製造されるポリマー材料中に顔料および/または染料を直接組み込むことによって (例えば、配合によって)、製造することができる。このような直接組込法は、成形品の実質的に全体に渡って分散された着色剤をもたらす。直接組込法は、例えば、サンシェードレンズの場合のような、ほんのわずかに着色または染まった (例えば、決して不透明ではない) 成形品の製造に特によく適しているわけではない。典型的に、直接組込法によって、わずかに着色または染まったプラスチック物品の製造に必要とされる少量の着色剤を適切かつ十分に分散させることは困難である。

【0003】

染料および樹脂のマスターバッチは、配合および/または押出プロセスの間に組み込まれる染料の量を良好に制御するために使用することができるが、マスターバッチの製造は、さらなる工程を必要とする。さらに、マスターバッチの樹脂は、少なくとも 2 回の加熱サイクル (一つはマスターバッチの製造の間、およびもう一つは染色成形品の製造の間) に曝されるので、物理的性質が低減された最終成型品がもたらされ得る。

【0004】

プラスチック物品の表面に染料組成物を塗布することによる染色プラスチック物品の製造は、一般に知られている。このような染色方法は、ほんのわずかな制御された量の着色剤がその表面中に組み込まれることから、わずかに着色または染まった成形品の製造により適している。染料組成物は、水性または非水性であり得る。

【0005】

10

20

30

40

50

有機溶媒の使用に関する環境問題が脚光を浴びるなか、最近になって、染色用水性組成物を活用する染色方法の開発に対する重要性が増している。染色用水性組成物を活用するプラスチック物品の染色方法は、典型的に、例えば、物品の不均一なおよび／または不十分な染色、および同じプラスチック物品の異なるパッチ間での一貫性のない染色の程度を含む不利益を受ける。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

染色用水性組成物を活用し、そして均一におよび十分に染色された物品の形成をもたらす、プラスチック物品の新規染色方法の開発が所望されている。さらに、このような新規方法が、経時的に一貫性のある染色の程度を提供することも所望されている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、プラスチック物品の染色方法であって、

(a) 熱可塑性ポリマーおよび熱硬化性ポリマーから選択される少なくとも一つのポリマーを含んでなるプラスチック物品を用意し、

(b) 上記プラスチック物品の少なくとも一部を、

(i) 少なくとも一つの染料と、

(ii) 水と、

(iii) 以下の一般式 I

20



〔式中、Rは、直鎖状または分枝状 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、ベンジル、ベンゾイルおよびフェニルから選択される基であり、

nは、2または3である〕

で示される少なくとも一つの担体と、

(iv) 直鎖状または分枝状 $C_2 \sim C_{20}$ 脂肪族ジオール、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレングリコール)、環中に5～8個の炭素原子を有する脂環族ジオール、単環式芳香族ジオール、ビスフェノールおよび水素化ビスフェノールの少なくとも一つから選択されるジオールとを含んでなる染浴中に浸漬させ、

(c) 染色プラスチック物品を形成するのに少なくとも十分な時間、上記プラスチック物品の上記部分を上記染浴中に保持し、および

30

(d) 上記染色プラスチック物品を、上記染浴から取り出すことを含む、方法が提供される。

【0008】

実施例中以外、または他に示さない限り、本明細書および特許請求の範囲に使用される成分量、反応条件などを示す全ての数値は、全ての場合に、用語「約」によって修飾されていると理解されるべきである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の方法に使用される染浴は、上記したように、式 I で示される少なくとも一つの担体を含む。式 I の R が選択され得る直鎖状または分枝状アルキルとしては、限定されないが、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシルおよびオクタデシル、およびそれらの構造異性体(例えば、イソプロピル、i-ブチル、t-ブチルなど)が挙げられる。

40

【0010】

さらに式 I に関して、Rは、ベンジル、ベンゾイルおよびフェニル基から選択することができる。これらは、互いに独立しておよび必要に応じて、ハロ基(例えば、クロロ、ブromoおよびフルオロ)、直鎖状または分枝状 $C_1 \sim C_9$ アルキル基(例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチルおよびノニル)、およ

50

び芳香族基(例えば、フェニル)から選択される1~5個の基で置換されていてもよい。

【0011】

本発明の一実施態様において、式Iに関しては、nは2であり、Rはn-ブチル、i-ブチルおよびt-ブチルから選択される。特に好適な本発明の実施態様において、nは2であり、Rはn-ブチルである。

【0012】

担体は、典型的に、30重量%以下、好適には25重量%以下、より好適には20重量%以下の量で染浴中に存在する。また、担体は、典型的に、少なくとも10重量%の量で、好適には少なくとも15重量%の量で、より好適には少なくとも17重量%の量で染浴中に存在する。担体は、これらの上限値と下限値(それらの値も含む)の任意の組合せの間の範囲の量で染浴中に存在することができる。例えば、担体は、典型的に10~30重量%の量で、より典型的に15~25重量%の量で、さらに典型的に17~20重量%の量で染浴中に存在することができる。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。

10

【0013】

また、染浴は、直鎖状または分枝状 $C_2 \sim C_{20}$ 脂肪族ジオール、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレングリコール)、環中に5~8個の炭素原子を有する脂環族ジオール、単環式芳香族ジオール、ビスフェノールおよび水素化ビスフェノールの少なくとも一つから選択されるジオールをさらに含む。直鎖状または分枝状 $C_2 \sim C_{20}$ 脂肪族ジオールの例としては、限定されないが、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,2-および2,3-ブタンジオール、ペンタンジオール、ヘキサンジオール、ヘプタンジオール、オクタンジオール、ノナンジオール、デカンジオール、ウンデカンジオール、ドデカンジオール、トリデカンジオール、テトラデカンジオール、ペンタデカンジオール、ヘキサデカンジオール、ヘプタデカンジオール、オクタデカンジオール、ノナデカンジオールおよびイコサンジオールが挙げられる。

20

【0014】

ジオール(iv)が選択され得るポリ($C_2 \sim C_4$)アルキレングリコールの例としては、限定されないが、ジ-、トリ-、テトラ-、ペンタ-およびより高級のエチレングリコール、ジ-、トリ-、テトラ-、ペンタ-およびより高級のプロピレングリコール、およびジ-、トリ-、テトラ-、ペンタ-およびより高級のブチレングリコールが挙げられる。ジオール(iv)として使用され得る5~8個の炭素原子を有する脂環族ジオールとしては、限定されないが、シクロペンタンジオール、シクロヘキサンジオール、シクロヘキサジメタノール、シクロヘプタンジオールおよびシクロオクタンジオールが挙げられる。ジオール(iv)として使用され得る単環式芳香族ジオールの例としては、限定されないが、ベンゼンジオール、例えば、1,2-ジヒドロキシベンゼンおよび1,3-ジヒドロキシベンゼン； $C_1 \sim C_4$ アルキル置換ベンゼンジオール、例えば、4-tert-ブチル-ベンゼン-1,2-ジオール、4-メチル-ベンゼン-1,2-ジオール、3-tert-ブチル-5-メチル-ベンゼン-1,2-ジオールおよび3,4,5,6-テトラメチル-ベンゼン-1,2-ジオール；ハロ置換ベンゼンジオール、例えば、3,5-ジクロロベンゼン-1,2-ジオール、3,4,5,6-テトラブロモ-ベンゼン-1,2-ジオールおよび3,4,5-トリクロロ-ベンゼン-1,2-ジオール；および $C_1 \sim C_4$ アルキルおよびハロ置換ベンゼンジオール、例えば、3-ブロモ-5-tert-ブチル-ベンゼン-1,2-ジオール、3,6-ジクロロ-4-メチル-ベンゼン-1,2-ジオール、3-ブロモ-4,5-ジメチル-ベンゼン-1,2-ジオールおよび3-クロロ-4,6-ジ-tert-ブチル-ベンゼン-1,2-ジオールが挙げられる。

30

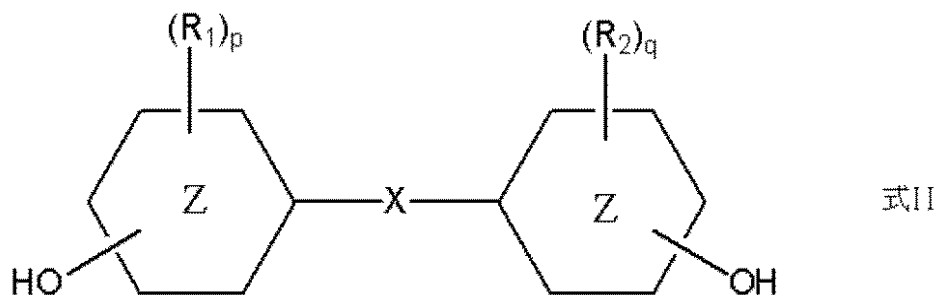
40

【0015】

ジオール(iv)として使用され得るビスフェノールおよび水素化ビスフェノールは、以下の一般式II

【0016】

【化 1】



10

【0017】

で示すことができる。

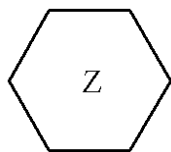
【0018】

式 I に お い て、 R_1 お よ び R_2 は、それぞれ互いに独立して、および各 p および q について独立して、 $C_1 \sim C_4$ アルキル (例えば、メチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、 sec -ブチルおよび $tert$ -ブチル)、塩素および臭素から選択され； p および q は、互いに独立して、 $0 \sim 4$ の整数であり；および $-X-$ は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(O_2)-$ 、 $-C(O)-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)_2-$ 、および $-C(CH_3)(C_6H_5)-$ から選択される二価の連結基であり；および

20

【0019】

【化 2】



【0020】

は、ベンゼン環またはシクロヘキサン環を示す。ジオール(iv)として使用され得るビスフェノールの例としては、4,4'-イソプロピリデンビスフェノール(すなわち、ビスフェノール A)が挙げられる。ジオール(iv)として使用され得る水素化ビスフェノールの例として

30

【0021】

本発明の好適な実施態様において、ジオール(iv)は、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ペンタエチレングリコールおよびそれらの混合物から選択されるポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレングリコール)である。特に好適なジオールは、エチレングリコールおよびジエチレングリコールである。

【0022】

ジオールは、典型的に、20重量%以下の量で、好適には15重量%以下の量で、より好適には12重量%以下の量で染浴中に存在する。また、ジオールは、典型的に、少なくとも1重量%の量で、好適には少なくとも5重量%の量で、より好適には少なくとも10重量%の量で染浴中に存在する。ジオールは、これらの上限値と下限値(それらの値も含む)の任意の組合せの間の範囲の量で染浴中に存在することができる。例えば、ジオールは、典型的に1~20重量%の量で、より典型的に5~15重量%の量で、さらに典型的に10~12重量%の量で染浴中に存在することができる。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。

40

【0023】

染浴中に存在する染料は、スタティック染料、フォトクロミック染料およびそれらの組合せから選択することができる。本明細書および特許請求の範囲において使用される用語「スタティック染料」は、紫外線(UV)への暴露(または紫外線からの遮蔽)に際して実質的に色を変化させない染料を意味する。本明細書および特許請求の範囲で使用される用語

50

「フォトクロミック染料」は、当業者に既知であるように、紫外線への暴露に際して色を可逆的に変化させる染料を意味する。典型的に、特定の紫外線波長への暴露に際して、フォトクロミック染料は、(可視スペクトルの特定領域内の)色になる開形態または活性化形態に変換される。UV光源の除去に際して、開/活性化フォトクロミック染料は、色がないか、または少なくとも活性化形態よりも色がない閉/不活性化形態に戻る。

【0024】

染浴中に含まれ得るスタティック染料としては、例えば、繊維染料および分散染料ならびにプラスチック物品(例えば、熱可塑性ポリカーボネート物品)の着色に相当であると当該分野で既知の染料が挙げられる。適当な分散染料の例としては、限定されないが、Disperse Blue #3、Disperse Blue #14、Disperse Yellow #3、Disperse Red #13およびDisperse Red #17が挙げられる。スタティック染料の分類および名称は、Society of Dyers and ColoristおよびAmerican Association of Textile Chemists and Coloristsと一緒に発行した「Colour Index」第3版(1971年)(これは、参照により本明細書に組み込まれる)にしたがって本明細書中に挙げた。染料は、通常、所望の色に応じて、単独の染料構成成分として、または染料混合物の成分として使用することができる。したがって、本明細書で使用される用語スタティック染料には、スタティック染料の混合物が含まれる。

【0025】

直接染料として既知のスタティック染料クラスは、本発明の実施に有用である。直接染料の例としては、限定されないが、Solvent Blue 35、Solvent Green 3およびAcridine Orange Baseが挙げられる。しかしながら、直接染料は、典型的に、分散染料(これは上記している)ほど強くはプラスチック物品を彩色(着色/染色)しないことが観察された。

【0026】

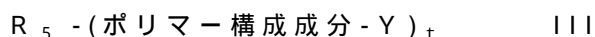
さらなる適当なスタティック染料としては、例えば、水不溶性アゾ、ジフェニルアミンおよびアントラキノン化合物が挙げられる。特に適当な例としては、例えば、Colour Index、第3版、第2巻、Society of Dyers and Colourists、1971年、2479頁および2187~2743頁(これらは全て参照により本明細書に組み込まれる)に開示されているような、アセテート染料、分散アセテート染料、分散染料および分散性染料が挙げられる。好適な分散染料としては、Dystar's Palanil Blue E-R150 (アントラキノン/Disperse Blue)およびDIANIX Orange E-3RN(アゾ染料/CI Disperse Orange 25)が挙げられる。フェノールレッドおよび4-フェニルアゾフェノールは、本発明の方法において、プラスチック物品が熱可塑性ポリカーボネートである場合、所望の染色レベルを与えないことが観察された。

【0027】

スタティック染料は、直接染料として既知であり、および酸染料として挙げられるものは、本発明の方法において、プラスチック物品が熱可塑性ポリカーボネートである場合、所望の着色レベルに満たないレベルを提供することが観察された。しかしながら、酸染料は、ナイロンに関しては有効であることが観察された。

【0028】

本発明の方法に使用され得る適当なスタティック染料の別のクラスとしては、非移動性スタティック染料(すなわち、それらが組み込まれたプラスチック物品からのそれらの流出を最小限化するか、排除するように化学的に変性されたスタティック染料)が挙げられる。非移動性スタティック染料の特定のクラスは、以下の式III



(式III中、 R_5 は、有機染料基(または発色基)を示し；ポリマー構成成分は、各(t)から独立して、ポリ($C_2 \sim C_4$ アルキレンオキシド)のホモポリマー、コポリマーおよびブロック-コポリマー、例えば、ポリエチレンオキシドおよびポリプロピレンオキシドのホモポリマー、ポリ(エチレンオキシド-プロピレンオキシド)コポリマー、およびエチレンオキシドおよびプロピレンオキシドのジ-またはより高級のブロックコポリマーから選択され；(t)は、1~6の整数であり得；および(Y)は、各(t)から独立して、ヒドロキシル、第一級アミン、第二級アミンおよびチオール基から選択される)

で示すことができる。ポリマー構成成分は、例えば、44~1500の分子量を有し得る

。(Y)が選択され得る染料基としては、限定されないが、ニトロソ、ニトロ、アゾ(例えば、モノアゾ、ジアゾおよびトリアゾ)、ジアリールメタン、トリアリールメタン、キサンテン、アクリデン、メチン、チアゾール、インダミン、アジン、オキサジンおよびアントラキノン染料基が挙げられる。式IIIで示される非移動性スタティック染料は、米国特許第4,284,729号；第4,640,690号；および第4,812,141号により詳細に記載されている。

【0029】

非移動性スタティック染料は、本発明の方法にしたがってプラスチック物品を吸収または拡散によって(例えば、浸漬によって)染色する場合、有用であることが見出された。吸収によってプラスチック物品中に組み込まれる場合、過剰の非移動性スタティック染料は、プラスチック物品から浸出する吸収された非移動性スタティック染料の最小量と共に、プラスチック物品から洗い流すことができる。非移動性スタティック染料(例えば、式IIIで示されるもの)は、熱可塑性ポリウレタンから作られたプラスチック物品を(例えば、浸漬によって)染色する場合、特に有用であることが見出された。

10

【0030】

本発明の方法に使用され得るフォトクロミック染料としては、当業者に既知のものが挙げられる。適当なフォトクロミック染料のクラスとしては、限定されないが、スピロ(インドリン)ナフトオキサジンおよびスピロ(インドリン)ベンゾオキサジン(例えば、米国特許4,818,096に記載)；およびクロメン、例えば、ベンゾピランおよびナフトピラン(例えば、米国特許5,274,132に記載)、およびピラン環の2位に置換基を有するベンゾピランおよび必要に応じて置換されたヘテロ環式環、例えば、ベンゾピランのベンゼン部分に縮合したベンゾチエノまたはベンゾフラノ環(例えば、米国特許5,429,774に記載)が挙げられる。フォトクロミック染料のさらなるクラスとしては、フルギドおよびフルギミド、例えば、3-フリルおよび3-チエニルフルギド(fulgie)およびフルギミド(例えば、米国特許4,931,220に記載)が挙げられる。フォトクロミック染料に関して引用された関連する開示は、参照により本明細書に組み込まれる。

20

【0031】

本発明の方法において、フォトクロミック染料またはそれらの混合物は、単独で、または一以上のスタティック染料と組み合わせて使用することができる。典型的に、熱可塑性プラスチック物品(例えば、熱可塑性ポリカーボネート物品)中へのフォトクロミック染料の吸収は、紫外線への暴露または紫外線の遮蔽に際して容易に色を変化させない染色プラスチック物品をもたらす。いかなる理論にも束縛されることを意図しないが、最近の情報に基づいて、フォトクロミック染料は、熱可塑性ポリマーマトリックス内で開形態または閉形態のいずれかで補足されていると考えられる。熱硬化性ポリマー(例えば、熱硬化性ポリカーボネートまたは熱硬化性ポリウレタン)から製造されたプラスチック物品中へのフォトクロミック染料の吸収は、典型的に、フォトクロミック特性を有する染色プラスチック物品の形成をもたらす。

30

【0032】

染浴中に存在する染料の量は、広く変動し得る。典型的に、染料は、例えば、フォトクロミック染料の場合、紫外線への暴露に際して、肉眼で認識できる着色効果および/またはフォトクロミック効果を有する染色プラスチック物品の形成をもたらすのに十分な量で染浴中に存在する。

40

【0033】

染浴中に実際に存在する染料の量は、水と担体とジオールの混合物内での染料の溶解性に依存する。染浴内での染料の溶解性も染浴の温度によって影響を受ける。染浴中に完全に溶解しない染料のような場合、染浴は、染料の飽和レベルを含有すると考えられる。染浴中の染料の飽和レベルを上回る染料の量を(例えば、染浴が連続的に通過するバグフィルターに対して)添加することによって、染浴中の染料のレベルは、染色操作中、飽和レベルに維持することができる。染浴中の染料のレベル(例えば、飽和レベル)は、定期的に、または連続的に、例えば、熱重量分析または分光学的分析によって、決定することができる。

50

【0034】

典型的に、染料は、15重量%以下、より典型的に5重量%以下、さらに典型的に1重量%以下、さらにまた典型的に0.5重量%未満の量で染浴中に存在する。また、染料は、典型的に、少なくとも0.001重量%、好適には少なくとも0.005重量%、より好適には少なくとも0.01重量%の量で染浴中に存在する。染料は、これらの上限値と下限値(挙げたその値も含む)の任意の組合せの間の範囲の量で染浴中に存在することができる。例えば、染料は、典型的に0.001~15重量%、より典型的に0.005~5重量%、さらに典型的に0.01~1重量%、さらにまた典型的に0.01~0.5重量%の量で染浴中に存在することができる。一実施態様において、染料は、0.03重量%の量で染浴中に存在する。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。

10

【0035】

好適な本発明の実施態様において、染浴は、0.001~0.5重量%の上記染料、65~75重量%の水、15~25重量%の上記担体、および1~15重量%の上記ジオールを含有する。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。

【0036】

水は、典型的に、85重量%以下の量で、好適には80重量%以下の量で、より好適には75重量%以下の量で染浴中に存在する。また、水は、典型的に、少なくとも50または51重量%の量で、好適には少なくとも60重量%の量で、より好適には少なくとも65重量%の量で染浴中に存在する。水は、これらの上限値と下限値(それらの値も含む)の任意の組合せの間の範囲の量で染浴中に存在することができる。例えば、水は、典型的に50または51~85重量%の量で、より典型的に60~87重量%の量で、さらに典型的に65~75重量%の量で染浴中に存在することができる。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。使用される水は、好適には脱イオン水または蒸留水である。

20

【0037】

本発明の一実施態様において、染浴は、必要に応じて、該担体および該ジオールの各々とは異なる界面活性剤(または乳化剤)をさらに含有する。本発明における適当な界面活性剤は、水に注がれる際に容易に分散可能であり、次いで、その攪拌に際して乳白エマルジョンを形成する。界面活性剤は、陰イオン性界面活性剤；両性界面活性剤；およびポリ(C₂~C₄アルコキシル化)C₁₄~C₁₈不飽和脂肪酸、ポリ(C₂~C₄アルコキシル化)フェノールおよびポリ(C₂~C₄アルコキシル化)C₁~C₉アルキル置換フェノールの少なくとも一つから選択される非イオン性界面活性剤の少なくとも一つから選択することができる。

30

【0038】

本発明に使用され得る陰イオン性界面活性剤の例としては、例えば、カルボン酸、スルファミン酸またはリン酸のアミン塩またはアルカリ塩、例えば、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸アンモニウム、リグノスルホン酸塩、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)ナトリウム塩およびアミンの酸性塩、例えば、ラウリルアミン塩酸塩またはフェノール1-(メチルフェニル)エチル誘導体との、ポリ(オキシ-1,2-エタンジイル)、-スルホ-ヒドロキシエーテルのアンモニウム塩が挙げられる。

40

【0039】

染浴中に存在し得る両性界面活性剤としては、例えば、ラウリルスルホベタイン；ジヒドロキシエチルアルキルベタイン；ココナッツ酸に基づくアミドベタイン；N-ラウリルアミノプロピオン酸二ナトリウム；またはジカルボン酸ココナッツ酸誘導体のナトリウム塩が挙げられる。

【0040】

ポリ(C₂~C₄アルコキシル化)C₁₄~C₁₈不飽和脂肪酸の例としては、エトキシル化、プロポキシル化および/またはブトキシル化テトラデセニルカルボン酸が挙げられる。ポリ(C₂~C₄アルコキシル化)フェノールの例としては、エトキシル化、プロポキシル化および/またはブトキシル化フェノールが挙げられる。ポリ(C₂~C₄アルコキシル化)C₁~C₉アルキル置換フェノールの例としては、オクチルフェノキシポリエチ

50

レンオキシエタノールおよび -フェニル- -ヒドロキシ、スチレン化ポリ(オキシ-1,2-エタンジイル)が挙げられる。

【0041】

任意の界面活性剤(乳化剤)は、5重量%以下の量で 사용할 ことができる。好適には任意の界面活性剤は、0.5~5重量%の量で、より好適には1~4重量%の量で染浴中に存在する。いずれの場合も、重量%は、染浴の重量に基づく。

【0042】

染浴は、必要に応じて、例えば、UV安定剤、蛍光増白剤、離型剤、帯電防止剤、熱安定剤、IR吸収剤および抗菌剤(物質または化合物)の少なくとも一つから選択される性能増強添加剤をさらに含む。染浴中に一以上のこれらの任意の性能増強添加剤を含ませること 10
は、染色プラスチック物品の物理的性能/性質を改善するのに役立つ。また、染料に加えて、任意の添加剤は、染浴中に浸漬される間、プラスチック物品のバルク中に分散、浸透あるいは吸収される。例えば、染浴中にUV安定剤を含ませることは、改善された耐UV性を有する染色プラスチック物品をもたらす。離型剤は、以下に議論するように、その後 10
に成形品が製造されるプラスチック物品が熱可塑性ペレットおよび/または熱可塑性ストランドから選択される場合、より有利に染浴中に含まれる。任意の性能増強添加剤は、熱可塑性および熱硬化性成形プラスチック物品の製造に使用することが既知のものから選択することができる。

【0043】

本発明の染浴に使用され得るUV(紫外線)安定剤(または吸収剤)のクラスとしては、限定 20
されないが、サリチル酸UV吸収剤、ベンゾフェノンUV吸収剤、ベンゾトリアゾールUV吸収剤、シアノアクリレートUV吸収剤、およびそれらの混合物が挙げられる。ベンゾトリアゾールUV吸収剤のより具体的な例としては、限定されないが、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)-ベンゾトリアゾール(Ciba(タリタウン、ニューヨーク)からTinuvin(登録商標)Pとして市販)；2-(3'-5'-ジ-tert-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール(CibaからTinuvin(登録商標)327として市販)；2(2'-ヒドロキシ-3'-5'-ジ-tert-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール(CibaからTinuvin(登録商標)328として市販)；ベンゼンプロパン酸、3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-5-(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシ-、C₇-₉分枝状アルキルエステル(CibaからTinuvin(登録商標)384として市販)；2-(3',5'-ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)-2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール(CibaからTinuvin(登録商標)900として市販)；2-[2-ヒドロキシ-3-ジメチルベンジルフェニル-5-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)]-2H-ベンゾトリアゾール(Tinuvin(登録商標)928として市販)；ポリ(オキシ-1,2-エタンジイル)、-[3-[3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-5-(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル]-1-オキソプロピル]- -ヒドロキシおよびポリ(オキシ-1,2-エタンジイル)の混合物、-[3-[3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-5-(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル]-1-オキソプロピル]--[3-[3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-5-(1,1-ジメチルエチル)-4-ヒドロキシフェニル]-1-オキソプロピル]-(CibaからTinuvin(登録商標)1130として市販)；および2-[4-[2-ヒドロキシ-3-トリデシルオキソプロピル]オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジンおよび2-[4-[2-ヒドロキシ-3-トリデシルオキソプロピル]オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン(CibaからTinuvin(登録商標)400として市販)が挙げられる。市販のベンゾフェノンUV安定剤の例は、2-ヒドロキシ-4-(N-オクトキシ)ベンゾフェノン(Great Lakes Chemical Corp.(ウェストラフィエット、インディアナ州)からLow ilite(登録商標)22として市販)である。

【0044】

本発明に使用され得る市販のUV安定剤のさらなる例としては、限定されないが、ブチル化ヒドロキシトルエン(以下、「BHT」)で安定化されたp-メトキシ桂皮酸2-エチルヘキシルエステル(BASF(マウントオリブ、ニュージャージー州)からUvinul MC 80とし 50

て市販) ; 非安定化 p -メトキシ桂皮酸 2 -エチルヘキシルエステル (BASFから Uvinul MC 80 Nとして市販) ; 2 -シアノ - 3 , 3 -ジフェニルアクリル酸 2 '-エチルヘキシルエステル (BASFから Uvinul 539 Tとして市販) ; 2 -ヒドロキシ - 4 -(N -オクトキシ)ベンゾフェノン (Cytec(ウエストパターソン、ニュージャージー州)から Cyasorb UV-501として市販) ; 2 -(2 '-ヒドロキシ - 3 '-5 '-ジ - t -アミルフェニル)ベンゾトリアゾール (Cytecから Cyasorb UV -2337として市販) ; および 2 -(2 -ヒドロキシ - 5 - t -オクチルフェニル)ベンゾトリアゾール (Cytecから Cyasorb UV-5411 PAとして市販) が挙げられる。

【 0 0 4 5 】

本発明の方法に使用され得る UV 安定剤のさらなるクラスとしては、少なくとも一つのポリ(オキシアルキレン)鎖で変性されたものが挙げられる。このようなポリ(オキシアルキレン)鎖変性 UV 安定剤は、一旦プラスチック物品中に吸収される(または拡散される)と低い移動性を有することを特徴とする(例えば、それらは、それらが吸収されたプラスチック物品から容易に浸出しない)。ポリ(オキシアルキレン)鎖は、 C_{2-20} アルキレンオキシド(例えば、エチレンオキシド、プロピレンオキシドおよびブチレンオキシド)の反応から形成されたホモポリマー、コポリマーまたはブロック-コポリマーであり得る。ポリ(オキシアルキレン)基は、水酸基、 $C_1 \sim C_{20}$ アルキルエーテル基、または $C_1 \sim C_{20}$ エステル基で終結し得る。ポリ(オキシアルキレン)鎖変性 UV 安定剤は、例えば、米国特許 6,602,447 B2 中にさらに詳細に記載されている。

10

【 0 0 4 6 】

本発明の方法における染浴中に含まれ得る蛍光増白剤は、典型的に 450 nm 以下の波長の光を吸収し、より高い波長(例えば、550 nm 以下、好適には 525 nm 以下)の波長の光を放出する。放出光は、可視スペクトルの青色領域中にあることが好適である(例えば、少なくとも約 400 nm で、かつ、約 525 nm までの波長を有する放出光)。最も好適には、放出光は、約 500 nm 以下である。

20

【 0 0 4 7 】

本発明に使用され得る蛍光増白剤のクラスとしては、限定されないが、ベンズオキサゾール誘導体およびスチルベン誘導体が挙げられる。本発明に使用され得る市販のベンズオキサゾール誘導体の例としては、限定されないが、2,2'-(2,5-チオフェンジイル)ビス[5-tert-ブチルベンズオキサゾール](Cibaから Uvitex(登録商標) 0Bとして市販) ; ベンズオキサゾール誘導体、例えば、Blankophor(登録商標) KLA(Bayer、ピッツバーグ、ペンシルバニア州) ; Hostalux(登録商標) KCB (Clariant、ムッテン、スイス) ; および Hostalux(登録商標) KCU (Clariant) が挙げられる。市販のスチルベン誘導体の例としては、4,4'-ビス(2-ベンゾキサゾリル)スチルベン(Eastman(キングズポート、テネシー州)から Eastobrite(登録商標) 0B-1として市販) が挙げられる。本発明に使用され得る蛍光増白剤のさらなるクラスとしては、限定されないが、4,4'-ジアミノスチルベン-2,2'-ジスルホン酸の誘導体 ; クマリン誘導体(例えば、4-メチル-7-ジエチルアミノクマリン) ; およびビス-(スチリル)ピフェニルが挙げられる。

30

【 0 0 4 8 】

染浴中に含まれ得る離型剤のクラスとしては、限定されないが、炭化水素系離型剤、脂肪酸系離型剤、脂肪酸アミド系離型剤、アルコール系離型剤、脂肪酸エステル系離型剤、シリコーン系離型剤、およびそれらの混合物またはそれらの組合せが挙げられる。炭化水素系離型剤の例としては、合成パラフィン、ポリエチレンワックスおよびフルオロ炭素が挙げられる。使用され得る脂肪酸系離型剤としては、例えば、ステアリン酸およびヒドロキシステアリン酸が挙げられる。使用され得る脂肪酸アミド系離型剤としては、例えば、ステアリン酸アミド、エチレンビスステアロアミドおよびアルキレンビス脂肪酸アミドが挙げられる。アルコール系離型剤の例としては、ステアリルアルコール、セチルアルコール、および多価アルコール、例えば、ポリグリコールおよびポリグリセロールが挙げられる。染浴中に含まれ得る脂肪酸エステル系離型剤の例は、ステアリン酸ブチルである。

40

【 0 0 4 9 】

本発明の方法において染浴中に含まれ得る帯電防止剤としては、限定されないが、非イ

50

オン性帯電防止剤、例えば、フルオロ炭素基を含有するもの、およびシリコン油、例えば、BAYSILONE 01(Bayer AG(独国)から市販)が挙げられる。本発明に使用され得る帯電防止剤のさらなる例としては、ジステアリルヒドロキシルアミン、トリフェニルアミン、トリ-n-オクチルホスフィンオキシド、トリフェニルホスフィンオキシド、ピリジンN-オキシドおよびエトキシ化ソルビタンモノラウレートが挙げられる。

【0050】

本発明の方法において染浴中に含まれ得る熱(または耐熱)安定剤のクラスとしては、限定されないが、フェノール安定剤、有機チオエーテル安定剤、有機ホスファイド安定剤、ヒンダードアミン安定剤、エポキシ安定剤およびそれらの混合物が挙げられる。熱安定剤の具体例としては、限定されないが、2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール、o-t-ブチル-p-クレゾール、テトラキス-(メチレン-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)-プロピオネート)メタン、-ナフチルアミン、p-フェニレンジアミン、およびチオジエチレンビス(3,5-ジ-tert-ブチル)-4-ヒドロキシヒドロシナメート(これは、Ciba Specialty Chemicalから商品名IRGANOX 1035熱安定剤のもと市販されている)が挙げられる。

【0051】

本発明の方法に使用され得る赤外線(IR)吸収剤としては、スペクトルのIR領域を吸収する染料が挙げられる。市販のIR吸収剤の例としては、Glendale Protective Technologies, Inc.(レークランド、フロリダ州)から入手可能な、CYASORB IR-99、IR-126およびIR-165が挙げられる。

【0052】

本発明の方法における染浴中に含まれ得る抗菌剤としては、例えば、微生物(例えば、病原性微生物)に対して抗菌活性を有する物質が挙げられる。本明細書および特許請求の範囲において使用される用語「抗菌剤」には、防腐物質、殺菌物質および抗真菌物質も含まれる。さらに、抗菌剤は、活性化前の形態、例えば、引き金となる事象(例えば、活性化前の物質への微生物の作用)の発生まで、抗菌活性にはならない形態で使用することもできる。

【0053】

染浴中に含まれ得る抗菌剤の例としては、限定されないが、キノロン、例えば、ナリジクス酸、ピペミド酸、シノキサシン、シプロフロキサシン、ノルフロキサシン、オフロキサシン、ペフロキサシンおよびエノキサシン；アミノグリコシド、例えば、ゲンタマイシン、カナマイシン、アミカシン、シソマイシン、トブラマイシンおよびネチルミシン；マクロライド、例えば、エリスロマイシン、クラリスロマイシンおよびアジスロマイシン；ポリペプチド、例えば、バシトラシン、ムピロシン、チロトリシン、グラミシジンおよびチロシジン；リンコマイシン、例えば、リンコマイシンおよびクリンダマイシン；および抗マイコバクテリア剤、例えば、リファンピシンおよびフシジン酸が挙げられる。染浴に使用され得る抗菌剤のさらなる例としては、10,10'-オキシビスフェノキシアルシン；2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン；2,4,4'-トリクロロ-2'-ヒドロキシジフェニルエーテル(5-クロロ-2-(2,4-ジクロロフェノキシ)-フェノールとも呼ばれ、通常、Triclosanと称される)；N-ブチル-1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン；およびN-(トリクロロメチルチオ)フタルアミドが挙げられる。

【0054】

性能増強添加剤は、使用する場合、典型的に、15重量%以下、好適には5重量%以下、より好適には1重量%以下の正の合計量で染浴中に存在する。また、性能増強添加剤は、典型的に、少なくとも0.001重量%、好適には少なくとも0.005重量%、より好適には少なくとも0.01重量%の合計量で染浴中に存在する。性能増強添加剤は、これらの上限値と下限値(挙げたその値も含む)の任意の組合せの間の範囲の合計量で染浴中に存在することができる。例えば、性能増強添加剤は、典型的に0.001~15重量%、より典型的に0.005~5重量%、さらに典型的に0.01~1重量%の合計量で染浴中に存在することができる。重量%は、いずれの場合も染浴の総重量に基づく。

【 0 0 5 5 】

本発明の方法は、プラスチック物品を染色することを含む。プラスチック物品は、熱可塑性および/または熱硬化性ポリマーから選択される少なくとも一つのポリマーを含んでなり得る。本発明の一実施態様において、プラスチック物品は、(コ)ポリエステル、(コ)ポリカーボネート、ポリエステルポリカーボネートコポリマー、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン(ABS)コポリマー、ポリアミド、ポリウレタン、ポリアルキル(メタ)アクリレート(例えば、ポリメチルメタクリレート)およびスチレンコポリマー(例えば、スチレンアクリロニトリルコポリマー)の少なくとも一つから選択されるポリマーを含んでなる。(コ)ポリエステル、(コ)ポリカーボネート、ポリエステルポリカーボネートコポリマーは、(例えば、ビスフェノールAの残基を含有する)脂肪族または芳香族ポリマーであり得る。挙げられたこれらのポリマーは、熱可塑性ポリマー、熱硬化性ポリマー、または場合によってはそれらの組合せであり得る。

10

【 0 0 5 6 】

本明細書および特許請求の範囲において使用される用語「熱可塑性ポリマー」および同様の用語は、軟化点または融点を有し、および化学的反応性基(例えば、活性水素基および遊離イソシアネート基)の間の共有結合の形成により得られる三次元架橋ネットワークを実質的に含有しないポリマーを意味する。本発明に使用され得る熱可塑性ポリマーとしては、当業者に既知のもの、例えば、熱可塑性(コ)ポリエステル、熱可塑性(コ)ポリカーボネート、熱可塑性ポリエステルポリカーボネートコポリマー、熱可塑性アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン(ABS)コポリマー、熱可塑性ポリアミド、熱可塑性ポリウレタン、熱可塑性ポリアルキル(メタ)アクリレートおよび熱可塑性スチレンコポリマーが挙げられる。

20

【 0 0 5 7 】

本明細書および特許請求の範囲において使用される用語「熱硬化性ポリマー」および同様の用語は、化学的反応性基(例えば、活性水素基および遊離イソシアネート基またはオキシラン基；または不飽和基(例えば、アリル基))の間の共有結合の形成により得られる三次元架橋ネットワークを有するポリマーを意味する。熱硬化性ポリマーは、典型的に融点を有しない。本発明に使用され得る熱硬化性ポリマーとしては、当業者に既知のもの、例えば、熱硬化性(コ)ポリエステル、熱硬化性(コ)ポリカーボネート、熱硬化性ポリエステルポリカーボネートコポリマー、熱硬化性ポリアミド、熱硬化性ポリウレタン、および熱硬化性ポリアルキル(メタ)アクリレートが挙げられる。

30

【 0 0 5 8 】

好適な熱硬化性ポリマーとしては、熱硬化性ポリカーボネートが挙げられる。好適な熱硬化性ポリカーボネートは、ポリオール(アリルカーボネート)モノマー、例えば、PPG Industries, Inc.から市販されているCR-39 ジエチレングリコールビス(アリルカーボネート)モノマーを含んでなる重合可能な組成物の重合物である。

【 0 0 5 9 】

プラスチック物品は、当業者に既知の添加剤を含有していてもよい。このような添加剤としては、限定されないが、以下のものが挙げられる：離型剤；充填剤；繊維またはフレークの形状の補強剤(例えば、アルミニウムフレークなどの金属フレーク)；難燃剤；顔料；および乳白剤、例えば、二酸化チタン；光拡散剤、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、酸化亜鉛、Rohm and Haasから入手可能なParaloid EXL-5136および架橋ポリメチルメタクリレートミクロスフェア(例えば、Nagase Americaからのn-Icirosphere)；UV安定剤；加水分解安定剤；熱安定剤；および抗菌剤。一実施態様において、プラスチック物品は、顔料、架橋ポリメチルメタクリレートミクロスフェア、ガラスミクロスフェアおよび金属フレークの少なくとも一つを含有する。

40

【 0 0 6 0 】

プラスチック物品は、当該分野で認識された方法で製造された成形プラスチック物品であり得る。成形方法としては、例えば、圧縮成形、射出成形、回転成形、押出成形、射出成形および押出ブロー成形、および注型成形が挙げられる。成形プラスチック物品は、造

50

形品、フィルム(例えば、30ミル(762 μ m)未満の厚みを有するもの)、およびシート(例えば、30ミル(762 μ m)以上の厚みを有するもの)から選択され得る。造形成品品の例としては、光学レンズ、眼科用レンズ、サンシェードレンズ、フェイスシールドおよび窓ガラス(例えば、運搬用車両(例えば、自動車、トラックおよび航空機)における窓、ならびに、住居用および商業用建物における窓)が挙げられる。成形プラスチック物品のさらなる例としては、コンピューターフェースプレート;キーボード;ベゼルおよび携帯電話;全てのタイプの色分けされた包装および容器(工業用部品用を含む);住居用および商業用の照明器具およびそれらの部品;シート(例えば、建物および建築に使用されるもの);食卓用食器類(プレート、カップおよび食器を含む);小型電化製品およびそれらの部品;ならびに装飾フィルム(フィルム挿入成形品における使用が意図されたフィルム)が挙げられる。 10

【0061】

本発明の一実施態様において、プラスチック物品は、熱可塑性ペレットおよび/または熱可塑性ストランドから選択される。熱可塑性ペレットおよびストランドは、当該分野で認識された方法(例えば、押出または熔融紡績)で製造することができる。熱可塑性ペレットおよび/またはストランドは、染色し、次いで、さらに加工することができる。本発明の一実施態様において、染色熱可塑性ペレットおよび/またはストランドを、(例えば、押出機中で)熔融して熔融された染色熱可塑性組成物を形成し、次いで、該熔融された染色熱可塑性組成物を型中に導入(例えば、射出)する。型の内容物を冷却し、型を開け、および染色造形成品をそこから取り出す。 20

【0062】

染色熱可塑性ペレットおよび/またはストランドをさらに加工する方法は、好適には上記直接組込法とは異なる。染色熱可塑性ペレットおよび/またはストランドに関して、染料は、予め熱可塑性ポリマー内に存在し(独立してポリマーに添加されるよりはむしろ)、所望のおよび再現可能な着色レベルを有する成形品を製造することに関して、一層の制御および信頼性を可能にする。

【0063】

本発明の方法において、着色されるプラスチック物品(例えば、レンズ)を、少なくとも部分的に染浴中に、プラスチック物品のバルクへの染料の少なくとも幾らかの含浸(拡散または吸収)を促進するのに少なくとも十分な時間および温度で浸漬し、これにより、その染色(または着色)を達成する。用いられる時間および温度は、プラスチック物品の組成に典型的に依存する。熱硬化性プラスチック物品は、典型的に、熱可塑性プラスチック物品よりも耐熱性(例えば、より高い加熱ひずみ温度を有する)である。このように、熱硬化性プラスチック物品は、典型的に、熱可塑性プラスチック物品よりも高温の染浴中への浸漬に耐えることができる。 30

【0064】

浸漬時間は、典型的に8時間以下、より典型的に4時間以下、さらにより典型的には1時間以下である。また、浸漬時間は、典型的に少なくとも5秒、より典型的に少なくとも30秒、さらにより典型的に少なくとも1分である。浸漬時間は、これらの上限値および下限値(挙げた値も含む)の任意の間の範囲とすることができる。本発明の一実施態様において、浸漬時間は、典型的に5秒~8時間、より典型的に15または30秒~4時間、さらにより典型的に1分~1時間(例えば、1~15分)である。 40

【0065】

プラスチック物品の浸漬中の染浴の温度は、典型的に少なくとも室温(例えば、25 $^{\circ}$ C)および染浴の沸点および/または分解温度未満である。典型的に、染浴は、25 $^{\circ}$ C~99 $^{\circ}$ C、例えば、60 $^{\circ}$ C~97 $^{\circ}$ Cまたは70 $^{\circ}$ C~95 $^{\circ}$ Cの温度に維持される。上記したように、浸漬時間および浸漬温度は、染色されるプラスチック物品のタイプに少なくとも部分的には依存する。例えば、熱可塑性芳香族ポリカーボネートのプラスチック物品に関して、染色は、典型的に1時間未満、より典型的に1~15分の範囲の浸漬時間で、90 $^{\circ}$ C~99 $^{\circ}$ Cの温度で効率的に実施することができる。幾つかの例において、染料は、より迅速にお 50

よびより効率的に、軟性プラスチック物品(例えば、軟性熱可塑性プラスチック物品)中に吸収される。この場合、より低い染浴温度で典型的には十分である。例えば、熱可塑性ポリウレタン、または熱可塑性スチレン-アクリロニトリルコポリマー(SAN's)から製造されたプラスチック物品は、熱可塑性芳香族ポリカーボネートを着色するために使用されるのと同じ染浴組成物を使用して(温度は、それぞれ60 および80 であるが)、容易に染色することができる。

【0066】

次いで、着色(または染色)プラスチック物品を、染浴から取り出す。染浴からの染色プラスチック物品の取り出しは、迅速にまたはゆっくりな速度で(例えば、着色の勾配を達成するのに十分な速度で)行うことができる。着色勾配を有する染色されたプラスチック物品を形成する場合、染浴中に長時間残る物品の部分は、(より早い時間で染浴から取り出されたそれらの部分に対して)染料がより含浸されるので、より大きい着色の程度を示す。

10

【0067】

染浴は、染料、水、担体、ジオール、任意の界面活性剤および任意の性能増強添加剤と一緒に任意の順番で混合することによって、製造することができる。例えば、担体およびジオールを、染料と一緒に混合し、次いで、この混合物を、水に添加するか、または水を混合物に添加するかのいずれかを行うことができる。一実施態様において、染浴は、(i)水と担体とジオールの混合物を製造し；(ii)染料をフィルターに導入し；および(iii)混合物を、染料中を通してフィルターを通過させ、これにより、染浴を形成することによって形成される。次いで、染浴または少なくともその一部を、典型的には、連続的にフィルターを通過させる。必要に応じて、水と担体とジオールの混合物は、例えば、25 ~ 99、または60 ~ 97、または70 ~ 95 の温度に加熱することができ、次いで、加熱した混合物を、フィルター中で染料と接触させる。

20

【0068】

染料が添加されるフィルターは、当業者に既知の任意の適当なフィルターであり得る。フィルターの好適なタイプは、バグフィルターである。この方法で染浴を製造および維持することは、該染浴中の染料のレベルを、(上記で議論したように)実質的に飽和レベルに維持することを確実にする。さらに、染浴を、連続的にバグフィルターを通過させることは、染浴中に浸漬させることにより製造される染色プラスチック物品を汚し得る、それからの粒状汚染物質(例えば、溶解しなかった染料粒子)を除去するのに役立つ。

30

【0069】

さらなる実施態様において、染浴は、浸漬タンク(または容器)に連続的に導入され、そして取り出される。典型的に、浸漬タンクは、タンクから出口へと出口管を介して液体連絡するポンプと、(入口管を介して)液体連絡する入口を含む回路の一部である。回路は、必要に応じて、入口管および/または出口管と直列に位置する少なくとも一つのフィルター、例えば、上記したようなバグフィルターを含むことができる。好適には、浸漬タンクの入口および出口は、タンク中の染浴の液体レベルよりも低い位置にある。

【0070】

浸漬タンク入口は、複数の穿孔を有するプレート(例えば、拡散器または拡散プレート)を含み得る。複数の穿孔を有するプレートを通して浸漬タンクに染浴を連続的に導入することは、浸漬タンク内での乱流混合のレベルを増大させ、浸漬させたプラスチック物品の染色の効率および均一性を改善する。拡散プレート中の穿孔は、任意の適当な形状、例えば、円形、楕円、多角形またはそれらの組合せを有することができる。拡散プレートの穿孔は、典型的に、0.79 mm ~ 12.70 mm、例えば、3.17 mm ~ 6.35 mmの直径を有する。拡散プレートは、任意の適当な立体配置を有することができる。例えば、拡散プレートは、平坦、凹状または凸状であり得る。

40

【0071】

本発明の方法の範囲は、さらなる工程を含み、これにより染浴の組成は、例えば、最初の染料が、その後の染料で置換され得るように変化する。本発明の一実施態様において、

50

染料および任意の性能増強添加剤は、染浴の他の成分(例えば、水、担体、ジオールおよび任意の界面活性剤)から分離される。このような分離は、染浴の非染料成分の再利用、例えば、別の染料との、または新鮮な染料との再利用、あるいは染浴から取り出される染色プラスチック物品をすすぐためのすすぎ組成物としての再利用を可能にするので、環境的に好適である。さらに、染料の分離方法は、染浴の染料が損傷を受けた場合、例えば、酸化された場合、またはそうでなければ(例えば、温度の急上昇に起因する過熱に起因して)変性された場合、行うことができる。

【0072】

染料の分離方法は、染浴を粒状活性炭に接触させ、次いで、分離工程前と実質的に同じ相対比率で水、担体、ジオールおよび任意の界面活性剤を含有する実質的に染料を含有し
10
ない液体をそこから分離することによって行うことができる。次いで、染料非含有液体を別の染料と混合して、異なる染浴を形成してもよい。染浴は、染浴を活性炭含有床またはカラムに連続的に通過させることによって活性炭と接触させてもよい。

【0073】

活性炭は、典型的に、染浴の実質的に全ての染料を保持し、好適には最小限未満の染浴の有機液体成分(例えば、担体、ジオールおよび任意の界面活性剤)を保持する。しかしながら、有機液体成分の幾らかの蒸発があり得るので、蒸発した成分のその後の追加によって染料非含有液体の調整が必要となり得る。染料分離工程を、染料、水、担体およびジオールを含有する染浴(任意の界面活性剤および任意の性能増強添加剤の非存在下)を用いて
20
行う場合、実質的に全ての有機液体成分が活性炭上に保持されないことが分かった。この結果は、水性組成物から有機化合物を分離するために活性炭を使用することが既知である点に関して、特に驚くべきことである。そのように、染浴の染料およびかなりの量の有機液体成分の両方が保持されることが予想されるが、本発明の場合、驚くべきことに、観察されない。

【0074】

本発明の一実施態様において、方法は、

- (i) 染浴を粒状活性炭と接触させ、染浴と粒状活性炭の混合物を形成し、
 - (ii) 混合物から、水と担体とジオールを含んでなる染料非含有液体を単離し、および
 - (iii) 必要に応じて、染料非含有液体に、少なくとも一つの染料を添加して、これにより、さらなる染浴を形成する
30
- ことを含む、染料の分離方法をさらに含む。

【0075】

上記で議論したように、染浴は、染浴を粒状活性炭を含有する床またはカラムに通過させることによって、粒状活性炭と接触し得る。染料の分離方法において単離された染料非含有液体は、実質的に染料を含有しない(例えば、分光学的分析によって決定されるようには検出できない量の添加剤を含有する)。粒状活性炭は、典型的に、200メッシュの粒度(例えば、0.075mmの粒度)を有する。本発明に使用され得る市販の粒状活性炭の例は、Calgon Carbon CorporationからのFiltrisorb 200活性炭である。

【0076】

染料の分離を達成するために必要とされる活性炭の量は、染浴の温度に部分的に依存する。一般に、染料の分離を達成するために必要とされる活性炭の量は、染浴の温度が低くなるにつれて低くなり、および染浴の温度が上昇するにつれて上昇する。本発明の一実施態様において、染浴は、25の温度で活性炭と接触する。
40

【0077】

必要に応じて染料非含有液体に添加される染料は、スタティック染料、フォトクロミック染料、およびそれらの組合せから選択することができる。添加され得るスタティック染料およびフォトクロミック染料としては、上記したクラスおよび例のものが挙げられる。染料非含有液体に添加される染料は、染浴から除去された添加剤と同じタイプのものであり得る。この場合、さらなる染浴は、新鮮なまたは再生された染浴であり得る。あるいは、染料非含有液体に添加された染料は、染浴から除去された添加剤と異なり得る。この場
50

合、さらなる染浴は、新規または異なる染浴である。

【0078】

染料の分離方法は、染料非含有液体および／またはさらなる染浴に、さらなる材料を添加することをさらに含み得る。このような他のさらなる材料としては、例えば、界面活性剤および／または性能増強添加剤が挙げられ、これらは、各々、上記したようなクラスおよび例から選択することができる。

【0079】

染浴からの取り出しに際して、染色プラスチック物品を、典型的には、すすいで余分な染浴材料をそこから除去する。すすぎ工程は、典型的に、染色プラスチック物品の表面の少なくとも一部を、水、および必要に応じて式 I で示される担体、および／またはジオールを含むすすぎ組成物に接触させることにより達成される。すすぎ組成物の水は、脱イオン水または蒸留水であり得る。すすぎ組成物中に存在し得る担体およびジオールは、染浴に関して上記したようなものであり、それぞれ上記で挙げたクラスおよび例のものから選択することができる。例えば、一実施態様において、担体は、エチレングリコールモノブチル(butly)エーテルであり、およびジオールは、ジエチレングリコールである。好適には、すすぎ組成物は、水、式 I で示される担体およびジオール(染浴のジオール(iv)に関して上記したもの)から構成される。

10

【0080】

すすぎ組成物は、例えば、浸漬(浸し塗り)、噴霧塗布および／またはカーテン塗布によって、染色プラスチック物品の表面と接触させることができる。染色プラスチック物品の表面との接触後、すすぎ組成物は、再利用して、さらなる染色プラスチック物品をすすぐのに使用することができる。多くのすすぎサイクル後、染料は、典型的に、再利用したすすぎ組成物中に蓄積する。蓄積された染料は、染料の分離方法に関して上記したように、再利用したすすぎ組成物を粒状活性炭と接触させることによって、再利用したすすぎ組成物から除去することができる。次いで、再利用したすすぎ組成物からの蓄積された染料の分離に際して、染料を含まない再利用したすすぎ組成物は、さらなる染色物品をすすぐために使用することができる。

20

【0081】

すすぎ組成物は、典型的に、水を典型的に 50 (または 51) ~ 100 重量%の量で、より典型的に 60 ~ 87 重量%の量で、さらに典型的に 65 ~ 75 重量%の量で含有する。重量%は、いずれの場合もすすぎ組成物の総重量に基づく。

30

【0082】

存在する場合、すすぎ組成物中に存在し得る担体および／またはジオールの量は、染浴に関して上記で挙げた範囲および量から選択することができる。例えば、担体は、すすぎ組成物中に、典型的に 10 ~ 30 重量%の量で、より典型的に 15 ~ 25 重量%の量で、さらに典型的に 17 ~ 20 重量%の量で存在することができる。重量%は、いずれの場合もすすぎ組成物の総重量に基づく。ジオールは、例えば、すすぎ組成物中に、典型的に 1 ~ 20 重量%の量で、より典型的に 5 ~ 15 重量%の量で、さらに典型的に 10 ~ 12 重量%の量で存在することができる。重量%は、いずれの場合もすすぎ組成物の総重量に基づく。

40

【0083】

すすぎ後、染色プラスチック物品を、典型的には乾燥する。乾燥は、すすいだ染色プラスチック物品を乾燥布でぬぐうことによって、および／または室温(25)に放置することによって達成することができる。あるいは、すすいだ染色プラスチック物品は、高温(25 を超える)、例えば、50 ~ 100 の温度に曝すことによって乾燥することができる。さらに、暖気(例えば、50 ~ 100 の温度を有するもの)を、すすいだ染色プラスチック物品の表面上に通過させることができる。

【0084】

本発明を以下の実施例でより詳細に説明する。これらは、例示のみを意図しており、その多くの改変および変形は、当業者にとって明らかであろう。他に示さない限り、全ての

50

部およびパーセンテージは、重量基準である。

【実施例】

【0085】

以下の実施例において、各染浴を、脱イオン水、担体、およびジオールと一緒に混合タンク中で混合することによって製造した。かくして形成された液体混合物は、26,986 gの総重量を有した。該液体混合物を、95の温度にて、50 gの染料を予め置いたバグフィルターを連続的に通過させた。該加熱した染料含有混合物を、該水と担体とジオールの混合物を該染料で飽和させるのに十分な時間、混合タンクからバグフィルターを通して混合タンクに戻すように循環させた。かくして染浴を形成した。該染浴を、(4.8 mmの直径を有する)小さな開口部を通して混合タンクに戻して再循環して、染色操作の間、染浴の乱流混合を高めた。

10

【0086】

飽和染浴を形成するための最初の循環を、約60分間行った。次いで、染浴を、95の温度にて、および72リットル/分の速度で、上記系を通じて連続的に循環させた。

【0087】

以下の実施例において、染浴中の染料の量は、染浴の総重量に基づいて、0より大きい正の量で、かつ、0.1重量%以下と見積もられた(使用した水、担体、ジオールおよび染料の既知の重量から算出)。典型的に、少量の染料は、各実験の完了時において、バグフィルター内に存在することが観察された。染浴を上記のように製造した。該染浴は、70重量%の脱イオン水、18重量%のエチレングリコールモノブチルエーテル(担体として)および12重量%のジエチレングリコール(ジオールとして)を含有した。重量%は、脱イオン水、担体およびジオールの総重量に基づく。この液体混合物を、50 gのMACROLEX Blue 3R染料を予め置いたバグフィルターを通過させた。95での60分間の循環後、染浴を、分光光度的に分析した(温度95)。該染浴は、染浴の総重量に基づいて、0.03重量%の量で染料を含有することが分かった。

20

【0088】

実施例1~5

以下の実施例において、ジオールのレベルを10重量部と11重量部の間に維持しつつ、水および担体のレベルを各々変化させた。実施例1~5の各々において使用した染料は、MACROLEX Blue 3R染料であり、これはBayer Chemicals Corporationから購入した。実施例1~5の染浴組成物について、100重量部に基づく、水、担体およびジオールの重量部を、以下の表1にまとめた。

30

【0089】

【表1】

実施例	水	担体 ^(a)	ジオール ^(b)
1	77.8	11.1	11.1
2	73.7	15.8	10.5
3	70.0	20.0	10.0
4	65.0	25.0	10.0
5	60.0	30.0	10.0

40

(a)担体は、エチレングリコールモノブチルエーテルであった。

(b)使用したジオールは、ジエチレングリコールであった。

【0090】

5 cm x 7.5 cm x 0.25 cmの寸法を有する成形熱可塑性ポリカーボネートの透明試験片を、染浴中に3分間浸漬させた。使用した熱可塑性ポリカーボネートは、MAKROLON 2600ホモポリカーボネートであり、これは、ビスフェノールAに基づくものであり、10~12 g / 10分のMFR値(ASTM D 1238にしたがって決定)を有し、およびBayer Polymer LLCから市販されている。染色前、試験片は、90.6%の光透過率、および0.8のヘーズ%を有した(各々、ASTM D 1003にしたがって決定)。染浴から取り出すと同時に、

50

染色プラスチック物品をメタノールおよび脱イオン水ですすぎ、柔らかい布を用いて手で乾燥させた。染色プラスチック物品は、いずれの場合も、均一に染色されたことが観察された。染色物品の物理的性質を測定し、以下の表 2 にまとめた。

【 0 0 9 1 】

【表 2】

実施例	透過率 ^(c)	ヘーズ% ^(c)
1	52.3	0.87
2	33.7	1.78
3	16.2	3.62
4	21.0	4.88
5	18.0	31.6

10

(c)透過率およびヘーズ%は、各々、ASTM D 1003にしたがって決定した。

【 0 0 9 2 】

表 2 の透過率およびヘーズ%のデータを、担体の重量部の関数としてプロットした。これを図 1 に示す。データは、担体のレベルが増加するにつれて、透過率は減少するが、その一方、ヘーズ%は増加することを示す。低い光透過率および低いヘーズ%の両方の所望の組合せは、15～25重量部の担体を含む染色により与えられる。

【 0 0 9 3 】

実施例 6～11

20

実施例 6～11において、ジオールのレベルを変化させつつ、水と担体の比率を3.3～3.5の範囲に維持した。実施例 6～11の各々において使用した染料は、MACROLEX Blue 3R染料であり、これはBayer Chemicals Corporationから購入した。実施例 6～11の染色を、実施例 1～5と実質的に同じ方法で、同じ機器を使用して製造した。実施例 6～11の染色組成物について、100重量部に基づく、水、担体およびジオールの重量部を、以下の表 3 にまとめた。

【 0 0 9 4 】

【表 3】

実施例	水	担体 ^(a)	ジオール ^(b)
6	75.7	21.6	2.7
7	73.7	21.1	5.3
8	71.8	20.5	7.7
9	70.0	20.0	10.0
10	68.5	20.0	12.5
11	65.0	20.0	15.0

30

【 0 0 9 5 】

実施例 1～5に記載されたものと同じ寸法、組成および物理的性質を有する透明熱可塑性ポリカーボネート試験片を使用した。透明熱可塑性ポリカーボネート試験片を、実施例 1～5に記載されたものと同じ条件下、染色した。染色プラスチック物品は、いずれの場合も、均一に染色されたことが観察された。染色物品の物理的性質を測定し、以下の表 4 にまとめた。

40

【 0 0 9 6 】

【表 4】

実施例	透過率 ^(c)	ヘーズ% ^(c)
6	24.9	15.9
7	19.2	16.3
8	23.0	1.3
9	29.0	1.9
10	35.8	1.5
11	49.4	1.6

【0097】

10

表4の透過率およびヘーズ%のデータを、ジオールの重量部の関数としてプロットした。これを図2に示す。データは、ジオールのレベルが増加するにつれて、透過率は増加するが、その一方、ヘーズ%は減少することを示す。低い光透過率および低いヘーズ%の両方の最適な組合せは、約7～10重量部のジオールを含有する染浴により与えられる。

【0098】

水、ジオールおよび染料を含有する染浴(担体を含まない)は、非染色熱可塑性ポリカーボネート物品の形成をもたらすことが観察された。水、担体および染料を含有する染浴(ジオールを含まない)は、均一に染色されなかった熱可塑性ポリカーボネート物品の形成をもたらすことが観察された。

【0099】

20

本発明をその特定の実施態様の詳細な説明を参照して説明した。このような詳説は、本発明の範囲が特許請求の範囲に含まれる範囲まで限定され得る場合を除いて、本発明の範囲を限定するものとして解釈されることを意図しない。

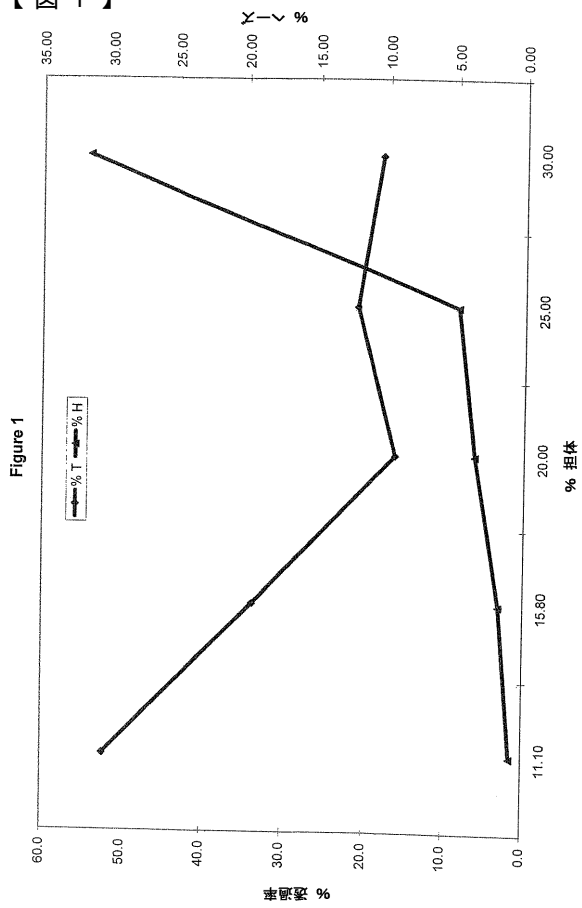
【図面の簡単な説明】

【0100】

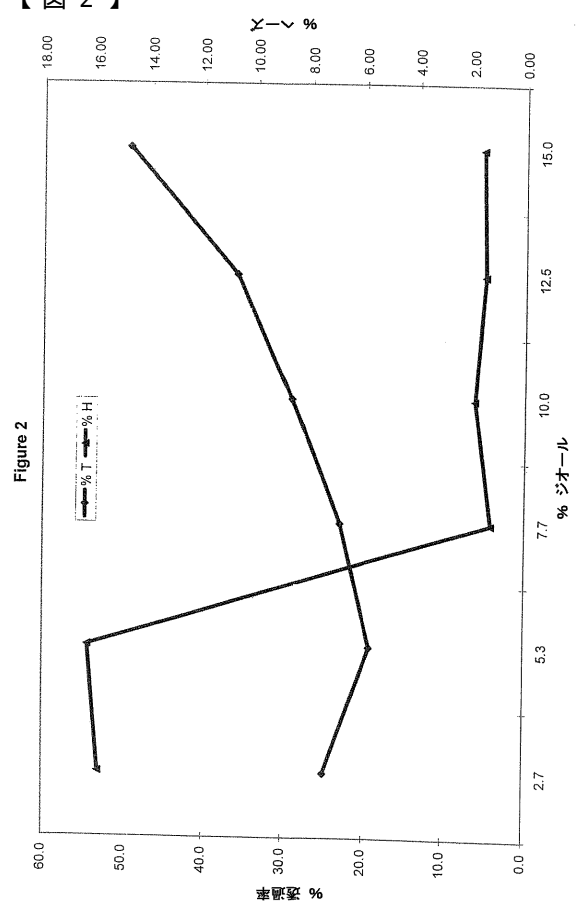
【図1】図1は、染浴中に存在する担体の量の関数としての染色プラスチック物品の光透過率(%T)およびヘーズ%(%H)のプロットをグラフ的に示す。

【図2】図2は、染浴中に存在するジオールの量の関数としての染色プラスチック物品の光透過率(%T)およびヘーズ%(%H)のプロットをグラフ的に示す。

【図 1】



【図 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/040544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	D06P1/613 B29D11/00	D06P1/60 G02B1/04
D06P1/651 C08J7/06	D06P5/00	G02C7/04
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 D06P G02C B29D G02B C08J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/083207 A (BAYER POLYMERS LLC) 9 October 2003 (2003-10-09) page 3, line 1 - page 8, line 20; claims; examples	1-13, 17-21
X	US 5 453 100 A (SIELOFF ET AL) 26 September 1995 (1995-09-26) column 2, line 30 - line 65; claims	1,2,5,6, 9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 257 (C-0949), 11 June 1992 (1992-06-11) & JP 04 057977 A (SHOWA DENKO KK), 25 February 1992 (1992-02-25) abstract	1,2,4-6, 20,21
A	WO 03/040461 A (BAYER CORPORATION) 15 May 2003 (2003-05-15) the whole document	1-27
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* 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 document 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 May 2005		19/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Koegler-Hoffmann, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/040544

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03083207	A	09-10-2003	US 2003182738 A1	02-10-2003
			AU 2003225929 A1	13-10-2003
			CA 2479793 A1	09-10-2003
			EP 1490545 A1	29-12-2004
			WO 03083207 A1	09-10-2003
			US 2004168268 A1	02-09-2004
US 5453100	A	26-09-1995	EP 0687765 A2	20-12-1995
			JP 8104759 A	23-04-1996
JP 04057977	A	25-02-1992	NONE	
WO 03040461	A	15-05-2003	US 2003084521 A1	08-05-2003
			CA 2410254 A1	07-05-2003
			EP 1454006 A1	08-09-2004
			JP 2005508459 T	31-03-2005
			WO 03040461 A1	15-05-2003
			US 2004168267 A1	02-09-2004

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 0 5 D 5/06

G

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ロバート・エイ・パイルズ

アメリカ合衆国 1 5 1 0 2 - 2 3 0 6 ペンシルベニア州ベセル・パーク、ゴールウェイ・ドライブ
4 3 2 番

(72)発明者 リック・エル・アーチャー

アメリカ合衆国 1 5 2 3 6 - 4 3 3 4 ペンシルベニア州ブレザント・ヒルズ、オールド・クレア
トン・ロード 3 3 3 番

(72)発明者 デイビッド・エム・デリカート

アメリカ合衆国 1 5 0 8 4 ペンシルベニア州タレントム、ヨスト・ドライブ 1 0 1 番

F ターム(参考) 4D075 AB01 CA22 DA04 DA23 DB31 DB35 DB37 DB43 DB48 DB53

DC24 EA06 EC17 EC60

4H057 AA02 BA01 BA11 BA14 BA21 BA22 CA12 CA29 CB13 CB14

CC02 DA02 DA17 DA32 HA01 HA18