

明 細 書

発明の名称：

スチレン系樹脂組成物、導光板及びエッジライト型面光源ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、スチレン系樹脂組成物、導光板及びエッジライト型面光源ユニットに関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置のバックライトには、光源を表示装置の正面に配置する直下型と側面に配置するエッジライト型がある。エッジライト型バックライトには、側面に配置された光源の光を表示装置の正面に導く導光板と呼ばれる部品が使用されている。テレビ、デスクトップ型パーソナルコンピュータのモニター、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、カーナビゲーション用モニター等幅広い用途で使用されている。また、導光板を用いたバックライトは、照明装置や看板等としても使用される。

[0003] 導光板は、光透過距離が比較的長く、光路長での光損失が大きいため、特に高い光線透過率を有することが求められる。このため、導光板の材料は、ポリメチルメタクリレート（PMMA）に代表されるアクリル系樹脂が使用されている。しかしながら、PMMAは吸水性が高いため、吸水により導光板の反りや寸法変化が生じる場合がある。また、成形時に熱分解しやすいため、高温で成形すると成形体に外観不良が生じやすいという問題がある。これらの問題を改善するため、例えば、特許文献1には、スチレンー（メタ）アクリル酸メチル共重合体を導光板の材料として用いることが提案されている。

[0004] 一方、スチレンー（メタ）アクリル酸メチル共重合体の成形体は、PMMAと比較して、色相が悪くバックライトとして使用した場合、色ムラが生じる場合がある。この問題を改善するため、スチレンー（メタ）アクリル酸メチルに青色染料を特定量配合した、特許文献2が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-075648号公報

特許文献2：特開2013-082800号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、テレビやモニター、照明等のバックライトユニットの省力化に伴い、少ないLEDにて輝度を高める必要があることから、エッジ光源として高輝度タイプのLEDが用いられる場合があるが、従来のスチレン（メタ）アクリル酸メチル共重合体の導光板は、使用環境によっては、長時間点灯後に、導光板が黄変することがあった。黄変が生じた場合、テレビやモニターでは、色ムラとして視認されるようになり、照明では、色温度が変化するため、初期のライティング設計が維持できなくなる問題がある。

[0007] 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、透明性、色相、寸法安定性に優れ、且つ、LED光源に対する長期耐久性に優れる、スチレン系樹脂組成物を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、スチレン系単量体単位と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を含む共重合体であるスチレン系樹脂（A）と、酸化防止剤（B）と、アントラキノン系着色剤（C）とを含有するスチレン系樹脂組成物であって、前記酸化防止剤（B）は、リン系酸化防止剤（B-1）、リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）のいずれか一方、又は両方を含み、前記スチレン系樹脂（A）100質量部に対して、前記リン系酸化防止剤（B-1）と前記リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）を合計で0.001～0.5質量部含有し、前記スチレン系樹脂（A）に対して、前記アントラキノン系着色剤（C）を0.1～150ppb含有する、スチレン系樹脂組成物が提供される

[0009] 本発明者らは、鋭意検討を行ったところ、スチレン系単量体単位と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を含むスチレン系樹脂、及び所定の範囲の酸化防止剤、及びアントラキノン系着色剤を含む、スチレン系樹脂組成物が、透明性、色相、寸法安定性、及びLED光源に対する長期耐久性を同時に満たすであることを見出し、本発明の完成に至った。

[0010] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに組み合わせ可能である。

[1] スチレン系単量体単位と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を含む共重合体であるスチレン系樹脂（A）と、酸化防止剤（B）と、アントラキノン系着色剤（C）とを含有するスチレン系樹脂組成物であって、前記酸化防止剤（B）は、リン系酸化防止剤（B-1）、リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）のいずれか一方、又は両方を含み、前記スチレン系樹脂（A）100質量部に対して、前記リン系酸化防止剤（B-1）と前記リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）を合計で0.001～0.5質量部含有し、前記スチレン系樹脂（A）に対して、前記アントラキノン系着色剤（C）を0.1～150ppb含有する、スチレン系樹脂組成物。

[2] 前記スチレン系樹脂（A）が、前記スチレン系樹脂（A）100質量%中に、前記スチレン系単量体単位を20～95質量%と、前記（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を5～80質量%、含有する、[1]に記載のスチレン系樹脂組成物。

[3] 前記リン系酸化防止剤（B-1）が、2,2'-メチレンビス（4,6-ジ-tert-ブチル-1-フェニルオキシ）（2-エチルヘキシルオキシ）ホスホラス、ビス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジフォスファイト、トリス（2,4-ジ-tert-ブチルフェニル）フォスファイト、3,9-ビス（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ）-2,4,8,10-テトラオキサ-3,9-ジホスファスピロ〔5,5〕ウンデカン、テトラキス（2,4-ジ-tert-

t-ブチルフェニル)〔1, 1ピフェニル〕-4, 4'ジイルビスホスホナイト、ビス(2, 4-ジ-tert-ブチル-6-メチルフェニル)エチル亜リン酸エステルから選ばれる少なくとも1種である、〔1〕または〔2〕にいずれかに記載のスチレン系樹脂組成物。

〔４〕 前記リン・フェノール系酸化防止剤（Ｂ－２）が、６－〔３－（３－*tert*-ブチル－４－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）プロポキシ〕－２，４，８，１０－テトラ－*tert*-ブチルジベンゾ〔*d*，*f*〕〔１，３，２〕ジオキサホスフェピンである、〔１〕～〔３〕の何れか１項に記載のスチレン系樹脂組成物。

〔５〕 前記スチレン系樹脂組成物を１１５ｍｍ×８０ｍｍ×３ｍｍ厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長１１５ｍｍでの波長３８０～７８０ｎｍの平均透過率が、８５％以上である、〔１〕～〔４〕のいずれか１項に記載のスチレン系樹脂組成物。

〔6〕 前記スチレン系樹脂組成物を115mm×80mm×3mm厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長115mmでのYI値が4.0以下である、〔1〕～〔5〕のいずれか1項に記載のスチレン系樹脂組成物。

〔7〕 〔1〕～〔6〕のいずれか1項に記載のスチレン系樹脂組成物の成形体であるエッジライト型導光板。

〔８〕 〔７〕に記載のエッジライト型導光板と、該導光板の端面に光を供給する光源を有する、エッジライト型面光源ユニット。

[9] [7]に記載の照明用エッジライト型面光源ユニット。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。また、各特徴事項について独立して発明が成立する。さらに、以下の実施形態のうち、特許請求の範囲で規定されていない要素は、任意の要素であるので、省略可能である。以下の説明中で開示する数値の末尾には、任意の個数（例えば1つ又は2つ）

の「0」を追加してもよい。例えば、「1. 4」の後ろに「0」を1つ又は2つ追加して「1. 4 0」又は「1. 4 0 0」としてもよい。

[0012] 1. スチレン系樹脂組成物

本発明の一実施形態に係るスチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂（A）と、酸化防止剤（B）と、アントラキノン系着色剤（C）を含有するスチレン系樹脂組成物である。

[0013] スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂組成物100質量%中、スチレン系樹脂（A）を、例えば95.000～99.999質量%含み、好ましくは98.000～99.999質量%含み、好ましくは99.000～99.999質量%含む。

[0014] <スチレン系樹脂（A）>

スチレン系樹脂（A）は、スチレン系単量体と（メタ）アクリル酸エステル系単量体を含む単量体を共重合して得られる樹脂であり、スチレン系単量体に由来する構成単位であるスチレン系単量体単位と、（メタ）アクリル酸エステル系単量体に由来する構成単位である（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を含む共重合体である。スチレン系樹脂（A）は、当該スチレン系樹脂（A）100質量%中に、スチレン系単量体単位20～95質量%と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位5～80質量%を含む共重合体であることが好ましく、スチレン系単量体単位25～90質量%と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位10～75質量%を含む共重合体であることがより好ましく、スチレン系単量体単位30～85質量%と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位15～70質量%を含む共重合体であることが更に好ましい。このような範囲とすることで、透明性、色相、寸法安定性を同時に満たすことができる。スチレン系単量体を95質量%以下とすることで、透明性、色相に優れる導光板が得られ、スチレン系単量体単位（スチレン単量体単位）を20質量%以上とすることで、寸法安定性に優れる導光板を得ることができる。スチレン系樹脂（A）の（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位の含有量は、具体的には例えば、5，6，7，8，

9, 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 47, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80質量%であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0015] スチレン系樹脂(A)は、当該スチレン系樹脂(A)100質量%中に、スチレン系単量体単位と(メタ)アクリル酸エステル系単量体単位を合計で、例えば、80~100質量%含み、好ましくは90~100質量%含み、より好ましくは99~100質量%含み、特に好ましくは(実質的に)100質量%含む。スチレン系樹脂(A)100質量%中のスチレン系単量体単位と(メタ)アクリル酸エステル系単量体単位の合計含有量は、具体的には例えば、80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100質量%であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0016] スチレン系単量体は、例えば、スチレン、 α -メチルスチレン、 α -メチルスチレン、 β -メチルスチレン、 γ -メチルスチレン、エチルスチレン、 α -ブチルスチレン等が挙げられる。これらは1種を単独又は2種以上を組み合わせ使用することができる。スチレン系単量体は、好ましくはスチレンである。

[0017] (メタ)アクリル酸エステル系単量体(アクリル酸エステル系単量体又はメタアクリル酸エステル系単量体)は、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸n-プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸t-ブチル、(メタ)アクリル酸イソアミル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル等の(メタ)アクリル酸アルキルエステル；(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸ベンジル等の(メタ)アクリル酸アリールエステル；(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸4-t-ブチルシクロヘキシル、(メタ)アクリル酸トリシクロデカニル、(メタ)アクリル

酸アダマンチル等の（メタ）アクリル酸シクロアルキルエステル；（メタ）アクリル酸グリシジル；（メタ）アクリル酸ジシクロペンタジエニル等が挙げられる。これらは1種を単独又は2種以上を組み合わせ使用することができる。（メタ）アクリル酸エステル系単量体は、好ましくは（メタ）アクリル酸アルキルエステルであり、より好ましくはメタクリル酸アルキルエステルであり、さらに好ましくはメタクリル酸メチルである。

[0018] また、スチレン系樹脂（A）は、スチレン系単量体及び（メタ）アクリル酸エステル系単量体と共重合可能な単量体と共重合して得られる共重合体であってもよい。共重合可能な単量体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸等の（メタ）アクリル酸；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のシアン化ビニル；無水マレイン酸、フマル酸等の α 、 β -エチレン不飽和カルボン酸類；フェニルマレイミド、シクロヘキシルマレイミド等のイミド類が挙げられる。これらは1種を単独又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0019] スチレン系樹脂（A）の重量平均分子量（ M_w ）は、好ましくは5万～40万であり、より好ましくは10万～35万である。スチレン系樹脂（A）の重量平均分子量（ M_w ）は、具体的には例えば、5万、10万、15万、16万、17万、18万、19万、20万、21万、22万、23万、24万、25万、30万、35万、40万であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。また、スチレン系樹脂（A）の重量平均分子量（ M_w ）と数平均分子量（ M_n ）の比（ M_w/M_n ）は、好ましくは1.0～3.5であり、より好ましくは1.5～3.0である。当該比（ M_w/M_n ）は、具体的には例えば、1.0、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2.0、2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、3.0、3.5であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。このような範囲にすることにより成形性と導光板の強度を両立することができる。重量平均分子量（ M_w ）が5万未満では成形品の強度が不十分となり、40万を超えると成形性が低下する場合がある。また、数平均分子量

(M_n) の比 (M_w/M_n) が 1.0 未満では成形性が低下し、3.5 を超えると成形品の強度が低下する場合がある。

[0020] <酸化防止剤 (B)>

酸化防止剤 (B) は、リン系酸化防止剤 (B-1)、及びリン・フェノール系酸化防止剤 (B-2) のいずれか一方、又は両方を含む。

[0021] スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂 (A) 100 質量部に対して、リン系酸化防止剤 (B-1) とリン・フェノール系酸化防止剤 (B-2) を合計で 0.001~0.5 質量部、好ましくは 0.002~0.4 質量部、更に好ましくは 0.005~0.3 質量部、含有する。このような範囲とすることで、透明性、色相を改善することができる。リン系酸化防止剤 (B-1) とリン・フェノール系酸化防止剤 (B-2) の合計含有量は、スチレン系樹脂 (A) 100 質量部に対して、具体的には例えば、0.001, 0.002, 0.003, 0.004, 0.005, 0.01, 0.02, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 質量部であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。

[0022] リン系酸化防止剤 (B-1) とは、基本骨格にフェノール性水酸基を有しない (亜) リン酸エステル類であり、好ましくは三価のリン化合物である亜リン酸エステル類である。リン系酸化防止剤 (B-1) の具体例としては、2, 2'-メチレンビス (4, 6-ジ-*tert*-ブチル-1-フェニルオキシ) (2-エチルヘキシルオキシ) ホスホラス、ビス (2, 4-ジ-*tert*-ブチルフェニル) ペンタエリスリトールジフォスファイト、トリス (2, 4-ジ-*tert*-ブチルフェニル) フォスファイト、3, 9-ビス (2, 6-ジ-*tert*-ブチル-4-メチルフェノキシ) -2, 4, 8, 10-テトラオキサー-3, 9-ジホスファスピロ [5, 5] ウンデカン、テトラキス (2, 4-ジ-*tert*-ブチルフェニル) [1, 1-ビフェニル] -4, 4'-ジイルビスホスホナイト、ビス (2, 4-ジ-*tert*-ブチル-6-メチルフェニル) エチル亜リン酸エステル等が挙げられ、これらは 1 種を

単独又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

[0023] リン・フェノール系酸化防止剤(B-2)は、基本骨格にフェノール性水酸基を持つ(Ⅲ)リン酸エステル類であり、好ましくは基本骨格にフェノール性水酸基を持つ三価のリン化合物であるⅢリン酸エステル類である。リン・フェノール系酸化防止剤(B-2)は、例えば、6-[3-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロポキシ]-2,4,8,10-テトラ-tert-ブチルジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェピン等である。

[0024] また、スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂(A)100質量部に対して、フェノール系酸化防止剤(B-3)を0~0.5質量部含有してもよい。フェノール系酸化防止剤(C-3)の含有量が0.5質量部を超えると、色相が悪化するため、好ましくない。フェノール系酸化防止剤(C-3)の含有量は、スチレン系樹脂(A)100質量部に対して、具体的には例えば、0.001, 0.002, 0.003, 0.004, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5質量部であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

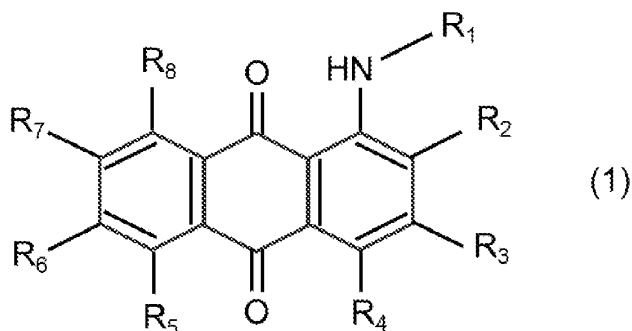
[0025] フェノール系酸化防止剤(B-3)とは、基本骨格にフェノール性水酸基を持ち(Ⅲ)リン酸エステル類でない酸化防止剤である。フェノール系酸化防止剤(B-2)は、例えば、オクタデシル-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、エチレンビス(オキシエチレン)ビス[3-(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-m-トリル)プロピオネート]、ペンタエリスリトールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、3,9-ビス[2-[3-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ]-1,1-ジメチルエチル]-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカン等から選ばれる少なくとも1種である。これらは1種を単独又は2種以上を組み合わせて使用することができる。

[0026] <アントラキノン系着色剤 (C)>

スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂 (A) に対して、アントラキノン系着色剤 (C) を 0.1～150ppb、好ましくは 0.5～100ppb、更に好ましくは 1ppb 以上且つ 75ppb 未満含有する。このような範囲とすることで、平均透過率と色相が良好で、LED 光源に対する長期安定性に優れるスチレン系樹脂組成物を得ることができる。アントラキノン系着色剤 (B) の含有量は、スチレン系樹脂 (A) に対して、具体的には例えば、0.1, 0.5, 1, 5, 10, 15, 20, 35, 30, 35, 40, 45, 47, 50, 55, 60, 65, 70, 74, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150ppb であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。また、アントラキノン系着色剤 (C) は、1 種を単独又は 2 種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0027] アントラキノン系着色剤 (C) とは、次の一般式 (1) で表される構造単位を有する化合物である。

[0028] [化1]



[0029] 一般式 (1) 中、 R_1 は、水素原子、炭素数 1～10 のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基、アリール基、アルコキシ基からなる群から選ばれる基である。 $R_2 \sim R_8$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～10 のアルキル基、炭素数 3～10 のシクロアルキル基、アリール基、アルコキシ基、ヒドロキシル基、ハロゲン基、アミノ基、スルホ基、カルボキシル基、シアノ基、ニトロ基、 $-COR_9$ 、 $-COOR_9$ 、 $-NR_9R_{10}$ 、 $-NR_9C$

OR_{10} 、 $-NR_9SO_2R_{10}$ 、 $-CONR_9R_{10}$ 、 $-SO_3R_9$ 、 $-CONHSO_2R_9$ 、 $-SO_2NR_9R_{10}$ 、及び $-SO_2NHCOR_9$ からなる群から選ばれる基であり、 R_9 と R_{10} は独立に水素原子、または脂肪族炭素、芳香族基、及び複素環式基からなる群より選ばれる基である。なお、構造中に $-SO_3H$ 及び／又は、 $-CO_2H$ を有する場合、これらはナトリウム塩やカリウム塩等の塩を形成していてもよい。

[0030] $R_1 \sim R_8$ における炭素数1～10の炭素数1～10のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられ、これらのアルキル基にヒドロキシル基やハロゲン基、アミノ基、スルホ基、カルボキシル基、シアノ基、ニトロ基、ニトリル基等の置換基を有していてもよい。

[0031] $R_1 \sim R_8$ における炭素数3～10のシクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、トリシクロデシル基等が挙げられ、これらのシクロアルキル基にヒドロキシル基やハロゲン基、アミノ基、スルホ基、カルボキシル基、シアノ基、ニトロ基、ニトリル基等の置換基を有していてもよい。

[0032] $R_1 \sim R_8$ におけるアリール基としては、フェニル基、*o*-トリル基、*m*-トリル基、*p*-トリル基、クミル基、キシリル基、プロピルフェニル基、*n*-ブチルフェニル基、4-*tert*-ブチルフェニル基等が挙げられ、これらのアリール基にヒドロキシル基やハロゲン基、アミノ基、スルホ基、カルボキシル基、シアノ基、ニトロ基、ニトリル基等の置換基を有していてもよい。

[0033] $R_1 \sim R_8$ におけるアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、フェノキシ基、ナフトキシ基等が挙げられ、これらのアルコキシ基にヒドロキシル基やハロゲン基、アミノ基、スルホ基、カルボキシル基、シアノ基、ニトロ基、ニトリル基等の

置換基を有していてもよい。

[0034] アントラキノン系着色剤の具体例としては、例えば、以下のものが挙げられる。なお、以下に挙げる名称は、カラーインデックス名である。Disperse Violet 4、Disperse Violet 8、Disperse Violet 17、Disperse Violet 26、Disperse Violet 28、Disperse Violet 31、Disperse Blue 3、Disperse Blue 14、Disperse Blue 60、Disperse Blue 72、Disperse Blue 134、Disperse Blue 181、Disperse Blue 197、Solvent Violet 11、Solvent Violet 12、Solvent Violet 13、Solvent Violet 26、Solvent Violet 31、Solvent Violet 33、Solvent Violet 34、Solvent Violet 36、Solvent Violet 37、Solvent Violet 38、Solvent Violet 48、Solvent Violet 51、Solvent Violet 59、Solvent Violet 60、Solvent Blue 11、Solvent Blue 12、Solvent Blue 13、Solvent Blue 14、Solvent Blue 16、Solvent Blue 18、Solvent Blue 35、Solvent Blue 36、Solvent Blue 45、Solvent Blue 58、Solvent Blue 59、Solvent Blue 59:1、Solvent Blue 63、Solvent Blue 67、Solvent Blue 68、Solvent Blue 74、Solvent Blue 76、Solvent Blue 78、Solvent Blue 79、Solvent Blue 83、Solvent Blue 90、Solvent Blue 94、Solvent Blue 95、Solvent Blue 97、Solvent Blue 98、Solvent Blue 101、Sol

vent Blue102、Solvent Blue104、Solvent Blue105、Solvent Blue111、Solvent Blue112、Solvent Blue122、Solvent Blue128、Solvent Blue132、Solvent Blue136、Solvent Blue146、Acid Blue27、Acid Blue43、Acid Blue47、Acid Blue49、Acid Blue51、Acid Blue55、Acid Blue145、Mordant Blue23、Mordant Blue27、Disperse Green6:1、Solvent Green3、Solvent Green20、Solvent Green28、Solvent Green33、Acid Green25。

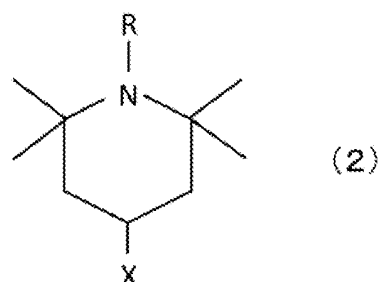
[0035] <ヒンダードアミン系光安定剤 (D)>

スチレン系樹脂組成物は、ヒンダードアミン系光安定剤 (D) を含有してもよい。スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂 (A) 100質量部に対して、ヒンダードアミン系光安定剤 (D) を0.001~1.0質量部含有することが好ましく、より好ましくは0.001~0.5質量部含有し、さらに好ましくは0.05~0.3質量部含有する。このような範囲とすることで、光安定性を改善することができる。ヒンダードアミン系光安定剤 (D) の含有量は、スチレン系樹脂 (A) に対して、具体的には例えば、0.001, 0.005, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0質量部であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。また、ヒンダードアミン系光安定剤 (D) は、1種を単独又は2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0036] ヒンダードアミン系光安定剤 (D) とは、次の一般式 (2) で表される構造単位を有する化合物である。

[0037]

[化2]



[0038] 一般式(2)中、Xは炭素原子、酸素原子、窒素原子を介してピペリジル基の4-位と結合する有機基であり、Rは、水素原子、炭素数1～10の直鎖状、または分岐状のアルキル基、メチレン基、アルコキシ基である。ここで、Rが水素原子の場合を、N-H型ヒンダードアミン系光安定剤、Rが炭素数1～10の直鎖状、または分岐状のアルキル基、メチレン基の場合を、N-R型ヒンダードアミン系光安定剤、Rがアルコキシ基の場合を、N-O-R型ヒンダードアミン系光安定剤とする。

[0039] N-H型ヒンダードアミン系光安定剤の具体例としては、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)セバケート(BASF社製 TINUVIN 770DF)、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジルヘキサデカノエート、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジロクタデカノエート(SONGWON社製 SABOSTAB UV91)、テトラキス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート(ADEKA社製 ADK STAB LA-57)、N, N'-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)ヘキサメチレンジアミンと4-モルホリノ2, 6-ジクロロ-1, 3, 5-トリアジンとの重縮合物(SONGWON社製 SABOSTAB UV79)、2, 4-ジクロロ-6-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルアミノ)と1, 3, 5-トリアジン・N, N'-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)ヘキサメチレンジアミンとの重縮合物(BASF社製 Chimassorb 944FDL)、N, N'-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)ヘキサメチ

レンジアミンと2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジンとN-ブチル-1-ブタンアミンとN-ブチル-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニアミンとの重縮合物 (SONGWON社製 SABOSTAB UV40)、1, 6, 11-トリス〔2, 4-ビス(N-ブチル-N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-トリアジン-6-イル〕アミノウンデカン (BASF社製 Chimasorb 2020FDL)、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジノールと β , β , β' , β' -テトラメチル-2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ〔5, 5〕ウンデンカン-3, 9-ジエタノールとの重縮合物 (ADEKA社製 ADKSTAB LA-68)、ドデシル 3-(2, 2, 4, 4-テトラメチル-21-オキソ-7-オキサ-3, 20-ジアザジスピロ (5. 1. 11. 2) ヘニコサン-20-イル) プロピオネート、テトラデシル 3-(2, 2, 4, 4-テトラメチル-21-オキソ-7-オキサ-3, 20-ジアザジスピロ (5. 1. 11. 2) ヘニコサン-20-イル) プロピオネート (CLARIANT社製 HOSTAVIN 3030)、2, 2, 4, 4-テトラメチル-7-オキサ-3, 20-ジアザジスピロ-(5. 1. 11. 2) ヘニコサン-21-オンとエピクロロヒドリンとの重縮合物 (CLARIANT社製 HOSTAVIN N30P) が挙げられる。

[0040] N-R型ヒンダードアミン系光安定剤の具体例としては、メチル(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチルピペリジン-4-イル)セバケート、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチルピペリジン-4-イル)セバケート (BASF社製 TINUVIN 292, TINUVIN 765)、ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチルピペリジン-4-イル)n-ブチル3, 5-ジ-tert-ブチル4-ヒドロキシベンジルマロネート (BASF社製 TINUVIN 144)、4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-1-ピペリジンエタノールとコハク酸ジメチルエステルとの重縮合物 (BASF社製 TINUVIN 622SF)、1, 5, 8, 12-テトラキス〔

4, 6-ビス (N-ブチル-N- (1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル) アミノ) -1, 3, 5-トリアジン-2-イル] -1, 5, 8, 12-テトラアザドデカン (BASF社製 Chimassorb 119)、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジノールと β , β , β' , β' -テトラメチル-2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ [5, 5] ウンデンカン-3, 9-ジエタノールとの重縮合物 (ADEKA社製 ADKSTAB LA-63P)、コハク酸と (4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-イル) エタノールとの重縮合物及び、N, N', N'', N'''-テトラキス- (4, 6-ビス- (ブチル- (N-メチル-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) アミノ) -トリアジン-2-イル) -4, 7-ジアザデカン-1, 10-ジアミンの混合物 (BASF社製 TINUVIN 111 FDL) が挙げられる。

[0041] N-OR型ヒンダードアミン系光安定剤の具体例としては、ビス (1-オクチルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジル) セバケート (BASF社製 TINUVIN 123)、ビス (1-ウンデカノキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) カーボネート (ADEKA社製 ADKSTAB LA-81) が挙げられる。

[0042] <その他の成分>

スチレン系樹脂組成物中のt-ブチルカテコール (TBC) は、10 ppm以下であることが好ましく、より好ましくは、5 ppm以下である。このような範囲とすることで、色相と透過率に優れる導光板が得られる。TBCの含有量は、具体的には例えば、0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ppmであり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0043] スチレン系樹脂組成物中の6-tert-ブチル-2, 4-キシレノール (TBX) は、10 ppm以下であることが好ましく、より好ましくは5 p

ppm以下である。このような範囲とすることで、色相と透過率に優れる導光板が得られる。TBXの含有量は、具体的には例えば、0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ppmであり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0044] スチレン系樹脂組成物には、本発明の特性を損なわない範囲で、イオウ系酸化防止剤、ラクトン系酸化防止剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、親水性添加剤、流動パラフィン（ミネラルオイル）、ポリエチレンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ブルーイング剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸等の高級脂肪酸、ステアリン酸アミド、エルカ酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド等の高級脂肪酸アミド、ラウリン酸モノグリセライド、パルミチン酸モノグリセライド、ステアリン酸モノグリセライド、ベヘン酸モノグリセライド等の高級脂肪酸グリセライド、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリルアルコール等の高級アルコール等の離型剤を含んでいてもよい。

[0045] スチレン系樹脂組成物の温度200℃、49N荷重の条件でのメルトマスフローレート（MFR）は、0.5～5.0g/10分であることが好ましく、より好ましくは、1.0～4.5g/10分、更に好ましくは、1.2～4.0g/10分である。MFRは、具体的には例えば、0.5, 1.0, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。MFRが0.5g/10分未満では、成形（押出）安定性が低下し、MFRが5.0g/10分を超えると強度が不十分となる。

[0046] スチレン系樹脂組成物のビカット軟化温度（昇温速度50℃/hr、試験荷重50Nで測定）は、好ましくは95℃以上であり、より好ましくは98

℃以上℃である。ビカット軟化温度が95℃未満では耐熱性が不足し、使用環境によっては導光板が変形する可能性がある。なお、当該ビカット軟化温度の上限は、例えば130℃であり、或いは104℃であってよい。

[0047] スチレン系樹脂組成物を115mm×80mm×3mmも厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長115mmでの波長380～780nmの平均透過率は、好ましくは85%以上であり、より好ましくは86%以上である。当該平均透過率（長期耐久試験前）は、具体的には例えば、85, 86, 87, 88, 89, 90, 95%であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。また、長期耐久試験（80℃のオープン内で1000時間保管）後の当該試験片を用いて測定した光路長115mmでの波長380～780nmの平均透過率は、好ましくは85%以上である。当該平均透過率（長期耐久試験後）は、具体的には例えば、85, 86, 87, 88, 89, 90, 95%であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0048] スチレン系樹脂組成物を115mm×80mm×3mm厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長115mmでのYI値（YI1）は、好ましくは5.0以下であり、より好ましくは4.0以下であり、更に好ましくは、3.0以下である。当該YI値（YI1）は、具体的には例えば、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。また、長期耐久試験（80℃のオープン内で1000時間保管）後の当該試験片を用いて測定した光路長115mmでのYI値（YI2）は、好ましくは5.0以下であり、より好ましくは4.0以下であり、更に好ましくは、3.5以下である。当該YI値（YI2）は、具体的には例えば、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0であり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。また、 ΔYI （ $YI2 - YI1$ ）は、好ましくは2.0以下であり、より好ましくは1.5以下であり、さらに好ましくは1.0以下

である。

[0049] <スチレン系樹脂組成物の製造方法>

スチレン系樹脂（A）の重合方法としては、塊状重合法、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法等公知のスチレン重合方法が挙げられる。品質面や生産性の面では、塊状重合法、溶液重合法が好ましく、連続重合であることが好ましい。溶媒として例えばベンゼン、トルエン、エチルベンゼン及びキシレン等のアルキルベンゼン類やアセトンやメチルエチルケトン等のケトン類、ヘキサンやシクロヘキサン等の脂肪族炭化水素等が使用できる。

[0050] スチレン系樹脂（A）の重合時に、必要に応じて重合開始剤、連鎖移動剤、架橋剤などの重合助剤、その他の重合助剤を使用することができる。重合開始剤としては、ラジカル重合開始剤が好ましく、公知慣用の例えば、1，1－ジ（*t*－ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、2，2－ジ（*t*－ブチルパーオキシ）ブタン、2，2－ジ（4，4－ジ（*t*－ブチルパーオキシ）シクロヘキシル）プロパン、1，1－ジ（*t*－アミルパーオキシ）シクロヘキサン等のパーオキシケタール類、クメンハイドロパーオキシド、*t*－ブチルハイドロパーオキシド等のハイドロパーオキシド類、*t*－ブチルパーオキシアセテート、*t*－アミルパーオキシイソノナノエート等のアルキルパーオキシド類、*t*－ブチルクミルパーオキシド、ジ（*t*－ブチルパーオキシド）、ジ（*t*－ヘキシルパーオキシド）等のジアルキルパーオキシド類、*t*－ブチルパーオキシアセテート、*t*－ブチルパーオキシベンゾエート、*t*－ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート等のパーオキシエステル類、*t*－ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ポリエーテルテトラキス（*t*－ブチルパーオキシカーボネート）等のパーオキシカーボネート類、N，N'－アゾビス（シクロヘキサン－1－カルボニトリル）、N，N'－アゾビス（2－メチルブチロニトリル）、N，N'－アゾビス（2，4－ジメチルバレロニトリル）、N，N'－アゾビス〔2－（ヒドロキシメチル）プロピオニトリル〕等が挙げられ、これらの1種あるいは2種以上を組み合わせ使用することができる。連鎖移動剤としては

、*n*-ドデシルメルカプタン、*tert*-ドデシルメルカプタン等の脂肪族メルカプタン、芳香族メルカプタン、チオグリコール酸、メルカプトプロピオン酸等のチオカルボン酸類、エチレングリコール、テトラエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、ソルビトール等の多価アルコール水酸基をチオグリコール酸、またはメルカプトプロピオン酸でエステル化した多官能メルカプタン、ペンタフェニルエタン、 α -メチルスチレンダイマー及びテルピノーレン等が挙げられる。中でも、分子量調整が容易な点から、脂肪族メルカプタン、芳香族メルカプタン、チオカルボン酸類、多官能メルカプタンが好ましい。

- [0051] 連続重合の場合、スチレン系樹脂（A）は、重合工程と、脱揮工程、造粒工程を備える方法によって製造可能である。
- [0052] まず重合工程にて公知の完全混合槽型攪拌槽や塔型反応器等を用い、目標の分子量、分子量分布、反応転化率となるよう、重合温度調整等により重合反応が制御される。
- [0053] 重合工程を出た重合体を含む重合溶液は、脱揮工程に移送され、未反応の単量体及び重合溶媒が除去される。脱揮工程は加熱器付きの真空脱揮槽やベント付き脱揮押出機などで構成される。脱揮工程を出た熔融状態の重合体は造粒工程へ移送される。造粒工程では、多孔ダイよりストランド状に熔融樹脂を押出し、コールドカット方式や空中ホットカット方式、水中ホットカット方式にてペレット形状に加工される。
- [0054] スチレン系樹脂組成物は、スチレン系樹脂（A）に酸化防止剤（B）、アントラキノン系着色剤（C）を添加することにより製造可能である。酸化防止剤（B）、アントラキノン系着色剤（C）は、スチレン系樹脂（A）の重合前に原料溶液中に添加してもよいし、スチレン系樹脂（A）を重合後、造粒前に設置された押出機、若しくは静的混合装置で混合してもよい。また、スチレン系樹脂（A）を造粒後のペレットと酸化防止剤（B）、アントラキノン系着色剤（C）をドライブレンドし、熔融混練して製造してもよい。ま

た、酸化防止剤（Ｂ）、アントラキノン系着色剤（Ｃ）を予め少量のスチレン系樹脂と共に溶融混練して得たペレット状のマスターバッチを作成し、スチレン系樹脂（Ａ）と該マスターバッチをドライブレンド後、溶融混練し、調整してもよい。

[0055] スチレン系樹脂組成物中のｔ－ブチルカテコール又は6－tert－ブチルー2，4－キシレノールの含有量は、スチレン系樹脂（Ａ）の重合開始時における含有量の調整及びその後の脱揮工程等における含有量の調整が可能である。

[0056] 2. 導光板

本発明の一実施形態に係る導光板は、上記スチレン系樹脂組成物を成形してなる成形品である。導光板は、種々の用途に用いることが可能であるが、特にエッジライト型面光源ユニットに好適に用いることが可能な導光板である。エッジライト型面光源ユニットは、例えば照明用のユニットであってよく、導光板は当該ユニットに用いられる照明用導光板であってよい。

[0057] <導光板の形状>

導光板は、導光板の表面に凹凸形状を有してよい。より詳細には、導光板の表面に複数のレンチキュラー形状及び／又はプリズム形状の凸部を有してよい。凸部は、導光板の少なくとも一つの面に設けられていることが好ましく、特に導光板の前面（発光面）である一つの面に設けられる。他の面についても必要であれば設けてもよいが、導光板の前面（発光面）にのみ設けられていることがより好ましい。

[0058] ここで、レンチキュラー形状の凸部とは、円弧状の凸部であり、断面の縁形状が円弧状の突条体である。また、プリズム形状とは、円弧状の凸部であり、断面の縁形状が三角山形の突条体である。また、凸部は複数条、互いに平行関係となるように形成されうる。また、凸部は導光板に一体的に形成されうる。

[0059] 導光板の厚みは、0.2～3.0mmであり、好ましくは0.3～2.5mmであり、より好ましくは0.4～2.4mmである。このような範囲内

であると、スチレン系樹脂組成物の成形において、優れた押出安定性等の成形性や強度に優れる導光板を製造することが容易である。

[0060] <光学特性>

導光板の光路長 115 mm での波長 380 ~ 780 nm の平均透過率は、好ましくは 85 % 以上であり、より好ましくは 86 % 以上である。また、長期耐久試験（80℃のオープン内で1000時間保管）後の導光板の光路長 115 mm での波長 380 ~ 780 nm の平均透過率は、好ましくは 85 % 以上である。

[0061] 導光板の光路長 115 mm での YI 値 (YI1) は、好ましくは 5.0 以下であり、より好ましくは 4.0 以下であり、更に好ましくは、3.0 以下である。当該 YI 値 (YI1) は、具体的には例えば、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。また、長期耐久試験（80℃のオープン内で1000時間保管）後の導光板の光路長 115 mm での YI 値 (YI2) は、好ましくは 5.0 以下であり、より好ましくは 4.0 以下であり、更に好ましくは、3.5 以下である。当該 YI 値 (YI2) は、具体的には例えば、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。また、 ΔYI (YI2 - YI1) は、好ましくは 2.0 以下であり、より好ましくは 1.5 以下であり、さらに好ましくは 1.0 以下である。

[0062] <導光板の製造方法>

本発明の一実施形態に係る導光板は、上記のスチレン系樹脂組成物を成形して得られ、成形方法としては、シート押出成形や、射出成形、圧縮成形等の公知の方法を用いることができるが、生産性、成形品の大型化が容易という点で、表面形状転写型を備えた連続シート押出成形であることが好ましい。該シート押出成形の例としては、樹脂を加熱溶融状態でフィードブロックに供給し、ダイから連続的に押し出しシートを作成する押出工程と、前記樹

脂シートを、圧着ロールと冷却ロールで挟み込む押圧工程、押圧工程後、樹脂シートを冷却ロールに密着させながら搬送する搬送工程を有し、冷却ロールの表面に転写型を備える連続シート押出成形法が挙げられ、該転写型の形状を変更することで、シート表面に任意の凹凸形状を転写することができる。

[0063] また、導光板は、前面（発光面）に凹凸形状を有してよく、背面には光を乱反射させる反射加工が施されうる。反射加工としては、例えば、シルク印刷やインクジェット印刷のほか、レーザー照射によりドット形状の凹凸を付与する方法が挙げられ、ドットパターンの印刷には、光を拡散させる微粒子を有するインクを使用することができる。

[0064] 3. エッジライト型面光源ユニット

本発明の一実施形態に係るエッジライト型面光源ユニットは、上記導光板と、該導光板の端面に光を供給する光源を有する、エッジライト型面光源ユニットである。エッジライト型面光源ユニットは、照明用或いは液晶表示装置用等の面光源装置として好適に用いられる。

実施例

[0065] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。また、これらは何れも例示的なものであって、本発明の内容を限定するものではない。

[0066] 1. スチレン系樹脂組成物の製造

〔実施例1〕

完全混合型攪拌槽である第1反応器と静的混合器付プラグフロー型反応器である第2反応器を直列に接続して重合工程を構成し、スチレン系樹脂の製造を実施した。各反応器の容量は、第1反応器を30リットル、第2反応器を12リットルとした。スチレン（TBC濃度 $11\mu\text{g/g}$ ）65質量%、メタクリル酸メチル（TBX濃度 $7\mu\text{g/g}$ ）25質量%、エチルベンゼン10質量%の原料組成に対して、第1反応器の入口で、重合開始剤として、 t -ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート（日油株式会社製：パーブチルI）100ppm、連鎖移動剤として、 n -ドデシルメルカプタン

(アルケマ株式会社製) 150 ppmの添加濃度(いずれも原料スチレンに対する質量基準の濃度)となるように調整した後、原料溶液を135℃に設定した第1反応器に、8.0 kg/hにて連続的に供給した。さらに、得られた重合溶液を第2反応器に連続的に供給し、重合を完結させた。このときの単量体の重合率は70%であった。なお、第2反応器では、流れの方向に沿って温度勾配をつけ、中間部分を135℃、出口部分で145℃となるよう調整した。

続いて、第2反応器より連続的に取り出した重合体を含む溶液を直列に2段より構成される予熱器付き真空脱揮槽に導入し、樹脂温度が240℃となるよう予熱器の温度を調整し、0.8 kPaの圧力にて、未反応スチレン及びエチルベンゼンを分離した。得られた溶融ポリマーを押出機に連続的に供給し、添加剤のフィード口から、重合体100質量部に対して、リン系酸化防止剤(168)を0.2質量部、リン・フェノール系酸化防止剤(GP)を0.1重量部添加し、アントラキノン系着色剤(SV13)を重合体に対して47 ppbとなるように添加し、設定温度220℃にて混合した後、多孔ダイよりストランド状に押出して、コールドカット方式にて、ストランドを冷却及び切断しペレット化した。

[0067] [実施例2～18及び比較例1～8]

原料溶液の組成、及び重合条件を表1に示すように変更し、リン系酸化防止剤(B-1)、リン・フェノール系酸化防止剤(B-2)、フェノール系酸化防止剤(B-3)、アントラキノン系着色剤(C)、ヒンダードアミン系光安定剤(D)の配合を表2～表4のように変更した以外は実施例1と同様にスチレン系樹脂組成物及び導光板を製造した。リン系酸化防止剤(B-1)、リン・フェノール系酸化防止剤(B-2)、フェノール系酸化防止剤(B-3)、ヒンダードアミン系光安定剤(D)の含有量は、重合体(スチレン系樹脂)100質量部に対する含有量であり、アントラキノン系着色剤(C)の含有量は重合体(スチレン系樹脂)に対する割合である。各種測定及び評価結果を表2～表4に示す。

[0068] [表1]

表1		条件1	条件2	条件3	条件4	条件5	条件6
樹脂名称 原料供給流量 原料組成	樹脂名称	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6
	原料供給流量	kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr
	スチレン	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
	メタクリル酸メチル	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
重合開始剤 連鎖移動剤	エチルベンゼン	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
	重合開始剤	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1
	連鎖移動剤	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1	ppm *1
	反応温度	°C	°C	°C	°C	°C	°C
脱揮槽	第1反応器	°C	°C	°C	°C	°C	°C
	第2反応器(中間)	°C	°C	°C	°C	°C	°C
	第2反応器(出口)	°C	°C	°C	°C	°C	°C
	樹脂温度	°C	°C	°C	°C	°C	°C
樹脂特性	圧力	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
	スチレン単位	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
	メタクリル酸メチル単位(MMA単位量)	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
	分子量	Mn	Mn	Mn	Mn	Mn	Mn
		Mw	Mw	Mw	Mw	Mw	Mw
		Mz	Mz	Mz	Mz	Mz	Mz
		Mw/Mn	Mw/Mn	Mw/Mn	Mw/Mn	Mw/Mn	Mw/Mn
	マルチスローレート	Mz/Mw	Mz/Mw	Mz/Mw	Mz/Mw	Mz/Mw	Mz/Mw
		g/10min	g/10min	g/10min	g/10min	g/10min	g/10min
		°C	°C	°C	°C	°C	°C
	ヒック軟化温度	°C	°C	°C	°C	°C	°C
	共重合体中のTBC量	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	共重合体中のTBX量	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

*1 単量体全体に対する質量基準の濃度

[0069]

[表2]

[illegible]

[0070] [表3]

[illegible]

[0071] [表4]

表4		単位	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
樹脂組成物	スチレン系樹脂(A)	種類	A-1	A-1	A-3	A-3	A-4	A-5	A-6	A-6
		MMA単位量	30	30	18	18	47	75	0	0
	リン系酸化防止剤(B-1)	種類	168	168	168	—	—	38	HP-10	—
		添加量	質量部	0.05	0.05	—	—	0.02	0.1	—
	リン・フェノール系酸化防止剤(B-2)	種類	GP	GP	GP	—	—	GP	—	—
		添加量	質量部	0.025	0.025	—	—	0.05	—	—
	フェノール系酸化防止剤(B-3)	種類	—	—	—	—	—	—	1076	—
		添加量	質量部	—	—	—	—	—	0.1	—
	アントラキノン系着色剤(C)	種類	—	SV13	—	—	—	—	B	—
		添加量	ppb	170	—	—	—	—	47	—
樹脂組成物の特性	ヒンダードアミン系光安定剤(D)	種類	—	—	—	—	—	—	—	—
		添加量	質量部	—	—	—	—	—	—	—
	メルトマスフローレート	g/10min	2.5	2.5	1.8	1.8	1.9	2.2	1.0	1.0
	ビカント軟化温度	°C	100	100	100	100	100	102	99	99
	初期色相	平均透過率	86	83	86	86	88	90	84	84
導光板の特性		Y1値	4.2	-4.5	4.5	4.8	2.5	1.8	6.1	6.1
	長期耐久試験後色相(80°C×1,000h)	平均透過率	85	82	86	85	85	88	83	83
		Y1値	7.2	-1.5	9.5	11.2	6.0	3.3	9.1	13.1
		ΔY1	3.0	3.0	5.0	6.4	3.5	1.5	3.0	7.0
	押出安定性(サージング)	—	◎	◎	○	○	○	○	△	△
導光板の特性	色温度変化(5,000hrs点灯後)	—	△	△	△	×	△	△	△	×
	寸法安定性(吸湿変形)	—	○	○	○	○	△	×	○	○

[0072] なお、表2～表3中のリン系酸化防止剤（B－1）、リン・フェノール系

酸化防止剤（B-2）、アントラキノン系着色剤（C）、ヒンダードアミン系光安定剤（D）についてはそれぞれ下記の通りである。

[0073]（リン系酸化防止剤（B-1））

168：トリス（2，4-ジ-tert-ブチルフェニル）フォスファイト（BASF社製 Irgafos 168）

6260：ビス（2，4-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジフォスファイト（SONGWON社製 Songnox 6260）

HP-10：2，2'-メチレンビス（4，6-ジ-tert-ブチル-1-フェニルオキシ）（2-エチルヘキシルオキシ）ホスホラス（ADEKA社製 ADKSTAB HP-10）

[0074]（リン・フェノール系酸化防止剤（B-2））

GP：6-〔3-（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）プロポキシ〕-2，4，8，10-テトラ-tert-ブチルジベンゾ〔d，f〕〔1，3，2〕ジオキサホスフェピン（住友化学株式会社製 スミライザーGP）

[0075]（フェノール系酸化防止剤（B-3））

245：エチレンビス（オキシエチレン）ビス〔3-（5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-m-トリル）プロピオネート〕（BASFジャパン株式会社製 Irganox 245）

1010：ペンタエリスリトールテトラキス〔3-（3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕（BASFジャパン株式会社製 Irganox 1010）

1076：オクタデシル-3-（3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート（BASF社製 Irganox 1076）

[0076]（アントラキノン系着色剤（C））

SV13（Solvent Violet 13）：1-ヒドロキシ-4-（

4-メチルフェニルアミノ)アントラセン-9,10-ジオン(LANXESS社製 Macrolex Violet B Gran)

SV33(Solvent Violet 33):(三菱ケミカル社製 ダイアレジンブルーJ)

SB45(Solvent Blue 45):3,3'-[(9,10-ジヒドロ-9,10-ジオキソ-1,4-アントラセン)ジイミノ]ビス[N-シクロヘキシル-2,4,6-トリメチルベンゼンスルホンアミド](EPSILON社製 Transparent Blue S-RLS)

[0077] (ヒンダードアミン系光安定剤(D))

292:メチル(1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジン-4-イル)セバケート:25%とビス(1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジン-4-イル)セバケート:75%の混合物(BASF社製 TINUVIN 292)

[0078] 2. 評価

表1の樹脂特性及び表2~4に記載のスチレン系樹脂組成物の特性の測定及び評価は、下記の方法により行った。

[0079] <メルトマスフローレート(MFR)>

メルトマスフローレートは、JIS K 7210に従って、温度200℃、49N荷重の条件で測定した。

[0080] <ビカット軟化温度>

ビカット軟化温度は、JIS K 7206に従って、昇温速度50℃/hr、試験荷重50Nで測定した。

[0081] <スチレン系樹脂(共重合体)中TBC及びTBXの含有量>

スチレン系樹脂0.2gを少量のTHFに溶解した後、BSTFA(M, O-ビス(トリメチルシリル)トリフルオロアセトアミド)200μLを添加し、トリメチルシリル誘導体化処理を実施し、THFにて10mL定容した後、遠心分離によって分離した上澄み液について、ガスクロマトグラフ質量分析(GC/MS)にて、以下の条件で測定した。なお、濃度の決定には

、予め作成した検量線を用いた。なお、スチレン系樹脂組成物に含まれるTBC及びTBXは、用いた樹脂の配合割合から算出可能である。また、スチレン系樹脂組成物について同様に測定することが可能である。

GC装置 : Agilent社製 7890A

カラム : Agilent社製 DB-5ms (0.25mm i.d. × 30m) 液相膜厚0.25μm

カラム温度 : 50℃ (1min) → (20℃/min昇温) → 320℃ (6.5min) 計20min

注入口 : 300℃、1.5mL/min、(スプリット比1:5)

注入量 : 1μL

MS装置 : Agilent社製 5975C

インターフェイス温度 : 320℃

MS検出条件 : SIM測定 TBC (定量用m/z 295、確認用m/z 310)

[0082] <スチレン系樹脂組成物中 リン系酸化防止剤 (B-1)、リン・フェノール系酸化防止剤 (B-2) の含有量>

スチレン系樹脂組成物1.0gを20mLのTHFに完全に溶解した後、メタノールを5mL滴下し、20分間攪拌した。4000rpmで10分間、遠心分離を行い、分離した上澄み液について、ガスクロマトグラフィー (GC) にて、以下の条件で測定した。なお、濃度の決定には、予め作成した検量線を用いた。

GC装置 : 島津製作所社製 GC2010 Plus

カラム : DB-1 (30m×0.25mm i.d.、df=0.10μm)

カラム温度 : 240℃ (1min) → (10℃/min昇温) → 320℃ (15min)

注入口 : 320℃、1.02mL/min (スプリット比1:5)

注入量 : 1μL

[0083] <重量平均分子量 (M_w) >

重量平均分子量 (M_w) 及び Z 平均分子量 (M_z)、数平均分子量 (M_n) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) を用いて、次の条件で測定した。

GPC 機種：昭和電工株式会社製 Shodex GPC-101

カラム：ポリマーラボラトリーズ社製 PLgel 10 μ m MIXED-B

移動相：テトラヒドロフラン

試料濃度：0.2 質量%

温度：オープン 40℃、注入口 35℃、検出器 35℃

検出器：示差屈折計

分子量は単分散ポリスチレンの溶出曲線より各溶出時間における分子量を算出し、ポリスチレン換算の分子量として算出したものである。

[0084] <スチレン系樹脂組成物の平均透過率および YI 値>

平均透過率及び YI 値は、次の手順にて測定を行った。

スチレン系樹脂組成物のペレットを用い、シリンダー温度 190℃、金型温度 40℃にて射出成形を行い、115 mm×80 mm×3 mm 厚みの板状成形品を成形した。

次に、得られた成形品について、日本分光株式会社製の紫外線可視分光光度計 V-670 を用いて、大きさ 20×1.6 mm、広がり角度 0° の入射光において、光路長 115 mm での波長 350 nm～800 nm の分光透過率を測定し、C 光源における、視野 2° での YI 値を JIS K 7105 に倣い算出した。平均透過率（全光線透過率）は、波長 380～780 nm における分光透過率の平均として算出した。

また、長期の熱安定性を評価するため、得られた成形品を 80℃のオープン内で 1000 時間保管した。保管前のものを初期の試験用導光板とし、保管後のものを長期耐久試験後の試験用導光板とした。長期耐久試験後の試験用導光板から同様に試験片を切り出し、YI 値及び平均透過率を算出した。

[0085] 3. 導光板の製造及び評価

<導光板の製造>

スチレン系樹脂組成物を、スクリー径90mm、 $L/D=32$ の単軸ベント付き押出機に供給し、200～235℃で熔融混練した後、リップ幅800mm、リップ開度3.0mmのTダイにて、Tダイ温度245～250℃、スクリー回転数75rpmで吐出し、縦型3本冷却ロールで冷却固化後、端面をトリミングし、幅600mm、厚み2.0mmの試験用導光板を得た。

[0086] <導光板の評価>

表2～表4における試験用導光板の押出安定性（サージング）、色温度差、寸法安定性（吸湿変形）、について下記のように評価した。

[0087] <押出安定性（サージング）>

試験用導光板の製造にて、押出機のスクリー回転数を徐々に上げていき、サージング（板の厚み変動等の吐出不良）が発生するスクリー回転数を確認し、以下の基準に基づき、押出安定性を評価した。

◎：スクリー回転数150rpm超で安定して製造できる。

○：スクリー回転数100～150rpmの範囲で安定して製造できる。

△：スクリー回転数100rpm未満で安定して製造できる。

[0088] <色温度変化（LED光源に対する長期耐久性）>

試験用導光板を、600mm×600mmのエッジライト型照明ユニットに組み込み、色温度5700Kの白色LEDを点灯し、面内中心部の色温度を、コニカミノルタ社製色彩照度計CL-200Aを用いて、測定距離1mにて測定した（初期の色温度）。次に、照明を5,000hrs連続点灯し、同様の方法にて、色温度を測定し（5,000hrs後の色温度）、色温度変化を以下の基準にて評価した。

色温度変化（％）＝ $\left[\frac{\text{初期の色温度（K）} - 5,000\text{hrs後の色温度（K）}}{\text{初期の色温度（K）}} \times 100 \right]$

○：色温度変化が1%未満

△：色温度変化が1～5%の範囲

×：色温度変化が5%超

[0089] <寸法安定性（吸湿変形）>

試験用導光板から、200mm×300mmの試験片を切り出し、試験片を温度60℃、相対湿度90%の条件で500時間保管し、保管前後での長辺の寸法変化を測定し、以下の式により変形率を計算した。

変形率＝（（保管後の長辺長さ）－（保管前の長辺長さ））÷（保管前の長辺の長さ）×100（%）

変化率が0.10%未満のものを○、0.10～0.15%のものを△、0.15%超のものを×として、導光板の寸法安定性（吸湿変化）を評価した。

[0090] 実施例1～18においては、透明性、色相、押出安定性、長期色相安定性、寸法安定性が良好であり、実施例1～16では、押出安定性、寸法安定性を含めて、特に優れていた。また、ヒンダードアミン系光安定剤（D）を添加した実施例3は、添加しなかった実施例2に比べ、色温度変化が0.2%少なく、LED光源に対する長期耐久性がより優れていた。

請求の範囲

- [請求項1] スチレン系単量体単位と（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を含む共重合体であるスチレン系樹脂（A）と、酸化防止剤（B）と、アントラキノン系着色剤（C）とを含有するスチレン系樹脂組成物であって、
- 前記酸化防止剤（B）は、リン系酸化防止剤（B-1）、リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）のいずれか一方、又は両方を含み、
- 前記スチレン系樹脂（A）100質量部に対して、前記リン系酸化防止剤（B-1）と前記リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）を合計で0.001～0.5質量部含有し、
- 前記スチレン系樹脂（A）に対して、前記アントラキノン系着色剤（C）を0.1～150ppb含有する、スチレン系樹脂組成物。
- [請求項2] 前記スチレン系樹脂（A）が、前記スチレン系樹脂（A）100質量%中に、前記スチレン系単量体単位を20～95質量%と、前記（メタ）アクリル酸エステル系単量体単位を5～80質量%、含有する、請求項1に記載のスチレン系樹脂組成物。
- [請求項3] 前記リン系酸化防止剤（B-1）が、2, 2'-メチレンビス（4, 6-ジ-tert-ブチル-1-フェニルオキシ）（2-エチルヘキシルオキシ）ホスホラス、ビス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジフォスファイト、トリス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）フォスファイト、3, 9-ビス（2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ）-2, 4, 8, 10-テトラオキサー3, 9-ジホスファスピロ〔5, 5〕ウンデカン、テトラキス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）〔1, 1-ビフェニル〕-4, 4'-ジイルビスホスホナイト、ビス（2, 4-ジ-tert-ブチル-6-メチルフェニル）エチル亜リン酸エステルから選ばれる少なくとも1種である、請求項1に記載のスチレン系樹脂組成物。

- [請求項4] 前記リン・フェノール系酸化防止剤（B-2）が、6-〔3-（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）プロポキシ〕-2, 4, 8, 10-テトラ-tert-ブチルジベンゾ〔d, f〕〔1, 3, 2〕ジオキサホスフェピンである、請求項1に記載のスチレン系樹脂組成物。
- [請求項5] 前記スチレン系樹脂組成物を115mm×80mm×3mm厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長115mmでの波長380～780nmの平均透過率が、85%以上である、請求項1に記載のスチレン系樹脂組成物。
- [請求項6] 前記スチレン系樹脂組成物を115mm×80mm×3mm厚みに成形して作製した試験片を用いて測定した光路長115mmでのYI値が4.0以下である、請求項1に記載のスチレン系樹脂組成物。
- [請求項7] 請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のスチレン系樹脂組成物の成形体であるエッジライト型導光板。
- [請求項8] 請求項7に記載のエッジライト型導光板と、該導光板の端面に光を供給する光源を有する、エッジライト型面光源ユニット。
- [請求項9] 請求項7に記載の照明用エッジライト型面光源ユニット。