

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4573946号
(P4573946)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl.		F I			
G02B	5/02	(2006.01)	G02B	5/02	B
G02F	1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357	
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	324

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-143466 (P2000-143466)	(73) 特許権者	000125978
(22) 出願日	平成12年5月16日(2000.5.16)		株式会社きもと
(65) 公開番号	特開2001-324608 (P2001-324608A)		東京都新宿区新宿2丁目19番1号
(43) 公開日	平成13年11月22日(2001.11.22)	(74) 代理人	100113136
審査請求日	平成19年5月1日(2007.5.1)		弁理士 松山 弘司
		(74) 代理人	100118050
			弁理士 中谷 将之
		(72) 発明者	木村 剛久
			埼玉県与野市鈴谷4丁目6番35号
			株式会社きもと 技術開発セ
			ンター内
		(72) 発明者	大沼 輝雄
			埼玉県与野市鈴谷4丁目6番35号
			株式会社きもと 技術開発セ
			ンター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散性シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バインダー樹脂及び樹脂粒子を含有して凹凸表面を有する光拡散層を透明支持体上に積層してなる光拡散性シートであって、前記樹脂粒子は、形状が実質的に真球状であって、平均粒子径が1.6～3.0μm、粒子径分布の変動係数が2.0～5.0%であり、前記樹脂粒子の含有量が前記バインダー樹脂100重量部に対して180～270重量部であり、前記光拡散層の厚みが3.0～5.0μmであり、当該光拡散性シートの全光線透過率が70.0%以上、ヘーズが80.0%以上87.4%以下、透過の像鮮明度が25.0%以上であることを特徴とする光拡散性シート。

【請求項2】

前記光拡散層は、透明支持体と接する第一の表面と、前記第一の表面とは反対側に位置して光拡散性シートの表面となる第二の表面とを有することを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項3】

前記凹凸表面に起因せずに前記光拡散層内の前記バインダー樹脂及び前記樹脂粒子の屈折率差に起因して生じる前記光拡散性シートの内部ヘーズが、40.0%未満であることを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項4】

前記バインダー樹脂及び前記樹脂粒子の屈折率差が0.05以内であることを特徴とする請求項1記載の光拡散性シート。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 何れか 1 項記載の光拡散性シートを、2 枚又は 3 枚重ね合わせたことを特徴とする光拡散性シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光拡散性シートに関し、特に液晶ディスプレイのバックライト用に適する光拡散性シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、液晶ディスプレイのバックライトに用いられる光拡散性シートとして、透明プラスチックフィルムの片面に、無機粒子もしくは樹脂粒子を分散した透明な樹脂溶液を塗布したものが使用されている。

【0003】

このような光拡散性シートに要求される性能としては、導光板の光拡散パターンが見えないこと、正面方向への輝度が高いこと、などがある。

【0004】

このような要求性能を満たすべく、光拡散層に使用する樹脂や光拡散性粒子の種類や含有量を変更する改良が行われている。しかしながら、このような改良では正面方向への輝度の向上に限界があると考えられるため、プリズムシートを使用して周辺方向への光を正面方向へ向けることが考えられている。このようなプリズムシートは光拡散能を有しないため、使用に際しては、従来より使用されている光拡散性シートと重ね合わせることが行われており、特開平 9 - 1 2 7 3 1 4 号公報、特開平 9 - 1 9 7 1 0 9 号公報などに、これらの従来の問題点を克服し、従来の光拡散性シートに比べて正面方向への輝度が向上し、しかも光拡散性が十分な光拡散性シートが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平 9 - 1 2 7 3 1 4 号公報、特開平 9 - 1 9 7 1 0 9 号公報に開示されている光拡散性シートは、プリズムシートと呼ばれるレンズシートを組み込むことで高輝度且つ高光拡散を狙ったものであるが、このようなプリズムシートは、コスト的に高価でその表面が傷つき易くて取り扱いのし難いものである。

そこで、近年このようなプリズムシートを使用しなくても、費用対効果の観点から、高輝度且つ高光拡散を実現できるような光拡散性シートが強く望まれている状況にあった。

【0006】

そこで、本発明は、このような高価で傷つき易いプリズムシートなどを使用しなくとも、費用対効果の観点から考えて、高光拡散性を発揮しつつ、且つ正面方向への輝度を高輝度化した光拡散性シートを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者らはこのような課題に鑑み、高光拡散性を維持しつつ正面方向への輝度を高輝度化するという相反する性能の両者を向上させるべく鋭意検討を続けた結果、高へース且つ高透過鮮明度という性能を満たすような光拡散層を設計することにより、高光拡散性を発揮しつつ正面方向への輝度を高輝度化するという相反する性能の両者を向上させ、本発明を完成するに至った。

【0008】

すなわち、本発明の光拡散性シートは、バインダー樹脂及び樹脂粒子を含有して凹凸表面を有する光拡散層を透明支持体上に積層してなる光拡散性シートであって、前記樹脂粒子は、形状が実質的に真球状であって、平均粒子径が $18.2 \sim 27.3 \mu\text{m}$ 、粒子径分布の変動係数が $21.1 \sim 31.6\%$ であり、前記樹脂粒子の含有量が前記バインダー樹脂 100 重量部に対して $200 \sim 250$ 重量部であり、前記光拡散層の厚みが $25 \sim 50$

10

20

30

40

50

μm であり、当該光拡散性シートの全光線透過率が70.0%以上、ヘーズが80.0%以上87.4%以下、透過の像鮮明度が25.0%以上であることを特徴とするものである。

【0009】

また、本発明の光拡散性シートは、凹凸表面に起因せずに光拡散層内のバインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率差に起因して生じる光拡散性シートの内部ヘーズが、40.0%未満であることを特徴とするものである。

【0010】

また、本発明の光拡散性シートは、バインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率差が0.05以内であることを特徴とするものである。

10

【0011】

尚、本発明において全光線透過率及びヘーズとは、JIS-K7105における全光線透過率及びヘーズの値のことであり、 $Td(\%) / Tt(\%) \times 100(\%) = H(\%)$ 〔Td：拡散光線透過率、Tt：全光線透過率、H：ヘーズ、〕の関係性を有するものである。

【0012】

また、本発明における透過の像鮮明度とは、JIS-K7105における像鮮明度の値のことであり、透過法を用いて光学くし2.0mmの時の最高波高〔M〕及び最低波高〔m〕を読みとって次式によって求めた値である。

像鮮明度〔 $C_{(2.0)}$ 〕 = $\{M - m\} / \{M + m\} \times 100(\%)$

20

【0013】

また、本発明における屈折率とは、25で測定したD線の屈折率(n^{25}_D)の値のことである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光拡散性シート1について、図1を用いて詳細に説明する。

【0015】

本発明の光拡散性シート1は、バインダー樹脂及び樹脂粒子を含有して凹凸表面を有する光拡散層2を透明支持体3上に積層してなる光拡散性シート1であって、当該光拡散性シート1の全光線透過率が70.0%以上、ヘーズが80.0%以上、透過の像鮮明度が25.0%以上であるようにすることにより、高価で傷つき易いプリズムシートなどを使用しなくとも、高光拡散性を発揮しつつ、且つ正面方向への輝度を高輝度化することができるようになったものである。

30

【0016】

正面方向への高輝度化を実現するという観点から高い全光線透過率が要求され、高光拡散性を発揮するという観点からは高いヘーズが要求されるが、近年、高い全光線透過率と高いヘーズを満足しても、高光拡散且つ高輝度という点で際立って優れた性能のものは得られないという状況にあった。そこで、基本的にはヘーズと相反するような透過の像鮮明度という要件に着目し、高い全光線透過率と、高いヘーズと、高い透過の像鮮明度の全てを満足することにより、今までには得られなかった程に正面方向への高輝度化を実現できるようになったものである。

40

【0017】

この際の高輝度化としては高い程に良いが、少なくとも70.0%以上の全光線透過率を有していることが必要であり、より好ましくは75.0%以上であることが望ましい。

【0018】

また、ヘーズとしても高い程に良いが、少なくとも80.0%以上のヘーズを有していることが必要であり、より好ましくは85.0%以上であることが望ましい。

【0019】

更に、このような性能を満たす上では、透過の像鮮明度が少なくとも25.0%以上であ

50

ることにより、従来にはない高光拡散且つ高輝度の性能を実現できるようになる。この透過の像鮮明度としては27.5%以上であることがより好ましい。更に、高いヘーズを得るバランスを考慮すると35.0%以下であること、好ましくは32.0%以下であることが望ましい。

【0020】

以上のような全光線透過率、ヘーズ、透過の像鮮明度は、光拡散性シート1の光拡散層2を有する面とは反対の面（以下、光拡散層2を有する面に対して単に「裏面」という場合もある。）から光を入射した場合の値において満足している必要がある。

【0021】

以上のような光学特性の光拡散性シート1を設計する上では、光拡散性シート1全体としてのヘーズの中で、光拡散層2の凹凸表面に起因して生じるヘーズ（以下、単に「外部ヘーズ」ともいう。）よりも、光拡散層2内のバインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率差に起因して生じるヘーズ（以下、単に「内部ヘーズ」ともいう。）の割合を少なくすることにより、本発明の光拡散性シート1を得易くすることができるようになる。

10

【0022】

より具体的には、光拡散性シート1の光拡散層2の凹凸表面を、光拡散層2のバインダー樹脂の屈折率とほぼ同じ屈折率を有するような物質によって、凹凸表面を埋めることで外部ヘーズをなくした光拡散性シート1について、その内部ヘーズを測定したときに40.0%未満であることが好ましい。より好ましくは35.0%以下であることが望ましい。

【0023】

このような外部ヘーズと内部ヘーズのバランスを満たすようにするには、バインダー樹脂と樹脂粒子との屈折率差が0.05以内にするのが好ましい。この屈折率差が0.05を越えてしまうと、内部ヘーズが上昇しやすくなってしまう。

20

【0024】

また、本発明の目的とする高光拡散且つ高輝度という性能を発揮させる上では、樹脂粒子の平均粒子径及び粒子径分布、バインダー樹脂に対する樹脂粒子の含有量、光拡散層2の厚み等も重要な要素であると考えられる。

【0025】

このような光拡散性シート1は、バインダー樹脂及び樹脂粒子を溶剤に分散又は溶解させた光拡散層用樹脂溶液を調整し、当該光拡散層用樹脂溶液を透明支持体3上に従来公知の塗布方法によって塗布、乾燥、製膜して積層することにより得ることができる。

30

【0026】

この光拡散層2に用いられるバインダー樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、ポリウレタンアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、セルロース系樹脂、アセタル系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電離放射線硬化性樹脂等の光学的透明性を有する樹脂が使用できる。好ましい樹脂としては、耐候性を有しつつ高透明性であるアクリル系樹脂、特に好ましくはアクリルポリウレタン2液硬化タイプのものが挙げられ、樹脂粒子を多量に充填しても強靱な塗膜が得られるよう、架橋密度の高くなるようなOH価の大きいものを使用することが望ましい。

40

【0027】

樹脂粒子としては、導光板の光拡散パターンを拡散して消去させつつ、且つ光拡散性シート1の裏面から入射した光をできるだけそのまま正面方向に対して透過させる性能を付与するものである必要がある。

【0028】

このような樹脂粒子としては、形状が実質的に真球状であって、平均粒子径が16.0～30.0 μm 、より好ましくは18.0～28.0 μm であることが望ましい。また、その粒子径分布の変動係数が50.0%未満であることが好ましく、より好ましくは45.0

50

0以下であることが望ましく、更には20.0%以上であることが好ましく、より好ましくは25.0%以上であることが望ましい。平均粒径が、16.0 μ m未満となってしまうとヘーズと透過の像鮮明度との両者を共に高くすることが難しくなってしまう、30.0 μ mを越えてしまうと光拡散層用樹脂溶液の調製や、塗布がし難くなってしまう、やはりヘーズと透過の像鮮明度のバランスを調整し難いものになってしまう。粒子径分布の変動係数が50.0%以上若しくは20.0%未満になってしまうと、やはりヘーズと透過の像鮮明度のバランスを調製し難いものになってしまう。

【0029】

尚、本発明における樹脂粒子の平均粒子径及び粒子径分布の変動係数は、コールターカウンター法によって測定した値である。このコールターカウンター法とは、溶液中に分散している粒子の数及び大きさを、電気的に測定する方法であって、粒子を電解液中に分散させ、吸引力を使って電気が流れている細孔に粒子を通過させる際に、粒子の体積分だけ電解液が置換され、抵抗が増加し、粒子の体積に比例した電圧パルス測定する方法である。従って、この電圧パルスの高さの数とを電気的に測定することにより、粒子数と個々の粒子体積を測定して、粒子径及び粒子径分布を求めるものである。

10

【0030】

また、変動係数とは粒子径分布の分散状態を示す値であって、粒子径分布の標準偏差（不偏分散の平方根）を粒子径の算術平均値（平均粒子径）で除した値の百分率である。

【0031】

以上のような樹脂粒子としては、アクリル系樹脂粒子、シリコン系樹脂粒子、ナイロン系樹脂粒子、スチレン系樹脂粒子、ポリエチレン系樹脂粒子、ベンゾグアナミン系樹脂粒子、ウレタン系樹脂粒子等が挙げられるが、特にバインダー樹脂との屈折率差をより少なくする観点からは、バインダー樹脂がアクリルポリウレタン2液硬化タイプである場合にはポリメチルメタクリレート樹脂粒子であることが望ましい。

20

【0032】

ここで、バインダー樹脂100重量部に対する樹脂粒子の含有量としては、使用する樹脂粒子の平均粒子径や光拡散層2の厚みによって一概には言えないが、180~270重量部、好ましくは200~250重量部であることが望ましい。

180重量部以上とすることにより比較的大きな平均粒子径の樹脂粒子を使用しても高光拡散且つ高輝度の性能を得易くなり、270重量部以下とすることにより比較的小さな平均粒子径の樹脂粒子を使用した時にやはり高光拡散且つ高輝度の性能を得易くなる。

30

【0033】

また、光拡散層2の厚みとしては、使用する樹脂粒子の平均粒子径やバインダー樹脂に対する樹脂粒子の含有量によって一概には言えないが、25.0~50.0 μ m、好ましくは30.0~40.0 μ mであることが望ましい。ここで25.0~50.0 μ mの範囲とするのは、比較的小さな平均粒子径の樹脂粒子を使用した時に高輝度且つ高光拡散性の性能を得易くするためである。

【0034】

尚、本発明における光拡散層2及び後述するニュートンリング防止等の厚みとは、JIS-K7130における5.1.2のA-2法を用いて測定した値のことであって、5点以上の測定値を平均化した値である。

40

【0035】

本発明の透明支持体3としては、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリメチルメタクリレートフィルム等の透明プラスチックフィルム等を使用できる。

中でも耐候性や加工適性の観点からポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましく用いられる。

【0036】

また、本発明の光拡散性シート1の裏面には、導光板等との密着によって発生するニュートンリングを防止するために、ニュートンリング防止層等のアンチニュートンリング処理

50

を施すことが好ましい。このようなニュートンリング防止層としては、平均粒子径 10 μ m 程度の粒子をバインダー樹脂 100 重量部に対して 5 重量部程度で混合したものを、8 ~ 12 μ m 程度の厚みに設けたもの等が好適に用いられる。

【0037】

本発明の光拡散性シート 1 の使用方法としては、液晶用バックライトユニットの導光板 4 上に、ニュートンリング防止層が接するように光拡散性シート 1 を 1 枚ないし 2 枚以上積層することにより使用することができ、2 枚、3 枚と積層した時により高輝度となるものである。また、本発明の光拡散性シート 1 は、更にその上にプリズムシートを 1 枚ないし 2 枚以上積層する組合せにおいても高輝度化するものであるが、本発明の最大の特徴は、このような高価で表面が傷付き易くて取り扱いのし難いプリズムシートを使用しなくても、十分に高光拡散且つ高輝度の性能を実現できるところにある。

10

【0038】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。尚、「部」「%」は特記しない限り重量基準である。

【0039】

[実施例 1]

厚み 100 μ m のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 60 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 a を塗布し、乾燥することにより、塗膜厚み約 33 μ m の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

20

【0040】

<光拡散層用樹脂溶液 a >

- ・アクリルポリオール (アクリディック A-807<固形分 50 %>
: 大日本インキ化学工業社) 162 部
- ・イソシアネート (タケネート D110N<固形分 60 %> : 武田薬品工業社) 32 部
- ・ポリメチルメタクリレート樹脂粒子 (平均粒子径 18
. 2 μ m、変動係数 31.6 %) 220 部
- ・酢酸ブチル 215 部
- ・メチルエチルケトン 215 部

30

【0041】

[実施例 2]

厚み 100 μ m のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 60 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 b を塗布し、乾燥することにより、塗膜厚み約 40 μ m の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

【0042】

<光拡散層用樹脂溶液 b >

- ・アクリルポリオール (アクリディック A-807<固形分 50 %>
: 大日本インキ化学工業社) 162 部
- ・イソシアネート (タケネート D110N<固形分 60 %> : 武田薬品工業社) 32 部
- ・ポリメチルメタクリレート樹脂粒子 (平均粒子径 27
. 3 μ m、変動係数 42.5 %) 250 部
- ・酢酸ブチル 215 部
- ・メチルエチルケトン 215 部

40

【0043】

[実施例 3]

厚み 100 μ m のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 60 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 c を塗布し、乾燥することにより、塗膜厚み約 27 μ m の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

50

【 0 0 4 4 】

< 光拡散層用樹脂溶液 c >

- ・ アクリルポリオール (アクリディックA-807<固形分 5 0 %>
: 大日本インキ化学工業社) 1 6 2 部
- ・ イソシアネート (タケネートD110N<固形分 6 0 %> : 武田薬
品工業社) 3 2 部
- ・ ポリメチルメタクリレート樹脂粒子 (平均粒子径 2 2
. 1 μm、変動係数 2 1 . 1 %) 2 0 0 部
- ・ 酢酸ブチル 2 1 5 部
- ・ メチルエチルケトン 2 1 5 部

10

【 0 0 4 5 】

[比較例 1]

厚み 1 0 0 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 6 0 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 d を塗布し、乾燥することにより、塗膜厚み約 1 2 μm の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

【 0 0 4 6 】

< 光拡散層用樹脂溶液 d >

- ・ アクリルポリオール (アクリディックA-807<固形分 5 0 %>
: 大日本インキ化学工業社) 1 6 2 部
- ・ イソシアネート (タケネートD110N<固形分 6 0 %> : 武田薬
品工業社) 3 2 部
- ・ ポリメチルメタクリレート樹脂粒子 (平均粒子径 8 .
6 μm、変動係数 3 6 . 8 %) 1 6 0 部
- ・ 酢酸ブチル 2 1 5 部
- ・ メチルエチルケトン 2 1 5 部

20

【 0 0 4 7 】

[比較例 2]

厚み 1 0 0 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 6 0 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 e を塗布し、乾燥することにより、塗膜厚み約 1 2 μm の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

30

【 0 0 4 8 】

< 光拡散層用樹脂溶液 e >

- ・ アクリルポリオール (アクリディックA-807<固形分 5 0 %>
: 大日本インキ化学工業社) 1 6 2 部
- ・ イソシアネート (タケネートD110N<固形分 6 0 %> : 武田薬
品工業社) 3 2 部
- ・ ポリスチレン樹脂粒子 (平均粒子径 8 . 9 μm、変動
係数 3 7 . 0 %) 2 2 0 部
- ・ 酢酸ブチル 2 1 5 部
- ・ メチルエチルケトン 2 1 5 部

40

【 0 0 4 9 】

[比較例 3]

厚み 1 0 0 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム 3 (ルミラー T - 6 0 : 東レ社) の一方の表面に、以下の組成の光拡散層用樹脂溶液 f を塗布、乾燥し、高圧水銀灯で紫外線を 1 ~ 2 秒照射することにより、塗膜厚み約 6 μm の光拡散層 2 を積層して、図 1 の光拡散性シート 1 を作製した。

【 0 0 5 0 】

＜光拡散層用樹脂溶液 f＞

- ・電離放射線硬化性アクリル樹脂（エディック17-813〈固形分50％〉：大日本インキ化学工業社） 100部
- ・光重合開始剤（イカキ7651：チバスペシヤルティ・ケミカス社） 1部
- ・ポリメチルメタクリレート樹脂粒子（平均粒子径5.8μm、変動係数7.8％） 1.6部
- ・プロピレングリコールモノメチルエーテル 200部

【0051】

以上のようにして得られた実施例1～3及び比較例1～3の光拡散性シート1について、輝度の向上度合い、その費用対効果、及び光拡散性についても評価すると共に、併せてこれら光拡散性シート1の全光線透過率、ヘーズ、透過の像鮮明度、バインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率などの光学特性についても測定した。

【0052】

[輝度の向上度合いの評価]

5.8インチ液晶用バックライトユニット4（この字管ランプ一本、5mm厚の導光板）に光拡散性シート1の透明支持体3が導光板と対向するように、実施例1～3及び比較例1～3の光拡散性シート1を2枚（図2）ないし3枚（図3）組み込んで正面輝度を測定すると共に、バックライトユニット単体の正面輝度を測定して、その輝度の向上度合いを評価した。

具体的には次式で求めた。

〔光拡散性シートを組み込んで測定した正面輝度（ cd/m^2 ）〕 - 〔バックライトユニット単体の正面輝度（ cd/m^2 ）〕 = 〔輝度向上値（ cd/m^2 ）〕

これらの結果を表1に示す。

また、同様にして、プリズムシート5（BEF-II：住友スリーエム社）を組み込んで（図4）正面輝度を測定すると共に、実施例1の光拡散性シート1を1枚とプリズムシート5（BEF-II：住友スリーエム社）1枚を組み込んで（図5）正面輝度を測定して、その輝度の向上度合いを評価した。

【0053】

[輝度向上度合いの費用対効果] 輝度の向上度合いの評価で得られた実施例1～3及び比較例1～3の〔輝度向上値（ cd/m^2 ）〕を用いて、その〔輝度を向上させるのに使用した光拡散性シートやプリズムシートの費用（/15インチシート換算）〕を除すことによって、費用対効果を評価した。具体的に次式で計算した。

〔輝度を向上させるのに使用した光拡散性シートやプリズムシートの費用（円/15インチシート換算）〕 / 〔輝度向上値（ cd/m^2 ）〕 = 〔費用/輝度向上値（円/cd）〕

尚、光拡散性シート1に関しては15インチシート当たり85円で、プリズムシートに関しては15インチシート当たり850円で計算した。計算結果を表1に示す。

【0054】

[光拡散性の評価]

輝度の向上度合いの評価の際に、併せて光拡散性の評価として、導光板の光拡散パターンの消去性についても目視評価し、導光板の光拡散パターンが視認できなかったものを「 \square 」、視認できたものを「 \times 」とした。評価結果を表1に示す。

【0055】

[光拡散性シート1の全光線透過率及びヘーズの測定]

実施例1～3及び比較例1～3で得られた光拡散性シート1について、ヘーズメーター（HGM-2K：スガ試験機社）を用いて、全光線透過率及びヘーズを測定した。

10

20

30

40

50

更に、実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 の光拡散層用樹脂溶液 a ~ f からそれぞれの樹脂粒子を除いた樹脂溶液を用いて、光拡散性シート 1 の光拡散層 2 の凹凸表面をバインダー樹脂で図 6 のように埋めて、当該光拡散層 2 の凹凸表面が埋まった光拡散性シート 1 について、同様に測定して光拡散性シート 1 の内部ヘーズも測定した。

尚、全光線透過率及びヘーズの測定については、光拡散性シート 1 の裏面から光を入射させて測定した。測定結果を表 2 に示す。

【 0 0 5 6 】

[光拡散性シート 1 の透過の像鮮明度]

実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 で得られた光拡散性シート 1 について、写像測定器 (I C M - 1 D P : スガ試験機社) を用いて、光学くし 2 . 0 m m の透過の像鮮明度を測定した。測定結果を表 2 に示す。

10

【 0 0 5 7 】

[バインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率]

実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 の光拡散層用樹脂溶液 a ~ f からそれぞれ樹脂粒子を除いた樹脂溶液を用いて製膜したバインダー塗膜及び実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 3 で使用した樹脂粒子の屈折率をアッペ屈折計 (N A R - 1 T 型 : アタゴ社) を用いて測定した。測定結果を表 2 に示す。

【 0 0 5 8 】

【表 1】

20

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
光拡散性	○	○	○	○	○	×
バックライトの導光板上に光拡散性シートを2枚組み込んだ場合 (85円×2枚)/15インチシート	正面輝度(cd/m ²)	4960	4950	4940	4690	4810
	輝度向上値(cd/m ²)	2720	2710	2700	2450	2570
	費用対効果(円/cd)	0.90	0.90	0.90	1.00	0.95
バックライトの導光板上に光拡散性シートを3枚組み込んだ場合 (85円×3枚)/15インチシート	正面輝度(cd/m ²)	5340	5280	5260	5130	4930
	輝度向上値(cd/m ²)	3100	3040	3020	2890	2690
	費用対効果(円/cd)	1.18	1.20	1.21	1.27	1.36
バックライト本体の正面輝度(cd/m ²)	2240					
バックライトの導光板上にプリズムシートを1枚+光拡散性シートを1枚組み込んだ場合 (850円×1枚+85円×1枚)/15インチシート	正面輝度(cd/m ²)	6910				
	輝度向上値(cd/m ²)	4670				
	費用対効果(円/cd)	2.87				
バックライトの導光板上にプリズムシートを1枚組み込んだ場合 (850円×1枚)/15インチシート	正面輝度(cd/m ²)	5230				
	輝度向上値(cd/m ²)	2990				
	費用対効果(円/cd)	4.08				

30

【 0 0 5 9 】

【表 2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
全光線透過率(%)	75.8	73.0	75.7	81.5	75.6	90.6
ヘーズ(%)	87.4	85.1	85.0	89.3	91.1	29.0
内部ヘーズ(%)	22.0	20.8	31.7	33.5	84.6	2.3
透過の像鮮明度(%)	29.5	31.5	33.3	19.6	19.9	28.4
平均粒子径(μm)	18.2	27.3	22.1	8.6	8.9	5.8
変動係数(%)	31.6	42.5	21.1	36.8	37.0	7.8
膜厚(μm)	33	40	27	12	12	6
バインダー樹脂の屈折率	アクリル系熱硬化性樹脂			アクリル系熱硬化性樹脂		アクリル系電離放射線硬化性樹脂
	1.53			1.53		
樹脂粒子の屈折率	ポリメチルメタクリレート樹脂	ポリメチルメタクリレート樹脂	ポリメチルメタクリレート樹脂	ポリメチルメタクリレート樹脂	ポリスチレン樹脂	ポリメチルメタクリレート樹脂
	1.50			1.49	1.59	1.49

【0060】

表1, 2の結果からも分かるように、実施例1～3の光拡散性シート1は、全光線透過率70.0%以上、ヘーズ80.0%以上、内部ヘーズ40%未満、透過の像鮮明度25.0%以上、バインダー樹脂及び樹脂粒子の屈折率差0.05以下の全ての要件を満たしていることによって、光拡散性、輝度向上値、費用対効果において優れた結果が得られた。

【0061】

一方、比較例1の光拡散性シート1は、透過の像鮮明度が19.6%と低いために、輝度

【0062】

また、比較例2の光拡散性シート1は、透過の像鮮明度が19.9%と低く、内部ヘーズが84.6%と高いために、輝度に劣るものであった。

【0063】

また、比較例3の光拡散性シート1は、ヘーズが29.0%と低く、拡散性及び輝度において極めて劣るものであった。

【0064】

また、本発明の光拡散性シート1のみで輝度を向上させたものについては、プリズムシートを使用して輝度を向上させたものに比べて、その費用対効果で3～4倍の効果を示す結果となっている。

【0065】

【発明の効果】

本発明の光拡散性シートによれば、バインダー樹脂及び樹脂粒子を含有して凹凸表面を有する光拡散層を透明支持体上に積層してなる光拡散性シートであって、当該光拡散性シートの全光線透過率を70.0%以上、ヘーズを80.0%以上、透過の像鮮明度を25.0%以上であるようにすることにより、高価で傷つきやすいプリズムシートなどを使用しなくとも、費用対効果の観点から考えて、高光拡散性を発揮しつつ、且つ正面方向への輝度を高輝度化した光拡散性シートを提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散性シートの一実施例を示す断面図。

【図2】本発明の光拡散性シートとバックライトユニットを組み合わせた一使用形態の断面図。

【図3】本発明の光拡散性シートとバックライトユニットを組み合わせた他の使用形態の断面図。

【図4】プリズムシートとバックライトユニットを組み合わせた形態の断面図。

【図5】本発明の光拡散性シートとプリズムシート及びバックライトユニットを組み合わせた一使用形態の断面図。

【図6】光拡散性シートの光拡散層の凹凸表面をバインダー樹脂で埋めた断面図。

【符号の説明】

10

20

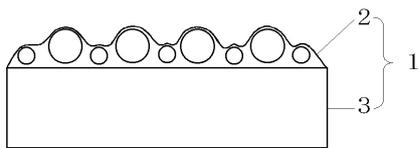
30

40

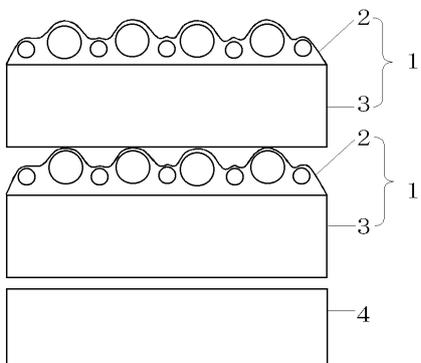
50

- 1 . . . 光拡散性シート
- 2 . . . 光拡散層
- 3 . . . 透明支持体
- 4 . . . バックライトユニット
- 5 . . . プリズムシート

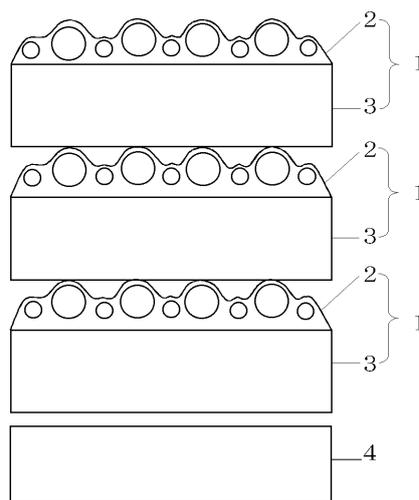
【図1】



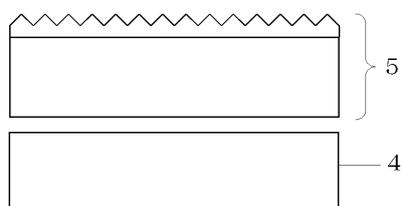
【図2】



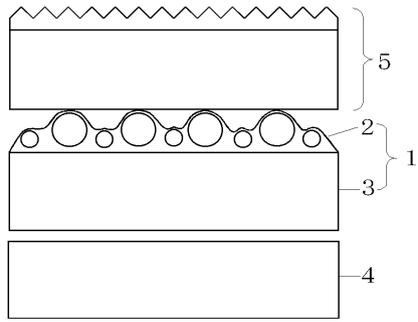
【図3】



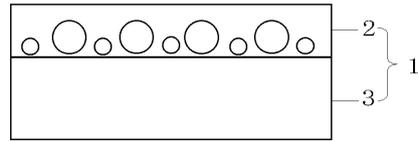
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 池田 周士郎

- (56)参考文献 特開平09 - 265004 (JP, A)
特開平07 - 174909 (JP, A)
特開平07 - 027904 (JP, A)
特開2000 - 035508 (JP, A)
特開平09 - 281339 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/02
G02F 1/13357
G09F 9/00