(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3629297号
(P3629297)
(45)発行日　平成17年3月16日(2005.3.16)　(24)登録日　平成16年12月17日(2004.12.17)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G09F 13/16	G09F 13/16	F
G09F 3/02	G09F 3/02	W

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-113032
(22)出願日　平成7年5月11日(1995.5.11)
(65)公開番号　特開平8-314398
(43)公開日　平成8年11月29日(1996.11.29)
審査請求日　平成14年2月8日(2002.2.8)

(73)特許権者　590000422
ミネソタ　マイニング　アンド　マニュファクチャリング　カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ　５５１４４－１０００，セント　ポール，スリーエム　センター
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100083356
弁理士　柴田　康夫
(72)発明者　長岡　好之
山形県東根市大字若木５５００番地　山形スリーエム株式会社内

審査官　松川　直樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】再帰性反射シート及び再帰性反射性能を有する物品

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
(ａ）層状の再帰性反射要素と、
（ｂ）上記再帰性反射要素が部分的に埋め込まれている結合層と、
（ｃ）表面保護層とを備え、
（ｄ）上記再帰性反射要素を密封する様に上記表面保護層に結合された多数の連結部が、上記表面保護層と上記結合層との間に形成されている
再帰性反射シートにおいて、
上記結合層が、軟化点が７０～２００℃の範囲である熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む実質的に単層からなり、上記結合層の、上記表面保護層が接着されている側とは反対側の面が物品本体表面と接着可能な接着面となることを特徴とする再帰性反射シート。
【請求項２】
前記熱可塑性ポリウレタン樹脂が、ポリカーボネート系ポリウレタン樹脂である請求項１に記載の再帰性反射シート。
【請求項３】
前記熱可塑性ポリウレタン樹脂のガラス転移点が、－１０℃以下である請求項１または請求項２に記載の再帰性反射シート。
【請求項４】
(ａ）層状の再帰性反射要素と、
（ｂ）上記再帰性反射要素が部分的に埋め込まれている結合層と、

（ｃ）表面保護層とを備え、
（ｄ）上記再帰性反射要素を密封する様に上記表面保護層に結合された多数の連結部が、上記表面保護層と上記結合層との間に形成されている、
再帰性反射シートにおいて、
上記結合層が、軟化点が７０～２００℃の範囲である熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む実質的に単層からなり、上記結合層の上記表面保護層が接着されている側とは反対側の面において上記物品本体に貼り付けられていることを特徴とする再帰性反射性能を有する物品。
【請求項５】
前記物品本体が、可塑化されたプラスチックを含んでなる請求項４に記載の再帰性反射性能を有する物品。
【請求項６】
前記プラスチックが、ポリ塩化ビニル系樹脂である請求項５に記載の再帰性反射性能を有する物品。
【請求項７】
前記物品本体の前記反射シートが貼り付けられる表面が、プライマー処理されている請求項４～６のいずれか１つに記載の再帰性反射性能を有する物品。
【請求項８】
前記反射シートの前記物品本体に対する１８０度方向の剥離接着力が、２ｋｇ／２５ｍｍ以上である請求項４～７のいずれか１つに記載の再帰性反射性能を有する物品。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、再帰性反射シートの改良に関し、特に、トラフィック・コーン等の可塑化プラスチックを含んでなる物品本体に貼り付けられ、その物品に再帰性反射性能を付与するために利用される再帰性反射シートに関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、カプセルレンズ型再帰性反射シート（図３参照。以下、「カプセルレンズ型シート」と呼ぶ）、封入レンズ型再帰性反射シート（図１及び図２参照。以下、「封入レンズ型シート」と呼ぶ）等の再帰性反射シート（以下、「反射シート」と総称する。）は、プラスチック、金属等の材料を含んでなる物品表面に貼り付けられて使用されている。
通常、反射シートでは、上記の様な物品表面に貼り付けるために、粘着剤からなる粘着層が、物品表面に貼り付けられる反射シートの裏面（表面保護フィルムとは反対側の面）に別途備えつけられている。
【０００３】
反射シートを貼り付けて使用される物品には、可塑化プラスチックを含んでなるものがある。たとえば、トラフィック・コーンは可塑化ポリ塩化ビニルを含む材料から成形されている。ところが、この様な可塑化プラスチックを含んでなる物品表面に、通常の封入レンズ型シートを貼り付けた場合、次の様な問題が発生する。すなわち、物品から粘着層に可塑剤が移行し、さらにはスペーシング層にまで可塑剤が移行して、スペーシング層が膨潤するので、反射要素とガラス球の間の距離が変化し、再帰反射性能（反射輝度）が経時的に低下する。
【０００４】
従来、この様な反射輝度の低下を防ぐために、様々な改良が行われている。その一例は、反射要素と接する樹脂層、樹脂層の下に可塑剤の移行を防止するバリヤ層、そのバリヤ層の下に粘着層が設けられた封入レンズ型シート（図２参照）である。この様に改良された反射シートは、たとえば、米国特許第４，３７７，９８８号等に記載されている。
しかしながら、上記改良された反射シートでは、以下の問題点が生じる。すなわち、バリヤ層の分だけ反射シートが厚くなるため、柔軟性に乏しく伸びにくく、曲面を有する物品

表面に貼り付けることは困難であること、反射シートを所望のサイズと形状に切抜く等の切抜き加工がしにくくなること、およびバリヤ層を設けるための工程が増加するため製造コストが高くなること、である。

【０００５】

上記の改良された封入レンズ型シートの問題点は、カプセルレンズ型シートを用いることにより解決される。カプセルレンズ型シート（図３参照）は、透明微小球に直接接する反射層を有し、粘着層や結合層等の樹脂を含んでなる層の膨潤によっても反射層と透明微小球の間の距離が変化しにくいからである。カプセルレンズ型シートは、たとえば、米国特許第４，０２５，１５９号、同第４，６５３，８５４号、同第５，０６６，０９８号、同５，０６９，９６４号、特開平２－９３６８４号公報、特開平２－９３６８５号公報等に記載されている。

【０００６】

上記の様なカプセルレンズ型シートの構成は、図３に示す様に、通常、複数の透明微小球からなるレンズ要素、該レンズ要素が部分的に埋め込まれている支持部と、該レンズ要素を密封する空間を形成する様に表面保護層に接着されている複数の連結部とを備える結合層、及び該レンズ要素と接して設けられた反射要素からなる再帰性反射層と、その再帰性反射層上に積層される表面保護フィルムと、上記物品に反射シートを貼り付けるための粘着層とを備えてなり、通常は、使用前の粘着層を保護するための剥離ライナーを備えている。粘着層の粘着剤は、通常アクリル系感圧性接着剤を含んでなる。また、結合層は、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ＮＢＲ樹脂等の樹脂を含んでなる。

上記の様なアクリル系感圧性接着剤を含んでなる粘着層を備えた反射シートは、可塑化プラスチックを含んでなる物品に貼り付けられた場合、粘着層への可塑剤の移行による接着力の低下が生じる。

【０００７】

一方、ポリウレタン系接着剤を上記粘着層として使用することが、米国特許第４，７６３，９８５号、同第４，５３３，５９２号等に記載されている。ポリウレタン系接着剤の可塑剤に対する耐性は、アクリル系感圧性接着剤よりも比較的高い。この様なポリウレタン系接着剤の軟化点は、通常６０℃以下である。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術において、様々な改良がなされてきた再帰性反射シートではあるが、その構成は、

▲１▼表面保護フィルムからなる被覆層、

▲２▼表面保護フィルム及び透明微小球を固着し、再帰性反射を受け持つ再帰性反射層

▲３▼被着体へ貼り付けるための接着機能を受け持つ粘着層

の各層を必須要素とする多層構造を有していた。

しかしながら、最近、製造コストの低減要求から、カプセルレンズ型シートの製造工程の簡略化、すなわち、いずれかの層を省略することが要求されている。

【０００９】

本発明の第１の目的は、粘着層を別途備えることなく物品表面に貼り付けることができ、かつ、可塑化プラスチックを含んでなる物品に貼り付けた場合にも、長期にわたり高反射輝度及び高接着力を保持することができる再帰性反射シートを提供することにある。また、本発明は、カプセルレンズ型シートの製造工程の簡略化による製造コストの低減を図ろうとするものである。

本発明の第２の目的は、反射シートが長期にわたり高接着力で貼り付けられ、その反射シートが剥がれるおそれがなく、かつ長期にわたり高反射輝度を保持することが可能である、再帰性反射性能を有する物品を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

（ａ）層状の再帰性反射要素と、

（ｂ）上記再帰性反射要素が部分的に埋め込まれている結合層と、
（ｃ）表面保護層とを備え、
（ｄ）上記再帰性反射要素を密封する様に上記表面保護層に結合された多数の連結部が、上記表面保護層と上記結合層との間に形成されている
再帰性反射シートにおいて、
上記結合層が、軟化点が７０～２００℃の範囲である熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む実質的に単層からなり、上記結合層の、上記表面保護層が接着されている側とは反対側の面が物品本体表面と接着可能な接着面となることを特徴とする再帰性反射シート。
また、本発明は、物品本体と、該物品本体に貼り付けられている本発明の上記再帰性反射シートとを具備してなる物品を提供する。

【００１１】
図４では、再帰性反射要素は、後述する様に、層状に並ぶ多数の透明微小球からなるレンズ要素と、該レンズ要素と接して設けられている反射要素からなっている。
また、結合層は、後述する様に、再帰性反射要素、すなわちレンズ要素が部分的に埋め込まれている部分（以降、「支持部」と呼ぶ）と、表面保護層と結合層との間に形成され、再帰性反射要素を密封する様に表面保護層に結合された多数の連結部とを備えている。
以下に、本発明の構成要素についてさらに詳細を説明する。また、本発明の反射シートの構成を図４に示す。
結合層
結合層は、レンズ要素が部分的に埋め込まれている支持部と、レンズ要素を密封する空間を形成する様に表面保護層に接着されている複数の連結部とを備えており、表面保護層が接着されている側とは反対側の面が物品表面と接着可能な接着面となる。従って、本発明の反射シートには、粘着層を別途備え付ける必要はない。

【００１２】
また、この結合層は、軟化点が７０～２００℃の範囲の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含んでなる。
結合層が熱可塑性ポリウレタン樹脂を含んでなるので、可塑化プラスチックを含んでなる物品表面に対して、長期にわたり高接着力を保持する。従って反射シートの製造工程から粘着層を形成する工程を省略することができ、しかも、反射シートを物品本体に貼り付けるために、物品本体表面に別途粘着剤を適用する作業も必要としない。

【００１３】
結合層のポリウレタン樹脂の軟化点が低すぎると、次のような問題が生じる。すなわち、軟化点の低いポリウレタン樹脂は結合層の流動性を大きくするので、レンズ要素を密封する空間が形成された反射シートをロール状に巻き取って保存した時に、ロールの巻圧によって空間のつぶれが生じ、その結果、再帰反射性能が低下する。従来使用されてきたポリウレタン系接着剤の軟化点は、通常約６０℃以下であるので、本発明の結合層の結合剤としては適さない。
また、ポリウレタン樹脂の軟化点が高すぎると、粘着層を別途備え付けることなしには、充分な接着力をもって物品表面に貼り付けることができない。また、結合層の樹脂が熱硬化性樹脂からなる場合も同様である。なぜならば、熱硬化性樹脂は、熱硬化後では加熱によってもほとんど軟化することがなく、充分な粘着性が発揮されないからである。この様な場合、たとえ後述するプライマーを利用しても充分な接着力をもって反射シートを物品本体に貼り付けることができない。また、結合層の樹脂が熱硬化性樹脂である場合、結合層の軟化点が比較的高くなりやすく、空間を形成することも困難になる傾向がある。以上の様な観点から、熱可塑性ポリウレタン樹脂の軟化点は、好適には８０～１８０℃の範囲、特に好適には１００～１５０℃の範囲である。ここでいう軟化点は、「環球法」により測定された値である。

【００１４】
上記の様な接着力は、反射シートの物品本体に対する１８０度方向の剥離接着力として表した場合、好適には２ｋｇ／２５ｍｍ以上であり、特に好適には３ｋｇ／２５ｍｍ以上で

ある。剥離接着力が２ｋｇ／２５ｍｍ未満であると、物品本体に貼り付けられ、屋外で使用された場合に反射シートの剥がれ生じるおそれがある。ここでいう剥離接着力は、ＪＩＳ　Ｚ　０２３７　８．３．１に準拠して測定した値である。

【００１５】

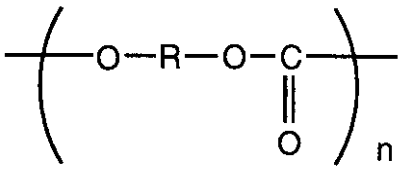
結合層が「実質的に単層からなる」とは、結合層が異なる組成からなる重層構造ではないこと、すなわち、結合層中には異なる組成からなる層どうしの層間界面が存在しないことを意味する。この様な層間界面は、可塑化プラスチックを含んでなる物品に貼り付けられた場合に、その層間界面での剥離を生じさせるおそれがある。この様な実質的に単層からなる結合層は、結合層の材料を含む組成物の塗布または押出成形により設けられた単層、または、同様にして設けられ、同一の組成物からなる２以上の層の重層からなる。２以上の層を重層させて設けることにより、結合層の厚みを比較的厚くすることが容易になる。

【００１６】

ポリウレタン樹脂として好適なものは、ポリカーボネート系ポリウレタンである。ポリカーボネート系ポリウレタンは、表面保護層、レンズ要素、および物品本体等の被着体に対する接着力に優れる他、耐加水分解性にも優れるので、屋外で使用される反射シートの実使用上の耐久性を向上させる。また、上記物品本体が可塑化されたプラスチックを含んでなる場合、特に容易に長期にわたり高接着力が保持できる。

本発明で使用できるポリカーボネート系ポリウレタンは、式（１）の様な繰り返し単位を含んでなるポリオール成分と、イソシアネート成分と、必要により鎖延長剤成分とを含んでなる材料から重合される。式（１）において、ｎは自然数であり、好適なｎの範囲は１～３０、特に好適には２～１０である。

【化１】



（１）

式（１）において、通常Ｒは、芳香族または脂肪族の炭化水素基である。好適には、脂肪炭化水素基であり、特に好適には直鎖脂肪族炭化水素基である。脂肪族炭化水素基は、表面保護層、レンズ要素、及び被着体に対する結合層の接着力を容易に高めることができる。上記脂肪族炭化水素基として好適には、１，６－ヘキサンジオール、１，１０－テカンジオール、１，４－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，５－ペンタンジオール等のアルカンジオールである。アルカンジオールは、ポリウレタンの溶剤に対する溶解性及び溶融したポリウレタンの流動性を改善し、結合層の形成を容易にする。

ポリカーボネート系ポリウレタンの重合に使用される、イソシアネート成分、鎖延長剤成分は、通常のポリウレタンの製造に使用される化合物が利用できる。好適には、ともに脂肪族化合物である。これにより、結合層の耐候性を向上させることができる。

【００１７】

ポリウレタン樹脂のガラス転移点は、好適には－１０℃以下、特に好適には－２０℃以下である。ガラス転移点が－１０℃より高いと、表面保護層、レンズ要素、または被着体に対する接着力が低下する傾向があり、低温で使用される場合には、結合層にひび割れが生じ、反射シートが破損したり、貼りつけられた被着体からはがれたりするおそれがある。また、ポリウレタン樹脂の重量平均分子量は、好適には、７０，０００～１５０，０００の範囲である。

結合層の厚みは、好適には、５０～１５０μｍの範囲である。

【００１８】

また、結合層の物品本体表面と接着可能な接着面には、通常、後述する製造工程において

形成される網目状の小幅の連結部に対応する凹みが存在しているが、かかる凹みが無くなる様に平らに成形し、物品本体表面との接着力を向上させることもできる。

【００１９】

表面保護層

表面保護層としては、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、アイオノマー樹脂等からなるプラスチックフィルムの単層または積層フィルムが使用できる。表面保護層の厚みは、好適には１０～２００μｍの範囲、特に好適には３０～１００μｍの範囲である。また、表面保護層には、酸化防止剤、紫外線吸収剤、着色剤等の添加剤を含ませることができる。

【００２０】

透明微小球

透明微小球としては、所定の屈折率を有するガラスビーズ、プラスチックビーズ等が利用できる。屈折率は、通常１．４～２．７の範囲、好適には１．６～２．３の範囲である。屈折率がこの範囲外であると、再帰反射性が失われる傾向がある。すなわち、入射方向に再帰性反射する光の量が減り、その代わりに反射光の観測角度が広がる。ある程度の観測角度の広がりは、反射輝度を許容範囲に保ちながら観測角度を広くした、いわゆる「広観測角タイプ」の再帰性反射シートとしての利用価値を付与するが、観測角度が広すぎると実使用上好ましくない程度の反射輝度の低下を招く。この様な観点から、特に好適な屈折率は１．９～２．１の範囲である。

【００２１】

透明微小球の直径は、通常１０～８６０μｍの範囲、好適には２０～１５０μｍの範囲、特に好適には２５～８０μｍの範囲である。透明微小球の直径が小さすぎると、均一な寸法及び屈折率を有する微小球が得られにくく、それを用いた反射シートの反射輝度の低下、再帰反射性の低減等の問題が生じるそれがある。反対に直径が大きすぎると、反射シートが厚くなる傾向があり、また、反射シートの柔軟性が低下する傾向がある。反射シートの柔軟性の低下は、被着体に貼り付けられた場合、反射シートの剥がれを生じさせる。

【００２２】

透明微小球は、互いに屈折率の異なる２種類以上の透明微小球を組み合わせて使用することもできるし、あるいは、互いに直径の異なる２種類以上の透明微小球を組み合わせて使用することもできる。

また、透明微小球を、光透過性を保ちつつ着色材により着色することにより、入射光と異なる色に着色された反射光を得る様にすることもできる。

【００２３】

反射要素

反射要素としては、鏡面光沢を有する薄膜層、真珠光沢顔料と樹脂とを含んでなる反射性樹脂層等が使用できる。薄膜層は、アルミニウム、銅、銀、金、亜鉛等の金属、またはCeO_2、Bi_2O_3、ＺｎＳ、TiO_2、CaF_2、Na_3AlF_6、SiO_2、MgF_2等の化合物から蒸着等の薄膜形成手段により形成することができる。また、反射性樹脂層は、$BiOCl_4$、$PbCO_3$、魚鱗から取れるグアニン等の真珠光沢顔料と樹脂とを含む塗料を、レンズ要素上に塗布する等の手段により設けることができる。

反射要素の厚みは、通常０．０１～１０μｍの範囲、好適には０．０５～５μｍの範囲である。

また、上記真珠光沢顔料を後述の結合層にも含有させて、反射層の反射性能を高めることもできる。

【００２４】

レンズ要素を密封する空間

レンズ要素を密封する空間は、表面保護層とレンズ要素との間に、所定の空間距離をもって表面保護層とレンズ要素とを隔てる様に形成されている。これにより、所望の高反射輝度が得られる。このような空間の形成方法は、後述する製造工程において説明する。

【００２５】

プライマー

本発明の反射シートの物品本体等の被着体への貼り付けは、好適には、被着体表面にプライマーを適用した後、結合層の表面保護層が接着されている側とは反対側の面を被着体のプライマー適用面に接着させて行う。

プライマーとして、好適には、高分子ポリアミンまたは上記熱可塑性ポリウレタンを含む溶液からなるプライマーが用いられる。この様なプライマーは、結合層の接着面と被着体表面との濡れ性を向上させると同時に、接着面におけるポリウレタン樹脂を溶解させて粘着性を向上させることができる。

【００２６】

溶液に含まれる溶剤としては、たとえば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、ブチルカルビトール、トルエン、イソプロピルアルコール、これらの混合物を使用することができる。

また、ブチルカルビトール等の溶解性パラメーターがポリウレタン樹脂に近く、かつ蒸発速度が充分に遅い溶剤単体を、上記の様なポリマーを含まないプライマーとして使用することもできる。

【００２７】

本発明による反射シートの製造方法を、図８および図９に示す。比較の為、図５～図７に従来の粘着層を備えた従来のカプセルレンズ型シートの製造方法を示す。

まず、従来の粘着層を備えたカプセルレンズ型シートの製造方法は、以下の工程を含む：

（１）キャリアウェブ１上に透明微小球２を着脱可能に部分的に包埋し、レンズ要素としての透明微小球からなる透明微小球層を設ける工程；

（２）透明微小球層の露出した透明微小球２の表面に、薄膜形成手段により反射要素として鏡面反射層３を設ける工程；

（３）鏡面反射層３上に、結合層４および剥離フィルム５を積層して備える工程；

（４）上記（３）の工程の後、キャリアウェブ１を除去し、結合層４の支持部上に支持された透明微小球２の鏡面反射層３が設けられていない表面を露出させる工程；

（５）透明微小球２の鏡面反射層３が設けられていない表面上に、所定の空間距離をもって表面保護層６を配置する工程；

（６）剥離フィルム５の上から網目状模様の小幅線８を具備する型７を加熱しつつ圧接し、これにより剥離フィルム５を介して結合層４を型押しし、結合層４と表面保護層６とを部分的に接着している、網目状の小幅の連結部を形成するとともに、その連結部と表面保護層６とが共同して、空間１２を形成する工程；

（７）剥離フィルム５を除去し、結合層４の表面保護層６とが接着された側とは反対側の面である、粘着層積層面を露出させる工程；

（８）粘着層積層面に、剥離ライナー１１を備えた粘着層１０を積層する工程。

【００２８】

従来の粘着層を備えるカプセルレンズ型シートの製造方法に比べて、本発明によるカプセルレンズ型シートの製造工程では、工程（７）および工程（８）の２つを省略することができる。すなわち、本発明によるカプセルレンズ型シートの製造では、剥離フィルム５をそのまま剥離ライナーとして使用し、最終製品とすることができる。

従来、剥離フィルム５は、製造方法における使用済み材料として廃棄せざるを得なかったのに比べて、本発明のカプセルレンズ型シートは、省資源の観点からも優れた製造工程を提供する。

【００２９】

再帰性反射性能を有する物品

本発明による再帰性反射性能を有する物品は、物品本体と、その物品本体上に貼り付けられた本発明の再帰性反射シートとからなる。この様な物品は、再帰性反射シートが上記のような構成を有しているので、反射シートが長期にわたり高接着力で物品本体に貼り付けられ、反射シートが剥がれるおそれがなく、かつ長期にわたり高反射輝度を保持することができる。

また、本発明による再帰性反射性能を有する物品では、物品本体が可塑化されたプラスチックを含んでなる場合、特に可塑化ポリ塩化ビニル系樹脂を含んでなる場合に、従来のカプセルレンズ型シートを貼り付けるのに比べて、長期にわたり高接着力と高反射輝度とを保持する性能が特に優れている。

【００３０】

ここで、ポリ塩化ビニル系樹脂とは、ポリ塩化ビニルホモポリマー、またはポリ塩化ビニル系共重合体を含んでなる樹脂である。この様なポリ塩化ビニル系共重合体は、塩化ビニルと、酢酸ビニル、ビニルアルコール、ビニルアセタール、マレイン酸、スチレン系モノマー等の共重合可能なモノマーの１種または２種以上とを含んでなるモノマー混合物から重合された共重合体である。ポリ塩化ビニル系樹脂に含有される可塑剤は、フタレート系、ポリエステル系、アジペート系、脂肪酸系、トリメリテート系、エポキシ系等の通常の可塑剤である。この様な可塑剤の含有量は、樹脂全体に対して１～５０重量％の範囲である。

【００３１】

【実施例】

実施例１

（Ｉ）カプセルレンズ型再帰性反射シートの作成

上記製造工程（１）～（６）に沿って、本発明のカプセルレンズ型シートを作成した。本実施例で用いた各材料等の詳細は、以下と通りである。

・透明微小球：平均直径６５μｍのガラス球。

・反射層反射要素：キャリアウェブ上に約３０％まで包埋させた透明微小球の露出表面に蒸着により設けたアルミニウム層。

・結合剤層：下記成分から調製した結合層用溶液を、透明微小球のアルミニウム層上に塗布し、乾燥させて形成した、厚さ約５０μｍの層。

成分	重量部
熱可塑性ポリウレタン樹脂 （日本ポリウレタン社製ポリカーボネートポリウレタン ：品番　Ｎ－５１９９　軟化点＝約１０５℃）	２４．６７
二酸化チタン （石原産業社製：品名　タイペイク(Taipeic)）	７．００
酸化防止剤 （チバガイギー社製：品名　イルガノックス(Ｉrganox)）	０．４８
ステアリン酸	０．４８
メチルエチルケトン	４９．４９
シクロヘキサノン	１７．８８

【００３２】

・剥離フィルム：３６μｍのポリエチレン層と１４μｍのポリエステル層からなる積層フィルム。結合層の接着面に、この剥離フィルムをそのポリエチレン層側を向けて重ね合わせ、温度１００℃、圧力３ｋｇ／ｃｍ^2 の条件で積層した。

・表面保護層：紫外線吸収剤を含み、約７５μｍの厚さを有するエチレン－アクリル酸共重合体フィルム（ダウケミカル社製プリマコール（Ｐｒｉｍａｃｏｒ）３４４０）。

・空間（空気）層：網目状模様の小幅線を具備する型として１６０℃に加熱されたエンボスロールと、２５℃に加温されたラバーロールの間に、製造工程（１）～（５）で用意された積層体を挟みながら、１～３ｋｇ／ｃｍ^2 の圧力で型押して形成した。

【００３３】

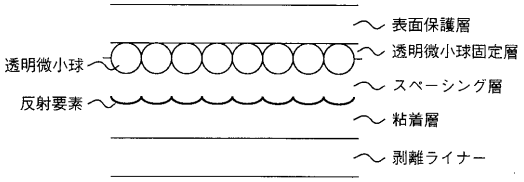
（ＩＩ）反射シートの貼り付け
以下の組成のプライマー溶液を、可塑化ポリ塩化ビニル（市販の軟質塩化ビニル樹脂）からなる基材上に塗布した後、その塗布面に先に作成した反射シートの接着面を接触させて、加圧ローラーにて圧着した。

成分	重量部
熱可塑性ポリウレタン樹脂	１０．００
（結合層のポリウレタン樹脂と同じ）	
メチルエチルケトン	５８．５０
トルエン	１８．００
イソプロピルアルコール	１３．５０

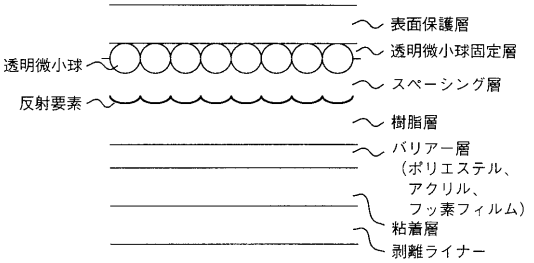
【００３４】
反射シートを貼り付けた基材を、６５℃のオーブン中で１週間放置して養生試験を行った。養生後、常法に従い接着力（１８０度剥離）および反射輝度保持率を測定した。
本実施例の反射シートでは、１８０度剥離試験による接着力は３．５ｋｇ／２５ｍｍであり、これは養生試験前とほぼ同じレベルの接着力であった。
【００３５】
また、反射輝度保持率も９８％であった。これは、本実施例の反射シートが、カプセルレンズ型シートの長所である優れた反射輝度保持性能を失わないことを示す。
接着力、及び反射輝度保持率の評価方法を以下に示す。
（ａ）反射輝度保持率［単位：％］
アドバンスト・レトロ・テクノロジー（Ａｄｖａｎｃｅｄ　Ｒｅｔｒｏ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ）社のリフレクトメーター「Ｍｏｄｅｌ　９２０」を用いて測定した養生試験前の反射シートの反射輝度に対する試験後の反射輝度の比の百分率をもって輝度保持率の評価値とした。
（ｂ）１８０度剥離試験による接着力
剥離試験は、ＪＩＳ　Ｚ　０２３７　８．３．１に準拠して行われた。接着力の測定は、東洋ボールドウイン社製の引っ張り試験機「テンシロン」を用いて行われた。
なお、本試験で被着体として使用された上記塩化ビニル樹脂は、可塑剤としてジオクチルフタレートを約３０ｗｔ％の割合で含んでいた。
【００３６】
実施例２
熱可塑性ポリウレタン樹脂を、軟化点が１３０℃である日本ポリウレタン社製の品番Ｎ－５２３０に換えた以外は、実施例１と同じ操作を繰り返して反射シートを作成した。本実施例の反射シートも、実施例１と同様のレベルの試験結果を示した。
【００３７】
比較例１
熱可塑性ポリウレタン樹脂を、日本ポリウレタン社製の品番Ｎ－２３０１に換え、架橋剤である日本ポリウレタン社製ポリイソシアネート化合物（品名：コロネート（Ｃｏｌｏｎａｔｅ）－Ｌ）を加えて結合層用の樹脂組成物とした以外は、実施例１と同じ操作を繰り返して反射シートを作成した。
本例の反射シートでは、硬化後の結合層の軟化点が１９０℃であったため、基材へ貼り付けた際、充分な接着力を得ることができなかった。
【００３８】
比較例２
熱可塑性ポリウレタン樹脂を、日本ポリウレタン社製の品番Ｎ－３１１３（軟化点＝４５℃）に換えた以外は、実施例１と同じ操作を繰り返して反射シートを作成した。
本実施例においては、結合剤の軟化点低すぎるため、結合層の流動性が大きくなり、製造工程において反射シートをロール状に巻き取って保存した時に、ロールの巻圧による空間（空気層）のつぶれが生じ、その結果、実用上満足出来るカプセルレンズ型シートを作成することができなかった。

【００３９】
比較例３
反射シートとして、従来のカプセルレンズ型シートである３Ｍ社製＃３８４０を用い、プライマーを用いなかった以外は、実施例１と同じ貼り付けおよび養生試験の操作を繰り返した。
この反射シートは結合層の接着面にアクリル系感圧接着剤を含んでなる粘着剤層を備えている。本例では、反射輝度保持率が９５％と高い値を示したが、養生試験後の接着力が０．６ｋｇ／２５ｍｍと非常に低かった。
【００４０】
比較例４
対象サンプルとして、３種の封入レンズ型シートを用い、その他は比較例３と同じ操作を繰り返した。試験結果と共に対象サンプル名を以下に記載する。
サンプル名／試験結果
１）３Ｍ社製＃５８０（粘着剤層はアクリル系感圧性接着剤）
／接着力＝０．７ｋｇ／２５ｍｍ；　反射輝度保持率＝４０％
２）３Ｍ社製＃ＰＶ－５０００（粘着剤層はアクリル系感圧性接着剤）
／接着力＝１．６ｋｇ／２５ｍｍ；　反射輝度保持率＝５２％
３）ユニチカ社製シート（接着剤層はポリウレタン系接着剤）
／接着力＝２．５ｋｇ／２５ｍｍ；　反射輝度保持率＝８１％
【００４１】
上記１）および２）のシートでは、アクリル系感圧性接着剤である接着層を介して物品本体に貼り付けられているので、接着力は低い値を示した。
３）のシートは、ポリウレタン系接着剤を接着層に用いた反射シートの例であるが、接着力は、実施例１に比べてやや低い。これは、ポリウレタン系接着剤を接着層に用いたカプセルレンズ型シートにおいても同様の結果になることを示す。また、これらは封入レンズ型シートであるので、反射輝度保持率も実施例１に比べて低い。
【図面の簡単な説明】
【図１】封入型再帰性反射シートの断面模式図。
【図２】バリア層を有する封入型再帰性反射シートの断面模式図。
【図３】従来のカプセルレンズ型再帰性反射シートの断面模式図。
【図４】本発明のカプセルレンズ型再帰性反射シートの断面模式図。
【図５】従来のカプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法の工程の１つを示す図。
【図６】従来のカプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法の工程の１つを示す図。
【図７】従来のカプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法の工程の１つを示す図。
【図８】本発明のカプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法の工程の１つを示す図。
【図９】本発明のカプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法の工程の１つを示す図。

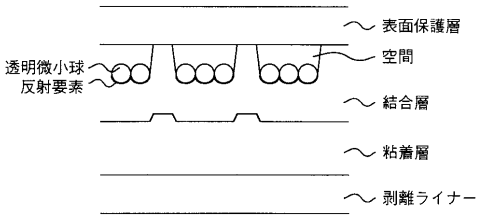
【図１】



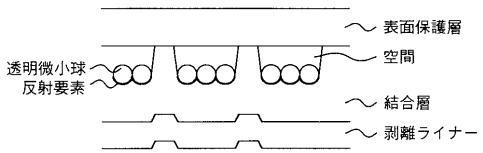
【図２】



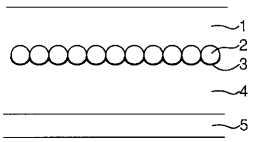
【図３】



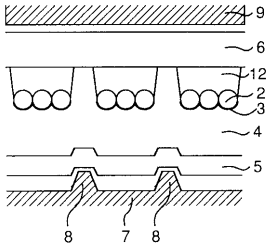
【図４】



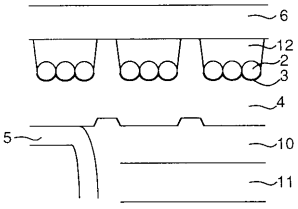
【図５】



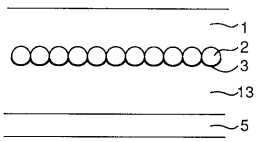
【図６】



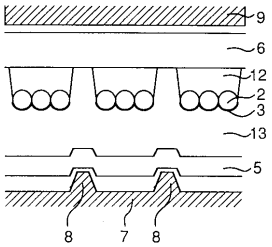
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－１３８３１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１８６４０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０８６９１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１５２６８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G09F 13/16
G09F 3/02-3/10