

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3602539号
(P3602539)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(51) Int.C1.⁷

F 1

E O 1 F 9/04

E O 1 F 9/04

請求項の数 1 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-504392
 (86) (22) 出願日 平成8年5月8日(1996.5.8)
 (65) 公表番号 特表平11-508651
 (43) 公表日 平成11年7月27日(1999.7.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1996/006530
 (87) 国際公開番号 WO1997/001674
 (87) 国際公開日 平成9年1月16日(1997.1.16)
 審査請求日 平成15年5月2日(2003.5.2)
 (31) 優先権主張番号 08/496,598
 (32) 優先日 平成7年6月29日(1995.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者
 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 55133-3427、セント ポール、ポスト オフィス ボックス 33427、スリーエム センター
 (74) 代理人 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 弁理士 吉田 錠夫
 (74) 代理人 弁理士 戸田 利雄
 (74) 代理人 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多層トップコート付舗道標識

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 第1及び第2の主要面を有するベースシートであって、該第1の主要面は、谷間によって分けられる複数の突起物を該第1の主要面の上に位置させるベースシートと、

(b) 該ベースシートの該第1の主要面に接着する第1のトップコートと、

(c) 実質的に谷間がないように前記突起物上に選択的に位置する第2のトップコートと、

(d) 前記第1のトップコートに部分的に埋封される光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第1の混合物と、

(e) 前記第2のトップコートに部分的に埋封される光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第2の混合物と、

を具備する舗道標識。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、光学素子及び/または滑り抵抗粒子を含む舗道標識に関する。特に本発明は、光学素子及び滑り抵抗粒子を種々のトップコート層に選択的に固定した舗道標識及びその製造方法に関する。

背景技術

舗道標識は、車道上の交通車線とその他の交通情報を自動車の運転者へ表示するために使用される。通常舗道標識は再帰反射するため、自動車運転者は、夜間はっきりと標識を見

ることができる。再帰反射舗道標識は、十分な量の入射光をその光源へ向かって反射する能力がある。自動車のヘッドライトの光は、その接近する車の方向に反射されて、例えば、その自動車運転者にとっての交通車線の境界線を照らす。

舗道標識によって果たされる重要な目的という観点から、研究者らは、常に舗道標識にたいして様々な改良を試みてきた。確かに、舗道標識分野は、特許された開示で充実している。参考例として、米国特許第5、286、682号、第5、227、221号、第5、194、113号、第5、087、148号、第4、988、555号、第4、969、713号、第4、490、432号、第4、388、359号、第4、988、541号、第4、490、432号、第4、388、359号、及び第4、117、192号を挙げ、これらすべては、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。公知の再帰反射舗道標識は、一般的に顔料と充填剤を内含するゴムベースシートを含む。光学素子及び／または滑り抵抗粒子は、一般的にベースシート内に埋封されて固定されるか、またはベースシートへ結合剤か接着剤で固定される。顔料と充填剤は、一般的にベースシート内全体に分散されるが、その幾つかの理由には、コストの削減、耐久性の向上、また整合性の提供が含まれる。顔料は、また結合剤にも配合されるが、それは舗道標識の鮮明度を高めるため及び再帰反射機構の一部としてである。10

舗道標識が再帰反射する場合には、ベースシートの上面に突起物の隆起した模様が含まれており、光学素子を車道上のいかなる水または他の液体の上にでも上げることにより、舗道標識の反射力が濡れた条件下では強まる。参考例として、米国特許第5、227、221号、第5、087、221号、第5、087、148号、第4、969、713号及び第4、388、359号を挙げ、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。20

一般的な再帰反射舗道標識上に入射した光は、以下の方法で再帰反射する。まず、入射光は透過し、光学素子により屈折されベースシート内または結合剤内の顔料に当たる。次に顔料は、入射光を分散させ、光学素子は分散した光の一部を光源の方向に向かわせる。

一般的な滑り抵抗粒子は、再帰反射において果たす役割はないため、再帰反射及び非再帰反射舗道標識に用いられ、標識と自動車のタイヤとの間の力学的摩擦を高める。

米国特許第5、277、211号、第4、988、555号及び第4、988、541号（集約的に称する「Hedblom特許」）に開示されている舗道標識は、その開示内容を本願明細書に引用したものとし、光学素子及び／または滑り抵抗粒子を非常に有効に使用した標識による当分野の進歩を表す。これは型押したベースシートを用い、突起物に結合剤を選択的に付着させることにより光学素子及び／または滑り抵抗粒子が最も効果的に働く突起物上に排他的に固定することによって達成された。30

光学素子及び／または滑り抵抗粒子は、それらを配しても舗道標識の再帰反射効果または滑り抵抗にあまり寄与しない谷間には実質的に存在しない。光学素子と滑り抵抗粒子が、選択的に突起物に固定されることにより、再帰反射力特性及び滑り抵抗力を犠牲にすることなくより少ない光学素子及びより少ない滑り抵抗粒子を用いることが可能である。

Hedblom特許で開示された舗道標識が優れた再帰反射力と優れた滑り抵抗力を示し、光学素子と滑り抵抗粒子の効果的使用を成し遂げてゐにもかかわらず、太陽にさらされて一定期間を過ぎるとゴムベースシートの充填剤がベースシートの上面に現れてくることが発見されている。一定量の充填剤がベースシート上面に在ると、舗道標識は白または白亜色を呈する。ベースシート上の充填剤が問題となるのは、舗道標識が白以外の色の表示を意図している場合である。舗道標識が白とは異なる赤、緑、青、または黒を有する場合、その舗道標識の意図した色が充填剤の存在によって、非常に薄くなる。この問題は、その舗道標識が激しく太陽にさらされる気候のもとでは、非常に深刻である。アメリカ合衆国南部では、赤い舗道標識が2、3ヶ月太陽にさらされた後、ピンク色に変わった。40

加えて、一般的な型押舗道標識は、突起物間のスペースが狭い。結果として、タイヤと突起物の間に位置するの谷間との接触は、最低になるか、全くない。従って、滑り抵抗粒子を光学素子に沿って突起物上に置くことによって滑り抵抗粒子とタイヤ間との接触を強めることが有利だと考えられた。

光学素子と滑り抵抗粒子の両方を突起物上に置くことによる不利益な点は、突起物上のスペースが限られていることである。その結果、滑り抵抗粒子を光学素子と同じ領域に配す50

ことにより、滑り抵抗力と反射力を妥協させて、すなわち、光学素子を配する量が増えると、舗道標識に滑り抵抗粒子を結合するスペースは減ることになり、逆もまた同じである。あるレベルまでは、舗道標識の再帰反射力は、突起物上に位置する光学素子の数に主に関係し、滑り抵抗力は、突起物上の滑り抵抗粒子の数に関係する。その結果、光学素子と滑り抵抗粒子の両方が突起物上に配置される舗道標識内では、その突起物のスペースに限りがあるため反射力と滑り抵抗力の両方を最適化することはできない。

発明の開示

本発明は、新しい舗道標識及び新しい舗道標識製造方法を提供するものであり、光学素子及び滑り抵抗粒子を効率よく用いる一方、再帰反射力と滑り抵抗力の独立した調整を可能にする。

2枚のトップコートを含む舗道標識の実施例は、第1及び第2主要面を有するベースシートを具備し、第1の主要面上は谷間によって分割された複数の突起物を有する。第1のトップコートは、ベースシートの第1の主要面の少なくとも一部分に接着され、第2のトップコートは、突起物上に選択的に置かれる。光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第1の混合物は、第1のトップコートに接着され、すなわち、部分的に埋封され、光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第2の混合物が第2のトップコートへ接着され、すなわち、部分的に埋封される。

2枚のトップコートを含む舗道標識の一製造方法は、実質的に平面なベースシートを提供して、第1のトップコートをベースシートの第1主要面に配するステップと、複数の突起物をベースシート及び第1のトップコートに形成し、この突起物を谷間によって分けるステップと、第2のトップコートを突起物に選択的に配するステップと、光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第2の混合物を第2のトップコートへ結合するステップと、光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第1の混合物を第1のトップコートへ結合するステップを含む。

本発明による舗道標識は、第1のトップコートがベースシートの第1の主要面、少なくとも谷間に配分され、第2のトップコートが選択的に突起物上に置かれるという点で公知の型押舗道標識とは異なる。必要に応じてトップコートの層は追加できる。所望の光学素子及び/または滑り抵抗粒子の混合物を異なるトップコートに結合することにより、舗道標識の光学および滑り抵抗特性を別々に制御することが可能である。

2枚のトップコートを含む舗道標識の一実施例において、主として光学素子を具備する混合物が舗道標識の突起物上に選択的に位置する第2のトップコートに接着される。その結果、光学素子が、効果的に、また有効に舗道標識の再帰反射力を高めるように活用される。同じように、第1のトップコートへ混合物を主に含む滑り抵抗粒子を配することにより、舗道標識の滑り抵抗を高めるためにそれらの特性がまた最も効果的に活用される。

本発明の異なる利点は、第1及び第2のトップコートが効果的にベースシートの第1の表面全体を覆うため、紫外線(UV)暴露によるゴムベースシートの酸化を減少させる。ベースシートをそのように覆うことにより、舗道標識は、一定期間太陽にさらされた後でも意図した色をさらに効果的に保持し、太陽に厳しくさらされる気候で使用されるのに特に有利である。酸化を減少させることは、その舗道標識によって白以外の色が表示されることを意図した場合特に有意義である。

2枚のトップコートを使用する一実施例では、第1のトップコートは熱可塑性材料であり、第2のトップコートは熱硬化性材料である。逆の特性をもつこれらの材料を活用することで、本発明による舗道標識は、簡単に生産ことができ、車道表面への接着力を高めるための好ましい特性を示す。

2枚のトップコートを有する舗道標識を製造する一方法では、熱可塑性の層がゴムベースシートに積層される。次にこの積層を型押して、少なくとも谷間には熱可塑性の層が残り、潜在的には、突起物の上にも同様に残ることを確実とする工程で、所望の突起物を形成する。次に突起物を熱硬化性材料でコーティングし、その後光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第2混合物を熱硬化性材料に結合する。熱可塑特性のため、光学素子及び/または滑り抵抗粒子の第2混合物は、全て未硬化の熱硬化材料に配されることが必須である。

10

20

30

40

50

次に舗道標識を加熱して熱硬化材料を硬化させ、同時に熱可塑性材料の準備をして光学素子及び／または滑り抵抗粒子の第1混合物を受入れ、保持する。

第1の混合物内の光学素子及び／または滑り抵抗粒子は、少なくとも2つの理由により突起物に結合されない。第1の混合物は、熱硬化性材料が少なくとも部分的に硬化された後、導入されるのが好ましく、それによって結合能力を減少させる。また、熱硬化材料がコーティングされたばかり（すなわち、実質的に未硬化）の時点で、光学素子及び／または滑り抵抗粒子の第2の混合物を導入すると、第2の混合物の光学素子及び／または滑り抵抗粒子が、熱硬化材料でコーティングされた「面積（real estate）」の全てを実質的に占める。その結果、第1の混合物が導入される時には、熱硬化材料が第1の混合物の光学素子及び／または滑り抵抗粒子を受け入れる余地が非常に少いかまたは全くない。

当業者は、本発明の多くの利点を保持しながら、熱可塑性及び熱硬化性材料の配置が、逆にすることができる理解するであろう。しかし熱硬化性材料は、突起物への配置に限定することが好ましい、なぜなら、一般的には熱可塑性樹脂よりも固く、また配置を突起物に限定することで、本発明による舗道標識の柔軟性を高めるからである。

十分な柔軟性を残しながら酸化減少トップコートをベースシートの第1の面全面に提供することの利点は、突起物間のスペースを離すことにより隣接する突起物からの「遮り」または「影」を減少させることで再帰反射力を高めた本発明による舗道標識の実施例では特に重要である。このような実施例では、谷間の占める領域が一般的な型押舗道標識より実質的に大きいため谷間における酸化の負の効果が増大される。さらに、これらの谷間に滑り抵抗粒子を配置しながら、光学素子の突起物上への配置を最大にすることは、両特性、すなわち、滑り抵抗力と再帰反射力を他方の特性を損なうことなく最適化できるため、特に有効である。

本発明のこれら及び他の利点が、図面と本発明の詳細な説明に図示及び説明されており、類似した部分を示すために同一の参照番号が使われている。図面と説明は、説明のみを目的とし、本発明の範囲をはなはだしく超えて読まれるべきものではないと理解されるものである。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明による一実施例となる舗道標識10の上面図である。

図2は、図1の舗道標識10の線2-2に沿って切り取った断面図である。

図3は、本発明による別の実例となる舗道標識110の断面図である。

図4は、本発明によるまた別の実例となる舗道標識210の断面図である。

図5は、本発明による舗道標識の一製造方法を図解するフローチャートである。

図6Aは、ベースシート／型押後の第1のトップコート積層の簡略断面図である。

図6Bは、他のベースシート／型押後の第1のトップコート積層の簡略断面図である。

図7は、本発明による舗道標識10の一製造方法の概略図である。

図形は、理想化されたものであり、縮尺は考えず描かれている。

実施例の詳細な説明

本発明の実施においては、光学素子と滑り抵抗粒子の両者が有効に使用される舗道標識が提供される。

本発明による舗道標識は、車道に配されるベースシートの頂面上に隆起する直立した突起物の選択された構造を含む。この突起物は、一定の形状、大きさ、離す間隔をとる必要は必ずしもない。しかし、本発明をほぼ一番簡単に理解及び説明するため、ここで説明される実施例に関しては、突起物が一定形状及び一定間隔をとる。

突起物の構成の一つは、隣接した（運転者の視界の線上）突起物に影ができる最小限にするよう設計されており、一般的な多くの従来型舗道標識よりも突起物のスペースを大きくあけ、同様に側方向に（運転者の視界の線上に関して）中心をずらして置く（offset）。この構成については、本願と同一の譲受人に譲渡された1995年5月20日出願の米国特許出願第08/247、050号、発明の名称「直立再帰反射材使用の型押し舗道標識」PATTERNED PAVEMENT MARKING WITH UPRIGHT RETROREFLECTORSにより完全に説明されており、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。

10

20

30

40

50

図1を参照すると、本発明による再帰反射舗道標識10は、その上に配置された複数の突起物14を有するベースシート12を含む。谷間16は、隣接する突起物14を分け、滑り抵抗粒子を置く場所を提供し、舗道標識上に雨が降った場合の水の受けになる。突起物14は、谷間16の上に伸び、主に光学素子を含み、隆起しており、水分の存在によって損なわれることなく舗道標識へ、及び舗道標識からの光の伝達が可能なことが好ましい。

図1に示される実施例に説明されるように、突起物14は、一般的にはベースシート12の所定の模様上に配される。図1に示される突起物14は、主に上面27に接する23、24、26及び26の4側面に画定される正方形の外形を持つ。側面23～26の各長さは、一般的には、約4～10ミリメーター(mm)で、さらに一般的なのは約6mmである。図1に示される突起物14は、正方形の外形だが、突起物14は、どのような所望の形でもとれることが理解されよう。円形、橢円形、多角形等、含まれるが、これに限定されるものではない。

突起物14の縦列18には間隔が開いており、一般的には、間隔は約15～35mmで、さらに一般的な間隔は、約25mmである。ここで使われているように、縦列18は、再帰反射の所望される予想された光の方向、すなわち交通が近づいてくる方向に実質的に垂直な方向に一般的に方向づけられる。

縦列18に垂直に、隣接する横列20が認識されるが、再帰反射される光の方向に本質的に平行に延在する。隣接する横列20の間の間隔は、一般的に約4～10mmで、さらに好ましくは、約6から8mmである。

図1に示される実施例で、横列20に位置する突起物14は、縦列18の1つごとに現れ、すなわち、隣接する縦列18は突起物14を同一横列に含まない。この隣接する縦列18の突起物14間の「側方向オフセット」は、影または遮ぎりを最小限にすることで、再帰反射力を高める。突起物の間隔は、舗道標識10の谷間16の上でも計測されるように突起物の高さに依存することが理解されるであろうが、高さはまた影や遮りにも影響を与える。

突起物14の模様が図1に示されているが、増大した谷間部を提供する別の多くの模様があることが理解されよう。特に、隣接する縦列は、影があまり問題にならない場合は、側方向オフセットにしなくてもよく、横列の隣接する突起物14の間隔は、所望により修正が可能である。同様に、隣接する縦列18の間隔も所望により増減可能である。

図1に示される模様は、影または遮りを最小限にすることに加え、図2の参照のもとに下記で検討される実施例では、滑り抵抗粒子36が使用可能な谷間16の領域を増大することを提供する。増大した谷間16は、自動車のタイヤと谷間16に位置する滑り抵抗粒子36との接触を提供する。タイヤと滑り抵抗粒子との間の接触は、舗道標識10の上の滑りを減少させる所望の摩擦を提供する。

図2は、再帰反射舗道標識10の一部分を断面で示す。図示するように、舗道標識10は、ベースシート12の第1の主要面または前面28から突出する突起物14を有するベースシート12を含む。隣接する突起物14の間に位置する谷間16は、ベースシート12の前面28にも配置される。

一つの実施例では、ベースシート12は全厚みが約1～5mmあり、さらに一般には、約2mmである。突起物14は一般的に高さが0.5～3mmで、さらに一般には、約1mmである。ベースシート厚みと突起物高さがこれらの範囲をこえる舗道標識は、所望により本発明により製造可能である。

図示した実施例では、突起物14の頂面27は各側面23から26に周界面で合致する。各側面23から26は、ベースシート12の面から約70から72度の角度を形成するが、再帰反射される光の期待される方向に基づいて所望されるように他の角度も使用されてよい。

図示されるように、突起物14は、好ましくは、ただし必ずしもではなく、ベースシート12の一体化した底部の一部分として形成される。すなわち、1つの単体として形成されるのであり、二つの別れた部分を一緒に実質的に繋ぎ合わすのではない。第1のトップコート層30は、突起物14の間の谷間16に少なくとも配置され、図示するように、突起物14上に配置され、ベースシート12の前面28の上に実質的に連続する層を形成することが望ましい。第2のトップコート層32は、選択的に突起物14の上に位置し、谷間16は実質的に存在しない。図2に示すように、第2のトップコート層32は突起物14上全体に位置し、すなわち、

10

20

30

40

50

頂面27上であり、同じく側面23から26上にもである。

図2に示される実施例では、主たる複数の光学素子34は、第2のトップコート32によって突起物14へ固定され、第2のトップコート32が突起物14上に選択的に配置されるため、本質的に、谷間16に位置する光学素子34は全くない。

上記で指摘したように、第1のトップコート層30は、谷間16に位置して、露出する。図2で示す実施例では、第1のトップコート層30が突起物14の上にも位置し、第2のトップコート層32によって被覆されるため露出はしない。第1のトップコート30が露出する谷間16では、これを用いて複数の主たる滑り抵抗粒子36をベースシート12へ結合する。

第2のトップコート層32へ主たる光学素子34を選択的に結合して、第1のトップコート層30へ主たる滑り抵抗粒子36を選択的に結合することにより、舗道標識10の光学及び滑り抵抗特性を独立して制御することができる。図2に示される実施例では、追加の滑り抵抗力が所望されれば、突起物14の限られたスペースを占めることなくまた異なる滑り抵抗粒子36を追加できる。突起物14上に主たる光学素子34を配置することにより、最大数の光学素子34が最も効果的であるその場所に位置することができる。その結果、舗道標識10の再帰反射力は、舗道標識10の滑り抵抗力に限界を設けることなく高められる。

図2で示される実施例が、主たる光学素子34を突起物14上に、及び主たる滑り抵抗粒子36を谷間16に含むが、別の実施例では、望ましい光学素子34と滑り抵抗粒子36との混合物を突起物14の上及び谷間16内に含む。再帰反射力と滑り抵抗力を最適化するために、第1のトップコート30に接着した谷間16へ第1の混合物を位置させ、第2の混合物を突起物14上に位置させて、第2のトップコート32へ接着させることが所望される。幾つかの例では、第1の混合物が実質的に滑り抵抗粒子36であり、一方、第2の混合物が主に光学素子34である。別の例では、混合物は、より異成分であってもよく、別種の光学素子34と別種の滑り抵抗粒子36を具備してさえよい。

図3に移ると、本発明による舗道標識110の別の実施例が概略の断面図に示されている。舗道標識110は、第2のトップコート層132が突起物114の側面にのみ選択的に配置される点で図2の舗道標識と異なる。その結果、光学素子134もまた突起物114の側面のみに位置する。次に滑り抵抗粒子136は、突起物114の各頂面に位置し(図1の参照符号27を参照)、及び舗道標識110の谷間116に位置し、それによって、滑り抵抗特性を高める。

図4は、また本発明による別の実施例舗道標識210を示しており、ここでは第2のトップコート層232は各突起物214の側面の一部分にのみ位置する。その結果、光学素子234及び/または滑り抵抗粒子236は、突起物214の対応する部分にのみ選択的に位置することが可能である。この実施例の異なる変形例は、例えば、適切な有色顔料を選ぶことによって、第1のトップコート230をある色で作り、第2のトップコート232を別の色で作ることが可能である。その結果、舗道標識210は、ある方向から接近するときには第1の色によって、再帰反射し、別の方向から接近するときには、第2の色で再帰反射する。(両トップコートが再帰反射素子を含んでいることを前提とする。)これは、例えば、一方通行道路で間違った方向へ向かっている等、重要な情報を運転者に伝える一助となる。所望により、別の色を処方された第2のトップコート(図示せず)を突起物の別の部分に配すことも可能である。

本発明に適切なベースシート12は、米国特許第2、388、359号や第4、4990、432号等に記載された公知の方法と材料を使用して形成することもでき、これらの開示内容を本願明細書に引用したものとする。型押したゴムベースシート12は、エラストマー先駆物質を具備する可能性があり、未加硫または未硬化なため、粘弾性の変形が起こる。例えば、材料にはアクリロニトリルブタジエン重合体、ロール練り用ウレタン重合体及びネオプレンが含まれる。ベースシートに使用できる他のゴム材料の例として、スチレンブタジエンプロック共重合体、天然ゴム、クロロブタジエン、ポリアクリル酸エステル、カルボキシル変性アクリロニトリルブタジエン(米国特許第4、282、281号を参照、その開示内容を本願明細書に引用したものとする)が含まれる。增量樹脂は、(好ましくは塩素化パラフィン、炭化水素樹脂またはポリスチレン等のハロゲン化重合体)好ましくは、未架橋のエラストマー先駆物質成分とともに含まれ、エラストマー先駆物質成分に混和性か、またはエラ

10

20

30

40

50

ストマー先駆物質成分单一相を形成する。熱可塑性強化用重合体は好ましくは別の相としてエラストマー先駆物質に分散される。適切な熱可塑性強化用重合体は、ポリオレフィン、特にポリエチレン、ビニル共重合体、ポリエーテル、ポリアクリル酸エステル、ポリウレタン、スチレンアクリロニトリル共重合体及びセルロース誘導体を含む。

ゴム成分に加えて、ベースシート12には充填剤も好ましくは含まれる。本明細書中に使用される用語「充填剤」は、不活性無機鉱物質材料を意味し、一般に粉状で、ベースシートの内部に含まれる。充填剤がベースシートに含まれるのには幾つかの理由があるが、例えば、剛性を変更し、コストを削減し及び表面強度と摩耗抵抗とを向上させるためである。ベースシートに加えられる充填剤の例としては、タルク、マイカ、 TiO_2 等の白色顔料（白色顔料は、「色目録」の「P.W.」表記の元に明示されている）、シリケート、ガラスビーズ、炭酸カルシウム、カーボンブラック、アスベスト、重晶石、永久白、天然スレート粉、ソフトクレー、等である。最も一般的な充填剤は、 TiO_2 、 SiO_2 及びタルクである。一般にベースシートに加えられる充填剤は、ベースシートの重量に対して約60から80重量パーセントであり、さらに一般的には、約60から76重量パーセントである。

上記で指摘したように、本発明は、本願と同一の譲受人に譲渡された1994年8月26日出願の米国特許出願第08/296、677号、特許名称「型押した白亜化防止舗道標識」PATTERNED C HALK - RESISTANT PAVEMENTMARKING（その開示内容を本願明細書に引用したものとする）に記載されるように白以外の日中の色表示をする舗道標識にも適している。トップコートの材料は、下記にさらに詳細に説明するが、酸化に対する抵抗を提供すると共に、光学素子34及び滑り抵抗粒子36を舗道標識10に結合する手段として働く。

主に、第1及び第2のトップコート30及び32の適切な材料は、好ましくは、一般にトップコート材料の中に部分的に埋封される光学素子及び/または滑り抵抗粒子への優れた接着性により特徴づけられる。加えて、第1のトップコート材料は、好ましくはベースシート12に強力に結合され、第2のトップコート材料は、第1のトップコート材料及び/またはベースシート12に強力に結合されるが、これは舗道標識の正確な構造による。両トップコートとも好ましくは凝集性が高く、環境屋外暴露に抵抗性が高い。

一般に、第1のトップコート層30は、舗道標識10の上に約0.1~0.5mmの厚さで存在するが、さらに好ましくは、0.2mmである。第2のトップコート層32は、舗道標識10の上に約0.1~0.5mmの厚さで存在するが、さらに好ましくは、0.3mmである。どちらの場合でも、トップコートの厚さは、光学素子34と滑り抵抗粒子36を舗道標識10へ強固に結合するのに十分な厚さであるべきである。所望によりこれらの範囲を超える厚さの使用が可能なことも理解されよう。

本発明に適切な光学素子34には、屈折率約1.5から約1.9のガラス材で形成されるガラス微小球（ビーズ、または再帰反射ビーズとして知られる）が含まれる。当技術で公知のように、屈折率約1.5の材質のガラス微小球は、屈折率が約1.75から約1.9の材質のガラス微小球よりもコストが低く、耐久性が高い。ただし、高価でなく、耐久性のあるガラス微小球は、再帰反射効果が低い。

微小球は、ベースシートに存在する突起物の大きさ、形状、間隔及び外形に応じて直径の互換性があるものが好ましい。一般的には、直径50~350 μ の微小球が適切に使用される。素子の大きさに影響を与える別の要因は、自動車のヘッドライトに対して有効であると所望されたビーズの横列の数である。さらに詳細な記載についてはHedblom特許を参照。

本発明において有用な光学素子34は、米国特許第4、564、556号及び第4、758、469号に開示されており、その開示内容を本願明細書に引用するものとし、少なくとも一つの金属酸化物を含む少なくとも一つの晶相を具備する固形で、透明、非ガラス質のセラミック回転楕円面について主に記載されている。セラミック回転楕円面は、またシリカ等の非晶相も有する。非ガラス質という用語は、回転楕円面が原料の溶融体または混合物から未誘導で、ガラスのように高温で液状になることを意味する。回転楕円面は、引っ掻きやチッピングに抵抗力があり、相対的に固く（700ヌープ硬度を超える）、比較的高屈折率（1.4~2.6の範囲）に製造されている。これらの光学素子は、ジルコニアアルミナシリカ及びジルコニアシリカを含む。

10

20

30

40

50

さらに、所望によりプラスチックまたはセラミック回転楕円面等の別の光学素子34が使用されることが理解されるであろう。本発明は、ガラス光学素子の使用のみに限定するものではない。

例えば、滑り抵抗粒子36には、水晶、酸化アルミニウム、または類似の耐摩耗性材料等の窯業製品が可能である。Haenggiらに付与された米国特許第4、937、127号、第5、053、253号、第5、094、902号及び第5、124、178号に教示されているように、その開示内容を本願明細書に引用したものとし、滑り抵抗粒子にもまたアルミナ含有が高い焼成したセラミック回転楕円面を含むことが可能である。この粒子は、 Al_2O_3 及び水晶等の結晶耐摩耗性材料のように衝撃で破碎することはない。滑り抵抗粒子の大きさは一般に約300から800マイクロメーターである。

本発明は、第1および第2のトップコート30及び32に使用される材料の異なった特性を活用して適切な装置によって単一経過で製造することができる本発明による舗道標識10の製造方法に提供する。

一実施例において、好ましくは全てのトップコート中の一枚には熱可塑性材料を使い、一方その他のトップコートには熱硬化性材料を使う。その結果、熱硬化性材料は未硬化で配されることが可能になり、光学素子34または滑り抵抗粒子36のどちらかを熱可塑性材料に結合することなく未硬化の熱硬化性材料に配すことができる。それは熱硬化性材料が実質的に固体状態なためである。さらに、熱硬化性材料の実質的大半の開放面は、光学素子34及び/または滑り抵抗粒子36に被覆される。

光学素子34及び/または滑り抵抗粒子36の混合物を熱硬化性材料に配した後、熱による熱硬化性材料の硬化工程の開始が可能である。同一の熱工程はまた、熱可塑性材料が光学素子34及び/または滑り抵抗粒子36を受け取る準備にもなる。熱可塑性材料上に粒子を導入する時点で熱硬化性材料の硬化が未完了であれば、熱硬化材料が未硬化の時に熱硬化材料の表面を出来るだけ多くの粒子により確かに保護することにより、2、3の漂遊粒子が熱硬化性物質に接着する様な誤配置を最小限にすることができる。

下記のように、図示の方法及び帰着するところの舗道標識は、実質的に標識10の全体を被覆する熱可塑性材料の第1のトップコート30と、突起物14の上に位置する熱硬化性材料の第2のトップコート32を提供する。このことが好ましい理由の一つは、一般に熱可塑性材料は熱硬化性材料よりも可撓性があるためである。突起物14の間隔は、結果として谷間16の大部分の量となり、第1のトップコート30は、ベースシート12の相当の部分上に位置するため、熱可塑性材料を第1のトップコート30に使うことは、起伏の激しい車道の表面にも適合でき、舗道標識10の上の交通にもより良く耐えるさらに可撓性のある舗道標識10を主に提供する。

図5は、本発明による舗道標識の一製造方法を主に示すフローチャートである。さらに一実施例となる方法の詳細な記載を以下に示す。

工程中の第1のステップは、公知の方法によるベースシートのプレミックスの圧延に関する。第1のトップコート30(好ましくは熱可塑性)は、圧延作業中にベースシート12へ積層される。積層後、舗道標識10の第1の表面上に突起物14を形成するためにベースシート12及び第1のトップコート30を型押しする。あるいは、ベースシート12をまず形成して型押し、その後にトップコート30をベースシート12の形状に適合させる一工程で、型押ししたベースシート12にトップコート30を積層またはコーティングで配することができる。

要求されてはいないが、ベースシート12及び第1のトップコート30の間にベースシートと第1のトップコートの接着力を高めるために一つ以上の「タイ」層を含ませることが所望される可能性がある。このようなタイ層及びその使用は、米国特許第5、194、113号に記載されており、その開示内容を本願明細書に引用したものとし、ここにはそのさらなる詳細は記述されない。

型押しした積層11(ベースシート12及び第1のトップコート30からなる)を形成した後、第2のトップコート材料(好ましくは熱硬化材料)が突起物14へ配されることが可能である。本発明で考究されるような突起物のコーティング方法は、例えば、Hedblomへ付与された米国特許第4、988、555号に記載されており、その開示内容を本願明細書に引用したも

のとする。

未硬化の熱可塑性の第2のトップコートが適所に配置された後、光学素子34及び／または滑り抵抗粒子36の第2の混合物が第2のトップコート32に配される。ここで記載される方法では第2の混合物は実際には最初に配されるが、第2のトップコートに配されるため、理解を平易にするためにこの粒子の混合物を「第2」の混合物と称す。さらに、図面を明快にするために、第2の混合物は、光学素子34のみからなり、第1の混合物（第1のトップコート30に配される）は、滑り抵抗粒子36のみからなる。これらの限定は、発明の範囲を限定するものと考えられるべきではなく、混合物は光学または滑り抵抗のいかなる種類の粒子も含むことが可能である。

光学素子34及び／または滑り抵抗粒子36を配する一方法が以下に記述されており、光学素子を配する追加の方法は、例として、Hedblomへ付与された米国特許第4、988、555号及び1994年8月26日出願、米国特許出願第08/296、677号、発明の名称『型押した白亜化防止舗道標識』PATTERINED CHALK - RESISTANT PAVEMENT MARKINGに記述されており、これら両方の開示内容を本願明細書に引用したものとする。

光学素子34の第1の混合物が提供された後、第2のトップコート30を硬化する工程が始められ、この工程は、光学素子34を第2のトップコートに結合し、第2のトップコートが追加の粒子を受入れ及び保持する能力を減少させる。第2のトップコートは、熱硬化性材料であるため、硬化工程は、加熱によって行われる。同じ熱は、第1のトップコート（熱可塑性）が熱可塑性材料を加熱し軟化することによって滑り抵抗粒子36を受ける準備をする次のステップを同時に達成する。

第1のトップコート30が充分に準備できた後、主に滑り抵抗粒子36からなる第1の混合物は、図解された実施例において第1のトップコート30上の結合される適所に置くことができる。第2のトップコートが、充分に硬化され及び／または光学素子34により被覆され、かなり多数の滑り抵抗粒子36が第2のトップコート32に結合することを防止することが好みしい。

滑り抵抗粒子36が所定配置された後、第2のトップコート32を完全に硬化し、舗道標識10の製造を完了して、硬化の工程を完了することができる。

いくつかの実例となるベースシート材料は、上記に述べられている。ある程度までは、ベースシート12に使用される材料が第1のトップコート30の材料の選択に影響を与える。図6Aに移ると、突起物14を形成するために型押した後に適切に形成される際のベースシート12の概略断面図及び第1のトップコート30が示されている。図示されるように、好みしくは第1のトップコート30が、突起物14及び突起物14の間の谷間16を被覆する。谷間16の領域が被覆されるのは必須であるが、突起物14が第1のトップコート30で被覆されていない場合は、後で第2のトップコート32で被覆されることが可能なため、ある程度の許容が認められる。

図6Bは、型押のステップの後の望ましくない製品の類似した様子を示す。図示されるように、第1のトップコート材料30は、突起物14に集中し、突起物14の間の谷間16に実質的に存在しない。この発生理由は、ベースシート12と第1のトップコート30とに使用される材料間の粘着力の違いである。ベースシート12と第1のトップコート30の粘着力を適切に制御することによって図6Bに示される状況を防ぐことができる。

本発明に関連する有効な熱可塑性材料の選択できる幾つかの例は、エチレンアクリル酸エステル（EAA）共重合体、エチレンメタクリル酸（EMAA）共重合体、ポリエチレン（PE）、エチレン共重合体、ポリプロピレン（PP）、エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合体（EPDM）、ポリブチレン、イオン化架橋エチレンメタクリル酸共重合体、エチレン-n-ブチルアクリレート（EnBA）、エチレン酢酸ビニル（EVA）、エチレンエチルアクリレート（EEA）共重合体及びエチレンメチルアクリレート（EMA）共重合体。

舗道標識10へ光学素子34及び／または滑り抵抗粒子36を固定する別の適切な熱可塑性材料は、ビニル系の熱可塑性樹脂である。米国特許第4、117、192号を参照、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。

本発明に有効な熱硬化性材料の一例は、ポリウレタンの層であり、好みしくは脂肪族ポリ

10

20

30

40

50

ウレタンである。一つの有効なポリウレタンの層は、まず触媒としてジブチル錫ジラウレートを使用してメチレンビス(4-シクロヒキシリイソシアネート)(H₁₂MDI)2当量と、分子量約540でヒドロキシル価が約310のポリカプロラクトン(Polycaprolactone)トリオールポリマー(2-エチル-2-(ハイドロキシメチル)-1,3-プロパンジオールと2-オキシパノンoxypanoneポリマー)1当量とを反応させることにより形成が可能である。その反応は、エチル-3-エトキシプロピオネート内で行うことが可能である。NUOD EX(8重量パーセントと考えられている亜鉛2-エチルヘキソノート触媒でニュージャージーのHuls Americaで入手可能)を、ベースシートへ層を配する直前に、熱硬化性層の混合物に加えることも可能である。その混合物に2,4ペンタンジオン(pantanedione)を最高約10パーセント含ませることで、混合物の可使時間を約1.5時間から約15時間延長できる。

熱硬化性層としての使用に適切な別のポリウレタンには、ポリカプロラクトントリオールポリマーとヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、例えばMilesのDESMODUR N-3200等の脂肪族ポリソシアネート(polysocyanate)樹脂とを反応させて得られるポリウレタンが含まれる。熱硬化性層として使用するために適切な例となる別の材料には、エポキシ類、好ましくは水素化ビスフェノールAエポキシ類等の脂肪族のエポキシ、及びポリエチレングリコールジグリシルエーテル、脂肪族エポキシを基材とした結合重合体等の別の脂肪族エポキシ及びジオール類(上記のいずれのエポキシ類も通常は多官能価の脂肪族アミン、カルボン酸、酸無水物、メルカプタン、またはポリオール等の架橋剤と共に使用されるが、単独重合も受けることができる)、ビニル単量体を伴うまたは伴わない共通アクリル単量体及びメタクリル単量体の収着剤塗布溶液等のアクリル樹脂、アクリル酸化及び/またはメタクリル酸化オリゴマー、ユリアホルムアルデヒド及びメラミンホルムアルデヒド基剤の架橋系、ポリエステル及びポリアジリジン/カルボン酸系の種々の耐候安定性で、液状を塗布したコーティング系が含まれるがこれに限定されるものではない。

いくつかの熱硬化性層材料は、透明樹脂として多少効果的であるが、適切なUV安定剤及び/または顔料着色系を使用することにより事実上すべての熱硬化性材料が恩恵を受ける。UV安定剤は(UV吸収剤、ヒンダードアミン類、ニッケルキレート類、ヒンダードフェノール類及びアリルエステル類等の)熱硬化性層に加えることができる。UV安定剤の例は、Kirk-Othmer, Encycl. Chem. Tech. (1983年第3版)の23巻、615から627ページに開示されている。加えて、有色顔料は、ベースシートをさらに保護し、舗道標識の色を高めるために(すなわち、ベースシートの色と合致するために)熱硬化性層の混合物に加えることができる。有色顔料は、ポリウレタン層混合物に分散の形で加えることができる。顔料の分散の有用な範囲は、ウレタンプレポリマーの25部について10から30部が含まれる。有色顔料は、主に、熱硬化性層の重量に対して1から40パーセントである遮断層に存在する。有効な有色顔料は、ベースシートに使用する上記のものを含み、それ以外の一般に有色舗道標識に使われるどんな有色顔料もまた使用可能である。

別の適切な熱硬化性材料は、ポリカプロラクトンジオール及びトリオールをヘキサメチレンジイソシアネートの誘導体と反応させて形成される二液型ポリウレタン及び米国特許第4、248、932号、第3、436、359号及び第3、580、887号に記載されているエポキシ系の樹脂及び米国特許第4、530、859号に記載されるブロックトポリウレタン組成物である。熱硬化性材料は、またUV安定剤及び上記引用の有色顔料を含む。材料は、ベースシートと熱硬化性材料とに合致するように着色されることができる。UV安定剤及び有色顔料はHedblom特許に教示されるように熱硬化性材料の中へ混和させることができ、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。

本発明による再起反射舗道標識は、図7に示される方法によって製造することができる。この方法は、上記図5に関して列挙及び記載した一連のステップによって連続して行うことが好ましい。これらのステップは、図7に概要が大きく示されている。

ベースシート12と第1のトップコート30とを具備する積層11は、公知の方法によって提供されるができる。米国特許第4、117、192号及び第5、194、113号を参照、その開示内容を本願明細書に引用したものとする。

しかし、簡単に述べると、ベースシート12と第1のトップコート30とを製造する例となる工程は、冷却面付キャスチングローラー及び付随する挟みローラーを提供するステップを含む。ベースシート12は挟みに通される。次に、一実施例では熱可塑性材料を具備する第1のトップコート層30が、ベースシート12の材料の上に溶融されて押し出され、図7に示される積層11を形成する。

別の実施例では、積層11を形成する方法は、ベースシート12及び第1のトップコート30の間の結合を改善する手段として、これら2層の間に挿入される適切な接着剤または、他の「タイ」層を含む。タイ層の使用は、第1のトップコート30層及びベースシート12が特に非類似材料である場合、特に有利である。そのような場合、この2層を互いに結合することは困難である。両方の材料（すなわち、トップコート30及びベースシート12の層）に対して適した類似性を有する適切なタイ層は、この2層の間の結合を効果的に高めることができる。10

いずれにせよ、ベースシート12及び第1のトップコート30によって形成される積層11は、次に型押しされて、谷間16によって分けられる所望の突起物14を形成する。積層及び型押しステップは図7には示されていない。あるいは（図5に関して上述したように）、ベースシート12は、第1のトップコート30をベースシート12に積層する前に形成して型押しされる。この方法は、非類似材料である第1のトップコート30及びベースシート12を型押しする際に生じる潜在的問題を回避することができる。

図7に示す方法の第3のステップは、第2のトップコート材料32を積層に形成される突起物14に塗布することを含む。図示するように、積層11は下方に突出する突起物14で方向づけられ、第2の主要面すなわち背面38は上方に方向づけられる。突起物14は、印刷ローラー52上の液状の第2のトップコート材料51のフィルム50に接触する。印刷ローラー52は、まず、液状の第2のトップコート材料51の溜め55に浸漬されることによって、液状の第2のトップコート材料51のフィルム50を受ける。印刷ローラー52は、硬い外面（例えば、鋼鉄製）を有し、液状の第2のトップコート材料51を選択的に突起物14に塗布できることが好ましい。バッキングローラー54はベースシート12の裏面38に接触して、矢印の方向に反時計回りに回転することによって積層11を前進させる。積層11が前進すると、印刷ローラー52は液状の第2のトップコート材料51の溜め55を通り、印刷ローラー52上にフィルム50を形成する。ドクターブレードまたはノッチバー44を使用して、フィルム50を所望の厚さに計量する。回転が続くにつれて、フィルム50は突起物14に接触する。突起物14がフィルム50に接触すると、結合材料の不連続層32が突起物14上に塗布されるかまたは印刷される。フィルム50の非接着部分57は印刷ローラー52の溜め55に戻る。20

いくつかの要因が積層11の上の液状の第2のトップコート材料51の移行に影響を与える。これらの要因は、ニップ圧力、印刷ローラー52の硬度、バッキングローラー54の硬度、液状の第2のトップコート材料51の粘度、積層11の速度及び印刷ローラー52に対するバッキングローラー54の回転速度である。更に、図7に示した方法は、突起物14上全体に第2のトップコート材料51のコーティングを提供する。図3及び図4に示す実施例に関連して記載したように、材料51を突起物4の側面のみまたは側面の一部のみにさえ塗布することが望ましい。これらの変形例は所望により調節され、Hedblom特許に詳細に論じられている。30

この方法の第4のステップを実施する際には、積層11は、第2のトップコート材料の層32を突起物14に塗布した後に逆さまにされる。次に、前述のように主に光学素子34を含む粒子の第2の混合物が塗布され、依然として流体である第2のトップコート材料の層32に部分的に埋封される。

光学素子34は流れ塗布法で塗布され、その結果、第2のトップコート上の光学素子34が稠密充填になる。これは、光学素子34をホッパー60から頂面28上に滴下することによって達成される。回転バー等の振動子58を積層11の下に配置して、谷間16内に落ちる「第2の」混合物内の粒子（この例ではすべて光学素子34）を、突起物14上の第2のトップコート材料の層32上に跳ねさせる。あるいは、稠密充填を回避するようにベースシート12上に光学素子34は撒布されるかまたは曝落される。撒布法は、光学素子の使用量を低減し、光学素4050

子34の間に汚れが固着するのを低減するため、有利である。

光学素子34を第2のトップコート材料内に部分的に埋封した後、第2のトップコート材料を硬化する過程を開始し、光学素子34を突起物14の第2のトップコート材料の層32内の固定位置に保持する。上述のように、好適な第2のトップコートは熱硬化性材料であり、その結果、炉62からの熱が硬化過程を開始するのに充分な温度を提供する。炉62を離れるとすぐに、真空(図示せず)を使用して、未固定の光学素子34及び滑り抵抗粒子36を収集して再循環させる。

炉62内の温度及び滞留時間は、突起物14の間の谷間16内で滑り抵抗粒子36を受けて保持する第1のトップコート30として提供される熱可塑樹脂層を製造するのに充分であることが好ましい。一方法では、炉62はおよそ120以上に保持され、ウェブスピードは、ウェブの所定の点が炉62で約1～5分存続するよう制御される。温度及び滞留時間は、もちろん、第2のトップコート材料32の硬化特性及び後述の第1のトップコートに使用される熱可塑性材料の特性を基にして決定される。結果として、温度及び滞留時間は材料の選択により変動する。

光学素子34及び/または滑り抵抗粒子36を熱硬化性材料に塗布する別の方法は、米国特許第3,451,537号に見られ、その内容を本願明細書に引用したものとする。

更に、炉62は本発明の一方法に使用するために開示されているが、加熱ローラーまたは他の伝熱方法及び装置を使用して、本発明の舗道標識に光学素子34及び/または滑り抵抗粒子36を結合するために使用される熱硬化性材料を硬化することができることも理解されよう。そのような方法の変形例は米国特許第5,194,113号に記載され、その内容を本願明細書に引用したものとする。

図7に示される方法において、積層11は、炉62を通った後、少なくとも谷間16内に位置し、突起物14の側面及び/または頂面27の一部に任意に位置する露出した第1のトップコート30は、ホッパー70からの「第1の」混合物を受けて保持することができる。図5に関連して論じたように、ホッパー70から分配される図示の第1の混合物は滑り抵抗粒子のみを含むが、他の組合せまたは他の粒子もそこで分配することができる。

粒子36を送出するために使用される的確な方法は、流れ塗布、撒布、曝落等であり、的確な方法は、粒子サイズ、第1のトップコート30の粘度、ウェブスピード等、多くの要因に依存する。図7に示される光学素子34の第2の混合物は、真空装置を使用して過度の粒子を除去することができる。滑り抵抗粒子36を均一に配分する際、特に粒子36を突起物14の頂面27に置くことが所望される場合、ビーターバー等の振動装置が有用である。

第2のトップコート層3の完全な硬化が必要な場合は、ひとつ以上の追加炉72を設けて、舗道標識を更に加熱することができる。炉62及び72は図6では別個に示されているが、ホッパー70が実際に炉内に位置する場合は多帯域炉の「帯域」として設けられることを、当業者は理解する。

米国特許第5,194,113号に記載されるように、第2のトップコート32の硬化を開始するのに使用される炉62の代わりに、一つ以上の加熱ローラーを使用することによって、第1のトップコート30を軟化することができる。

埋封するための温度及び時間の好ましい条件は、所望の粒子(ビーズ)埋封(例えば、一般に約40～70%)を得るために充分なものでなければならない。この過程の時間及び温度の適切な調節は、上述の材料分野の熟練による。

上記説明は、第1のトップコート30がベースシート12の頂面全体を被覆する積層11に焦点を当てているが、第1のトップコート30が突起物14の面上に位置しなくてもよいことは理解されよう。突起物14上ではなく、谷間16内にある第1のトップコート30を塗布する方法は、当業者には公知である。この方法は、型押しの間に突起物14から第1のトップコート30を取り除くかまたは突起物14の適切な模様内に空隙を含む不連続な第1のトップコート30を単純に積層することを含む。

更に、上記説明は、本発明の舗道標識に使用する複数のトップコートに熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を組み合わせて使用することに焦点を当てているが、多くの異なる材料の組合せが使用されることは理解されよう。

舗道標識及びそれを製造する方法の一変形例は、第1及び第2のトップコート30、32に熱硬化性材料の2層を使用することを含む。そのような変形例では、トップコートを引き続いだ塗布して所望の粒子（光学または滑り抵抗）を添加して、硬化する。言い換えれば、第1のトップコート層は、塗布されて滑り抵抗粒子を添加された後に少なくとも部分的に硬化する。その後、第2のトップコート層が塗布され光学素子を添加されて、次に最終硬化過程を実施して、両方の熱硬化性トップコートを完全に硬化する。この変形例の潜在的な不利点は、熱硬化性材料は一般に熱可塑性材料よりも硬いため、コンプライアンスの低い舗道標識となり、道路に接着しないことである。

別の変形例では、熱可塑性樹脂の2層を使用し、その各々が異なる特性を有するため、その粘着性を制御して、第1の熱可塑性材料が位置する領域に滑り抵抗粒子を配置することができる。その後、舗道標識の温度をかなり高く上げて、第2の（より高い温度の）熱可塑性樹脂が位置する所望の領域に光学素子を配置する。光学素子の浪費を避けるために、第1の熱可塑性樹脂層を滑り抵抗粒子で完全に被覆することを確実にし、それによって光学素子が第1の熱可塑性樹脂層に接着することを防止することが望まれる。

更に別の変形例では、湿分硬化可能系、紫外線硬化可能系、二液反応系、触媒を含む硬化系及びその他の硬化系に使用を含む。更に、上記に詳述した一例では、熱エネルギーに対するトップコート材料の異なる特性に依存しているが、ある場合には、同一の舗道標識に、異なる特性、例えば、熱硬化性または熱可塑性材料と組み合わせた紫外線硬化可能樹脂、紫外線硬化可能樹脂及び熱可塑性樹脂を組み合わせた湿分硬化可能材料、等に基づいて硬化するトップコート材料提供することが有利である。種々の組合せが当業者には公知である。

以下の実施例は、本発明の特徴、利点及びその他の詳細を記す。しかし、実施例はこの目的を果たす一方、使用される特別な成分及び量、その他の条件及び詳細は、本発明の範囲を不当に制限するようには解釈されるものではないことは明白に理解されよう。

実施例

構成要素の調製

白色ベースシート材を形成するために、表1の成分をバンパリー内部ミキサーで混合し、内部温度はおよそ150℃に達した。次に材料をゴム用ロール機で冷却して約1.4mm厚さのシートに圧延した。

10

20

成分	部
アクリロニトリルブタジエン 未架橋 エラストマー先駆物質 (Uniroyal Chemical によって提供される PARACIL™B)	100
タルクプレートリット充填剤粒子 サイズ平均2マイクロメーター (Luzenac America, Inc. によって提供される MISTRON SUPERFROST™)	100
3 デニール ポリエステル フィラメント 長さ 0.6 センチメーター (1/4 インチ) (Mini Fibers, Inc. によって提供される SHORT STUFF™)	10
分子量の範囲 30,000 から 150,000 を持つ高密度ポリエステルの 繊維 (Mini Fibers, Inc. によって提供される FYBREL™)	20
フェノール型酸化防止剤 (Monsanto Co. によって提供される SANTO WHITE™ crystals)	1
塩素化パラフィン (Dover Chemical Corp. によって提供される CHLOREZ™ 700S)	70.0
球状シリカ強化充填剤 (PPG Industries によって提供される HISIL™ 233)	20
ステアリン酸加工助剤	3.5
塩素化パラフィン (Dover Chemical Corp. によって提供される PAROIL 140LV)	5.0
キレート化剤(Vanderbilt によって提供される VANSTAY™ SC)	0.5
群青 (イリノイ州 Clark & Daniels, INC. によって提供される Whittacker, , Willowbrook)	0.5
ルチル形二酸化チタン顔料 (Dupont によって提供される TIPURE™ R-960)	130
透明ガラス微小球直径約 100 マイクロメーター 及び屈折率 1.5	280
合計	740.5

ウレタンプレポリマーは、触媒としてジブチル錫ジラウレートを使用して、メチレンビス(4-シクロヘキシルイソシアネート(H₁₂MDI))2当量と、分子量が約540でヒドロキシル価が約310のポリカブロラクトントリオール1当量とを反応させる(すなわち、2-オキシパノン重合体と2-エチル-2-(ヒドロキシメチル)1,3-プロパンジオールとを反応させる)ことによって製造されたものである。反応後、重合体を2,4ペンタンジオノで更に希釈して、可使時間安定性を補助した。最終プレポリマー溶液は、およそ50重量%のウレタンプレポリマーと、10重量%の2,4ペンタジオノとを含んだ。この溶液100グラムに、ニューヨーク州、Briarcliff ManorのThe Mearl Corporation製のFine Pearl顔料2.1.4グラムを加えた。

熱可塑性トップコートは、イリノイ州、Elk Grove VillageのPMS Consolidated製の有色樹脂を押出成形することによって調製された。有色樹脂は、3.8%のPigment White # 6、13.4%のPigment Yellow # 191、82.8%のNucrel 699(デラウェア州、Wilmington, E.I. Dupont de Nemours製のEMAA共重合体)からなる。有色樹脂はおよそ0.1mmの厚さに押出成形される。

あらかじめ調製された熱可塑性トップコートを、ゴム製ベースシートに積層した。次にこ 50

の積層をおよそ135°に加熱して型押しし、およそ13mmの間隔を置いた谷間を備えた高さおよそ1.3mm、幅およそ13mmの側方突起物付模様ベースシートを形成した。模様付材料の谷間部分にかなりの量の熱可塑性トップコートが残っていることが目ではっきりわかった。

顔料ポリウレタン樹脂は、およそ0.75mmのバー・ギャップに設定されたノッチバー塗布機を使用して、剥離ライナ上に塗布された。第1のトップコートを備えた模様付ベースシートは逆さまにされ、隆起した突起物は液体ポリウレタン樹脂に圧入された。次にベースシートをポリウレタンからはがし、屈折率1.93のセラミックビーズをベースシートの模様付側面に曝落した。ビーズの曝落後、試料の裏を振動して、谷間から過度のビーズを除去した。

10

次に試料をおよそ120°で5分間、炉の中に入れ、ポリウレタンの硬化を開始し、熱可塑性トップコートの軟化を開始した。次に試料を炉から取り出し、セラミック滑り粒子を製品の頂に撒布した。次に試料をおよそ150°で10分間炉の中に入れてから、取り出した。仕上げた試料を目で検査した。材料は、フラッシュライトで照らすと、明るい白色を反射した。ポリウレタントップコートは、公称99%セラミック滑り粒子がなく、谷間では公称100%セラミックビーズがなかった。製品の谷間は昼間見ると黄色のままであった。

本発明は、その範囲を逸脱することなく、様々な修正及び改変をすることができる。従つて、本発明は上述のものに限定されるのではなく、下記のクレームに記載の限定及びその同等物によって制御されるべきものであると理解される。

【図1】

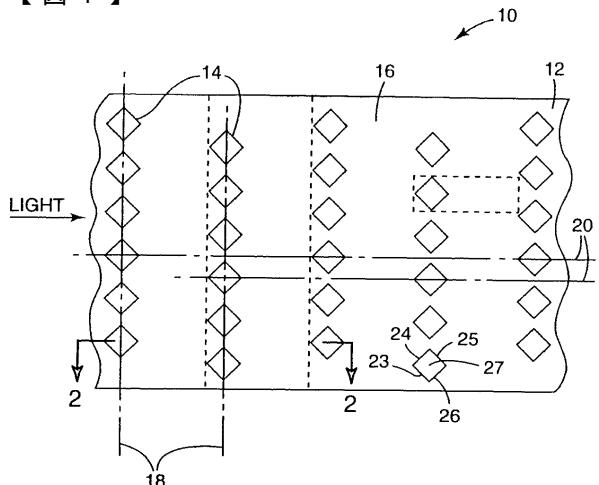


FIG. 1

【図3】

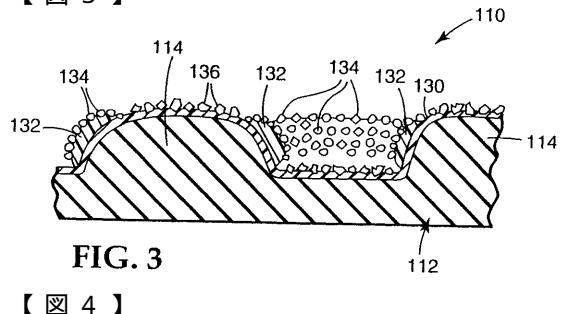


FIG. 3

【図4】

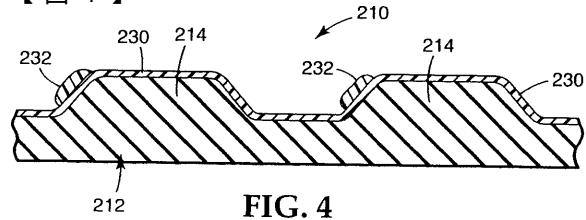


FIG. 4

【図2】

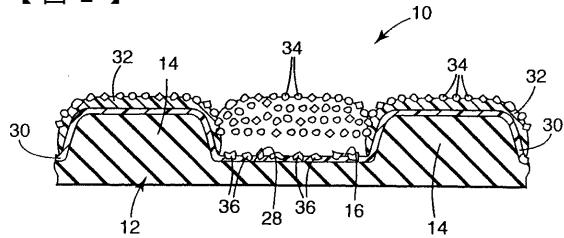


FIG. 2

【図6A】

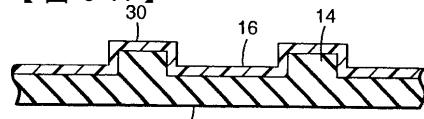


FIG. 6A

【図6B】

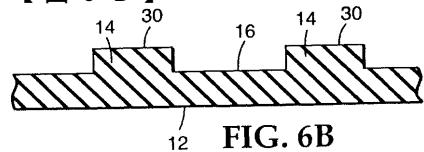
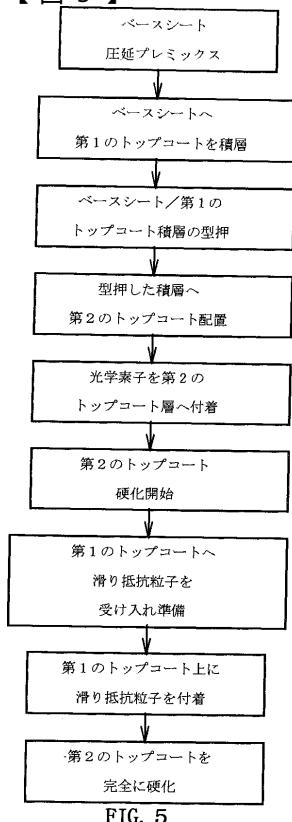


FIG. 6B

【図5】



【図7】

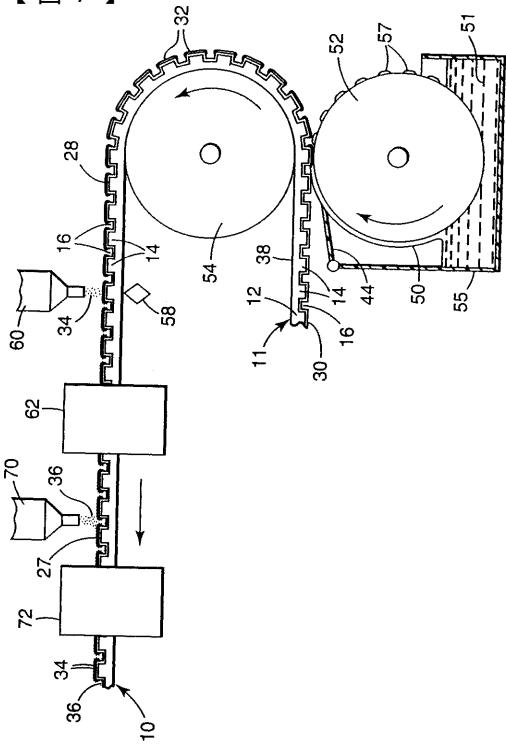


FIG.7

フロントページの続き

(72)発明者 ヘドプロム, トーマス ピー .
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427

審査官 深田 高義

(56)参考文献 特開昭51-63529 (JP, A)
特開平2-38605 (JP, A)
特開平4-303641 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
E01F 9/04