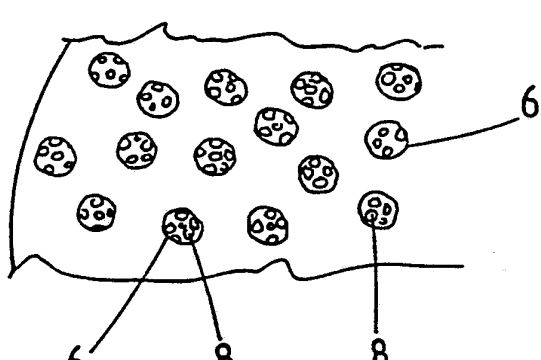




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : E01C 7/35	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/18233 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. September 1993 (16.09.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH93/00047 (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Februar 1993 (24.02.93) (30) Prioritätsdaten: 723/92-6 6. März 1992 (06.03.92) CH 724/92-8 6. März 1992 (06.03.92) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PLASTI-ROUTE S.A. [CH/CH]; 5, route de Chêne, CH-1207 Genf (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BOLLAG, Moses [CH/CH]; 12, chemin Malombré, CH-1206 Genf (CH). (74) Anwalt: BUGNION S.A.; Postfach 375, CH-1211 Genf 12 (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: REFLECTIVE BODIES MADE OF TRANSPARENT MATERIAL TO BE APPLIED ON TRAFFIC SURFACES OR TRAFFIC GUIDING SURFACES		
(54) Bezeichnung: REFLEKKÖRPER AUS DURCHSICHTIGEM MATERIAL ZUM AUFBRINGEN AUF VERKEHRSFLÄCHEN ODER VERKEHRSLEITFLÄCHEN		
 The diagram shows a cross-section of a traffic surface. A wavy line represents the surface. Below it, several circular reflective bodies (6) are embedded. Each body (6) has a textured interior with small circles (8) representing color spots. Labels '6' and '8' with leader lines point to a body and its spots respectively.		
(57) Abstract Reflective bodies (6, 7) made of a transparent material are provided at their surface with distributed colour spots (8), so that light can enter and exit the reflective bodies with enough intensity to generate a retroreflection. These reflective bodies are to be applied on road or other traffic surfaces, on road markings or on traffic guiding surfaces in order to make them visible, in particular at night or in rain. (57) Zusammenfassung Die Reflekkörper (6, 7) aus durchsichtigem Material sind auf ihrer Oberfläche derart mit verteilten Farbflecken (8) versehen, dass Licht mit einer zur Erzeugung einer Retroreflexion hinreichenden Intensität in die Reflekkörper ein- und aus den Reflekkörpern austreten kann. Sie sind dazu bestimmt, zur Sichtbarmachung der Verkehrsführung, insbesondere bei Nacht und bei Nässe, auf den Belag von Strassen oder anderen Verkehrsflächen, auf Horizontalmarkierungen oder auf Verkehrsleitflächen aufgebracht zu werden.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Reflexkörper aus durchsichtigem Material zum Aufbringen auf Verkehrsflächen oder Verkehrsleitflächen

Die Erfindung bezieht sich auf Reflexkörper aus durchsichtigem Material zum Aufbringen auf Verkehrsflächen, insbesondere Strassen, oder auf Verkehrsleitflächen, auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Reflexkörper sowie auf eine Verwendung derselben.

Bisher sind Reflexkörper in Form von farblosen durchsichtigen Glasperlen oder Reflexperlen bekannt, die auf Horizontalmarkierungen aufgebracht werden, insbesondere auf Markierungslinien, welche die Fahrspuren begrenzen. Diese Reflexperlen erhöhen die Nachtsichtbarkeit der Horizontalmarkierungen im Scheinwerferlicht der Autos. Solche Reflexperlen und ihre Anwendung zur besseren Sichtbarmachung von Horizontalmarkierungen sind insbesondere aus der EP-B-0 280 102 der gleichen Anmelderin bekannt.

Aus der FR-A-1 386 085 ist es ausserdem bekannt, Glasperlen direkt auf der Oberfläche des Fahrbahnbelages vorzusehen, die teilweise im Belag eingebettet sind, so dass sie mit einem Kugelsegment aus der Fahrbahn herausragen und die Nachtsichtbarkeit derselben durch Reflexion des Scheinwerferlichts erhöhen. Dabei wird auch erwähnt, dass farbige Glasperlen verwendet werden können, um beispielsweise besondere Streckenführungen farbig zu kennzeichnen.

Die Sichtbarkeit von Reflexperlen auf Horizontalmarkierungen oder Fahrbahnbelägen im Scheinwerferlicht eines Autos beruht im wesentlichen auf der sogenannten Retroreflexion, und nicht auf einer spiegelnden Reflexion an der äusseren Oberfläche der Reflexperlen. Unter Retroreflexion versteht man eine Reflexion, bei der das einfallende Licht in Richtung auf die Lichtquelle zurückgestrahlt wird. Dieser Effekt, der

später anhand der Figur 3 noch besser veranschaulicht wird und auf Brechung und Spiegelung beruht, wird durch diejenigen einfallenden Lichtstrahlen erzeugt, welche in die Glasperle eindringen, dabei eine Brechung erfahren und nach innerer Reflexion, unter nochmaliger Brechung, auf der Einfallseite wieder aus der Glasperle austreten. Da senkrecht zur Anleuchtungsrichtung orientierte Reflexoberflächen kaum oder praktisch gar nicht vorhanden sind, wenn die Reflexperlen zwecks guter Haftung wenigstens zur Hälfte im Strassenbelag eingebettet sind, wird das an der äusseren Oberfläche einer Reflexperle spiegelnd reflektierte Licht weitgehend nach oben zurückgeworfen und nicht in die Anleuchtungsrichtung, also nicht zum Fahrer des betreffenden Autos. Daher ist für die gewünschte Nachtsichtbarkeit fast ausschliesslich die Retroreflexion massgebend.

Nun wird jedoch in der genannten FR-A-1 386 085 bei Erwähnung der farbigen Glasperlen nicht erläutert, wie mit diesen eine gute Retroreflexion erzielt werden soll. Wenn die Glasperlen mit einem Farbfilm überzogen sind, welcher praktisch kein Licht durchlässt, kann keine Retroreflexion stattfinden. Wenn die Glasperlen aus farbigem Glas bestehen, dann wird die Intensität der retroreflektierten Lichtstrahlen, entsprechend der verminderten Lichtdurchlässigkeit des Materials, mehr oder weniger geschwächt. Ausserdem überdeckt die Hintergrundfarbe, das ist die im allgemeinen schwarze oder dunkelgraue Farbe des Strassenbelags, die Eigenfarbe der Glasperlen. Diese Nachteile haben dazu geführt, dass dieses Verfahren gemäss der FR-A-1 386 085 aus dem Jahre 1964 keine praktische Bedeutung erlangt hat.

Es sind zahlreiche andere Versuche und Mittel zur Verbesserung von Strassenmarkierungen bekannt : In der EP-A-0 177 181 werden keramische, Metalloxide enthaltende Mikrokugeln beschrieben, die in Markierungsstreifen eingebettet werden, welche als vorgefertigte Elemente zum Aufbringen auf Fahrbahnen bestimmt sind. In der EP-A-0 322 671 wird eine pigmentierte Horizontalmarkierung mit darin enthaltenen Clustern vorgeschlagen, welche aus einem Kern und aus diesen Kern umgebenden, in ein transparentes Bindemittel eingebetteten Mikrokugeln bestehen. Aus der DE-A-2 216 157 ist ein Deckmaterial für Strassen in Form einer zusammengesetzten Masse aus Siliciumcarbid und Glaskügelchen bekannt. In der CH-A-562 372 wird die Verwendung von Siliciumcarbid zur Herstellung von reflektierenden Strassenoberflächen beschrieben.

In der aus dem Jahre 1970 stammenden DE-A 2 011 238 desselben Erfinders wurde vorgeschlagen, Reflexionskörper mit phosphoreszierenden Leuchtstoffpartikeln zu versehen, um eine selbstleuchtende Markierung zu schaffen, die bei Dunkelheit auch ausserhalb des Lichtkegels der Autoscheinwerfer sichtbar ist. Diese Idee führte zu keiner praktischen Anwendung, weil der Selbstleuchteffekt ausserhalb des Scheinwerferlichts zu gering und im grellen Scheinwerferlicht wirkungslos ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Reflexkörper zu schaffen, mit denen die Sichtbarkeit von Strassen oder anderen Verkehrsflächen, von Fahrspuren oder auch von Verkehrsleitflächen und insbesondere die Sichtbarkeit der vorgesehenen Verkehrsführung auf einfache und preiswerte Weise verbessert werden kann, vor allem nachts und bei Nässe.

Zu diesem Zwecke sind die Reflexkörper nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass ihr Umfang teilweise mit Farbe bedeckt ist, wobei die freie, unbedeckt bleibende Oberfläche ausreicht, um auftreffendes Licht mit einer zur Erzeugung einer Retroreflexion hinreichenden Intensität in die Reflexkörper ein- und aus den Reflexkörpern austreten zu lassen.

Diese Reflexkörper können aus Glas oder Kunststoff, insbesondere aus üblichen Reflexperlen mit Durchmessern von vorzugsweise 0,4 mm bis 6 mm bestehen, und die Farbe kann entweder einen zusammenhängenden Oberflächenbereich des Reflexkörpers, im Falle kugelförmiger Reflexkörper einen kalottenförmigen oder ungefähr halbkugelförmigen Bereich, bedecken, oder es können mehrere voneinander getrennte, diskrete farbige Oberflächenbereiche auf einem Reflexkörper vorgesehen sein. Wesentlich ist, dass ein genügend grosser farbloser Oberflächenbereich bzw. so viele farblose Oberflächenbereiche frei bleiben, dass das Scheinwerferlicht des Autos in die Reflexkörper ungehindert eintreten kann und hinreichend stark in der Farbe der eingefärbten Reflexkörper retroreflektiert wird. Zu diesem Zwecke beträgt die von Farbe bedeckte Oberfläche eines Reflexkörpers vorzugsweise nur 30 bis 70%, insbesondere etwa 50%, der Gesamtoberfläche.

Es ist hier von Bedeutung, dass der mit Reflexkörpern nach der Erfindung erzielte Effekt auf der farbigen Retroreflexion, also der Kombination von Brechung und innerer Reflexion innerhalb von durchsichtigem farblosen Material, beruht und unabhängig von der Hintergrundfarbe (z.B. schwarz oder weiss) uneingeschränkt wirksam ist; dagegen lässt sich dieser Effekt mit Reflexkörpern, die selber aus farbigem Material bestehen, oder mit vollständig von Farbe bedeckten Reflexkörpern nicht erzielen.

Zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, insbesondere sind Verfahren zur Herstellung der Reflexkörper in den Ansprüchen 9 und 10 angegeben.

Die Verwendung von Reflexkörpern nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass man Reflexkörper in die Oberfläche des Belags von Strassen oder anderen Verkehrsflächen einbringt oder auf Horizontalmarkierung aufbringt. Dadurch lässt sich die Verkehrsführung durch im Scheinwerferlicht des Autos farbig erscheinende Punkte sichtbar machen, wobei insbesondere solche Farben gewählt werden, die gut zum dunklen oder schwarzen Untergrund des Strassenbelags kontrastieren. Das erhöht insbesondere die Verkehrssicherheit auf engen Strassen dritter und vierter Klasse, auf kurvenreichen Strassen, im Gebirge und in Tunnels. Es können auch vorhandene Horizontalmarkierungen in Form von durchgehenden oder unterbrochenen Linien oder aber lediglich die Randstreifen von Strassen, insbesondere von Autobahnen, mit Reflexkörpern nach der Erfindung belegt werden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 die schematische Darstellung einer zweispurigen Fahrbahn einer Autobahn, die mit Reflexkörpern nach der Erfindung in Form von Reflexperlen belegt ist,

Figur 2 eine schematische, vergrösserte Draufsicht auf den mit Reflexperlen belegten Strassenbelag, wobei diese Reflexperlen mit kleinen Farbflecken versehen sind, und

Figur 3 eine schematische Darstellung einer auf der Fahrbahnfläche vorstehenden Reflexperle nach der Erfindung zur Veranschaulichung der Retroreflexion.

Figur 1 zeigt schematisch eine Fahrbahn 1 einer Autobahn mit den beiden Fahrspuren 2 und 3, den seitlichen durchgehenden Begrenzungslinien 4 und der unterbrochenen Mittellinie 5. Die Strassenoberfläche der beiden Fahrspuren 2 und 3 ist mit Reflexperlen 6 bzw. 7 versehen, die in den Strassenbelag eingebracht worden sind.

Wie Figur 2 schematisch veranschaulicht, sind die Reflexperlen auf ihrem Umfang mit diskret verteilten farbigen Oberflächenbereichen 8 in Form von Farbflecken versehen, welche genügend Glasoberfläche freilassen, damit die Retroreflexion im Scheinwerferlicht eines Autos erhalten bleibt, dieses retroreflektierte Licht jedoch entsprechend farbig erscheint.

Dieser Effekt soll anhand der Figur 3 veranschaulicht werden : Sie zeigt eine teilweise in den Strassenbelag der Fahrbahn 1 eingebettete Reflexperle 6 mit auf ihrem Umfang verteilten getrennten Farbflecken 8. Die starken durchgehenden Linien e zeigen im Sinne der Pfeile einfallende, von Autoscheinwerfern herührende Lichtstrahlen, welche zum Teil an den von Farbflecken 8 freien Oberflächenstellen spiegelnd reflektiert werden, wie durch die dünnen strichpunktiierten Linien s angedeutet; zum grossen Teil treten diese einfallenden Lichtstrahlen e aber unter Brechung in die Reflexperle ein, erfahren an deren gegenüberliegender Grenzfläche eine innere Reflexion, und treten unter nochmaliger Brechung an der Einfallsseite wieder in Richtung auf die Lichtquelle aus. Diese mit dünnen unterbrochenen Linien dargestellten retroreflektierten Lichtstrahlen r sind für den Haupteffekt der Nachtsichtbarkeit verantwortlich. Mit dünnen durch-

gehenden Linien sind ausserdem noch diffus reflektierte Lichtstrahlen d dargestellt.

Es ist einleuchtend, dass der vorstehend erläuterte Retroreflexions-Effekt nur dort wirksam werden kann, wo die einfallenden Lichtstrahlen e an farbfreien Stellen in die Glasperle eintreten und die retroreflektierten Lichtstrahlen r an farbfreien Stellen aus der Glasperle austreten können. Andererseits wird eine farbige Rückstrahlung, die insbesondere zum dunklen oder schwarzen Hintergrund des Fahrbahnbelages gut kontrastiert, nur dann voll wirksam, wenn die in den Reflexkörper eingetretenen Lichtstrahlen innen an Stellen der Grenzfläche reflektiert werden, deren Aussenseite mit Farbflecken 8 versehen ist. Eine vollständig mit Farbe umhüllte Reflexperle würde also keineswegs den gewünschten Effekt erzeugen können, da die wesentliche Retroreflexion im Innern der Glasperle nicht stattfinden kann.

Natürlich erscheint auch dasjenige Licht farbig, welches an Stellen der Grenzfläche retroreflektiert wird, an denen sich keine Farbflecken befinden, weil die gesamte Reflexperle durch diffuse Reflexion an den mit Farbflecken bedeckten Grenzflächen insgesamt mehr oder weniger farbig erhellt wird. Der Hauptfarbeffekt jedoch beruht auf der inneren Reflexion an den aussen mit Farbflecken versehenen Stellen der Grenzflächen.

Damit der Farbeffekt hinreichend deutlich ist, sollten die farbigen Oberflächenbereiche nicht punktförmig sein, sondern eine gewisse Ausdehnung haben. Gute Effekte ergaben sich beispielsweise mit Reflexperlen von 1 bis 2 mm Durchmessern, bei denen die überwiegende Anzahl von farbigen Oberflächenbereichen wenigstens etwa $0,01 \text{ mm}^2$ gross waren, also Farbflecken mit Minimaldurchmessern von ungefähr 0,1 mm darstellten, und bei denen die von Farbe bedeckte Ober-

fläche eines Reflexkörpers ungefähr 50% der Gesamtoberfläche betrug. Die Anzahl der diskreten Farbflecken je Reflexperle lag, wie Stichproben zeigten, abhängig von der Reflexperlgrösse bei etwa 50 bis 200. In der Praxis werden natürlich beim Aufbringen der Farbe Farbflecken unterschiedlicher Grösse entstehen, wobei auftreffende, praktisch punktförmige Farbspritzer, wie sie bei Erzeugung eines Farbsprühnebels auftreten, auf der Oberfläche der Reflexkörper, abhängig vom Typ der Farbe, zu mehr oder weniger ausgedehnten Farbflecken verlaufen. Die zur Erzielung eines hinreichend deutlichen Farbeffekts erforderlichen Mindestausdehnungen der Farbflecken werden also in der Praxis weitgehend automatisch beim Aufbringen der Farbe erzeugt.

Der Durchmesser bzw. die grösste Abmessung der verwendeten Reflexkörper variiert vorzugsweise von 0,4 bis 6 mm, insbesondere von 1 bis 3 mm; ihr Brechungsindex liegt vorzugsweise bei 1,5 bis 1,7. Es zeigte sich, dass Reflexkörper, bei denen die von Farbe bedeckte Oberfläche eines Reflexkörpers 30% bis 70%, vorzugsweise etwa 50%, der Gesamtoberfläche betrug, gute Effekte liefern, wobei mehr als die Hälfte aller Farbflecken einer Reflexperle Mindestgrössen von etwa $0,1 \text{ mm}^2$ haben; meistens hat der grösste Teil aller Farbflecken eines Reflexkörpers diese Minimalausdehnung.

Eine interessante Ausführungsform von Reflexkörpern nach der Erfindung ergibt sich, wenn Farbe nur von einer Seite her auf kugelförmige Reflexkörper derart aufgebracht wird, dass die meisten von ihnen nur eine einzige zusammenhängende Farbzone in Form einer farbigen Kugelkalotte, vorzugsweise einer Halbkugeloberfläche, erhalten. Wenn derartige Reflexkörper auf die Fahrbahn aufgebracht werden, dann erhalten statistisch etwa 50% von ihnen eine Orientierung

derart, dass wenigstens ein Teil der unbedeckten, farblosen Oberfläche der Lichtquelle, also dem Autoscheinwerfer, zugewandt ist und damit eine besonders starke farbige Retroreflexion erzeugt, da praktisch das gesamte auftreffende Licht am gegenüberliegenden eingefärbten Oberflächenbereich eine innere Reflexion erfährt. Die andere Hälfte dieser Reflexkörper, deren eingefärbter Oberflächenbereich in Richtung auf die Lichtquelle weist, trägt zwar nichts zur Retroreflexion bei, gewährleistet jedoch eine besonders deutliche farbige Markierung bei Tage.

Die Farbe der Reflexperlen 6 auf der Fahrspur 2 kann unterschiedlich zur Farbe der Reflexperlen 7 auf der Fahrspur 3 sein.

Reflexkörper unterschiedlicher Farbe können mit Vorteil auch auf normalen Autostrassen mit Gegenverkehr oder in Tunnels verwendet werden, um die Fahrbahn bzw. Fahrspur in der einen Richtung von der Fahrbahn bzw. Fahrspur in der anderen Richtung farblich zu unterscheiden. Das ist besonders auf Strassen wichtig, die wegen ihrer Enge keine Markierungslinien oder andere Markierungen aufweisen. Hier lassen sich mit Reflexkörpern gemäss der Erfindung die Linienführungen bzw. die einzuhaltenden Fahrspuren gut sichtbar machen.

Mit Vorteil können auch Strassenabzweigungen, Autobahnverteiler, Autobahneinfahrten und Autobahnausfahrten durch Reflexkörper mit einer zur Farbe der die Hauptspur bedeckenden Reflexkörper unterschiedlichen Farbe derart gekennzeichnet sein, dass die einmündende Fahrspur bzw. die abzweigende Fahrspur in einer anderen Farbe erscheint als die Hauptspur. Ferner können die Fahrbahnabschnitte vor Stoppstellen oder einem Tunnel durch Reflexkörper mit einer besonderen Farbe, insbesondere mit einer roten Farbe, gekennzeichnet sein.

Ferner können Strassenabschnitte in Nebelzonen durch farbige Reflexkörper gekennzeichnet werden. Im Nebel wird das Scheinwerferlicht nicht nur diffus wiedergespiegelt, sondern zur Sichtbarmachung der Verkehrsführung farbig reflektiert.

Die zum Einfärben der Reflexperlen verwendeten Farben können beispielsweise grün, gelb, blau, rosa, rot, orange, grau usw. sein, wobei ausserdem helle und dunkle Farbtöne verwendbar sind, oder es können auch metallische Farben, wie Silberlack, verwendet werden.

Wesentlich ist in jedem Falle, dass eine zum Untergrund des Fahrbahnbelages kontrastierende Farbe verwendet wird; dadurch heben sich die angestrahlten Reflexkörper gut sichtbar vom im allgemeinen dunklen Untergrund bzw. bei Nässe von der grau erscheinenden Farbe des Wassers ab, was die Nachtsichtbarkeit gewährleistet. Während bei farblosen Reflexkörpern der dunkle Strassenbelag, insbesondere das dunkle Bitumen, durchscheint, haben mit Farbtupfern versehene Reflexkörper den weiteren Vorteil, dass an den Stellen, wo sich Farbe befindet, der dunkle Strassenhintergrund nicht durchscheint, was den Farbkontrast steigert. Gegebenenfalls können auch Reflexperlen verschiedener Farben zur Kennzeichnung bestimmter Fahrspurabschnitte benutzt werden, so dass in diesem Falle die vom Scheinwerfer angestrahlte Farbspur bunt erscheint.

Es können auch bei ein und demselben Reflexkörper Farbtupfer mit zwei oder mehreren unterschiedlichen Farben, z.B. grün und gelb, vorgesehen sein. Damit lassen sich beispielsweise Uebergangszonen bzw. Ueberlappungen zwischen einer Hauptspur in z.B. grüner Farbe und einer Abzweigung in z.B. gelber Farbe zweifarbig, nämlich grün und gelb markieren.

Reflexkörper nach der Erfindung lassen sich mit Vorteil auch auf Horizontalmarkierungen, insbesondere durchgehende oder unterbrochene Markierungslinien, aufbringen, wo sie die bisher üblichen farblosen Reflexperlen ergänzen.

Auch lassen sich Sperrgatter oder Verkehrsleitflächen mit farbig, z.B. rot gefleckten Reflexkörpern belegen.

Die Verwendung von Reflexkörpern bei der Herstellung von Strassenbelägen kann, je nach Typ des Strassenbelags, auf verschiedene Weise erfolgen :

Wenn es sich um neu zu verlegende, bituminöse Strassendecken handelt, dann besteht die einfachste Art des Aufbringens darin, die Reflexkörper auf die frisch verlegten Asphaltbeläge aufzustreuen und mit der Gummiradwalze in den noch heissen Belag einzudrücken. Das gilt für Asphaltbeläge jeder Art. In diesem Falle ist sowohl die Makro-Rigorisität des fertigen Belags als auch der gewählte Durchmesser der Reflexkörper unerheblich, da auch zum Beispiel 5 bis 6 mm grosse Reflexkörper in die noch weiche Asphaltmasse eingedrückt werden. Der Umstand, dass hierbei möglicherweise ein geringer Teil der Reflexkörper von den Walzen zerquetscht wird, ist kein Nachteil, da gebrochene Reflexkörper als Griffigkeitsmittel wirken.

Die besten Ergebnisse erhält man jedoch dann, wenn die grösste Abmessung bzw. der grösste Durchmesser der Reflexkörper nicht grösser als die höchste Rauhtiefe des Belages ist, so dass der Durchmesser der Reflexkörper auch entsprechend der zu erwartenden Rauhtiefe gewählt werden sollte. Der Umstand, dass die Reflexkörper während des Einwalzens teilweise mit einer dünnen Bindemittelschicht überzogen werden, ist unerheblich, da dünne Bindemittelschichten rasch vom Verkehr abgefahren werden und auch schnell unter dem

Einfluss der UV-Strahlung verwittern.

Es lassen sich auch bereits unter Verkehr liegende bituminöse Strassenbeläge nachträglich mit Reflexkörpern versehen. Der maximale Durchmesser der gewählten Reflexkörper muss dann kleiner als die maximale Rauhtiefe des Belags sein.

Bei der Verlegung eines Strassenbelags aus frischen Betonflächen wird so vorgegangen, dass auf den noch nicht abgebundenen Frischbeton Reflexkörper aufgetragen werden, wo sie je nach Viskosität der noch feuchten Oberfläche einsinken oder eingedrückt werden. Hierbei ist ein teilweiser Ueberzug mit Zementmörtel unvermeidbar, welcher jedoch durch den Verkehr abgerieben wird. Besonders beim Einsatz auf Zementbetonflächen kann es sinnvoll sein, auch kubische Reflexkörper oder nach Art eines Polyeders geformte Reflexkörper, welche die Griffigkeit erhöhen, zu verwenden, wobei deren maximale Abmessungen, wie bei Reflexperlen, vorzugsweise 0,4 mm bis 6 mm betragen können.

Die Einfärbung der Reflexkörper mit diskreten kleinen Farbflächen kann vorzugsweise so erfolgen, dass man Reflexkörper aus einem Behälter herausfallen lässt und sie beim Fallen mit feinverteilter Farbe besprüht, das heisst nach dem Sprühturmverfahren behandelt. Glasperlen können auch nach dem Verfahren der Einbrennlackierung mit Farbtupfern versehen werden; die Vorteile dieses Verfahrens können insbesondere direkt während des Herstellungsprozesses der Glasperlen zum Aufbringen der Farbpartikel nutzbar gemacht werden.

Zur Herstellung von Reflexkörpern, deren Umfang mit nur einem zusammenhängenden, etwa die halbe Oberfläche bedeckenden Farbfilm versehen sind, werden die Reflexkörper von einer Seite her mit einem möglichst homogenen Farbstrahl behandelt.

Farbige Reflexkörper nach der Erfindung können auch als Gemisch mit farblosen Reflexkörpern zur Strassenmarkierung, insbesondere auf weissen Linien, verwendet werden.

PATENTANSPRUECHE

1. Reflexkörper aus durchsichtigem Material zum Aufbringen auf Verkehrsflächen oder Verkehrsleitflächen, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der Reflexkörper (6, 7) teilweise mit Farbe bedeckt ist, wobei die freie, unbedeckt bleibende Oberfläche ausreicht, um auftreffendes Licht mit einer zur Erzeugung einer Retroreflexion hinreichenden Intensität in die Reflexkörper ein- und aus den Reflexkörpern austreten zu lassen.

2. Reflexkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von Farbe bedeckte Oberfläche eines Reflexkörpers 30% bis 70%, vorzugsweise etwa 50%, der Gesamtoberfläche des Reflexkörpers beträgt.

3. Reflexkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusammenhängender Bereich der Oberfläche eines Reflexkörpers mit Farbe bedeckt ist, wobei im Falle kugelförmige Reflexkörper dieser Farbbereich vorzugsweise kalottenförmig ist.

4. Reflexkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie auf ihrem Umfang mit einer Vielzahl verteilter, voneinander getrennter farbiger Oberflächenbereiche (8) versehen sind, von denen mehr als die Hälfte eine Mindestausdehnung von etwa 0,1 mm² haben.

5. Reflexkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie Durchmesser von 0,4 mm bis 6 mm, vorzugsweise von 1,5 mm bis 3 mm, haben und vorzugsweise aus Glasperlen bestehen.

6. Reflexkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie die Gestalt eines Polyeders haben.

7. Reflexkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein und derselbe Reflexkörper farbige Oberflächenbereiche unterschiedlicher Farbe aufweist.

8. Verwendung von Reflexkörpern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man Reflexkörper in die Oberfläche des Belags von Strassen oder anderen Verkehrsflächen einbringt oder auf Horizontalmarkierungen aufbringt.

9. Verfahren zur Herstellung von Reflexkörpern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man Reflexkörper aus einem Behälter herausfallen lässt und sie beim Fallen mit feinverteilter Farbe besprüht, insbesondere nach dem Sprühturmverfahren.

10. Verfahren zur Herstellung von Reflexkörpern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie nach dem Verfahren der Einbrennlackierung hergestellt werden.

- 1/1 -

FIG. 1

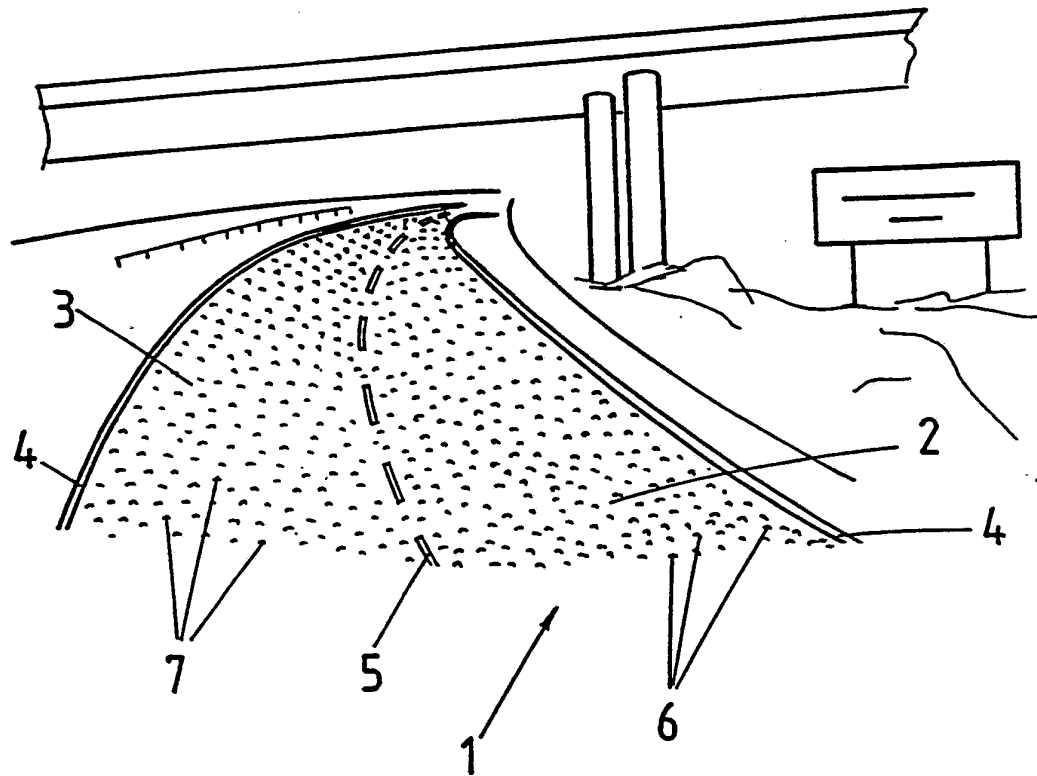


FIG. 2

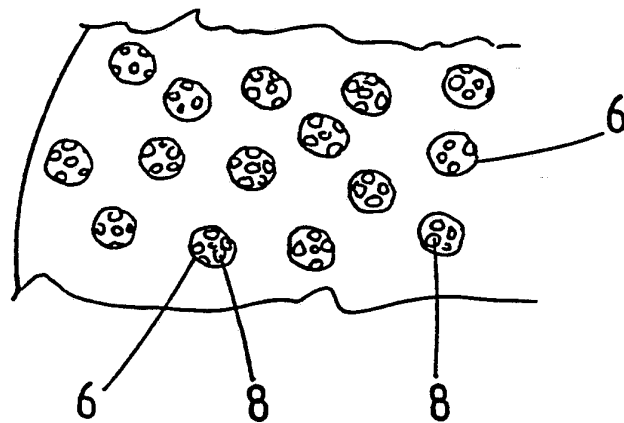
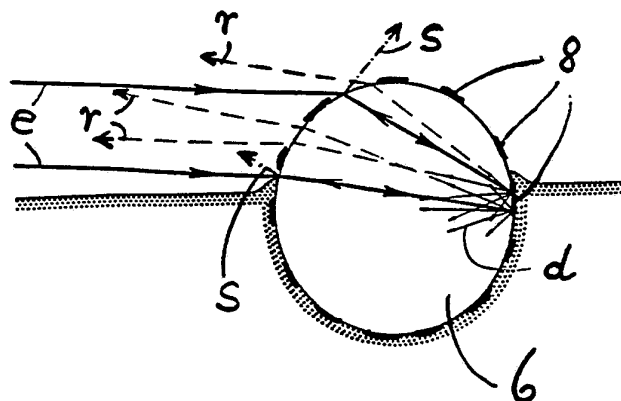


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 93/00047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 E01C7/35

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)

Int. Cl. 5 E01C ; E01F ; G02B

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 practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR, A, 1 386 085 (CATAPHOTE) 7 December 1964 cited in the application see the whole document	1,8
A	DE, A, 2 011 238 (BOLLAG) 2 December 1971 cited in the application see the whole document	1,2,8,9
A	DE, A, 2 216 157 (SCHREWELIUS) 23 November 1972 cited in the application see the whole document	1,8
A	CH, A, 562 372 (LIGUORI) 30 May 1975 cited in the application see the whole document	1,8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 1993 (14.05.93)

Date of mailing of the international search report

24 May 1993 (24.05.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 9300047
SA 70047

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

14/05/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-1386085		None	
DE-A-2011238	02-12-71	None	
DE-A-2216157	23-11-72	SE-B- 356543 FR-A,B 2170043	28-05-73 14-09-73
CH-A-562372	30-05-75	None	

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGS-GEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 E01C7/35

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETERecherchierte Mindestprüfstoff ⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	E01C ; E01F ; G02B

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸**III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹**

Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	FR,A,1 386 085 (CATAPHOTE) 7. Dezember 1964 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,8
A	DE,A,2 011 238 (BOLLAG) 2. Dezember 1971 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,2,8,9
A	DE,A,2 216 157 (SCHREWELIUS) 23. November 1972 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,8
	-/--	

⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 14.MAI 1993	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 24-05-1993
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten DIJKSTRA G.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH,A,562 372 (LIGUORI) 30. Mai 1975 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1,8

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 9300047
SA 70047

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14/05/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-1386085		Keine	
DE-A-2011238	02-12-71	Keine	
DE-A-2216157	23-11-72	SE-B- 356543 FR-A,B 2170043	28-05-73 14-09-73
CH-A-562372	30-05-75	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82