



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I498865 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：099135315

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 15 日

(51)Int. Cl. : G09F7/02 (2006.01)

G02B5/128 (2006.01)

(30)優先權：2009/10/16 美國

61/252,233

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：中 篤敏隆 NAKAJIMA, TOSHITAKA (JP)；村本章 MURAMOTO, AKIRA (JP)；橫
山正美 YOKOYAMA, MASAMI (JP)；歐萊史汀 布魯斯 大衛 ORENSTEEN,
BRUCE DAVID (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 536469

TW I284212

TW 200600838A

TW 200741613A

US 6024455

US 2009/0202105A1

審查人員：白龍華

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：13 共 38 頁

(54)名稱

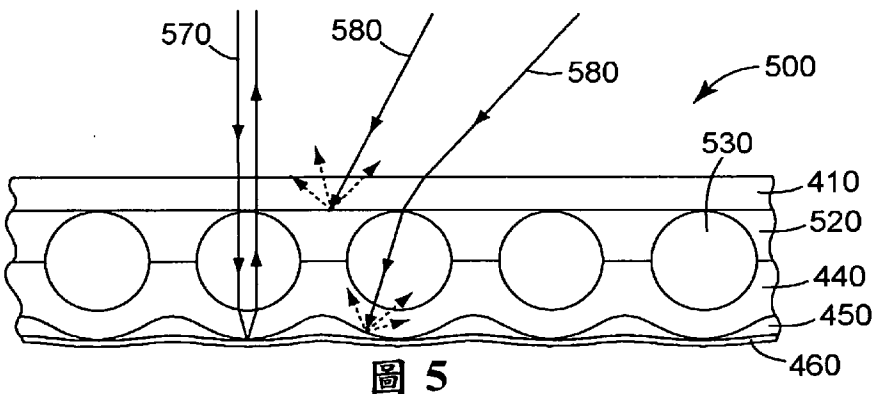
逆反射片及在高入射角具有減低的逆反射之牌照板

RETROREFLECTIVE SHEETING AND LICENSE PLATE WITH REDUCED RETROREFLECTIVITY
AT HIGH ENTRANCE ANGLES

(57)摘要

本申請案係關於逆反射片，其能夠用於牌照板中且可由自動牌照板讀取器(ALPR)系統準確讀取及/或檢測。該逆反射片係在高入射角提供減低的逆反射之基於微球體的逆反射片。該逆反射片亦可為呈現自高入射角之入射紅外線之減低逆反射且自法線附近之入射角之入射可見光的實質上不受影響的逆反射的基於微球體的逆反射片。

The present application relates to retroreflective sheeting that is capable of use in a license plate and that can be accurately read and/or detected by an ALPR system. The retroreflective sheeting is a microsphere-based retroreflective sheeting that provides reduced retroreflectivity at high entrance angles. The retroreflective sheeting can also be a microsphere-based retroreflective sheeting that exhibits reduced retroreflectivity of incident infra-red light from high entrance angles and substantially unaffected retroreflectivity of incident visible light from entrance angles in the vicinity of the normal.



- 410 . . . 保護層
- 440 . . . 間隔層
- 450 . . . 紅外線不透射層
- 460 . . . 反射器層
- 500 . . . 逆反射片
- 520 . . . 珠粒結合層
- 570 . . . 可見光
- 580 . . . 紅外線



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99175315

※申請日：99-10-15

※IPC 分類：G09F7/024(2006.01),
G02B5/12(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

逆反射片及在高入射角具有減低的逆反射之牌照板

RETROREFLECTIVE SHEETING AND LICENSE PLATE WITH
REDUCED RETROREFLECTIVITY AT HIGH ENTRANCE ANGLES

二、中文發明摘要：

本申請案係關於逆反射片，其能夠用於牌照板中且可由自動牌照板讀取器(ALPR)系統準確讀取及/或檢測。該逆反射片係在高入射角提供減低的逆反射之基於微球體的逆反射片。該逆反射片亦可為呈現自高入射角之入射紅外線之減低逆反射且自法線附近之入射角之入射可見光的實質上不受影響的逆反射的基於微球體的逆反射片。

三、英文發明摘要：

The present application relates to retroreflective sheeting that is capable of use in a license plate and that can be accurately read and/or detected by an ALPR system. The retroreflective sheeting is a microsphere-based retroreflective sheeting that provides reduced retroreflectivity at high entrance angles. The retroreflective sheeting can also be a microsphere-based retroreflective sheeting that exhibits reduced retroreflectivity of incident infra-red light from high entrance angles and substantially unaffected retroreflectivity of incident visible light from entrance angles in the vicinity of the normal.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

410	保護層
440	間隔層
450	紅外線不透射層
460	反射器層
500	逆反射片
520	珠粒結合層
570	可見光
580	紅外線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於在高入射角具有減低的逆反射之基於微球體的逆反射片、包括該逆反射片之牌照板、及能夠讀取該牌照板之自動牌照板讀取器系統。

【先前技術】

逆反射材料之特徵在於將入射於材料上之光重新引導回初始光源的能力。此性質使得逆反射片廣泛用於各種交通及個人安全用途。逆反射片通常用於各種物件中，例如，公路標誌、路障、牌照板、路面標記及標記帶、以及用於車輛及衣物之逆反射帶。

兩種已知類型之逆反射片係立方隅角片及基於微球體的片。立方隅角逆反射片(有時稱作「稜鏡」片)通常包含薄透明層，其具有實質上平坦第一表面及包含複數個幾何結構之第二結構化表面，該等幾何結構中之一些或全部包括構造為立方隅角元件之三個反射面。

基於微球體的片(有時稱作「珠粒化」片)利用通常至少部分埋入黏合劑層且具有相關鏡面或漫反射材料(例如，顏料顆粒、金屬薄片或蒸氣塗層等)以逆反射入射光的許多微球體。由於珠粒化逆反射器之對稱幾何結構，基於微球體的片不管定向如何(即當沿垂直於片表面之軸旋轉時)均呈現相同總反光性。因而，該基於微球體的片對在表面上放置片之定向具有相對較低之敏感性。一般而言，該片比立方隅角片具有較低的逆反射效率。

已知各種類型之基於微球體的逆反射片。舉例而言，頒予Palmquist之美國專利第2,407,680號闡述「在白天看起來係由一種顏色之塗料連續塗佈且在夜晚看起來係由不同顏色之亮塗料連續塗佈的反射器結構(a reflector structure which by day appears to be continuously coated with paint of one color and by night appears to be continuously coated with a brilliant paint of a different color)」(第13行，第57至60列)。本發明之圖1係來自美國專利第2,407,680號之圖6。如本發明之圖1中所示，先前技術之基於微球體的逆反射片40包括具有光反射面之扁平背面反射器31及附接至扁平背面反射器31並結合至透明黏合劑層33之透明間隔膜32。透明微球體34之層至少部分埋入透明黏合劑層33中以使微球體之背面末端接觸或緊密靠近間隔膜32且微球體之前末端伸出超過黏合劑層33。間隔膜32及黏合劑層33一起構成矩陣，該矩陣將微球體固持於固定位置並保持與背面反射器31之間隔關係。塗顏料之不透明障壁層35佈置於毗鄰微球體之各側之間。微球體之前表面由漫射日光可見且決定逆反射片之日光外觀。逆反射片之夜間外觀由背面反射器決定。

頒予Tung之美國專利第3,758,193號闡述反射紅外線之各種基於微球體的逆反射片。本發明之圖2A係美國專利第3,758,193號之圖1。如本發明之圖2A中所示，先前技術之逆反射片10包括塗佈於基於微球體的片12上之紅外透射可見光吸收層11。基於微球體的片12包括支撐層13、部分埋

入支撐層13中之球形可見透明玻璃珠粒14之層、覆蓋玻璃珠粒14之背面末端以提供使輻射穿過珠粒14返回之反射表面的反射層15(例如鋁)、及可見透明外層16。

本發明之圖2B係頒予Tung之美國專利第3,758,193號的圖2。如本發明之圖2B中所示，先前技術之逆反射片19包括紅外透射之可見輻射吸收層20，其包括透射紅外輻射並吸收可見輻射之材料。在圖2B中所示之實施方案中，紅外透射之可見輻射吸收層20包括顏料顆粒25。紅外透射之可見輻射吸收層20位於可見透明玻璃珠粒21與反射層22(例如鋁)之間，該反射層覆蓋玻璃珠粒21之背面末端以提供使輻射穿過玻璃珠粒21返回之反射表面。如圖2B中所示，玻璃珠粒21至少部分埋入紅外透射之可見輻射吸收層20中。反射層22毗鄰支撐層23，且玻璃珠粒21經外層24覆蓋。

頒予Reich等人之美國專利第7,387,393號(日本專利申請公開案第2007-171956號的對應專利(counterpart))闡述低可見度之逆反射可見標籤，其包括逆反射基板上之紅外阻斷材料。在至少一些實施例中，在低可見度之逆反射可見標籤由紅外光源照射時，紅外阻斷材料形成能夠由紅外線相機鑑別之圖案。

頒予Brown之美國專利第4,082,426號(日本專利申請公開案第S53-68596號的對應專利)闡述包括標記之基於微球體的逆反射片，在逆反射觀看條件下自垂直於片之位置觀看該片時該等標記不可見，但在逆反射觀看條件下以一角度

觀看該片時可見。為完成此效應，減低圖像區域中之逆反射。本發明之圖3係頒予Brown之美國專利第4,082,426號的圖1。如本發明之圖3中所示，逆反射片60包括頂部層61；透明球形珠粒62(例如玻璃微球體)之層，其支撐於透明黏合劑層63中；間隔層64，其塗佈於珠粒62之背面末端上且其輪廓經形成以大體上遵循珠粒62之背面末端的彎曲表面；圖像層65，其塗佈於間隔層64上；鏡面反射層66，其毗鄰間隔層64及圖像層65之部分；及背面層67(例如，黏著劑或其他聚合物材料層，其保護鏡面反射層66、提供將片60附接至基板之方式、及/或為片60提供強度)。

歐洲專利申請案第0416742號(日本專利申請公開案第H03-75996號的對應專利)闡述包括在近紅外譜中選擇性吸收或透射之材料的牌照板。因此，在不同光譜範圍之光中觀看牌照板時出現不同圖像。在至少一些實施例中，紅外吸收材料形成字母數字字符或符號。

近年來，已研究基於微球體的逆反射片用於牌照板中之用途。然而，在至少一些情況下，當逆反射牌照板在自動牌照板讀取器(「ALPR」)系統中成像時，使用基於微球體的逆反射片會導致差的可見度且由於暈光(在顯影照片圖像中光擴展超出其期望邊界)不能讀取牌照板上之字符。

ALPR系統檢測並鑑別使用電子系統之車輛。ALPR之實例性用途包括(例如)自動收費、交通執法、搜尋與犯罪有關之車輛、及設施接近控制。ALPR系統之一個優點在於其可幾乎全球使用，此乃因世界上幾乎所有地區均要求車

輛具有其上具有可視地識別之資訊的牌照板。然而，鑑別可見標籤之任務可為複雜的。舉例而言，ALPR系統之讀取準確度大大取決於所捕獲圖像之品質，如由讀取器所評定。現有系統難以將標籤與區分複雜背景開及操縱易變光照。一個實例性ALPR系統闡述於頒予Reich等人之美國專利第7,387,393號(日本專利申請公開案第2007-171956號的對應專利)中。ALPR系統通常使用紅外線相機及發射入射於牌照板上之光線的紅外光源。在許多ALPR系統中，紅外線相機及/或紅外光源位於公路上方或公路附近。因此，由相機及/或光源發射之紅外線以高入射角入射於牌照板上。

【發明內容】

本發明者認識到對基於微球體的逆反射片的需要，該逆反射片能夠用於牌照板中且可由ALPR系統準確地讀取及/或檢測。本發明者亦認識到目前無已知基於微球體的逆反射片，該逆反射片在期望用於可由ALPR系統讀取之牌照板中之高入射角提供減低的逆反射。本發明者亦認識到目前無呈現自高入射角之入射紅外線的減低逆反射且自法線附近之入射角之入射可見光的實質上不受影響的逆反射的已知基於微球體的逆反射片。該等品質對適用於牌照板中之逆反射片係合意的，該牌照板可由ALPR系統讀取。本發明者亦認識到在基於微球體的逆反射片中納入紅外吸收或散射材料可產生上述類型之逆反射片。

本申請案之一個目的係提供逆反射片，其能夠用於牌照

板中且可由ALPR系統準確讀取及/或檢測。本申請案之另一目的係產生在高入射角提供減低的逆反射之基於微球體的逆反射片。本申請案之另一目的係產生呈現自高入射角之入射紅外線之減低逆反射且自法線附近之入射角之入射可見光的實質上不受影響的逆反射的基於微球體的逆反射片。

本申請案之一個實例性實施例包括黏合劑層；至少部分地埋置於黏合劑層中之微球體透鏡；間隔層；毗鄰該間隔層之反射器層；及紅外線不透射材料。舉例而言，紅外線不透射材料可在黏合劑層或單獨紅外線不透射材料層中。逆反射片可為微球體經封閉、微球體經囊封或微球體經暴露之逆反射片。

本申請案之另一實例性實施例係逆反射片，其包括珠粒結合層、至少部分地埋置於珠粒結合層中之微球體透鏡、間隔層、毗鄰該間隔層之反射器層、及佈置於間隔層與反射器層之間之紅外線不透射層。

本申請案之另一實例性實施例提供逆反射片，其包括保護層；珠粒結合層，其包括紅外線不透射材料；微球體透鏡，其至少部分地埋置於珠粒結合層中；間隔層，其可透過可見光且其輪廓經形成以大體上遵循微球體透鏡之背側面；及反射器層，其覆蓋間隔層之背側面。

本申請案之另一實例性實施例提供利用上述逆反射片中之任一者的牌照板。

本申請案之另一實例性實施例提供包括以下之ALPR系

統：利用上述逆反射片中之任一者的牌照板；將光引導至牌照板之光源；及能夠對牌照板拍照之機器。

【實施方式】

本申請案闡述在高入射角提供減低的逆反射之基於微球體的逆反射片。本申請案亦闡述呈現自高入射角之入射紅外線之減低逆反射且自法線附近之入射角之入射可見光的實質上不受影響的逆反射的基於微球體的逆反射片。該逆反射片能夠用於牌照板中且可由ALPR系統準確讀取及/或檢測。本申請案之基於微球體的逆反射片包括使得逆反射片出現以下情況之紅外吸收或散射材料：(1)在由可見光自垂直方向照射時看起來明亮，及(2)在向由紅外線自法線位移之方向照射時看起來較暗。藉由在由紅外線自高入射角照射時看起來較暗，在由紅外線相機對逆反射片進行照相時使暈光之發生率最小化。

本文所用術語「透明」指示期望波長於50 μm 厚度下之透射率大於或等於30%、較佳大於或等於50%、且更佳大於或等於70%。可使用分光光度計量測可見光透射率。

本申請案之一個實例性實施例示於圖4中。逆反射片400包括保護層410；珠粒結合層420；微球體透鏡430層(具有前面414及背側面416)，其部分地埋置於珠粒結合層420中；間隔層440，其輪廓經形成以大體上遵循微球體透鏡430之背側面416；毗鄰間隔層440之反射器層460；及佈置於間隔層440與反射器層460之間的紅外線不透射層450。紅外線不透射層450佈置於間隔層440與反射器層460之間

以便形成通孔部分451。由於通孔部分451不包括任一紅外線不透射材料，因此可在通孔區域或部分451中之反射器層460之表面上反射可見光470。

當可見光470自法線方向入射於逆反射片400上時，可見光470穿過微球體透鏡430，由反射器層460反射，並重新引導向初始光源。當紅外線480自高入射角(例如，入射角自法線附近位移)入射於逆反射片400上時，紅外線480穿過微球體透鏡430，且紅外線480中之至少一些由紅外線不透射層450吸收及/或散射。以此方式，降低或抑制紅外線之逆反射。

彼等熟習此項技術者應瞭解，可對上述實例性實施方案做出許多改變，此並不背離本發明之範疇。舉例而言，如圖4中所示微球體透鏡430之層係單層，但彼等熟習此項技術者應瞭解，微球體430之層可包括堆疊微球體、其之間具有不同距離之微球體、具有直徑之微球體及諸如此類。如圖4中所示間隔層440之輪廓經形成以大體上遵循微球體透鏡430之背側面416。然而，彼等熟習此項技術者應瞭解，大體上遵循微球體之背側之間隔層通常用於廣角構造。本申請案亦意欲包括窄角構造，其中間隔層可大體上不遵循微球體之背側。相反，間隔層可基本上扁平。圖4亦包括珠粒結合層420。彼等熟習此項技術者應瞭解，經封閉透鏡之基於微球體的逆反射片可不包括珠粒結合層。在囊封透鏡之片中，通常僅有一層。珠粒或微球體埋入間隔層中，且暴露於空氣介面。此構造之實例闡述於(例如)

美國專利第5,064,272號中。在能夠在本申請案中使用之至少一個實例性構造中，反射器與微球體間隔開(且不直接塗佈於微球體上)以調節焦點。在此情況下，「黏合劑膜」可實際上為「間隔塗層」。彼等熟習此項技術者亦應瞭解，微球體可以不為彼等示於圖4中之深度部分埋入珠粒結合層420中。另外，紅外線不透射層亦可或另一選擇為僅佈置於間隔層440之谷區442中。

同時，在一些實例性實施例中，紅外線不透射材料亦可至少稍微不透射紫外線或可見光。在該等情況下，當由紫外線或可見光以一角度照射時，逆反射片可看起來更暗。在ALPR系統包括可見光相機之情況下，此實施例可為合意的。舉例而言，在巴西，偵速或交通燈控制相機在拍攝圖片時發射紫外線或可見光之閃爍。因此，在可見光下使牌照板成像時，該等系統可呈現暈光問題。至少稍微不透射紫外線或可見光之紅外線不透射材料的納入可減少或最小化該等暈光問題。

圖4之保護層410可包括具有足夠耐候性及成型性之任一透明材料。用於保護層410中之實例性材料包括(例如)聚酯樹脂、聚烯烴樹脂、丙烯酸系樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、PVC樹脂、含氟之聚合物、離聚物樹脂及諸如此類。保護層410之厚度較佳介於約10 μm 與約200 μm 之間、更佳介於約30 μm 與約100 μm 之間。可向保護層中添加染料或顏料。

珠粒結合層420可包括具有足夠成型性之任一透明樹

脂。用於珠粒結合層420中之實例性材料包括(例如)樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂、三聚氰胺樹脂及諸如此類。珠粒結合層420之厚度較佳為珠粒大小之5%至約95%、更佳為珠粒大小之約20%至約70%。可向珠粒結合層中添加染料或顏料。

微球體430可為(例如)玻璃珠粒，但亦可使用其他光學透明材料，例如樹脂材料。微球體430之折射率可(例如)介於約2.2與約2.3之間。儘管該等圖顯示具有相同尺寸之微球體透鏡完全均勻放置於單層中，但只要不丟失本發明之效應，微球體透鏡之大小可變且毗鄰之微球體透鏡之間之空隙亦可變。可使用粒徑量測裝置利用雷射繞射散射方法發現微球體透鏡之平均粒徑。

在圖4中所示之具體實施例中，間隔層440之輪廓經形成以大體上遵循微球體透鏡430之背側面。間隔層440由於微球體透鏡之凹面及凸面而具有彎曲表面。用於間隔層440中之實例性材料包括(例如)聚乙烯醇縮丁醛樹脂、丁基化三聚氰胺樹脂及諸如此類。間隔層440之厚度較佳介於約5 μm 與約30 μm 之間、更佳介於約10 μm 與約25 μm 之間。彼等熟習此項技術者應瞭解，大體上遵循微球體之背側的間隔層通常用於窄角構造。本申請案亦意欲包括廣角構造，其中間隔層可大體上不遵循微球體之背側。

反射器層460較佳對間隔層440及紅外線不透射層450具有黏著性。反射器層460可使用(例如)金屬蒸氣沈積來形成。鋁、銀或諸如此類可用作金屬。或者，反射器層460

可包括佈置於微球體上之多層反射塗層，例如於(例如)頒予Fleming之美國專利第6,243,201號中所述。反射器層460之厚度較佳介於約300埃與約800埃之間。

紅外線不透射層450包括紅外線不透射材料。術語「紅外線不透射材料」在本申請案中係指吸收或散射紅外輻射且實質上不允許紅外輻射透射的材料。紅外線不透射材料之紅外透射比例大大取決於紅外線不透射材料穿過層之厚度的濃縮及分散，其中紅外線不透射材料位於該層中。舉例而言，在圖4中所示之實施例中，紅外線不透射層450之紅外透射比例可大大取決於紅外線不透射材料穿過紅外線不透射層450之厚度的濃縮及分散。紅外輻射之紅外透射率可小於或等於50%、且較佳小於或等於10%。

實例性紅外線不透射材料包括吸收或散射近紅外輻射(例如，波長介於約760 nm與約1500 nm之間)之近紅外輻射吸收試劑。可使用分光光度計量測紅外輻射之透射率。實例性有機紅外線不透射材料包括(例如)炭黑、聚甲炔型化合物、正吡喃離子型化合物、硫代正吡喃離子型化合物、方酸根離子型化合物、克酮酸鎗型化合物、萘鎗型化合物、苯二甲素型化合物、四氫化膽鹼型化合物、二硫醇金屬錯合物鹽型化合物、茶醌型化合物、銻酸鹽型化合物、蔥醌型化合物、三苯基甲烷型化合物、銨鹽型化合物、二亞銨鹽型化合物及諸如此類。實例性無機紅外線不透射材料包括(例如)諸如以下等化合物：氧化銻錫(ATO)、氧化銻錫(ITO)、 LaB_6 、氧化錫、氧化錫銻、二氧

化鈦、氧化鐵、鋁、錫-鉛合金、金、銀及諸如此類。在一些實例性實施例中，紅外反射試劑之粉末分散於樹脂中。

替代實施例示於圖5中。圖5之逆反射片500與逆反射片400實質上相同，只是除在佈置於間隔層440與反射器層460之間之紅外線不透射層450中包括紅外線不透射材料外，珠粒結合層520亦包括紅外線不透射材料。藉由在珠粒結合層520以及紅外線不透射層450中包括紅外線不透射材料，進一步降低紅外逆反射。具體而言，當可見光570自法線方向入射於逆反射片500上時，可見光570穿過微球體透鏡430，由反射器層460反射，並重新引導向初始光源。當紅外線580自高入射角(例如，入射角自法線附近位移)入射於逆反射片500上時，紅外線580穿過微球體透鏡430，且紅外線580中之至少一些由紅外線不透射層450及珠粒結合層420吸收及/或散射。以此方式，降低或抑制紅外線之逆反射。

當珠粒結合層中包括紅外線不透射材料時，珠粒結合層之厚度較佳為微球體透鏡之平均顆粒直徑的約1%至約99%。當珠粒結合層厚度為微球體透鏡之平均顆粒直徑的1%以下時，不可足夠吸收及/或散射紅外輻射。此外，當珠粒結合層厚度超過微球體透鏡之平均顆粒直徑的99%時，大大阻斷可見光之透射。在圖5中所示之實施例中，珠粒結合層520之紅外透射比例可大大取決於紅外線不透射材料穿過珠粒結合層520之厚度的濃縮及分散。紅外輻

射之紅外透射率可小於或等於50%、且較佳小於或等於10%。

可藉由已知方法產生圖4及5中所示之逆反射片。一個實例性方法涉及將透明樹脂溶液施加至用作保護層之脫離片的上表面。隨後將微球體分散於或落放於透明樹脂溶液上，且使透明樹脂溶液固化形成珠粒結合層。實例性透明樹脂包括(例如)熱固化樹脂、光固化樹脂、及溶解於溶劑中之樹脂。在固化珠粒結合層後，將用於形成間隔層之樹脂施加至微球體透鏡之未覆蓋部分。所固化間隔層之厚度大致均勻，且樹脂施加條件經選擇以使間隔層大致平行於由微球體透鏡形成之凸面。藉由調節形成間隔層之樹脂的黏度，可形成大體依從於微球體透鏡之單層的凸面之間隔層。用於形成珠粒結合層之樹脂及用於形成間隔層之樹脂可與保護層之樹脂相同或可為不同樹脂。其後，將包括紅外線不透射層之樹脂施加至間隔塗層。藉由調節所施加樹脂之量或形成紅外線不透射層之樹脂的黏度，可在形成通孔部分之間隔層與反射器層之間形成紅外線不透射層。隨後固化紅外線不透射層，且將金屬真空蒸氣沈積於紅外線不透射層上以形成反射器層。

製造本申請案之片的替代方法闡述於(例如)專利號EP 0795138、WO 2000/68714、WO 92/19994(對應於JP H06-507737)中。該等參考文獻概言之係關於漿液型片之製備。該等片呈現良好亮度及外觀。

替代實施例示於圖6中。圖6之逆反射片600包含包括

吸收及/或散射可見光及紅外線之紅外線不透射材料之珠粒結合層620，保護層610及微球體透鏡630。

替代實施例示於圖7中。在圖7之逆反射片700中，透明樹脂層725提供於保護層710與微球體透鏡730之間以使微球體透鏡730佈置並部分地埋置於透明樹脂層725中。當提供透明樹脂層時，該透明樹脂層與珠粒結合層一起可保留微球體透鏡。當保護層與微球體透鏡730之間之珠粒結合層較厚時，可見光自法線方向之逆反射的減低增大以使可不使用逆反射片700作為逆反射器。

替代實施例示於圖8中。圖8之逆反射片800包括保護層810、包括紅外線不透射材料之珠粒結合層820、部分地埋置於珠粒結合層820中之微球體透鏡830、可透過可見光且其輪廓經形成以大體上遵循微球體透鏡830之背側面的間隔層840、及毗鄰間隔層840之反射器層860。術語「可透過可見光」指示於50微米厚度下波長介於約400 nm與約800 nm之間的可見光之峰值透射率大於或等於30%、較佳大於或等於50%、且更佳大於或等於70%。該等各種層可自與上述實施例之層相同的材料且藉由相同程序形成。

替代實施例示於圖9中。圖9之逆反射片900包括具有兩個單獨部分之珠粒結合層：第一珠粒結合層925及第二珠粒結合層920。兩部分珠粒結合層可藉由(例如)形成包括紅外線不透射材料之第一珠粒結合層925來製得，將該紅外線不透射材料施加至保護層910，其可如上文所述形成。在固化用於形成第一珠粒結合層925之樹脂之前，將微球

體透鏡930埋置於第一珠粒結合層925中。在固化第一珠粒結合層925之後，將包括紅外線不透射材料之樹脂施加至第一珠粒結合層925並對其進行固化。第一及第二珠粒結合層925及920中所用之紅外線不透射材料可相同或不同。

逆反射片1000之替代實施例示於圖10中，其中珠粒結合層1020之背側面1021包括依從於微球體透鏡1030之球形面的孔口部分1090。當微球體透鏡1030與保護層1010之間之空隙較大時或當珠粒結合層1020較厚時，自法線入射之光的逆反射減低較大。

儘管本文所示且闡述之具體基於微球體的片實施例係指經封閉微球體，但彼等熟習此項技術者應瞭解，本申請案涵蓋在經暴露透鏡型基於微球體的逆反射片、經封閉透鏡型基於微球體的逆反射片、及經囊封透鏡型基於微球體的逆反射片中納入紅外吸收或散射材料。經暴露透鏡型珠粒化片闡述於(例如)頒予Gebhard之美國專利第2,326,634號中。Gebhard之經暴露透鏡型片包括暴露於空氣介面之透鏡元件的層。透鏡元件較佳具有介於約1.7與2.0之間之折射率。囊封型珠粒化片闡述於(例如)頒予McKenzie之美國專利第3,190,178號及頒予McGrath之美國專利第4,025,159號中。該等專利闡述使用覆蓋膜以維持囊封透鏡型片之空氣介面，同時防止片暴露於可不利地影響片之光學性能的元素(例如，水)中。經封閉透鏡型珠粒化片闡述於(例如)頒予Palmquist之美國專利第2,407,680號中。

基於微球體的片包括許多微球體，該等微球體通常部分

埋入黏合劑層中並與鏡面或漫反射材料(例如，金屬蒸氣或濺鍍塗層、金屬薄片或顏料顆粒)相關。「經封閉透鏡珠粒化片」係指其中珠粒與反射器呈隔開關係但與樹脂完全接觸之逆反射片。「經囊封化透鏡珠粒化片」經設計以使反射器與珠粒直接接觸但珠粒之相對側在氣體介面中。基於微球體的片之闡釋性實例揭示於美國專利第4,025,159號(McGrath)、美國專利第4,983,436號(Bailey)、美國專利第5,064,272號(Bailey)、美國專利第5,066,098號(Kult)、美國專利第5,069,964號(Tolliver)及美國專利第5,262,225號(Wilson)中。

實例

儘管下文闡述實例及比較實例以進一步詳細解釋本發明，但本發明並不受該等實例限制。

實例1

將包括熱穩定劑及UV穩定劑之塑化乙烯樹脂溶液施加至預先用醇酸脫模劑塗佈之紙脫離片。此形成厚度為55 μm 之保護層。在加熱並軟化保護層之後，將含有胺基甲酸酯醇酸(uralkyd)樹脂及交聯三聚氰胺之溶液施加至保護層。在半乾燥經處理保護層之後，藉由傾注-流動方法沈積具有2.26之折射率及57 μm 之平均顆粒直徑的微球體透鏡。微球體透鏡部分地埋置於34.2 μm 厚之施加層(亦稱作珠粒結合層)中以使微球體透鏡部分延伸到施加層上方。其後，使用含有聚乙烯醇縮丁醛樹脂及丁基化三聚氰胺固化劑且黏度為6,000 cp之溶液加熱固化施加層。使用缺口

杆將該溶液施加至微球體透鏡上。在爐中乾燥總成。形成具有約19 μm 之厚度(沿微球體透鏡之彎曲表面形狀幾乎相同之厚度)的間隔層。使用顯微鏡及接觸型厚度量測儀量測每一層之厚度。向上述用於形成珠粒結合層之溶液中添加含有2重量%白色顏料((62.5份二氧化鈦(TRI-PURE® R960, 由E.I. duPont De Nemours and Co.銷售)及37.5份聚酯增塑劑(PN280, 由Adeka公司銷售)的溶液。所得溶液具有100 cp或更小之黏度。使用3號繞線塗布棒將此溶液施加至間隔塗層以形成紅外線不透射層。其後, 蒸發並沈積鋁以形成反射器層。

實例2

製備實例1之逆反射片, 只是使用含有1.0重量%紅外線吸收劑(EXCOLOR® 10A, 由Nippon Shokubai有限公司銷售)之溶液形成紅外線不透射層。實例2之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖4中所示者。

實例3

製備實例1之逆反射片, 只是利用含有2重量%白色顏料(62.5份二氧化鈦、37.5份聚酯增塑劑)之溶液(1000 cp黏度)製造珠粒結合層。實例3之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖5中所示者。

實例4

製備實例1之逆反射片, 只是將鋁蒸氣沈積於間隔層之背側面上以形成反射器層。實例4之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖6中所示者。

實例 5

製備實例1之逆反射片，只是在加熱並軟化保護層之後，將與用於形成實例1之珠粒結合層相同的組合物之溶液(用於形成透明樹脂層)施加於軟化保護層上。在半乾燥後，使用傾注-流動方法沈積微球體透鏡。透明樹脂層之厚度係27 μm 。藉由加熱固化透明樹脂層。其後，使用缺口杆施加實例3中所闡述並使用之含有白色顏料的溶液。乾燥該層以形成厚度為22 μm 之珠粒結合層。其後，使用實例1中所用之樹脂形成透明間隔層。透明間隔層之厚度為19 μm 。其後，將鋁蒸氣沈積於間隔層之背側面上以形成反射器層。實例5之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖7中所示者。

實例 6

製備實例1之逆反射片，只是自藉由向含有胺基甲酸酯醇酸樹脂及三聚氰胺交聯劑之溶液中添加0.6重量%紅外線吸收劑(EXCOLOR® 10A，由Nippon Shokubai有限公司銷售)並將黏度調節至1000 cp而獲得的溶液形成珠粒結合層。實例6之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖7中所示者。

實例 7

以針對實例1所述一直到且包括保護層之加熱及軟化的步驟的相同方式實施處理。隨後使用缺口杆施加含有2重量%白色顏料(62.5份二氧化鈦、35.5份聚酯增塑劑)之第一珠粒結合溶液(1000 cp黏度)，該白色顏料添加至含有胺基

甲酸酯醇酸樹脂及三聚氰胺交聯劑之溶液中。在施加層半乾燥後，以與針對實例1所述相同方式分佈微球體透鏡。第一珠粒結合層之厚度係27 μm 。藉由加熱固化第一珠粒結合層。第二珠粒結合溶液具有1000 cp之黏度且含有添加至含有胺基甲酸酯醇酸樹脂及三聚氰胺交聯劑之溶液中的0.6重量%紅外線吸收劑(EXCOLOR® 10A，由Nippon Shokubai有限公司銷售)。在施加並乾燥第二珠粒結合溶液之後，第二珠粒結合層之厚度係22 μm 。其後，如實例1中所述形成透明間隔層以形成厚度為約19 μm 之透明間隔層。其後，將鋁蒸氣沈積於間隔層之背側面上以形成反射器層。實例7之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖9中所示者。

實例8

以針對實例1所述一直到且包括藉由加熱固化珠粒結合層之步驟的相同方式實施處理。珠粒結合層用作厚度為27 μm 之第一珠粒結合層。將實例1之胺基甲酸酯醇酸樹脂及三聚氰胺交聯劑溶液的黏度調節至1000 cp且隨後將其作為第二珠粒結合溶液施加。乾燥第二珠粒結合溶液以形成厚度為22 μm 之第二珠粒結合層。使用缺口杆將實例1中所述聚乙醇縮丁醛樹脂及丁基化三聚氰胺固化劑溶液(使用基於石油之溶劑(溶劑號100，由Exxon Mobil公司銷售)調節至具有3000 cp之黏度)施加至此表面。隨後乾燥所施加溶液以提供透明間隔層。間隔層之厚度沿微球體透鏡之彎曲面並不恆定，且間隔層之厚度在毗鄰微球體之間較

大。來自微球體透鏡表面之間隔層的厚度係約19 μm 。其後，將鋁蒸氣沈積於間隔層之背側面上以形成反射器層。實例8之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖12中所示者。

實例9

保護層係如下形成：施加包括熱穩定劑及UV穩定劑且能夠鋪平之塑化乙烯樹脂溶液以在預先用醇酸脫模劑塗佈之紙脫離片上獲得55 μm 的最終厚度。其後，使用缺口杆將含有聚乙烯醇縮丁醛樹脂及烷基化三聚氰胺-甲醛樹脂之溶液之漿液(具有1200 cp之漿液黏度)及具有2.26之折射率及57 μm 之平均顆粒直徑的微球體透鏡(樹脂溶液:微球體透鏡重量比=100:66)施加於保護層上。使微球體透鏡沉降直至到達保護層以形成微球體透鏡之實質上單層陣列。其後，使此漿液溶液空氣乾燥約10 min。其後，將該漿液溶液於約95°C下在爐中固化5分鐘，且隨後於約170°C下在爐中固化約5 min以在單一步驟中提供珠粒結合層、部分地埋置於珠粒結合層中之微球體透鏡的單層、及間隔層。間隔層之背側面依從於微球體透鏡之彎曲表面形狀。製備含有存於胺基甲酸酯醇酸樹脂及交聯三聚氰胺之溶液中之2重量%白色顏料(62.5份二氧化鈦(TRI-PURE® R960，由E.I. duPont De Nemours and Co.銷售)及37.5份聚酯增塑劑(PN280，由Adeka公司銷售))的溶液並將其黏度調節至100 cp或更小。其後，使用3號繞線塗布棒施加該溶液以形成紅外線不透射層。其後，蒸氣沈積鋁以形成反射器層。實

例9之逆反射片的所得橫截面結構類似於圖13中所示者。

比較實例1

使用逆反射片(產品號4750，由Sumitomo 3M有限公司銷售)作為比較實例1。逆反射片1400之橫截面結構示於圖13中且包括珠粒結合層1420中之微球體1430與毗鄰珠粒結合層1420之保護層1410。比較逆反射片1400不包括紅外線不透射材料。

如下量測在上述實例中製備之逆反射片的逆反射性：如圖11中所示佈置量測設備。在可見區中之逆反射的量測期間使用鹵素燈1201(在400 nm至800 nm下輸出，其中峰波長為625 nm)作為光源。在紅外區中之逆反射的量測期間使用發射波長介於約850 nm與約890 nm之間之紅外線的LED光源1202(於830 nm至1000 nm下輸出，其中峰波長為925 nm)作為光源。聚焦透鏡1203(ML-70，由Moritex公司銷售)用於聚焦光。將光輸入光束分離器1204((R/T(%))=50/50))中，且一部分光穿過量測試樣1205。由量測試樣1205逆反射之光在光束分離器1204之方向上返回，且藉由使用檢測器1206(USB2000，由Ocean Optics公司銷售)感測由光束分離器1204反射之光量測反射強度。藉由改變量測試樣1205之角度以變化入射角實施逆反射之量測。基於反射強度之量測結果，當入射角為零時，藉由反射強度之標準化計算入射角處之反射強度的相對值。

藉由黏度量測方法使用單一圓筒型旋轉黏度計根據JIS Z8803「Viscosity of Liquid - Methods of Measurement」量

測黏度。

表1及2包括如上文所述製造之逆反射片之可見區逆反射率測試的結果。表3及4包括如上文所述製造之逆反射片之紅外逆反射率測試的結果。

表1.實例1之逆反射片在可見波長範圍內之逆反射率

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
實例1	122508	234849	230187	222363	208901	186698	155648	119746	84427	54947	33375
實例2	106170	114391	103000	84632	62680	42304	28814	20607	15354	12607	10124
實例3	60149	94516	85387	69896	49025	30148	18309	12280	9376	8289	7305
實例4	66889	53791	47307	36848	24580	15049	10388	8170	7740	7265	7083
實例5	84842	60819	56226	46454	33449	21162	14449	11104	9395	8399	7796
實例6	66122	80604	75665	65752	52697	39562	28867	22457	19026	16738	14537
實例7	63902	58624	52265	40916	28523	19055	13027	9745	8427	7186	6659
實例8	84769	56948	51582	41686	29149	18421	12131	9403	7752	7119	7247
實例9	46993	74671	69188	58486	44235	30902	21093	15073	10920	8689	7754

表2.實例1之逆反射片在可見波長範圍內之相對逆反射率

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
比較實例1	1.00	0.97	0.95	0.92	0.86	0.77	0.64	0.49	0.35	0.23	0.14
實例1	1.00	0.93	0.84	0.69	0.51	0.35	0.24	0.17	0.13	0.10	0.08
實例2	1.00	0.89	0.80	0.66	0.46	0.28	0.17	0.12	0.09	0.08	0.07
實例3	1.00	0.89	0.79	0.61	0.41	0.25	0.17	0.14	0.13	0.12	0.12
實例4	1.00	0.91	0.84	0.69	0.50	0.32	0.22	0.17	0.14	0.13	0.12
實例5	1.00	0.95	0.89	0.77	0.61	0.45	0.33	0.26	0.22	0.20	0.19
實例6	1.00	0.89	0.79	0.62	0.43	0.29	0.20	0.15	0.13	0.11	0.10
實例7	1.00	0.89	0.81	0.65	0.46	0.29	0.19	0.15	0.12	0.11	0.11
實例8	1.00	0.88	0.82	0.69	0.52	0.36	0.25	0.18	0.13	0.10	0.09
實例9	1.00	0.85	0.82	0.79	0.72	0.62	0.51	0.41	0.35	0.31	0.29

表3.實例1之逆反射片在紅外波長範圍內之逆反射率

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
比較實例1	11567	11270	11182	10962	10667	9894	8605	6851	4906	3211	1929
實例1	7442	6954	6237	5109	3709	2359	1347	807	537	389	320
實例2	5270	4823	4343	3588	2501	1468	840	517	365	302	269
實例3	2732	2456	2165	1790	1129	748	554	398	346	353	375
實例4	4258	3958	3759	3127	2245	1490	930	725	596	511	387
實例5	5484	5030	4650	4054	3340	2646	1981	1514	1263	1078	963
實例6	1091	822	720	628	482	423	353	300	274	285	252
實例7	1910	1674	1547	1310	945	633	467	314	313	283	299
實例8	4622	4094	3830	3206	2455	1679	1117	781	539	413	367
實例9	3291	2914	2821	2558	2365	2071	1743	1390	1171	990	852

表4.實例1之逆反射片在紅外波長範圍內之相對逆反射率

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
比較實例1	1.00	0.97	0.97	0.95	0.92	0.86	0.74	0.59	0.42	0.28	0.17
實例1	1.00	0.93	0.84	0.69	0.50	0.32	0.18	0.11	0.07	0.05	0.04
實例2	1.00	0.92	0.82	0.68	0.47	0.28	0.16	0.10	0.07	0.06	0.05
實例3	1.00	0.90	0.79	0.66	0.41	0.27	0.20	0.15	0.13	0.13	0.14
實例4	1.00	0.93	0.88	0.73	0.53	0.35	0.22	0.17	0.14	0.12	0.09
實例5	1.00	0.92	0.86	0.75	0.62	0.49	0.37	0.29	0.25	0.23	0.24
實例6	1.00	0.75	0.66	0.58	0.44	0.39	0.32	0.27	0.25	0.26	0.23
實例7	1.00	0.88	0.81	0.69	0.49	0.33	0.24	0.16	0.16	0.15	0.16
實例8	1.00	0.89	0.83	0.69	0.53	0.36	0.24	0.17	0.12	0.09	0.08
實例9	1.00	0.88	0.85	0.77	0.69	0.60	0.51	0.41	0.36	0.32	0.30

由紅外線相機(編號OC-i全光譜(full spec.)型車輛識別裝置，由A-TEC公司銷售)拍攝如實例1及比較實例1中所述製

造之牌照板的數位照片。如比較實例1中所述製造之牌照板的字符(牌照板數字)由於暈光而不可讀取。相反，如實例1中所述製造之牌照板的字符(牌照板數字)可讀取。

儘管本申請案中已闡述各種實施例及實施方案，但除非另有明確說明，否則可使用任何已知材料及產生方法(包括例如彼等闡述於先前技術(例如但不限於美國專利第2,407,680號及諸如此類)中者)產生本申請案之任一實施例。

由端點所列舉之所有數值範圍意欲包括所有包含在該範圍內之數值(即，範圍1至10包括1、1.5、3.33及10)。

彼等熟習此項技術者應瞭解，可對上述實施例及實施方案之詳細內容做出許多改變，此並不背離其基本原理。此外，熟習此項技術者將明瞭對本發明所作之各種修飾及改變，此並不背離本發明之精神及範疇。因此，本申請案之範圍將僅由以下申請專利範圍來決定。

【圖式簡單說明】

圖1顯示先前技術之基於微球體的逆反射材料。

圖2A及2B顯示另一先前技術之基於微球體的逆反射材料。

圖3顯示另一先前技術之基於微球體的逆反射材料。

圖4顯示根據本發明之逆反射片之一個實施例的橫截面。

圖5顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 6 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 7 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 8 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 9 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 10 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 11 顯示用於評價本發明之逆反射片試樣之可見及紅外逆反射之儀器的示意圖。

圖 12 顯示根據本發明之逆反射片之另一實施例的橫截面。

圖 13 顯示先前技術之逆反射片的橫截面。

【主要元件符號說明】

10	逆反射片
11	紅外透射可見光吸收層
12	基於微球體的片
13	支撐層
14	珠粒
15	反射層
16	可見透明外層
19	逆反射片

20	紅 外 透 射 之 可 見 輻 射 吸 收 層
21	玻 璃 珠 粒
22	反 射 層
23	支 撐 層
24	外 層
25	顏 料 顆 粒
31	平 面 背 面 反 射 器
32	間 隔 膜
33	黏 合 劑 層
34	透 明 微 球 體
35	塗 顏 料 之 不 透 明 障 壁 層
40	逆 反 射 片
60	逆 反 射 片
61	頂 部 層
62	珠 粒
63	透 明 黏 合 劑 層
64	間 隔 層
65	圖 像 層
66	鏡 面 反 射 層
400	逆 反 射 片
410	保 護 層
414	前 面
420	珠 粒 結 合 層
430	微 球 體 透 鏡

440	間隔層
442	谷區
450	紅外線不透射層
451	通孔部分
460	反射器層
470	可見光
480	紅外線
500	逆反射片
520	珠粒結合層
570	可見光
580	紅外線
600	逆反射片
610	保護層
620	珠粒結合層
630	微球體透鏡
700	逆反射片
710	保護層
725	透明樹脂層
730	微球體透鏡
800	逆反射片
810	保護層
820	珠粒結合層
830	微球體透鏡
840	間隔層

860	反射器層
900	逆反射片
910	保護層
920	第二珠粒結合層
925	第一珠粒結合層
930	微球體透鏡
1000	逆反射片
1010	保護層
1020	珠粒結合層
1021	背側面
1030	微球體透鏡
1090	孔口部分
1201	鹵素燈
1202	LED光源
1203	聚焦透鏡
1204	光束分離器
1205	量測試樣
1206	檢測器
1400	逆反射片
1410	保護層
1420	珠粒結合層
1430	微球體

104年3月27日修正本

第099135315號專利申請案
中文申請專利範圍替換本(104年3月)**七、申請專利範圍：**

1. 一種逆反射片，其包含：

黏合劑層；

微球體透鏡，其至少部分地埋置於該黏合劑層中；

間隔層；

反射器層，其毗鄰該間隔層；及

紅外線不透射材料，其中該紅外線不透射材料係置於介於該間隔層及該反射器層或該黏合劑層間之至少一層上。

2. 如請求項1之逆反射片，其中該黏合劑層係珠粒結合層。

3. 如請求項1之逆反射片，其中該等微球體透鏡形成單層。

4. 如請求項1之逆反射片，其中該等微球體透鏡之折射率介於1.7與2.3之間。

5. 如請求項1之逆反射片，其中該間隔層之輪廓經形成以大體上遵循該等微球體透鏡之背側。

6. 如請求項1之逆反射片，其中該反射器層包括鏡面反射層及多層光學膜中之一者。

7. 如請求項1之逆反射片，其中該逆反射片係微球體經封閉、微球體經囊封及微球體經暴露之逆反射片中之一者。

8. 如請求項1之逆反射片，其進一步包括保護層。

9. 如請求項1之逆反射片，其中該黏合劑層具有厚度且該

等微球體透鏡具有平均微球體直徑，且其中該黏合劑層厚度與平均微球體直徑之比率大於或等於1%且小於或等於99%。

10. 如請求項1之逆反射片，其中該紅外線不透射材料存於該黏合劑層中。

11. 如請求項1之逆反射片，其中該紅外線不透射材料存於單獨紅外線不透射層中。

12. 一種逆反射片，其包含：

保護層；

珠粒結合層；

微球體透鏡，其至少部分地埋置於該珠粒結合層中；

間隔層，其輪廓經形成以大體上遵循該等微球體透鏡之背側；

反射器層，其毗鄰該間隔層；及

紅外線不透射層，其佈置於該間隔層與該反射器層之間。

13. 一種逆反射片，其包含：

保護層；

珠粒結合層，其包括紅外線不透射材料；

微球體透鏡，其至少部分地埋置於該珠粒結合層中；

間隔層，其對可見光透明且其輪廓經形成以大體上遵循該等微球體透鏡之背側面；及

反射器層，其覆蓋該間隔層之該背側面。

14. 如請求項12或13之逆反射片，其中該珠粒結合層具有厚

度且該等微球體透鏡具有平均微球體直徑，且其中該珠粒結合層之厚度相對於平均微球體直徑大於或等於1%且小於或等於99%。

15. 如請求項12或13之逆反射片，其進一步包含：

透明樹脂層，其部分地埋置各別微球體透鏡且佈置於保護層與該珠粒結合層之間；及

該珠粒結合層之背側面，其具有依從於該微球體透鏡之球形面的多個孔口部分。

16. 一種利用如請求項1至15中任一項之逆反射片的牌照板。

17. 一種ALPR系統，其包含：

如請求項16之牌照板；

光源，其將光引導至該牌照板；及

能夠對牌照板拍照之機器。

18. 如請求項17之ALPR系統，其進一步包含：

處理單元。

八、圖式：

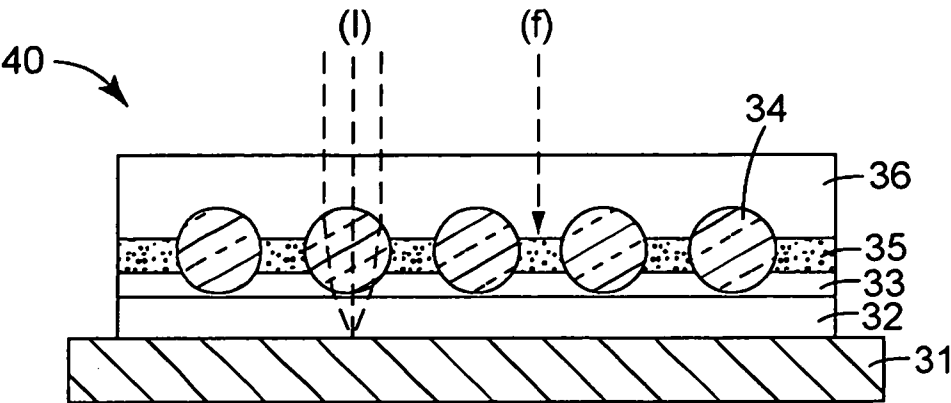


圖 1

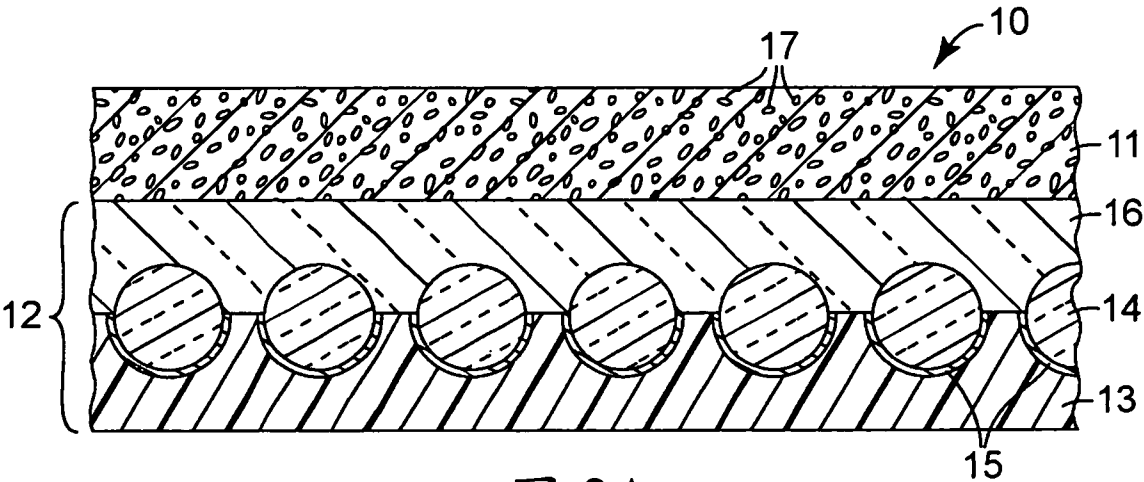


圖 2A

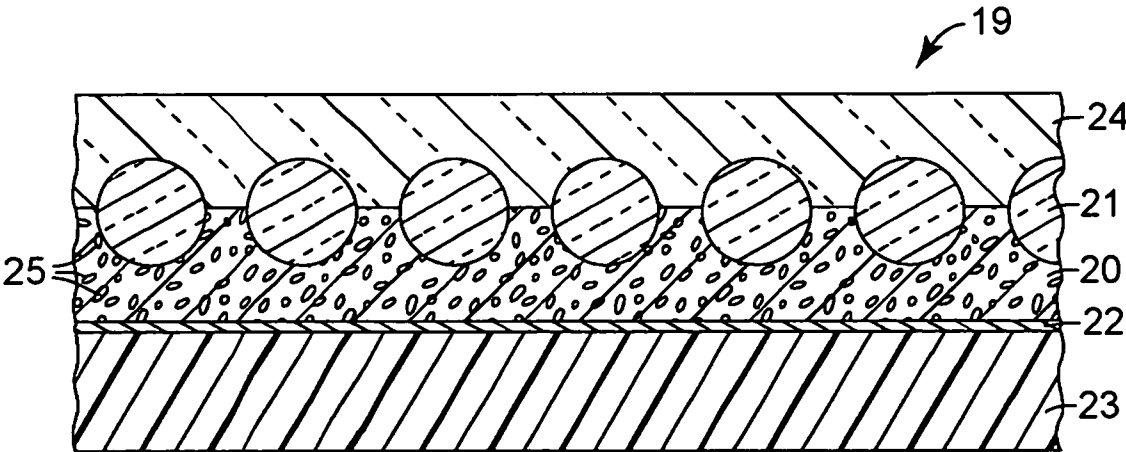


圖 2B

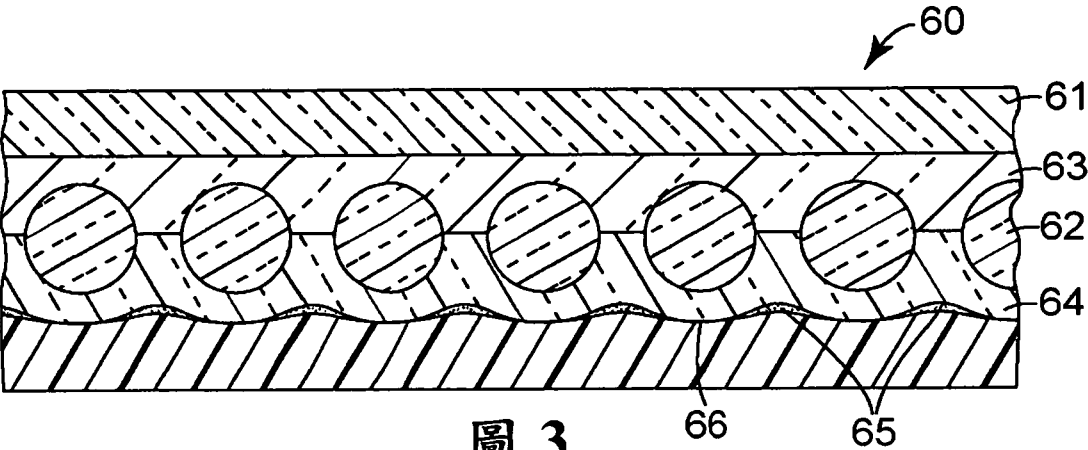


圖 3

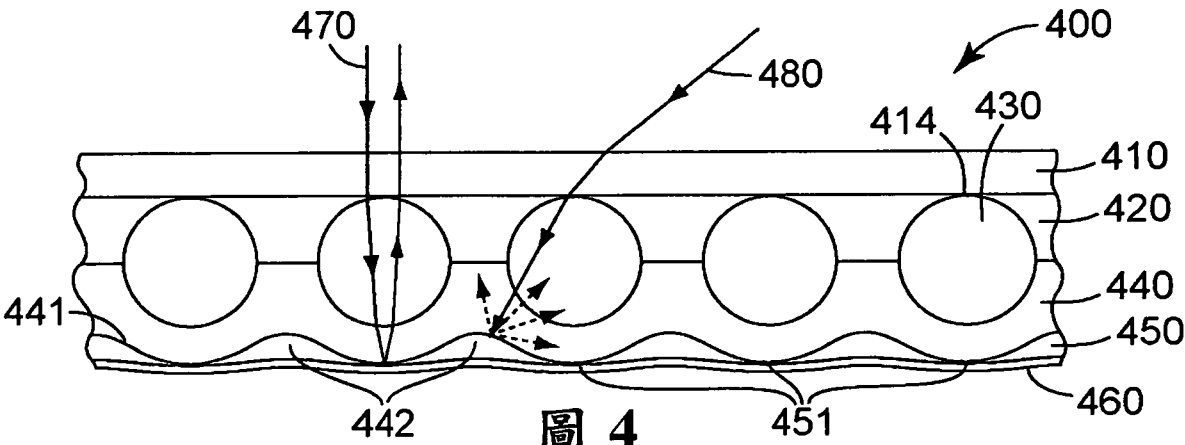


圖 4

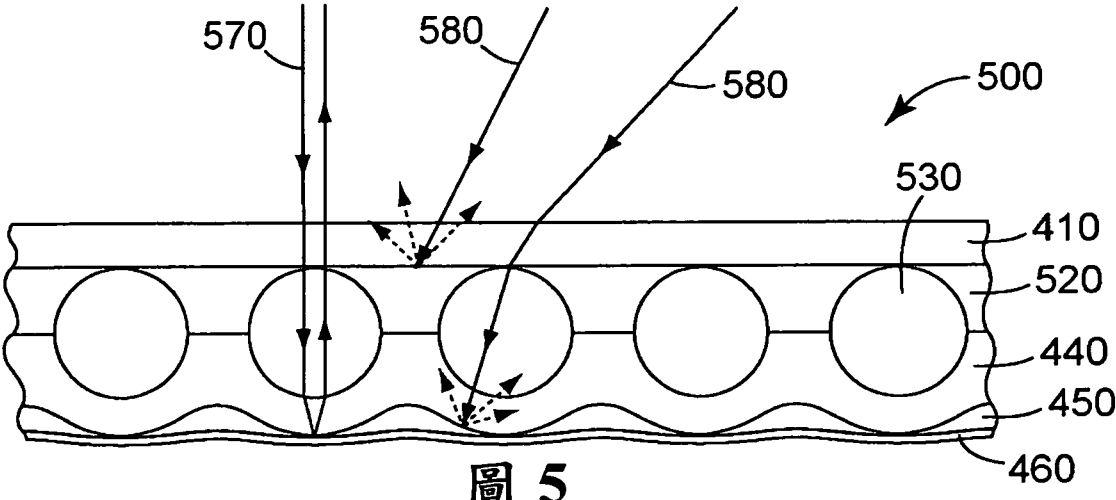


圖 5

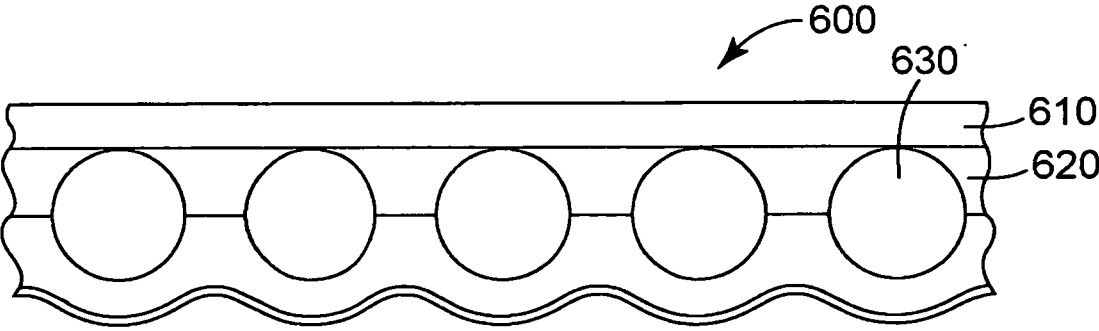


圖 6

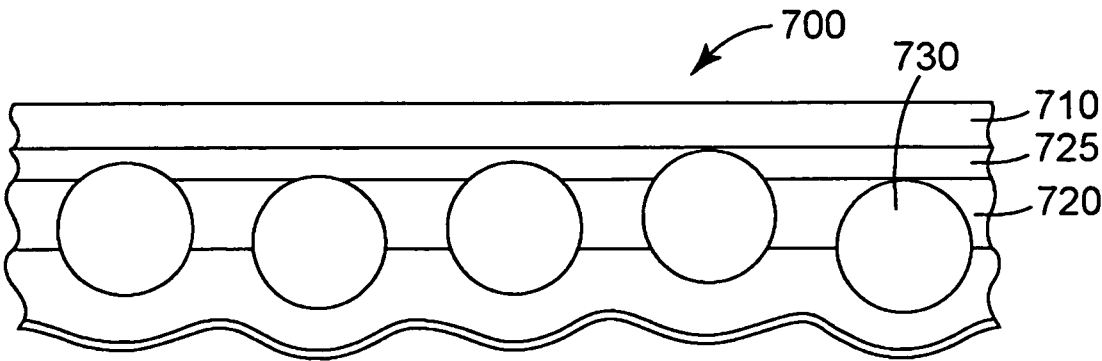


圖 7

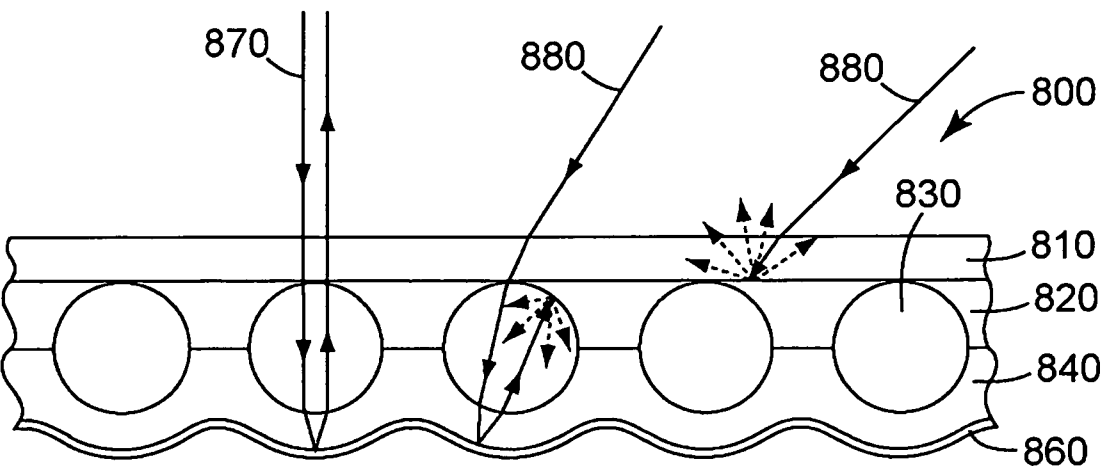


圖 8

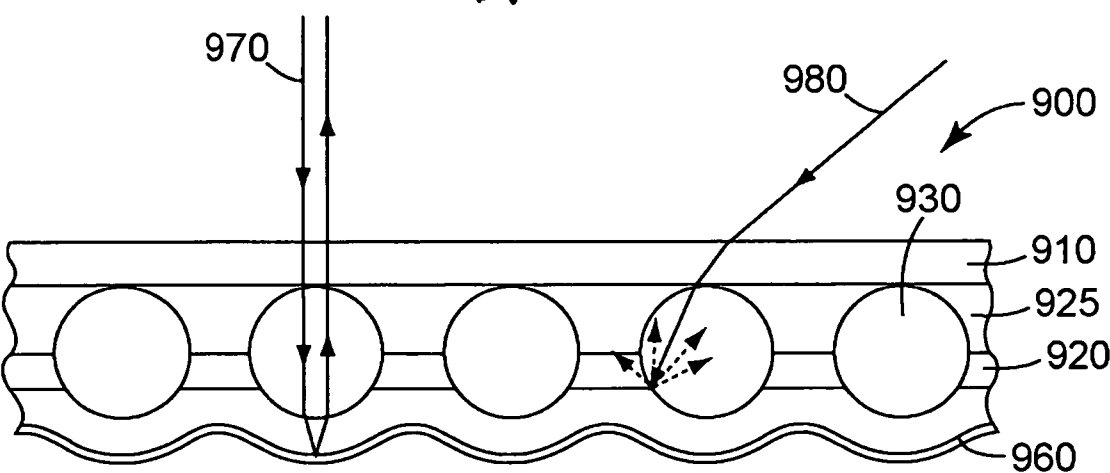


圖 9

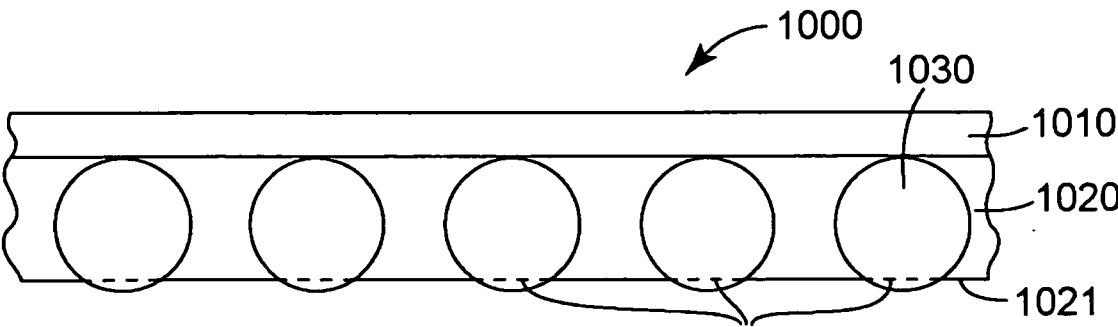


圖 10

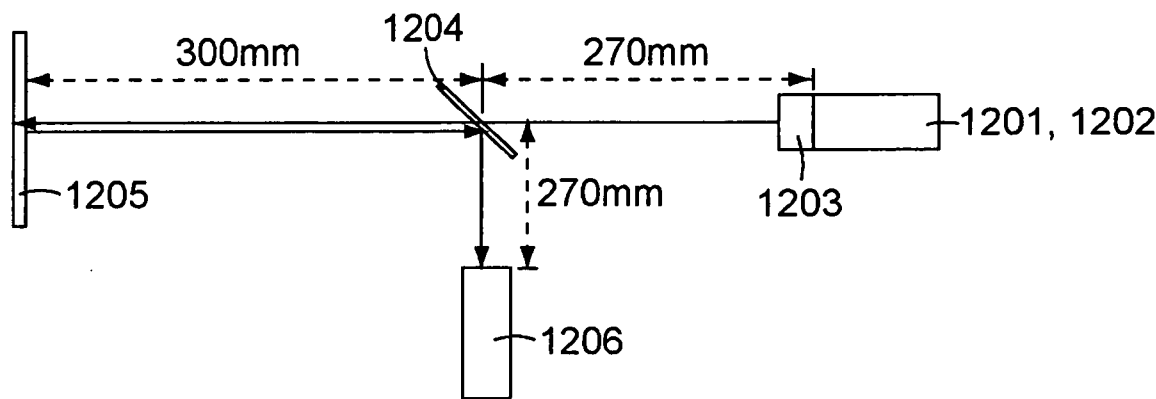


圖 11

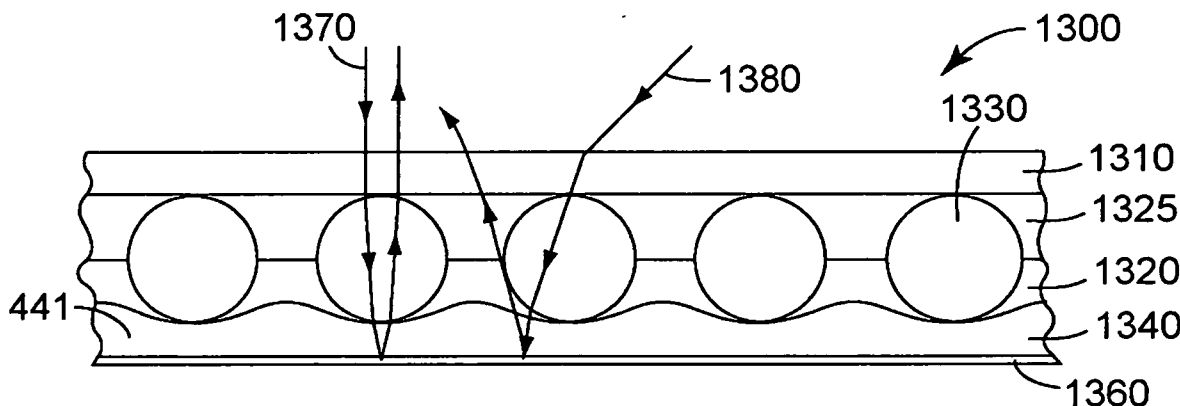


圖 12

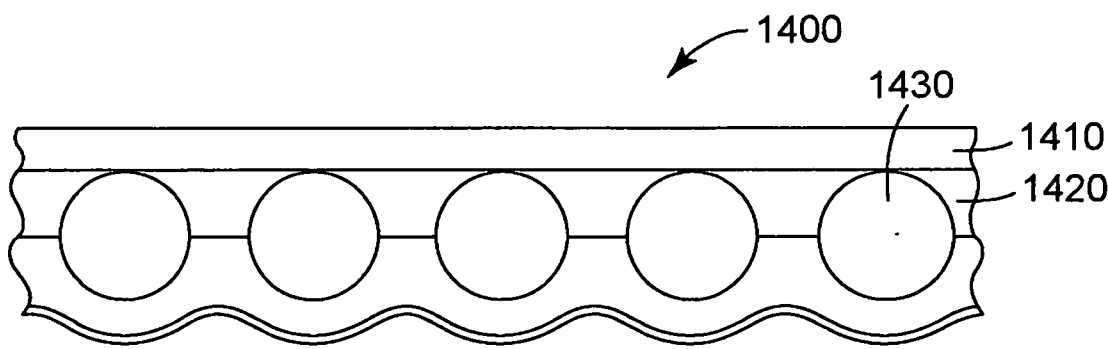


圖 13