

發明專利說明書 200530741

(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： 93138442

※ 申請日期： 93.12.10

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

G03B21/56

具有光吸收材料之微結構螢幕及製造方法

MICROSTRUCTURED SCREEN WITH LIGHT ABSORBING
MATERIAL AND METHOD OF MANUFACTURING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 派翠克 艾倫 湯瑪斯
THOMAS, PATRICK ALLEN
2. 約翰 卡爾 尼爾森
NELSON, JOHN CARL
3. 史考特 M 塔皮歐
TAPIO, SCOTT M.
4. 麥克 拉文尼 葛瑞姿
GRAETZ, MICHAEL LAVERNE
5. 艾米 珍 海特
HITE, AMY JEAN
6. 彼得 馬汀 歐洛夫森
OLOFSON, PETER MARTIN
7. 羅伯特 李維 布洛特
BROTT, ROBERT LEWIS
8. 羅伯特 沙朗 摩許瑞夫札迪
MOSHREFZADEH, ROBERT SHAHRAM

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.
7. 美國 U.S.A.
8. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003 年 12 月 11 日；10/733,066

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係針對用於製造一背投影螢幕之方法及所產生之螢幕。更具體而言，本發明係關於一完全地併入內部反射結構以分散通過該螢幕之光的背投影螢幕。

【先前技術】

通常，背投影螢幕經設計以將一投影至該螢幕背面上之影像透射至一觀察空間中。投影系統之觀察空間可相對較大(如背投影電視)或相對較小(如背投影資料監視器)。可根據螢幕之多種特徵來描述一背投影螢幕之效能。用於描述一螢幕之效能之典型螢幕特徵包括增益、視角、解析度、對比度、諸如色彩及斑點之不良假像(artifact)之存在及其類似物。

通常需要具有高解析度、高對比度及一大增益之背投影螢幕。亦需要螢幕將光擴展於一大觀察空間上。不幸地，當一螢幕特徵得到改良時，通常一或多個其它螢幕特徵降級。舉例而言，可改變水平視角以適應相對於該螢幕而位於寬廣範圍位置處之觀察者。然而，增加水平視角亦導致將垂直視角增加至超過特定應用所必需之角度，且因此減少整個螢幕增益。因此，在螢幕特徵及效能方面作出一定折衷以產生一針對特定背投影顯示應用具有可接受之整體效能的螢幕。

在以引用方式併入本文中之美國專利案第6,417,996號⁵中，Moshrefzadeh等人揭示一安置有反射表面以將自其通

過之光反射至至少一分散平面中之螢幕。藉此該螢幕允許在一背投影系統中之影像光之不對稱分散且允許光被選擇性地導向觀察者。Moshrefzadeh等人亦教示用於製造該螢幕之方法，包括使用鑄造及固化製程、塗佈技術、研磨方法以及移除保護塗層(overcoating)材料之步驟的組合。

【發明內容】

本發明係一種用於製造具有內部反射之高效能背投影螢幕之簡單且經濟之方法及該等投影螢幕。用於一螢幕之光分散薄膜具有一透光基板及安置於該基板上之複數個光漫射結構。一光吸收材料至少部分地填充該等光漫射結構間之空穴。用於形成一光分散薄膜之方法包括提供一具有安置於其上之複數個光漫射結構之透光基板，該等結構界定其間之複數個空穴，及以一光吸收材料至少部分地填充該等空穴。

【實施方式】

圖1為一部分地形成之微凸緣(microrib)螢幕結構之一側面正視圖。說說明之實施例之變化可用於前投影及其它螢幕應用，但為了此揭示內容之目的，其將首先參考背投影螢幕應用而加以描述。微凸緣結構20包括一透光基底基板22及微結構漫射凸緣24。術語"微結構"包括具有以微米(μm)或更小單位量測之特性尺寸之特徵部分。通常，微結構特徵部分之特性尺寸可自小於 $0.01\ \mu\text{m}$ 至大於 $100\ \mu\text{m}$ 之範圍內變化。什麼構成一特徵部分之一特性尺寸視該特徵部分類型而定。實例包括一表面中槽狀特徵部分之寬度、一表

面上柱狀突起部分之高度、一表面上之急劇突起部分或凹陷部分之點處之曲率半徑。因此，若特徵部分之一特性尺寸(諸如特徵部分之兩表面間之一角度)之尺寸具有低於微米之容限，則即使一宏觀特徵部分亦可說成微結構。

在一例示性實施例中，線性凸緣或微凸緣24由一光學級樹脂形成；特定而言，樹脂併入諸如珠粒之光散射粒子使得凸緣24充當一塊狀漫射體。為凸緣幾何形狀選擇一高縱橫比，以誘導微凸緣結構20中之全內反射(TIR)。選擇樹脂內之光散射粒子之裝載，以控制諸如螢幕之增益及視角之光學特性。諸如一樹脂之具有一高折射率(RI)之材料通常被選作漫射凸緣24之材料。用於光漫射凸緣24之合適材料之實例包括聚合物，諸如，改質丙烯酸、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚酯、聚烯烴、聚丙烯以及較佳地具有一等於或大於約1.50之折射率之其它光學聚合物。在圖1所示之實施例中，光漫射凸緣24由V形空穴或凹槽26分離。雖然在一例示性實施例中將光漫射結構24描繪為延伸穿過基底基板22之大致全部寬度之凸緣，但亦可在另一實施例中設想為結構24形成可以(例如)一交錯型圖案或「棋盤型」圖案排列於基底基板22上之離散峰。在一例示性實施例中，每一結構24具有一基底23及複數個壁25，當壁25自基底23延伸時，該等複數個壁使結構24變窄。

圖2為一用於產生圖1之結構之方法的一實施例之一圖。用於產生圖1之螢幕結構20之方法包括用於在基底基板22上產生漫射凸緣24之微複製製程28。術語"微複製"包括一

製程，藉此製程微結構特徵部分自一原版或一模傳遞至一物件上。原版(例如)藉由諸如金剛石車削或雷射切除之微加工技術而具有一微結構。具有微結構之原版之表面被塗佈有一可硬化材料，使得當材料被硬化時，形成具有所要微結構特徵部分之一複製陰模(negative replica)之物件。可藉由使用此項技術中已知之捲筒、帶子及其它裝置來實現微複製。微複製製程28使用基板展開台30、樹脂塗佈台32、精確壓送捲筒34、微結構圓柱體36、紫外線燈38、精確壓送捲筒40及薄膜反繞器42。

基底基板22首先自基板展開台30展開。基底基板22被導向通入微複製製程28中之樹脂塗佈台32，在該樹脂塗佈台處基底被塗佈一併入光散射粒子之高折射率樹脂。該基底基板22及光漫射材料塗層藉由精確壓送捲筒34與微結構圓柱體36相抵地進行擠壓，以將凸緣結構傳遞至光漫射材料。接著鑄造結構由紫外線燈38加以固化且微凸緣結構20自精確壓送捲筒40顯現，從而形成圖1中所說明之整體結構。一固化微凸緣結構20自精確壓送捲筒40顯現以被繞至薄膜反繞器42之上。

圖3為由光吸收材料46填充之圖1之結構的側面正視圖。嵌入式微結構薄膜44包括填充材料46。材料46通常併入一黑色顏料或染料以吸收周圍光且在最終螢幕構造中產生對比。材料46具有一低折射率使得在光吸收材料46與構成光漫射凸緣24之材料之間存在折射率上之相對較高之差異。需要至少大約為0.06之折射率差異。此一差異引起有效的

內部反射及高螢幕效能。內部反射表面48由光漫射凸緣24與光吸收材料46間之介面形成。在一例示性實施例中，嵌入式微結構薄膜44之前表面50為一平滑或些微不光滑表面且在凸緣頂表面52上具有最小平臺。內部反射表面48經由前表面50之透光區域52來分散光。前表面50較佳地具有一不光滑表面光潔度，其有助於散射自其傳播之光。

圖4為本發明之用於填充圖1之結構以產生圖3之結構44之一方法的一側面正視圖。在本發明之一方法的一實施例中，微凸緣結構20由上文關於圖2而論述之微複製製程28而形成以將具有V形凹槽26之光漫射凸緣24傳遞至基底結構22上。圖4中所示之製程使用一既具有光吸收功能亦具有黏著功能之光吸收黏著劑56。關於光吸收黏著劑56所用之術語「黏著劑」無需為標準意義上之黏著劑，而僅需具有與光漫射凸緣24且亦與屏蔽54(若使用)之黏結能力。藉由在一材料中組合光吸收與黏著功能，獲得了在材料及製造步驟中之節省。光吸收黏著劑56安置於屏蔽54之背表面58上。如箭頭59所示，上面安置有光吸收黏著劑56之屏蔽54與微凸緣結構20集合在一起。

可選擇透光基底薄膜22之厚度以滿足每一特定應用之要求。舉例而言，可選擇一厚度為大約5密耳(0.127 mm)至大約10密耳(0.254 mm)之薄基底薄膜以提供用於製造之簡易；或者，可選擇一厚度大約為20密耳(0.508 mm)至大約40密耳(1.016 mm)之厚薄膜以提供額外產品剛性。合適材料包括(例如)聚碳酸酯、聚酯、丙烯酸及乙烯基薄膜。在一

例示性實施例中，基底基板22之後表面62具有一不光滑光潔度以減少反射回至成像系統中之鏡面反射。

透光屏蔽54為一保護層，其可為(例如)一由諸如丙烯酸、聚碳酸酯或玻璃之透明材料製成之薄膜或薄片。屏蔽54充當一保護元件使得經塗佈之微結構薄膜44不會因接觸而被損壞。屏蔽54為一光學組件(儘管大部分應用極大地得益於此保護)。屏蔽54可經由(例如)塗層、表面紋理或其它方法被製成為非光滑(不光滑)、抗反射、抗靜電、抗刮痕或抗污染的。在一實施例中，屏蔽54為來自Cryo公司的具有一非光滑、不光滑朝外表面的3毫米厚之丙烯酸面板。屏蔽54亦可變化以提供用於不功能。屏蔽54之厚度可在薄(小於大約20密耳(0.508 mm))至半剛性(大約20至40密耳)(大約0.508至1.016微米)至剛性(大於大約40密耳(1.016 mm))範圍內變化。可選擇基底基板22及保護屏蔽54之厚度以產生許多種產品，且此等選擇影響整體材料成本、光學功能及處理容易度。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56為黏著至光漫射凸緣24及屏蔽54兩者之一可光化聚合、低折射率材料。在一例示性實施例中，光漫射凸緣24及光吸收黏著劑56之折射率之差異足夠導致在其間之介面處之反射而非透射。在一例示性實施例中，光漫射凸緣24之微凸緣材料之折射率自關於簡單丙烯酸材料之1.49變化至關於諸如芳族聚碳酸酯之材料之1.58或更高。因此凹槽填充材料56之折射率需求視微凸緣24材料之光學屬性(諸如折射率)而定。對諸如聚碳酸酯之高折射率微凸緣材料而言，市售光

層壓黏著劑可足夠。對諸如丙烯酸聚合物之具有較低折射率之微凸緣24材料而言，凹槽填充物56必須具有一更低折射率。例示性黏著劑56具有一小於大約1.50之折射率(RI)。尤其適當之黏著劑56之RI小於大約1.45。在某些實施例中，黏著劑56為一或多種下列組分之顏料摻合物：丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物；經取代丙烯酸酯、二丙烯酸酯及三丙烯酸酯單體；氟化丙烯酸酯；丙烯酸全氟烷基磺醯胺基烷酯；丙烯酸化聚矽氧；丙烯酸化聚矽氧聚脲及紫外(UV)或可見光活化之光引發劑。

若凹槽填充物黏著劑56之黏度太低，則其在凹槽填充過程期間將流動。此浪費材料、引起非均勻厚度且污染處理設備。若黏度太高，則填充凹槽24可為慢、困難之過程且引入氣泡(光學缺陷)之可能性顯著增加。雖然在聚合前可由黏度低至大約150厘泊之流體來完成光層壓，但許多過程可得益於一至少為大約400厘泊之黏度。雖然聚合前可使用一高達大約5,000厘泊之黏度，不高於大約1,500厘泊之黏度在聚合前尤其適用於合理過程速度及無氣泡塗佈。

基板與塗層間之黏著力之一標準量度為將其分離所需之力(被稱為剝離力)的量。在該等層間之介面處之含有極好介面黏著力之一系統之剝離力將非常高。雖然至少為大約2磅/英吋之剝離力強度在聚碳酸酯漫射凸緣24與光吸收黏著劑56之間可能足夠，但更需要具有至少為4磅/英吋之剝離力。此高剝離力應在高溫及高濕度之環境測試條件下加以保持。可藉由經由(諸如)以電暈放電或電漿進行處理或上

底漆修正該基板表面來達成足夠黏著力；然而較佳地，若使用，則黏著劑56黏著至光漫射凸緣24及屏蔽54而無需表面修正。

光吸收黏著劑56之一合適實施例係藉由將下列樹脂組分加熱至大約70EC以將黏度降低為足以允許攪動而加以建構：16.0克脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、19.0克丙烯酸乙氧乙氧乙酯；5.5克己二醇二丙烯酸酯；5.0克丙烯酸四氫呋喃甲酯；44.5克N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基乙酯；10.0克丙烯酸醯基氧基乙氧基全氟丁烷；及1.0克苯基雙(2,4,6三甲基苯甲醯基)氧化膦光引發劑。

接著該等組分被搖動直到形成一澄清溶液。該溶液接著被染色以用於光吸收。一合適顏料為碳黑；在一實施例中，顏料以一約50 ppm與約20,000 ppm間之一濃度加以使用；在一例示性實施例中，顏料以一大於約1,000 ppm(百萬分率)且小於約9,000 ppm之濃度加以使用。基於碳黑材料與樹脂材料之質量比，一約為3000 ppm之濃度尤其合適。在一實施例中，調配物藉由一習知方法(諸如刮刀塗法)而被安置於屏蔽54之上。接著如圖4中所示經塗佈之屏蔽被壓至微凸緣結構20上。過量黏著劑56藉由在構造上運轉一橡膠滾筒而被排出。該構造以大約20英尺(6.1米)每分鐘在一300瓦特/在熔融系統D燈下通過達一或多次。在另一方法中，調配物可直接塗佈於微凸緣結構20上，且接著已有黏著劑56安置於其上之屏蔽54黏著至微凸緣結構20。此後，移除過量黏著劑56及固化該構造之步驟與上述內容相同。

圖5A為由圖4之方法生產之一螢幕的一實施例之一側面正視圖。當使用一較大厚度或較大數量之光吸收黏著劑56時，圖4之步驟導致被完全填充之結構60。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56具有一低折射率以在被完全填充之結構60內生產有效TIR。光吸收黏著劑56調配成有效地將漫射凸緣24黏結至屏蔽54。光吸收黏著劑56可具有低收縮屬性以產生一化妝品上可接受之層壓結果。而且，尤其合適地，光吸收黏著劑56由紫外光固化以允許便利的處理及一快速固化。

在一實施例中，如圖2之微複製製程28中所示，藉由使用一高折射率漫射樹脂而自一加工模複製光漫射凸緣24。在此應用中，除非另有指示，否則所有百分比均表示質量。一合適樹脂為大約79%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物及大約19%之2-烯酸苯氧基乙酯，及大約2%之2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮光引發劑。另一適當樹脂為大約69%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、大約29%之2-(1-萘氧基)-丙烯酸乙酯及大約2%之2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮光引發劑。用於形成凸緣24之樹脂自樹脂塗佈台32被塗佈至基板或基底結構22上。上面具有樹脂之基底結構22由微結構圓柱體36加以模製且由紫外線(UV)燈或電子束38加以固化。典型UV固化條件使用一600瓦特/在(23.62瓦特/毫米)熔融系統燈泡系統中，以大約10英尺(3.05米)每分鐘至大約20英尺(6.10米)每分鐘之皮帶速度操作，且一或多個在UV燈泡下通過。所形成之微凸緣結構20自微複製製程28移除，產生

一自支撐結構。

然後，一染色之(通常為黑色)光吸收黏著劑56被塗覆至諸如屏蔽54之第二基板。一合適光吸收黏著劑56形成自一樹脂，該樹脂具有大約30%之「調配物A」(該「調配物A」具有大約38.5%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物、大約26.9%之丙烯酸乙氧乙氧乙酯、大約28.8%之丙烯酸異冰片基酯、大約5.8%之己二醇二丙烯酸酯及小於大約1%之 α,α -二乙氧基苯乙酮(DEAP)光引發劑)；大約10%之脂族二丙烯酸胺基甲酸酯；大約30%之丙烯酸三氟乙酯；及大約30%之N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基乙酯。另一合適光吸收材料56形成自一樹脂，該樹脂具有大約50%之上文論述之「調配物A」；及大約50%之N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基乙酯。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有一諸如碳黑之顏料。在一例示性實施例中，該顏料以一大於約50 ppm(百萬分率)與大約20,000 ppm間之濃度加以使用。在一例示性實施例中，該顏料以一大於約1,000 ppm且小於約9,000 ppm之濃度加以使用。基於碳黑材料與黏著材料之質量比，一大約為3,000 ppm之濃度尤其合適。

在圖4中說明之層壓方法中，光吸收黏著劑56以足夠數量塗覆至一諸如屏蔽54之第二基板以完全填充漫射凸緣24，此允許一輕微過量以確保完全填充。層壓以後，過量黏著劑被擠出經完全填充之結構60。經完全填滿之結構60接著在與上文中論述之用於微複製製程28之條件相類似之條件下暴露於輻射。舉例而言，暴露可導致材料之部分或完全

之聚合。在至少部分聚合後，光吸收黏著劑56為其組分之共聚物。

圖5B為一由圖4之方法生產之螢幕的一第二實施例之側面正視圖。當一較小厚度或數量之光吸收黏著劑56用於圖4所說明之步驟中時，此形成經部分填充之結構64。在經部分填充之結構64中，氣隙66留於V形凹槽26中。氣隙66之一好處在於空氣之低折射率填充凸緣凹槽26且在凹槽26與光漫射凸緣24之間形成一較大折射率差異，進一步增加了「TIR效率」。因為空氣之折射率為1.0，所以氣隙66與光漫射凸緣24之間的折射率差異通常大於約0.5。因為氣隙66形成大部分漫射凸緣介面，所以光吸收黏著劑56無需具有如當凸緣在結構60中被完全填充時之低折射率。此允許選擇一黏著劑56以最佳化其它重要屬性，諸如(例如)低收縮率及高剝離強度黏著力。由於光吸收黏著劑56與漫射凸緣24間之黏著劑接觸面積較小，所以光吸收黏著劑56在經部分填充之結構64中必須比在經完全填充之結構60中具有更大之黏著屬性。

在經完全填充之結構60與經部分填充之結構64兩者中，基於對比度增加及周圍光吸收之所要數量來選擇用於光吸收黏著劑56中之光吸收材料之含量。在一例示性實施例中，光吸收材料為一諸如碳黑之黑色顏料。在經完全填充之結構60中，黑色顏料濃度可相對較低，但因為光吸收黏著劑56之層厚度較大，所以可產生一可接受之整體固定吸光率或光學密度值。在一實施例中，在經完全填充之結構

60中，諸如碳黑之顏料之一合適裝載濃度在大約50 ppm與大約20,000 ppm之間。在一例示性實施例中，該濃度大於約1,000 ppm(百萬分率)且小於約9,000 ppm。基於碳黑材料與黏著材料之質量比，一大約為3,000 ppm之濃度尤其合適。然而，在經部分填充之結構64中，塗佈厚度較小；因此，黑色顏料濃度必須更大以產生相同光學密度。在後面的實例中，周圍光吸收之每單元之塗佈厚度比前面實例中大。在一實施例中，在經部分填充之結構64中，諸如碳黑之顏料之一合適裝載濃度在大約50 ppm與大約20000 ppm之間。在一例示性實施例中，基於碳黑材料與黏著材料之質量比，該濃度大於約5,000 ppm且小於約10,000 ppm。

在經完全填充之結構60與經部分填充之結構64兩者中之一難題為在層壓期間自漫射凸緣24之前表面50移除過量黏著劑56。若在層壓期間所有光吸收黏著劑56未自漫射凸緣24之前表面50移除，則在TIR透射期間某些影像光可丟失。在一具有更高度染色之黏著劑56之經部分填充之結構64中，關於相同剩餘黑色層厚度將出現更多影像光丟失。

圖6為基於多種黑色黏著劑調配物說明螢幕效能之圖。量測螢幕效能之一方法為藉由將水平增益曲線繪製為視角之一函數。所繪製之曲線描述當一觀察者自螢幕之中心側向移走時該觀察者所感知之螢幕亮度。「TIR效率」與導致全內反射之入射光角度之範圍有關；範圍愈大，則效率愈高。當TIR效率與RI差異增加時，增益曲線(水平觀察接近30度)之峰值上升至一最大值。如所示，自凸緣24側面之反

射可在增益曲線中產生一局部最大值。可藉由(例如)將光漫射引入投影系統來降低或消除一局部最大值之效應。舉例而言，凸緣24可包括粒子以藉由散射一入射光來使得局部最大值不顯著。

曲線68指代一使用一用於以光吸收材料填充空穴26之標準平面化技術之基準標準螢幕。該基準標準螢幕具有形成自一具有大約80%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物及大約20%之2-丙烯酸苯氧基乙酯之樹脂的光漫射凸緣24。光漫射凸緣24之一折射率大約為1.51。光吸收材料46形成自一樹脂，該樹脂具有來自 Goldschmidt 公司之約60%之私有 RC709 聚矽氧丙烯酸酯；大約39%之丙氧基化新戊二醇二丙烯酸酯；及具有濃度大約為3,000 ppm之碳黑顏料的大約1%之 Darocur 4275(2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮及二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯)-氧化磷之一1:1混合物)光引發劑。光吸收材料46之一折射率大約為1.45。光吸收材料46與光漫射凸緣24間之RI差異大約為0.06。光吸收材料46之此調配物具有低收縮特徵、良好處理屬性、黑顏料之均勻分散、低價格及廣泛可用性。

曲線70指代一由圖4及5A中所說明之方法形成之螢幕，其展示當漫射凸緣24與光吸收黏著劑56間之RI差異小於約0.01時之增益。對應於曲線70之螢幕具有形成自一樹脂之光漫射凸緣24，其中該樹脂具有大約80%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物及大約20%之2-丙烯酸苯氧基乙酯。光漫射凸緣24之一折射率大約為1.51。光吸收材料56形成自一A調

配物 A"樹脂，其具有大約 38.5%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物；大約 26.9%之丙烯酸乙氧乙氧乙酯；大約 28.8%之丙烯酸異冰片基酯；大約 5.8%之己二醇二丙烯酸酯；及小於大約 1%之 α,α -二乙氧基苯乙酮(DEAP)光引發劑。光吸收材料 56之一折射率大約為 1.50。

曲線 72指代由圖 4及 5A中所說明之方法形成之螢幕，當使用一具有相對較低 RI之光吸收黏著劑 56時其具有一增加之「TIR效率」。對應於曲線 72之螢幕具有形成自一樹脂之光漫射凸緣 24，該樹脂具有大約 80%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物及大約 20%之 2-丙烯酸苯氧基乙酯。光漫射凸緣 24之一折射率大約為 1.51。光吸收材料 56形成自一樹脂，該樹脂具有大約 30%之上述之「調配物 A」；大約 10%之脂族二丙烯酸胺基甲酸酯；大約 30%之丙烯酸三氟乙酯；大約 30%之 N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基乙酯；及小於大約 1%之 α,α -二乙氧基苯乙酮(DEAP)光引發劑。光吸收黏著劑 56之一折射率大約為 1.44。

最後，曲線 74指代由圖 4及 5A中所說明之方法形成之一螢幕，其中 TIR效率得以增加，其中光吸收黏著劑 56與光漫射凸緣 24間之 RI差異大約為 0.08。對應於曲線 74之螢幕具有形成自一樹脂之光漫射凸緣 24，該樹脂具有大約 70%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物及大約 30%之 2-(1-萘氧基)-丙烯酸乙酯。光漫射凸緣 24之一折射率大約為 1.5338。光吸收材料 46形成自一樹脂，該樹脂具有大約 50%之上文論述之「調配物 A」；大約 50%之 N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基

乙酯；及小於大約1%之 α,α -二乙氧基苯乙酮(DEAP)光引發劑。光吸收材料56之一折射率大約為1.45。

如圖6所示，可選擇相對於光漫射凸緣24之調配物的光吸收黏著劑56之調配物以產生所要螢幕效能特徵。通常，選擇調配物以最大化光吸收黏著劑56與光漫射凸緣24間之RI差異。需要光吸收黏著劑56達成對光漫射凸緣24及保護屏蔽54之強黏著力；具有一相對較低RI；由紫外光固化後具有高機械強度及諸如之合適黏度及可固化性之可處理屬性。光吸收材料56之一合適組分為一脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約5%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約10%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有低於大約50%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56包含低於大約40%之脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。若脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物之濃度太低，則光吸收黏著劑56可能無足夠黏度；若濃度太高，則光吸收黏著劑56可能太黏，且折射率可能太高。

光吸收黏著劑56之另一合適組分為一低RI相容丙烯酸酯單體，其中丙烯酸乙氧乙氧乙酯為一實例。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約1%之丙烯酸酯單體。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約8%之丙烯酸酯單體。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約30%之丙烯酸酯單體。在一例示性實施例中，光吸收

黏著劑56含有少於大約20%之丙烯酸酯單體。在一例示性實施例中，丙烯酸酯單體有一低RI且用作一溶劑以增加光吸收黏著劑56之其它組分之相容性。

光吸收材料56之另一合適組分為一多功能丙烯酸酯單體以增加強度，其中己二醇二丙烯酸酯為一實例。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約1%之多功能丙烯酸酯單體。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約1%之多功能丙烯酸酯單體。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有小於大約10%之多功能丙烯酸酯單體。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有小於大約6%之多功能丙烯酸酯單體。多功能丙烯酸酯單體之功能愈高，則所要求之濃度愈低。

由曲線70所說明之具有「調配物A」光吸收黏著劑56之螢幕具有太高之一RI而不能提供最佳光學效能。用於減少光吸收黏著劑56之RI之一相容組分為一丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯，其中N-甲基-丙烯酸全氟丁基磺醯胺基乙酯為一實例。丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯增強光吸收黏著劑56之黏著屬性。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約1%之一丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約10%之丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有小於大約70%之丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有小於大約50%之丙烯酸全氟烷基磺醯胺基乙酯。

當光吸收材料56得以光化聚合時，包括一合適光引發劑；苯基雙(2,4,6三甲基苯甲醯基)氧化膦光引發劑及 α,α -二乙氧基苯乙酮(DEAP)光引發劑為合適游離基光引發劑之實例。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約0.5%之光引發劑。在一例示性實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約1.0%之光引發劑。在某些實施例中，光吸收黏著劑56含有至少大約5%之光引發劑。在其它實施例中，選擇一熱聚合或氧化還原引發劑。

儘管已參考例示性實施例而描述了本發明，熟悉此項技術者將意識到可在不脫離本發明之精神及範疇之前提下在形式及細節上作出改變。舉例而言，雖然已說明光漫射及光吸收結構之特定形狀，可設想該等結構可以不同形狀形成，以併入額外或不同平面或角度、額外邊緣及曲面。另外應注意，舉例而言，一特定基板上之光漫射結構無需均為相同高度或形狀。類似地，舉例而言，一特定基板上之光吸收結構無需均為相同高度或形狀。而且，本文所描繪之材料及製程之組分可以許多方式相組合；儘管所有可能性均被認為屬於本發明之範疇內，但僅一些彼等可能性已藉由實例之方式而加以具體描述。

【圖式簡單說明】

圖1為一經部分形成之微凸緣螢幕結構之一側面正視圖。

圖2為本發明之用於製造圖1之結構的方法之一實施例之一圖。

圖3為由光吸收材料填充之圖1之結構之一側面正視圖。

圖4為本發明用於填充圖1之結構以生產圖3之結構之一方法。

圖5A為一由圖4之方法生產之螢幕之一實施例的一側面正視圖。

圖5B為一由圖4之方法生產之螢幕之第二實施例的一側面正視圖。

圖6為基於多種黑色黏著劑調配物說明螢幕效能之圖。

雖然上文確定之圖形闡明本發明之若干實施例，但是亦可設想其它實施例。此揭示內容以代表及非限制性之方式呈現本發明之說明性實施例。彼等熟悉此項技術者可設計出在本發明之原理精神範疇內之許多其它修正及實施例。該等圖形並未按比例繪製。

而且，雖然該等實施例被稱作為編號「第一」、「第二」、「第三」等等，但應理解此等說明是為了便於參考而進行且並非暗示一優先順序。呈現該等編號僅為了簡潔之目的在不同實施例間進行區分。

【主要元件符號說明】

- 20 微凸緣結構
- 22 基底結構
- 23 基底
- 24 光漫射凸緣
- 25 壁
- 26 V形凹槽
- 28 微複製製程

30	基板展開台
32	樹脂塗佈台
34	精確壓送捲筒
36	微結構圓柱體
38	紫外線燈
40	精確壓送捲筒
42	薄膜反繞器
44	嵌入式微結構薄膜
46	光吸收材料
48	內部反射表面
50	前表面
52	透光區域
54	屏蔽
56	光吸收黏著劑
58	54之後表面
59	箭頭
60	經完全填充之結構
62	22之後表面
64	經部分填充之結構
66	氣隙
68	曲線：651/530
70	曲線：651/PO-1
72	曲線：651/953
74	曲線：651/945

五、中文發明摘要：

本發明提供一種用於一螢幕之光分散薄膜，其具有一透光基板及安置於該基板上之複數個光漫射結構。一光吸收材料至少部分地填充該等光漫射結構間之空穴。一種用於形成一光分散薄膜之方法包括：提供一上面安置有複數個光漫射結構之透光基板；及以光吸收材料至少部分地填充該等光漫射結構間之空穴。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種形成一光分散薄膜之方法，包含：

提供一具有相對之第一及第二主表面之第一透光基板及安置於該第一表面上之複數個光漫射結構，該等結構界定其間之複數個空穴；

提供一具有相對之第一及第二主表面之第二基板及一安置於該第二基板之該第一表面上之光吸收材料；及

鄰近該第二基板之該第一表面定位該第一基板之該第一表面，以用該光吸收材料至少部分地填充該等空穴。

2. 如請求項1之方法，其中該光吸收材料為一光吸收黏著劑。
3. 如請求項1之方法，其中該等複數個光漫射結構具有一第一折射率且該光吸收材料具有一第二折射率，該第二折射率小於該第一折射率。
4. 如請求項3之方法，其中該第一折射率與該第二折射率間之一差異至少為約0.06。
5. 如請求項1之方法，其中該第二基板為一屏蔽。
6. 如請求項1之方法，其中鄰近該第二基板之該第一表面定位該第一基板之該第一表面以用該光吸收材料至少部分地填充該等空穴之該步驟包括以該光吸收材料完全填充該等空穴。
7. 一種用於一螢幕之光分散薄膜，包含：

一透光基板；

安置於該基板上之複數個光漫射結構，該等結構界定

其間之複數個空穴；及

一至少部分地填充該等空穴之光吸收黏著劑。

8. 如請求項7之光分散薄膜，進一步包含部分地填充該等空穴之空氣。
9. 如請求項7之光分散薄膜，其中該等複數個光漫射結構具有一第一折射率且該光吸收黏著劑具有一第二折射率，該第二折射率小於該第一折射率。
10. 如請求項9之光分散薄膜，其中該第一折射率與該第二折射率間之一差異至少為約0.06。
11. 如請求項7之光分散薄膜，進一步包含一藉由該黏著劑而層壓至該等結構之屏蔽。
12. 如請求項7之光分散薄膜，其中該光吸收黏著劑完全填充該等空穴。
13. 如請求項7之光分散薄膜，其中每一光漫射結構均具有一基底及複數個壁，其中當該等壁自該基底延伸時其使該結構變窄。
14. 如請求項13之光分散薄膜，其中每一結構均為一凸緣。
15. 如請求項7之光分散薄膜，其中該透光基板包含一第一材料且該等複數個光漫射結構包含該第一材料及複數個光漫射粒子。
16. 如請求項7之光分散薄膜，其中該光吸收黏著劑包括一黑色顏料。
17. 如請求項7之光分散薄膜，其中該光分散薄膜為剛性。
18. 一種形成一光分散薄膜之方法，包含：

提供一上面安置有複數個光漫射結構之透光基板，該等結構界定其間之複數個空穴；及

以一光吸收黏著劑至少部分地填充該等空穴。

19. 如請求項18之方法，其中該等複數個光漫射結構具有一第一折射率且該光吸收黏著劑具有一第二折射率，該第二折射率小於該第一折射率。
20. 如請求項19之方法，其中該第一折射率與該第二折射率間之一差異至少為約0.06。
21. 如請求項18之方法，進一步包含藉由該黏著劑將一屏蔽層壓至該等結構。
22. 如請求項18之方法，其中該填充該等空穴之步驟包括以該光吸收黏著劑完全填充該等空穴。
23. 如請求項18之方法，進一步包含鄰近該黏著劑安置一硬塗層。

十一、圖式：

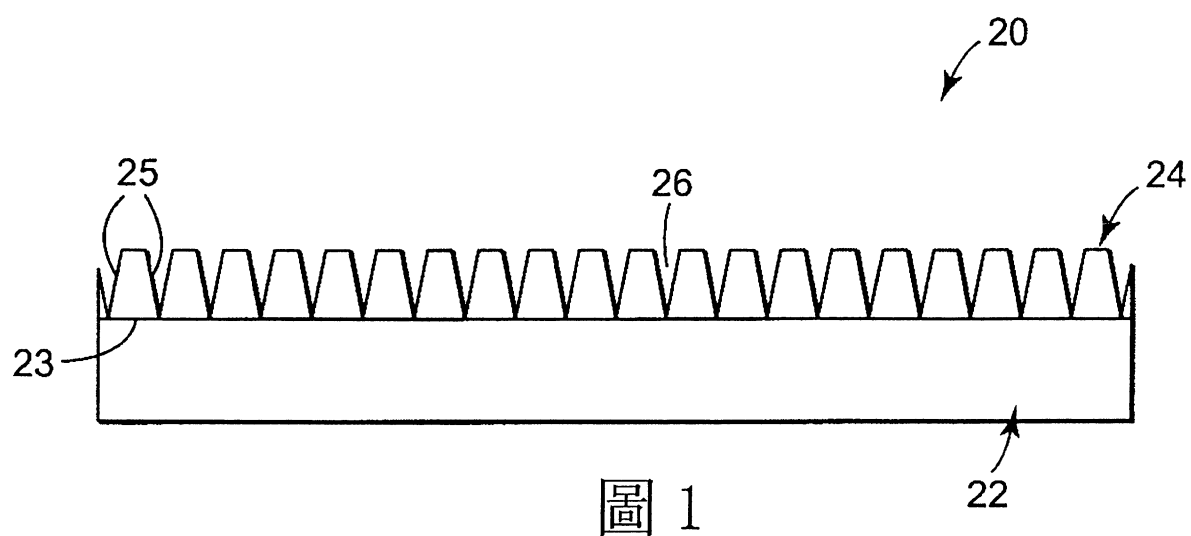


圖 1

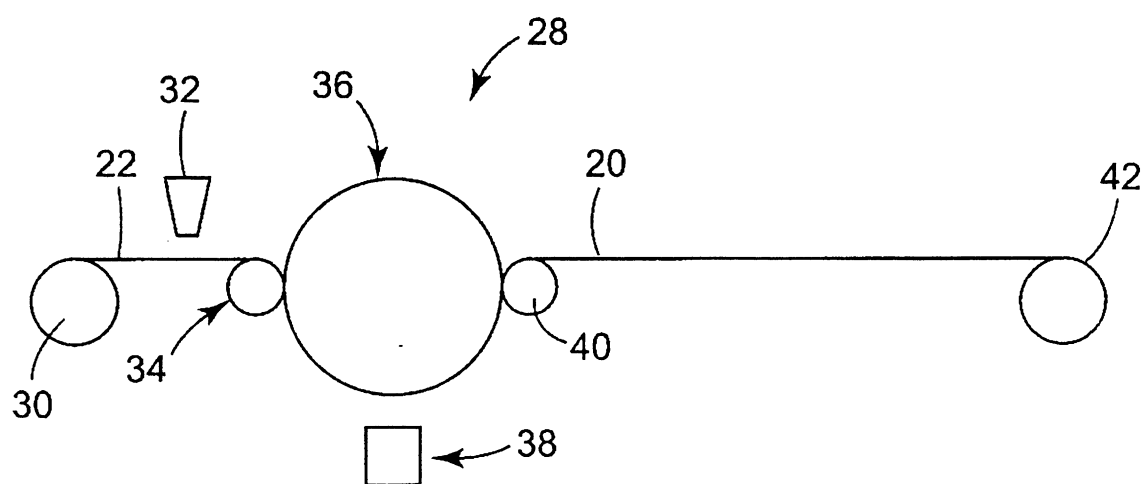


圖 2

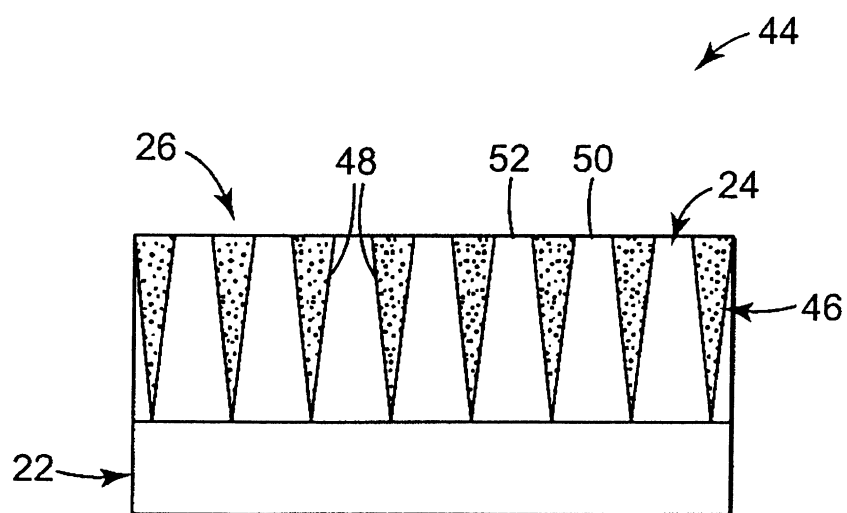


圖 3

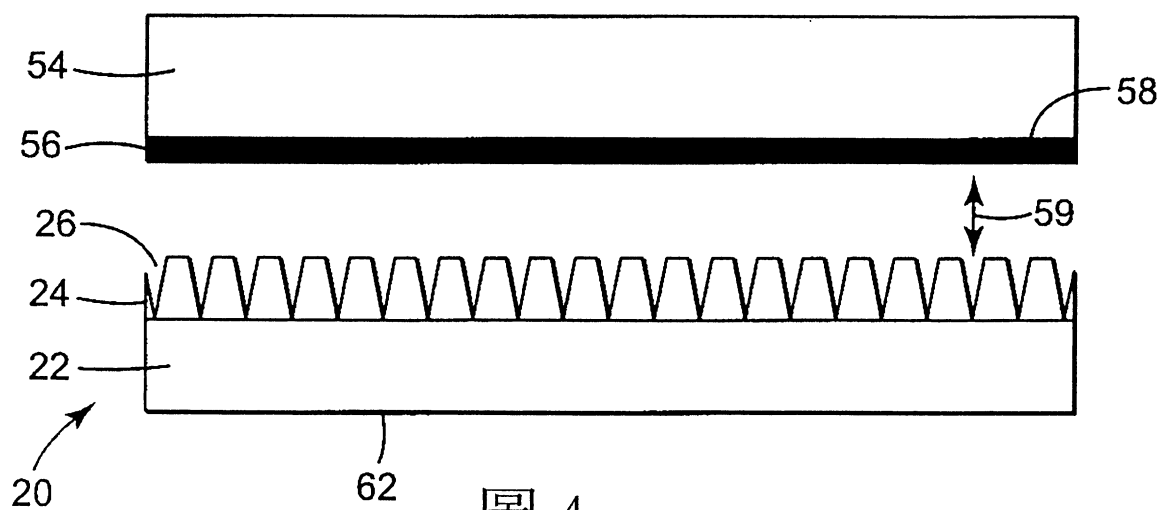


圖 4

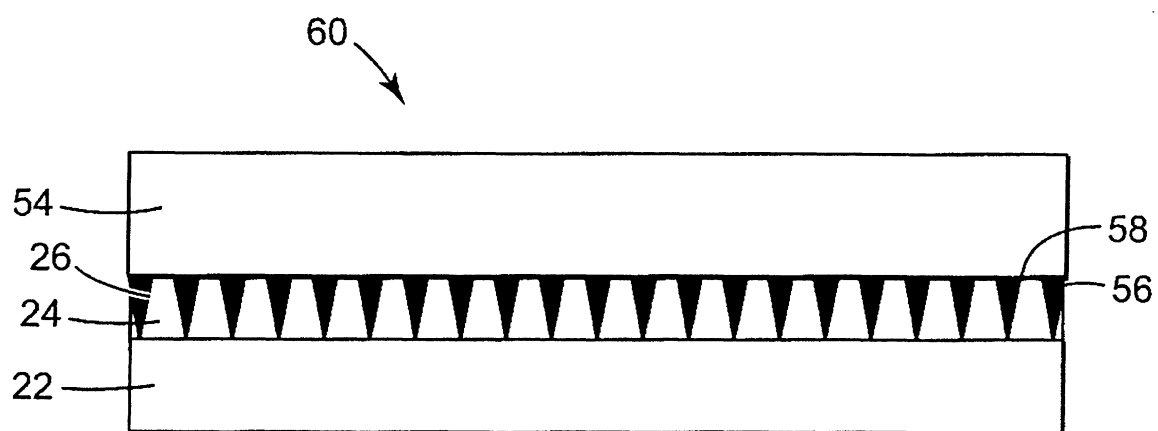


圖 5A

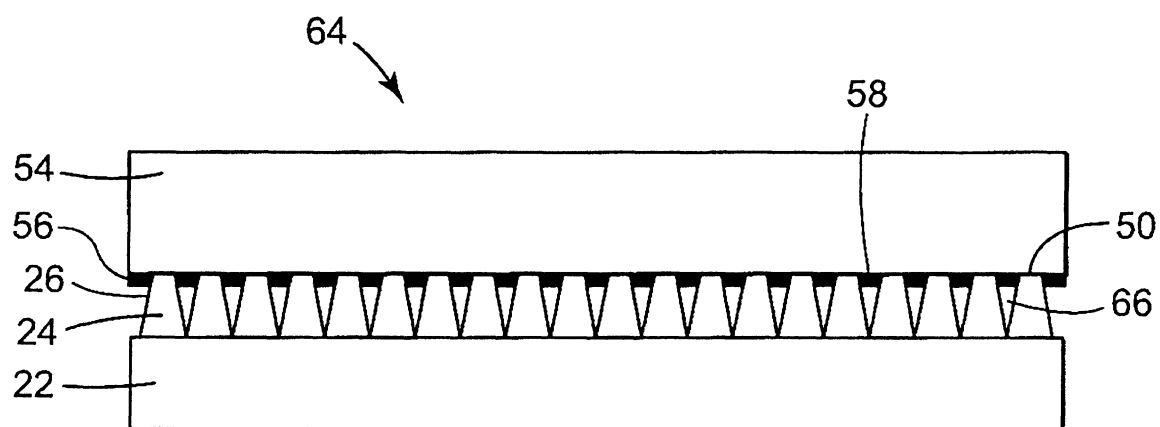


圖 5B

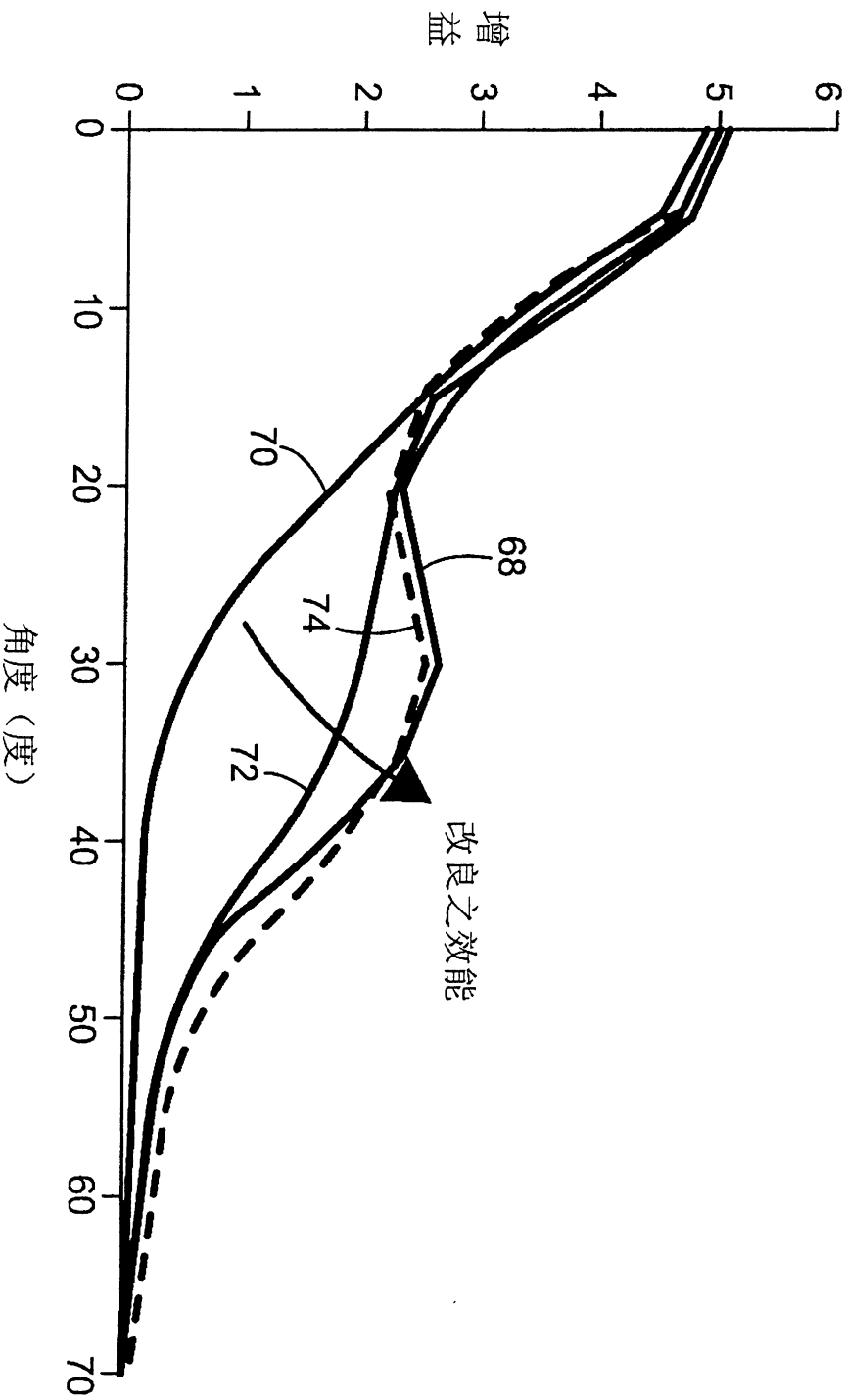


圖 6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----|----------|
| 22 | 基底基板 |
| 24 | 光漫射凸緣 |
| 26 | V形凹槽 |
| 44 | 嵌入式微結構薄膜 |
| 46 | 光吸收材料 |
| 48 | 內部反射表面 |
| 50 | 前表面 |
| 52 | 透光區域 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)