

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： 97131357 0905/00. (2006.01)

※申請日期： 97.8.15 ※IPC 分類： 5134. (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於水性基底塗料-透明塗料之複合塗料的透明塗料組合物

CLEARCOAT COMPOSITION FOR USE IN WATERBORNE
BASECOAT-CLEARCOAT COMPOSITE COATINGS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商片片堅俄亥俄州工業公司

PPG INDUSTRIES OHIO, INC.

代表人：(中文/英文)

莉塔 柏格斯卓

BERGSTROM, RITA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國俄亥俄州克利夫蘭市西143大道街3800號

3800 WEST 143 STREET CLEVELAND STATE OF OHIO 44111, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬克 P 包曼
BOWMAN, MARK P.
2. 史帝芬 J 湯瑪斯
THOMAS, STEPHEN J.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 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；2007年08月17日；11/840,300

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】

本發明係關於用於多層塗料(例如有色基底塗料-透明表塗層複合塗料)的透明塗料組合物，其中基底塗料衍生自水性塗料組合物。該多層塗料可用於汽車修補。

【先前技術】

用於汽車及卡車表面的多層塗料為本技術所熟知。起初此等組合物係以有機溶劑為主。但是，隨著環境法規更普及，水性系統及以高含固體量有機溶劑為主的系統已逐漸普及。但是，此等塗料一般需要熱量以達到所需的物理及化學性質。此在不使用固化烘箱的汽車修補市場已提出特定問題，且用於汽車修補的塗料需在周圍溫度下達到所需的物理及化學性質。在同一天申請之共同待審之申請號11/840,292中，揭示一種以多烯及多硫醇為主的可輻射固化的透明塗料組合物。此等組合物可調配為高含固體量組合物且可用於以有機溶劑為主及水性基底塗料上。令人遺憾的係，於水性基底塗料上之性能通常比所希望的差。認為衍生自水性基底塗料的塗料包含殘留水，其不利地影響多層塗料的濕度抗性。

【發明內容】

本發明係提供一種於基材上形成多層塗料之方法，該方法包含：

- (a) 於基材上沉積賦予顏色的水性基底塗料組合物而形成基底塗料層，

(b) 沉積透明的異氰酸酯官能基的表塗層組合物，該組合物包含：

(i) 多烯，及

(ii) 多硫醇；

該異氰酸酯官能基係衍生自於個別組分或異氰酸酯官能基的多烯；

(c) 將透明表塗層暴露至輻射線中以固化該透明表塗層。

較好，該透明表塗層組合物包含：

(a) 異氰酸酯官能基的多烯，及

(b) 多硫醇。

【實施方式】

以下詳細描述之目的，可理解為本發明可採取多種可替換性修改及步驟順序，除有明確相反說明。且，除任何操作實例或另有說明以外，在說明書及申請專利範圍中使用的所有表達例如成分量的數值在所有實例中可理解為經"約"字修飾。因此，除有明確相反說明，否則在以下說明書及隨附申請專利範圍中列出的數值參數為大約值，該值可根據本發明需達到的所需性質變化。至少，且不嘗試將均等論的應用限制到申請專利範圍的範圍，每個數值參數應至少根據報導的有意義數值確定及應用常用捨入技術。不管闡述本發明寬範圍的數值範圍及參數為近似值，特定實例中闡述的數值係盡可能精確報導。但是，任意數值本身包含一定誤差，該誤差來自於其各自實驗方法的標

準偏差。

亦應認為文中引用的任意數值範圍包含其中所有次範圍。例如，"1至10"之範圍包含引用的最小值1(含)及引用的最大值10之間的所有次範圍，即具有最小值等於或大於1及最大值等於或小於10。

在該申請案中，單數的使用包含複數且複數包含單數，除另有說明。另，在該申請案中，"或"的使用意指"及/或"，除另有說明，即使"及/或"在一些實例中可明確使用。

術語"聚合物"亦意指包含共聚物及低聚物。

丙烯酸及甲基丙烯酸稱為(甲基)丙烯酸。同樣，烯丙基及甲基烯丙基稱為(甲基)烯丙基。

脂肪族及環脂肪族稱為(環)脂肪族。

術語"輻射"意指產生自由基的輻射。

水性基底塗料組合物包含聚合性成膜粘合劑、賦予顏色的藥劑、含水的稀釋劑及視需要的有機溶劑，及常用於水性基底塗料組合物的添加劑。

聚合性成膜粘合劑之實例為水分散型的樹脂或聚合物，例如水分散型的聚胺酯聚合物及經多種(甲基)丙烯酸及乙烯基單體(包含此等單體的混合物，一般稱為丙烯酸聚合物)的自由基加成聚合反應製得的水分散型聚合物。

"水分散型"意指聚合物形成兩相透明、半透明或不透明體系，在該體系中聚合物於分散相中及水於連續相中。聚合物相的平均粒徑一般小於1.0，通常小於0.5及常常小於0.15微米。

水分散型聚胺酯類的實例述於美國專利號6,384,131。以水分散型丙烯酸聚合物爲主的水性基底塗料之實例述於美國專利號5,204,401。美國專利號5,169,719揭示以水分散型聚胺酯/丙烯酸共聚物爲主的水性基底塗料。美國專利號5,157,609揭示水性基底塗料組合物，其包含係選自丙烯酸聚合物、聚胺酯聚合物及其混合物的聚合物之非離子性分散液。用於水性基底塗料的聚合性成膜粘合劑許多係以商品名NEOREZ商業獲得的材料，例如購自Zeneca Resins的NEOREZ R-966。適用於水性基底塗料的丙烯酸聚合物分散液可為商品名RHOPLEX，例如Rohm及Haas公司的RHOPLEX WL-91。一般，聚合性成膜粘合劑以塗料組合物重量的約10至80重量%之含量存在於水性基底塗料組合物中。

賦予顏色的藥劑之實例為顏料工業中已知及常用的顏料及染料。

可為無機或有機型的染料或顏料之特定實例為二氧化鈦、石墨、碳黑、鉻酸鋅、鉻酸鋁、鉻酸鋇、鉻酸鉛、氰胺鉛、矽鉻酸鉛、氧化鋅、硫化鎘、氧化鉻、硫化鋅、鎳鈦黃、鉻鈦黃、氧化鐵紅、氧化鐵黑、群藍、酞菁複合物、萘酚紅、喹吖啶酮、鹵代硫代靛顏料及類似物。亦可使用金屬顏料(例如鋁粉)。一般，賦予顏色的藥劑以塗料組合物重量的2至60重量%之含量存在於水性基底塗料組合物中。

根據本發明之塗料劑亦可包含另一些常用含量的常用添

加劑，例如填料、增塑劑、穩定劑、濕潤劑、分散助劑、流動控制劑、及消泡劑，可單獨或混合。此等物質一般以塗料組合物重量的0至20重量%之含量存在。

除水以外，根據本發明之塗料劑可包含常用有機溶劑，例如脂肪族或芳香族烴、單元醇或多元醇、醚、酯、二醇醚及其酯、及酮類，例如甲苯、二甲苯、丁醇、乙基甘醇、丁基甘醇(乙二醇單乙醚或乙二醇單丁醚)及其醋酸酯、丁基二甘醇(乙二醇二丁醚)、乙二醇二甲醚、二乙二醇二甲醚、環己酮、甲基乙基酮、丙酮、異佛酮或此等之混合物。一般，水係以基於塗料組合物重量之20至90重量%之含量存在於塗料組合物中及有機溶劑係高達50重量%之含量存在。

水性基底塗料組合物可購自PPG工業的商品名ENVIROBASE、購自E. I. duPont de Nemours的商品名PERMACRON、及購自BASF Coating的商品名GLASURIT。

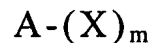
基底塗料係藉常用方法例如噴霧應用於基材及應用於可藉常用底漆、底漆二道漆及中塗層(例如用於機動車輛扇型部多層塗料者)預塗覆之基材上。較佳基材為金屬或塑料零件。

基底塗料的乾燥或硬化可在室溫或較高溫度下進行。乾燥較佳在40-80°C下進行5到60分鐘。基底塗料的乾燥最佳係藉由紅外輻射進行。基底塗料厚度(乾膜厚度)一般為5至160微米。

水性基底塗料層經硬化後，將透明的異氰酸酯官能基的

表塗層組合物應用於基底塗料層。該透明的表塗層組合物包含多烯及多硫醇。

適用於本發明的多烯有多種且可廣泛改變。此等多烯包含本技術中已知的彼等。適宜多烯的非限制性實例包含由以下化學式表示的彼等：



其中A為有機基團，m為至少2之整數，且X為烯系不飽和基團及m至少為2，一般為2至4。X實例為以下結構之基：



(甲基)丙烯酸酯

(甲基)烯丙基

其中每個R為選自H及甲基之基。

該多烯可為具有藉暴露至輻射線可聚合之分子烯屬雙鍵的化合物或聚合物。此等物質實例為(甲基)丙烯酸官能基之(甲基)丙烯酸共聚物、環氧樹脂(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚醚(甲基)丙烯酸酯、聚胺酯(甲基)丙烯酸酯、胺基(甲基)丙烯酸酯、聚矽酮(甲基)丙烯酸酯、及三聚氰胺(甲基)丙烯酸酯。此等化合物的數平均莫耳量(Mn)較佳在約200至10,000之間。分子較佳平均包含2至20個可藉暴露至輻射線而可聚合的烯屬雙鍵。在各情況下，較佳使用脂肪族及/或環脂肪族(甲基)丙烯酸酯。(環)脂肪族聚胺酯(甲基)丙烯酸酯及(環)脂肪族聚酯(甲基)丙烯酸酯

最佳。該粘合劑可單獨或以混合物使用。

聚胺酯(甲基)丙烯酸酯之特定實例為聚異氰酸酯(例如包含異氰脲酸酯的1,6-六亞甲基二異氰酸酯及/或異佛酮二異氰酸酯及其雙縮脲衍生物)與(甲基)丙烯酸羥烷基酯(例如(甲基)丙烯酸羥乙基酯及/或(甲基)丙烯酸羥丙基酯)的反應產物。聚酯(甲基)丙烯酸酯之實例為(甲基)丙烯酸或酸酐與多元醇(例如二醇、三醇及四醇，包含烷基化多元醇，例如丙氧化二醇及三醇)的反應產物。多元醇的實例包含1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、三羥甲基丙烷、季戊四醇及丙氧化1,6-己二醇。聚酯(甲基)丙烯酸酯的特定實例為丙三醇三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯及季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯。較佳使用聚胺酯(甲基)丙烯酸酯及聚酯(甲基)丙烯酸酯之混合物。

除(甲基)丙烯酸酯以外，(甲基)烯丙基化合物或聚合物可單獨或與(甲基)丙烯酸酯組合使用。(甲基)烯丙基物質的實例為聚烯丙基醚，例如1,4-丁二醇的二烯丙基醚及三羥甲基丙烷的三烯丙基醚。其他(甲基)烯丙基物質的實例為包含(甲基)烯丙基基團的聚胺酯。例如，聚異氰酸酯(例如包含異氰脲酸酯的1,6-六亞甲基二異氰酸酯及/或異佛酮二異氰酸酯及其雙縮脲衍生物)與羥基官能基烯丙基醚(例如1,4-丁二醇的單烯丙基醚及三羥甲基丙烷的二烯丙基醚)的反應產物。

異氰酸酯官能基可以多種方式併入透明表塗層組合物

中。聚胺酯(甲基)丙烯酸酯或聚胺酯(甲基)烯丙基化合物較佳係以使反應產物包含未反應異氰酸酯基團的方式製備。例如，1,6-六亞甲基二異氰酸酯及/或異佛酮二異氰酸酯與(甲基)丙烯酸羥乙基酯及/或(甲基)丙烯酸羥丙基酯的上述反應產物以NCO/OH當量比大於1反應。另，可製備該反應產物使其不含異氰酸酯。即NCO/OH當量比等於或小於1，及另外異氰酸酯化合物(例如上述聚異氰酸酯)可加入表塗層組合物中。

不希望受任意理論限制，但認為經硬化的基底塗料層中存在的殘留水不利隨後應用的透明表塗層黏附於基底塗料層。此導致透明表塗層相對較差的性能(尤其濕氣抗性)。認為異氰酸酯與殘留水反應導致中間塗層更佳黏附及更佳性能。

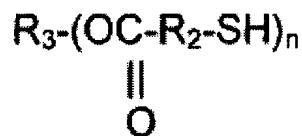
異氰酸酯官能基在透明表塗層組合物中含量不需很大且一般至少為1，通常為1至5重量%(測定NCO)且以表塗層組合物重量計。

除多烯以外，該透明表塗層組合物包含多硫醇、多硫醇官能基的物質。如文中所用，術語"多硫醇"，"多硫醇官能基的物質"指包含兩個或多個硫醇官能基(SH)的多官能基物質。適用於形成可輻射固化的表塗層組合物的多硫醇官能基的物質有多種且可廣泛變化。此等多硫醇包含本技術中已知的彼等。適宜多硫醇的非限制性實例包含，但不限制於，具有至少兩個硫醇基團的多硫醇，包含化合物及聚合物。多硫醇具有醚鍵連(-O-)、硫鍵連(-S-)，包含多硫

醚鍵連(-S_x-)，其中x至少為2，例如2至4，及此等鍵連的組合。

用於本發明的多硫醇包含，但不限制於，通式R₁-(SH)_n的物質，其中R₁為多價有機基團及n為至少2之整數，一般係2至6。

適宜多硫醇之非限制性實例包含，但不限制於，通式HS-R₂-COOH之含硫醇酸之酯，其中R₂為具有結構R₃-(OH)_n的多羥基化合物之有機基團，其中R₃為有機基團及n至少為2，一般為2至6。此等組分在適宜條件下反應生成具有以下通式的多硫醇類：



其中R₂、R₃及n如上定義。

含硫醇酸之實例為具有多羥基化合物(例如二醇、三醇、四醇、五醇、六醇及其混合物)的硫代乙醇酸(HS-CH₂COOH)、α-硫氫基丙酸(HS-CH(CH₃)-COOH)及β-硫氫基丙酸(HS-CH₂CH₂COOH)。適宜多硫醇類之其他非限制性實例包含，但不限制於，乙二醇雙(硫代乙醇酸酯)、乙二醇雙(β-硫氫基丙酸酯)、三羥甲基丙烷三(硫代乙醇酸酯)、三羥甲基丙烷三(β-硫氫基丙酸酯)、季戊四醇肆(硫代乙醇酸酯)及季戊四醇肆(β-硫氫基丙酸酯)及其混合物。

通常，該多烯以80至98，更佳為90至95重量%之含量存在於透明表塗層組合物中，且該多硫醇物質通常以2至

20，更佳為5至10重量%之含量存在。重量%係基於多烯及多硫醇總重量計。

表塗層組合物當暴露至紫外輻射線時，可包含光引發劑。適宜的光引發劑例如在波長190至600 nm之間吸收的彼等。

用於輻射系統的光引發劑之實例為安息香及安息香衍生物、苯乙酮、及苯乙酮衍生物(例如2,2-二乙醯氧基苯乙酮)、二苯甲酮及二苯甲酮衍生物、硫雜蒽酮及硫雜蒽酮衍生物、蒽醌、1-苯甲醯環己醇、有機磷化合物(例如醯基磷氧化物)。光引發劑(當存在時)使用量為例如0.1至7重量%，較佳係0.5至5重量%，基於多烯、多硫醇及光引發劑之重量計。該光引發劑可單獨或組合使用。

表塗層視需要包含存在於透明塗料中的常用添加劑。此等包含流變助劑、消泡劑及潤濕劑。應用於透明表塗層，受阻胺類光穩定劑可存在於組合物中。此等視需要成分可以表塗層組合物重量的高達10，較佳不多於5重量%之含量存在。

根據本發明內容中使用的透明表塗層組合物可包含稀釋劑，例如有機溶劑及/或水。但是，該組合物較佳為100%固體。適宜有機溶劑之實例為單或多元醇(例如乙二醇及丁醇)、及二醇醚或酯(例如包含C₁至C₆烷基的二乙醇二烷基醚)。當存在時，稀釋劑佔表塗層組合物的至多50重量%，基於該組合物重量計。

該透明表塗層亦可包含透明顏料(例如膠體氧化矽)及可

溶於塗料組合物的著色劑(例如染料)。此等成分(如存在)係以表塗層組合物重量的至多20，一般係至多10重量%之含量存在於組合物中。

該表塗層組合物可藉由常用塗覆技術(例如噴霧)應用於著色的基底塗料上。

透明表塗層應用於基底塗料後，透明表塗層藉暴露至輻射線而固化。該輻射可為高能量輻射或光化輻射。

高能轟擊類型包含高能電子，例如衍生自同位素(例如鋇-90)的彼等、或粒子加速器產生的強電子束。電子束固化在需要非常快及經濟的速率領域非常有用。舉例而言，在一些體系中，小於約1秒的固化週期可使用小於約0.25兆拉得之總雷射劑量。

文中所用的光化學輻射類型為紫外光及一般在從太陽或人工光源(例如Type RS太陽燈、碳弧燈、氙弧燈、水銀蒸氣燈、鹵鎢燈等)發射的輻射中發現的其他形式之光化學雷射。如果光固化多烯/多硫醇組合物包含適宜的光固化速率加速劑，則紫外輻射可最有效使用。藉適當選擇紫外光源、光固化速率加速劑及其濃度、溫度及分子量、及多烯與多硫醇的反應性官能基，固化週期可調整至極短且因此經濟。一般固化週期為1秒至15分鐘。

基於安全考慮，200-400奈米波長間隔的低能紫外輻射較佳。UV-B含量與UV-A含量的比率較佳為1：1或更少。

經固化透明表塗層的厚度(乾膜厚度)一般為25至160微米。

實例

以下實例用於闡述本發明，且不應視為以任意方式限制本發明。所有份與百分數為重量比，除另說明。

以下實例顯示包含水性基底塗料及透明表塗層的多層塗料之製備。該透明表塗層包含多烯及多硫醇。在一實例中，該表塗層組合物為異氰酸酯官能基(衍生自異氰酸酯官能基的多烯)。在第二實例中，表塗層組合物不含異氰酸酯。使多層塗料固化且測試其濕氣抗性。

水性基底塗料

獲自PPG工業的ENVIROBASE T-3964，藍寶石藍

多烯

實例A：製備胺酯丙烯酸酯06-112-094(NCO樹脂)

在氮氣下，加熱異佛酮二異氰酸酯(DESMODUR Z 4470 SN)(299.4 g)、忍冬醇(lonol)(0.38 g)、二丁基二月桂酸錫(1.32 g)及亞磷酸三苯酯(0.60 g)之混合物至溫度70℃製備胺酯丙烯酸酯。然後，立刻加入丙烯酸2-羥乙基酯(51.1 g)且在68-81℃下，保持80分鐘。IR顯示存在異氰酸酯官能基，評估為胺酯丙烯酸酯重量的4%NCO。

實例B：製備胺酯丙烯酸酯06-112-092(數值中無NCO)

在氮氣下，加熱DESMODUR Z 4470 BA(2302.9 g)、忍冬醇(lonol)(1.14 g)、二丁基二月桂酸錫(7.92 g)及亞磷酸三苯酯(14.44 g)之混合物至溫度70℃製備胺酯丙烯酸酯。然後，30分鐘內加入丙烯酸2-羥乙基酯(635.3 g)且在79-83℃下保持90分鐘。接著，於10分鐘內逐滴加入1,4-丁二

醇(60.24 g)。該反應混合物在79-81℃下保持90分鐘。IR顯示無NCO官能基殘留。

實例C：製備胺酯丙烯酸酯 06-112-095(樹脂中無NCO)

氮氣下，加熱DESMODUR Z 4470 SN(660.5 g)、忍冬醇(lonol)(0.616 g)、二丁基二月桂酸錫(1.75 g)、亞磷酸三苯酯(2.39 g)及醋酸丁酯(131.9 g)之混合物至溫度70℃製備胺酯丙烯酸酯。然後，以30分鐘內加入丙烯酸2-羥乙基酯(108.2 g)且在67-72℃下保持60分鐘。再立刻加入1,6-己二醇(71.4 g)。該反應混合物在82-89℃下保持30分鐘。IR顯示無NCO官能基殘留。

多硫醇

實例D：製備9-T樹枝狀硫醇

在氮氣下，攪拌季戊四醇肆(3-硫氫基丙酸酯)(2217.7 g)與丁胺(3.24 g)之混合物，同時在4小時內，逐滴添加三甲醇丙烷聚氧丙烯三丙烯酸酯(Sartomer SR492, 600.1 g)的醋酸第三丁基酯(745.5 g)溶液。反應溫度在22-32℃之間。然後過濾該反應混合物以去除少量凝膠狀物。透明及無色液體經質子NMR顯示無任何未反應的丙烯酸酯官能基。

透明塗料調配物

實例1

由以下成分之混合物製備透明塗料調配物：

調配物 07-DRB-045A

實例A之胺酯丙烯酸酯	65.88 g
實例B之胺酯丙烯酸酯	6.43 g

二-三甲醇丙烷四丙烯酸酯	27.22 g
Tinuvin 384-2 ¹	2.32 g
Sanol LS-292 ²	1.10 g
BYK300 ³	0.50 g
N-PAL(三(N-亞硝基-N-苯脒胺)鋁) ⁴	0.05 g
Esacure One ⁵	5.00 g
Irgacure 184 ⁶	1.00 g
丙酸正戊酯	20.0 g
甲基異丁基酮	20.0 g
乙酸丁酯	10.4 g
實例D之多硫醇	13.10 g

¹ 獲自 Ciba Specialty Chemicals 的 UV 吸收劑

² 獲自 Sankyo Co 的受阻胺類光穩定劑

³ 獲自 BYK Chemie 的聚矽氧樹脂溶液

⁴ 獲自 Albermare Corp 的聚合抑制劑

⁵ 獲自 Lamberti Spa 的光引發劑

⁶ 獲自 Ciba Specialty Chemicals 的光引發劑

預混合除多硫醇以外之上述所有成分及在噴霧前，立刻加入多硫醇於調配物中。

實例 2(比較例)

與實例 1 相似，製備透明塗料調配物，但不使用實例 A 之胺酯丙烯酸酯。

調配物 07-DRB-032

實例C之胺酯丙烯酸酯	87.82 g
二-三甲醇丙烷四丙烯酸酯	24.3 g
Tinuvin 400	2.56 g
Sanol LS-292	1.10 g
BYK300	0.50 g
N-PAL(三(N-亞硝基-N-苯脒胺)鋁)	0.05 g
Esacure One	5.00 g
Irgacure 184	1.00 g

丙酸正戊酯	33.73 g
丙酮	10 g
實例D之多硫醇	10.62 g

反而，實例A之胺酯丙烯酸酯經實例C之胺酯丙烯酸酯代替。

透明多層塗料

100體積份之水性基底塗料經10至30體積份獲自PPG工業的ENVIROBASE T 494稀釋劑稀釋。所得顏料以兩(2)至三(3)個中介塗料噴霧至經底塗冷軋鋼板上使總膜厚度為0.40至0.80密耳(10.2至20.3微米)。在兩塗料間照光3至5分鐘。在應用透明塗料前，對基底塗料照光15分鐘。實例1及2的透明塗料調配物以兩(2)層單一塗層噴霧應用於水性基底塗料，每次塗佈後，藉由5分鐘照光產生1至3密耳(25至75微米)乾膜厚度。

經塗佈板再在400 W Autoshot燈下，濾光膜距塗料表面25公分經UV輻射5分鐘。接著測試經塗佈板的濕氣抗性且結果如下。

透明塗料實例	濕氣抗性 ¹
1	9.7
2	0(全部分層)

¹在40°C(104°F)及相對濕度95%至100%下暴露10天。評價由ASTM D714測定的起泡度。該值係在10(最佳)至0(完全失敗)之間。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種於基材上形成透明多層塗料之方法。該透明基底塗料為一種水性塗料，且透明表塗層係包含異氰酸酯且包含多烯與多硫醇。異氰酸酯可以一獨立組分存在或可為一具異氰酸酯官能基的多烯。

六、英文發明摘要：

A process for forming a color-clear multilayer coating on a substrate is disclosed. The clear basecoat is a waterborne coating and the clear topcoat is isocyanate containing and comprises a polyene and a polythiol. The isocyanate can be present as a separate component or can be an isocyanate-functional polyene.

十、申請專利範圍：

1. 一種在基材上形成多層塗料之方法，該方法包含：

(a) 於基材上沉積賦予顏色的水性基底塗料組合物而形成基底塗料層；

(b) 於該基底塗料層上沉積異氰酸酯官能基的透明表塗層組合物而形成透明表塗層；該表塗層組合物包含：

(i) 多烯，及

(ii) 多硫醇；

該異氰酸酯官能性係衍生自另外組分或衍生自異氰酸酯官能基之多烯；

(c) 該將透明表塗層暴露至輻射線以固化該透明表塗層。

2. 如請求項1之方法，其中該水性基底塗料係基於水分散型聚胺酯、水分散型(甲基)丙烯酸聚合物及(甲基)丙烯酸膠乳聚合物，及包含其混合物。

3. 如請求項1之方法，其中該異氰酸酯係衍生自異氰酸酯官能基多烯。

4. 如請求項1之方法，其中(i)具有結構式 $A-(X)_m$ ，其中A係衍生自聚異氰酸酯，X為烯烴系不飽和基團，且m至少為2。

5. 如請求項4之方法，其中A係衍生自(環)脂肪族聚異氰酸酯。

6. 如請求項4之方法，其中該聚異氰酸酯係選自1,6-六亞甲

基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯，包含異氰尿酸酯及其雙縮脲衍生物。

7. 如請求項4之方法，其中X係選自 $-\text{C}(\text{O})\text{CR}=\text{CH}_2$ 及 $-\text{CH}_2-\text{CR}=\text{CH}_2$ ，其中R為氫或甲基。
8. 如請求項4之方法，其中m為2至6。
9. 如請求項4之方法，其中 $\text{A}-(\text{X})_m$ 為異氰酸酯官能基之胺酯(甲基)丙烯酸酯。
10. 如請求項1之方法，其中(ii)為結構 $\text{R}-(\text{SH})_n$ 之化合物，其中R為有機基團及n至少為2。
11. 如請求項10之方法，其中R包含酯基團。
12. 如請求項10之方法，其中(ii)為硫醇官能基之有機酸及多醇之反應產物。
13. 如請求項10之方法，其中n為2至4。
14. 如請求項1之方法，其中(i)以80至98重量%之含量存在於表塗層組合物中，且(ii)以2至20重量%之含量存在；該重量百分比係基於(i)與(ii)之重量計。
15. 如請求項1之方法，其中(i)以90至95重量%之含量存在於表塗層組合物中，且(ii)以5至10重量%之含量存在；該重量百分比係基於(i)與(ii)之重量計。
16. 如請求項1之方法，其中該表塗層係暴露至於200-400奈米波長間隔的紫外輻射。
17. 一種組合物，其包含：
 - (a) 異氰酸酯官能基多烯；
 - (b) 多硫醇。

18. 如請求項17之組合物，其中(a)具有結構式 $A-(X)_m$ ，其中A係衍生自聚異氰酸酯；X為烯烴系不飽和基團，及m至少為2。
19. 如請求項18之組合物，其中A係衍生自(環)脂肪族聚異氰酸酯。
20. 如請求項19之組合物，其中該聚異氰酸酯係選自1,6-六亞甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯，包含異氰尿酸酯及其雙縮脲衍生物)。
21. 如請求項18之組合物，其中X係選自 $-C(O)CHR=CH_2$ 及 $-CH_2-CHR=CH_2$ ，其中R為氫或甲基。
22. 如請求項18之組合物，其中m為2至4。
23. 如請求項18之組合物，其中 $A-(X)_m$ 為異氰酸酯官能基之胺酯(甲基)丙烯酸酯。
24. 如請求項17之組合物，其具有150至3000之異氰酸酯當量重量。
25. 如請求項17之組合物，其中(b)為結構 $R-(SH)_n$ 之化合物，其中R為有機基團且n至少為2。
26. 如請求項25之組合物，其中R包含酯基團。
27. 如請求項25之組合物，其中(b)為硫醇官能基的有機酸與多醇之反應產物。
28. 如請求項25之組合物，其中n為2至6。
29. 如請求項17之組合物，其中(a)係以80至98重量%之含量存在於表塗層組合物中，且(b)係以2至20重量%之含量存在；該重量百分比係基於(a)與(b)之重量計。

30. 如請求項17之組合物，其中(a)係以90至95重量%之含量存在於表塗層組合物中，且(b)係以5至10重量%之含量存在；該重量百分比係基於(a)與(b)之重量計。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

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)