



(21)申請案號：108110989

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 28 日

(51)Int. Cl.：

B29C43/22 (2006.01)**B29C43/34 (2006.01)****C09D133/12 (2006.01)****B29C59/04 (2006.01)****B44B5/02 (2006.01)****B44C1/24 (2006.01)****B29C43/00 (2006.01)****B29C35/10 (2006.01)**

(30)優先權：2018/03/28

歐洲專利局

18164689.4

(71)申請人：德商巴斯夫塗料有限責任公司 (德國) BASF COATINGS GMBH (DE)

德國

(72)發明人：庫斯 珍 博德 KUES, JAN-BERND (DE)；皮昂緹克 蘇珊妮 PIONTEK, SUSANNE (DE)；艾斯納 尤格 EXNER, JOERG (DE)；蘭茲 尤格 LENZ, JOERG (DE)；克萊 布利 比爾吉特 KLEINE-BLEY, BIRGIT (DE)；史吉普 威爾弗瑞德 SCHIPPER, WILFRIED (DE)；馮 德 艾 羅伯特 VON DER AA, ROBERT (DE)；柏格曼 法蘭克 BERGMANN, FRANK (DE)；羅倫茲 麥可 LORENZ, MICHAEL (DE)；克萊班博格 史凡 歐里 KRABBENBORG, SVEN OLLE (NL)；杜安尼沃德 尤格 DUENNEWALD, JOERG (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 69 頁

(54)名稱

用於將浮凸結構轉移至塗層表面之方法及包含該塗層之複合物

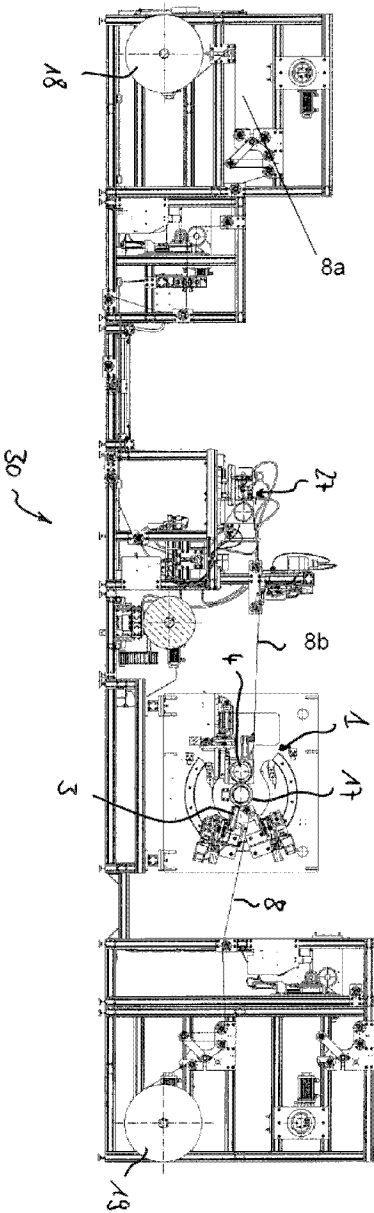
(57)摘要

本發明係關於一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之表面之至少一部分的方法，其中該塗層(B2)及該複合物(F1B1)之該塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，其中該方法包含至少步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)，關於一種複合物(B2B1F1)，且亦關於一種此複合物用於產生呈自由膜或複合物(B2KF2)形式之至少部分浮凸塗層(B2)的用途，該複合物(B2KF2)由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)以及該塗層(B2)構成。

The present invention relates to a method for transferring an embossed structure to at least a part of a surface of a coating (B2), using a composite (F1B1) composed of a substrate (F1) and of an at least partially embossed and at least partially cured coating (B1), where the coating (B2) and the coating (B1) of the composite (F1B1) have embossed structures which are mirror images of one another, where the method comprises at least the steps (1) and (2) and also optionally (3), to a composite (B2B1F1), and also to a use of this composite for producing an at least partially embossed coating (B2) in the form of a free film or a composite (B2KF2) composed of a substrate (F2), at least one adhesive (K), and the coating (B2).

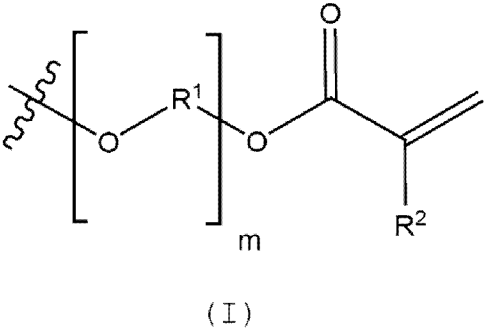
指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 壓花區域
 - 3 . . . 照明單元
 - 4 . . . 加壓輥
 - 8 . . . 主膜網
 - 8a . . . 膜網
 - 8b . . . 主膜網
 - 17 . . . 主按壓筒
 - 18 . . . 膜網輥
 - 19 . . . 膜網輥
 - 27 . . . 塗層塗覆裝置
 - 30 . . . 主轉移設備



【圖1】

特徵化學式：



【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於將浮凸結構轉移至塗層表面之方法及包含該塗層之複合物

【英文發明名稱】

METHOD FOR TRANSFERRING AN EMBOSSED STRUCTURE
TO THE SURFACE OF A COATING, AND COMPOSITE COMPRISING
SAID COATING

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之表面之至少一部分的方法，其中該塗層(B2)及該複合物(F1B1)之該塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，其中該方法包含至少步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)，關於一種複合物(B2B1F1)，且亦關於一種此複合物用於產生呈自由膜或複合物(B2KF2)形式之至少部分浮凸塗層(B2)的用途，該複合物由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)以及該塗層(B2)構成。

【先前技術】

【0002】 在行業內之諸多應用中，當今慣例為在工件表面上提供結構特徵在微米範圍或甚在呈奈米範圍內的結構。此類結構亦被稱作微結構(具有微米範圍內之特徵的結構)或奈米結構(具有奈米範圍內之特徵的結構)。舉例而言，此類結構用於影響材料表面之光學、仿生學及/或感觸品質。此類結構亦被稱作浮凸或浮凸結構。

【0003】 本文中之一種常用方法為將此等結構轉移至塗層材料中。將結構轉移至塗層材料中在本文中通常藉由壓花操作來實現，其中使在壓

花表面或轉移表面上含有呈負形式的待形成之微結構及/或奈米結構的模具與塗層材料接觸且印壓至塗層材料中。隨後為使結構永久地形成且保持在工件之表面上，典型地原位固化塗層材料。

【0004】 然而，自先前技術已知的此等方法之缺點為在較寬大小範圍具有較高模型化精確度的連續方法(諸如輥對輥或輥對盤式方法)僅適用於壓花箔及膜(金屬、塑膠、紙)或盤(金屬、塑膠、玻璃)。一旦表面不完全平坦或組件對於待採用之壓花機器過大，則已知方法不能用於將組件表面結構化。然而，自先前技術已知的用於解決此問題之模內方法為不利的，此係因為此等方法為非連續方法，因此涉及對具有負結構之模具的限制，需要脫模劑以用於自模具移除組件，且提供極低模型化精確度，尤其在縱橫比 >0.5 的週期性結構之情況下，在該模內方法中，各別組分材料(諸如液體塑膠丸粒)例如進入結構化模具且經固化，且其中在固化後，組件表面承載模具表面之模具之正面。

【0005】 舉例而言，由於如上文所描述之直接壓花方法不能用於較大組件(諸如飛機翼、風力發電機葉片或架構飾面元件)，因此本文通常嘗試將組件以黏附方式層壓或接合至在其表面上具有奈米或微米結構之膜。然而，層壓膜伴有若干缺點，此係因為膜迅速地趨於黃色，由此極大地減損表面之視覺外觀；組件之重量藉由使用膜作為載體材料而增加，此尤其在輕型建構中為一種缺點；且膜表示對例如大氣氧及液體之更大阻擋。後一種事實尤其在修復操作為阻礙，其中使用特定液體以便自組件清除舊塗層材料。對大氣氧之更大阻擋可引起模具發展，尤其在架構飾面元件之情況下。

【0006】 EP 1 304 235 A1描述一種用於藉助於載體膜產生結構化塗

層之方法，及產生由具有剝離特性之結構化載體膜及塗層組成的層壓複合物。DE 10 2005 017 170 A1描述包含承載體及安置於其上之結構層的轉移膜。在已固化結構層後，可將該結構層以黏附方式接合至具有結構之目標表面。US 2007/0218255 A1描述一種用於產生結構化膜之方法，該結構化膜可用於裝飾玻璃。

【0007】 US 2010/0279075 A1描述一種用於藉由使用結構化載體膜而在組件上產生微結構化表面的方法。然而，該方法之缺點為在塗覆結構層之前，該微結構化膜首先經釋放層覆蓋。此使額外工作步驟成為必要且亦對模型化質量具有清晰地負面影響。精確互補轉移微觀結構係不可能的，此係因為壓花之個別結構元件之間的距離藉由釋放層不利地減小。

【0008】 WO 2015/154866 A1係關於一種用於產生具有結構化表面之基底的方法。在該情況下，首先，將第一UV固化塗層經塗覆至基底且經固化。接著在此經固化塗層頂上塗覆第二UV固化塗層作為壓花漆膜，使該第二UV固化塗層經壓花以產生微觀結構且隨後經固化。

【0009】 DE 10 2007 062 123 A1描述一種用於將壓花漆膜(諸如(例如)可UV交聯之壓花漆膜)塗覆至載體膜，在微米範圍內構造該壓花漆膜且固化塗覆至該膜之壓花漆膜以得到浮凸膜的方法，該壓花膜的結構隨後藉由將金屬沈積於浮凸表面上，換言之藉由金屬化該膜來模型化。然而，藉助於後續金屬化之此類模型化之缺點為模型化質量之所得非所需降低。

【0010】 最後，EP 2 146 805 B1描述一種用於產生具有紋理化表面之材料的方法。該方法涉及提供具有可固化塗層之基底，使該塗層與紋理化介質接觸以用於壓花，且接著固化以此方式浮凸的塗層且自紋理化介質移除該塗層。紋理化介質包含含有20%至50%丙烯酸寡聚物、15%至35%

單官能單體及20%至50%多官能單體的表面層。WO 2016/090395 A1及ACS Nano Journal, 2016, 10, 第4926至4941頁描述類似方法，其中在各情況下明確教示，為產生紋理化介質之表面層，在各情況下應使用較大部分之三次乙氧基化三羥甲基丙烷三丙烯酸酯(TMP(EO)₃TA)以允許產生紋理化介質之相對較硬模。此外，根據WO 2016/090395 A1，用於產生表面層之塗層組合物必需包括具有至少兩個硫醇基之結構單元，諸如(例如)三羥甲基丙烷參(3-巰基丙酸酯)。然而，在對應塗層材料複合物中使用此類硫醇通常為不利的，此係因為此類複合物在儲存方面並不始終具有足夠穩定性且此係因為由該等複合物產生之塗層缺乏充分風化穩定性。另一因素為由使用硫醇產生之多餘氣味，其當然同樣為非所需的。

【0011】自先前技術已知之壓花方法，諸如特定言之EP 2 146 805 B1、WO 2016/090395 A1及ACS Nano Journal, 2016, 10, 第4926至4941頁中所描述之方法並不始終足以能夠轉移浮凸，尤其在微米範圍內及/或在奈米範圍內(亦即微結構及/或奈米結構)之浮凸，尤其不會在此轉移之情況下將模型化精確度降低至不可接受之程度。此外，如上文所觀測，自先前技術已知的方法並不始終適用於提供(特定言之)較大組件及/或具有帶有可注意到的奈米結構及/或微結構化塗層膜之不平坦幾何形狀的組件，另外，提供足夠風化穩定性且其視覺外觀因此並未受不利地影響。同時，壓花並不始終經恰當地複製。

【0012】因此需要一種不具有上述缺點的用於轉移浮凸結構之方法。

【發明內容】

【0013】

問題

因此，由本發明解決之問題係提供一種用於將浮凸結構轉移至塗層之方法，該方法允許以足夠模型化精確度轉移浮凸結構，諸如尤其微結構及/或奈米結構，且該方法特定而言使得能夠產生極大程度上可重複使用之壓花模以用於轉移浮凸結構，及/或該方法可使用此類壓花模實行。本發明之另一目標係提供一種特定而言使得甚至較大組件及/或具有不平坦幾何形狀之組件能夠具有包含此類浮凸結構之塗層的方法，此外，該塗層進一步區別在於足夠的風化穩定性且因此對其光學、仿生及/或感觸外觀沒有不良影響。同時，在各情況下，有可能將待轉移之浮凸結構複製至極高的程度，而無需該方法特定而言提供由關於所使用之塗層及塗層組合物之部分的非所需或不充足特性所引起的任何缺點，諸如(例如)不充分黏著力。

【0014】

解決方案

此問題藉由專利申請專利範圍中所主張之標的物，且亦藉由下文實施方式中所描述之標的物之較佳實施例來解決。

【0015】 因此，本發明之第一標的為一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之表面之至少一部分的方法，其中塗層(B2)及複合物(F1B1)之塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，且其中該方法包含至少步驟(1)及(2)且亦視情況選用之(3)，特定言之

(1) 將塗層組合物(B2a)塗覆至由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的複合物(B1F1)之至少部分浮凸表面之至少一部

分，以得到複合物(B2aB1F1)，及

(2) 至少部分地固化該經塗覆塗層組合物(B2a)，以得到由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)以及至少部分固化的塗層(B2)構成之複合物(B2B1F1)，以及

(3) 視情況自該複合物(B2B1F1)移除該塗層(B2)以復原在步驟(1)中使用之該複合物(B1F1)，其中該塗層(B2)在其先前面向該複合物(B2B1F1)內之該塗層(B1)的表面上具有在步驟(1)中使用且在該步驟中復原的該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像，

其中用於產生在步驟(1)使用且在步驟(3)中復原的該複合物(B1F1)之該塗層(B1)的該塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物，

其中該塗層組合物(B1a)包含

呈範圍介於40至95 wt%之量的至少一種組分(a)，

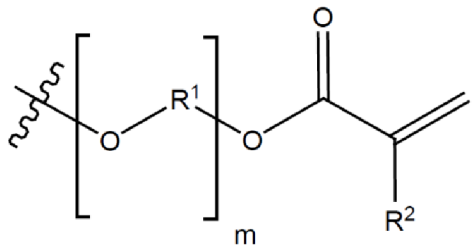
呈範圍介於0.01至5 wt%之量的至少一種添加劑作為組分(b)，

呈範圍介於0.01至15 wt%之量的至少一種光起始劑作為組分(c)，及

呈範圍介於0至45 wt%之量的至少一種組分(d)，其包含至少一個碳雙鍵，

其中(i)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同，(ii)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)之所陳述量各自按該塗層組合物(B1a)之總重量計，以及(iii)存在於該塗層組合物(B1a)中之所有組分之多量總計為100 wt%，

且其中組分(a)包含式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元各自彼此不同或至少部分地相同，



(I) ,

其中

基團R¹在各情況下彼此獨立地為C₂-C₈伸烷基，

基團R²在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數m各自彼此獨立地為範圍介於1至15之整數參數，但限制條件為，該參數m在該組分(a)內之該式(I)之該等結構單元中之至少一者中為至少2。

【0016】 較佳地，塗層組合物(B1a)之組分(a)中之式(I)之至少三個結構單元(各自彼此不同或至少部分地相同)中之參數m在各情況下為至少2。

【0017】 已出乎意料地發現，本發明之方法使得能夠以極高模型化精確度將浮凸結構(更特定言之微結構及/或奈米結構)轉移至塗層(B2)，使得在壓花期間不存在調製深度之損失，其中，更特定言之，以範圍介於10 nm至1000 μm結構寬度及範圍介於0.1 nm至1000 μm結構深度之較高精確度進行模型化。在此情形下，特定而言已出乎意料地發現本發明之方法使得能夠藉由複合物(F1B1)以極高模型化精確度及高水準之複製成功率轉移浮凸結構，該複合物可藉由將可輻射固化塗層組合物(B1a)塗佈至基底(F1)上來獲得。

【0018】 已進一步出乎意料地發現，可如此有利地應用本發明之方法，因為所採用之複合物(F1B1)之塗層(B1)對於較高雙鍵轉化為顯著的，

該複合物可藉由將可輻射固化塗層組合物(B1a)塗佈至較佳移動基底(F1)上來獲得。因此，在本發明之方法之步驟(3)內實現塗層(B2)與複合物之間的有效分離。此外，已出乎意料地發現，可如此有利地應用本發明之方法，因為基底(F1)上之塗層(B1)突出的極好黏著力。

【0019】 已進一步出乎意料地發現，藉由本發明之方法，特定而言有可能為甚至較大組件及/或具有不平坦幾何形狀之組件提供具有此浮凸結構之塗層或將具有此浮凸結構之塗層轉移至該等組件上。另外，已出乎意料地發現，具有此浮凸結構之所得塗層(B2)區別在於足夠的風化穩定性且因此就其光學、仿生及/或感觸外觀而言沒有不良影響。此外，本發明之方法允許將具有此浮凸結構之塗層(B2)直接地塗覆或接合至此類基底，諸如較大組件及/或具有不平坦幾何形狀之組件，而對在基底與塗層之間存在一或多個其他層或視情況選用之塗佈膜無任何需求。

【0020】 此外，已出乎意料地發現，若在步驟(1)中使用之塗層組合物(B2a)為可輻射固化塗層組合物，諸如可藉由UV輻射固化之塗層組合物，則其在步驟(2)中甚至以快速製程速度至少部分或完全地固化，不管為產生固化，UV輻射必須穿透複合物(F1B1)之事實，該複合物可構成(例如) 125 μm 厚之PET膜(F1)及至多150 μm 厚之塗層(B1)。另一出人意料為在該方法之步驟(3)中，塗層(B2)可自複合物(F1B1)輕易地分離。特定出人意料為此良好剝離效果係關於任何習知經輻射固化塗層(B2)，藉助於至少部分固化的塗層(B1)之特定構成實現的。

【0021】 此外，已出乎意料地發現，若在步驟(1)中使用之塗層組合物(B2a)為經物理乾燥、可熱固化及/或可化學固化之塗層組合物，則在步驟(1)中塗覆(B2a)時，以良好模型化精確度轉移塗層(B1)之浮凸結構，不

管在此情況下，蒸發通常存在於(B2a)中之此等情況下之溶劑表明較高收縮之可能性，通常產生較不良模型化精確度的事實。然而，在本發明之情況下，出乎意料地未發現此情況。另外，在此情況下亦出人意料為，在方法之視情況選用之步驟(3)中，塗層(B2)可輕易地自複合物(F1B1)分離。特定出人意料為此良好剝離效果係關於任何習知經物理乾燥、熱固化及/或化學固化塗層(B2)，藉助於至少部分固化的塗層(B1)之特定構成來實現的。

【0022】 另外，已出乎意料地發現，可在本發明之方法之步驟(1)中使用以轉移浮凸結構(諸如微結構及/或奈米結構)之複合物(F1B1)係可重複使用的，自經濟角度看，此為一優點。此外，出乎意料地，複合物(F1B1)不僅可重複使用且因此可多次利用，而亦可以較大工業規模快速地及低成本地產生。

【0023】 本發明之另一標的亦為一種複合物(B2B1F1)，其由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)及塗覆至(B1)且至少部分固化的塗層(B2)構成，其中塗層(B1)可藉由利用輻射固化至少部分地固化塗層組合物(B1a)來產生，該塗層組合物塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分且至少部分地浮凸，其中該塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物，

其中該塗層組合物(B1a)包含

呈範圍介於40至95 wt%之量的至少一種組分(a)，

呈範圍介於0.01至5 wt%之量的至少一種添加劑作為組分(b)，

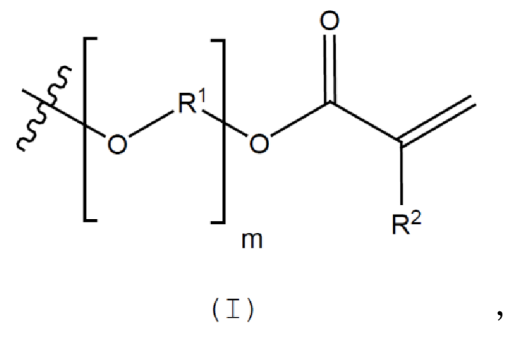
呈範圍介於0.01至15 wt%之量的至少一種光起始劑作為組分(c)，及

呈範圍介於0至45 wt%之量的至少一種組分(d)，其包含至少一個碳

雙鍵，

其中(i)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同，(ii)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)之所陳述量各自按該塗層組合物(B1a)之總重量計，以及(iii)存在於該塗層組合物(B1a)中之所有組分之多量總計為100 wt%，

且其中組分(a)包含式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元各自彼此不同或至少部分地相同，



其中

基團R¹在各情況下彼此獨立地為C₂-C₈伸烷基，

基團R²在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數m各自彼此獨立地為範圍介於1至15之整數參數，但限制條件為，該參數m在該組分(a)內之該式(I)之該等結構單元中之至少一者中為至少2。

【0024】 較佳地，此複合物可藉由方法步驟(1)及(2)來獲得。

【0025】 此外，本發明之另一標的為本發明之複合物(B2B1F1)用於產生呈自由膜形式之塗層(B2) (在其表面中之一者上至少部分地浮凸)或用於產生由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)及塗層(B2)構成之複合物(B2KF2)的用途。此複合物(B2KF2)較佳地藉由遍歷該方法階段(3a)、(3b)及(3c)來獲得，特定言之藉由

(3a) 將黏著劑(K)塗覆至該複合物(B2B1F1)之表面之至少一部分(在

其具有該塗層(B2)之側面上)，以得到複合物(KB2B1F1)，

(3b) 將基底 (F2) 塗覆至在階段 (3a) 後所獲得的該複合物 (KB2B1F1)、塗覆至其具有該黏著劑(K)之表面之至少一部分，或反之亦然，以得到複合物(F2KB2B1F1)，以及

(3c) 自該複合物(F2KB2B1F1)剝離該複合物(B1F1)，以得到複合物 (F2KB2)，其中此複合物之該塗層(B2)在其表面上至少部分地具有該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像。

【圖式簡單說明】

【0026】

圖1示意性地展示可用於實施本發明之方法之步驟(4)至(7)以供產生複合物(F1B1)的設備之側視圖。

【實施方式】

【0027】 在本發明之意義上，結合根據本發明使用之塗層組合物，諸如(例如)塗層組合物(B1a)及本發明之方法及其方法步驟，術語「包含」較佳地具有「由...組成」之定義。此外，關於根據本發明所採用的塗層組合物(B1a) (除組分(a)及(b)亦及(c)及視情況選用之(d)之外)，下文鑑別且視情況存在於根據本發明所採用的塗層組合物(B1a)中之其他組分之一或多者可能包括於該組合物中。所有組分可各自存在於下文鑑別之其較佳實施例中。關於本發明之方法，其可具有除了步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)之外的其他視情況選用之方法步驟，諸如(例如)步驟(3a)、(3b)及(3c)，及(4)至(7)。

【0028】

用於轉移浮凸結構的包含至少步驟(1)至(2)及視情況選用之(3)的本

發明方法

如上文所觀測，本發明之第一標的為一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之至少一部分的方法，其中該塗層(B2)及該複合物(F1B1)之塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，且其中該方法包含至少步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)。

【0029】 本發明之方法較佳為連續的方法。

【0030】 在已實行方法步驟(1)至(3)後，一方面在步驟(1)中使用之複合物(B1F1)經復原，亦即經回收且可較佳地再使用，亦即再次用於該方法中。另一方面，獲得塗層(B2)，且在其先前面向複合物(F1B1B2)內之塗層(B1)的表面上，其具有在步驟(1)中使用且接著復原的複合物(B1F1)之塗層(B1)之至少部分浮凸表面之鏡像。

【0031】 根據視情況選用之步驟(3)，(B2)可藉由自複合物(B2B1F1)內之塗層(B2)剝離複合物(B1F1)而作為自由膜獲得，或反之亦然。此復原複合物(B1F1)。

【0032】 塗層(B2)較佳地在三個階段(經由階段(3a)、(3b)及(3c))中之步驟(3)以複合物(B2KF2)之形式獲得，特定言之藉由

(3a) 將黏著劑(K)塗覆至該複合物(B2B1F1)之表面之至少一部分(在其具有該塗層(B2)之側面上)，以得到複合物(KB2B1F1)，

(3b) 將基底(F2)塗覆至在階段(3a)後所獲得的該複合物(KB2B1F1)、塗覆至其具有該黏著劑(K)之表面之至少一部分，或反之亦然，以得到複合物(F2KB2B1F1)，以及

(3c) 自該複合物(F2KB2B1F1)剝離該複合物(B1F1)，以得到複合物

(F2KB2)，其中此複合物之該塗層(B2)在其表面上至少部分地具有該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像。

【0033】接著，塗層(B2)可藉由自階段(3c)後獲得之複合物(F2KB2)剝離轉而作為自由膜獲得。

【0034】因此實行本發明之方法之步驟(1)至(3)以便產生塗層(B2)，視情況以複合物(F2KB2)之形式存在。

【0035】藉由根據方法步驟(1)將較佳地可輻射固化塗層組合物(B2a)塗覆至由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的複合物(B1F1)之至少部分浮凸表面之至少一部分將所需浮凸結構轉移至塗層組合物(B2a)，或在實施步驟(2)後，轉移至塗層(B2)。

【0036】術語「壓花」係指為步驟(1)後之塗層組合物(B2a)或步驟(2)後之塗層(B2) (在其表面之至少一部分上)至少部分供給浮凸結構。在此情況下，塗層組合物(B2a)或塗層(B2)之至少某一區域供給有浮凸結構。較佳地，塗層組合物(B2a)或塗層(B2)之整個表面供給有浮凸結構。類似註釋結合術語「壓花」關於用作步驟(1)中之壓花模且由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的至少部分浮凸複合物(B1F1)應用，該複合物可根據下文描述之步驟(4)至(7)產生。

【0037】複合物(B1F1)及(B2KF2)以及塗層(B2)之浮凸結構較佳地且在各情況下彼此獨立地基於重複及/或有規律配置的圖案。各情況下之結構可為連續的浮凸結構，諸如連續凹槽結構或另外複數個較佳地重複個別浮凸結構。在此情況下，各別個別浮凸結構可轉而較佳地基於具有有限定浮凸結構之浮凸高度的或多或少的強烈突出之隆脊(浮凸升高)的凹槽結構。根據較佳地重複個別浮凸結構之隆脊之各別幾何形狀，平面圖可展示

大量較佳地重複個別浮凸結構，其中之每一者不同，諸如(例如)較佳地蛇形、鋸齒、六邊形、金剛石形、菱形、平行四邊形、蜂巢、圓形、點狀、星形、繩形、網狀、多邊形，較佳地三角形、四邊形，更佳地矩形及正方形、五邊形、六邊形、七邊形及八邊形、線形、橢球形、橢圓形及格子形圖案，亦有可能至少兩種圖案疊加於彼此上。個別浮凸結構之隆脊亦可具有曲度，亦即凸出及/或凹入結構。

【0038】 各別浮凸結構可由以下描述：其寬度，諸如隆脊之寬度，換言之藉由其結構寬度且藉由浮凸之高度，換言之藉由其結構高度(或結構深度)。結構寬度，諸如隆脊之寬度可具有至多一公分之長度，但較佳為位於10 nm至1 mm範圍內。結構高度較佳地位於0.1 nm至1 mm範圍內。然而，較佳地，各別浮凸結構表示微結構及/或奈米結構。就結構寬度及結構高度兩者而言，此處之微結構為具有微米範圍內之特徵的結構。就結構寬度及結構高度兩者而言，此處奈米結構為具有奈米範圍內之特徵的結構。此處微結構及奈米結構為具有奈米範圍之結構寬度及微米範圍之結構高度或反之亦然之結構。術語「結構高度」及「結構深度」此處可互換。

【0039】 各別浮凸結構之結構寬度較佳地位於10 nm至500 μm 範圍內，更佳地25 nm至400 μm 範圍內，極佳地50 nm至250 μm 範圍內，更特定言之100 nm至100 μm 範圍內。各別浮凸結構之結構高度較佳地位於10 nm至500 μm 範圍內，更佳地25 nm至400 μm 範圍內，極佳地50 nm至300 μm 範圍內，更特定言之100 nm至200 μm 範圍內。此對於複合物(F1B1)及複合物(B2KF2)以及塗層(B2)之浮凸結構同樣如此。

【0040】 此處藉由機械掃描表面來測定各別浮凸結構之結構寬度及

結構高度。在此情況下，浮凸高度係在一線上之不少於10個點處量測，均勻地分佈於樣本之網寬度上，注意確保掃描儀器不會壓縮浮凸結構。結構高度之測定表示模型化精確度之測定且根據下文描述之方法藉助於掃描力顯微法來實現。

【0041】

步驟(1)

本發明之方法之步驟(1)提供將塗層組合物(B2a)塗覆至由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(B1F1)之至少部分浮凸表面之至少一部分，以得到複合物(B2aB1F1)。

【0042】 在步驟(1)中使用之塗層複合物(F1B1)之至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)較佳地具有微米及/或奈米範圍內之浮凸。

【0043】 至少部分地塗佈有(B1)之基底(F1)表示待塗覆於其上之塗層組合物(B2a)或塗層(B2)的載體材料。

【0044】 若使用經塗佈基底，則基底(F1)或位於基底(F1)之表面上之層較佳地由至少一種熱塑性聚合物組成，該至少一種熱塑性聚合物更特定言之選自由以下組成之群：聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸丁酯、聚對苯二甲酸仲乙酯、聚對苯二甲酸仲丁酯、聚偏二氟乙烯、聚氯乙烯、聚酯(包括聚碳酸酯及聚乙酸乙烯酯，較佳地聚酯，諸如PBT及PET)、聚醯胺、聚烯烴(諸如聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯亦及聚丁二烯)、聚丙烯腈、聚縮醛、聚丙烯腈-乙烯-丙烯-二烯-苯乙烯共聚物(A-EPDM)、聚醚醯亞胺、酚性樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、醇酸樹脂、環氧樹脂、聚胺脂(包括TPU)、聚醚酮、聚苯硫醚、聚醚、聚乙烯醇及其混合物。尤佳基底或其表面上之層為聚烯烴，諸如(例如) PP (聚丙烯) (其

可替代性地為等規、間規或非規的且可交替地未定向的或經由單軸或雙軸牽拉定向)、SAN (苯乙烯-丙烯腈共聚物)、PC (聚碳酸酯)、PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯)、PBT (聚(對苯二甲酸丁二酯))、PA (聚醯胺)、ASA (丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯共聚物)及ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)亦及其物理混合物(摻混物)。尤佳為PP、SAN、ABS、ASA，亦及ABS或ASA及PA或PBT或PC之摻混物。尤佳為PET、PBT、PP、PE及聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或抗衝擊改質之PMMA。尤佳為聚酯，最佳地用作基底(F1)之材料的PET。可替代地，視情況不管塗覆於其上之前述聚合物中之至少一者之層，基底(F1)本身可由不同材料製成，諸如玻璃、陶瓷、金屬、紙及/或織品。在彼情況下，基底(F1)較佳地為盤且可用於例如輥對盤壓花設備中。

【0045】 基底(F1)之厚度較佳為2 μm 至5 mm。尤佳為25至1000 μm ，更特定言之50至300 μm 之層厚度。

【0046】 基底(F1)較佳為膜，更佳為膜網，極佳為連續膜網。在彼情況下，基底(F1)可較佳地用於輥對輥壓花設備中。塗層(B1)之厚度較佳為0.1至500 μm ，更佳1至300 μm 。

【0047】 在本發明之意義下，術語「連續膜」或「連續膜網」較佳地指長度為100 m至10 km之膜。

【0048】 在實行步驟(1)時(且較佳地亦在實行該方法之步驟(2)及(3)時)，所使用之複合物(F1B1)較佳地經移動且因此為移動複合物。在實施步驟(1)期間，複合物(F1B1)較佳地藉助於輸送裝置(諸如傳送帶)移動。因此，用於實施步驟(1)之對應設備較佳地包含此輸送裝置。用於實施步驟(1)之對應設備進一步包含用於將較佳地可輻射固化塗層組合物(B2a)塗

覆至複合物(F1B1)之表面之至少一部分的構件。

【0049】藉由步驟(1)，將待自複合物(F1B1)轉移之所需(鏡像)浮凸結構轉移至塗層組合物(B2a)，且在實施步驟(2)後，藉由將較佳地可輻射固化塗層組合物(B2a)塗覆至由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)之至少部分浮凸表面之至少一部分而轉移至塗層(B2)。因此，複合物(F1B1)不僅用作(B2a)或(B2)之載體材料，另外且亦用作壓花模。

【0050】用作步驟(1)中之壓花模之複合物(F1B1)較佳地可重複使用且可反覆地用於轉移至少一個浮凸結構，較佳地在本發明之方法內。步驟(1)較佳地將呈浮凸結構形式之微結構及/或奈米結構轉移至塗層組合物(B2a)上，且在實施步驟(2)後，轉移至塗層(B2)上。

【0051】複合物(F1B1)較佳地包含膜網(F1)，其具有至少部分浮凸且完全固化的塗層(B1)。較佳地，基底(F1)為連續膜網，其具有至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)，因此使得複合物(F1B1)為連續的壓花模。

【0052】用作壓花模之複合物(F1B1)具有「負型結構」(「負型形式」)，亦即，在本發明之方法之步驟(1)中轉移至塗層組合物(B2a)上且在實施步驟(2)後轉移至塗層(B2)上的浮凸結構之鏡像。

【0053】用於實施步驟(1)之對應設備包含用於將較佳地可輻射固化塗層組合物(B2a)塗覆至複合物(F1B1)之至少部分浮凸表面之至少一部分的構件，該複合物由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成。另外，較佳使用之設備具有一種構件(諸如輥或柵輥機制)，其包含至少一個輥以用於施加壓力或將因此塗覆之塗層組合物(B2a)按壓至基底

(F1)上，較佳地以連續膜網之形式使用且至少部分地塗佈有(B1)，換言之按壓至對應複合物(F1B1)上，在塗覆可輻射固化塗層組合物(B2a)之後，此構件較佳地定位於下游，如在用於塗覆可輻射固化塗層組合物(B2a)之構件的傳送複合物(F1B1)之方向上查看。

【0054】 如上所陳述，用於按壓或施加壓力之適合構件為輥或包含至少一個輥之柵輥機制。此處之柵輥機制較佳地包含金屬輥，如例如鋼輥或鎳輥，或另外基於石英之輥或塗佈有至少一種塑膠之輥。

【0055】 在步驟(1)中使用且由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)下文亦係指「主基底」或「主膜」。其中基底(F1)為膜，對應主膜被稱為「主膜」。其中基底(F1)為膜網，對應主膜被稱為「主膜網」。主膜上之塗層(B1)下文中亦係指「至少部分固化的主塗層」或「主塗層」，且用於產生經固化主塗層之塗層組合物(B1a)被稱為「主塗層」。在複合物(F1B1)中之(F1)與(B1)之間較佳地不存在其他(塗層)層。然而，亦有可能存在至少一個黏著促進層存在於複合物(F1B1)之(F1)與(B1)之間，在此情況下，此層較佳地為UV輻射可穿透的。

【0056】 用作壓花模之複合物(F1B1)可視情況在實行步驟(1)之前用所使用之塗層組合物(B2a)預處理。此預處理包含或較佳地為用塗層組合物(B2a)潤濕壓花模。

【0057】

步驟(2)

本發明之方法之步驟(2)提供至少部分地固化所塗覆塗層組合物(B2a)以得到由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)及至少部分

固化的塗層(B2)構成的複合物(B2B1F1)複合物(B2B1F1)下文亦指代「轉移基底」。若(F1)為膜，則對應地複合物為轉移膜。

【0058】 較佳地，在步驟(2)中之整個至少部分地固化期間，用於施加壓力或將所塗覆塗層組合物(B2a)按壓至複合物(F1B1)上的在步驟(1)中使用之構件與塗層組合物(B2a)及/或其形成之塗層(B2)接觸。

【0059】 因此步驟(1)及(2)較佳地並行實行。在彼情況下，步驟(2)中之固化發生在實施步驟(1)期間，較佳地原位，尤其在輻射固化塗層組合物用作塗層組合物(B2a)之情況下。可替代地，且尤其在所使用之塗層組合物(B2a)為熱固化及/或化學固化塗層組合物之情況下，步驟(1)及(2)按時許接連實行。

【0060】 因此用於實施步驟(2)之對應設備較佳地包含至少一個輻射源以用於藉由固化輻射來照射塗層組合物(B2a)。由於塗層組合物(B2a)較佳地為可UV固化塗層組合物，因此所使用之固化輻射較佳為UV輻射。若塗層組合物(B2a)不為可輻射固化的，則其較佳為可化學固化的。在彼情況下，步驟(2)中之固化例如藉由使用適合熱輻射源而以熱方式進行。當然，亦有可能為組合固化，亦即熱固化及藉助於UV輻射之固化。

【0061】 用於輻射固化之適合輻射源之實例包括低壓、中壓及高壓汞發射體亦及螢光試管、脈衝發射體、金屬鹵化物發射體(鹵素燈)、雷射、LED，及此外，電子快閃設施(使得能夠輻射固化而無需光起始劑)或準分子發射體。經由暴露於高能量輻射(亦即UV輻射或日光)或藉由利用高能量電子撞擊來進行輻射固化。在UV固化之情況下，典型足以用於交聯之輻射劑量範圍介於80至3000 mJ/cm²。當然亦有可能使用兩種或更多種輻射源以用於固化，例如兩種至四種輻射源。此等源亦可各自在不同波

長範圍內發射。

【0062】 步驟(2)中之至少部分固化較佳地藉由經由用作基底之複合物(F1B1)照射來實現。

【0063】

視情況選用之步驟(3)

本發明之方法中之視情況選用之步驟(3)提供塗層(B2)用於自複合物(B2B1F1)移除塗層(B2)以復原在步驟(1)中使用之複合物(B1F1)，該塗層在其先前面向複合物(B2B1F1)內之塗層(B1)之表面上具有在步驟(1)中使用且在彼步驟中復原的複合物(B1F1)之塗層(B1)之至少部分浮凸表面之鏡像。

【0064】 塗層(B2)較佳地藉由自複合物(B2B1F1)內之塗層(B2)剝離複合物(B1F1)作為自由膜獲得，或反之亦然。複合物(B1F1)在該方法中復原。

【0065】 塗層(B2)較佳地在三個階段(經由階段(3a)、(3b)及(3c))中之步驟(3)以複合物(B2KF2)之形式獲得，特定言之藉由

(3a) 將黏著劑(K)塗覆至該複合物(B2B1F1)之表面之至少一部分(在其具有該塗層(B2)之側面上)，以得到複合物(KB2B1F1)，

(3b) 將基底(F2)塗覆至在階段(3a)後所獲得的該複合物(KB2B1F1)、塗覆至其具有該黏著劑(K)之表面之至少一部分，或反之亦然，以得到複合物(F2KB2B1F1)，以及

(3c) 自該複合物(F2KB2B1F1)剝離該複合物(B1F1)，以得到複合物(F2KB2)，其中此複合物之該塗層(B2)在其表面上至少部分地具有該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像。

【0066】接著，塗層(B2)可藉由自階段(3c)後獲得之複合物(F2KB2)剝離轉而作為自由膜獲得。

【0067】此處使用之黏著劑(K)較佳為至少一種層壓黏著劑，諸如基於聚丙烯酸酯或聚丙烯酸酯之黏著劑。作為基底(F2)，有可能使用已結合基底(F1)之上述經鑑別之相同材料。因此用於描述基底(F1)之所有較佳實施例對於基底(F2)類似地有效。所使用之基底(F2)較佳為金屬基底，更特定言之組件，諸如具有不平坦幾何形狀之組件。該組件可為經塗佈組件，其在其表面中之至少一者上(較佳地在待塗覆於複合物(KB2B1F1)之表面上)具有至少一個塗層或多層塗層。作為黏著劑(K)，可使用自身為多層建構之部分的黏著劑。此類黏著劑(K)之實例為對應結構，其具有聚合物層(PS)作為中間層，其轉而在其表面中之每一者上具有黏著層(KS)。黏著層(KS)可各自為基於聚丙烯酸酯或聚丙烯酸酯之黏著劑。原則上，任何類型之聚合物可用於製備聚合物層(PS)。此類聚合物之實例為聚(甲基)丙烯酸酯、聚酯(諸如PET及/或PBT)、聚偏二氟乙烯、聚氯乙烯、聚醯胺及/或聚烯烴。特定言之，可使用聚酯，諸如PET。聚合物層(PS)為襯裡。聚合物層之層厚度可在5至55 μm ，較佳6至50 μm ，更佳7至40 μm ，尤其8至30 μm 範圍內。黏著層(KS)中之每一者可最初具有用於更佳操作的剝離襯墊，諸如聚矽氧紙。然而，在使用作為本發明方法中之黏著劑(K)之前，移除此剝離襯墊。

【0068】

用於產生複合物(F1B1)的本發明之方法之視情況選用之步驟(4)至(7)

在該方法之步驟(1)中使用且由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(B1F1)較佳地至少可藉由如下文中更詳細說

明之步驟(4)至(7)獲得。圖1提供本發明之方法之步驟(4)至(7)之例示性說明，如亦自下文此圖之描述顯而易見。

【0069】

步驟(4)

本發明之方法之步驟(4)提供將可輻射固化塗層組合物(B1a)塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分。基底(F1)構成用於塗層組合物(B1a)或待塗覆至其之塗層(B1)的載體材料。基底(F1)可經塗佈。基底(F1)較佳為膜，更佳為膜網，極佳為連續膜網。用於基底(F1)之較佳材料為聚酯，更特定言之PET。基底(F1)之厚度較佳為2 μm 至5 mm。尤佳為25至1000 μm ，更特定言之50至300 μm 之層厚度。

【0070】 在實施步驟(4)期間(且較佳地亦在實施該方法之步驟(5)、(6)及(7)期間)，基底(F1)較佳地經移動且因此為移動基底。在實施步驟(4)期間，基底(F1)較佳地藉助於輸送裝置(諸如傳送帶)移動。因此，用於實施步驟(4)之對應設備較佳地包含此類輸送裝置。用於實施步驟(4)之對應設備進一步包含用於將較佳地可輻射固化塗層組合物(B1a)塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分的構件。

【0071】

步驟(5)

本發明之方法之步驟(5)提供藉助於具有至少一個壓花模(p1)之至少一個壓花工具(P1)至少部分地壓花至少部分地塗覆至基底(F1)之表面的塗層組合物(B1a)。至少部分地壓花將浮凸結構至少部分地轉移至塗覆至基底(F1)之塗層組合物(B1a)之表面。術語「壓花」上文已定義。因此，其結合(B1a)或(B1)係指使塗層組合物(B1a) (作為複合物(F1B1a)之部分)至

少部分地裝飾有浮凸結構。在此情況下，塗層組合物(B1a)之至少某一區域裝飾有浮凸結構。較佳地，作為複合物(F1B1a)之部分的塗層組合物(B1a)之整個表面裝飾有浮凸結構。在實施步驟(5)期間，壓花工具(P1)較佳地經至少部分地加壓或按壓至所塗覆塗層組合物(B1a)上。

【0072】 步驟(5)較佳地將微結構及/或奈米結構作為浮凸結構轉移至塗層組合物(B1a)上。

【0073】 因此用於實施步驟(5)之對應設備包含用於藉助於至少一個壓花工具(P1)至少部分地壓花至少部分地塗覆至基底(F1)之表面的塗層組合物(B1a)之構件。所使用之設備較佳地進一步包含用於將(P1)按壓至基底(F1)上之構件，該基底較佳地以連續膜網之形式使用，在將可輻射固化塗層組合物(B1a)塗覆至(F1)後，此構件較佳地位於用於塗覆可輻射固化塗層組合物(B1a)之構件的下游，如在傳送基底(F1)之方向上查看。

【0074】 根據本發明之方法之步驟(5)的至少部分地壓花係藉助於壓花工具(P1)實行。(P1)可較佳地為壓花壓延機，其較佳地包含柵塗覆機制，更佳地柵輥機制。此壓延機擁有反向旋轉或共轉輥，較佳地以特定間距在高度方向上配置於彼此上方，且將待具有浮凸結構之複合物(F1B1a)供應至輥且經由所形成輥夾持引導，其中夾持寬度經可變地調節。此處之柵輥機制較佳地包含第一輥(諸如金屬輥，如例如鋼輥或鋁輥，包括由已混合少量磷之鋁製成的輥，或另外基於石英之輥或塗佈有至少一種塑膠之輥)以及第二輥。此處，第一輥(壓花輥)用作壓花工具(P1)且含有浮凸結構之正型形式，該浮凸結構待壓花至複合物(F1B1a)之表面中且接著表示對應負型結構。此轉而對應於正型結構，該正型結構待轉移至方法之步驟(1)中之塗層組合物(B2a)上。壓花工具(P1)可自身具有結構化塗層(諸如

UV塗層)作為壓花模。第二輥充當壓印或按壓輥。待浮凸之結構之負型形式根據熟習此項技術者慣用且已知之方法產生於壓花工具(P1)上；視結構及材料而定，特定方法可為特別有利的。根據本發明，此較佳地藉由充當壓花工具(P1)且包含壓花模(p1)之壓花輥來實現。藉助於加壓輥反向地移動呈例如至少部分地塗佈有(B1a)之膜網形式的待浮凸之複合物(F1B1a)。在藉由以距彼此某一距離安置之反向旋轉輥形成的輥夾持點處，根據步驟(5)進行壓花。承載壓花模(p1)之第一輥此處用於壓花由與此壓花輥相對之第二輥引導之複合物(F1B1a)，其中第二輥抵靠第一壓花輥按壓待具有浮凸結構之複合物(F1B1a)。視需要，可在高溫下，如例如在30至100℃，或至多80℃下實行步驟(5)。在此情況下，在進行上文所描述之實際壓花程序之前，用於壓花之複合物(F1B1a)首先穿過加熱輥機制，隨後視情況用紅外光照射。在壓花後，接著浮凸之複合物(F1B1a)視情況經由用於冷卻之冷卻輥機制運行可替代地，步驟(5)亦可藉由冷卻進行；在此情況下，在進行上文所描述之實際壓花程序之前，用於壓花之複合物(F1B1a)首先經由冷卻輥機制運行。所使用之壓花工具(P1)亦可為習知按壓筒，其承載待浮凸至複合物(F1B1a)之表面中的浮凸結構之負型形式。可將此缸按壓至複合物(F1B1a)上以供至少部分的壓花。

【0075】 用於根據步驟(5)用於至少部分地壓花之壓花工具(P1)之至少一個壓花模(p1)具有「正型結構」(「正型形式」)，亦即，其具有由在實施本發明之方法之步驟(3)後獲得的塗層(B2)展現之浮凸結構。壓花工具(P1)較佳地為金屬壓花工具，更佳地由鎳製成。因此，壓花模(p1)較佳地為金屬，更佳地由鎳製成，更特定言之由含有少量磷之鎳製成。此外，可採用塗佈有至少一種塑膠之輥。然而，可替代地，軟材料，諸如(例如)

聚二甲基矽氧烷(PDMS)亦可用於產生(p1)。在已實施步驟(5)後，塗覆至(F1)之塗層組合物(B1a)展現待轉移之浮凸結構(諸如微結構及/或奈米結構)之負型形式。

【0076】 可視情況在實行步驟(5)前用所使用塗層組合物(B1a)預處理所使用壓花工具之壓花模。此預處理包含或較佳地為用塗層組合物(B1a)潤濕壓花模。

【0077】

步驟(6)

本發明之方法之步驟(6)提供至少部分地固化塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分且至少部分浮凸的塗層組合物(B1a)，以得到由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)，在整個固化期間，使塗層組合物(B1a)與至少一個壓花工具(P1)之至少一個壓花模(p1)接觸。

【0078】 較佳地並行地實行步驟(5)及(6)。在彼情況下，在實施步驟(5)期間，較佳地原位進行根據步驟(6)之固化。

【0079】 因此用於實施步驟(6)之對應設備較佳地包含至少一個輻射源，以用於藉由固化輻射，較佳UV輻射來照射可輻射固化塗層組合物(B1a)。

【0080】 用於輻射固化之適合輻射源之實例包括低壓、中壓及高壓汞發射體亦及螢光試管、脈衝發射體、金屬鹵化物發射體(鹵素燈)、雷射、LED，及此外，電子快閃設施(使得能夠輻射固化而無需光起始劑)或準分子發射體。經由暴露於高能量輻射(亦即UV輻射或日光)或藉由利用高能量電子撞擊來進行輻射固化。在UV固化之情況下，典型足以用於交

聯之輻射劑量範圍介於80至3000 mJ/cm²。當然亦有可能使用兩種或更多種輻射源以用於固化，例如兩種至四種輻射源。此等源亦可各自在不同波長範圍內發射。

【0081】 步驟(6)中之固化較佳地藉由經由基底(F1)照射來進行。在彼情況下，有利的是，基底(F1)對所使用輻射之滲透性與所使用的至少一種光起始劑之滲透性調和。因此，舉例而言，作為基底(F1)之材料PET (因此PET膜)例如對波長低於300 nm之輻射係可滲透的。藉由此類輻射產生自由基之光起始劑包括例如2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯膦氧化物、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基亞膦酸乙酯及雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯膦氧化物。

【0082】

步驟(7)

本發明之方法之步驟(7)提供自壓花工具(P1)移除複合物(F1B1)，因此產生所需產物，亦即由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)。

【0083】 圖1示意性地展示設備之側視圖，該設備可用於實施本發明之方法之步驟(4)至(7)以用於產生複合物(F1B1) (亦即以用於產生主膜)，且用於關於步驟(4)至(7)例示性說明本發明之方法。藉助於此設備，有可能藉助於壓花工具(P1)將結構(諸如微結構及/或奈米結構)轉移至塗佈有(B1a)之基底(F1)，且在固化後，產生在圖1內被稱為主膜網(8)之複合物(F1B1)，其可用作主膜。

【0084】 圖1中展示之主轉移設備(30)根據轉移原理來操作，其中所需負型結構自結構化按壓筒或按壓輥(其在此為主按壓筒(17))直接地浮凸

至塗覆至對應於複合物(F1B1a)之主膜網(8b)的至今未固化塗層中，且接著此塗層藉由施加於其上之結構經至少部分地固化，固化藉助於照明單元(3)原位進行，以得到對應於複合物(F1B1)之主膜網(8)。在此方法中，自膜網輥(18)中抽出用作基底(F1)之膜網(8a)，其僅含有載體材料(換言之無所塗覆主塗層之純膜)，且經由多種偏轉輥系統及網拉緊系統導引且引入中設備之壓花區域(1)中。此處，具有尚未固化主塗層(對應於塗層組合物B1a)的膜網(8a)運行至加壓輥(4)與主按壓筒(17)之間的區域中，且提供於塗層塗覆裝置(27)中之按壓區域之外部。塗層之此塗覆對應於本發明之方法之步驟(4)。在壓花區域(1)中，其中具有尚未固化主塗層之主膜網(8b)沿主按壓筒(17)之外表面之截面運行，將浮凸至主按壓筒(17)之外表面中之微結構及/或奈米結構作為負型影像引入至主膜網(8b)之主塗層中並轉移。此對應於本發明之方法之步驟(5)。根據本發明之方法之步驟(6)，接著固化包含未固化塗層組合物(B1a)之主膜網(8b)。此處，藉由用照明單元(3)照射，藉助於UV輻射，如例如藉助於由UV-LED形成之單元來原位至少部分地進行固化。根據本發明之方法之步驟(7)，隨後自主按壓筒(17)之外表面脫下所得主膜(8) (換言之複合物(F1B1))，且因此完成之主膜網(8)向上纏繞至膜網輥(19)上。接著，膜網輥(19)含有完成的主膜網(8)，該完成的主膜網具有塗覆於其上之主塗層且具有浮凸於其中之微結構及/或奈米結構的負型影像。此膜網輥(19)可經移除且接著用於實施本發明之方法之步驟(1)至(3)的設備。

本發明所採用的塗層組合物(B1a)及(B2a)

【0085】

塗層組合物(B1a)

塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物。術語「可輻射固化」及「輻射固化」此處可互換。術語「輻射固化」較佳地係指藉助於電磁及/或粒子輻射來自由基聚合可聚合化合物，實例為波長範圍為 $\lambda \geq 400$ -1200 nm，較佳700-900 nm之(N)IR光，及/或波長範圍為 $\lambda = 100$ 至400 nm，較佳 $\lambda = 200$ 至400 nm，且更佳 $\lambda = 250$ 至400 nm之UV光，及/或在範圍介於150至300 keV之電子輻射，且更佳地利用至少80、較佳80至3000 mJ/cm²之輻射劑量。尤佳使用UV輻射實行輻射固化。可藉由使用適合輻射源來固化塗層組合物(B1a)。因此，(B1a)較佳地為UV輻射固化塗層組合物。

【0086】 塗層組合物(B1a)包含

呈以下量之至少一種組分(a)：範圍介於40至95 wt%、較佳範圍介於45或>45至90 wt%，更佳範圍介於50或>50，諸如55至85 wt%，極佳範圍介於55或60至80 wt%，

呈以下量之至少一種添加劑作為組分(b)：範圍介於0.01至5 wt%，較佳範圍介於0.05至4.5wt%，更佳範圍介於0.1至4wt%，極佳範圍介於0.2或0.5至3 wt%，

呈以下量之至少一種光起始劑作為組分(c)：範圍介於0.01至15 wt%，較佳範圍介於0.1至12wt%，更佳範圍介於0.5至10 wt%，

呈以下量之具有至少一個碳雙鍵的至少一種組分(d)：範圍介於0至45 wt%，較佳範圍介於0至40 wt%，更佳範圍介於0至35 wt%，極佳範圍介於0至30 wt%，

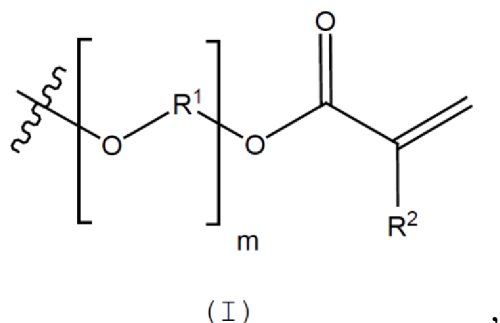
在各情況下，該量按塗層組合物(B1a)之總重量計。

【0087】 因此，本發明所採用的塗層組合物(B1a)中之成分(d)之存在僅為視情況選用的，如根據上文分別指示之下限0 wt%顯而易見。較佳

地，按塗層組合物(B1a)之總重量計，塗層組合物(B1a)以至多30 wt%之量含有組分(d)。

【0088】 組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同。在各情況下，組分(a)、(b)、(c)及(d)之陳述量係按塗層組合物(B1a)之總重量計。存在於塗層組合物(B1a)中之所有組分之多，亦即(B1a)中之組分(a)、(b)及(c)亦及視情況選用之(d)，亦及視情況存在之其他組分之多總計為100 wt%。

【0089】 組分(a)具有式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元在各情況下彼此不同或至少部分地相同



其中

基團 R^1 在各情況下彼此獨立地為 C_2 - C_8 伸烷基，

基團 R^2 在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數 m 各自彼此獨立地為範圍介於1至15，較佳範圍介於1至10，更佳範圍介於1至8或2至8，極佳範圍介於1至6或2至6，更特定言之範圍介於1至4或2至4的整數參數，但限制條件為，參數 m 在式(I)之結構單元中之至少一者中為至少2，較佳為至少3。

【0090】 組分(a)較佳地具有式(I)之至少三個相同結構單元。

【0091】 此處符號「 $\frac{\xi}{\eta}$ 」表示各別基團與組分(a)之上級結構的鍵，換言之，例如式(I)之結構單元內之基團 $-[O-R^1]_m-O-C(=O)-C(R^2)=CH_2$ 與組分(a)之上級結構的鍵。此鍵結較佳地經由將基團 $-[O-$

$R^1]_m$ -之氧原子連結至上級基團之碳原子來進行。關於式(I)之其他結構單元應用類似註釋。顯而易見，式(I)之所有至少三個結構單元組合在單一組分(亦即組分(a))內。

【0092】 組分(a)較佳恰好具有式(I)之三個結構單元。在彼情況下，組分(a)恰好地具有三個官能性(甲基)丙烯酸基團。可替代地，式(I)之結構單元各自亦可作為組分(a)之部分存在超過三次。在彼情況下，例如組分(a)可具有超過三個官能性(甲基)丙烯酸基團，如例如4、5或6個(甲基)丙烯酸基團。

【0093】 前述基團 R^1 各自彼此獨立地為 C_2 - C_8 伸烷基，較佳 C_2 - C_6 伸烷基，更佳 C_2 - C_4 伸烷基，極佳地各自彼此獨立地為伸乙基及/或伸丙基，尤佳伸乙基。特定言之，所有基團 R^1 為伸乙基。在各情況下，基團 R^1 適用作伸丙基，其具有結構- $CH_2-CH_2-CH_2$ -或結構- $CH(CH_3)-CH_2$ 或結構- $CH_2-CH(CH_3)-$ 。然而，在各情況下，尤佳為伸丙基結構- $CH_2-CH_2-CH_2$ -。

【0094】 在彼此獨立的各情況下，參數 m 為範圍介於1至15之整數。由於組分(a)具有式(I)之至少三個結構單元，且由於參數 m 在式(I)之結構單元中之至少一者中為至少2，因此組分(a)包括總計至少四個通式「-O- R^1 -」之醚基團。

【0095】 較佳地，組分(a)總計具有至少五個，更佳至少六個通式「-O- R^1 -」之醚基團。組分(a)內之通式「-O- R^1 -」之醚基團數較佳地位於4至18範圍內，更佳5至15範圍內，極佳6至12範圍內。

【0096】 在各情況下，按組分(a)之總重量計，存在於組分(a)之式(I)之結構單元中之醚區段- $[O-R^1]_m$ 之餾分較佳為總計至少35 wt%，更佳至少38 wt%，極佳至少40 wt%，更佳仍至少42 wt%，更特定言之至少45

R^1 及 R^2 亦及 m 具有上文結合結構單元(I)，包括上述其較佳實施例給出的定義，且

R^3 為H、 C_1 - C_8 烷基、OH或O- C_{1-8} 烷基，更佳為 C_1 - C_4 烷基、OH或O- C_{1-4} 烷基，且極佳為 C_1 - C_4 烷基或OH，或

R^3 為基團- $[O-R^1]_m-O-C(=O)-C(R^2)=CH_2$ ，其中 R^1 、 R^2 及 m 具有上文結合結構單元(I)，包括上述其較佳實施例所陳述之定義。

【0099】 極尤佳為用作至少一種通式(IVa)之化合物之組分(a)，其中

基團 R^1 各自彼此獨立地為 C_2 - C_8 伸烷基，

基團 R^2 各自彼此獨立地為H或甲基，

在彼此獨立的各情況下，參數 m 為範圍介於1至15，較佳範圍介於1至10，更佳範圍介於1至8或2至8，極佳範圍介於1至6或2至6，更特定言之範圍介於1至4或2至4的整數參數，但限制條件為，參數 m 在至少一種且較佳地式(I)之所有結構單元中為至少2。

R^3 為 C_1 - C_8 烷基、OH或O- C_{1-8} 烷基，更佳 C_1 - C_4 烷基、OH或O- C_{1-4} 烷基，極佳 C_1 - C_4 烷基或OH。

【0100】 尤佳用作組分(a)的為經總計4倍至20倍烷氧基化，或4倍至12倍烷氧基化，諸如乙氧基化、丙氧基化或混合乙氧基化及丙氧基化的新戊二醇、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷或季戊四醇之(甲基)丙烯酸酯，且更特定言之僅乙氧基化之新戊二醇、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷或季戊四醇之(甲基)丙烯酸酯。最佳為來源於對應地烷氧基化三羥甲基丙烷之對應(甲基)丙烯酸酯。此等種類之產品可商購且以以下名稱出售：Sartomer® SR 499及Sartomer® SR 502，亦及Sartomer® SR 415及

Sartomer® SR 9035，亦及Sartomer® SR 501。在本發明之意義上，術語「(甲基)丙烯酸」或「(甲基)丙烯酸酯」分別不僅包含甲基丙烯酸且亦包含丙烯酸，且不僅包含甲基丙烯酸酯且亦包含丙烯酸酯。

【0101】除視情況選用之組分(d)以外，塗層組合物(B1a)較佳地不含有具有恰好僅一個或恰好僅兩個烯系不飽和基團(諸如(甲基)丙烯酸基團)之組分。因此，當(B1a)不具有組分(d)時，(B1a)較佳地不含有具有僅恰好一種或僅恰好兩種烯系不飽和基團，諸如(甲基)丙烯酸基團之組分。

【0102】組分(b)為添加劑。添加劑之概念為熟習此項技術者已知的，例如根據Römpf Lexikon, 「Lacke und Druckfarben」, Thieme Verlag, 1998, 第13頁。所使用之較佳的組分(b)為至少一種流變添加劑。此術語亦為熟習此項技術者已知的，根據例如Römpf Lexikon, 「Lacke und Druckfarben」, Thieme Verlag, 1998, 第497頁。術語「流變添加劑(rheology additive/ rheological additive)」及「流變助劑」此處可互換。用作組分(b)之添加劑較佳選自由以下組成之群；流動控制劑、界面活性劑(surface-active agents/surfactants)、潤濕劑及分散劑，亦及增稠劑、觸變劑、塑化劑、潤滑及防黏添加劑以及其混合物。此等術語同樣為熟習此項技術者已知的，根據例如Römpf Lexikon, 「Lacke und Druckfarben」, Thieme Verlag, 1998。流動控制劑為藉由幫助塗層組合物降低黏度及/或表面張力以形成均勻流出之膜的組分。潤濕劑及分散劑為降低表面張力，或通常界面張力之組分。潤滑及防黏添加劑為減少相互附著(結塊)之組分。

【0103】可商購添加劑之實例為產品Efka® SL 3259、Byk® 377、Tego® Rad 2500、Tego® Rad 2800、Byk® 394、Byk-SILCLEAN

3710、Silixan® A250、Novec FC 4430及Novec FC 4432。

【0104】 較佳用作添加劑(b)的為至少一種聚(甲基)丙烯酸酯及/或至少一種矽氧烷，諸如至少一種寡聚矽氧烷及/或聚矽氧烷及/或至少一種含氟聚合物，諸如含氟，較佳脂族聚酯。尤佳作為組分(b)的為矽氧烷。尤佳為聚矽氧(甲基)丙烯酸酯。

【0105】 對於藉助於(N)IR及/或UV光進行固化，塗層組合物(B1a)包含至少一種光起始劑作為組分(c)。此光起始劑可藉由照射波長之光分解為自由基，該等自由基能夠轉而引發基團聚合。相反地，在藉由電子輻射固化之情況下，不需要存在此類光起始劑。塗層組合物(B1a)較佳地包括至少一種光起始劑作為組分(c)，該光起始劑可藉由照射波長之光分解為自由基，該等自由基能夠轉而引發基團聚合。

【0106】 光起始劑(諸如UV光起始劑)為熟習此項技術者已知的。所涵蓋之彼等光起始劑之實例包括氧化膦、二苯甲酮、 α -羥基烷基芳基酮、噻噸酮(anthraquinones)、蒽醌(anthraquinones)、苯乙酮、苯偶姻類及安息香醚、縮酮、咪唑或苯醯甲酸及其混合物。

【0107】 氧化膦為例如氧化單醯基或雙醯基膦，如例如2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯膦氧化物、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基亞膦酸乙酯或雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基膦氧化物。二苯甲酮為例如苯甲酮、4-胺基二苯甲酮、4,4'-雙(二甲胺基)苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、4-氯苯甲酮、米其勒酮(Michler's ketone)、鄰甲氧基二苯基酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮、4-甲基二苯基酮、2,4-二甲基二苯基酮、4-異丙基二苯基酮、2-氯苯甲酮、2,2'-二氯二苯甲酮、4-甲氧基二苯基酮、4-丙氧基二苯基酮或4-丁氧基二苯基酮； α -羥基烷基芳基酮為例如1-苯甲醯環己-1-醇

(1-羥基環己基苯基酮)、2-羥基-2,2-二甲基苯乙酮(2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮)、1-羥基苯乙酮、1-[4-(2-羥基乙氧基)苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙-1-酮或以共聚合形式含有2-羥基-2-甲基-1-(4-異丙-2-基苯基)丙-1-酮之聚合物。氧雜蒽酮及噻噸酮為例如10-噻噸酮、噻噸-9-酮、噸-9-酮、2,4-二甲基噻噸酮、2,4-二乙基噻噸酮、2,4-二異丙基噻噸酮、2,4-二氯噻噸酮或氯咕噸酮；蒽醌為例如β-甲基蒽醌、第三丁基蒽醌、蒽醌甲酸酯、苯并[脫]蒽-7-酮、苯并[a]蒽-7,12-二酮、2-甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-第三丁基蒽醌、1-氯蒽醌或2-戊基蒽醌。苯乙酮為例如苯乙酮、乙醯萘醌、戊苯酮(valerophenone)、苯己酮(hexanophenone)、α-苯基苯丁酮、對嗎啉基苯丙酮、二苯并環庚酮(dibenzosuberone)、4-嗎啉基二苯甲酮、對二乙醯基苯、4'-甲氧基苯乙酮、α-四氫萘酮、9-乙醯基菲、2-乙醯基菲、3-乙醯基菲、3-乙醯基吡啶、9-萘酮、1-茛酮、1,3,4-三乙醯苯、1-萘乙酮、2-萘乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮、1,1-二氯苯乙酮、1-羥基苯乙酮、2,2-二乙氧基苯乙酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉基丙-1-酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙-2-酮或2-苯甲基-2-二甲胺基-1-(4-嗎啉基苯基)丁-1-酮。苯偶姻類及安息香醚為例如4-嗎啉基去氧安息香、安息香、安息香異丁基醚、安息香四氫吡喃基醚、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香丁醚、安息香異丙基醚或7H-安息香甲醚。縮酮為例如苯乙酮二甲基縮酮、2,2-二乙氧基苯乙酮或二苯基乙二酮縮酮，諸如二苯基乙二酮二甲基縮酮。亦可使用之光起始劑為例如苯甲醛、甲基乙基酮、1-萘甲醛、三苯膦、三-鄰甲苯基膦或2,3-丁二酮。典型混合物包含例如2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-2-酮及1-羥基環己基苯基酮、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基膦氧化物及2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-

酮、苯甲酮及1-羥基環己基苯基酮、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基膦氧化物及1-羥基環己基苯基酮、2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯膦氧化物及2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮及4-甲基二苯基酮或2,4,6-三甲基二苯甲酮及4-甲基二苯基酮以及2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯膦氧化物。

【0108】 此等光起始劑中較佳的為2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯膦氧化物、2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基亞膦酸乙酯、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯膦氧化物、苯甲酮、1-苯甲醯環己-1-醇、2-羥基-2,2-二甲基苯乙酮及2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮。因此，較佳地，至少一種此類光起始劑用作組分(c)。組分(c)不同於組分(a)、(b)及(d)。可商購光起始劑為例如來自BASF SE之產品 Irgacure®184、Irgacure®500、Irgacure®TPO、Irgacure®TPO-L及Lucirin®TPO，亦及Darocure®1173。

【0109】 如上文所提及，至少一種組分(d)之用途為僅視情況選用的。組分(d)具有至少一個(較佳封端)碳雙鍵。此較佳地為(甲基)丙烯酸基團。組分(d)較佳地具有一或兩個烯系不飽和基團，諸如(例如)一或兩個、或三個、或另外更多個(甲基)丙烯酸基團。亦可使用兩種或更多種不同的組分(d)。

【0110】 組分(d)之實例為單官能性(甲基)丙烯酸酯、二官能性(甲基)丙烯酸酯及/或三官能性(甲基)丙烯酸酯，諸如乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,2-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,8-辛二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,1-環己烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、

1,2-環己烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-環己烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯及1,4-環己烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、1,2-環己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-環己二醇二(甲基)丙烯酸酯或1,4-環己二醇二(甲基)丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)五(甲基)丙烯酸酯或二(三羥甲基丙烷)六(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯或季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸甘油酯或三(甲基)丙烯酸甘油酯，亦及糖醇，諸如山梨糖醇、甘露醇、二甘油、蘇糖醇、赤藻糖醇(erythritol)、福壽草醇(adonitol) (核糖醇)、阿拉伯糖醇(arabitol) (萊西特醇(lyxitol))、木糖醇、衛矛醇(dulcitol) (半乳糖醇)、麥芽糖醇或異麥芽糖之二(甲基)丙烯酸酯及聚(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸2-苯氧基乙酯、二甘醇(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸4-第三丁基環己酯、三羥甲基丙烷縮甲醛單(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸異冰片酯、(甲基)丙烯酸四氫呋喃酯、(甲基)丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯，亦及(甲基)丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸十八烷酯、(甲基)丙烯酸異癸基酯、(甲基)丙烯酸辛酯及(甲基)丙烯酸癸基酯， α,β - 乙烯性不飽和羧酸，較佳地(甲基)丙烯酸之酯，以及具有1至20個碳原子之乙醇，較佳地視情況選用之具有1至20個碳原子的經羥基取代之烷醇，例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥丙酯或(甲基)丙烯酸4-羥丁酯。

【0111】 尤佳組分(d)為1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯及1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯亦及三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯。

【0112】 另外地或可替代地，作為組分(d)，亦有可能使用至少一種

聚酯、聚醚、碳酸酯、環氧化物、聚(甲基)丙烯酸酯及/或胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯及/或不飽和聚酯樹脂。

【0113】 可例如藉由使聚異氰酸酯與(甲基)丙烯酸羥基烷酯及視情況選用之擴鏈劑(諸如二醇、多元醇、二胺、多元胺或二硫醇或聚硫醇)反應獲得胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。在不另外添加乳化劑的情況下可分散於水中之胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯含有離子及/或非離子親水性基團，其經由合成組分(諸如羥基羧酸)引入胺基甲酸酯中。此類胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯實質上含有以下作為合成組分：

(a) 至少一種有機脂族、芳族或環脂族二異氰酸酯或聚異氰酸酯，如例如上文結合二組分塗層材料描述的聚異氰酸酯中之至少一者，

(b) 至少一種化合物，其具有至少一個異氰酸酯反應性基團，較佳為上文結合聚丙烯酸酯多元醇描述的帶有羥基之單體中之一者，及至少一個可自由基聚合的不飽和基團，及

(c) 視情況選用之至少一種化合物，其具有至少兩個異氰酸酯反應基，如例如上文結合聚酯醇描述的多元醇中之一者。

【0114】 胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯較佳具有200至20 000，更特定言之500至10 000，極佳600至3000 g/mol之數均莫耳重量 M_n (用四氫呋喃及聚苯乙烯作為標準藉由凝膠滲透層析法測定)。胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯含有較佳1至5，更佳2至4 mol之(甲基)丙烯酸基團/1000 g胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0115】 可藉由使環氧化物與(甲基)丙烯酸反應來獲得環氧化物(甲基)丙烯酸酯。所涵蓋環氧化物之實例包括環氧化烯烴、芳族縮水甘油醚或脂族縮水甘油醚，較佳芳族或脂族縮水甘油醚之彼等環氧化物。可能的

環氧化烯烴之實例包括環氧乙烷、環氧丙烷、環氧異丁烷、氧化1-丁烯、氧化2-丁烯、乙烯基環氧乙烷、氧化苯乙烯或表氯醇；環氧乙烷、環氧丙烷、環氧異丁烷、乙烯基環氧乙烷、氧化苯乙烯或表氯醇為較佳的，環氧乙烷、環氧丙烷或表氯醇為特別較佳的，以及環氧乙烷及表氯醇為尤佳的。芳族縮水甘油醚為例如雙酚A二縮水甘油醚、雙酚F二縮水甘油醚、雙酚B二縮水甘油醚、雙酚S二縮水甘油醚、對苯二酚二縮水甘油醚、酚/二環戊二烯之烷基化產物，例如2,5-雙[(2,3-環氧丙氧基)苯基]八氫-4,7-甲橋-5H-茛、參[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]甲烷異構體、基於酚之環氧樹脂酚醛清漆及基於甲酚之環氧樹脂酚醛清漆。脂族縮水甘油醚為例如1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,6-己二醇二縮水甘油醚、三羥甲基丙烷三縮水甘油醚、季戊四醇四縮水甘油基醚、1,1,2,2-肆[4-(2,3-環氧丙氧基)苯基]乙烷、聚丙二醇(α,ω -雙(2,3-環氧丙氧基)聚(氧丙烯) (及氫化雙酚A(2,2-雙[4-(2,3-環氧丙氧基)環己基]丙烷))之二縮水甘油醚。環氧化(甲基)丙烯酸酯較佳具有200至20 000，更佳200至10 000 g/mol，且極佳250至3000 g/mol之數均莫耳重量 M_n ；(甲基)丙烯酸基團之量較佳為1至5個，更佳2至4個/1000 g環氧化(甲基)丙烯酸酯(用聚苯乙烯作為標準且四氫呋喃作為溶離劑藉由凝膠滲透層析法測定)。

【0116】 (甲基)丙烯酸化聚(甲基)丙烯酸酯為 α,β -乙烯性不飽和羧酸，較佳(甲基)丙烯酸，更佳具有聚丙烯酸酯多元醇之丙烯酸的對應酯，其可藉由用(甲基)丙烯酸酯化聚(甲基)丙烯酸酯多元醇來獲得。聚丙烯酸酯多元醇可例如為如上文結合二組分塗層材料所描述之彼等。

【0117】 可藉由多種官能基獲得碳酸酯(甲基)丙烯酸酯。碳酸酯(甲基)丙烯酸酯之數量平均分子量 M_n 較佳為小於3000 g/mol，更佳小於1500

g/mol，極佳小於800 g/mol(用聚苯乙烯作為標準及四氫呋喃溶劑藉由凝膠滲透層析法測定)。碳酸酯(甲基)丙烯酸酯可以簡單方式藉由用多元醇，較佳二元醇(二醇，例如己二醇)將碳酸酯轉酯化且隨後用(甲基)丙烯酸將游離OH基團酯化或另外用(甲基)丙烯酸酯轉酯化獲得，如例如EP 0 092 269 A1中所描述。其亦可藉由光氣、脲衍生物與多元醇(例如二元醇)之反應獲得。亦可設想聚碳酸酯多元醇之(甲基)丙烯酸酯，諸如所陳述之二元醇或多元醇中之一者與碳酸酯亦及含羥基(甲基)丙烯酸酯之反應產物。適合碳酸酯之實例為仲乙基、1,2-碳酸仲丙酯或1,3-碳酸仲丙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯或碳酸二丁酯。適合含羥基(甲基)丙烯酸酯之實例為(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯或(甲基)丙烯酸3-羥基丙酯、1,4-丁二醇單(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇單(甲基)丙烯酸酯、單(甲基)丙烯酸甘油酯及二(甲基)丙烯酸甘油酯、三羥甲基丙烷單(甲基)丙烯酸酯及三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯，亦及季戊四醇單(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯及季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯。較佳地，碳酸酯(甲基)丙烯酸酯為脂族碳酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0118】 不飽和聚酯樹脂較佳由以下組分合成：

- (a1)順丁烯二酸或其衍生物，
- (a2)至少一種環狀二羧酸或其衍生物，
- (a3)至少一種脂族或環脂族二醇。

此處衍生物較佳地係指

- 呈單體或另外聚合性形式之相關酐，
- 單烷基酯或二烷基酯，較佳單C₁-C₄烷基酯或二C₁-C₄烷基酯，更佳單甲基酯或二甲基酯或對應單乙基酯或二乙基酯，

- 另外，單乙烯基酯及二乙烯基酯，亦及
- 混合酯，較佳具有不同C₁-C₄烷基組分之混合酯，更佳地混合甲基乙酯

【0119】 若(B1a)包括組分(d)，則彼組分較佳地為至少一種胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0120】 塗層組合物(B1a)可包含不同於組分(a)至(d)之至少另一種組分(e)，諸如(例如)填充劑、顏料、可熱活化起始劑，諸如(例如)過硫酸鉀、過氧化二苯甲醯、過氧化環己酮、過氧化二第三丁基、偶氮二異丁腈、乙醯環己過磺醯酸、過碳酸化二異丙基、過辛酸第三丁酯或苯頻哪醇、氫過氧化異丙苯、過氧化二異丙苯、過苯甲酸第三丁酯、矽烷化頻哪醇、含羥基胺N-氧化物，諸如2,2,6,6-四甲基哌啶-N-氧基及4-羥基-2,2,6,6-四甲基哌啶-N-氧基，及有機溶劑亦及穩定劑。然而，較佳地，無有機溶劑包括於(B1a)中。在各情況下按塗層組合物(B1a)之總重量計，組分(e)可以範圍介於0至15 wt%，較佳範圍介於0至12wt%，更佳範圍介於0至10 wt%之量存在於(B1a)中。

【0121】 在各情況下，按塗層組合物(B1a)之總重量計，塗層組合物(B1a)之固體含量較佳地為≥80 wt%，更佳地≥90 wt%，極佳地≥95 wt%，更特定言之≥98或≥99 wt%，最佳地100 wt%。此處固體含量藉由下文描述之方法測定。

【0122】 塗層組合物(B1a)較佳地不含硫醇，且尤其不含三羥甲基丙烷參(3-巰基丙酸酯)。

【0123】 自(B1a)獲得之至少部分固化的塗層(B1)之雙鍵轉化較佳地為至少70%、更佳地至少75%、更佳地仍至少80%、極佳地至少85%、

更特定言之至少90%。

【0124】

塗層組合物(B2a)

任何種類之塗層組合物可用作本發明之方法之步驟(1)中之塗層組合物(B2a)。塗層組合物(B2a)可為物理上乾燥、可熱固化、可化學固化及/或可輻射固化的塗層組合物(B2a)。較佳地，塗層組合物(B2a)為可化學固化、可熱固化及/或可輻射固化的塗層組合物，更佳地為可輻射固化的塗層組合物。因此，根據步驟(3)之至少部分固化較佳地藉助於輻射固化來進行。塗層組合物(B2a)可與塗層組合物(B1a)相同。然而，較佳地，(B2a)不同於(B1a)。(B2a)較佳地由類似於(但不相同)的亦用於製備(B1a)之組分(a)至(e)構建，但關於(B1a)之量條件並不一定適用於(B2a)。

【0125】 此處物理乾燥較佳地係指簡單蒸發溶劑以形成塗層(B2)。此處熱固化較佳地引起固化機制，其可歸因於高於室溫之溫度(>23℃)。舉例而言，此可為自由基或離子之形成，較佳來自起始劑之自由基，該起始劑在高溫下分解且因此引發自由基或離子聚合。此類可熱活化起始劑之實例為在80℃下半衰期小於100小時的彼等起始劑。化學固化較佳地係指至少兩個不同且互相互補之反應性官能基以例如聚縮合(諸如-OH基團與COOH基團之反應)，或加成聚合(NCO基團與-OH或胺基之反應)之方式進行反應。

【0126】 若塗層組合物(B2a)為物理上乾燥，可熱固化及/或可化學固化的塗層組合物，則使用熟習此項技術者已知之至少一種慣用聚合物將其製備為結合子。接著，此結合子較佳地具有可交聯官能基。熟習此項技術者已知之任何慣用可交聯官能基在此背景下為適合的。更特定言之，可

交聯官能基選自由以下組成之群：羥基、胺基、羧酸基、異氰酸酯、聚異氰酸酯及環氧化物。聚合物較佳地為可固化或可交聯放熱或吸熱的，較佳地在範圍介於-20℃至多250℃，或18℃至200℃之溫度下。尤其適用作聚合物的為選自由以下組成之群的至少一種聚合物：聚胺脂、聚醚、聚酯、聚醯胺、聚脲、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚(甲基)丙烯酸酯、環氧樹脂、苯酚-甲醛樹脂、三聚氰胺-甲醛樹脂。此等聚合物可尤其為OH-官能性。在彼情況下，其可包含於泛稱「多元醇」中。此類多元醇可例如為聚丙烯酸酯多元醇、聚酯多元醇、聚醚多元醇、聚胺酯多元醇、聚脲多元醇、聚酯聚丙烯酸酯多元醇、聚酯聚胺酯多元醇、聚胺酯聚丙烯酸酯多元醇、經聚胺酯改質之醇酸樹脂、經脂肪酸改質之聚酯-聚胺酯多元醇，亦及所陳述之多元醇之混合物。較佳為聚丙烯酸酯多元醇、聚酯多元醇及聚醚多元醇。

【0127】 此處有可能使用在異氰酸酯及/或寡聚異氰酸酯基參與之情況下固化的至少一種聚合物，極佳地為至少一種對應聚胺酯及/或至少一種對應聚脲(例如，所謂的「聚天冬胺酸結合子」)。聚天冬胺酸結合子為自胺基官能化合物(尤其二級胺)與異氰酸酯之反應中轉化的組分。若使用至少一種聚胺酯，則彼等尤其適合的為基於聚胺酯之樹脂，其可藉由含羥基組分(諸如多元醇)與至少一種聚異氰酸酯(芳族及脂族異氰酸酯、二聚異氰酸酯、三聚異氰酸酯及/或聚異氰酸酯)之間的加成聚合反應來製備。此處慣常需要含OH基團之多元醇與含NCO基團之聚異氰酸酯的化學計量反應。然而，待使用之化學計量比率亦可變化，此係因為可以使得可存在「上交聯(over crosslinking)」或「下交聯(under crosslinking)」之量將聚異氰酸酯添加至多元醇組分中。若使用環氧樹脂(亦即基於環氧化物之

樹脂)，則彼等適合的較佳為基於環氧化物之樹脂，其由具有封端環氧基團之縮水甘油醚且在分子內，羥基作為官能基製備。此等較佳地為雙酚A及表氯醇及/或雙酚F與表氯醇之反應產物及其混合物，其亦在存在反應性稀釋劑之情況下使用。基於此類環氧化物之樹脂之固化或交聯通常藉由以下實現：藉由聚合環氧化物環之環氧基團；藉由使化學計量量之其他反應性化合物(如硬化劑)與環氧基團以加成反應形式進行加成聚合反應，因此在此情況下，每種環氧化物基團存在一種活性氫等效物係所需的(亦即，每種環氧化物等效物需要一種H活性等效物以用於固化)；或藉由經由環氧基團及羥基進行聚縮合。適合硬化劑之實例為多元胺，尤其(雜)脂族、(雜)芳族及(雜)環脂族多元胺、聚醯胺胺、聚胺基醯胺，亦及多羧酸及其酐。

【0128】「輻射固化」之概念上文已結合塗層組合物(B1a)進行描述。塗層組合物(B2a)可藉由使用輻射源，較佳地藉由使用UV輻射來固化。因此，較佳地，(B2a)為UV輻射固化塗層組合物。

【0129】因此，(B2a)較佳地具有不飽和碳雙鍵，更佳(甲基)丙烯酸基團。為此目的，塗層組合物(B2)可包含上述鑑別之組分以及(B1a)及(B1a)之組分(a)及(d)下可包括的中之任一者，諸如特定言之聚酯、聚醚、碳酸酯、環氧化物、聚(甲基)丙烯酸酯及/或胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯及/或至少一種不飽和聚酯樹脂，及/或單官能性(甲基)丙烯酸酯、二官能性(甲基)丙烯酸酯及/或三官能性(甲基)丙烯酸酯。

【0130】在藉助於(N)IR及/或UV光進行固化時，塗層組合物(B2a)較佳地包含至少一種光起始劑，該光起始劑能夠藉由照射波長之光分解成自由基，此等自由基接著能夠引發自由基聚合。相比之下，在藉由電子輻

射固化之情況下，此類光起始劑之存在不為必需的。作為光起始劑，有可能如上文結合塗層組合物(B1a)之組分(c)所陳述使用呈相同量之相同組分。

【0131】 此外，塗層組合物(B2a)可包含至少另一種添加劑。在彼情況下，有可能如上文結合塗層組合物(B1a)之組分(b)及(e)所鑑別使用呈相同量之相同組分。

【0132】 用作塗層組合物(B2a)之塗層組合物更佳為具有(甲基)丙烯酸基團之塗層組合物。較佳地，此塗層組合物(B2a)包含至少一種胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。此外，較佳地，其包括至少一種光起始劑。

【0133】

本發明之複合物(B2B1F1)

此外，本發明之另一標的為一種複合物(B2B1F1)，其由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)及塗覆至(B1)且至少部分固化的塗層(B2)構成，其中塗層(B1)可藉由利用輻射固化至少部分地固化塗層組合物(B1a)來產生，該塗層組合物塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分且至少部分地浮凸，其中該塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物

其中該塗層組合物(B1a)包含

呈範圍介於40至95 wt%之量的至少一種組分(a)，

呈範圍介於0.01至5 wt%之量的至少一種添加劑作為組分(b)，

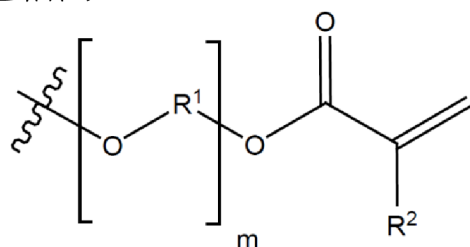
呈範圍介於0.01至15 wt%之量的至少一種光起始劑作為組分(c)，及

呈範圍介於0至45 wt%之量的至少一種組分(d)，其包含至少一個碳雙鍵，

其中(i)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同，(ii)該等組分(a)、

(b)、(c)及(d)之所陳述量各自按該塗層組合物(B1a)之總重量計，以及(iii)存在於該塗層組合物(B1a)中之所有組分之二量總計為100 wt%，

且其中組分(a)包含式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元各自彼此不同或至少部分地相同，



(I) ,

其中

基團 R^1 在各情況下彼此獨立地為 C_2 - C_8 伸烷基，

基團 R^2 在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數m各自彼此獨立地為範圍介於1至15之整數參數，但限制條件為，該參數m在該組分(a)內之該式(I)之該等結構單元中之至少一者中為至少2。

【0134】 上文結合本發明之方法，尤其結合其中使用之塗層組合物(B1a)及(B2a)且結合基底(F1)亦及結合塗層(B1)及(B2)描述的所有較佳實施例亦為關於本發明之複合物(B2B1F1)之較佳實施例。

【0135】 此複合物(B2B1F1)之複合物(B1F1)可較佳地藉由實施上述方法步驟(4)至(7)獲得。

【0136】 複合物(B2B1F1)可較佳地藉由實施上述方法步驟(1)及(2)獲得。

【0137】 基底(F1)較佳地為膜網，更佳連續膜網。

【0138】

用途

本發明之另一標的為本發明之複合物(B2B1F1)用於產生呈自由膜形式之塗層(B2) (在其表面中之一者上至少部分地浮凸)或用於產生由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)及塗層(B2)構成之複合物(B2KF2)的用途。此複合物(B2KF2)較佳地藉由遍歷該方法階段(3a)、(3b)及(3c)來獲得，特定言之藉由

(3a) 將黏著劑(K)塗覆至該複合物(B2B1F1)之表面之至少一部分(在其具有該塗層(B2)之側面上)，以得到複合物(KB2B1F1)，

(3b) 將基底(F2)塗覆至在階段(3a)後所獲得的該複合物(KB2B1F1)、塗覆至其具有該黏著劑(K)之表面之至少一部分，或反之亦然，以得到複合物(F2KB2B1F1)，以及

(3c) 自該複合物(F2KB2B1F1)剝離該複合物(B1F1)，以得到複合物(F2KB2)，其中此複合物之該塗層(B2)在其表面上至少部分地具有該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像。

【0139】 上文結合本發明之方法及本發明之複合物(F1B1)及(B2B1F1)描述的所有較佳實施例亦為關於前述用途之較佳實施例。

【0140】 此處塗層組合物(B2a)較佳地為可輻射固化塗層組合物。

測定方法

【0141】

1. 測定非揮發性餾分

根據DIN EN ISO 3251 (日期：2008年6月)測定非揮發性餾分(固體或固體含量)。方法涉及將1 g樣品稱重至先前已經乾燥的鋁盤中並在125℃下的乾燥箱中使樣本乾燥60分鐘，在乾燥器中冷卻，且接著對其進行複

秤。相對於所採用樣品之總量，殘餘物對應於非揮發性餾分。

【0142】

2. 測定模型化精確度

藉助於商業原子力顯微鏡(AFM)並使用商業懸臂支架來測定模型化精確度。藉助於AFM，因此可將例如深度為140 nm及例如週期為430 nm之限定晶格結構之表面構形(諸如壓花工具P1之表面構形)與例如壓花後之主膜(B1F1)之表面構形進行比較。在此情況下，壓花工具在特定位置經故意損害以便限定參考點。藉助於此參考點，可研究參考及複製之相同區域並將該等區域彼此進行比較。模型化精確度限定可如何精確地轉移特定參考結構，諸如例如自壓花工具P1轉移至主膜(B1F1)。若例如壓花工具P1之研究區域具有深度為140 nm之晶格結構，則將此參考深度與主膜(B1F1)上測定的結構之對應高度進行比較。此處對應於模型化精確度之百分比變化被定義為：

$$\Delta h = 100 * (1 - \frac{h_m}{h_r})$$

此處 Δh 對應於百分比變化， h_m 對應於主膜之研究區域中的結構之高度，及 h_r 對應於壓花工具之研究區域之結構之對應深度。此百分比變化(換言之模型化精確度)亦被稱作「收縮」。 Δh 值愈小，模型化精確度愈佳。

【0143】

3. 測定流動時間

根據DIN EN ISO 2431 (日期：2012年3月)測定流動時間。方法涉及在室溫(20°C)下藉助於4 mm流動杯(編號4)來測定流動時間。

【0144】

4. 測定雙鍵轉化

在固化所研究的樣本之後藉由ATR-IR波譜學測定雙鍵轉化(DB轉化)。藉由ATR-IR波譜學技術，在圓反射晶體接觸基底之位置處記錄IR光譜。接觸位置之直徑為約200 μm且所使用之反射晶體為鍺晶體。

【0145】 用於計算雙鍵轉化之起始材料包含樣本之對應潤濕標本。藉助於減小810 cm⁻¹處之頻帶之強度來計算DB轉化。用於標準化之頻帶為1730 cm⁻¹處之酯頻帶。雙鍵轉化百分比藉由下式計算：

$$DB - \text{轉化} = 100 * \left(1 - \frac{I_{810\text{cm}^{-1}}}{I_{Ref-810\text{cm}^{-1}}}\right)$$

【0146】 此處， $I_{810\text{cm}^{-1}}$ 為固化層之810 cm⁻¹處之標準化強度，且 $I_{Ref-810\text{cm}^{-1}}$ 為對應潤濕標本之810 cm⁻¹處之標準化強度。將雙鍵轉化≥90%歸類為足夠的。

【0147】

5. 測定黏著力

藉助於橫切測試根據DIN EN ISO 2409 (日期：2013年6月)來測定黏著力。在此測試中，在重複測定中，檢測所研究之塗層對基底的黏著力。手動地使用來自Byk Gardner之具有2 mm切割間距的橫切測試儀。隨後，將Tesa帶第4651號按壓至損壞區域上並剝掉以移除分層區域。基於範圍介於0 (最小分層)至5 (極高分層)的特徵值進行評估。將至少3.5之平均值歸類為足夠的。

【0148】

6. 測定複製成功率

以肉眼測定複製成功率，以及確定成功複製區域之餾分百分比。此處之範圍處於0%至100%之成功複製區域之間。若100%區域未經複製，

則此意謂並未自壓花模移除區域之對應餾分，換言之呈B1F1形式之塗層B1保持部分地黏附於壓花工具P1，或塗層B2保持部分地黏附於主膜B1F1。

【0149】

本發明實例及比較例

下文本發明實例及比較例用於說明本發明，但不應解釋為強加任何限制。

【0150】 除非另外規定，否則以份計之量為重量份且以%計之量在各情況下為wt%。

【0151】

1.所使用之成分及材料

Hostaphan® GN - 層厚度為125 μm之可商購PET膜。

Laromer® UA 9033 (L UA 9033) - 來自BASF SE之脂族丙烯酸胺基甲酸酯，可用作組分(d)

己二醇二丙烯酸酯(HDDA) - 可用作組分(d)

Sartomer® 395 (SR 395) - 來自Sartomer之丙烯酸異癸酯，可用作組分(d)

Sartomer® 502 (SR 502) - 來自Sartomer的經9倍乙氧基化之TMPTA (三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)，可用作組分(a)

Sartomer® 499 (SR 499) - 來自Sartomer的經6倍乙氧基化之TMPTA (三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)，可用作組分(a)

Sartomer® 454 (SR 454) - 來自Sartomer的經3倍乙氧基化之TMPTA (三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)，可用作比較性組分(a)

TMPTA (三羥甲基丙烷三丙烯酸酯)-可用作比較性組分(a)

GPTA (丙氧基三丙烯酸甘油酯)-經3倍丙氧基化之三丙烯酸甘油酯，
可用作比較性組分(a)

Irgacure® 184 (I-184) -來自BASF SE之可商購光起始劑，可用作組
分(c)

Irgacure® TPO-L (I-TPO-L) - 來自BASF SE之可商購光起始劑，可
用作組分(c)

Tego® Rad 2500 (TR 2500) -來自Evonik之潤滑及防黏添加劑(聚矽
氧丙烯酸酯)，可用作組分(b)

Byk-SILCLEAN 3710 (BS 3710) - 來自BYK Chemie GmbH之界面
添加劑(經聚醚改質之丙烯酸官能性聚二甲基矽氧烷)，可用作組分(b)

【0152】

2.實例

【0153】

2.1 產生塗層組合物(B1a)及對應比較性塗層組合物

根據下文表1a及1b產生塗層組合物。塗層組合物E1a至E3a以及E4a
至E6a係本發明的。塗層組合物V1a至V5a為比較性塗層組合物。在產生
E1a至E3a及V1a至V5a之情況下，在室溫(20℃)下確定之流動時間範圍介
於26至172 s。

表 1a：

塗層組合物	組分(a)或比較性組分(a)	組分(b)	組分(d)	組分(c)
E1a	SR 499 (65份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
E2a	SR 499 (92份)	TR 2500 (1份)	-	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
E3a	SR 502 (65份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO (3.5份)
V1a	SR 499 (65份)	-	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
V2a	SR 454 (65份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO (3.5份)
V3a	TMPTA (50份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (26份)及 SR 395 (16份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
V4a	GPTA (50份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (26份)及 SR 395 (16份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
V5a	SR 499 (32份)	TR 2500 (1份)	L UA 9033 (30份)及 HDDA (30份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)

表 1b：

塗層組合物	組分(a)	組分(b)	組分(d)	組分(c)
E4a	SR 499 (65份)	TR 2500 (0.5份)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
E5a	SR 499 (65份)	TR 2500 (2份)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)
E6a	SR 499 (65份)	BS 3710 (1 part)	L UA 9033 (13.5份)及 HDDA (13.5份)	I-184 (3.5份)及I-TPO-L (3.5份)

【0154】**2.2 使用E1a至E3a及V1a至V5a以及E4a至E6a產生主膜(B1F1)**

使用具有攜帶所需正型結構之鎳壓花工具P1之輥對盤壓花設備來產生多種不同的主膜。為此目的，將上述塗層組合物E1a至E3a及V1a至V5a以及E4a至E6a中之每一者塗覆至P1，並將PET膜(F1)塗覆於其上(Hostaphan® GN)。接著所得膜及各別塗層組合物之堆疊在按壓輥下方運行，且仍同時使壓花設備與各別堆疊之塗層組合物接觸，塗層組合物藉助於UV-LED燈至少部分地固化。用於此情況之燈為來自Easytec之365 nm，6 W UV-LED燈(100%燈電力，2 m/min，2通道)。隨後將至少部分固化的塗層(與P1相比具有負型結構)與膜一起自壓花設備分離，以得到結構化膜(主膜)。主膜隨後後暴露於UVA燈(Panacol-Elosal UV F-900)。

【0155】 另外，藉由使用具有由鎳製成之攜帶所需正型結構的壓花工具P1之輥對輥壓花設備產生主膜。為此目的，藉助於按壓輥將上文所描述之塗層組合物E1a塗覆至PET膜(F1) (Hostaphan® GN)並通過壓花工具P1上方。即使在壓花設備與塗層組合物接觸時，藉由UV-LED燈實現塗層組合物之至少部分固化。使用來自Easytec之365 nm，6W UV-LED燈(100%燈電力，5 m/min)。隨後，至少部分固化的塗層連同膜藉由與P1相比之負型結構與壓花設備分離，且獲得結構化膜(主膜)。主膜隨後後暴露於UVA燈(Panacol-Elosal UV F-900)。

【0156】**2.3 所產生之主膜**

以章節2.2中所描述之方式，獲得多個主膜集合(E1F1至E3F1及V1F1至V5F1以及E4F1至E6F1)，另外根據正型結構之性質，其壓花不同。在

此情況下，使用具有不同正型結構之鍍壓花裝置，特定言之具有

- 奈米結構(週期為430 nm及深度為140 nm之晶格結構；以5-10 μm之間的層厚度將各別塗層組合物塗覆至所採用的PET膜)，
- 微結構M1(寬度及高度為33 μm及結構之間間距為35 μm之二維三角形結構；以20 μm之層厚度將各別塗層組合物塗覆至所採用的PET膜)。
- 微結構A (寬度為45 μm且高度為13 μm之連續二維三角形結構；以20 μm之層厚度將各別塗層組合物塗覆至所使用的PET膜)，或具有
- 微結構B(高度為80 μm及結構之間的間距為115 μm之二維三角形結構，以110 μm之層厚度將各別塗層組合物塗覆至所採用的PET膜。

【0157】 具有奈米結構之主膜用於測定模型化精確度、雙鍵轉化率及黏著力。具有微結構M1之主膜用於測定複製成功率-參見第2.4點，亦及用於在第2.5至2.7點下產生如下所描述之轉移膜。具有微結構A或B之主膜用於產生如下文節段2.8所描述之轉移膜。為產生此等主膜，塗層組合物E1a在各情況下使用且對應地獲得具有微結構A或B之主膜E1F1。

【0158】

2.4 關於主膜之研究

下表2概述所進行之研究。各自根據上文所描述之方法進行研究。表內之符號「-」指示並未實行特定研究。

表2：

主膜	DB轉化(%)	黏著力	複製成功率(%)	模型化精確度(Δh , %)
E1F1	92	3.5	100	4
E2F1	90	0.5	100	4
E3F1	95	2.5	-	4
V1F1	93	5	100	3
V2F1	85	1.5	85	2
V3F1	89	5	85	5
V4F1	92	5	100	4
V5F1	87	5	85	29

【0159】 資料展示在V2F1、V3F1及V5F1之情況下未達到足夠DB轉化(DB轉化 <90)。在過低DB轉化之情況下，在壓花塗層組合物(B1a)亦及隨後塗層組合物(B2a)兩者中可能出現問題。相反地，主膜E1F1、E2F1及E3F1展示至少90%之DB轉化。

【0160】 在V1F1及V4F1之情況下，DB轉化率實際上 $>90\%$ ，但藉由此等主膜實現之黏著力僅如同V3F1及V5F1為不足的(藉由5之等級評估之橫切測試)。若主塗層對於PET膜之黏著力不足，則在壓花塗層組合物(B1a)亦及隨後塗層組合物(B2a)兩者期間可能出現問題。相反地，主E1F1、E2F1及E3F1皆展現足夠良好之黏著力特性。

【0161】 資料另外展示，在V2F1、V3F1及V5F1之情況下，在評估複製成功率中僅獲得值85%，此係因為15%之各別塗層V2、V3及V5可能並未自壓花工具移除。相反地，所研究主膜E1F1及E2F1展現100%之複製成功率。

【0162】 除V5F1之外，所有研究主膜展現足夠模型化精確度，此係因為不斷地獲得極低收縮值。僅在V5F1之情況下，獲得29%之收縮，其為不可接受的。

【0163】 總體而言，可陳述為僅主膜E1F1、E2F1及E3F1提供關於所有研究特性(DB轉化、黏著力、模型化精確度及複製成功率)之良好結果。

【0164】

2.5 產生轉移膜

分別具有微結構之所獲得主膜接著各自用於輥對盤壓花設備，且以20 μm 之潤濕層厚度將塗層組合物(B2a)塗覆至各別主膜之結構化表面。

所得主膜及塗層組合物(B2a)之堆疊內襯有TAC膜以防止氧氣進去。轉而獲得之包含主膜、塗覆至主膜之塗層組合物(B2a)及塗覆至塗層組合物之TAC膜堆疊接著以一種方法運行通過按壓輥，同時藉由UV-LED燈至少部分地固化塗層組合物(B2a)。用於此情況之燈為來自Easytec之365 nm，6 W UV-LED燈(100%燈電力，2 m/min，2通道)。以此方式，在移除TAC膜後，獲得複合物(B2B1F1)作為轉移膜堆疊。

【0165】 所採用的塗層組合物(B2a)為商業的輻射固化塗層組合物，其包含至少一種丙烯酸胺基甲酸酯、至少一種光起始劑亦及商業的添加劑。

【0166】

2.6 產生鍵結複合物及自由結構化膜：

接著藉助於層壓膜(安裝來自ATP之層壓膜S-4705 WSA 120P；聚丙烯酸酯)將轉移膜(B2B1F1)之塗層(B2)之非結構化塗佈側面黏附至經塗佈鋼盤。所使用層壓膜由以下組成：黏著膜K，其在各情況下在任一側上內襯有聚矽氧紙以保護免遭非預期附著。為此目的，首先自側邊中之一者剝離聚矽氧紙且平行於聚矽氧紙之剝離方向，藉由用橡膠輥將黏著膜按壓至B2上將黏著膜與目前暴露的黏著劑側面一起引入至轉移膜(B2B1F1)之塗層(B2)之塗佈側面上。類似地，接著，自另一側剝掉聚矽氧紙且平行於聚矽氧紙之剝離方向，使用橡膠輥藉由其目前暴露的最終黏著側面將黏著膜按壓在作為基底F2的鋼盤之表面上。首先在50℃下將所得複合物(F2KB2B1F1)儲存12小時。在此儲存之後，自前述複合物剝離各別主膜(B1F1)，以不僅得到主膜且亦得到複合物(F2KB2)。

【0167】 為獲得自由結構化膜，可將塗層(B2)自所鍵結鋼盤

(F2KB2)分離。

【0168】

2.7 關於鍵結複合物(F2KB2)或關於自由結構化膜(B2)之研究

下表3概括在所得轉移膜上執行的複製成功率之研究結果，考慮可用於壓花之特定主膜。表內之符號「-」指示並未實行特定研究。

表3：浮凸結構之複製成功率

所使用主膜	複製成功率(%)
E1F1	100
E2F1	100
E3F1	100
E5F1	100
E6F1	100
V1F1	52*
V2F1	100
V3F1	17
V4F1	<1
V5F1	86

* =兩次測定之平均值

【0169】 資料展示，在使用V3F1及V4F1的情況下，複製為唯一不足的。同樣，在使用V1F1及V5F1時，在評定複製之成功時獲得僅<100%之值，此係因為在此等情況下，可能並未自各別主膜之塗層V1及V5移除塗層B2之部分。相反地，在使用研究主膜E1F1至E3F1及E5F1及E6F1時，實現100%之複製成功率。

【0170】

2.8 產生其他轉移膜：

以200 μm之潤濕層厚度將可熱固化塗層組合物(B2a)塗覆至攜載微結構A或B中之一者的各別主膜E1F1之結構化表面。在室溫(23℃)下之10分鐘之閃蒸時間後，在80℃烘箱溫度下之來自Heraeus的商業烘箱中進行因此獲得之主膜及塗層組合物(B2a)之堆疊的至少部分地固化(45 min)。因

此獲得複合物(B2B1F1)堆疊作為轉移膜。

【0171】 所使用可熱固化塗層組合物(B2a)為可商購的加熱固化2K塗層組合物。組分1與組分2之間的混合比為2:1。組分1含有至少一種多元醇及商業添加劑。組分2含有至少一種聚異氰酸酯及可商購添加劑。

【0172】 根據因此獲得之轉移膜，藉助於第2.6點下描述之程序獲得複合物(F2KB2)。

【0173】 下表4概括在所獲得轉移膜上執行的複製成功率之測試結果，考慮用於壓花之各主膜。

表4：浮凸結構之複製成功率

所使用主膜	複製成功率(%)
E1F1 (具有微結構A)	100
E1F1 (具有微結構B)	100

【0174】 資料展示，在使用所研究主膜E1F1之情況下，實現100%之複製成功率，即使加熱固化塗層組合物用作塗層組合物(B2a)。

【0175】 圖1示意性地展示可用於實施本發明之方法之步驟(4)至(7)以供產生複合物(F1B1)的設備之側視圖。

【符號說明】

【0176】

- 1 壓花區域
- 3 照明單元
- 4 加壓輥
- 8 主膜網
- 8a 膜網
- 8b 主膜網
- 17 主按壓筒

18 膜網輥

19 膜網輥

27 塗層塗覆裝置

30 主轉移設備



202003194

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於將浮凸結構轉移至塗層表面之方法及包含該塗層之複合物

【英文發明名稱】

METHOD FOR TRANSFERRING AN EMBOSSED STRUCTURE TO THE SURFACE OF A COATING, AND COMPOSITE COMPRISING SAID COATING

【中文】

本發明係關於一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之表面之至少一部分的方法，其中該塗層(B2)及該複合物(F1B1)之該塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，其中該方法包含至少步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)，關於一種複合物(B2B1F1)，且亦關於一種此複合物用於產生呈自由膜或複合物(B2KF2)形式之至少部分浮凸塗層(B2)的用途，該複合物(B2KF2)由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)以及該塗層(B2)構成。

【英文】

The present invention relates to a method for transferring an embossed structure to at least a part of a surface of a coating (B2), using a composite (F1B1) composed of a substrate (F1) and of an at least partially embossed and at least partially cured coating (B1), where the coating (B2) and the coating (B1) of the composite (F1B1) have embossed structures which are mirror images of one another, where the method comprises at least the steps (1) and (2) and also optionally (3),

to a composite (B2B1F1), and also to a use of this composite for producing an at least partially embossed coating (B2) in the form of a free film or a composite (B2KF2) composed of a substrate (F2), at least one adhesive (K), and the coating (B2).

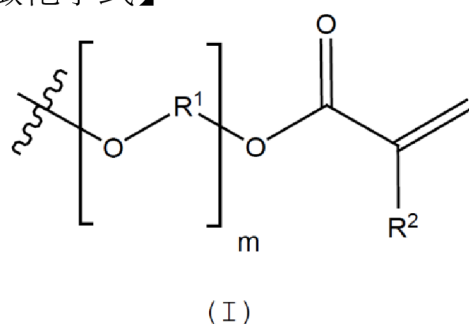
【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 壓花區域
- 3 照明單元
- 4 加壓輥
- 8 主膜網
- 8a 膜網
- 8b 主膜網
- 17 主按壓筒
- 18 膜網輥
- 19 膜網輥
- 27 塗層塗覆裝置
- 30 主轉移設備

【特徵化學式】



【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於使用由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成之複合物(F1B1)將浮凸結構轉移至塗層(B2)之表面之至少一部分的方法，其中該塗層(B2)及該複合物(F1B1)之該塗層(B1)具有作為彼此之鏡像的浮凸結構，且其中該方法包含至少步驟(1)及(2)亦及視情況選用之(3)，特定言之

(1) 將塗層組合物(B2a)塗覆至由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的複合物(B1F1)之至少部分浮凸表面之至少一部分，以得到複合物(B2aB1F1)，及

(2) 至少部分地固化該經塗覆塗層組合物(B2a)，以得到由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)以及至少部分固化的塗層(B2)構成之複合物(B2B1F1)，以及

(3) 視情況自該複合物(B2B1F1)移除該塗層(B2)以復原在步驟(1)中使用之該複合物(B1F1)，其中該塗層(B2)在其先前面向該複合物(B2B1F1)內之該塗層(B1)的表面上具有在步驟(1)中使用且在該步驟中復原的該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像，

其中用於產生在步驟(1)使用且在步驟(3)中復原的該複合物(B1F1)之該塗層(B1)的該塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物，

其中該塗層組合物(B1a)包含

呈範圍介於40至95 wt%-量的至少一種組分(a)，

呈範圍介於0.01至5 wt%-量的至少一種添加劑作為組分(b)，

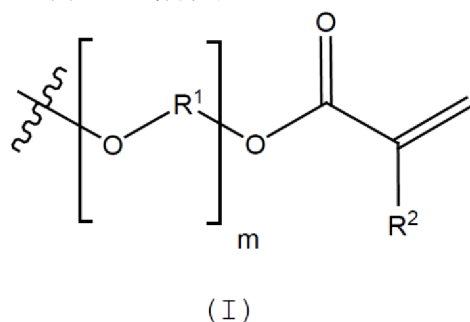
呈範圍介於0.01至15 wt%-量的至少一種光起始劑作為組分(c)，

及

呈範圍介於0至45 wt%之量的至少一種組分(d)，其包含至少一個碳雙鍵，

其中(i)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同，(ii)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)之所陳述量各自按該塗層組合物(B1a)之總重量計，以及(iii)存在於該塗層組合物(B1a)中之所有組分之多量總計為100 wt%，

且其中組分(a)包含式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元各自彼此不同或至少部分地相同，



其中

基團 R^1 在各情況下彼此獨立地為 C_2 - C_8 伸烷基，

基團 R^2 在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數m各自彼此獨立地為範圍介於1至15之整數參數，但限制條件為，該參數m在該組分(a)內之該式(I)之該等結構單元中之至少一者中為至少2。

【第2項】

如請求項1之方法，其中步驟(3)中之該塗層(B2)藉由自該複合物(B2B1F1)剝離伴以對該複合物(B1F1)進行額外復原而作為自由膜獲得。

【第3項】

如請求項1之方法，其中該塗層(B2)在步驟中(3)中在三個階段中(經由階段(3a)、(3b)以及(3c))以複合物(B2KF2)之形式獲得，特定言之藉由

(3a) 將黏著劑(K)塗覆至該複合物(B2B1F1)之表面之至少一部分(在其具有該塗層(B2)之側面上)，以得到複合物(KB2B1F1)，

(3b) 將基底(F2)塗覆至在階段(3a)後所獲得的該複合物(KB2B1F1)、塗覆至其具有該黏著劑(K)之表面之至少一部分，或反之亦然，以得到複合物(F2KB2B1F1)，以及

(3c) 自該複合物(F2KB2B1F1)剝離該複合物(B1F1)，以得到複合物(F2KB2)，其中此複合物之該塗層(B2)在其表面上至少部分地具有該複合物(B1F1)之該塗層(B1)之該至少部分浮凸表面的該鏡像。

【第4項】

如請求項3之方法，其中該塗層(B2)藉由自在階段(3c)後所獲得的該複合物(F2KB2)剝離而作為自由膜獲得。

【第5項】

如前述請求項中任一項之方法，其中在步驟(1)中使用之該複合物(F1B1)之該至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)具有微米及/或奈米範圍內之浮凸。

【第6項】

如前述請求項中任一項之方法，其中在步驟(1)中使用之該複合物(B1F1)為由膜網(F1)及塗覆至其且至少部分浮凸且至少部分固化之塗層(B1)構成的複合物。

【第7項】

如前述請求項中任一項之方法，其中在步驟(1)使用且在步驟(3)後復

原的該複合物(B1F1)係可重複使用的且可反覆地用於轉移至少一個浮凸結構。

【第8項】

如前述請求項中任一項之方法，其中在步驟(1)中使用且由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的該複合物(F1B1)至少可藉由步驟(4)至(7)獲得，特定言之

(4) 將該可輻射固化塗層組合物(B1a)塗覆至基底(F1)之表面之至少一部分，

(5) 藉助於具有至少一個壓花模(p1)之至少一個壓花工具(P1)來至少部分地壓花該塗層組合物(B1a)，該塗層組合物至少部分地塗覆至該基底(F1)之該表面，

(6) 藉由輻射固化至少部分地固化該塗層組合物(B1a)，該塗層組合物塗覆至該基底(F1)之該表面之至少一部分且至少部分地浮凸，以得到由基底(F1)及至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)構成的複合物(F1B1)，其中在整個該至少部分固化期間，該塗層組合物(B1a)與該至少一個壓花工具(P1)之該至少一個壓花模(p1)接觸，以及

(7) 自該壓花工具(P1)移除該複合物(F1B1)。

【第9項】

如前述請求項中任一項之方法，其中按該塗層組合物(B1a)之總重量計，該塗層組合物(B1a)之固體含量 ≥ 90 wt%。

【第10項】

如前述請求項中任一項之方法，其中該參數m在組分(a)之該式(I)之該至少三個結構單元中之每一者中為至少2。

【第11項】

如前述請求項中任一項之方法，其中按組分(a)之總重量計，存在於該組分(a)之該式(I)之該等結構單元中之醚區段-[O-R¹]_m-之鎔分為至少35 wt%。

【第12項】

一種複合物(B2B1F1)，其由基底(F1)、至少部分浮凸且至少部分固化的塗層(B1)及塗覆至(B1)之至少部分固化的塗層(B2)構成，其中該塗層(B1)可藉由利用輻射固化至少部分地固化塗層組合物(B1a)來產生，該塗層組合物塗覆至該基底(F1)之表面之至少一部分且至少部分地浮凸，其中該塗層組合物(B1a)為可輻射固化塗層組合物，

其中該塗層組合物(B1a)包含

呈範圍介於40至95 wt%之量的至少一種組分(a)，

呈範圍介於0.01至5 wt%之量的至少一種添加劑作為組分(b)，

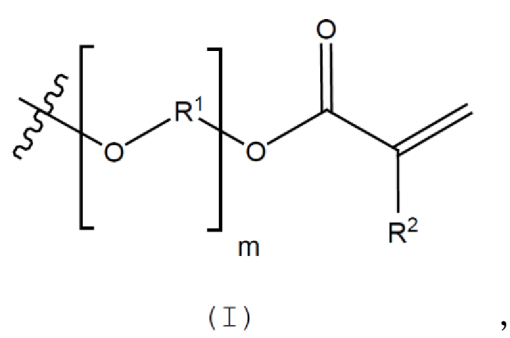
呈範圍介於0.01至15 wt%之量的至少一種光起始劑作為組分(c)，

及

呈範圍介於0至45 wt%之量的至少一種組分(d)，其包含至少一個碳雙鍵，

其中(i)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)各自彼此不同，(ii)該等組分(a)、(b)、(c)及(d)之所陳述量各自按該塗層組合物(B1a)之總重量計，以及(iii)存在於該塗層組合物(B1a)中之所有組分之多量總計為100 wt%，

且其中組分(a)包含式(I)之至少三個結構單元，該三個結構單元各自彼此不同或至少部分地相同，



其中

基團 R^1 在各情況下彼此獨立地為 C_2-C_8 伸烷基，

基團 R^2 在各情況下彼此獨立地為H或甲基，以及

參數 m 各自彼此獨立地為範圍介於1至15之整數參數，但限制條件為，該參數 m 在該組分(a)內之該式(I)之該等結構單元中之至少一者中為至少2。

【第13項】

如請求項12之複合物(B2B1F1)，其中此複合物中之該複合物(B1F1)可藉由實施請求項8中所描述之該等方法步驟(4)至(7)獲得。

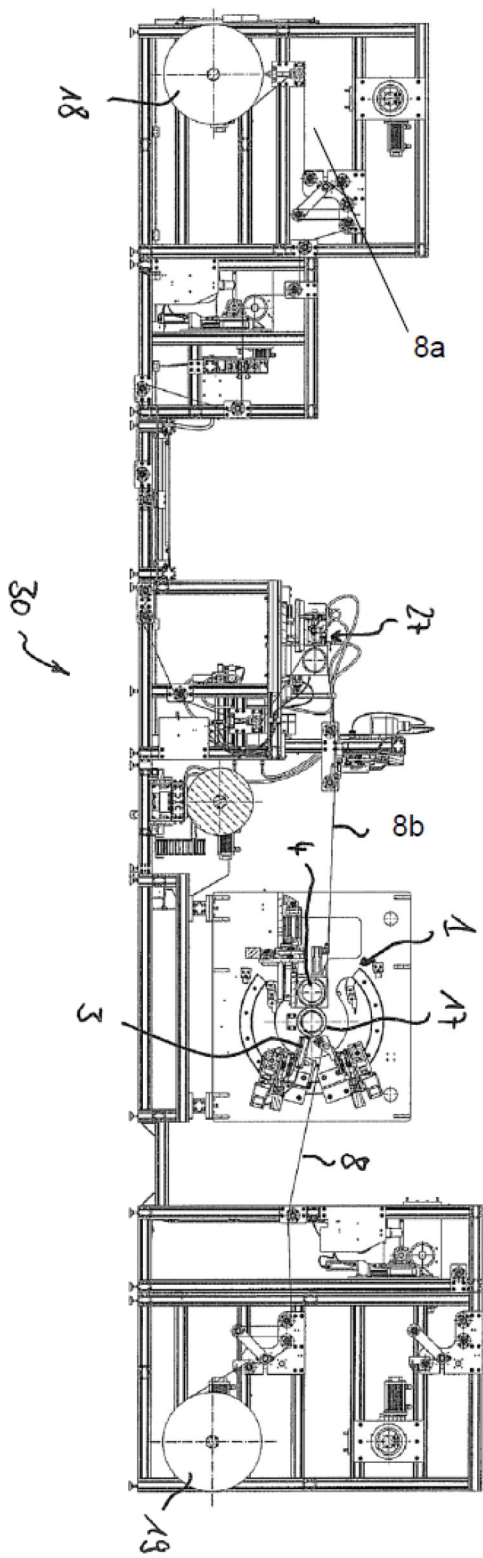
【第14項】

如請求項12或13之複合物(B2B1F1)，其中其可藉由實施請求項1中所描述之該等方法步驟(1)及(2)獲得。

【第15項】

一種如請求項12及13中任一項之複合物(B2B1F1)的用途，其用於產生呈自由膜形式的在其表面中之一者上至少部分浮凸的塗層(B2)或用於產生由基底(F2)、至少一種黏著劑(K)及該塗層(B2)構成之複合物(B2KF2)。

【發明圖式】



【圖1】