



(21)申請案號：108134383 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 24 日

(51)Int. Cl. : C08G18/22 (2006.01) C08G18/32 (2006.01)
C08G18/42 (2006.01) C08G18/48 (2006.01)
C08G18/79 (2006.01) C08G59/40 (2006.01)
C09J175/04 (2006.01) C09J163/00 (2006.01)
C09J11/06 (2006.01) C09K3/10 (2006.01)
B32B15/04 (2006.01) B32B7/12 (2006.01)

(30)優先權：2018/09/25 美國 62/736,273
2019/03/19 美國 62/820,423

(71)申請人：美商 3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：懷特 寇爾比 琳 WHITE, KOLBY LYN (US)；克里格 馬修 約翰 KRYGER, MATTHEW JOHN (US)；諾爾 喬瑟夫 道格拉斯 RULE, JOSEPH DOUGLAS (US)；庫洛普 麥克 安卓 KROPP, MICHAEL ANDREW (US)；榮格 亞德理安 湯馬士 JUNG, ADRIAN THOMAS (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 84 頁

(54)名稱
包括含脲二酮材料及可熱活化胺的聚合材料、兩部分組成物、及方法

(57)摘要

本揭露提供一種聚合材料，該聚合材料包括其包括組分之可聚合組成物之聚合反應產物、及可熱活化胺固化劑，且具有 90%或更大的固體含量。該等組分包括含脲二酮材料，該含脲二酮材料包括與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；第一含羥基化合物；及可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該第一含羥基化合物具有多於一個 OH 基團，且該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。本揭露亦提供一種兩部分組成物，其中該聚合材料係包括在該第一部分中，且該第二部分包括至少一個液體胺。此外，提供一種黏著兩個基材的方法，其包括獲得兩部分組成物；將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；將該混合物的至少一部分設置在第一基材上；及使第二基材與設置在該第一基材上的該混合物接觸。本揭露亦提供一種聚合材料及一種固化兩部分組成物之方法。有利的是，根據本揭露之兩部分組成物可用作塗層及黏著劑系統，該系統具有兩步驟固化的處理及性能，其類似於現有的兩部分胺甲酸酯系統，但對水的敏感度較低。

The present disclosure provides a polymeric material including a polymerized reaction product of a polymerizable composition including components, and a thermally activatable amine curative, and has a solids content of 90% or greater. The components include a uretdione-containing material including a reaction product of a diisocyanate reacted with itself; a first hydroxyl-containing compound; and an optional second hydroxyl-containing compound having a single OH group. The first hydroxyl-containing compound has more than one OH group and the optional second hydroxyl-containing compound is a primary alcohol

or a secondary alcohol. The present disclosure also provides a two-part composition, in which a polymeric material is included in the first part and the second part includes at least one liquid amine. Further, a method of adhering two substrates is provided, including obtaining a two-part composition; combining at least a portion of the first part with at least a portion of the second part to form a mixture; disposing at least a portion of the mixture on a first substrate; and contacting a second substrate with the mixture disposed on the first substrate. The disclosure also provides a polymeric material and a method of curing a two-part composition. Advantageously, two-part compositions according to the present disclosure can be used as coatings and adhesive systems having a two-step cure with handling and performance similar to existing two-part urethane systems, but with less sensitivity to water.

指定代表圖：

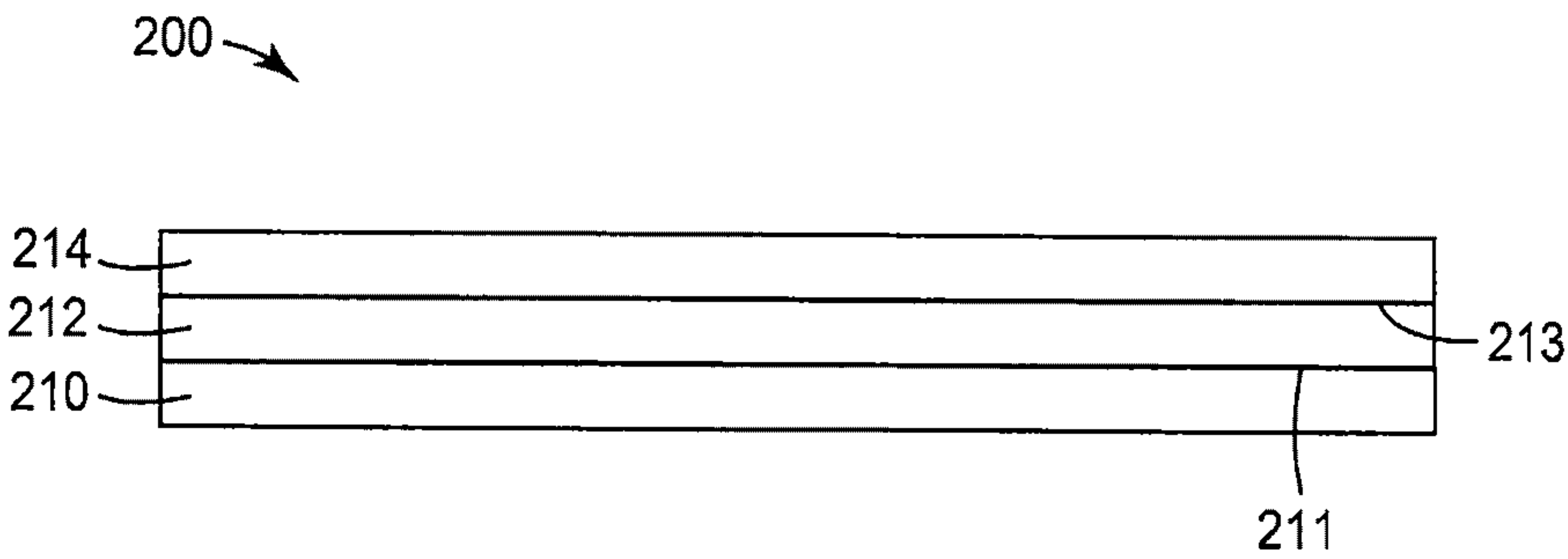


圖2

符號簡單說明：

- 200 . . . 物品
- 210 . . . 基材
- 211 . . . 主表面
- 212 . . . 混合物
- 213 . . . 主表面
- 214 . . . 基材

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 包括含脲二酮材料及可熱活化胺的聚合材料、兩部分組成物、及方法

POLYMERIC MATERIAL INCLUDING A
URETDIONE-CONTAINING MATERIAL AND A
THERMALLY ACTIVATABLE AMINE, TWO-PART
COMPOSITIONS, AND METHODS

【中文】

本揭露提供一種聚合材料，該聚合材料包括其包括組分之可聚合組成物之聚合反應產物、及可熱活化胺固化劑，且具有 90%或更大的固體含量。該等組分包括含脲二酮材料，該含脲二酮材料包括與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；第一含羥基化合物；及可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該第一含羥基化合物具有多於一個 OH 基團，且該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。本揭露亦提供一種兩部分組成物，其中該聚合材料係包括在該第一部分中，且該第二部分包括至少一個液體胺。此外，提供一種黏著兩個基材的方法，其包括獲得兩部分組成物；將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；將該混合物的至少一部分設置在第一基材上；及使第二基材與設置在該第一基材上的該混合

物接觸。本揭露亦提供一種聚合材料及一種固化兩部分組成物之方法。有利的是，根據本揭露之兩部分組成物可用作塗層及黏著劑系統，該系統具有兩步驟固化的處理及性能，其類似於現有的兩部分胺甲酸酯系統，但對水的敏感度較低。

【英文】

The present disclosure provides a polymeric material including a polymerized reaction product of a polymerizable composition including components, and a thermally activatable amine curative, and has a solids content of 90% or greater. The components include a uretdione-containing material including a reaction product of a diisocyanate reacted with itself; a first hydroxyl-containing compound; and an optional second hydroxyl-containing compound having a single OH group. The first hydroxyl-containing compound has more than one OH group and the optional second hydroxyl-containing compound is a primary alcohol or a secondary alcohol. The present disclosure also provides a two-part composition, in which a polymeric material is included in the first part and the second part includes at least one liquid amine. Further, a method of adhering two substrates is provided, including obtaining a two-part composition; combining at least a portion of the first part with at least a portion of the second part to form a mixture; disposing at least a portion of the mixture on a first substrate; and contacting a second substrate with the mixture disposed

on the first substrate. The disclosure also provides a polymeric material and a method of curing a two-part composition. Advantageously, two-part compositions according to the present disclosure can be used as coatings and adhesive systems having a two-step cure with handling and performance similar to existing two-part urethane systems, but with less sensitivity to water.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2

【本代表圖之符號簡單說明】：

200...物品

210...基材

211...主表面

212...混合物

213...主表面

214...基材

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 包括含脲二酮材料及可熱活化胺的聚合材料、兩部分組成物、及方法

POLYMERIC MATERIAL INCLUDING A
URETDIONE-CONTAINING MATERIAL AND A
THERMALLY ACTIVATABLE AMINE, TWO-PART
COMPOSITIONS, AND METHODS

【技術領域】

【0001】 本揭露關於包括含脲二酮材料的聚合材料，諸如兩部分組成物。

【先前技術】

【0002】 兩部分胺甲酸酯黏著劑及密封劑可商購自多家公司。這些系統一般涉及一個組分（其係以異氰酸酯基團封端之寡聚物/聚合物）及為多元醇的第二組分。當混合時，異氰酸酯與多元醇反應以形成胺甲酸酯基團。雖然這是已建立且有效的化學，但由於當與水反應時異氰酸酯之能力會被去活化，而受到對濕氣的敏感度影響。因此，仍然需要有利地具有較低對水的敏感度的黏著劑及密封劑。

【發明內容】

【0003】 在第一態樣中，提供一種聚合材料。該聚合材料包括可聚合組成物的聚合反應產物及可熱活化胺固化劑。該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可

聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(b)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(c)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0004】 在第二態樣中，提供一種兩部分組成物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0005】 在第三態樣中，提供一種聚合產物。該聚合產物係兩部分組成物之聚合產物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一

分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0006】 在第四態樣中，提供一種將兩個基材黏著在一起的方法。該方法包括(a)獲得兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；(c)將該混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上；及(d)使第二基材的第一主表面與設置在該第一基材上的該混合物接觸。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反

應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0007】 在第五態樣中，提供一種固化兩部分組成物之方法。該方法包括(a)獲得兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；及(c)使該混合物經受 45°C 或更高的溫度，以提供該混合物之聚合反應產物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0008】 包括兩個不同的胺允許該聚合材料的兩階段固化。一個胺快速反應並促進快速產生生胚強度(green strength)及黏度增加，隨

後係低至中等強度的期間，其實現可再加工性及/或延遲的接合。在加熱後，可熱活化胺固化劑反應，且聚合材料的固化更快速地進展。

【0009】 上文的發明內容非意欲描述本發明之態樣的各個實施例或每一個實施方案。各種實施例的細節係在以下的說明中提出。其他特徵、目標、以及優點於說明以及申請專利範圍中將為顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 係根據本揭露之將兩個基材黏著在一起之一例示性方法的流程圖。

圖 2 係可根據本揭露製備之包括兩個黏著在一起的基材之一例示性物品的示意剖面圖。

【0011】 重複使用說明書及圖式中之參考元件符號，目的是要呈現本揭露相同或類同之特徵或元件。應理解的是，所屬技術領域中具有通常知識者可擬出許多其他修改及實施例，其等仍屬於本揭露原理之範疇及精神。圖式未必按照比例繪製。

【實施方式】

【0012】 本揭露提供可用於例如塗層及/或黏著劑中的聚合材料、可聚合組成物、及兩部分組成物，其等相較於類似卻含有異氰酸酯的組成物具有良好的流動性及反應性（例如，不添加溶劑），在所需的時間量內具有可接受的固化及/或黏著性。此外，根據本揭露之至少某些實施例的塗層及黏著劑基本上不含異氰酸酯。這是有利的，因為異氰酸酯在首次接觸（例如接觸皮膚）時傾向為敏化劑，使得後續

接觸引起發炎。如上所述，含有異氰酸酯的塗層/黏著劑比其他化合物展現出較高對水的敏感度，因此使塗層或黏著劑中的異氰酸酯含量最小化可改善固化期間的可靠性並簡化聚合材料、可聚合組成物、及兩部分組成物的儲存及處理。

【0013】 用語「一(a/an)」、「該(the)」、「至少一(at least one)」、及「一或多(one or more)」可互換使用。

【0014】 用語「及/或(and/or)」意指一或兩者，諸如在 A 及/或 B 之表示方式中，係指僅 A、僅 B、或 A 及 B 兩者。

【0015】 用語「基本上(essentially)」意指 95%或更多。

【0016】 用語「當量(equivalent)」係指官能基（例如 OH 基團、異氰酸酯基團、脲二酮基團等）在每分子聚合物鏈或每莫耳不同官能基中的莫耳數。

【0017】 用語「脒基(amidine group)」並不是指咪唑環中的脒基，儘管該脒基可含在一或多個其他環中（例如 1,5-二氮雜雙環[4.3.0]壬-5-烯或 1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一-7-烯）；

【0018】 用語「烷基(alkyl)」係指烷烴之單價自由基。合適的烷基可具有至多 50 個碳原子、至多 40 個碳原子、至多 30 個碳原子、至多 20 個碳原子、至多 16 個碳原子、至多 12 個碳原子、至多 10 個碳原子、至多 8 個碳原子、至多 6 個碳原子、至多 4 個碳原子、或至多 3 個碳原子。烷基可係直鏈、支鏈、環狀、或其組合。直鏈烷基常具有 1 至 30 個碳原子、1 至 20 個碳原子、1 至 10 個碳原子、1 至 6 個碳原子、或 1 至 4 個碳原子。支鏈烷基常具有 3 至 50 個碳原子、3 至

40 個碳原子、4 至 20 個碳原子、3 至 10 個碳原子、或 3 至 6 個碳原子。環狀烷基常具有 3 至 50 個碳原子、5 至 40 個碳原子、6 至 20 個碳原子、5 至 10 個碳原子、或 6 至 10 個碳原子。

【0019】 用語「伸烷基(alkylene)」係指為烷基之二價基團。伸烷基可係直鏈、支鏈、環狀、或其組合。伸烷基一般具有 1 至 20 個碳原子。在一些實施例中，伸烷基含有 4 至 14 個碳原子、1 至 10 個碳原子、1 至 8 個碳原子、1 至 6 個碳原子、或 1 至 4 個碳原子。伸烷基之基團中心可在同一碳原子上（即，亞烷基）或在不同碳原子上。在某些實施例中，伸烷基可經 OH 基團取代。

【0020】 用語「烷三基(alkane-triyl)」係指烷烴之三價自由基。

【0021】 用語「芳基(aryl)」係指係芳烴自由基之單價基團，其係碳環芳族化合物。芳基可具有一至五個連接至或稠合至芳族環之環。其他環結構可係芳族環、非芳族環、或其組合。芳基之實例包括但不限於苯基、聯苯基、聯三苯基、萘基、茛基(acenaphthyl)、蒽醌基(anthraquinonyl)、菲基、蔥基、芘基、芘基、及蒾基。

【0022】 用語「芳烷基(aralkyl)」係指式-R-Ar 之單價基團，其中 R 係伸烷基且 Ar 係芳基。亦即，芳烷基係經芳基取代之烷基。

【0023】 用語「伸芳烷基(aralkylene)」係指式-R-Ar^a-之二價基團，其中 R 係伸烷基且 Ar^a 係伸芳基（即，伸烷基係鍵結至伸芳基）。

【0024】 用語「伸芳基(arylene)」係指係碳環且係芳族之二價基團。該基團具有一至五個連接的、稠合的、或其組合之環。其他環可

為芳族環、非芳族環、或其組合。在一些實施例中，伸芳基具有至多 5 個環、至多 4 個環、至多 3 個環、至多 2 個環、或 1 個芳族環。舉例而言，伸芳基可為伸苯基。用語「伸烷芳基(alkarylene)」係指二價基團，其係經烷基或附接至伸烷基的伸芳基取代之伸芳基。除非另有指示，伸烷芳基一般具有 1 至 20 個碳原子、4 至 14 個碳原子、1 至 10 個碳原子、1 至 6 個碳原子、或 1 至 4 個碳原子。除非另有指示，對於兩基團，烷基或伸烷基部分一般具有 1 至 20 個碳原子、1 至 10 個碳原子、1 至 6 個碳原子、或 1 至 4 個碳原子。除非另有指示，對於兩基團，芳基或伸芳基部分一般具有 6 至 20 個碳原子、6 至 18 個碳原子、6 至 16 個碳原子、6 至 12 個碳原子、或 6 至 10 個碳原子。在某些實施例中，伸芳基或伸烷芳基具有 4 至 14 個碳原子。

【0025】 用語「非質子性(aprotic)」係指不具有鍵結至氧（如在羰基中）或氮（如在胺基中）之氫原子的組分。大致而言，任何不含有不穩定 H^+ 的組分稱為非質子性組分。此類組分的分子無法供質子 (H^+) 給其他組分。

【0026】 用語「鹼性鹽(basic salt)」係指若溶解於具有 pH 為 7 之水中時形成鹼性溶液之鹽。該鹽可與其他物質締合，例如，諸如水（即，水合物）。

【0027】 用語「胺甲酸酯(carbamate)」係指具有通式 $R-N(H)-C(O)-O-R'$ 的化合物。較佳的 R 基團包括伸烷基。

【0028】 用語「二異氰酸酯(diisocyanate)」係指具有通式 $O=C=N-R-N=C=O$ 的化合物。較佳的 R 基團包括伸烷基及伸芳基。

【0029】 用語「二醇(diol)」係指具有兩個 OH 基團的化合物。

【0030】 用語「非酸性(nonacidic)」意指不含至少與對應的羧基一樣酸的酸性基團。

【0031】 用語「三胺(triamine)」係指具有三個胺基的化合物。

【0032】 用語「聚酯(polyester)」係指重複的雙官能性聚合物，其中重複單元藉由酯鍵聯連接。酯基團具有通式 $-R-C(O)-OR'$ 。用語「聚醚(polyether)」係指具有通式 $-O-R-$ 的重複雙官能性烷氧基自由基。較佳的 R 及 R' 基團具有通式 $-C_nH_{2n}-$ ，且包括例如亞甲基、伸乙基、及伸丙基（包括正伸丙基及異伸丙基）、或其組合。R 及 R' 基團的組合可例如以隨機或嵌段類型共聚物提供。

【0033】 用語「多元醇(polyol)」係指具有二或更多個羥基（即 OH）基團的化合物。

【0034】 用語「聚合材料(polymeric material)」係指任何均聚物、共聚物、三聚物、及類似者，以及任何稀釋劑。

【0035】 用語「非反應性稀釋劑(non-reactive diluent)」係指可添加以調整可聚合組成物之黏度的組分。所謂「非反應性」意指該稀釋劑不參與可聚合組成物的聚合反應（例如，與固化劑、含脲二酮材料、或具有一或多個 OH 基團的含羥基化合物反應）。在製造兩部分組成物期間、在製造塗層或黏著劑期間、在將塗層或黏著劑施加至基

材期間、或在老化時，稀釋劑不與此類組分反應。一般而言，稀釋劑實質上不含反應性基團。在一些實施例中，非反應性稀釋劑的分子量小於諸如含脲二酮材料之組分的分子量。非反應性稀釋劑不是揮發性的，且在固化後實質上保留在塗層或黏著劑中。非反應性稀釋劑的沸點可大於 200°C。

【0036】 用語「反應性稀釋劑(reactive diluent)」係指可添加以調整可聚合組成物之黏度並且不參與聚合反應（例如，與固化劑、含脲二酮材料、或具有一或多個 OH 基團的含羥基化合物反應）的組分。在下列至少一者中，稀釋劑與此類組分反應：將塗層或黏著劑施加至基材期間、或在老化時。稀釋劑包括一或多個反應性基團，諸如環氧基。在一些實施例中，反應性稀釋劑的分子量小於諸如含脲二酮材料之組分的分子量。

【0037】 用語「一級醇(primary alcohol)」係指其中 OH 基團連接至一級碳原子的醇（例如，具有通式-CH₂OH）。用語「二級醇(secondary alcohol)」係指其中 OH 基團連接至二級碳原子的醇（例如，具有通式-CHROH，其中 R 為含有碳原子的基團）。

【0038】 用語「可熱活化胺(thermally activable amine)」係指在環境溫度係（例如實質上）非活性但能夠在 50°C 或更高的溫度反應之胺化合物。

【0039】 用語「環境溫度(ambient temperature)」係指在 20°C 至 25°C（含）之範圍內的溫度。

【0040】 用語「液體(liquid)」係指非為固體或氣體之物質狀態，其具有一定的體積及不定的形狀。液體涵蓋乳液、懸浮液、溶液、及純組分（例如，聚合樹脂），並且排除（例如，固體）粉末及顆粒。

【0041】 在第一態樣中，提供一種聚合材料。該聚合材料包括可聚合組成物的聚合反應產物、及可熱活化胺固化劑。該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(b)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(c)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。換言之，第一態樣提供：

【0042】 一種聚合材料，其包含可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合組成物之該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；

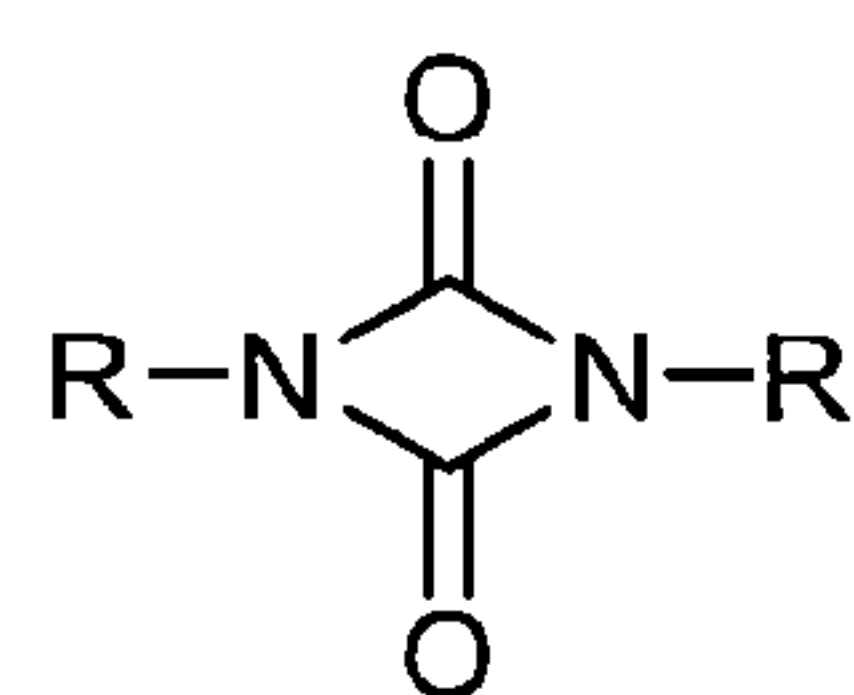
(b)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及

(c)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團，其中該第二含羥基化合物係一級醇或二級醇；及

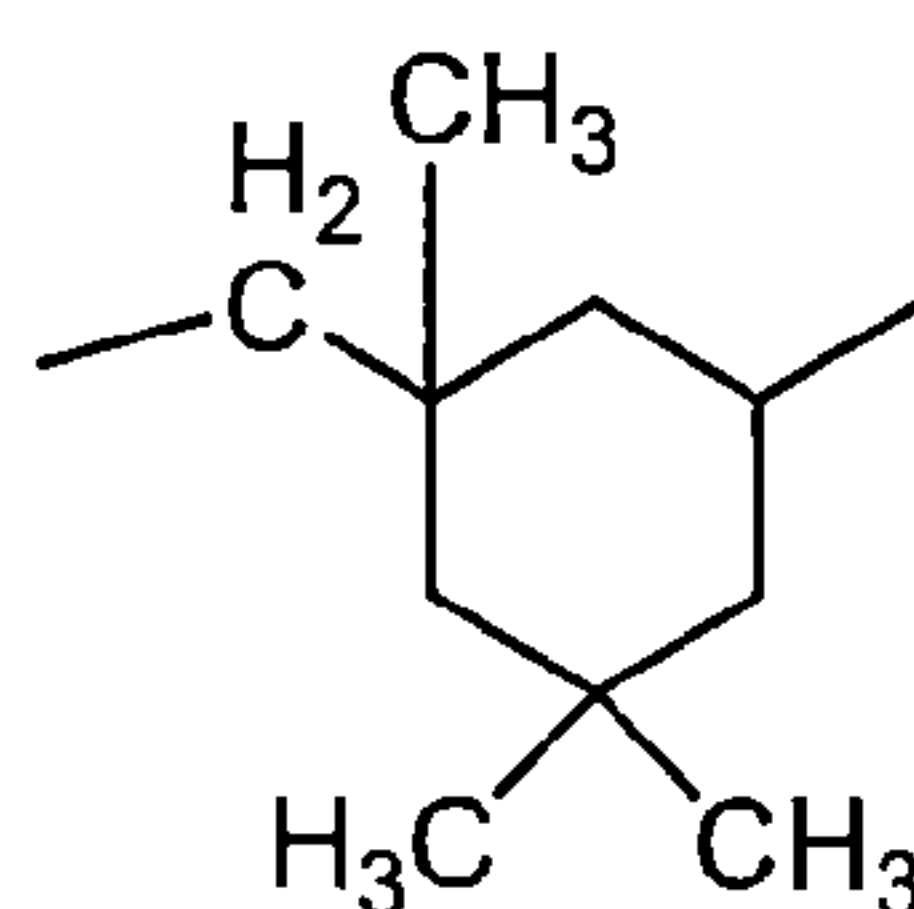
可熱活化胺固化劑，該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，並且其中該聚合材料包含 90%或更多的固體含量。

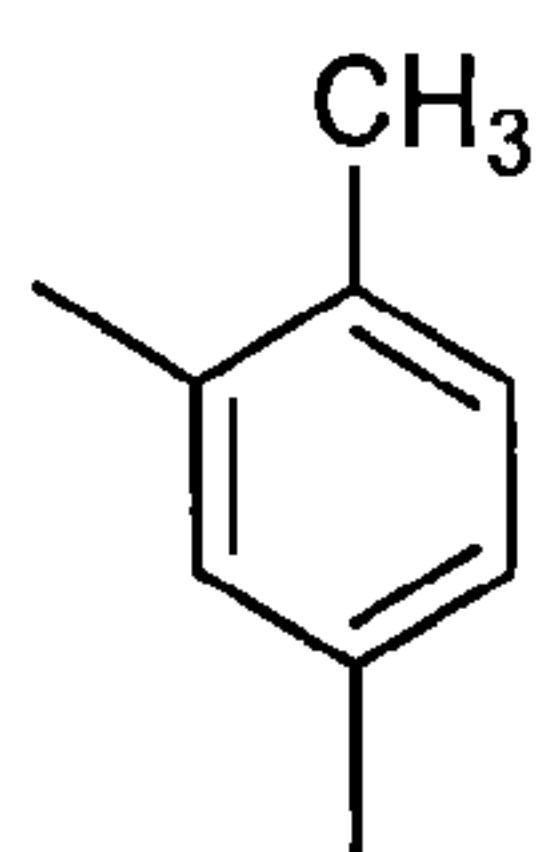
【0043】 脲二酮可藉由二異氰酸酯與自身的反應形成，且具有以下通式：



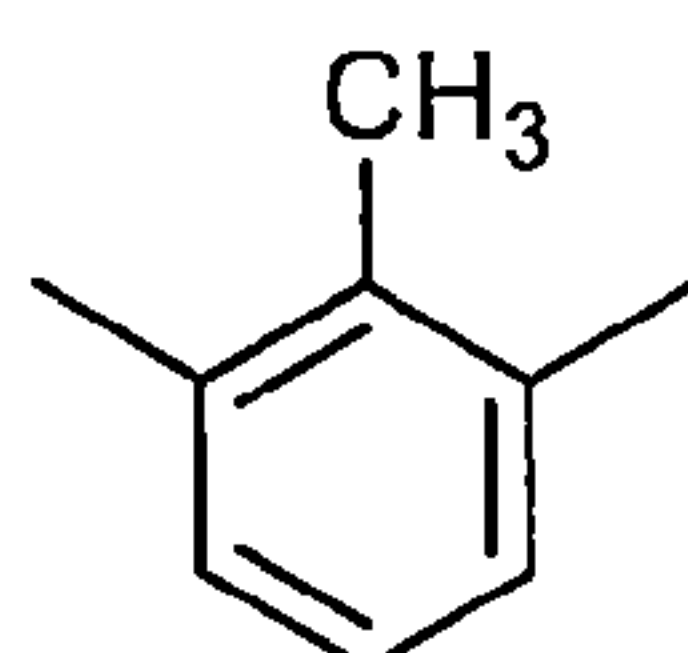
【0044】 在一些實施例中，二異氰酸酯包含選自式 X、式 XI、及式 XII 的官能基：



X；



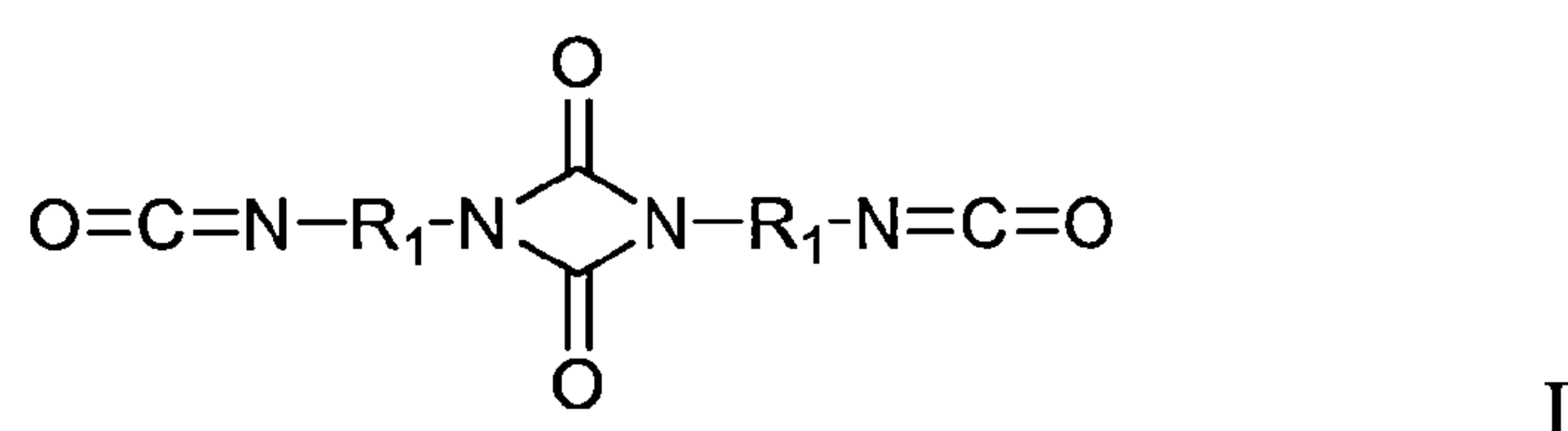
XI；



XII。

【0045】 二異氰酸酯與自身反應時可有多種反應產物，且一般而言二異氰酸酯與自身的反應產生二或更多種反應產物的摻合物。較佳地，二異氰酸酯與自身的反應進行到一定程度，使得聚合材料含有 25 重量%或更少、或 23 重量%或更少的異氰酸酯基團，如藉由紅外傅立葉轉換光譜法（例如 Nicolet 6700 FT-IP 光譜儀，Thermo Scientific (Madison, WI)）判定，其中材料中的異氰酸酯之重量百分比係以將異氰酸酯官能基的莫耳數乘以每莫耳 42 克(g/mol)，然後除以材料的質量來計算。

【0046】 在某些實施例中，含脲二酮材料包含式 I 的化合物：

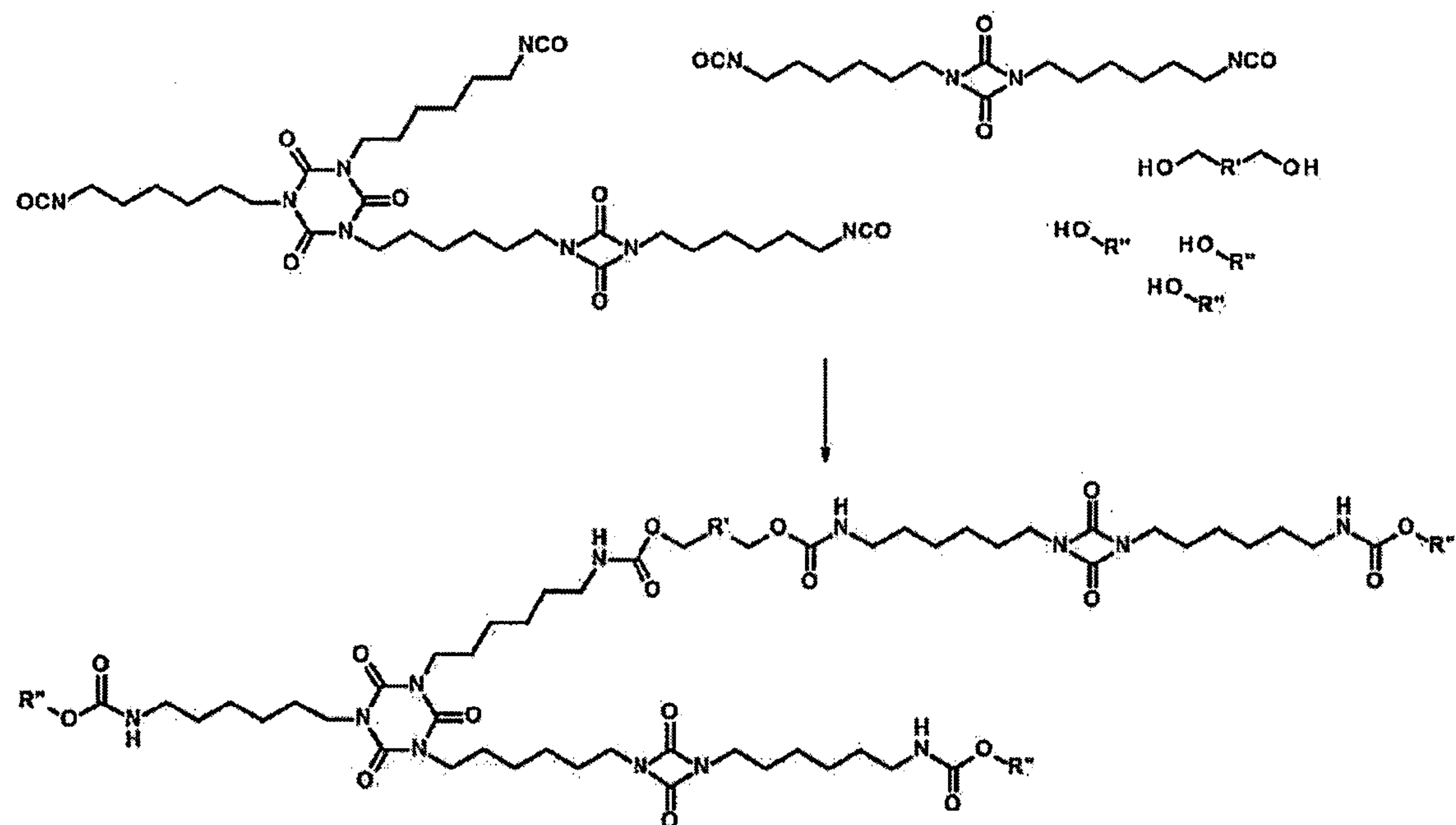


【0047】 其中 R_1 係獨立地選自 C_4 至 C_{14} 伸烷基、伸芳基、及伸烷芳基(alkaryl)ene)。在一些實施例中，二異氰酸酯包含六亞甲基二異氰酸酯。一個較佳的含脲二酮材料為包含脲二酮官能基的基於六亞甲基二異氰酸酯之材料摻合物，其可以商品名 DESMODUR N3400 商購自 Covestro (Leverkusen, Germany)。額外的含脲二酮材料亦可以商品名 CRELAN EF 403 亦商購自 Covestro、及以商品名 METALINK U/ISOQUIRE TT 商購自 Isochem Incorporated (New Albany, OH)。

【0048】 一般而言，聚合材料包含大於一個脲二酮官能基在聚合材料之主鏈中，諸如平均 1.1 個或更多的脲二酮官能基在聚合材料之

主鏈中、1.2 個或更多、1.3 個或更多、1.4 個或更多、1.5 個或更多、1.6 個或更多、1.8 個或更多、2.0 個或更多、2.2 個或更多、2.4 個或更多、2.6 個或更多、2.8 個或更多、3.0 個或更多、3.2 個或更多、3.4 個或更多、或 3.6 個或更多；且平均 6.0 個或更少的脲二酮官能基在聚合材料之主鏈中、5.8 個或更少、5.6 個或更少、5.4 個或更少、5.2 個或更少、5.0 個或更少、4.8 個或更少、4.6 個或更少、4.4 個或更少、4.2 個或更少、4.0 個或更小、3.8 個或更少、3.5 個或更少、3.3 個或更少、3.1 個或更少、2.9 個或更少、2.7 個或更少、2.5 個或更少、2.3 個或更少、2.1 個或更少、或甚至平均 1.9 個或更少的脲二酮官能基在聚合材料之主鏈中。換言之，聚合材料可包含平均 1.3 至 6.0 個（含）或 1.5 至 4.0 個（含）脲二酮官能基在聚合材料之主鏈中。在選擇實施例中，聚合材料包含平均 1.3 至 5.0 個（含）脲二酮官能基在聚合材料之主鏈中，並且可聚合組成物不含第二含羥基化合物。脲二酮官能基的量可如以下實施例中所述判定。在一些實施例中，以聚合材料之總重量計，含脲二酮材料之存在量係 10 重量%或更多，以聚合材料之總重量計，15 重量%或更多、20 重量%或更多、25 重量%或更多、30 重量%或更多、35 重量%或更多、40 重量%或更多、45 重量%或更多、或 50 重量%或更多。在一些實施例中，以聚合材料之總重量計，含脲二酮材料之存在量係 90 重量%或更少。

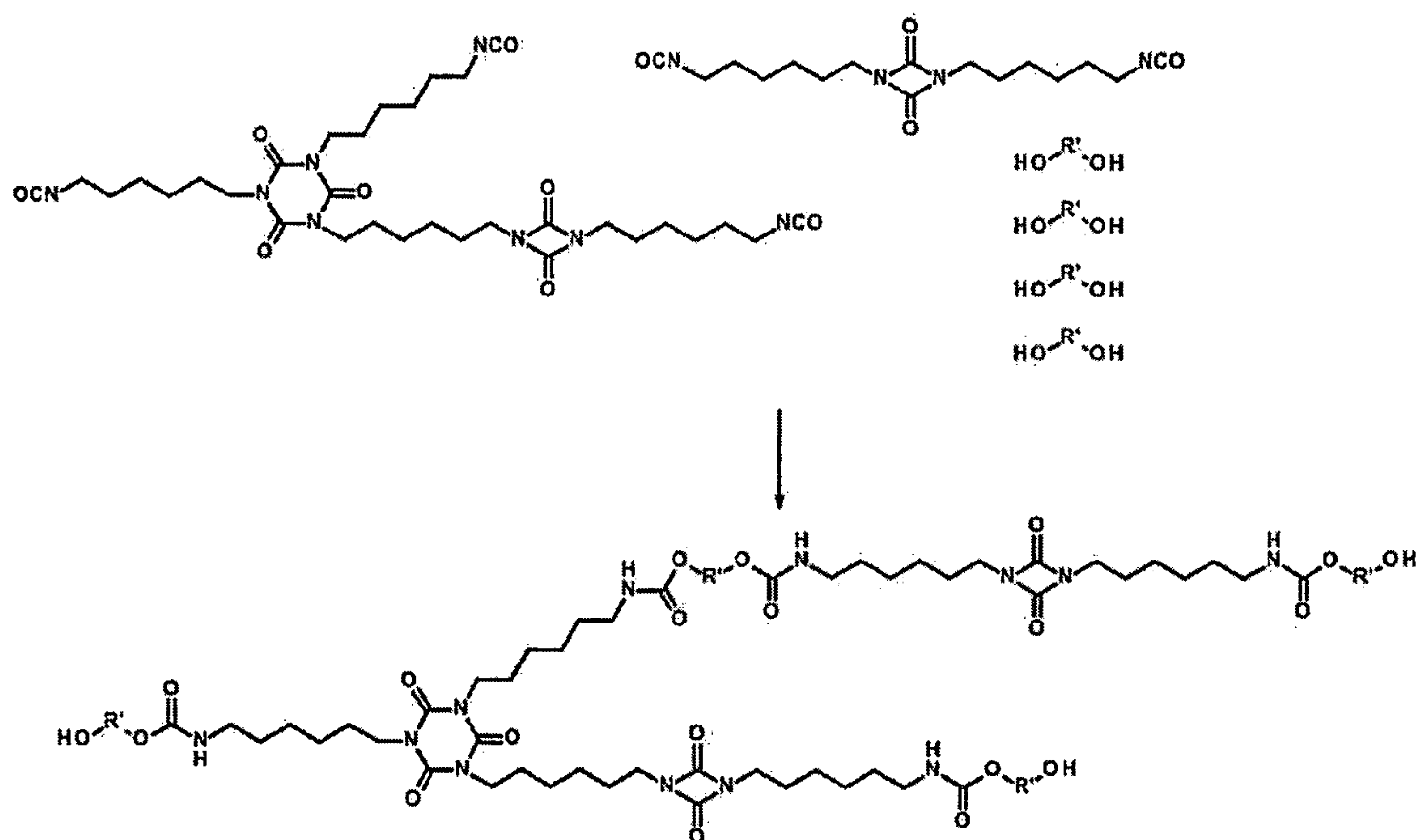
【0049】 含脲二酮材料與第一含羥基化合物及（可選的）第二含羥基化合物之例示性簡化一般反應方案係提供於以下方案 1 中：



方案 1

【0050】 在方案 1 的具體反應方案中，含脲二酮材料包含兩種含有脲二酮基團的化合物，其中一種亦含有異氰脲酸酯化合物。在聚合材料的某些實施例中，聚合材料包含平均每分子聚合材料 1.3 個或更少的異氰脲酸酯單元。這可能是因為異氰脲酸酯單元可能不會向聚合材料貢獻所欲性質。

【0051】 類似地，含脲二酮材料與第一含羥基化合物、但沒有可選的第二含羥基化合物之例示性簡化一般反應方案係提供於以下方案 2 中：

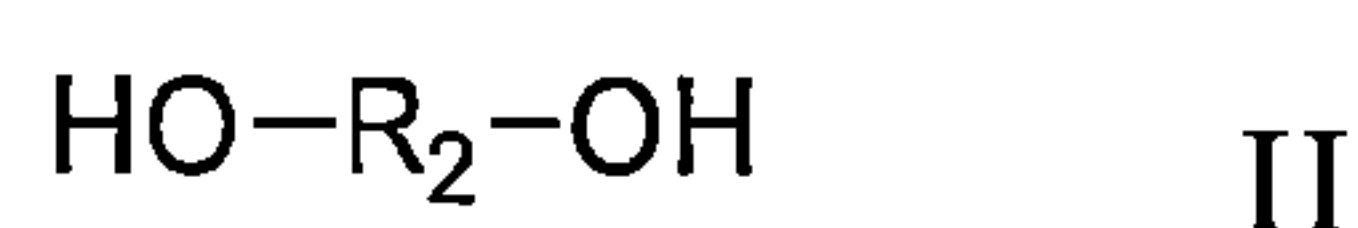


方案 2

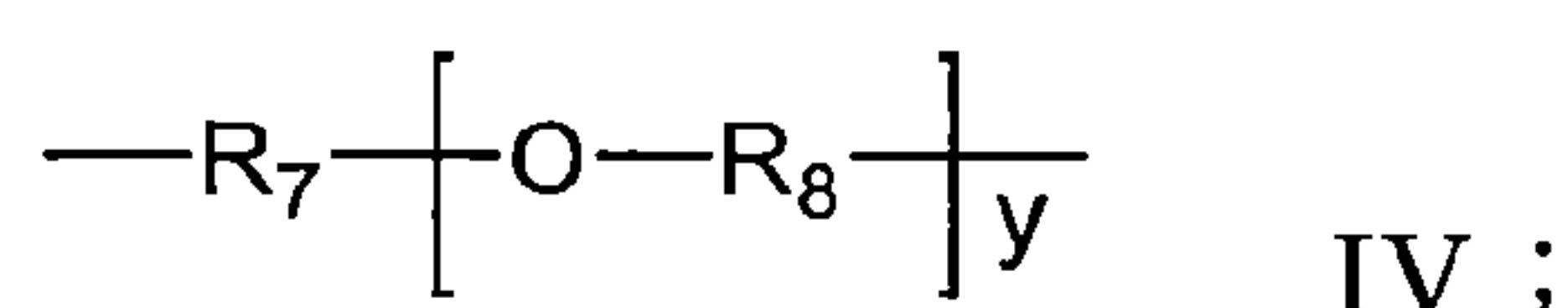
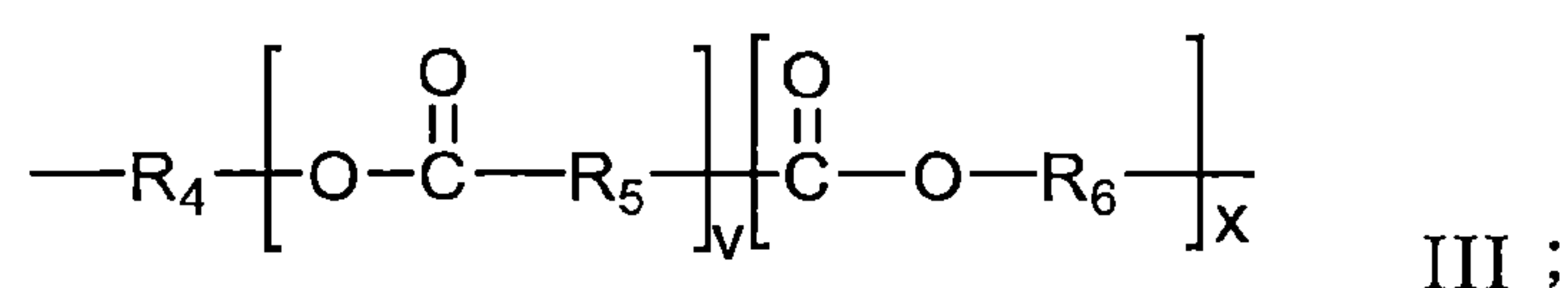
【0052】 聚合材料一般亦包含每分子聚合材料一或多個胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中。胺甲酸酯官能基係藉由第一含羥基化合物（及可選地第二含羥基化合物）與存在於含脲二酮化合物上之異氰酸酯基團的反應所形成。例如，聚合材料可包含平均 0.2 個或更多的胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中、0.5 個或更多、1 個或更多、2 個或更多、3 個或更多、4 個或更多、5 個或更多、6 個或更多、7 個或更多、或甚至平均 8 個或更多的胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中；且平均 18 個或更少的胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中、17 個或更少、16 個或更少、15 個或更少、14 個或更少、13 個或更少、12 個或更少、11 個或更少、10 個或更少、或平均 9 個或更少的胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中。換言之，聚合材料可包含平均 0.2

至 18 個（含）或 2 至 10 個（含）胺甲酸酯官能基在聚合材料之主鏈中。聚合材料的平均胺甲酸酯官能基含量可如以下實例中所述判定。

【0053】 在某些實施例中，第一含羥基化合物係伸烷基多元醇、聚酯多元醇、或聚醚多元醇。經常，第一含羥基化合物係二醇，諸如支鏈二醇。例如，在一些實施例中，第一含羥基化合物具有式 II：

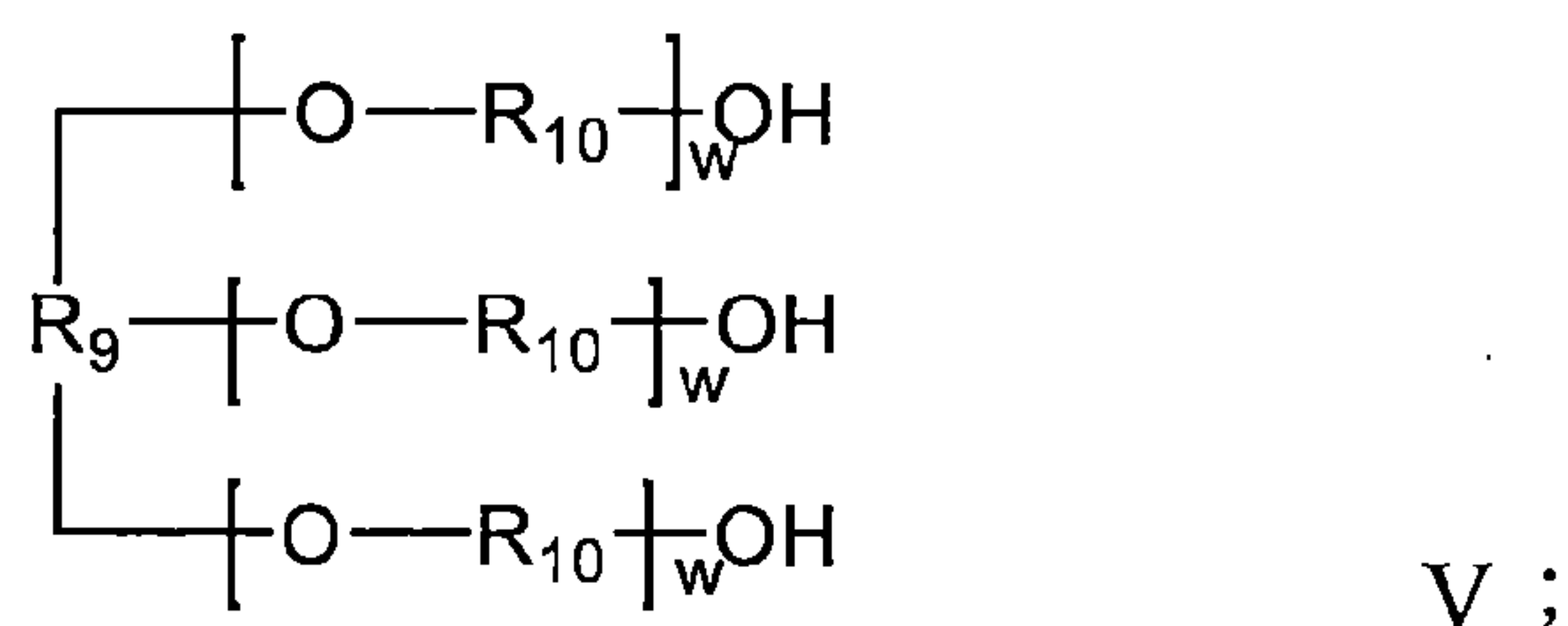


【0054】 其中 R_2 係選自 R_3 、伸烷基、及經 OH 基團取代之伸烷基，其中 R_3 具有式 III 或式 IV：

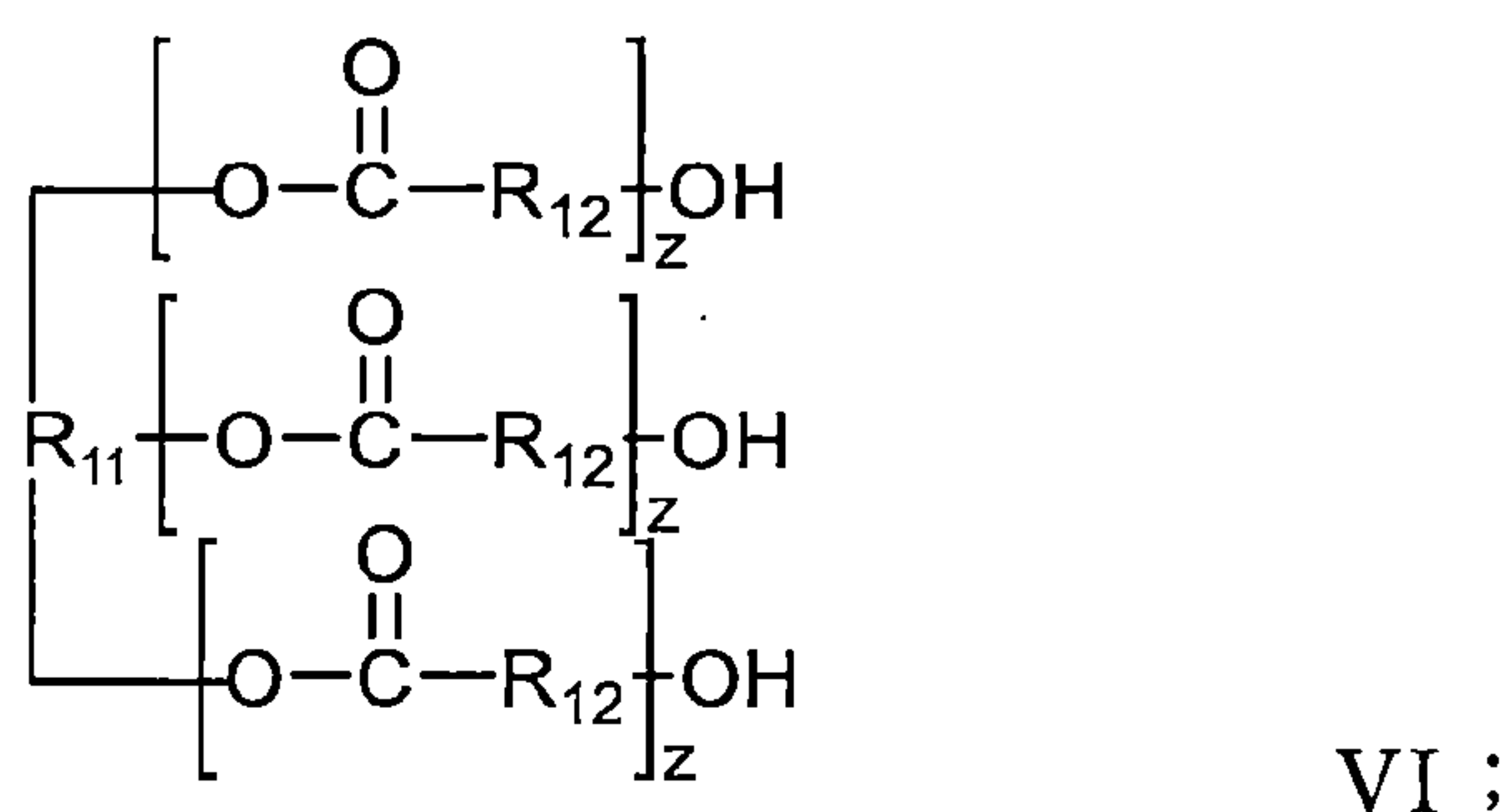


【0055】 其中 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、及 R_8 之各者獨立地係伸烷基，其中 v 及 y 之各者獨立地係 1 至 40，且其中 x 係選自 0 至 40。可選地， R_2 係選自 C_1 至 C_{20} 伸烷基及經 OH 基團取代之 C_1 至 C_{20} 伸烷基。

【0056】 在第一含羥基化合物的某些實施例中， R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、及 R_8 之各者係獨立地選自 C_1 至 C_{20} 伸烷基。替代地，第一含羥基化合物可具有式 V 或式 VI：



V ;



VI ;

【0057】 其中 R_9 及 R_{11} 之各者獨立地係烷基，其中 R_{10} 及 R_{12} 之各者係獨立地選自伸烷基，且其中 w 及 z 之各者係獨立地選自 1 至 20。較佳地， R_{10} 及 R_{12} 之各者係獨立地選自 C_1 至 C_{20} 伸烷基。

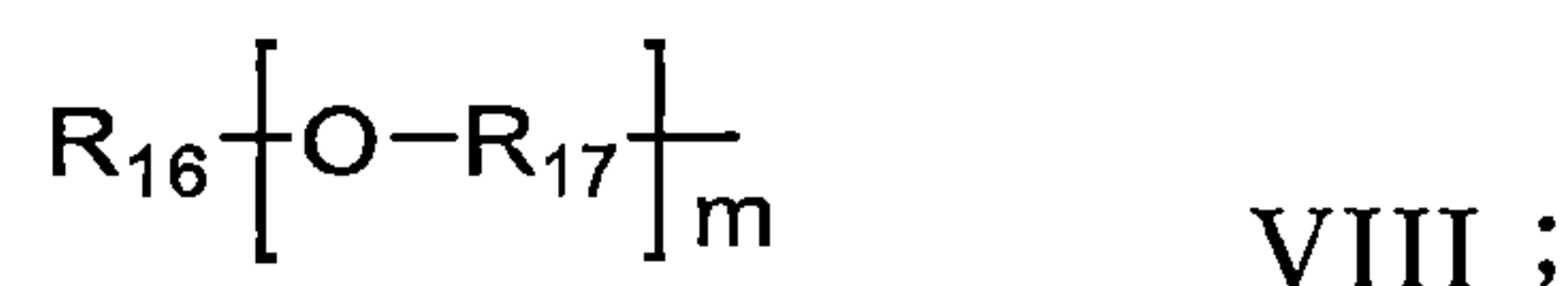
【0058】 合適的第一含羥基化合物包括支鏈醇、二級醇、或醚，例如且不限於 2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、二乙二醇、聚(四亞甲基醚)二醇、2-乙基己-1,3-二醇、及 1,3-丁二醇。此類合適的第一含羥基化合物可商購自化學品供應商，包括例如 Alfa Aesar (Ward Hill, MA)、JT Baker (Center Valley, PA)、TCI (Portland, OR)、及 Fisher Scientific (Waltham, MA)。

【0059】 在某些實施例中，可選的第二含羥基化合物係烷基醇、聚酯醇、或聚醚醇，諸如支鏈醇及/或二級醇。例如，在一些實施例中，存在第二含羥基化合物並具有式 VII：



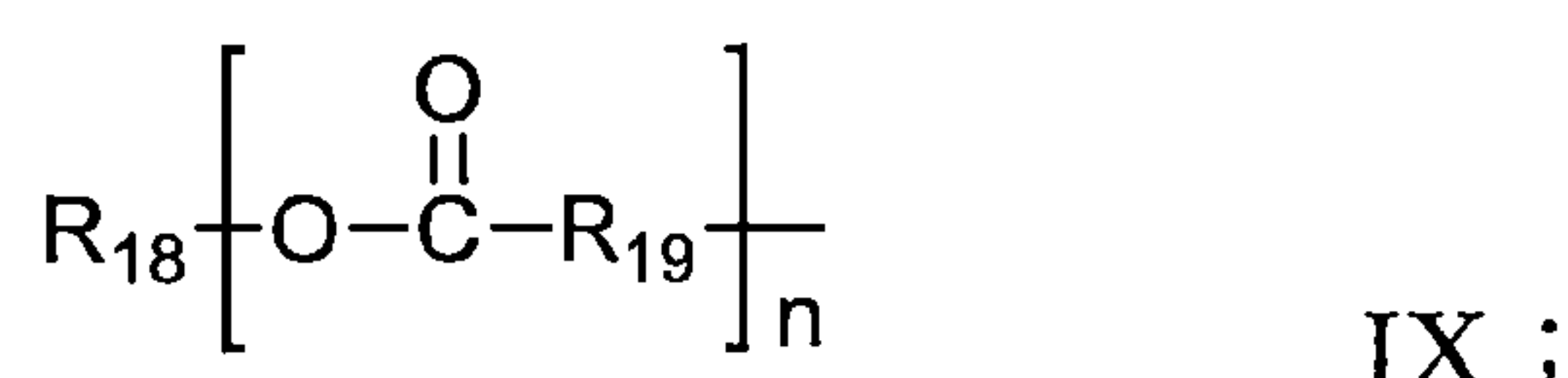
【0060】 其中 R_{13} 係選自 R_{14} 、 R_{15} 、及 C_1 至 C_{50} 烷基；

【0061】 其中 R_{14} 具有式 VIII：



【0062】 其中 $m = 1$ 至 20 ， R_{16} 係烷基，且 R_{17} 係伸烷基；

【0063】 其中 R_{15} 具有式 IX：



【0064】 其中 $n = 1$ 至 20 ， R_{18} 係烷基，且 R_{19} 係伸烷基。較佳地， R_{13} 係 C_4 - C_{20} 烷基，因為低於 C_4 的烷基傾向於形成結晶聚合材料。

【0065】 合適可選的第二含羥基化合物可包括支鏈醇或二級醇，例如且不限於 2-丁醇、2-乙基-1-己醇、異丁醇、及 2-丁基辛醇，其等之各者可商購自 Alfa Aesar (Ward Hill, MA)。

【0066】 在一實施例中，第一含羥基化合物具有式 II，且存在可選的第二含羥基化合物並具有式 VII，其中式 II 化合物之 R_2 具有式 III，且其中式 VII 化合物之 R_{13} 係支鏈 C_4 至 C_{20} 烷基。

【0067】 在選擇實施例中，第一含羥基化合物係二醇，且相對於異氰酸酯當量，反應產物包含 0.2 至 0.65（含）或 0.25 至 0.61（含）

的二醇當量。可選地，第一含羥基化合物及（可選的）第二含羥基化合物之 OH 當量的總和等於或大於聚合材料之異氰酸酯當量。

【0068】 較佳地，聚合材料基本上不含異氰酸酯。所謂「基本上不含異氰酸酯」意指聚合材料含有 5 重量%或更少、4 重量%或更少、3 重量%或更少、2 重量%或更少、或 1 重量%或更少的異氰酸酯基團，如藉由紅外傅立葉轉換光譜法（例如 Nicolet 6700 FT-IP 光譜儀，Thermo Scientific (Madison, WI)）判定，其中材料中的異氰酸酯之重量百分比係以將異氰酸酯官能基的莫耳數乘以 42 g/mol，然後除以材料的質量來計算。

【0069】 例示性可熱活化胺固化劑在室溫應實質上係非活性的，但取決於系統及應用而在升高的溫度（較佳高於約 50°C 至 120°C 或更高）能夠活化，以實現兩部分組成物之額外（例如，第二階段）固化。適當的可熱活化胺固化劑係描述於英國專利案第 1, 121, 196 號 (Ciba Geigy AG)、歐洲專利申請案第 138465A 號(Ajinomoto Co.)及歐洲專利申請案第 193068A 號(Asahi Chemical)。其他合適的可熱活化胺固化劑包括(i)多官能環氧化合物、(ii)咪唑化合物（諸如 2-乙基-4-甲基咪唑）、及(iii)鄰苯二甲酐的反應產物。多官能環氧化合物可係如美國專利第 4,546,155 號（Hirose 等人）中所述之分子中具有二或更多個環氧基團的任何化合物。其他合適的可熱活化胺固化劑係於美國專利案第 5,077,376 號(Dooley)中所給定者。額外的可熱活化胺固化劑包括 2-十七基咪唑、2-苯基-4, 5-二羥甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羥甲基咪唑、2-苯基-4-苄基-5-羥甲基咪唑、2, 4-二胺-8,2-甲基咪唑基

- (1)-乙基-5-三吡，及三吡與異三聚氰酸、琥珀醯肼、己二醯肼、異酞醯肼、鄰氧苯并醯肼、水楊醯肼之額外產物。

【0070】 市售可得之可熱活化胺固化劑（有時用語亦稱為潛伏性硬化劑）包括例如具有下列商標名稱者：來自 Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., Kanagawa, Japan 之 AMICURE MY-24、AMICURE GG-216、及 AMICURE ATU CARBAMATE；NOVACURE HX-372（可購自 Asahi Kasei Kogyo K. K., Osaka, Japan）；AJICURE，諸如例如來自 Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.之等級 PN-23（100 至 105℃）、PN-H（120 至 125℃）、PN-31（115 至 120℃）、PN-40（105 至 110℃）、及 MY-H（125 至 130℃）；經封裝之經修飾的咪唑，諸如可以 TECHNICURE LC-100 經封裝之經修飾的咪唑（m.p. = 90 至 100℃）及 Technicure LC-80 經封裝之經修飾咪唑（m.p. = 90 至 100℃）購自 ACCI Specialty Materials, Linden, New Jersey 者；及潛伏性胺固化劑，可以 FUJICURE FXR-1020（m.p. = 115 至 130℃）、FUJICURE FXR-1030（m.p. = 135 至 145℃）、FUJICURE FXR-1081（m.p. = 115 至 125℃）、FUJICURE FXR-1090FA（m.p. = 110 至 120℃）、FUJICURE FXR-1121（128 至 138℃）、SANCURE LC-125（110 至 125℃）購自 Sanho Chemical Co., Ltd., Kaohsiung City, Taiwan 者。

【0071】 可熱活化胺固化劑一般係以足以實現兩部分可熱固化組成物在經充分加熱時的額外固化之量來包括。例如，可熱活化胺固化劑可合適地以每 100 份聚合材料自約 5 至約 45 重量份、理想地自約 1

至約 30 重量份、更理想地自約 10 至約 20 重量份的量存在。較佳地，以聚合材料之總重量計，可熱活化胺固化劑之存在量係 0.5 至 30 重量百分比、更佳地係 1 至 15 重量百分比。

【0072】 在一些實施例中，在可聚合組成物聚合時不存在可熱活化胺固化劑，該可聚合組成物含有下列組分：(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物，(b)第一含羟基化合物，其具有多於一個 OH 基團，以及（若存在）(c)第二含羟基化合物，其具有單個 OH 基團。在此類實施例中，使組分(a)、(b)、及（若存在）(c)反應，然後將該可熱活化胺固化劑與組分(a)、(b)、及（若存在）(c)之反應產物組合。

【0073】 在替代性實施例中，可熱活化胺固化劑係在組分(a)、(b)、及（若存在）(c)反應時存在。在此類實施例中，較佳的是大部分或所有可熱活化胺固化劑不參與可聚合組分之聚合，該等可聚合組分包括組分(a)、(b)、及（若存在）(c)，但仍可用於稍後反應。

【0074】 可將可選的酸性穩定劑添加至聚合材料以藉由酸鹼交互作用抑制可熱活化胺固化劑，從而延長該聚合材料之工作時間及/或儲存穩定性。例示性酸性穩定劑包括羧酸（包括氟化羧酸）、膦酸（包括氟化羧酸）、磺酸（包括氟化羧酸）、全氟磺醯亞胺、及路易士酸（例如， BF_3 ）。在某些實施例中，可選的酸性穩定劑係選自由下列所組成之群組： BF_3 、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單羧酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二羧酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基羧酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單磺酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二磺酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基磺酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單膦酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二膦酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基膦酸、及其組合。

【0075】 以聚合材料之總重量計，可選的酸性穩定劑可以任何的量添加，較佳的量係 0.005 至 5.0 重量百分比，更佳地係 0.01 至 1 重量百分比。

【0076】 在較佳實施例中，聚合材料含有少於 10 重量百分比的總溶劑含量，較佳地小於 5 重量百分比的總溶劑含量，更佳地少於 1 重量百分比的總溶劑含量。在一些實施例中，聚合材料係無溶劑的。一般而言，儘管具有高固體含量，但與固體（例如乾粉、顆粒等）相反，聚合材料係呈液體形式。

【0077】 在一些實施例中，聚合材料進一步包括至少一種環氧組分。已發現引入反應性環氧樹脂稀釋劑導致聚合材料之黏度的改進，該聚合材料包括含脲二酮材料，使得已經能夠使用結晶或高黏度含脲二酮材料。

【0078】 環氧組分可任選地包括環氧樹脂，該環氧樹脂包含一或多種環氧化合物，其可係單體或聚合、以及脂族、環脂族、雜環、芳族、氫化、及/或其混合物。較佳的環氧化合物每分子含有多於 1.5 個環氧基，且較佳地每分子含有至少 2 個環氧基。

【0079】 環氧組分可包括具有末端環氧基之線性聚合環氧化物（例如，聚氧化烯二醇的二環氧丙基醚）、具有環氧基骨架的聚合環氧化物（例如，聚丁二烯聚環氧化物）、具有側接環氧基之聚合環氧化物（例如，甲基丙烯酸環氧丙酯聚合物或共聚物）、或其混合物。

【0080】 例示性環氧化合物包括例如脂族（包括環脂族）及芳族環氧化合物。（多種）環氧化合物可係單體、寡聚、或聚合環氧化

物、或其組合。環氧組分可係純化合物或包含至少兩種環氧化合物的混合物。環氧組分一般具有平均每分子至少 1 個環氧基（即，環氧乙烷基），較佳地每分子至少約 1.5 個、及更佳地每分子至少約 2 個環氧基。因此，環氧組分可包含至少一種單官能性環氧樹脂、及/或可包含至少一種多官能性環氧樹脂。在一些情況下，平均可存在 3（例如，三官能性環氧樹脂）、4、5、或甚至 6 個環氧基。聚合性環氧化物包括具有末端環氧基之線性聚合物（例如，聚氧化烯二醇之二環氧丙基醚）、具有環氧乙烷單元骨架的聚合物（例如，聚丁二烯聚環氧化物）、及具有側接環氧基之聚合物（例如，甲基丙烯酸環氧丙酯聚合物或共聚物）。其他有用的環氧組分係多元酚甲醛縮合產物以及僅含有環氧基或羥基作為反應性基團的聚環氧丙基醚。在某些實施例中，環氧組分包含至少一個環氧丙基醚基團。每分子環氧基的「平均」數目可藉由將含環氧基材料中的環氧基總數除以所存在的含環氧基分子總數來判定。

【0081】 環氧組分的選擇可取決於預期的最終用途。例如，當接合線(bond line)需要更大量的延性時，具有可撓性主鏈的環氧化物可係所欲的。諸如雙酚 A 的二環氧丙基醚及雙酚 F 的二環氧丙基醚之材料有助於固化時賦予所欲的結構黏著性質，而該等環氧樹脂的氫化形式可用於與具有油性表面之基材相容。

【0082】 市售環氧化合物包括十八碳環氧乙烷(octadecylene oxide)、環氧氯丙烷、苯環氧乙烷、乙烯基氧化環己烯(vinylcyclohexene oxide)、環氧丙醇(glycidol)、甲基丙烯酸環氧丙

酯、乙烯基二氧化環己烯(vinylcyclohexene dioxide)、3,4-環氧基環己基甲基-3,4-環氧基環己烯羧酸酯、3,4-環氧基-6-甲基環己基甲基-3,4-環氧基-6-甲基環己烯羧酸酯、雙(3,4-環氧基-6-甲基環己基甲基)己二酸酯、雙(2,3-環氧基環戊基)醚、二氧化二戊烯、含環氧官能性之聚矽氧樹脂、阻燃性環氧樹脂（例如，DER-580，溴化雙酚型環氧樹脂，可購自 Dow Chemical Co.）、酚甲醛酚醛清漆之 1,4-丁二醇二環氧丙基醚（例如，DEN-431 及 DEN-438，購自 Dow Chemical Co.）、及間苯二酚二環氧丙基醚（例如，Kopoxite，購自 Koppers Company, Inc.）、雙(3,4-環氧基環己基)己二酸酯、2-(3,4-環氧基環己基-5,5-螺-3,4-環氧基)環己烯間二噁烷、乙烯基環己烯一氧化物 1,2-環氧基十六烷、烷基環氧丙基醚諸如（例如，HELOXY Modifier 7，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc., Waterford, NY）、烷基 C₁₂-C₁₄環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 8，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、丁基環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 61，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、甲苯酚基環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 62，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、對三級丁基苯基環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 65，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、多官能環氧丙基醚諸如 1,4-丁二醇之二環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 67，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、新戊二醇之二環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 68，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、環己烷二甲醇之二環氧丙基醚（例如，HELOXY

Modifier 107，購自 Shell Chemical Co.）、三羥甲基乙烷三環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 44，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、三羥甲基丙烷三環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 48，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、脂族多元醇之聚環氧丙基醚（例如，HELOXY Modifier 84，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、聚乙二醇二環氧化物（例如，HELOXY Modifier 32，購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）、雙酚 F 環氧化物（9,9-雙[4-(2, 3-環氧基丙氧基)苯基]蒽酮（例如，EPON 1079 購自 Momentive Specialty Chemicals, Inc.）。

【0083】 在一些實施例中，環氧組分包含環氧化(聚)烯烴樹脂、環氧化酚系酚醛清漆樹脂、環氧化甲酚酚醛清漆樹脂、環脂族環氧樹脂、及其組合。市售環氧樹脂包括例如環氧化亞麻仁油（例如，來自 Arkema Inc., King of Prussia, Pennsylvania 之 VIKOFLEX 7190）、環氧酚酚醛清漆樹脂（例如，來自 CVC Specialty Chemicals, Moorestown, New Jersey 之 EPALLOY 8250）、多官能性環氧氯丙烷/甲酚酚醛清漆環氧樹脂（例如，來自 Hexion Specialty Chemicals GmbH, Rosbach, Germany 之 EPON 164）、及環脂族環氧樹脂（例如，來自 Daicel Chemical Industries, Ltd., Tokyo, Japan 之 CELLOXIDE 2021）。

【0084】 在某些實施例中，環氧組分含有一或多種具有 100 g/莫耳至 1500 g/mol 之環氧當量的環氧化合物。更佳地，環氧樹脂含有一或多種具有 120 g/莫耳至 1200 g/莫耳之環氧當量的環氧化合物。甚至

更佳的是，可固化組成物含有二或更多種環氧化合物，其中至少一種環氧樹脂具有 100 g/莫耳至 500 g/莫耳之環氧當量。

【0085】 有用的環氧化合物亦包括環氧丙基醚，例如，諸如藉由使多元醇與環氧氯丙烷反應所製備者。此類多元醇可包括丁二醇、聚乙二醇、及甘油。

【0086】 有用的環氧化合物亦包括芳族環氧丙基醚（例如，諸如藉由使多元酚與過量的環氧氯丙烷反應所製備者）、環脂族環氧丙基醚、氫化環氧丙基醚、及其混合物。此類多元酚可包括間苯二酚、兒茶酚、氫醌、及多核酚，諸如 *p,p'*-二羥基二苄基、*p,p'*-二羥基二苯基、*p,p'*-二羥基苯基砒、*p,p'*-二羥基二苯基酮、2,2'-二羥基-1,1-二萘基甲烷、及下列之 2,2'-、2,3'-、2,4'-、3,3'-、3,4'-、及 4,4'-異構物：二羥基二苯基甲烷、二羥基二苯基二甲基-甲烷、二羥基二苯基乙基甲基甲烷、二羥基二苯基甲基丙基甲烷、二羥基-二苯基乙基苯基甲烷、二羥基二苯基丙基苯基甲烷、二羥基二苯基丁基苯基-甲烷、二羥基二苯基甲苯基乙烷、二羥基二苯基甲苯基甲基甲烷、二羥基二苯基-二環己基甲烷、及二羥基二苯基環己烷。

【0087】 類似地，有用的環氧化合物亦包括多元酚之聚環氧丙基醚。多元酚之聚環氧丙基醚之實例包括雙酚 A、雙酚 F、雙酚 AD、兒茶酚、或間苯二酚之聚環氧丙基醚。

【0088】 有用的環氧化合物亦包括環氧丙基醚酯及聚環氧丙基酯。環氧丙基醚酯可藉由使羧基羧酸與環氧氯丙烷反應而獲得。聚環氧丙基醚可藉由使多羧酸與環氧氯丙烷反應而獲得。此類多羧酸可包

括二聚物酸（例如，來自 Oleon, Simpsonville, SC 之 RADIACID 0950）、及三聚物酸（例如，來自 Oleon 之 RADIACID 0983）。合適的環氧丙基酯包括新癸酸之環氧丙基酯（例如，來自 CVC Specialty Chemicals 之 ERISYS GS-110）及二聚物酸之環氧丙基酯（例如，來自 CVC Specialty Chemicals 之 DRISYS GS-120）。

【0089】 例示性環氧化合物亦包括雙酚 A、雙酚 F、及酚醛清漆樹脂之環氧丙基醚以及脂族或環脂族二醇之環氧丙基醚。市售環氧丙基醚之實例包括雙酚 A 之二環氧丙基醚，諸如該等以 EPON 828、EPON 1001、EPON 1310、及 EPON 1510 購自 Hexion Specialty Chemicals GmbH, Rosbach, Germany 者；該等可以商標名稱 D.E.R.（例如，D.E.R.331、332、及 334）購自 Dow Chemical Co., Midland, Michigan 者；該等可以商標名稱 EPICLON 購自 Dainippon Ink and Chemicals, Inc.者（例如，EPICLON 840 及 850）及可以商標名稱 YL-980 購自 Japan Eledrophenyl Co.,Ltd.者；雙酚 F 之二環氧丙基醚（例如，該等以商標名稱 EPICLON 購自 Dainippon Ink and Chemicals, Inc.者（例如，EPICLON 830））；酚醛清漆樹脂之環氧丙基醚（例如，酚醛清漆環氧樹脂，諸如該等以商標名稱 D.E.N.購自 Dow Chemical Co.者（例如，D.E.N.425、431、及 438））；及阻燃性環氧樹脂（例如，D.E.R.580，溴化雙酚型環氧樹脂，可購自 Dow Chemical Co.）。在一些實施例中，芳族環氧丙基醚（諸如該等藉由使二元酚與過量的環氧氯丙烷反應所製備者）可係較佳的。在一些實

施例中，可使用腈橡膠改質之環氧樹脂（例如，KELPOXY 1341，可購自 CVC Chemical）。

【0090】 以聚合材料之總重量計，可有利地大量使用某些環氧組分（例如，45 重量%或更多），並維持塗層或黏著劑的可接受結構完整性。以 45 wt.%或更多、50 wt.%、55 wt.%、或 60 wt.%或更多的量使用之此類較佳的環氧組分包括例如多元酚之聚環氧丙基醚（較佳地係雙酚 A、雙酚 F、雙酚 AD、兒茶酚、或間苯二酚之聚環氧丙基醚）、或環氧化(聚)烯烴樹脂、環氧化酚系酚醛清漆樹脂、環氧化甲酚酚醛清漆樹脂、或環脂族環氧樹脂中之至少一者。

【0091】 例如，（多個）低黏度環氧化合物可包括在環氧組分中，以降低如上所述的黏度。例如，在一些實施例中，環氧組分展現 100,000 厘泊(cP)或更小、75,000 cP 或更小、50,000 cP 或更小、30,000 cP 或更小、20,000 cP 或更小、15,000 cP 或更小、10,000 cP 或更小、9,000 cP 或更小、8,000 cP 或更小、7,000 cP 或更小、6,000 cP 或更小、5,000 cP 或更小、4,000 cP 或更小、或 3,000 cP 或更小之動態黏度，如使用布氏(Brookfield)黏度計所判定。用於動態黏度測試的條件包括在攝氏 24 度下以每分鐘 0.3 或 0.6 轉數(revolutions per minute, RPM)使用 LV4 轉軸。在一些實施例中，一或多種環氧組分各自具有每莫耳 2,000 克或更小的分子量。低黏度環氧化合物之實例包括：環己烷二甲醇二環氧丙基醚、間苯二酚二環氧丙基醚、對三級丁基苯基環氧丙基醚、甲苯酚基環氧丙基醚、新戊二醇之二環氧丙基醚、三羥甲基乙烷之三環氧丙基醚、三羥甲基丙烷之三環氧丙基醚、

三環氧丙基對胺苯酚、*N,N'*-二環氧丙基苯胺、*N,N,N',N'*-四環氧丙基間仲苯二甲基二胺、及植物油聚環氧丙基醚。

【0092】 在一些實施例中，以聚合材料之總重量計，環氧組分量係 1 重量%或更多、5 重量%或更多、7 重量%或更多、10%重量%或更多、12%重量%或更多、15%重量%或更多、18%重量%或更多；以聚合材料之總重量計，21 重量%或更多、24 重量%或更多、26 重量%或更多、31%重量或更多、36%重量或更多、41%重量或更多、45%重量或更多、或 50%重量或更多；及以聚合材料之總重量計，95 重量%或更少、90 重量%或更少、85 重量%或更少、80 重量%或更少、75%重量或更少、70%重量或更少、65%重量或更少、60%重量或更少、55%重量或更少、50%重量或更少、45%重量或更少、40%重量或更少、31%重量或更少、29 重量%或更少、27 重量%或更少、25 重量%或更少、23 重量%或更少、20 重量%或更少、17 重量%或更少、14 重量%或更少、或 10 重量%或更少。在選擇實施例中，以聚合材料之總重量計，環氧組分之添加量係 2 至 80 重量%、5 至 70 重量%、或 10 至 60 重量%。

【0093】 該等組分可選地包括至少一促進劑，例如催化劑。合適的催化劑包括羧酸鈹，例如新癸酸鈹及/或乙基己酸鈹。一般而言，可包括此類催化劑，以促進含脲二酮材料與一或多種含羥基化合物的反應。在選擇實施例中，該等組分不含含有錫之催化劑。進一步合適的催化劑包含路易士酸鹽，例如三氟甲磺酸鈣、硝酸鈣、及/或硝酸鋁，

當可選的環氧組分存在時可用於促進一或多種組分與環氧組分的反應。

【0094】 聚合材料可進一步包含一或多種添加劑，例如，塑化劑、非反應性稀釋劑、韌化劑、填料、流動控制劑、著色劑（例如，顏料及染料）、助黏劑、UV 穩定劑、增韌劑、阻燃劑、抗靜電材料、導熱及/或導電粒子、及膨脹劑，該膨脹劑包括例如化學發泡劑，諸如含有烴液體之偶氮二甲醯胺或可膨脹聚合微球體，諸如以商標名稱 EXPANCEL 由 Expancel Inc. (Duluth, GA)所販售者。

【0095】 合適的非反應性稀釋劑可包括苯甲酸酯，例如但不限於苯甲酸乙酯、苯甲酸乙基己酯、苯甲酸羥硬脂酸乙基己酯(ethylhexyl hydroxystearate benzoate)、苯甲酸 C₁₂-C₁₅ 烷酯、及二苯甲酸二丙二醇酯。市售非反應性稀釋劑包括可以商標名稱 BENZOFLEX 131 購自 Eastman Chemical (Kingsport, TN)之材料。額外地，有機及/或無機酸可用作阻滯劑，以延遲固化或延長材料的適用期。例如，合適的酸可包括羧酸。

【0096】 常將塑化劑添加至聚合材料中以使聚合材料更具可撓性、更軟、且更具可使用性（例如更易於加工）。更具體而言，相較於單獨的聚合材料，由將塑化劑添加至聚合材料而產生的混合物一般具有較低的玻璃轉移溫度。聚合材料的玻璃轉移溫度可藉由添加一或多種塑化劑來降低例如至少攝氏 30 度、至少攝氏 40 度、至少攝氏 50 度、至少攝氏 60 度、或至少攝氏 70 度。溫度變化（即，降低）傾向於與添加至聚合材料中的塑化劑量相關。玻璃轉移溫度的降低通常造

成可撓性增加、伸長率增加、及可使用性增加。一些示例塑化劑包括各種鄰苯二甲酸酯，諸如鄰苯二甲酸二乙酯、鄰苯二甲酸二異丁酯、鄰苯二甲酸二丁酯、鄰苯二甲酸二異庚酯、鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸二異辛酯、鄰苯二甲酸二壬酯、鄰苯二甲酸二異壬酯、鄰苯二甲酸二異癸酯、及鄰苯二甲酸苯基丁酯；各種己二酸酯，諸如己二酸二-2-乙基己酯、己二酸二辛酯、己二酸二異壬酯、及己二酸二異癸酯；各種磷酸酯，諸如磷酸三-2-乙基己酯、磷酸 2-乙基己基二苯基酯、磷酸三辛基酯、及磷酸三甲苯酯；各種偏苯三酸酯，諸如偏苯三酸三-2-乙基己酯及偏苯三酸三辛酯；各種癸二酸酯及壬二酸酯；及各種磺酸酯。其他示例塑化劑包括可藉由丙二醇或丁二醇與己二酸之縮合反應而形成的聚酯塑化劑。市售塑化劑包括該等可以商標名稱 JAYFLEX DINA 購自 ExxonMobil Chemical (Houston, TX)、及 PLASTOMOLL（例如，己二酸二異壬酯）購自 BASF (Florham Park, NJ)者。

【0097】 另一種可選的添加劑係韌化劑。可添加韌化劑以提供所欲之重疊剪切、抗剝離性、及衝擊強度。有用的韌化劑係可與環氧樹脂反應以及可經交聯的聚合材料。合適的韌化劑包括具有似橡膠相及熱塑相兩者的聚合化合物、或能夠與環氧樹脂於固化時形成似橡膠相及熱塑相兩者的化合物。可作為韌化劑使用的聚合物較佳地經選擇，以抑制經固化組成物裂開。

【0098】 一些具有似橡膠相及熱塑相兩者之聚合韌化劑係丙烯酸核殼式聚合物，其中該核係具有低於 0°C 之玻璃轉移溫度的丙烯酸共

聚物。這樣的核聚合物可包括聚丙烯酸丁酯、聚丙烯酸異辛酯、聚丁二烯-聚苯乙烯於殼中，該殼包含具有玻璃轉移溫度高於 25°C 之丙烯酸聚合物（諸如，聚甲基丙烯酸甲酯）。市售核殼式聚合物包括該等可作為乾燥粉末且以商標名稱 ACRYLOID KM 323、ACRYLOID KM 330、及 PARALOID BTA 731 購自 Dow Chemical Co.及以商標名稱 KANE ACE B-564 購自 Kaneka Corporation (Osaka, Japan)者。此等核殼式聚合物亦可以與雙酚 A 之二環氧丙基醚的預分散摻合物（例如，以 12 至 37 重量份之核殼式聚合物的比）的形式取得，且可以商標名稱 KANE ACE（例如，KANE ACE MX 157、KANE ACE MX 257、及 KANE ACE MX 125）購自 Kaneka Corporation (Japan)。

【0099】 另一類能夠與環氧組分在固化時形成似橡膠相的聚合韌化劑係羧基封端的丁二烯丙烯腈化合物。市售羧基封端之丁二烯丙烯腈化合物包括該等可以商標名稱 HYCAR（例如，HYCAR 1300X8、HYCAR 1300X13、及 HYCAR 1300X17）購自 Lubrizol Advanced Materials, Inc. (Cleveland, Ohio)及以商標名稱 PARALOID（例如，PARALOID EXL-2650）購自 Dow Chemical (Midland, MI)者。

【0100】 其他聚合韌化劑係具有似橡膠相及熱塑相兩者的接枝聚合物，諸如揭示於美國專利第 3,496,250 號(Czerwinski)者。此等接枝聚合物具有似橡膠主鏈，該似橡膠主鏈具有接枝至其的熱塑性聚合物鏈段。此類接枝聚合物之實例包括例如(甲基)丙烯酸酯-丁二烯-苯乙烯、及丙烯腈/丁二烯-苯乙烯聚合物。較佳地係以構成 95 wt.%至 40

wt.%之總接枝聚合物來製備似橡膠主鏈，使得該經聚合熱塑性部分構成 5 wt.%至 60 wt.%之接枝聚合物。

【0101】 又其他聚合韌化劑係聚醚砜，諸如該等可以商標名稱 ULTRASON（例如，ULTRASON E 2020 P SR MICRO）購自 BASF (Florham Park, NJ)者。

【0102】 進一步可選的添加劑包括流動控制劑或增稠劑，以提供聚合材料所欲的流變特性。合適的流動控制劑包括發煙二氧化矽，諸如經處理的發煙二氧化矽（商標名稱 CAB-O-SIL TS 720）及未經處理的發煙二氧化矽（商標名稱 CAB-O-SIL M5），可購自 Cabot Corp. (Alpharetta, GA)。

【0103】 在一些實施例中，聚合材料最佳含有除了矽烷助黏劑以外的助黏劑，以增強對基材的接合。特定類型的助黏劑可依其將黏附的表面之組成而異。已發現多種助黏劑係特別有用於由加工期間用於促使金屬料抽拉的離子型潤滑劑所塗佈之表面，該等助黏劑包括例如二元酚化合物，諸如兒茶酚及硫二酚(thiodiphenol)。

【0104】 聚合材料可選地亦可含有一或多種填料（例如鋁粉、碳黑、玻璃泡、滑石、黏土、碳酸鈣、硫酸鋇、二氧化鈦、矽石諸如熔融矽石、矽酸鹽、玻璃珠、及雲母）。顆粒填料的形式可呈薄片、棒狀、球體、及類似者。

【0105】 所屬技術領域中具有通常知識者可根據組成物預期的最終用途來選擇此等添加劑的量及類型。

【0106】 在某些實施例中，聚合材料係用於其中其係設置在兩個基材之間的應用中，其中溶劑移除（例如蒸發）受到限制，尤其是當基材的一或多者包含不透濕性材料（例如，鋼或玻璃）時。在這種情況下，聚合材料包含 90%或更大、92%或更大、94%或更大、95%或更大、96%或更大、98%或更大、或 99%或更大的固體含量。同樣地，在其中溶劑移除被限制的此類實施例中，根據本揭露之兩部分組成物的第一部分、第二部分、或兩部分包含 90%或更大、92%或更大、94%或更大、95%或更大、96%或更大、98%或更大、或 99%或更大的固體含量。被視為「固體」的組分包括例如且不限於聚合物、寡聚物、單體、含羥基化合物、及添加劑，諸如塑化劑、催化劑、非反應性稀釋劑、及填料。一般而言，僅溶劑不落入固體的定義內，例如水或有機溶劑。

【0107】 為了便於處理，聚合材料一般包含的動態黏度為 10 泊(P)或更大、50 P 或更大、100 P 或更大、150 P 或更大、250 P 或更大、500 P 或更大、1,000 P 或更大、1,500 P 或更大、2,000 P 或更大、2,500 P 或更大、或甚至 3,000 P 或更大，如使用布氏(Brookfield)黏度計所判定；且係 10,000 P 或更小、9,000 P 或更小、8,000 P 或更小、7000 P 或更小、6,000 P 或更小、5,000 P 或更小、或甚至 4,000 P 或更小，如使用布氏黏度計所判定。換言之，聚合材料可展現 10 泊(P)至 10,000 P（含）、10 P 至 6,000 P、或 10 P 至 4,000 P（含）之動態黏度，如使用布氏黏度計所判定。用於動態黏度測試的條件包括在攝氏 24 度下以每分鐘 0.3 或 0.6 轉數(RPM)使用 LV4 轉軸。

【0108】 根據本揭露之組成物常呈兩部分組成物的形式。因此，在第二態樣中，提供一種兩部分組成物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。換言之，該兩部分組成物包括：

【0109】 (1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包含：

(a)可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合

組成物之該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(i)含脲二酮材料，其包含與自身

反應之二異氰酸酯的反應產物；

(ii)第一含羥基化合物，其具有多

於一個 OH 基團；及

(iii)可選的第二含羟基化合物，其具有單個 OH 基團，其中該第二含羟基化合物係一級醇或二級醇；及

(b)可選之可熱活化胺固化劑；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且其中該聚合材料包含 90%或更多的固體含量及

【0110】 (2)第二部分，其包含：

(a)至少一個液體胺，該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，其中各個胺包括一級胺或二級胺；及

(b)可選之可熱活化胺固化劑；

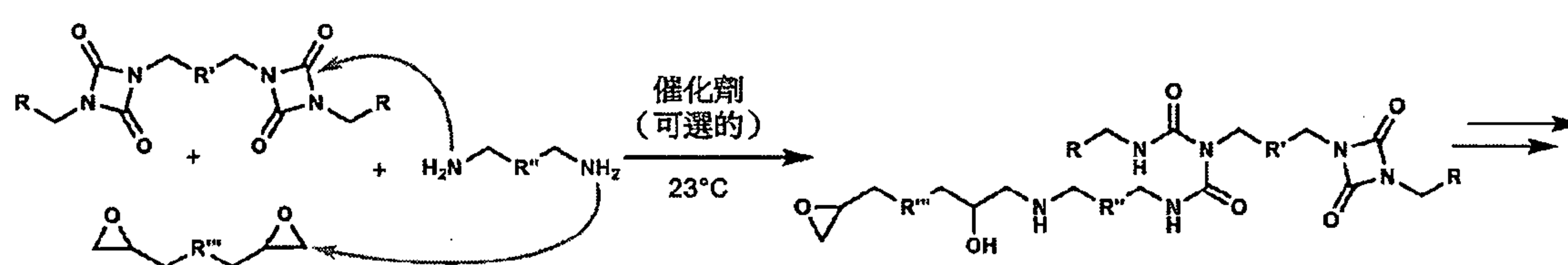
其中該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且其中該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。

【0111】 以第二部分的總重量計，可熱活化胺固化劑係可選地以 5 至 90 重量百分比之量存在於該第二部分中，諸如以 10 至 82 重量百分比之量。

【0112】 在一些實施例中，液體胺之至少一個胺包含一級胺。

【0113】 一般而言，至少一種促進劑（例如，催化劑）係存在於第一部分中、第二部分中、或第一部分及第二部分之各者中。上文關於第一部分詳細描述了合適的促進劑。這些促進劑之一或多者可用於提高反應速度或催化第一部分與第二部分之組分的反應。

【0114】 根據本揭露之某些實施例的兩部分組成物使用以下方案 3 的基本化學反應，例如聚合材料包含含脲二酮材料及（可選的）環氧組分在系統之一部分中及液體胺在系統之另一部分中，作為固化之起始第一階段。當液體胺與含脲二酮材料及可選的環氧組分混合時，胺將脲二酮打開以形成縮二脲並將環氧環打開。此根據方案 3 產生無異氰酸酯塗層或黏著劑系統：



方案 3

【0115】 較佳地，含脲二酮材料具有小於 0.1% 的平均異氰酸酯含量。

【0116】 聚合材料亦需要具有足夠的每分子聚合材料之脲二酮基團官能度，以使在與胺反應時將兩部分組成物固化成有效的聚合物網絡。一般而言，聚合材料在聚合材料之主鏈中包含平均 1.3 至 6.0 個（含）脲二酮官能基。通常有利的是，第一部分（例如，聚合材料、第一含羥基化合物、環氧化合物、促進劑、及可選的第二含羥基化合物）係可流動的（例如，以允許與第二部分混合），且易於潤濕待塗佈之基材或待黏著之兩個基材的表面。為了提供在高固體含量下具有相對低黏度的含脲二酮之聚合材料，聚合材料的組成應具有最小的結晶度，其可透過包含反應性稀釋劑環氧組分來達到。在公開的報導

中，用於溶劑型塗層中的多種材料已具有過高的分子量，不適合用於具有 90%或更多之固體含量而又不包括環氧組分的黏著劑系統中。進一步地，已發現，兩部分組成物之第一部分中的二醇量相對於異氰酸酯當量可在約 0.2 至 0.65（或 0.25 至 0.61）當量的範圍內以達到合適的黏度，且第一含羥基化合物及可選的第二含羥基化合物之 OH 當量的總和等於或大於聚合材料之異氰酸酯當量。

【0117】 根據本揭露之聚合材料應與具有大於 2.0 官能度之液體胺的第二部分配對，以產生更好的性質，諸如黏著劑強度及凝膠含量。例如，先前的報導教示，一級胺帶來限制適用期的含脲二酮材料之快速固化，且已發現某些胺（諸如二伸乙基三胺及其他乙二胺寡聚物）會有這樣的情況。有趣的是，已發現當用某些二胺固化時，根據本揭露之聚合材料固化成柔軟的、交聯較差的材料。然而，亦已發現，胺封端的聚醚（例如，可以商品名「JEFFAMINE」商購自 Huntsman (The Woodlands, TX)）產生可接受的固化速率，尤其是當彼等是一級胺時。已發現三官能 JEFFAMINE 胺（諸如 JEFFAMINE T403）在根據本揭露之黏著劑系統中產生特別良好的性能。亦已發現二官能性 JEFFAMINE 胺（諸如 JEFFAMINE D230、D400、及 THF-100）在根據本揭露之黏著劑系統中產生良好的性能。然而，極高分子量的胺傾向於不提供與第一部分之聚合材料良好的可混溶性，且在一些情況下，含脲二酮材料與液體胺固化劑之明顯的相分離傾向於防止有效固化。JEFFAMINE 固化劑的相對高分子量提供相對於小分子二胺的另一個優點：JEFFAMINE 要求固化劑與含脲二酮材料之間的重

量比較高，且平衡的混合物比率（例如，越接近平衡越靠近 50 wt.% 的各組分）對於兩部分組成物而言常更方便。

【0118】 存在於該第二部分中的一或多個液體胺較佳地具有 2.0 或更大、2.1 或更大、2.2 或更大、2.3 或更大、2.4 或更大、2.5 或更大、2.6 或更大、2.7 或更大、2.8 或更大、2.9 或更大、3.0 或更大、3.1 或更大、3.2 或更大、3.3 或更大、3.4 或更大、或甚至 3.5 或更大的平均胺官能度；且 4.0 或更小的平均胺官能度。2.0 或更大的平均胺官能度在與胺固化劑固化後傾向於產生聚合產物之更為所欲的性質，諸如凝膠含量及黏著強度。此外，平均胺官能度的選擇可基於所欲的應用是否需要，例如剛性之於彈性；或高 T_g 之於低 T_g 。「平均胺官能度(average amine functionality)」係每分子中一級胺或二級胺氮原子的平均數目。

【0119】 在某些實施例中，第二部分分別包括二胺或三胺，諸如雙官能性胺封端的聚醚或三官能性胺封端的聚醚。用於第二部分之另一合適的液體胺包含酚烷胺(phenalkamine)、4,7,10-三氧雜十三烷-1,13-二胺、或環氧氯丙烷與 1,3-苯二甲胺之反應產物。例如，環氧氯丙烷與 1,3-苯二甲胺的反應產物可以商標名稱 GASKAMINE 328 商購自 Mitsubishi Gas Chemical Company (New York, New York)。例示性胺包括例如可以商標名稱 CARDOLITE 5607 得自 Cardolite Corporation (Monmouth Junction, New Jersey)之無溶劑酚烷胺及以商標名稱 ANCAMIDE 350A 得自 Evonik Industries (Essen, Germany)之反應性液體聚醯胺。

【0120】 至少一個液體胺常包含每莫耳 5,000 克(g/mol)或更小、3,000 g/mol 或更小、2,000 g/mol 或更小、1,500 g/mol 或更小、1,400 g/mol 或更小、1,200 g/mol 或更小、或甚至 1,000 g/mol 或更小的分子量。

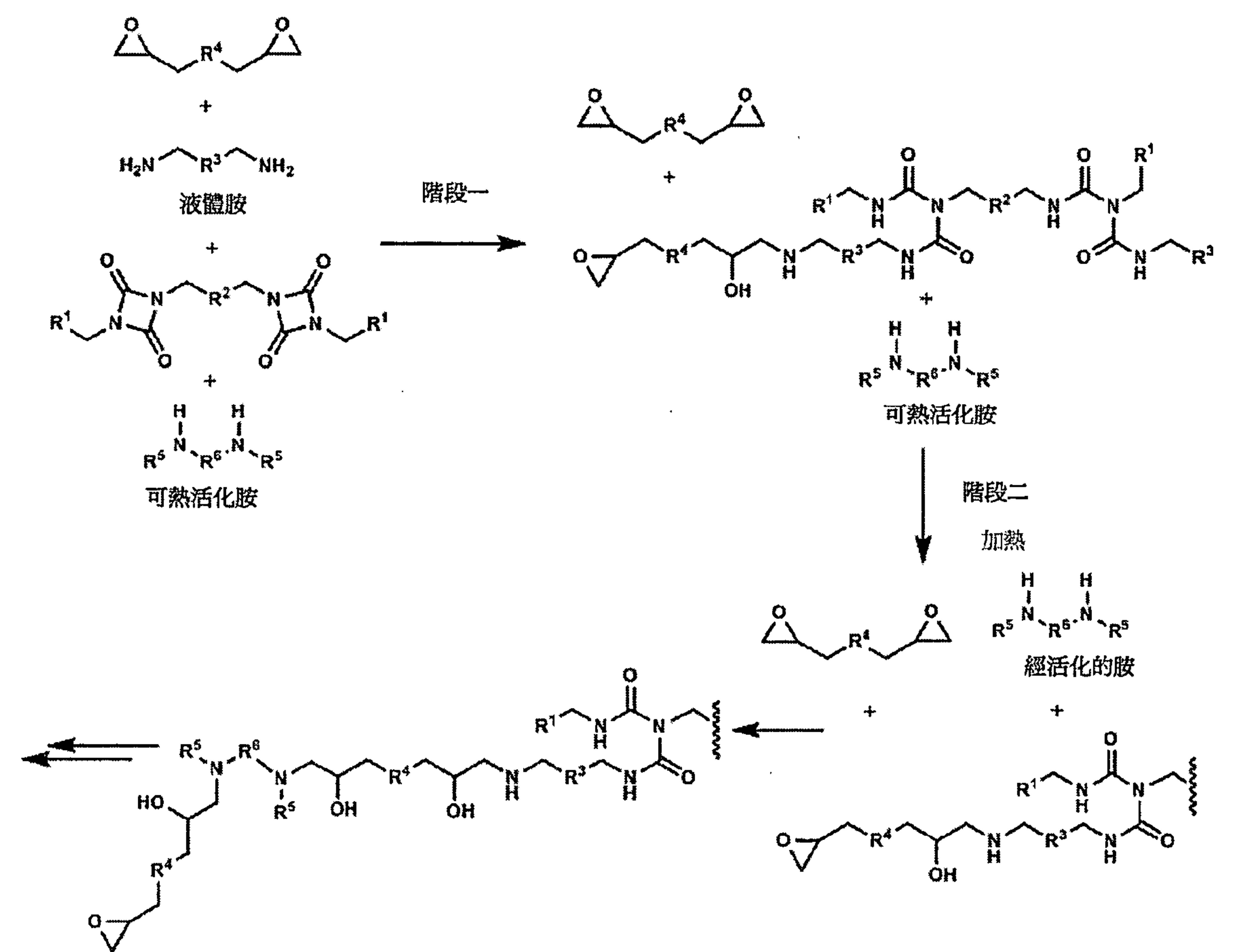
【0121】 較佳地，第二部分展現 0.1 泊(P)至 10,000 P（含）、0.1 泊(P)至 5,000 P（含）、或 0.1 泊(P)至 1,000 P（含）之黏度，如使用布氏黏度計所判定。

【0122】 已發現有可能提供兩種部件組成物（根據本揭露的至少某些實施例），其為 90%或更大的固體，且展現出下列之各者：1)良好的流動性；2)可接受的固化程度；及 3)在相對短的時間量內固化。黏著劑兩部分組成物可在固化後進一步展現出 4)可接受的黏著強度。在某些實施例中，第一部分及第二部分在 20℃ 各係可流動的。

【0123】 在使用可聚合組成物之前，一般將含脲二酮材料與固化劑保持分離。即，含脲二酮材料一般在可聚合組成物的第一部分中，且液體胺一般在可聚合組成物的第二部分中。第一部分可包括不與含脲二酮材料反應（或僅與含脲二酮材料之一部分反應）的其他組分。同樣地，第二部分可包括不與液體胺固化劑反應或僅與液體胺固化劑之一部分反應的其他組分。使用兩種不同的胺固化劑使得具有明顯的反應性概況。引入兩個不同的胺固化劑允許該材料的兩階段固化。有利的是，第一（即，液體）胺固化劑快速反應，且允許快速產生生胚強度及增加有助於材料之非垂度行為的黏度增加（例如上文方案 3）。此隨後係長的低至中等強度期間，其實現可再加工性及/或延遲

的接合。在加熱後，第二胺固化劑之活化及反應（亦即，可熱活化胺固化劑）輔助該材料到達其完全固化強度。

【0124】 當將第一部分與第二部分混合在一起時，各種組分反應以形成反應產物，例如如在以下一般反應方案 4（其中可選的環氧組分存在）中所示：



方案 4

【0125】 在第三態樣中，提供一種聚合產物。聚合產物為根據上述第二態樣之任何兩部分組成物的聚合產物。聚合產物一般塗佈基材的至少一部分，且取決於應用至多塗佈基材的整個表面。當聚合產物作用為黏著劑時，聚合產物常係設置在兩個基材之間（例如，將兩個

基材黏著在一起)。有利的是，當至少一個基材包含不透濕性材料時，由於可聚合組成物的高固體含量，本揭露之至少一些實施例的聚合產物係適用的。因此，在某些實施例中，至少一個基材係由金屬（例如鋼）、玻璃、木材、陶瓷、或聚合材料製成。聚合產物亦可與具有透濕性的一或多種基材一起採用，例如但不限於織造材料、非織造材料、紙、發泡體、薄膜、及聚合膜。

【0126】 在第四態樣中，提供一種黏著兩個基材的方法。參照圖 1，該方法包括獲得兩部分組成物 110；將第一部分的至少一部分與第二部分的至少一部分組合以形成混合物 120；將混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上 130；及使第二基材的第一主表面與設置在第一基材上的混合物接觸 140。該方法包括(a)獲得兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；(c)將該混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上；及(d)使第二基材的第一主表面與設置在該第一基材上的該混合物接觸。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的

固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0127】 再次參照圖 1，該方法可選地進一步包含將第一基材固定至第二基材（例如，用一或多個機械夾具、在重物下等），並使混合物固化以形成將第一基材及第二基材黏著在一起的黏著劑 150。該方法可選地進一步包含使混合物在環境溫度下固化至少 1 小時，以形成將第一基材與第二基材黏著在一起之黏著劑 160。額外地，該方法可選地包含使混合物經受 45°C 或更高的（或 60°C 或更高）的溫度 170，以活化可熱活化胺固化劑。如由各種箭頭連接步驟 130、140、150、160、及/或 170 所指示者，某些步驟之順序可經選擇以用於特定應用，且可執行可選的步驟之一或多者。

【0128】 與建議使其在環境溫度固化至少 4 小時、6 小時、8 小時、10 小時、或 12 小時（或至少 1 天、至少 2 天、至少 4 天、或至少 1 週）以達到處理強度之一些其他可得之兩部分組成物相比，本揭露提供兩部分組成物，其提供固化的兩階段。在一些實施例中，第一環境溫度固化步驟在混合時開始，且可允許進行 1 小時或更久、2 小時或更久、3 小時或更久、4 小時或更久、6 小時或更久、8 小時或更久、10 小時或更久、24 小時或更久、或 72 小時或更久；且至多 3 個月、至多 2 個月、至多 1 個月、至多 2 週、或至多 1 週。在一些實施

例中，第二固化階段係藉由使混合物經受 45°C 或更高、60°C 或更高、或 80°C 或更高的溫度來執行，藉此活化可熱活化固化劑。

【0129】 換言之，一種將兩個基材黏著在一起的方法包含：

(a) 獲得兩部分組成物，該兩部分組成物包含：

(1) 第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包含：

(A) 可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合組成物之

該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(i) 含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；

(ii) 第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及

(iii) 可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團，其中該第二含羥基化合物係一級醇或二級醇；及

(B) 可選之可熱活化胺固化劑；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，並且其中該聚合材料包含 90% 或更多的固體含量；及

(2) 第二部分，其包含：

(A) 至少一個液體胺，該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，其中各個胺包含一級胺或二級胺；及

(B) 可選之可熱活化胺固化劑；

其中該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且其中該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度；

(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；

(c)將該混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上；及

(d)使第二基材的第一主表面與設置在該第一基材上的混合物接觸。

【0130】 一般而言，至少一種促進劑（例如，催化劑）係存在於第一部分中、第二部分中、或第一部分及第二部分之各者中。上文關於第一部分詳細描述了合適的促進劑。這些促進劑之一或多者可用於提高反應速度或催化第一部分與第二部分之組分的反應。

【0131】 取決於具體應用，所獲得之第一部分及第二部分之各者的量將不同；在某些實施例中，獲得過量的第一部分及第二部分中的一或兩者，因此僅分別將第一部分及第二部分中的一或兩者之一部分組合以形成混合物。然而，在其他實施例中，獲得合適量的第一部分及第二部分之各者，以用於將第一基材及第二基材黏著在一起，且組合基本上全部的第一部分及第二部分以形成混合物。在某些實施例中，將一（例如，預定）量的第一部分與一（例如，預定）量的第二部分組合是與第一基材及第二基材分開執行，而在其他實施例中，組合係在一基材的第一主表面上（例如，直接）執行。

【0132】 一般使用習知技術（諸如例如分配、棒式塗佈、輥塗、簾塗佈、輪轉凹版塗佈(rotogravure coating)、刮刀塗佈、噴塗、旋轉塗佈、或浸塗技術）將混合物施加至（例如，設置在）基材的表面上。諸如棒式塗佈、輥塗、及刮刀塗佈之塗佈技術係常用於控制混合物層的厚度。在某些實施例中，設置包含將混合物鋪展在第一基材的第一主表面上，例如當將混合物分配（例如，用噴嘴等）在基材表面上時，使得混合物並未覆蓋整個所欲區域。

【0133】 參照圖 2，其繪示物品 200 之示意剖面。物品 200 包含設置在第一基材 210 之第一主表面 211 上的混合物 212（例如，黏著劑）。物品 200 進一步包含與設置在第一基材 210 上的混合物 212 接觸（例如，黏著至其）的第二基材 214 之第一主表面 213。

【0134】 有利的是，根據本揭露之至少某些實施例的兩部分組成物能夠至少提供兩個基材一起的最小黏著性。在固化之後，黏著劑較佳地在鋁上展現出 0.1 百萬帕斯卡(MPa)、0.3 MPa、1 MPa、5 MPa、10 MPa、25 MPa、或 50 MPa 的最小重疊剪切。在以下實例中描述用於判定最小重疊剪切的合適測試。

【0135】 在第五態樣中，提供一種固化兩部分組成物之方法。該方法包括(a)獲得兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；及(c)使該混合物經受 45°C 或更高的溫度，以提供該混合物之聚合反應產物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二

部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0136】 換言之，一種固化兩部分組成物之方法包含：

(a)提供兩部分組成物，該兩部分組成物包含：

(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包含：

(A)可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合組成物之該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；

(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及

(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團，

其中該第二含羥基化合物係一級醇或二級醇；及

(B)可選之可熱活化胺固化劑；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且其中該聚合材料包含 90%或更多的固體含量及

(2)第二部分，其包含：

(A)至少一個液體胺，該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，其中各個胺包含一級胺或二級胺；及

(B)可選之可熱活化胺固化劑；

其中該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且其中該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度；

(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；及

(c)使該混合物經受 45°C 或更高的溫度，以提供該混合物之聚合反應產物。

【0137】 可選地，在包括將混合物加熱的步驟(c)之前，將混合物設置在基材之第一主表面上。

【0138】 第一部分的組分係如上文關於第一態樣所述，並且第二部分係如上文關於第二態樣所述。一般而言，至少一種促進劑（例如，催化劑）係存在於第一部分中、第二部分中、或第一部分及第二部分之各者中。上文關於第一部分詳細描述了合適的促進劑。

本揭露之選擇實施例

【0139】 實施例 1 係一種聚合材料。該聚合材料包括可聚合組成物的聚合反應產物、及可熱活化胺固化劑。該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(b)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(c)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0140】 實施例 2 係如實施例 1 之聚合材料，其中使組分(a)、(b)、（若存在）(c)反應，然後將該可熱活化胺固化劑與組分(a)、(b)、及（若存在）(c)之反應產物組合。

【0141】 實施例 3 係如實施例 1 或實施例 2 之聚合材料，其進一步包括酸性穩定劑。

【0142】 實施例 4 係如實施例 3 之聚合材料，其中該酸性穩定劑係選自由下列所組成之群組：BF₃、C₁-C₁₆ 單羧酸、C₁-C₁₆ 二羧酸、C₆-C₁₄ 芳基羧酸、C₁-C₁₆ 單磺酸、C₁-C₁₆ 二磺酸、C₆-C₁₄ 芳基磺酸、C₁-C₁₆ 單膦酸、C₁-C₁₆ 二膦酸、C₆-C₁₄ 芳基膦酸、及其組合。

【0143】 實施例 5 係實施例 1 至 4 中任一者之聚合材料，其進一步包括促進劑，該促進劑包括催化劑。

【0144】 實施例 6 係如實施例 5 之聚合材料，其中該促進劑包括催化劑，該催化劑用於使該含脲二酮材料與該第一含羥基化合物、及（若存在）與該第二含羥基化合物反應。

【0145】 實施例 7 係如實施例 6 之聚合材料，其中該催化劑包括羧酸鋇。

【0146】 實施例 8 係如實施例 7 之聚合材料，其中該羧酸鋇係新癸酸鋇或乙基己酸鋇。

【0147】 實施例 9 係如實施例 1 至 8 中任一者之聚合材料，其進一步包括環氧組分。

【0148】 實施例 10 係如實施例 9 之聚合材料，其中以聚合材料之總重量計，該環氧組分之存在量係 2 至 80 重量%、5 至 70 重量%、或 10 至 50 重量%。

【0149】 實施例 11 係如實施例 9 或實施例 10 之聚合材料，其進一步包括促進劑，該促進劑包括用於與該環氧組分反應之催化劑。

【0150】 實施例 12 係如實施例 11 之聚合材料，其中該催化劑包括路易士酸鹽。

【0151】 實施例 13 係如實施例 12 之聚合材料，其中該路易士酸鹽包括三氟甲磺酸鈣、硝酸鈣、或硝酸鏷。

【0152】 實施例 14 係如實施例 1 至 13 中任一者之聚合材料，其中以聚合材料之總重量計，該含脲二酮材料之存在量係 10 重量%或更多，以聚合材料之總重量計，20 重量%或更多、30 重量%或更多、40 重量%或更多、或 50 重量%或更多。

【0153】 實施例 15 係如實施例 1 至 14 中任一者之聚合材料，其中以聚合材料之總重量計，該可熱活化胺固化劑之存在量係 0.5 至 30 重量%。

【0154】 實施例 16 係如實施例 1 至 15 中任一者之聚合材料，其中該聚合材料係呈液體形式。

【0155】 實施例 17 係一種兩部分組成物。該兩部分組成物包括：(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包括(a)包含組分之可聚合組成物之聚合反應產物及(b)可選的可熱活化胺固化劑；及(2)第二部分，其包括(a)至少一個液體胺；及(b)可選之可熱活化胺固化劑。該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，且各個胺包括一級胺或二級胺。該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且該聚合材料具有 90%或更多的固體含量。可聚合組成物之該聚合反應產物包括組分，該等組分包括：(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團。該可選的第二含羥基化合物係一級醇或二級醇。

【0156】 實施例 18 係如實施例 17 之兩部分組成物，其中該液體胺之至少一個胺包括一級胺。

【0157】 實施例 19 係如實施例 17 或實施例 18 之兩部分組成物，其中該可熱活化性胺固化劑係存在於該第一部分中，且其中使該第一部分之組分(i)、(ii)、及（若存在）(iii)反應，然後將該可熱活化胺固化劑與組分(i)、(ii)、及（若存在）(iii)之反應產物組合。

【0158】 實施例 20 係如實施例 17 至 19 中任一者之兩部分組成物，其中該第一部分進一步包括酸性穩定劑。

【0159】 實施例 21 係如實施例 20 之兩部分組成物，其中該酸性穩定劑係選自由下列所組成之群組： BF_3 、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單羧酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二羧酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基羧酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單磺酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二磺酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基磺酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 單膦酸、 $\text{C}_1\text{-C}_{16}$ 二膦酸、 $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ 芳基膦酸、及其組合。

【0160】 實施例 22 係如實施例 17 至 21 中任一者之兩部分組成物，其中該第一部分或該第二部分中之至少一者進一步包括促進劑，該促進劑包含催化劑。

【0161】 實施例 23 係如實施例 22 之兩部分組成物，其中該促進劑存在於該第一部分中且包括催化劑，該催化劑用於使該含脲二酮材料與該第一含羥基化合物、及（若存在）與該第二含羥基化合物反應。

【0162】 實施例 24 係如實施例 23 之兩部分組成物，其中該催化劑包括羧酸銻。

【0163】 實施例 25 係如實施例 24 之兩部分組成物，其中該羧酸銻係新癸酸銻或乙基己酸銻。

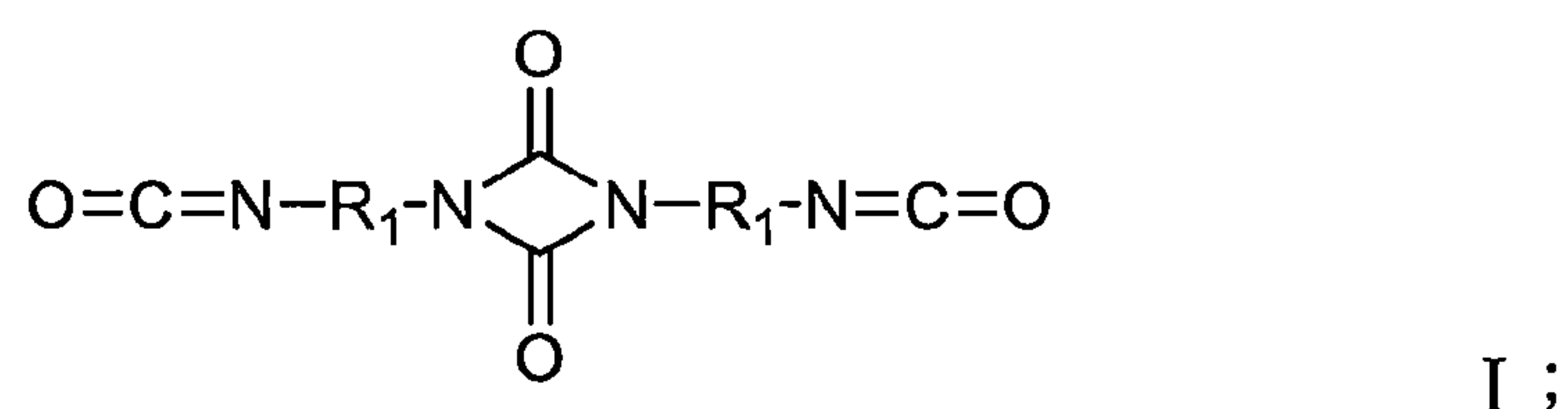
【0164】 實施例 26 係如實施例 17 至 25 中任一者之兩部分組成物，其中以聚合材料之總重量計，該含脲二酮材料之存在量係 10 重量%或更多，以聚合材料之總重量計，20 重量%或更多、30 重量%或更多、40 重量%或更多、或 50 重量%或更多。

【0165】 實施例 27 係如實施例 17 至 26 中任一者之兩部分組成物，其中以聚合材料之總重量計，該可熱活化胺固化劑於該第一部分中之存在量係 0.5 至 30 重量%。

【0166】 實施例 28 係如實施例 17 至 27 中任一者之兩部分組成物，其中該第二含羥基化合物係存在的且係烷基醇、聚酯醇、或聚醚醇。

【0167】 實施例 29 係如實施例 17 至 28 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物係伸烷基多元醇、聚酯多元醇、或聚醚多元醇。

【0168】 實施例 30 係如實施例 17 至 29 中任一者之兩部分組成物，其中該含脲二酮材料包括式 I 化合物：



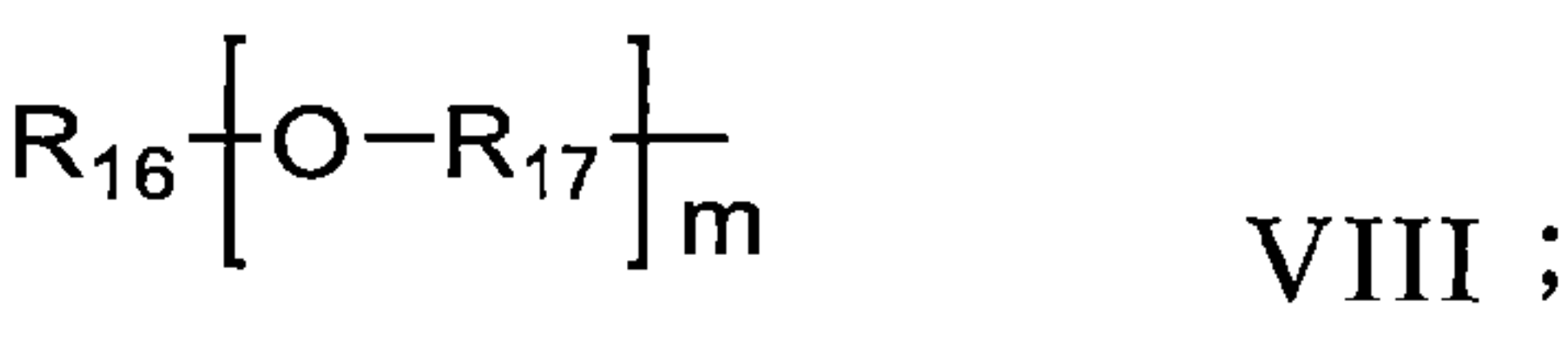
其中 R_1 獨立地係 C_4 至 C_{14} 伸烷基、伸芳基、及伸烷芳基。

【0169】 實施例 31 係如實施例 17 至 30 中任一者之兩部分組成物，其中第二含羥基化合物係存在的且具有式 VII：



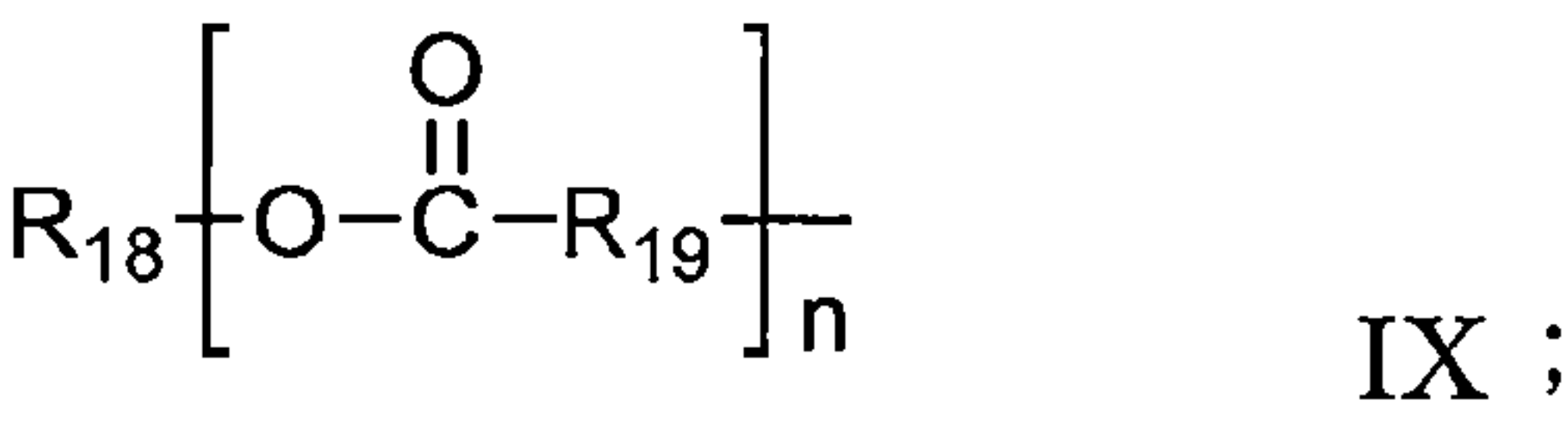
其中 R_{13} 係選自 R_{14} 、 R_{15} 、及 C_1 至 C_{50} 烷基；

其中 R_{14} 具有式 VIII：



【0170】 其中 $m = 1$ 至 20 ， R_{16} 係烷基，且 R_{17} 係伸烷基；

【0171】 其中 R_{15} 具有式 IX：

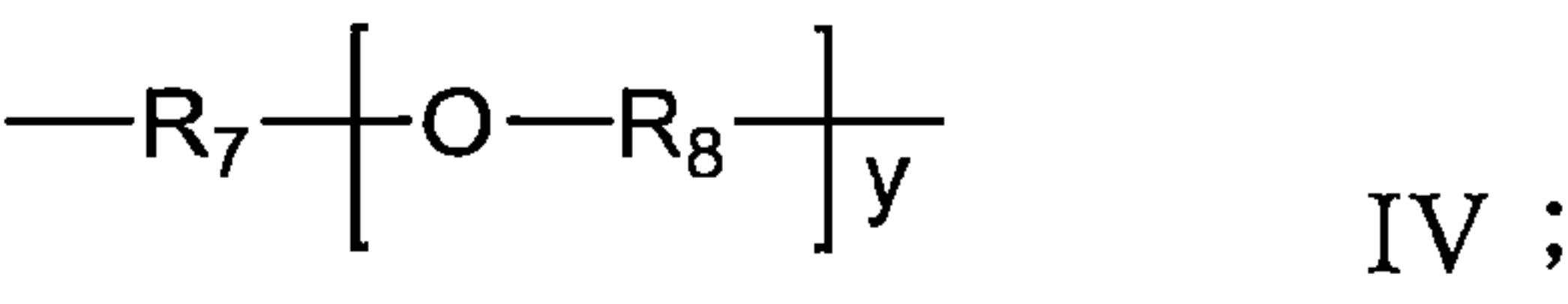
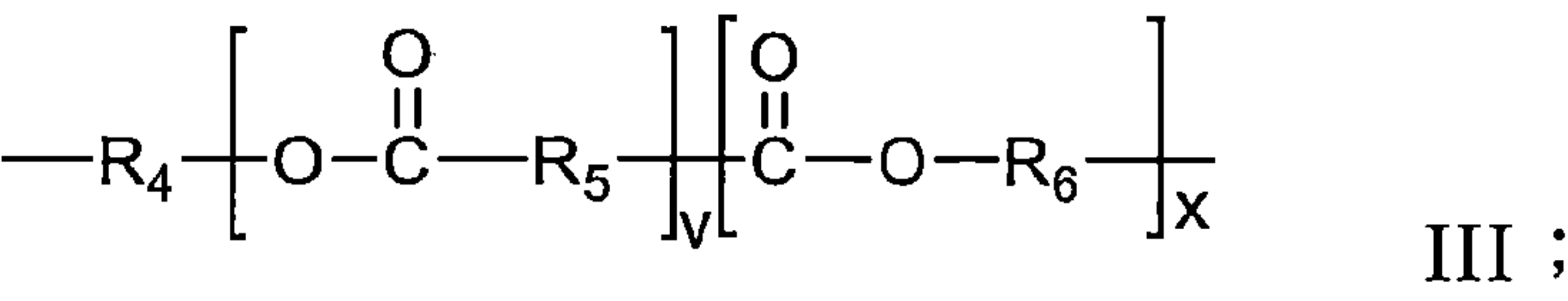


【0172】 其中 $n = 1$ 至 20 ， R_{18} 係烷基，且 R_{19} 係伸烷基。

【0173】 實施例 32 係如實施例 17 至 31 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物具有式 II：



【0174】 其中 R_2 係選自 R_3 、伸烷基、及經 OH 基團取代之伸烷基，其中 R_3 具有式 III 或式 IV：

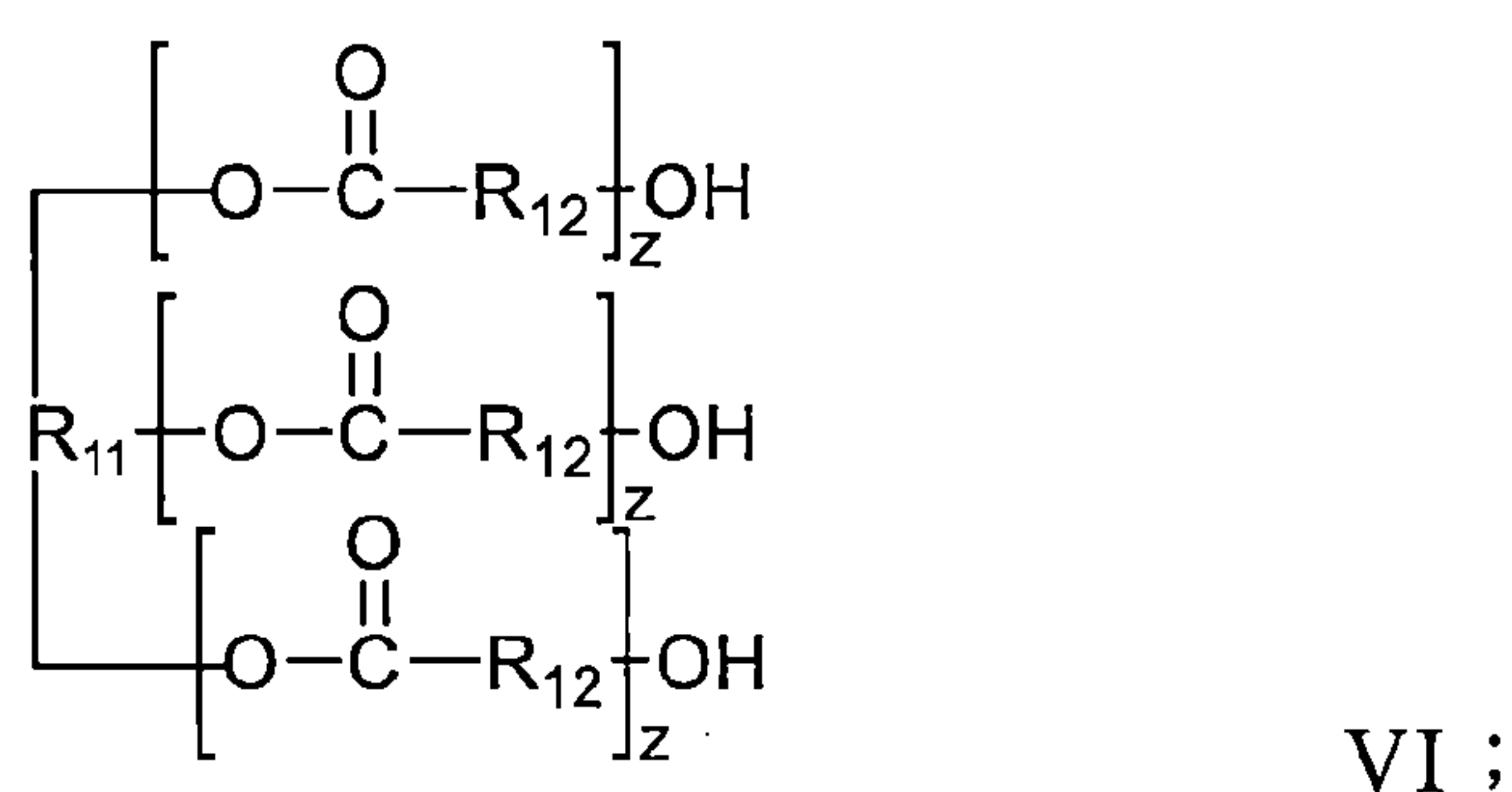
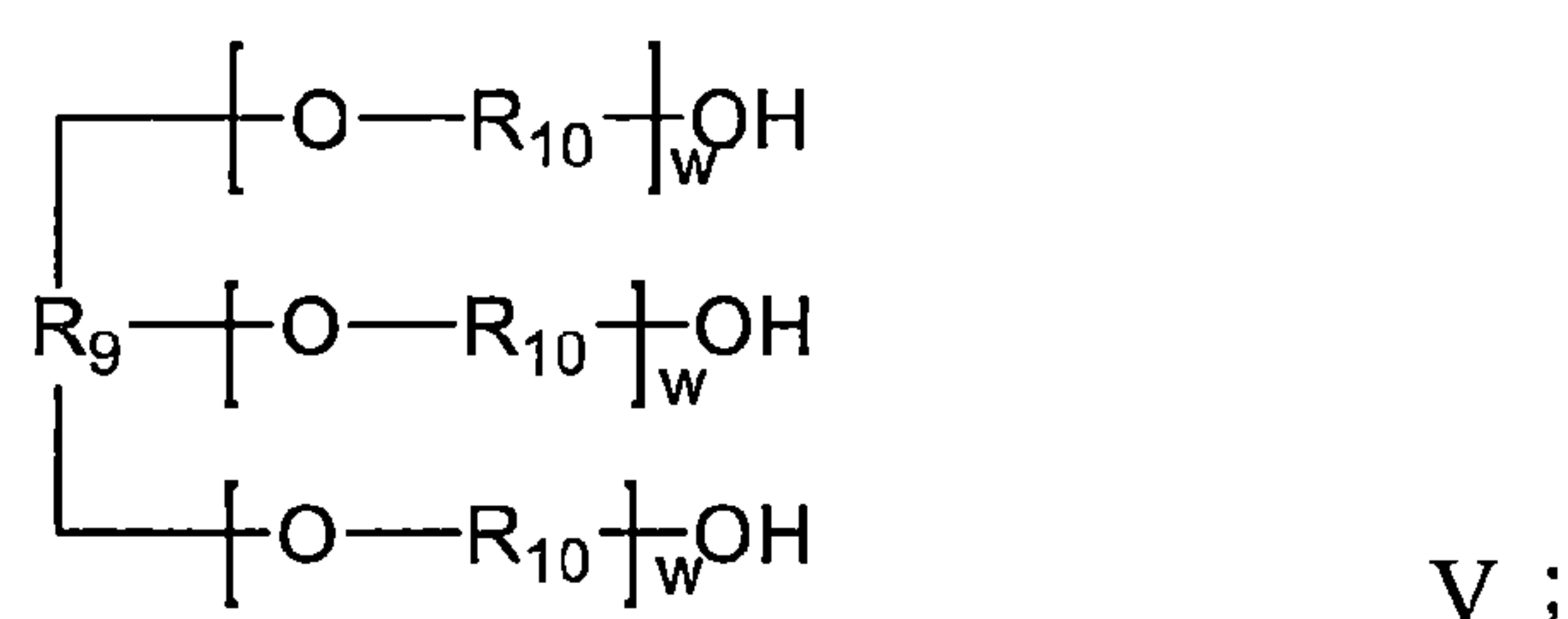


【0175】 其中 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、及 R_8 之各者獨立地係伸烷基，其中 v 及 y 之各者獨立地係 1 至 40 ，且其中 x 係選自 0 至 40 。

【0176】 實施例 33 係如實施例 32 之兩部分組成物，其中 R_2 係選自 C_1 至 C_{20} 伸烷基及經 OH 基團取代之 C_1 至 C_{20} 伸烷基。

【0177】 實施例 34 係實施例 32 或實施例 33 之兩部分組成物，其中 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、及 R_8 之各者獨立地係 C_1 至 C_{20} 伸烷基。

【0178】 實施例 35 係如實施例 17 至 31 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羟基化合物具有式 V 或式 VI：



【0179】 其中 R_9 及 R_{11} 之各者獨立地係烷三基，其中 R_{10} 及 R_{12} 之各者獨立地係伸烷基，且其中 w 及 z 之各者獨立地係 1 至 20。

【0180】 實施例 36 係如實施例 35 之兩部分組成物，其中 R_{10} 及 R_{12} 之各者獨立地係 C_1 至 C_{20} 伸烷基。

【0181】 實施例 37 係如實施例 17 至 36 中任一者之兩部分組成物，其在該聚合材料之主鏈中包括平均 1.3 至 6.0 個（含）、或 1.5 至 4.0 個（含）脲二酮官能基。

【0182】 實施例 38 係如實施例 17 至 37 中任一者之兩部分組成物，其中該聚合材料具有 94%或更多、或 98%或更多的固體含量。

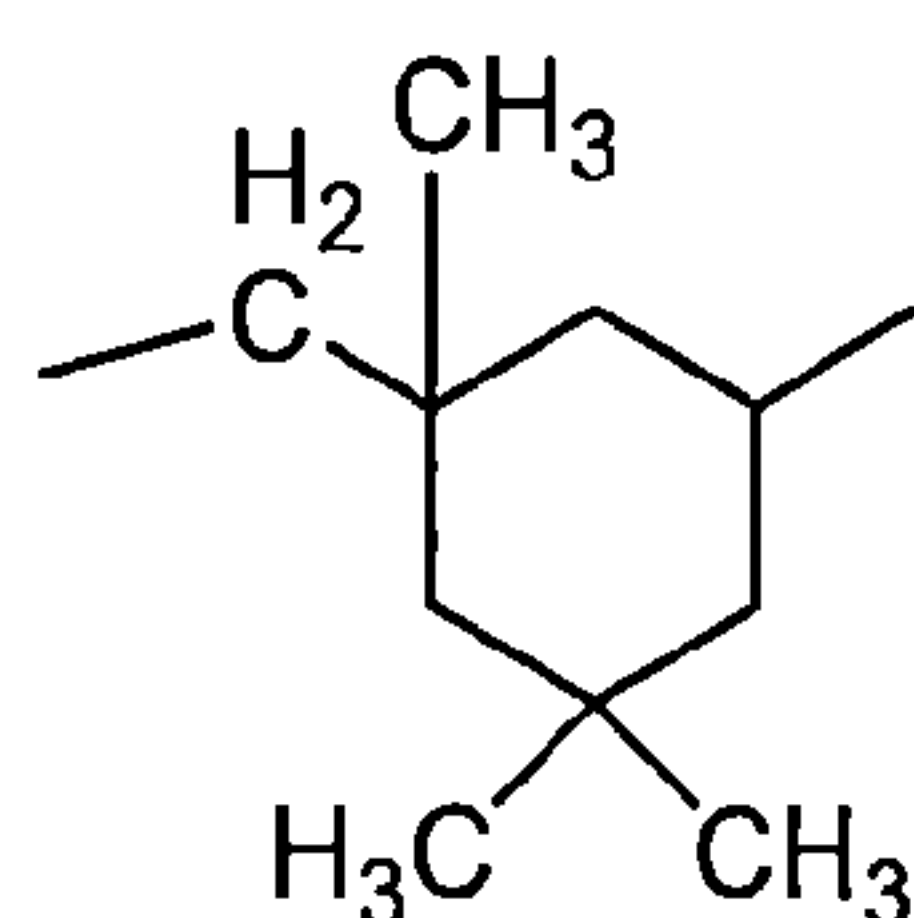
【0183】 實施例 39 係如實施例 17 至 38 中任一者之兩部分組成物，其在該聚合材料之主鏈中包括平均 0.2 至 18 個（含）胺甲酸酯官能基。

【0184】 實施例 40 係如實施例 17 至 39 中任一者之兩部分組成物，其中該聚合材料基本上不含異氰酸酯。

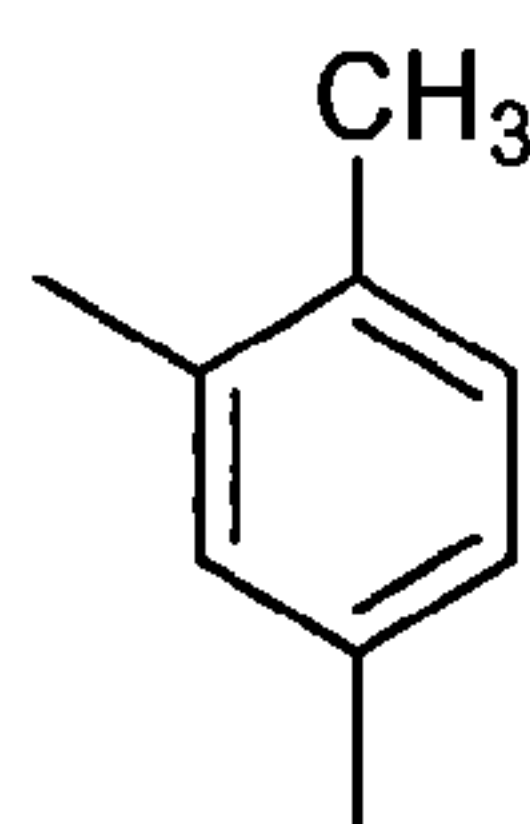
【0185】 實施例 41 係如實施例 17 至 40 中任一者之兩部分組成物，其中該聚合材料包括平均每分子聚合材料 1.3 個或更少的異氰脲酸酯單元。

【0186】 實施例 42 係如實施例 17 至 41 中任一者之兩部分組成物，其中該二異氰酸酯包括六亞甲基二異氰酸酯。

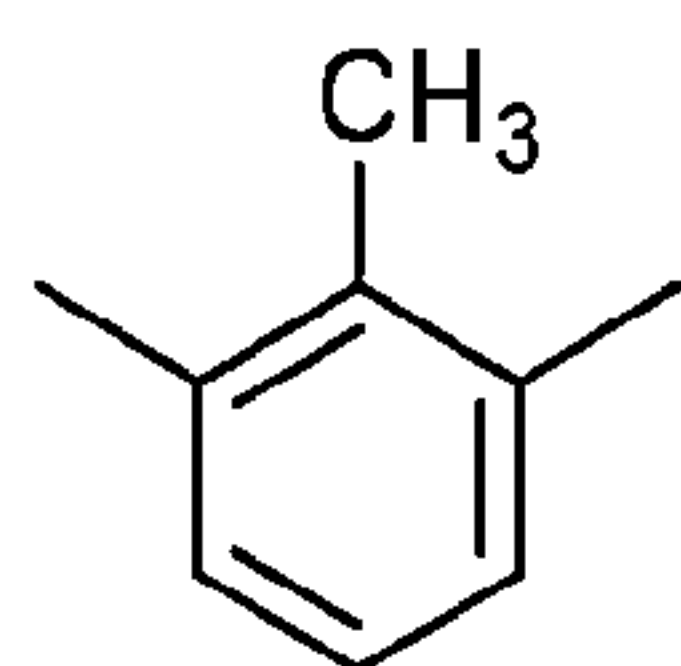
【0187】 實施例 43 係如實施例 17 至 41 中任一者之兩部分組成物，其中該二異氰酸酯包括選自式 X、式 XI、及式 XII 的官能基：



X ;



XI ;



XII。

【0188】 實施例 44 係如實施例 17 至 43 中任一者之兩部分組成物，其中該第一部分展現 10 泊(P)至 100,000 P（含）、10 P 至 10,000 P（含）、或 10 P 至 6,000 P（含）之動態黏度，如使用布氏黏度計所判定。

【0189】 實施例 45 係如實施例 17 至 44 中任一者之兩部分組成物，其進一步包括塑化劑、非反應性稀釋劑、或其組合。

【0190】 實施例 46 係如實施例 17 至 45 中任一者之兩部分組成物，其中該第一部分進一步包含環氧組分。

【0191】 實施例 47 係如實施例 46 之兩部分組成物，其中以該聚材料之總重量計，該環氧組分之存在量係 2 至 80 重量%、5 至 70 重量%、或 10 至 60 重量%。

【0192】 實施例 48 係如實施例 46 或實施例 47 之兩部分組成物，其中該第一部分或該第二部分中之至少一者進一步包括促進劑，該促進劑包含用於與該環氧組分反應之催化劑。

【0193】 實施例 49 係如實施例 48 之兩部分組成物，其中該催化劑包含路易士酸鹽。

【0194】 實施例 50 係如實施例 49 之兩部分組成物，其中該路易士酸鹽包括三氟甲磺酸鈣、硝酸鈣、或硝酸鏷。

【0195】 實施例 51 係如實施例 46 至 50 中任一者之兩部分組成物，其中該環氧組分包括至少一多官能性環氧樹脂。

【0196】 實施例 52 係如實施例 46 至 51 中任一者之兩部分組成物，其中該環氧組分包括至少一三官能性環氧樹脂。

【0197】 實施例 53 係如實施例 46 至 52 中任一者之兩部分組成物，其中該環氧組分包括至少一環氧丙基醚基團。

【0198】 實施例 54 係如實施例 46 至 53 中任一者之兩部分組成物，其中至少一環氧組分具有每莫耳 2,000 克或更小的分子量。

【0199】 實施例 55 係如實施例 46 至 54 中任一者之兩部分組成物，其中該環氧組分展現 100,000 厘泊(cP)或更小、50,000 cP 或更小、或 20,000 cp 或更小之動態黏度，如使用布氏黏度計所判定。

【0200】 實施例 56 係如實施例 46 至 55 中任一者之兩部分組成物，其中該環氧組分包括脂族環氧樹脂。

【0201】 實施例 57 係如實施例 17 至 56 中任一者之兩部分組成物，其進一步包括至少一添加劑，該添加劑係選自韌化劑、填料、流動控制劑、助黏劑、著色劑、UV 穩定劑、增韌劑、阻燃劑、抗靜電材料、導熱及/或導電粒子、或膨脹劑。

【0202】 實施例 58 係如實施例 17 至 57 中任一者之兩部分組成物，其中該第二含羥基化合物係存在的且係選自 2-丁醇、2-乙基-1-己醇、異丁醇、及 2-丁基辛醇。

【0203】 實施例 59 係如實施例 17 至 58 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物係選自 2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2-甲基-

1,3-丙二醇、二乙二醇、聚(四亞甲基醚)二醇、2-乙基己-1,3-二醇、及1,3-丁二醇。

【0204】 實施例 60 係如實施例 17 至 34 或 37 至 59 中任一者之兩部分組成物，其中該第二含羥基化合物係存在的且具有式 VII，且該第一含羥基化合物具有式 II，其中式 II 化合物之 R_2 具有式 III，且其中式 VII 化合物之 R_{13} 係支鏈 C_4 至 C_{20} 烷基。

【0205】 實施例 61 係如實施例 17 至 60 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物及該第二含羥基化合物之 OH 當量和係等於或大於該聚合材料之異氰酸酯當量。

【0206】 實施例 62 係如實施例 17 至 61 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物係二醇，且相對於異氰酸酯當量，該反應產物包括 0.2 至 0.65（含）或 0.25 至 0.61（含）的二醇當量。

【0207】 實施例 63 係如實施例 17 至 62 中任一者之兩部分組成物，其中該第一含羥基化合物包括支鏈二醇。

【0208】 實施例 64 係如實施例 17 至 63 中任一者之兩部分組成物，其中該第二含羥基化合物係存在的且包括支鏈醇。

【0209】 實施例 65 係如實施例 17 至 64 中任一者之兩部分組成物，其中該第二含羥基化合物係存在的且包括二級醇。

【0210】 實施例 66 係如實施例 17 至 65 中任一者之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺之至少一分子具有 4.0 或更小之平均胺官能度。

【0211】 實施例 67 係如實施例 17 至 66 中任一者之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺具有 2.4 或更大之平均胺官能度。

【0212】 實施例 68 係如實施例 17 至 67 中任一者之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺包括一級胺，該一級胺包括酚烷胺、4,7,10-三氧雜十三烷-1,13-二胺、環氧氯丙烷與 1,3-苯二甲胺之反應產物、或其組合。

【0213】 實施例 69 係如實施例 17 至 68 中任一項之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺包括三胺。

【0214】 實施例 70 係如實施例 17 至 69 中任一項之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺包括胺封端的聚醚。

【0215】 實施例 71 係如實施例 17 至 70 中任一項之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺包括雙官能性或三官能性胺封端的聚醚。

【0216】 實施例 72 係如實施例 17 至 71 中任一項之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺包括環氧氯丙烷與 1,3-苯二甲胺的反應產物。

【0217】 實施例 73 係如實施例 17 至 72 中任一項之兩部分組成物，其中該至少一個液體胺具有每莫耳 2,000 克或更小的分子量。

【0218】 實施例 74 係如實施例 17 至 73 中任一者之兩部分組成物，其中該第二部分具有 90%或更大、94%或更大、或 98%或更大的固體含量。

【0219】 實施例 75 係如實施例 17 至 74 中任一者之兩部分組成物，其中該第二部分展現 0.1 泊(P)至 10,000 P（含）、0.1 泊(P)至

5,000 P（含）、或 0.1 泊(P)至 1,000 P（含）的黏度，如使用布氏黏度計所判定。

【0220】 實施例 76 係如實施例 17 至 75 中任一者之兩部分組成物，其中該第一部分係呈液體形式。

【0221】 實施例 77 係一種如實施例 17 至 76 中任一項之兩部分組成物的聚合產物。

【0222】 實施例 78 係如實施例 77 之聚合產物，其中該聚合產物塗佈基材的至少一部分。

【0223】 實施例 79 係如實施例 77 或實施例 78 之聚合產物，其中該聚合產物係設置在兩個基材之間。

【0224】 實施例 80 係如實施例 78 或實施例 79 之聚合產物，其中至少一基材包括不透濕性材料。

【0225】 實施例 81 係如實施例 78 至 80 中任一者之聚合產物，其中至少一基材係由金屬製成。

【0226】 實施例 82 係一種將兩個基材黏著在一起的方法。該方法包括(a)獲得如實施例 17 至 76 中任一者之兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；(c)將該混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上；及(d)使第二基材的第一主表面與設置在該第一基材上的該混合物接觸。

【0227】 實施例 83 係如實施例 82 之方法，其進一步包括將該第一基材固定至該第二基材，並使該混合物固化以形成將該第一基材及該第二基材黏著在一起的黏著劑。

【0228】 實施例 84 係如實施例 82 或實施例 83 之方法，其進一步包括使該混合物在環境溫度下固化至少 3 小時，以形成將該第一基材及該第二基材黏著在一起的黏著劑。

【0229】 實施例 85 係如實施例 82 或實施例 83 之方法，其進一步包括使該混合物經受 45°C 或更高或 60°C 或更高之溫度以後固化該混合物。

【0230】 實施例 86 係如實施例 83 至 85 中任一者之方法，其中該黏著劑在鋁上展現出 0.1 百萬帕斯卡(MPa)或 0.3 MPa 的最小重疊剪切。

【0231】 實施例 87 係如實施例 82 至 86 中任一者之方法，其中該組合係在該第一基材的該第一主表面上執行。

【0232】 實施例 88 係如實施例 82 至 87 中任一者之方法，其中該設置包括將該混合物鋪展在該第一基材的該第一主表面上。

【0233】 實施例 89 係一種固化兩部分組成物之方法。該方法包括(a)獲得如實施例 17 至 76 中任一者之兩部分組成物；(b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；及(c)使該混合物經受 45°C 或更高的溫度，以提供該混合物之聚合反應產物。

【0234】 實施例 90 係如實施例 89 之方法，其進一步包括在步驟(c)之前將該混合物設置於基材之第一主表面上。

實例

【0235】 除非另有說明或從上下文中顯而易見，否則本說明書中之實例及其餘部分中的份數、百分率、比率等皆依重量計。表 1（下表）列出在實例中所使用的材料及其來源。

表 1.材料列表

名稱	說明	來源
DN3400	具有脲二酮官能基之基於 HDI 之寡聚物，以 DESMODUR N3400 獲得	Covestro, Leverkusen, Germany
2-乙基己醇	2-乙基己醇	Alfa Aesar, Haverhill, Massachusetts
2-BuOH	2-丁醇	Alfa Aesar
1,3-BD	1,3-丁二醇	Alfa Aesar
NPG	2,2-二甲基-1,3-丙二醇	Alfa Aesar
BiND	新癸酸鉍	Gelest, Morrisville, Pennsylvania
T1000	分子量為 1000 g/mol 的聚(四亞甲基醚)二醇，以商標名稱 TERATHANE 1000 獲得	Invista; Wichita, Kansas
T650	分子量為 650 g/mol 的聚(四亞甲基醚)二醇，以商標名稱 TERATHANE 650 獲得	Invista
EGE6	2-乙基己基環氧丙基醚，以商標名稱 ERISYS GE-6 獲得	Emerald Performance Materials
EGE20	新戊二醇二環氧丙基醚，以商標名稱 ERISYS GE-20 獲得	Emerald Performance Materials
EGE31	三羥甲基乙烷之三環氧丙基醚，以商標名稱 ERISYS GE-31 獲得	Emerald Performance Materials
Epon 828	BPA 環氧溶液	Hexion Inc.
JT403	三官能性胺封端的聚醚，以商標名稱 JEFFAMINE T-403 聚醚胺獲得	Huntsman Corporation, The Woodlands, Texas
JD230	雙官能性胺封端的聚醚，以商標名稱 JEFFAMINE D230 獲得	Huntsman Corporation
TTD	4,7,10-三氧雜十三烷-	Sigma-Aldrich

	1,13-二胺	
FR44	聚(己二酸丁二酯)二醇， 以商標名稱 FOMREZ 44- 111 獲得	Lanxess, Cologne, Germany
異山梨醇	D-異山梨醇	Alfa Aesar
THF 2900	聚(四氫呋喃)，平均 Mn ~2,900，含有 300 至 500 ppm BHT 作為穩定劑，	Sigma Aldrich
APN-23-J	潛伏性硬化劑，以商標名 稱 AJICURE PN-23-J 獲 得	Ajinomoto Co, Inc
TLC-100	潛伏性硬化劑，以商標名 稱 TECHNICURE LC-100 獲得	ACCI Specialty Materials
DICY	潛伏性硬化劑，以商標名 稱 AMICURE CG-1200G 獲得	Evonik Industries AG

測試方法

重疊剪切測試方法

【0236】 使用重疊剪切測試來判定衍生自脲二酮聚合材料之黏著劑的性能。用 220 粒度的砂紙將鋁試樣（25 毫米(mm) × 102 mm × 1.6 mm）砂磨並用異丙醇擦拭並乾燥。將脲二酮聚合材料、可熱活化胺固化劑、及液體胺各自添加至塑膠杯中，並使用高速混合器（DAC 150 FV SpeedMixer，得自 FlackTek, Landrum, South Carolina）以每分鐘 2700 至 3500 轉數(RPM)混合 45 秒至 90 秒。然後添加催化劑，並使用以木棒手動混合與高速混合器之組合方式，將混合物以 2700 至 3500 RPM 混合 15 至 30 秒。

【0237】 然後將混合物施加到鋁試樣一端上之 25 mm × 13 mm 的區域，並將兩條不鏽鋼線材（直徑 0.25 mm）置於樹脂中以作用為接合線間隔物。然後將第二鋁試樣的一端按壓到混合物中以產生大約

13 mm 的重疊。針對表 6 中評估的實例，然後將長尾夾置於樣本上，並使其在環境溫度固化達指定時間。針對遵循方法 A 所製備的樣本，然後在指定時間完成之後測試樣本。針對遵循方法 B 所製備的樣本，在環境溫度固化達指定時間之後，將樣本加熱至 80°C 達 1 小時，然後使其冷卻至環境溫度。針對表 7 中評估的實例，然後將混合物施加到鋁試樣一端上之 25 mm × 13 mm 的區域，並將兩條不鏽鋼線材（直徑 0.25 mm）置於樹脂中以作用為接合線間隔物。然後將第二鋁試樣的一端壓入該混合物中，以在指定開放時間之後產生大約 13 mm 的重疊。使用具有自繃緊夾持器(MTS Systems, Eden Prairie, Minnesota)的拉伸負載支架，以 2.54 mm/分鐘的速率測試樣本直到在剪切模式下失效。失效後，測量重疊區域的長度。然後藉由將峰值負載除以重疊面積來計算重疊剪切值，以磅每平方吋(psi)或百萬帕斯卡(MPa)為單位，並記述兩次重複的平均結果（除非另有說明）。例如，一樣本係藉由沒有所記述之標準偏差指示，且三個重複係藉由符號及註腳指示。

FTIR 表徵

【0238】 使用配備有 Smart iTR 鑽石衰減全反射(Attenuated Total Reflectance, ATR)配件的紅外傅立葉轉換光譜儀(NICOLET 6700 FT-IR Spectrometer, Thermo Scientific, Madison, Wisconsin)，獲得聚合材料樣本及經固化黏著劑的紅外(infrared, IR)光譜。對於所有聚合材料，在紅外光譜中不存在 2260 cm⁻¹ 處的異氰酸酯峰，表示在製備

聚合材料期間異氰酸酯已與醇完全反應。對於所有聚合材料，在 1760 cm^{-1} 處觀察到強烈的脲二酮信號。對於所有經固化黏著劑，在 1760 cm^{-1} 處的脲二酮信號已幾乎消失，表示在黏著劑固化期間脲二酮基團的反應。

DN3400 的 NMR 分析

【0239】 將 DN3400 溶於氘代二甲基亞砜(DMSO)溶劑中。用 500 MHz NMR (AVANCE III 500 MHz 光譜儀，配備有來自 Bruker, Billerica, Massachusetts 的寬帶低溫探針(broadband cryoprobe)) 取得 ^1H 質子光譜。所得光譜具有 5 個主要信號。1.31 百萬分點(ppm)及 1.55 ppm 處的信號分別歸因於 HDI 衍生物之 3 位和 4 位及 2 位和 5 位的亞甲基基團。3.17 ppm 處的信號係歸因於相鄰於脲二酮基團的亞甲基質子。3.34 ppm 處的信號係歸因於相鄰於異氰酸酯基團的亞甲基質子。3.74 ppm 處的信號係歸因於相鄰於異氰脲酸酯基團的亞甲基質子。這三個亞甲基信號的積分分別為 1.35、1.79、及 0.49。DN3400 的發布值係 193 g/當量的異氰酸酯當量及 22 重量百分比的異氰酸酯。3.17 ppm 處的信號積分對 3.34 ppm 處的信號積分之比為 0.75，其對應於 16 wt.%脲二酮。3.74 ppm 處的信號積分對 3.34 ppm 處的信號積分之比為 0.27，其對應於 3 wt.%異氰脲酸酯。DN3400 的官能度發布為 2.5 (在「Raw Materials for Automotive Refinish Systems」中，來自 Bayer Materials Science, 2005)，所以 DN3400 中分子的平均分子量係 $193\text{ 克/當量} \times 2.5\text{ 當量/莫耳} = 482\text{ 克/mol}$ 。對於每 2.5 個異氰酸

酯亞甲基，有 $0.75 * 2.5 = 1.875$ 個脲二酮亞甲基。每個脲二酮基團有兩個亞甲基，所以每 DN3400 分子有約 0.94 個脲二酮基團。

聚合材料中脲二酮官能度之計算

【0240】 修改的卡諾瑟方程式(Carothers equation)在逐步增長聚合反應中讓將聚合度(DP)與平均官能度(fav)及轉化率(p)相關 [Carothers, Wallace (1936). 「Polymers and Polyfunctionality」. Transactions of the Faraday Society.32: 39-49]:

$$DP = 2/(2-(p*fav))$$

【0241】 此方程式可用於計算各個聚合材料之平均聚合度。基於聚合度，聚合材料中之脲二酮基團的平均數目(fUD)可藉由下列計算：

$$fUD = DP * (DN3400 \text{ 分子數}) * (\text{每 DN3400 分子的脲二酮基團數}) / (\text{總分子數})$$

其中「DN3400 分子數」及「總分子數」的值對應於用於製造聚合材料的相應的分子莫耳數，且「每 DN3400 分子的脲二酮基團數」的值基於 NMR 數據計算（上文）為 0.94。以下顯示，平均脲二酮官能度在 $0.94 < (fUD) < 5$ 之間的聚合材料與稀釋劑組合會在固化時產生合理的良好性質。

一般聚合材料製備

【0242】 根據表 2、3、及 4，將新癸酸鉍、DN3400、鏈延長劑、及封端基團添加至玻璃罐中。所添加之醇的量對應表 2、3、及 4 中之當量值（相對於異氰酸酯之當量）。將混合物以每分鐘 700 轉數 (RPM) 磁力攪拌。起初，混合物係混濁的，而在約一分鐘後，混合物變為清透且略微溫熱。然後混合物繼續明顯地放熱。持續攪拌共 5 分鐘，然後使聚合材料冷卻至室溫。

表 2. 聚合材料配方

實例	封端基團			鏈延長劑			DN 3400	BiND	計算的脲二 酮官能度， fUD
	類型	g	相對當量	類型	g	相對當量	g	g	
A1	2-BuOH	0.90	0.63	NPG	0.3681	0.37	3.72	0.01	1.74
A2	2-BuOH	12.50	0.59	FR44	41.300	0.41	55.4	0.15	1.94

表 3. 聚合材料配方

實例	封端基團		相對 當量	鏈延長劑 1		相對 當量	鏈延長劑 2		相對 當量	DN3400	BiND	fUD
	類型	g		類型	G		類型	g				
B1	2-BuOH	0.64	0.74	NPG	0.075	0.14	1,3-BD	0.065	0.12	2.22	0.006	1.37
B2	2-BuOH	12.3	0.58	異山 梨醇	7.03	0.335	THF 650	8.00	0.085	55.4	0.15	1.99
B3	2-BuOH	12.2	0.57	NPG	5.08	0.34	THF 2900	35.8	0.09	55.4	0.15	2.01

表 4. 聚合材料配方

實例	封端基團 1			封端基團 2			鏈延長劑			DN3400	BiND	fUD
	類型	g	相對 當量	類型	g	相對 當量	類型	g	相對 當量	g	g	
C1	2-BuOH	10.64	0.38	2-乙基 己醇	18.67	0.38	NPG	4.98	0.25	73.88	0.2	1.37

表 5.黏著劑配方

實例	聚合材料		環氧		胺 1		胺 2	
	類型	g	類型	g	類型	g	類型	g
EX-1	A1	3.00	Epon 828	0.81	Ajicure PN-23-J	0.8	JT403	0.69
EX-2	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.5	JT403	0.92
EX-3	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.7	JT403	0.76
EX-4	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.8	JT403	0.65
EX-5	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.9	JT403	0.57
EX-6	B3	5.00	Epon 828	0.92	Ajicure PN-23-J	1.3	JT403	0.45
EX-7	B2	5.00	Epon 828	1.21	Ajicure PN-23-J	1.7	JT403	0.59
EX-8	B1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.8	JT403	0.65
EX-9	C1	5.00	Epon 828	1.01	Ajicure PN-23-J	1.4	JT403	0.49
EX-10	A2	5.00	Epon 828	0.92	Ajicure PN-23-J	0.9	JT403	0.78
EX-11	A1	5.00	EGE31	1.14	Ajicure PN-23-J	1.5	JD230	0.69
EX-12	A1	5.00	EGE20	0.94	Ajicure PN-23-J	1.7	JD230	0.57
EX-13	A1	5.00	EGE6	1.57	Ajicure PN-23-J	1.8	JD230	0.49
EX-14	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.9	JD230	0.43
EX-15	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.3	TTD	0.79
EX-16	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23-J	1.3	A350a	0.72
EX-17	A1	5.00			Ajicure PN-23-J	0.8	JD230	0.34
CEX-18	Epon 828	5.00	EGE20	5.00	Ajicure PN-23-J	7.7	JD230	2.58
CEX-19	Epon 828	5.00			Ajicure PN-23-J	3.4	JD230	0.91
EX-20	A1	5.00	Epon 828	1.34	Ajicure PN-23- J/DICY	0.483/ 0.180	JD230	0.32
EX-21	A1	5.00	Epon 828	1.34	TLC-80	1.3	JD230	0.86
EX-22	A1	5.00	Epon 828	1.34	DICY	0.1	JD230	0.86
EX-23	A1	4.00	EGE31	1.14	Ajicure PN-23-J	1.3	JD230	0.70
EX-24	A1	4.00	EGE20	0.38	Ajicure PN-23-J	0.8	JD230	0.47

EX-25	A1	4.00	Epon 828	1.61	Ajicure PN-23-J	1.4	JD230	0.78
EX-26	A1	2.00	Epon 828	2.69	Ajicure PN-23-J	1.7	JD230	0.94
EX-27	A1	2.00	Epon 828	5.38	Ajicure PN-23-J	2.8	JD230	1.9
EX-28	A1	4.00	Epon 828/EGE20	1.40/ 0.16	Ajicure PN-23-J	2.8	JD230/ G240	0.75/ 0.068

表 6.隨時間的黏著劑性能評估

實例	測試 條件	1 小時		3 小時		3 天		7 天		2 至 4 週	
		OLS, psi (平均)	標準 偏差	OLS, psi (MPa)	標準 偏差	OLS, psi (MPa)	標準 偏差	OLS, psi (MPa)	標準 偏差	OLS, psi (MPa)	標準 偏差
EX-1	A†	434 (3.0)	297 (2.0)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EX-1	B††	1570 (10.8)	117 (0.8)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EX-2	A	16.3 (0.1)	2.9 (0.02)	178 (1.2)	77.1 (0.5)	409 (2.8)	85.3 (0.6)	NA	NA	NA	NA
EX-2	B	1470 (10.1)	210 (1.4)	1540 (10.6)	19.9 (0.1)	1474 (10.2)	168.7 (1.2)	NA	NA	NA	NA
EX-3	A	4.7 (0.03)	5.9 (0.04)	11.1 (0.1)	9.4 (0.1)	95.4 (0.6)	44.0 (0.0)	NA	NA	NA	NA
EX-3	B	1903 (13.1)	NA	1680 (11.6)	95.6 (0.7)	1603 (11.1)	NA	NA	NA	NA	NA
EX-4	A	6.5 (0.05)	1.7 (0.01)	8.0 (0.1)	4.5 (0.05)	91.8 (0.6)	1.4 (0.0)	NA	NA	NA	NA
EX-4	B	1510 (10.4)	305 (2.1)	2120 (14.6)	NA	2001 (13.8)	143.5 (1.0)	NA	NA	NA	NA
EX-5	A	1.6 (0.01)	1.0 (0.01)	NA	NA	139.9 (1.0)	11.2 (0.1)	232.6 (1.6)	1.9 (0.01)	NA	NA
EX-5	B	729 (5.0)	246 (1.7)	NA	NA	1067 (7.4)	608 (4.2)	1363 (9.4)	476.3 (3.3)	NA	NA
EX-6	A	NA	NA	20.2 (0.1)	5.6 (0.05)	190.7 (1.3)	35.0 (0.2)	157.2 (1.1)	71.0 (0.5)	NA	NA
EX-6	B	NA	NA	500 (3.4)	200.7 (1.4)	610.2 (4.2)	119.8 (0.8)	648.8 (4.5)	205.0 (1.4)	NA	NA
EX-7	A	NA	NA	17.0 (0.1)	5.7 (0.0)	327.1 (2.3)	186.4 (1.3)	533.7 (3.7)	55.1 (0.4)	NA	NA
EX-7	B	NA	NA	1980 (13.7)	321 (2.2)	1459 (10.1)	283.7 (2.0)	1532 (10.6)	205.3 (1.4)	NA	NA
EX-7	A*	2.9 (0.02)	NA	NA	NA	1069 (7.4)	297.7 (2.1)	NA	NA	NA	NA
EX-7	B*	2265 (15.6)	927 (6.4)	NA	NA	2371 (16.3)	37.5 (0.3)	NA	NA	NA	NA
EX-8	A	NA	NA	1.4 (0.0)	NA	10.5 (0.1)	0.2 (0.0)	73.7 (0.5)	63.8 (0.4)	NA	NA

EX-8	B	NA	NA	1137 (7.8)	202.9 (1.4)	1077 (7.4)	NA	1046 (7.2)	214.2 (1.5)	NA	NA
EX-9	A	NA	NA	1.3 (0.01)	0.7 (0.0)	2.4 (0.01)	0.8 (0.0)	1.5 (0.01)	0.5 (0.00)	NA	NA
EX-9	B	NA	NA	1362 (9.4)	475.4 (3.3)	387.2 (2.7)	312.8 (2.2)	480.8 (3.3)	35.9 (0.2)	NA	NA
EX-10	A	NA	NA	106.3 (0.7)	64.8 (0.4)	161.0 (1.1)	NA	187.1 (1.3)	52.4 (0.4)	NA	NA
EX-10	B	NA	NA	156.4 (1.1)	14.7 (0.1)	278.8 (1.9)	70.4 (0.5)	165.7 (1.1)	31.4 (0.2)	NA	NA
EX-11	A	NA	NA	140.8 (1.0)	8.6 (0.1)	138.9 (1.0)	56.4 (0.4)	387.0 (2.7)	178.2 (1.2)	566 (3.9)	53.7 (0.4)
EX-11	B	NA	NA	1921 (13.2)	581.2 (4.0)	1028 (7.1)	2.1 (0.0)	647.0 (4.5)	131.5 (0.9)	1044 (7.2)	186 (1.3)
EX-12	A	NA	NA	68.5 (0.5)	40.1 (0.3)	86.0 (0.6)	13.6 (0.1)	134.0 (0.9)	31.1 (0.2)	301.5 (2.1)	103.9 (0.7)
EX-12	B	NA	NA	1445 (10.0)	318.9 (2.2)	882.0 (6.1)	67.9 (0.5)	379.5 (2.6)	55.9 (0.4)	678.5 (4.7)	160.5 (1.1)
EX-13	A	NA	NA	2.1 (0.02)	1.3 (0.01)	26.6 (0.2)	23.5 (0.2)	79.0 (0.5)	8.5 (0.1)	82.0 (0.6)	49.5 (0.3)
EX-13	B	NA	NA	156.5 (1.1)	3.5 (0.02)	591.5 (4.1)		185.0 (1.3)	28.3 (0.2)	154.0 (1.1)	24.0 (0.2)
EX-14	A	NA	NA	3.0 (0.02)	1.4 (0.01)	63.6 (0.4)	5.1 (0.0)	257.0 (1.8)	99.0 (0.7)	130.5 (0.9)	118.1 (0.8)
EX-14	B	NA	NA	815.5 (5.6)	166.2 (1.1)	1190 (8.2)	562.1 (3.9)	1361 (9.4)	87.0 (0.6)	983.5 (6.8)	109.6 (0.8)
EX-15	A	固化太快 而無法製 造樣本	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EX-15	B	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EX-16	A	NA	NA	5.4 (0.04)	0.5 (0.00)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
EX-16	B	NA	NA	1353 (9.3)	237.6 (1.6)	NA	NA	NA	NA	1693 (11.7)	NA
EX-17	A	4.9 (0.03)	0.2 (0.00 1)	13.3 (0.1)	3.7 (0.02)	175.5 (1.2)	79.9 (0.6)	146.0 (1.0)	166.9 (1.2)	NA	NA
EX-17	B	1200 (8.3)	38.9 (0.3)	1225 (8.4)	384.7 (2.7)	1270 (8.8)	256.7 (1.8)	893.5 (6.2)	123.7 (0.9)	NA	NA
CEX-18	A	並未製造足夠 用於測試的樣 本		並未製造足夠 用於測試的樣 本		1310.5 (9.0)	549.4 (3.8)	2637. 5 (18.2)	159.1 (1.1)	NA	NA
CEX-18	B	1379 (9.5)	103.2 (0.7)	1491 (10.3)	48.8 (0.3)	2054.0 (14.2)	59.4 (0.4)	2167. 5 (14.9)	290.6 (2.0)	NA	NA
CEX-19	A	並未製造足夠 用於測試的樣 本		並未製造足夠 用於測試的樣 本		412.5 (2.8)	16.3 (0.1)	521.0 (3.6)	93.3 (0.6)	NA	NA
CEX-19	B	1257 (8.7)	10.6 (0.07)	1049 (7.2)	214.3 (1.5)	1129 (7.8)	446.2 (3.1)	999.5 (6.9)	71.4 (0.5)	NA	NA

EX-20	A	並未製造足夠 用於測試的樣 本		2.5 (0.02)	0.8 (0.01)	137.0 (0.9)	155.5 (1.1)	172.0 (1.2)	233.3 (1.6)	NA	NA
EX-20	B	740.5 (5.1)	143.5 (1.0)	1407 (9.7)	285.7 (2.0)	258.0 (1.8)	117.4 (0.8)	229.5 (1.6)	16.3 (0.1)	NA	NA
EX-21	A	6.4 (0.04)	0.9 (0.01)	107.5 (0.7)	10.4 (0.1)	1457 (10.0)	140.7 (1.0)	2120 (14.6)	107.5 (0.7)	NA	NA
EX-21	B	2806 (19.3)	345.1 (2.4)	2716 (18.7)	1.4 (0.01)	2786 (19.2)	225.6 (1.6)	2264 (15.6)	29.7 (0.2)	NA	NA
EX-22	A	12.6 (0.09)	2.6 (0.02)	31.4 (0.2)	7.1 (0.01)	633.5 (4.4)	193.0 (1.3)	1233 (8.5)	307.6 (2.1)	NA	NA
EX-22	B	1180 (8.1)	48.1 (0.3)	1386 (9.6)	8.5 (0.01)	1334 (9.2)	123.0 (0.8)	674.5 (4.7)	600.3 (4.1)	NA	NA
EX-23	A	NA	NA	26.2 (0.2)	3.4 (0.02)	158.2 (1.1)	3.7 (0.0)	NA	NA	447.6 (3.1)	192.9 (1.3)
EX-23	B	NA	NA	313.7 (2.2)	64.1 (0.4)	288.7 (2.0)	117.4 (0.8)	NA	NA	572.7 (3.9)	27.8 (0.2)
EX-24	A	NA	NA	32.1 (0.2)	21.5 (0.1)	219.5 (1.5)	98.4 (0.7)	NA	NA	156.0 (1.1)	17.8 (0.1)
EX-24	B	NA	NA	592.1 (4.1)	125.1 (0.9)	209.7 (1.4)	35.2 (0.2)	NA	NA	340.6 (2.3)	13.0 (0.1)
EX-25	A	NA	NA	9.0 (0.1)	0.9 (0.01)	821.7 (5.7)	107.6 (0.7)	NA	NA	1618 (11.2)	418.9 (2.9)
EX-25	B	NA	NA	832.8 (5.7)	715.6 (4.9)	1663 (11.5)	233.7 (1.6)	NA	NA	2013.2 (13.9)	422.4 (2.9)
EX-26	A	NA	NA	並未製造足 夠用於測試 的樣本		1710.3 (11.8)	906.9 (6.3)	NA	NA	NA	27.7 (0.2)
EX-26	B	NA	NA	1663 (11.5)	303.1 (2.1)	2237 (15.4)	696.0 (4.8)	NA	NA	1811 (12.5)	721.7 (5.0)
EX-27	A	NA	NA	並未製造足 夠用於測試 的樣本		961.5 (6.6)	485.0 (3.3)	NA	NA	NA	252.2 (1.7)
EX-27	B	NA	NA	2287 (15.8)	97.5 (0.7)	1667 (11.5)	72.0 (0.5)	NA	NA	1975 (13.6)	442.0 (3.0)
EX-28	A	NA	NA	3.5 (0.02)	0.8 (0.00)	828.7 (5.7)	151.5 (1.0)	NA	NA	1436 (9.9)	471.4 (3.3)
EX-28	B	NA	NA	754.9 (5.2)	151.1 (1.0)	1007 (6.9)	117.8 (0.8)	NA	NA	1831 (12.6)	546.8 (3.8)

†測試條件 A：在所指定之設定時間之後測試。

††測試條件 B：在指定時間老化之後在 80℃加熱 1 小時。

*將潛伏性催化劑添加至配方之胺側

表 7.EX-5 之黏著劑性能的開放時間之評估

開放時間，分鐘	OLS, psi (MPa)	標準偏差，psi (MPa)
2	1024 (7.06)	NA
5	1569 (10.8)	NA
15	1643 (11.3)	NA
60	1313 (9.05)	NA
120	1081 (7.45)	7.7 (0.05)
240‡	1224 (8.44)	69.1 (0.48)
1200‡	818 (5.63)	149.4 (1.03)
10080‡	376 (2.58)	38.6 (0.27)

‡完成三個 OLS 重複而非二個

【0243】 所屬技術領域中具有通常知識者可對本揭露實行其他修改及變化，而不脫離本揭露之精神及範圍，其係在隨附申請專利範圍中更具體地闡述。應當理解的是，各種實施例的態樣可以整體或部分互換，或與各種實施例的其他態樣組合。以上專利申請書中所引用的文獻、專利、或專利申請案，全都以一致的方式將其全文以引用方式併入本文中。若併入的文獻與本申請書之間存在不一致性或衝突之部分，應以前述說明中之資訊為準。前述為了讓該項技術領域中具有通常知識者能夠實行本揭露的實施方式，不應解讀為限制本發明之範疇，本發明之範疇係由申請專利範圍及所有其均等論述所界定。

【符號說明】

【0244】

- 110...步驟
- 120...步驟
- 130...步驟
- 140...步驟

150...步驟

160...步驟

170...步驟

200...物品

210...基材

211...主表面

212...混合物

213...主表面

214...基材

申請專利範圍

1. 一種聚合材料，其包含：

可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合組成物之該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(a)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反應產物；

(b)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及

(c)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團，其中該第二含羥基化合物係一級醇或二級醇；及

可熱活化胺固化劑，該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，並且其中該聚合材料包含 90%或更多的固體含量。

2. 如請求項 1 之聚合材料，其進一步包含酸性穩定劑。

3. 如請求項 1 或請求項 2 之聚合材料，其進一步包含促進劑，該促進劑包含催化劑，該催化劑用於使該含脲二酮材料與該第一含羥基化合物及，若存在，與該第二含羥基化合物反應。

4. 如請求項 1 至 3 中任一項之聚合材料，其進一步包含環氧組分。

5. 如請求項 1 至 4 中任一項之聚合材料，其中該聚合材料係呈液體形式。

6. 一種兩部分組成物，其包含：

(1)第一部分，其包含聚合材料，該聚合材料包含：

(a)可聚合組成物之聚合反應產物，該可聚合組成物之該聚合反應產物包含組分，該等組分包含：

(i)含脲二酮材料，其包含與自身反應之二異氰酸酯的反

應產物；

(ii)第一含羥基化合物，其具有多於一個 OH 基團；及

(iii)可選的第二含羥基化合物，其具有單個 OH 基團，其中該第二含羥基化合物係一級醇或二級醇；及

(b)可選之可熱活化胺固化劑；

其中該聚合材料具有至少 1.2 的平均脲二酮環官能度，且其中該聚合材料包含 90%或更多的固體含量及

(2)第二部分，其包含：

(a)至少一個液體胺，該至少一個液體胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度，其中各個胺包含一級胺或二級胺；及

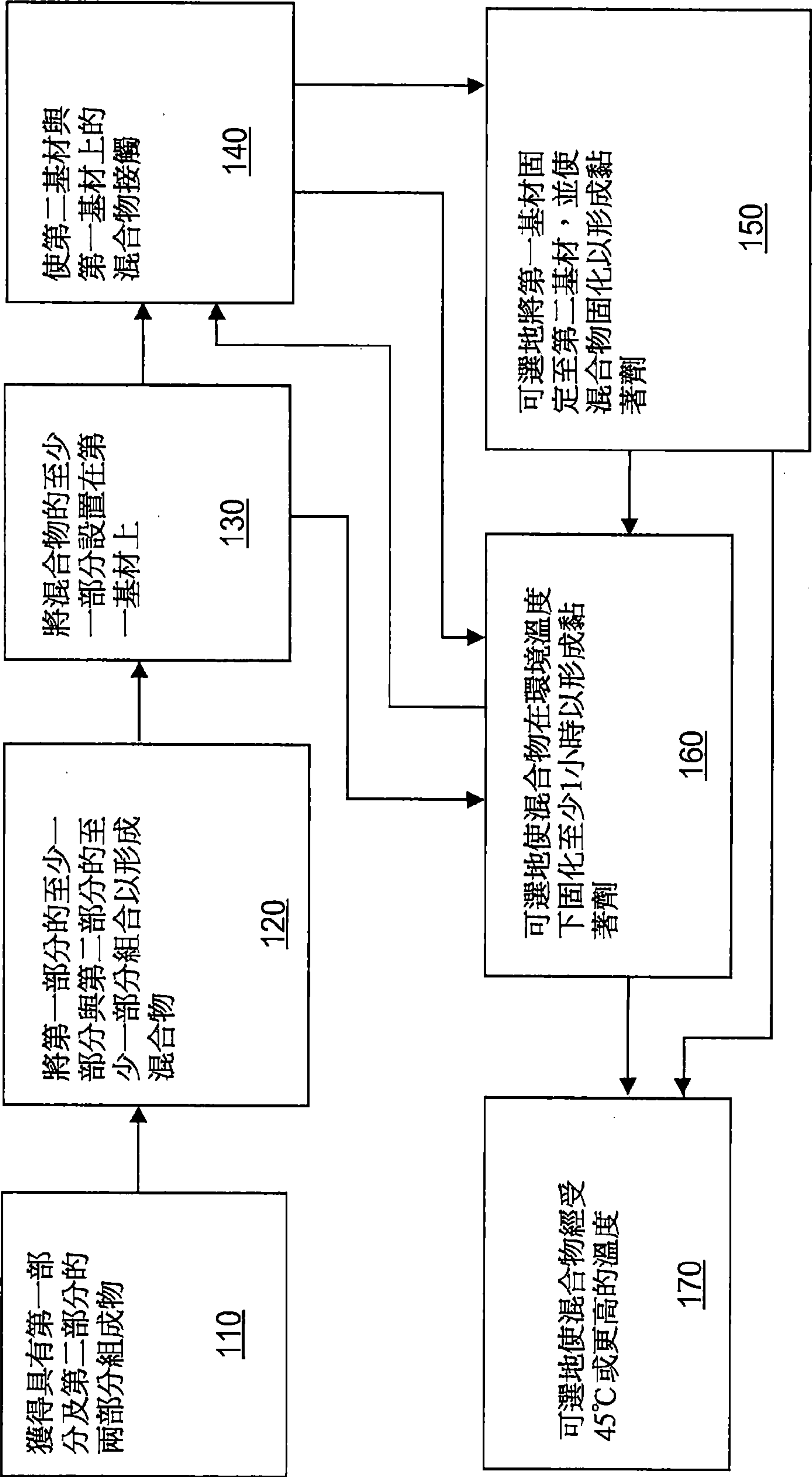
(b)可選之可熱活化胺固化劑；

其中該可熱活化胺固化劑係存在於該第一部分或該第二部分之至少一者中，且其中該可熱活化胺之至少一分子具有 2.0 或更大的平均胺官能度。

7. 如請求項 6 之兩部分組成物，其中該液體胺之至少一個胺包含一級胺。
8. 如請求項 6 或請求項 7 之兩部分組成物，其中該第一部分或該第二部分中之至少一者進一步包含促進劑，該促進劑包含催化劑。
9. 如請求項 8 之兩部分組成物，其中該促進劑存在於該第一部分中且包含催化劑，該催化劑用於使該含脲二酮材料與該第一含羥基化合物及，若存在，與該第二含羥基化合物反應。
10. 如請求項 6 至 9 中任一項之兩部分組成物，其中以該聚合材料之總重量計，該含脲二酮材料之存在量係 10 重量%或更多，以該聚合材料之總重量計，係 20 重量%或更多、30 重量%或更多、

40 重量%或更多、或 50 重量%或更多。

11. 如請求項 6 至 10 中任一項之兩部分組成物，其中以該聚合材料之總重量計，該可熱活化胺固化劑於該第一部分中之存在量係 0.5 至 30 重量%。
12. 如請求項 6 至 11 中任一項之兩部分組成物，其中該第一部分進一步包含環氧組分。
13. 如請求項 6 至 12 中任一項之兩部分組成物，其中該第一部分係呈液體形式。
14. 一種如請求項 6 至 13 中任一項之兩部分組成物的聚合產物。
15. 如請求項 14 之聚合產物，其中該聚合產物塗佈基材的至少一部分。
16. 一種將兩個基材黏著在一起的方法，該方法包含：
 - (a)獲得如請求項 6 至 13 中任一項之兩部分組成物；
 - (b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；
 - (c)將該混合物的至少一部分設置在第一基材的第一主表面上；及
 - (d)使第二基材的第一主表面與設置在該第一基材上的該混合物接觸。
17. 一種固化兩部分組成物之方法，該方法包含：
 - (a)獲得如請求項 6 至 13 中任一項之兩部分組成物；
 - (b)將該第一部分的至少一部分與該第二部分的至少一部分組合以形成混合物；及
 - (c)使該混合物經受 45°C 或更高的溫度，以提供該混合物之聚合反應產物。



圖式

圖1

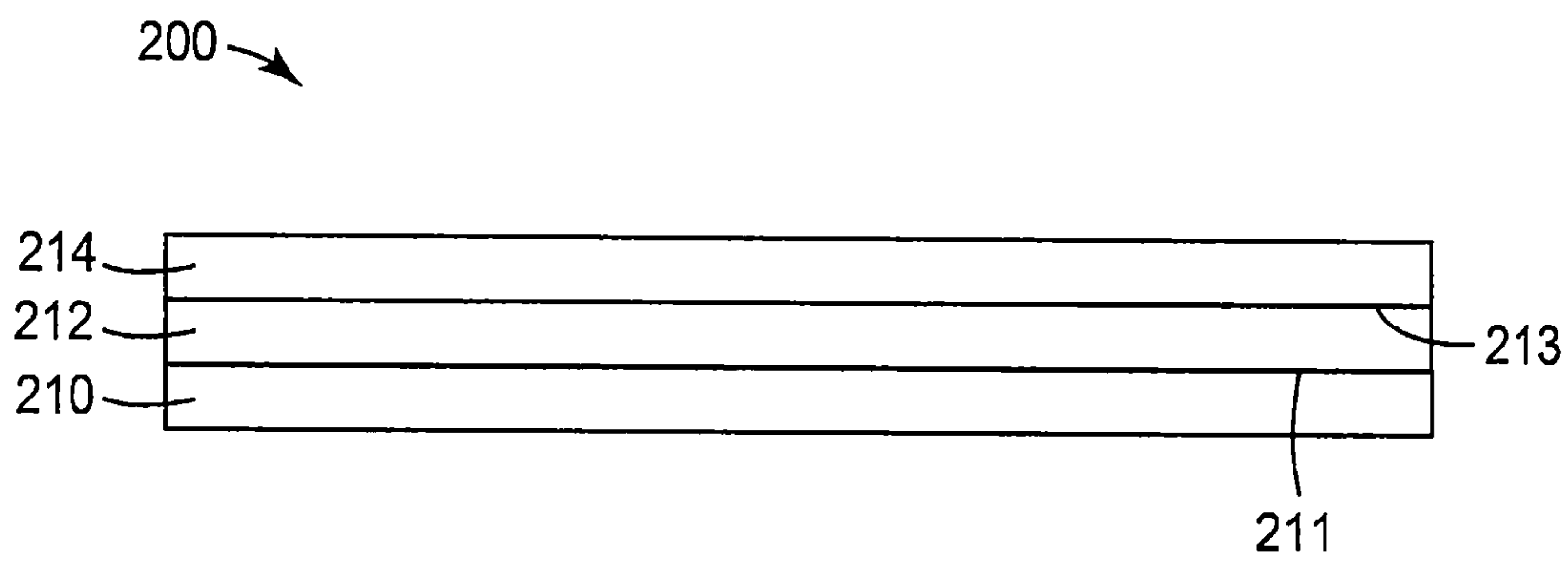


圖2