



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201733620 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：105140906

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 09 日

(51)Int. Cl.：

A61K47/16 (2006.01)

A61K8/42 (2006.01)

C07C275/28 (2006.01)

C07C275/30 (2006.01)

C07C275/36 (2006.01)

C09K3/00 (2006.01)

(30)優先權：2015/12/11 日本

2015-242397

(71)申請人：國立大學法人靜岡大學 (日本) NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION
SHIZUOKA UNIVERSITY (JP)

日本

日產化學工業股份有限公司 (日本) NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山中正道 YAMANAKA, MASAMICHI (JP)；宮地伸英 MIYACHI, NOBUHIDE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：12 共 74 頁

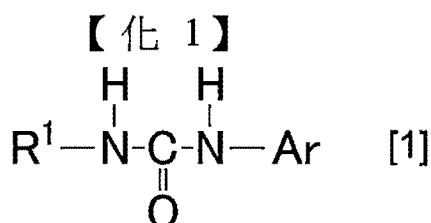
(54)名稱

油凝膠化劑

OIL GELLING AGENT

(57)摘要

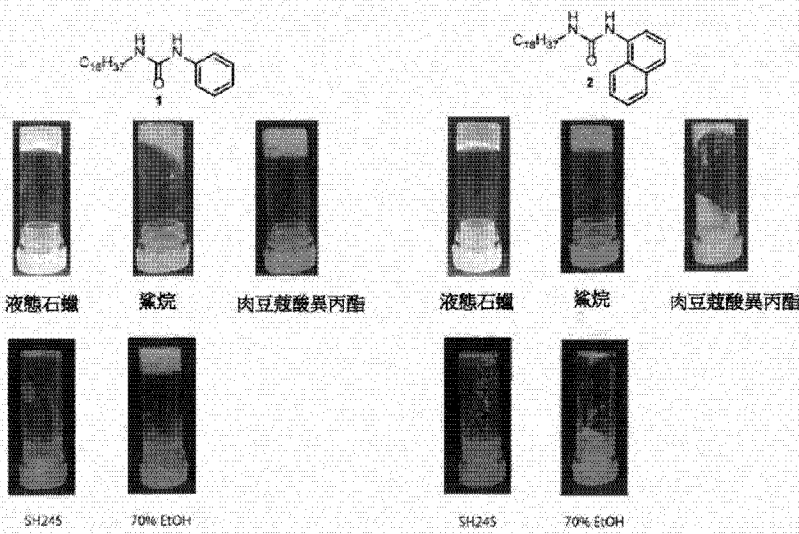
提供一種包含單脲衍生物之新穎凝膠化劑。一種由下述式〔1〕所示之化合物構成之凝膠化劑。



(式中，R¹ 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

指定代表圖：

圖 1



發明摘要

※申請案號：105140906

A61K 47/16 (2006.01)*A61K 8/42* (2006.01)

※申請日：105 年 12 月 09 日

※IPC 分類：

C07C 275/28 (2006.01)*C07C 275/30* (2006.01)*C07C 275/36* (2006.01)*C09K 3/00* (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

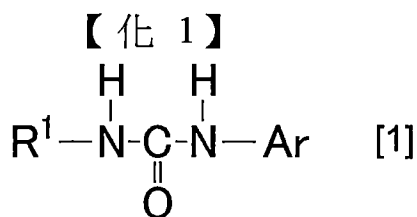
油凝膠化劑

Oil gelling agent

【中文】

[課題]提供一種包含單脲衍生物之新穎凝膠化劑。

[解決手段]一種由下述式〔1〕所示之化合物構成之凝膠化劑。



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、
碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之
直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的
烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳
氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基
羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個
的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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】(中文/英文)

油凝膠化劑

Oil gelling agent

【技術領域】

[0001] 本發明係關於新穎之凝膠化劑，詳細而言，係關於可使水以外之有機液體形成凝膠之包含單脲衍生物的新穎凝膠化劑。

【先前技術】

[0002] 在藉由具有凝膠形成能力之物質(以下稱凝膠化劑)所形成之三次元網目構造中包含流體的構造體稱為凝膠，一般而言流體為水時稱為水凝膠(hydrogel)、水以外之有機液體(有機溶劑或油等)時稱為有機凝膠或油凝膠。油凝膠(有機凝膠)在化妝品、醫藥品、農藥、食品、接著劑、塗料、樹脂等領域中，利用在化妝品或塗料之流動性的調整。又，例如，將廢油進行凝膠化成為固形物防止水質污染等，在環境保護的領域中亦被廣泛利用。

凝膠化劑中之研究，雖然主要為進行關於高分子化合物的研究，但近年來，相較於高分子化合物，關於容易導入各種機能的低分子化合物之研究開發正進行著。至今，提案有作為低分子凝膠化劑的各種化合物，其可形成對於各種之有機溶劑以少量添加量而安定性優異的凝膠。作為其之一例，有使用由各種單糖類衍生之糖衍生物的凝膠化

劑(非專利文獻 1、專利文獻 1)由烷基醯肼化合物而成之凝膠化劑(專利文獻 2)等的報告。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0003]

[專利文獻 1]國際公開第 2013/133419 號

[專利文獻 2]日本特開 2013-151628 號公報

[非專利文獻]

[0004]

[非專利文獻 1]S.Shinkai et al.,Chem.Eur.J.2001,7,
No20,4327-4334

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0005] 如上述，油凝膠(有機凝膠)在廣泛的領域中被利用，今後亦期待利用領域的擴大。

本發明之課題在於提供一種具有至今未被提案之構造的新穎凝膠化劑，特別是可形成油凝膠的新穎凝膠化劑。

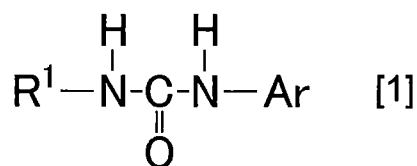
[解決課題之手段]

[0006] 本發明者們，為解決上述課題而深入研究的結果，發現運用單脲衍生物作為凝膠化劑時，令人驚奇的是其對於各種溶劑可形成凝膠，終而完成本發明。

[0007] 即，本發明作為第 1 觀點係關於一種由下述

式〔1〕所示之化合物構成之凝膠化劑，

【化 1】



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

作為第 2 觀點係關於如第 1 觀點之凝膠化劑，其中 R^1 為碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基。

作為第 3 觀點係關於如第 1 觀點或第 2 觀點之凝膠化劑，其中 R^1 為碳原子數 14 至 20 之直鏈狀烷基， Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、鹵素原子、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基。

作為第 4 觀點係關於如第 1 觀點至第 3 觀點中任一項之凝膠化劑，其中 Ar 為經苺基取代之苺基。

作為第 5 觀點係關於一種凝膠，其係如第 1 觀點至第 4 觀點中任一項之凝膠化劑，與疏水性有機溶劑、親水性有機溶液、或離子液體所構成。

作為第 6 觀點係關於如第 5 觀點之凝膠，其中前述疏水性有機溶劑為選自由植物油、酯類、聚矽氧油及烴類所成群組中之至少一種。

作為第 7 觀點係關於如第 5 觀點之凝膠，其中前述親水性有機溶劑選自由甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇、丙酮、環己酮、乙腈、二噁烷、甘油、丁二醇、丙二醇、乙二醇及二甲基亞碲所成群組中之至少一種。

作為第 8 觀點係關於如第 5 觀點之凝膠，其中前述親水性有機溶液為親水性有機溶劑與水之混合溶劑，

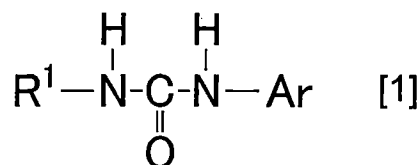
前述親水性有機溶劑為選自由甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇、丙酮、環己酮、乙腈、二噁烷、甘油、丁二醇、丙二醇、乙二醇及二甲基亞碲所成群組中之至少一種。

作為第 9 觀點係關於如第 5 觀點之凝膠，其中前述離子液體為由選自由咪唑鎓、吡啶鎓、哌啶鎓、吡咯啶鎓、鏷、銨及鎢所成群組中之陽離子種類，與選自由鹵素、羧酸鹽、硫酸鹽、磺酸鹽、硫氰酸鹽、硝酸鹽、鋁酸鹽、硼酸鹽、磷酸鹽、醯胺、銻酸鹽、醯亞胺及甲基金屬化合物

所成群組中之陰離子種類的組合所構成。

作為第 10 觀點係關於下述式〔1〕所示之化合物，

【化 2】



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

作為第 11 觀點係關於如第 10 觀點之化合物，其中 R^1 表示碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基。

作為第 12 觀點係關於如第 10 觀點或第 11 觀點之化合物，其中 Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 5 的烷基、氯基、溴基、硝基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基或碳原子數 7 至 10 的芳烷基所成群組中之至少 1 個

的取代基取代之苯基。

[發明效果]

[0008] 本發明之凝膠化劑可使有機溶劑等進行凝膠化而形成凝膠。

特別是本發明之凝膠化劑，可使疏水性有機溶劑、親水性有機溶液、或離子液體等之各種介質形成凝膠，可輕易提供含有此等介質之凝膠。

【圖式簡單說明】

[0009]

[圖 1]圖 1 為顯示實施例 2 中之式 1 或式 2 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 2]圖 2 為顯示實施例 2 中之式 3 或式 4 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 3]圖 3 為顯示實施例 2 中之式 5 或式 6 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 4]圖 4 為顯示實施例 2 中之式 7 或式 8 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 5]圖 5 為顯示實施例 2 中之式 9 或式 10 所示化合

物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 6]圖 6 為顯示實施例 2 中之式 11 或式 12 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 7]圖 7 為顯示實施例 2 中之式 13 或式 14 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 8]圖 8 為顯示實施例 2 中之式 15 或式 16 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 9]圖 9 為顯示實施例 2 中之式 17 或式 18 所示化合物的各介質中之凝膠化行為的照片(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%EtOH)。

[圖 10]圖 10 為顯示實施例 5 中之式 1、式 3 或式 6 所示化合物的離子液體中之凝膠化行為的照片。

[圖 11]圖 11 為表示實施例 1 中所合成之式 1 至式 18 所示化合物的結構式之圖。

[圖 12]圖 12 為表示實施例 1 中所合成之式 19 至式 39 所示化合物的結構式之圖。

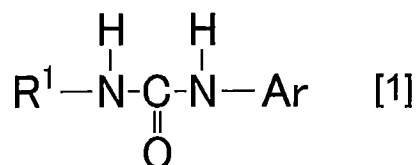
【實施方式】

[0010]

〔凝膠化劑〕

本發明之凝膠化劑係由下述式〔1〕所示之單脲化合物而構成。

【化 3】



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

[0011] 作為上述 R^1 中之前述碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或分支狀的烷基，可舉例乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基及二十烷基等，以及此等基分支所成之基。

作為前述碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基，不只可舉例僅由環狀的烷基所成之基(例如，環丙基、環丁基、環

戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、環十一烷基、環十二烷基、環十三烷基、環十四烷基、環十五烷基、環十六烷基、環十七烷基、環十八烷基、環十九烷基、環二十烷基等，還可舉例具有環戊基環、環己基環等之環構造的直鏈狀及/或支鏈狀的烷基，且碳原子數為 3 至 20 之基。

作為前述碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，可舉例十二烯基、十三烯基、十四烯基、十五烯基、十六烯基、十七烯基、十八烯基、十九烯基、二十烯基等，以及此等基分支所成之基。

[0012] 作為上述 Ar 所表示之前述碳原子數 6 至 18 的芳基，可舉例苯基、1-萘基、2-萘基、1-蒎基、2-蒎基、9-蒎基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基及 9-菲基等。

[0013] 作為上述 Ar 之取代基之前述碳原子數 1 至 10 的烷基，可舉例直鏈狀、支鏈狀或環狀的烷基，可舉例甲基、乙基、n-丙基、i-丙基、環丙基、n-丁基、i-丁基、s-丁基、t-丁基、環丁基、1-甲基-環丙基、2-甲基-環丙基、n-戊基、1-甲基-n-丁基、2-甲基-n-丁基、3-甲基-n-丁基、1,1-二甲基-n-丙基、1,2-二甲基-n-丙基、2,2-二甲基-n-丙基、1-乙基-n-丙基、環戊基、1-甲基-環丁基、2-甲基-環丁基、3-甲基-環丁基、1,2-二甲基-環丙基、2,3-二甲基-環丙基、1-乙基-環丙基、2-乙基-環丙基、n-己基、1-甲基-n-戊基、2-甲基-n-戊基、3-甲基-n-戊基、4-甲基-n-

戊基、1,1-二甲基-n-丁基、1,2-二甲基-n-丁基、1,3-二甲基-n-丁基、2,2-二甲基-n-丁基、2,3-二甲基-n-丁基、3,3-二甲基-n-丁基、1-乙基-n-丁基、2-乙基-n-丁基、1,1,2-三甲基-n-丙基、1,2,2-三甲基-n-丙基、1-乙基-1-甲基-n-丙基、1-乙基-2-甲基-n-丙基、環己基、1-甲基-環戊基、2-甲基-環戊基、3-甲基-環戊基、1-乙基-環丁基、2-乙基-環丁基、3-乙基-環丁基、1,2-二甲基-環丁基、1,3-二甲基-環丁基、2,2-二甲基-環丁基、2,3-二甲基-環丁基、2,4-二甲基-環丁基、3,3-二甲基-環丁基、1-n-丙基-環丙基、2-n-丙基-環丙基、1-i-丙基-環丙基、2-i-丙基-環丙基、1,2,2-三甲基-環丙基、1,2,3-三甲基-環丙基、2,2,3-三甲基-環丙基、1-乙基-2-甲基-環丙基、2-乙基-1-甲基-環丙基、2-乙基-2-甲基-環丙基、2-乙基-3-甲基-環丙基、n-庚基、n-辛基、2-乙基己基、n-壬基、n-癸基等。

[0014] 作為上前述碳原子數 1 至 10 的烷氧基，可舉例上述烷基鍵結於氧的基，可舉例例如甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、i-丙氧基、n-丁氧基、i-丁氧基、s-丁氧基、t-丁氧基、n-戊氧基、1-甲基-n-丁氧基、2-甲基-n-丁氧基、3-甲基-n-丁氧基、1,1-二甲基-n-丙氧基、1,2-二甲基-n-丙氧基、2,2-二甲基-n-丙氧基、1-乙基-n-丙氧基、n-己基氧基、1-甲基-n-戊基氧基、2-甲基-n-戊基氧基、3-甲基-n-戊基氧基、4-甲基-n-戊基氧基、1,1-二甲基-n-丁氧基、1,2-二甲基-n-丁氧基、1,3-二甲基-n-丁氧基、2,2-二甲基-n-丁氧基、2,3-二甲基-n-丁氧基、3,3-二甲基-n-丁氧基、

1-乙基-n-丁氧基、2-乙基-n-丁氧基、1,1,2-三甲基-n-丙氧基、1,2,2,-三甲基-n-丙氧基、1-乙基-1-甲基-n-丙氧基、及1-乙基-2-甲基-n-丙氧基等。

[0015] 作為前述碳原子數 6 至 18 的芳氧基，可舉例上述芳基鍵結於氧的基，可舉例例如苯基氧基(苯氧基)、 α -萘基氧基、 β -萘基氧基、1-蒎基氧基、2-蒎基氧基、9-蒎基氧基、1-菲基氧基、2-菲基氧基、3-菲基氧基、4-菲基氧基及 9-菲基氧基等。

[0016] 作為前述鹵素原子，可舉例氯原子、溴原子、碘原子等。

[0017] 作為前述碳原子數 2 至 10 的烷基羰基，可舉例前述烷基鍵結於羰基之基，可舉例例如甲基羰基、乙基羰基、n-丙基羰基、i-丙基羰基、環丙基羰基、n-丁基羰基、i-丁基羰基、s-丁基羰基、t-丁基羰基、環丁基羰基、1-甲基-環丙基羰基、2-甲基-環丙基羰基、n-戊基羰基、1-甲基-n-丁基羰基、2-甲基-n-丁基羰基、3-甲基-n-丁基羰基、1,1-二甲基-n-丙基羰基、1,2-二甲基-n-丙基羰基、2,2-二甲基-n-丙基羰基、1-乙基-n-丙基羰基、環戊基羰基、1-甲基-環丁基羰基、2-甲基-環丁基羰基、3-甲基-環丁基羰基、1,2-二甲基-環丙基羰基、2,3-二甲基-環丙基羰基、1-乙基-環丙基羰基、2-乙基-環丙基羰基、n-己基羰基、1-甲基-n-戊基羰基、2-甲基-n-戊基羰基、3-甲基-n-戊基羰基、4-甲基-n-戊基羰基、1,1-二甲基-n-丁基羰基、1,2-二甲基-n-丁基羰基、1,3-二甲基-n-丁基羰基、2,2-二

甲基-n-丁基羰基、2,3-二甲基-n-丁基羰基、3,3-二甲基-n-丁基羰基、1-乙基-n-丁基羰基、2-乙基-n-丁基羰基、1,1,2-三甲基-n-丙基羰基、1,2,2-三甲基-n-丙基羰基、1-乙基-1-甲基-n-丙基羰基、1-乙基-2-甲基-n-丙基羰基、環己基羰基、1-甲基-環戊基羰基、2-甲基-環戊基羰基、3-甲基-環戊基羰基、1-乙基-環丁基羰基、2-乙基-環丁基羰基、3-乙基-環丁基羰基、1,2-二甲基-環丁基羰基、1,3-二甲基-環丁基羰基、2,2-二甲基-環丁基羰基、2,3-二甲基-環丁基羰基、2,4-二甲基-環丁基羰基、3,3-二甲基-環丁基羰基、1-n-丙基-環丙基羰基、2-n-丙基-環丙基羰基、1-i-丙基-環丙基羰基、2-i-丙基-環丙基羰基、1,2,2-三甲基-環丙基羰基、1,2,3-三甲基-環丙基羰基、2,2,3-三甲基-環丙基羰基、1-乙基-2-甲基-環丙基羰基、2-乙基-1-甲基-環丙基羰基、2-乙基-2-甲基-環丙基羰基及 2-乙基-3-甲基-環丙基羰基等。

[0018] 作為前述碳原子數 7 至 18 的芳烷基，可舉例上述烷基之氫原子經芳基取代之基，可舉例例如苕基、苕乙基、3-苕基丙基、4-苕基丁基、5-苕基戊基、6-苕基己基、 α -萘基甲基、 β -萘基甲基、1-蒽基甲基、2-蒽基甲基、9-蒽基甲基、1-菲基甲基、2-菲基甲基、3-菲基甲基、4-菲基甲基、9-菲基甲基、 α -萘基乙基、 β -萘基乙基、1-蒽基乙基、2-蒽基乙基、9-蒽基乙基、1-菲基乙基、2-菲基乙基、3-菲基乙基、4-菲基乙基及 9-菲基乙基等。

[0019] 使用本發明之凝膠化劑，由使後述各種溶劑良好地凝膠化的觀點來看，前述式〔1〕中，上述 R^1 為碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基較佳，進而 R^1 為碳原子數 14 至 20 之直鏈狀烷基較佳，最佳為 n-十八烷基。

又，前述式〔1〕中，上述 Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、鹵素原子、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基較佳。更佳為，Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 5 的烷基、鹵素原子、碳原子數 7 至 10 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基較佳，尤其是由表現更良好之凝膠化能力的觀點來看，Ar 為無取代之苯基、或 tert-丁基、苄基或溴基取代之苯基較佳。

此外，本發明之凝膠化劑即式〔1〕所示之化合物，若投入後述各種溶劑中，進行自我聚集化，形成纖維狀或層狀之二次聚集體，認為此等為有助於溶劑之凝膠化者。因此，作為式〔1〕中之上述 R^1 及 Ar，可考慮前述二次聚集體對於使其凝膠化之溶劑的之親和性的程度、或式〔1〕所示之化合物對於使其凝膠化之溶劑之溶解度的程度，選擇適合或最適合的基。

[0020] 此外，上述式〔1〕所示之化合物亦為本發明之對象。

其中較佳的化合物中，以式〔1〕中之 R^1 為碳原子數

12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基較佳，進而 R^1 為碳原子數 14 至 20 之直鏈狀烷基較佳，最佳為 n-十八烷基。

又，較佳的化合物中，以式〔1〕中之 Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、氯基、溴基、硝基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基或碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基較佳。

其中，Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 5 的烷基、氯基、溴基、硝基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基或碳原子數 7 至 10 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基較佳。

特佳的化合物中，以 Ar 為無取代之苯基、或經 tert-丁基、3,5-二-t-丁基、o-異丙基、m-異丙基、3,5-二甲基、苯氧基、p-氯基、p-溴基、o-溴基、p-硝基、n-戊基羰基或苄基取代之苯基較佳，更佳為苄基取代之苯基，最佳為 o-苄基取代之苯基。

[0021] 式〔1〕所示之化合物，例如使異氰酸之長鏈烷基或長鏈烯基酯化合物(R^1 -NCO、 R^1 與式〔1〕之定義同義)，與具有胺基之芳基化合物(Ar-NH₂、Ar 與式〔1〕之定義同義)在有機溶劑中反應的方法為簡便。

本反應中，作為可使用之有機溶劑，雖只要是溶解上述酯化合物及芳基化合物者便無特別限定，但可使用例如

醇類(例如乙醇、丙醇、丁醇、辛醇等)、溶纖劑類(例如甲氧基乙醇、乙氧基乙醇等)、非質子性極性有機溶劑類(例如 N,N-二甲基甲醯胺(DMF)、二甲基亞砜(DMSO)、N,N-二甲基乙醯胺、四甲脲、環丁砜、N-甲基吡咯啉酮、N,N-二甲基咪唑啉酮等)、醚類(例如二乙基醚、二異丙基醚、t-丁基甲基醚(TBME)、四氫呋喃、二噁烷等)、脂肪族烴類(例如戊烷、己烷、環己烷、辛烷、癸烷、十氫萘、石油醚等)、芳香族烴類(苯、氯苯、o-二氯苯、硝基苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、四氫萘等)、鹵化烴類(例如氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷、四氯化碳等)、酮類(丙酮、甲基乙基酮、甲基丁基酮、甲基異丁基酮等)、低級脂肪族酸酯(例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酸甲酯等)、烷氧基烷烴類(例如二甲氧基乙烷、二乙氧基乙烷等)、腈類(例如乙腈、丙腈、丁腈等)等。

反應可在室溫(25℃前後)至上述反應所使用之有機溶劑的回流溫度以下適宜地選擇，反應時間可在 1 小時~5 日間左右適宜地選擇。

反應結束後，餾去溶劑，應需要可利用各種色層分析法、再結晶法、再沉澱法、蒸餾法、洗淨等周知的純化方法進行純化。

[0022]

〔凝膠〕

本發明之凝膠，可藉由以上述凝膠化劑使溶劑凝膠化而得。具體而言，例示有於溶劑中使指定量之凝膠化劑加

熱溶解，再冷卻之製造方法。通常，加熱溶解時，使其完全溶解較佳。

此外，本說明書中，所謂凝膠化，係指有流動性之液體成為失去流動性的狀態。

將溶劑凝膠化時，本發明之凝膠化劑的使用量，雖只要能發揮本發明效果便無特別限定，但相對於被凝膠化之溶劑的質量而言，通常為 0.001 至 20 質量%，例如 0.05 至 5 質量%，又，相對於被凝膠化之溶劑的體積而言，通常為 0.001 至 20w/v%，例如 0.05 至 5w/v%。

[0023] 作為前述溶劑，雖只要是防止凝膠化者便無特別限定，但較佳的具體例，可舉例疏水性有機溶劑、親水性有機溶劑、水與親水性有機溶劑之混合溶劑(本說明書中稱為親水性有機溶液)、離子液體等。

本發明之凝膠，可含有前述凝膠化劑，與疏水性有機溶劑、親水性有機溶劑、親水性有機溶液、或離子液體而形成。

[0024] 前述疏水性有機溶劑之較佳的具體例，可舉例例如橄欖油、椰子油、蓖麻油、荷荷芭油或葵花油等之植物油；辛酸十六酯、肉豆蔻酸異丙酯或棕櫚酸異丙酯等之酯類；甲苯、二甲苯、n-己烷、環己烷、辛烷、鯊烷、液態石蠟(礦物質油)、聚矽氧油或水添聚異丁烯等之烴類。

此等之中，作為前述疏水性有機溶劑，以橄欖油、肉豆蔻酸異丙酯、甲苯、環己烷、鯊烷、液態石蠟、直鏈狀

聚矽氧、環狀聚矽氧、烷基變性聚矽氧、苯基變性聚矽氧、聚二甲基矽氧烷或矽靈等之聚矽氧油及辛烷較佳。

上述聚矽氧油，可使用可由東麗・道康寧(股)取得之直鏈狀聚矽氧(商品名：2-1184)、環狀聚矽氧(十甲基環五矽氧烷(商品名：SH245)等)、烷基變性聚矽氧(商品名：SS-3408)、苯基變性聚矽氧(商品名：PH-1555)、聚二甲基矽氧烷(商品名：BY-11-0 系列)、矽靈(商品名：CB-1556)等，又可使用可由信越聚矽氧(股)取得之十甲基環五矽氧烷(商品名：KF995)等。

[0025] 前述親水性有機溶劑，以及前述親水性有機溶液中之親水性有機溶劑，只要是以任意比例溶解於水中之有機溶劑便無特別限定，可舉例醇、或丙酮、環己酮、乙腈、二噁烷、甘油及二甲基亞碲等。

前述醇，較佳為自由溶解於水中之水溶性醇，更佳為碳原子數 1 至 9 之醇、多元醇、高級醇、甘油酯類。

具體而言，作為碳原子數 1 至 9 之醇，可舉例甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇等；作為多元醇，可舉例丁二醇、乙二醇、丙二醇、聚丙二醇等；作為高級醇，可舉例辛基十二醇、十八烷基醇、油醇等；作為甘油酯類，可舉例三辛酸甘油酯、三(癸醯基辛酸)甘油酯、硬脂酸甘油酯等。

此等之中，前述親水性有機溶劑，以及作為使用於前述親水性有機溶液中之親水性有機溶劑，以甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇、丙酮、

環己酮、乙腈、二噁烷、甘油、丁二醇、丙二醇、乙二醇及二甲基亞碲較佳，乙醇更佳。

此外，本發明中所使用之親水性有機溶液中之親水性有機溶劑的比例雖無特別限定，但可為例如 10wt%至 90wt%。

[0026] 作為前述離子液體，可使用一般已知作為「離子液體」者，可舉例例如選自由咪唑鎗、吡啶鎗、哌啶鎗、吡咯啶鎗、鎘、銨及銻所成群組中之陽離子種類，與選自由鹵素、羧酸鹽、硫酸鹽、磺酸鹽、硫氰酸鹽、硝酸鹽、鋁酸鹽、硼酸鹽、磷酸鹽、醯胺、銻酸鹽、醯亞胺及甲基金屬化合物所成群組中之陰離子種類的組合。

例如，作為代表之陽離子種類，可舉例 1,3-二烷基咪唑鎗離子、1,2,3-三烷基咪唑鎗離子、N-烷基吡啶鎗離子、N-烷基吡咯啶鎗離子、N-烷基-N-烷氧基烷基-吡咯啶鎗離子、四烷基銨離子、三烷基-烷氧基烷基-銨離子、四烷基鎘離子、三烷基銻離子等。

又，作為代表之陰離子種類，可舉例四氟硼酸鹽(BF_4^-)離子、六氟磷酸鹽(PF_6^-)離子、三氟甲磺酸鹽(CF_3SO_3^-)離子、六氟銻酸鹽(SbF_6^-)離子、雙(三氟甲基磺醯基)醯亞胺($(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$)離子、雙(氟磺醯基)醯亞胺($(\text{FSO}_2)_2\text{N}^-$)離子、參(三氟甲基磺醯基)甲基金屬化合物($(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$)離子、硝酸鹽(NO_3^-)離子、三氟甲基羧酸鹽(CF_3CO_2^-)離子、羧酸鹽(乙酸鹽)(CH_3CO_2^-)離子、氯鋁酸鹽(Al_2Cl_7^-)離子等。

[0027] 本發明之凝膠化劑，加到介質之前述疏水性有機溶劑、親水性有機溶劑、親水性有機溶液或離子液體等中，應需要藉由進行加熱攪拌使其溶解後，放置於室溫，可得到凝膠。凝膠強度，可藉由凝膠化劑之濃度來調整。

[0028] 此外，利用本發明之凝膠化劑所形成之凝膠，在不阻礙凝膠化劑之凝膠化能力的範圍內，對應其應用用途等、需要，可混合各種添加劑(界面活性劑、紫外線吸收劑、保濕劑、防腐劑、抗氧化劑、香料、生理活性物質(藥效成分)等之有機化合物，或氧化鈦、滑石、雲母、水等之無機化合物等)。

[0029] 本發明之凝膠化劑，可使如上述各種之溶劑凝膠化，尤其是疏水性有機溶劑或離子液體亦可凝膠化。因此本發明之凝膠化劑及由其所得之凝膠，可使用於化妝品基材或醫療用基材、凝膠電解質、細胞培養基材、細胞或蛋白質等之生物分子保存用基材、外用基材、生化學用基材、食品用基材、隱形眼鏡、紙尿布、人工致動器、乾燥地農業用基材等各種領域中之材料。又，作為酵素等之生物反應器擔體，可廣泛利用於研究、醫療、分析、各種產業中。

[實施例]

[0030] 以下，雖為了使本發明之特徵更加明確而例示實施例，但本發明並非因此等實施例而有所限制。

[0031] 以下表示作為下述實施例之合成原料而使用之試藥。

異氰酸十八酯為由東京化成工業股份有限公司取得。

苯胺、2-萘基胺、2-硝基苯胺、3-硝基苯胺、4-硝基苯胺、3,5-二硝基苯胺、2-胺基二苯基甲烷、2-胺基二苯基醚、3-胺基聯苯、4-胺基二苯基甲烷、4-胺基己苯酮、3-(tert-丁基)苯胺、4-(tert-丁基)苯胺、3,5-二-(tert-丁基)苯胺、2-氯苯胺、3-氯苯胺、4-氯苯胺、2-溴苯胺、3-溴苯胺、4-溴苯胺、2-異丙基苯胺、3-異丙基苯胺、4-異丙基苯胺、3,5-二甲基苯胺為由東京化成工業股份有限公司、關東化學股份有限公司、Sigma Aldrich 公司取得。

乙腈、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、甲苯為由東京化成工業股份有限公司、關東化學股份有限公司取得。

使用於 NMR 測定用之重二甲基亞砜(DMSO-d₆)、重丙酮(丙酮-d₆)、1,2,2,2-四氯乙烷-d₂(CDCl₂CDCl₂)為由關東化學股份有限公司、Sigma Aldrich 公司取得。

[0032] 以下表示下述凝膠化試驗及乳膠調製時所使用之溶劑及試藥。

液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、乙醇為由Nacalai tesque 股份有限公司、東京化成工業股份有限公司、松崎化成股份有限公司取得，SH245(十甲基環五矽氧烷)為由東麗道康寧股份有限公司取得，離子液體為由東京化成工業股份有限公司、關東化學股份有限公司取得。

乙酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、甲苯、n-己烷為由關東

化學股份有限公司取得，二甲基亞砷(DMSO)、乙腈、1,3-丁二醇為由東京化成工業股份有限公司取得。

水為使用純水。

[0033] 又，以下表示各種測定、分析及聚合中所用的裝置及條件。

(1) ^1H -NMR 譜

• 裝置：JNM ECA-600、日本電子股份有限公司製

(2) 旋渦混合器

• 裝置：VORTEX3、IKA 公司製

(3) 薄層色層分析法(TLC)

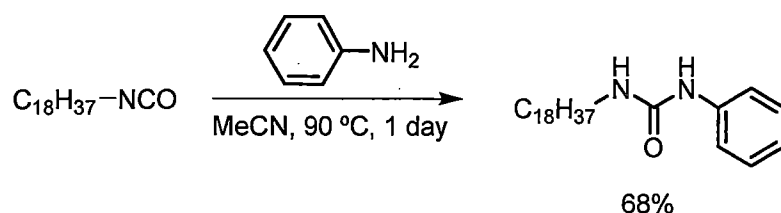
TLC 二氧化矽凝膠 60 F254 默克公司製

[0034]

〔實施例 1：凝膠化劑之合成〕

<式 1 所示之單脲化合物之合成>

【化 4】



氫氛圍下，將苯胺(0.70mL、7.72mmol)溶解於乙腈(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(2.65mL、7.72mmol)，以90℃攪拌24小時。以TLC確認反應收斂後，將溶劑濃縮，瀉取作為固體析出之生成物。

藉由使用三氯甲烷(CHCl_3)之再結晶法來進行純化，

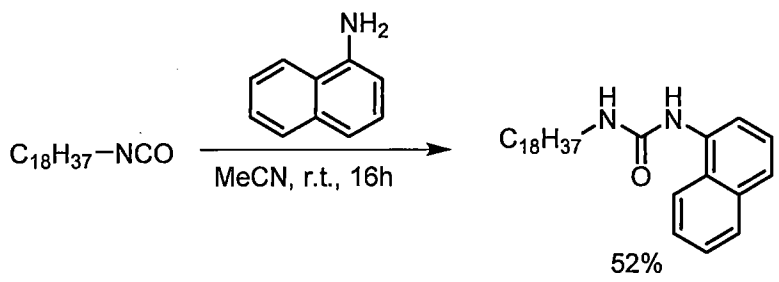
以白色固體得到式 1 所示之單脲化合物(收量：2.03g，收率：68%)。

¹H NMR (400 MHz, DMSO-d₆) δ0.85 (t, J = 6.8 Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.40 (m, 2H), 3.04 (dt, J = 5.6, 6.8 Hz, 2H), 6.17 (t, J = 5.4 Hz, 1H), 6.86 (t, J = 7.3 Hz, 1H), 7.19 (dd, J = 7.3, 7.8 Hz, 2H), 7.36 (d, J = 7.8 Hz, 2H), 8.44 (s, 1H).

[0035]

<式 2 所示之單脲化合物之合成>

【化 5】



氬氛圍下，將 2-萘基胺(288mg、2.50mmol)溶解於乙腈(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.85mL、2.50mmol)，以室溫(約 25℃)攪拌 16 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用二氯甲烷-己烷(CH₂Cl₂-Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 2 所示之單脲化合物(收量：571.3mg，收率：52%)。

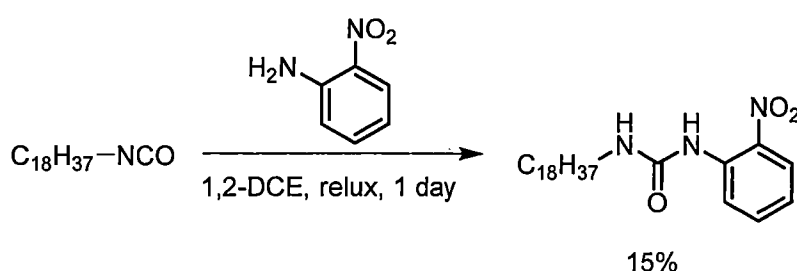
¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆) δ0.85 (t, J = 6.9 Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.46 (m, 2H), 3.14 (dt, J = 5.6, 6.8 Hz,

2H), 6.61 (t, $J = 5.5$ Hz, 1H), 7.40 (dd, $J = 7.6, 7.9$ Hz, 1H), 7.49-7.54 (m, 3H), 7.88 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H), 7.99 (d, $J = 7.6$ Hz, 1H), 8.07 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H), 8.50 (s, 1H).

[0036]

<式 3 所示之單脲化合物之合成>

【化 6】



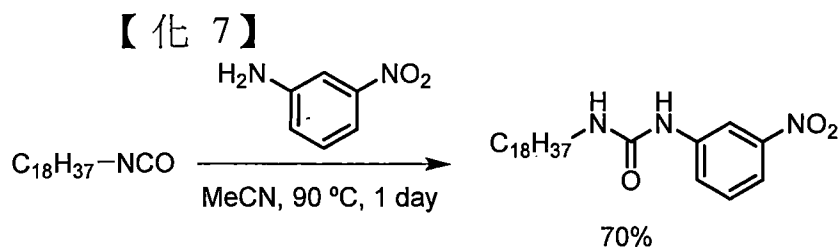
氬氛圍下，將 2-硝基苯胺(637mg、4.60mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(1.55mL、4.60mmol)，回流下攪拌 24 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用己烷(Hexane)洗淨粗生成物來進行純化，以黃色固體得到式 3 所示之單脲化合物(收量：300mg，收率：15%)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 0.85 (t, $J = 7.3$ Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.41 (m, 2H), 3.08 (t, $J = 6.8$ Hz, 2H), 7.12 (dd, $J = 8.3, 8.3$ Hz, 1H), 7.51 (brs, 1H), 7.63 (dd, $J = 8.3, 8.3$ Hz, 1H), 8.05 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 8.31 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 9.33 (s, 1H).

[0037]

<式 4 所示之單脲化合物之合成>



氬氛圍下，將 3-硝基苯胺(282mg、2.04mmol)溶解於乙腈(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.70mL、2.04mmol)，以 90℃ 攪拌 24 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

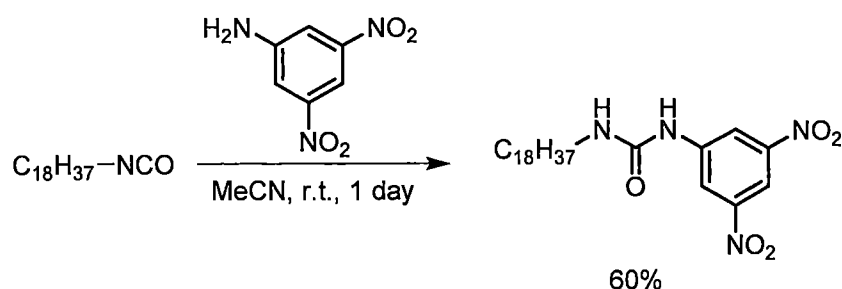
藉由使用丙酮-己烷(Acetone-Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 4 所示之單脲化合物(收量：620mg，收率：70%)。

^1H NMR (400 MHz, acetone- d_6) δ 0.87 (t, J = 6.8 Hz, 3H), 1.30 (m, 30H), 1.51 (m, 2H), 3.21 (t, J = 6.8 Hz, 2H), 5.99 (brs, 1H), 7.48 (dd, J = 8.3, 8.3 Hz, 1H), 7.73-7.77 (m, 2H), 8.40 (brs, 1H), 8.62 (dd, J = 1.9, 2.2 Hz, 1H).

[0038]

<式 5 所示之單脲化合物之合成>

【化 8】



氬氛圍下，將 3,5-二硝基苯胺(382mg、2.10mmol)溶解於乙腈(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.71mL、2.06mmol)，以室溫(約 25℃)攪拌 24 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

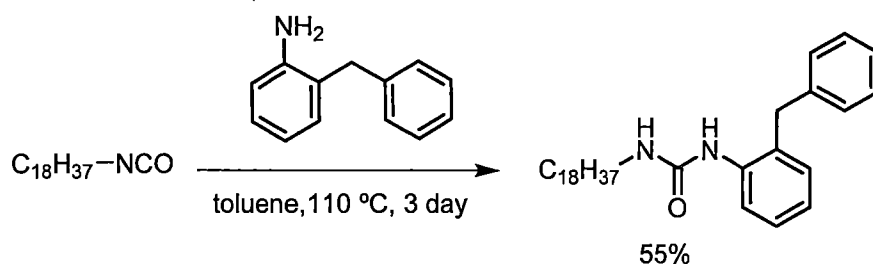
藉由使用乙酸乙酯洗淨粗生成物來進行純化，以黃色固體得到式 6 所示之單脲化合物(收量：602mg，收率：60%)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ 0.84 (t, J = 6.6 Hz, 3H), 1.22 (m, 30H), 1.43 (m, 2H), 3.09 (dt, J = 5.6, 6.3 Hz, 2H), 6.67 (brs, 1H), 8.32 (s, 1H), 8.69 (s, 2H), 9.57 (brs, 1H).

[0039]

<式 6 所示之單脲化合物之合成>

【化 9】



氬氛圍下，將 2-胺基二苯基甲烷(500mg、1.80mmol)溶解於甲苯(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.62mL、1.80mmol)，以 110℃ 攪拌 3 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

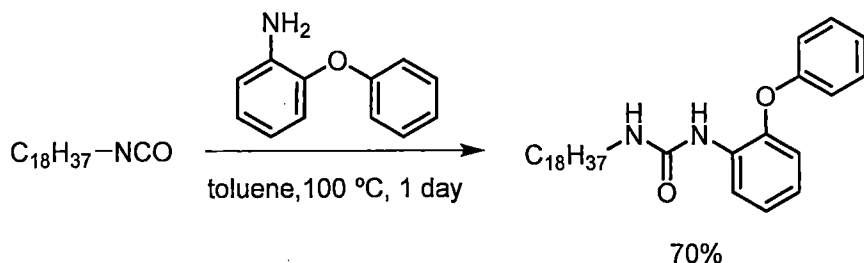
藉由使用丙酮洗淨生成物來進行純化，以白色固體得到式 7 所示之單脲化合物(收量：498mg，收率：55%)。

^1H NMR (600 MHz, DMSO- d_6) δ 0.85 (t, J = 6.9 Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.40 (m, 2H), 3.05 (dt, J = 5.6, 6.9 Hz, 2H), 3.91 (s, 2H), 6.42 (t, J = 5.5 Hz, 1H), 6.90 (dd, J = 7.6, 7.6 Hz, 1H), 6.99 (d, J = 6.9 Hz, 1H), 7.11 (dd, J = 6.9, 6.9 Hz, 1H), 7.15-7.18 (m, 3H), 7.27 (dd, J = 7.6, 7.6 Hz, 2H), 7.69 (s, 1H), 7.73 (d, J = 7.6 Hz, 1H).

[0040]

<式 7 所示之單脲化合物之合成>

【化 10】



氬氛圍下，將 2-胺基二苯基醚(348mg、2.04mmol)溶解於甲苯(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.70mL、2.04mmol)，以 100℃攪拌 1 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用二氯甲烷-己烷(CH_2Cl_2 -Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 8 所示之單脲化合物(收量：620mg，收率：70%)。

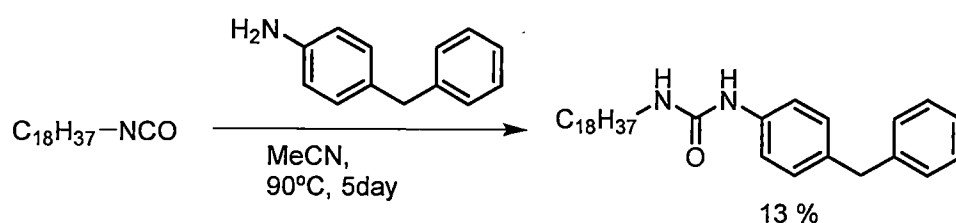
^1H NMR (600 MHz, acetone- d_6) δ 0.88 (t, J = 6.9 Hz,

3H), 1.28 (m, 30H), 1.48 (m, 2H), 3.19 (dt, $J = 5.5, 6.9$ Hz, 2H), 6.22 (brs, 1H), 6.80 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H), 6.88 (dd, $J = 8.2, 8.2$ Hz, 1H), 6.95 (d, $J = 7.6$ Hz, 2H), 7.07 (dd, $J = 6.9, 8.2$ Hz, 1H), 7.12 (dd, $J = 6.8, 7.6$, 1H), 7.37 (dd, $J = 7.6, 8.3$ Hz, 2H), 7.70 (s, 1H), 8.43 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H).

[0041]

<式 8 所示之單脲化合物之合成>

【化 11】



氮氛圍下，將 4-胺基二苯基甲烷(416mg、2.27mmol)溶解於乙腈(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.9mL、2.27mmol)，以 $90^\circ C$ 攪拌 5 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用丙酮-己烷(Acetone-Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 10 所示之單脲化合物(收量：171.5mg，收率：13%)。

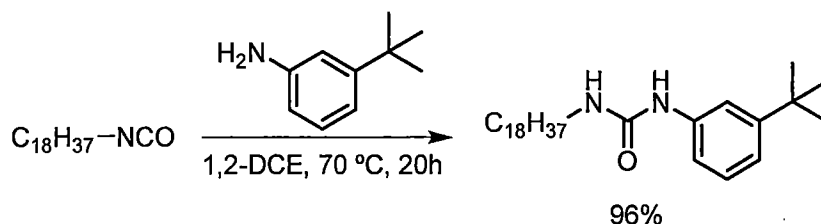
1H NMR (600 MHz, DMSO- d_6) δ 0.85 (t, $J = 6.9$ Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.39 (m, 2H), 3.03 (dt, $J = 6.2, 6.5$ Hz, 2H), 3.38 (s, 2H), 6.07 (brs, 1H), 7.05 (d, $J = 8.9$ Hz, 2H), 7.16-7.19 (m, 3H), 7.26 (d, $J = 8.2$ Hz, 2H), 7.27 (d, $J =$

8.3 Hz, 2H), 8.31 (s, 1H).

[0042]

<式 9 所示之單脲化合物之合成>

【化 12】



氬氛圍下，將 3-(tert-丁基)苯胺(290mg、1.94mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.66mL、1.94mmol)，以 70℃ 攪拌 20 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

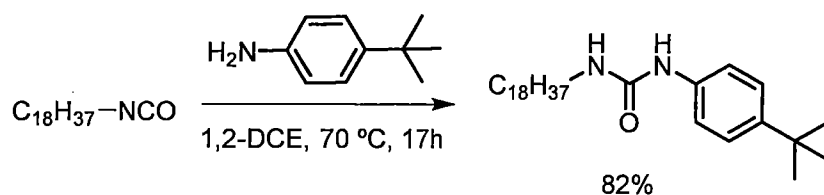
藉由使用二氯甲烷-己烷(CH₂Cl₂-Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 12 所示之單脲化合物(收量：830mg，收率：96%)。

¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆) δ0.86 (t, J = 6.9 Hz, 3H), 1.26 (m, 39H), 1.43 (m, 2H), 3.07 (dt, J = 5.5, 6.9 Hz, 2H), 5.98 (t, J = 5.6 Hz, 1H), 6.91 (d, J = 7.6 Hz, 1H), 7.12 (dd, J = 7.6, 8.2 Hz, 1H), 7.21 (d, J = 8.2 Hz, 1H), 7.38 (s, 1H), 8.22 (s, 1H).

[0043]

<式 10 所示之單脲化合物之合成>

【化 13】



氫氛圍下，將 4-(tert-丁基)苯胺(382mg、2.56mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(0.87mL、2.56mmol)，以 70°C 攪拌 17 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

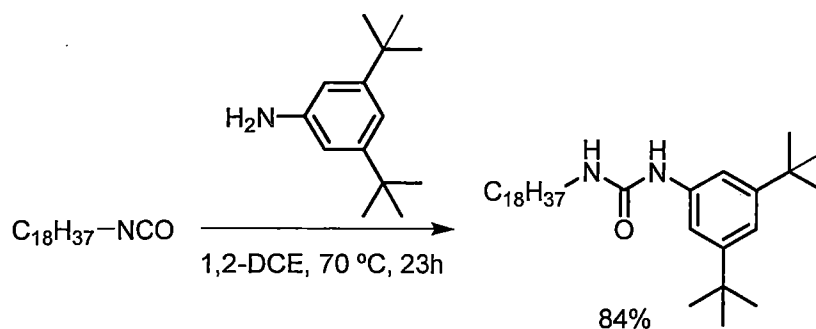
藉由使用二氯甲烷-己烷(CH_2Cl_2 -Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 13 所示之單脲化合物(收量：934mg，收率：82%)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO-d_6) δ 0.85 (t, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.23 (m, 39H), 1.40 (m, 2H), 3.04 (dt, $J = 5.9, 6.8$ Hz, 2H), 6.02 (t, $J = 5.9$ Hz, 1H), 7.21 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 7.27 (d, $J = 8.8$ Hz, 2H), 8.25 (s, 1H).

[0044]

<式 11 所示之單脲化合物之合成>

【化 14】



氫氛圍下，將 3,5-二-(tert-丁基)苯胺(287mg、1.40mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰

酸十八酯 (0.48mL、1.40mmol)，以 70℃ 攪拌 23 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

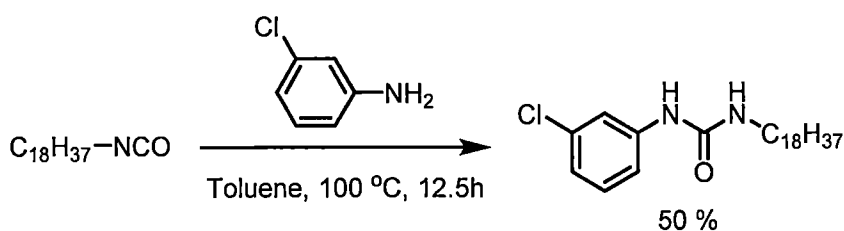
藉由使用二氯甲烷-己烷(CH₂Cl₂-Hexane)之再沉澱法來進行純化，以白色固體得到式 14 所示之單脲化合物(收量：590mg，收率：84%)。

¹H NMR (400 MHz, DMSO-d₆) δ0.86 (t, J = 6.9 Hz, 3H), 1.25 (m, 48H), 1.42 (m, 2H), 3.07 (dt, J = 5.7, 6.9 Hz, 2H), 5.93 (t, J = 5.6 Hz, 1H), 6.94 (s, 1H), 7.23 (s, 2H), 8.18 (s, 1H).

[0045]

<式 12 所示之單脲化合物之合成>

【化 15】



氬氛圍下，將 3-氯苯胺(1.23mL、12.0mmol)溶解於甲苯 (100mL) 中，於此加入異氰酸十八酯 (4.12mL、12.0mmol)，以 100℃ 攪拌 12.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用乙酸乙酯之再結晶法來進行純化，以白色固體得到式 16 所示之單脲化合物(收量：2.50g，收率：

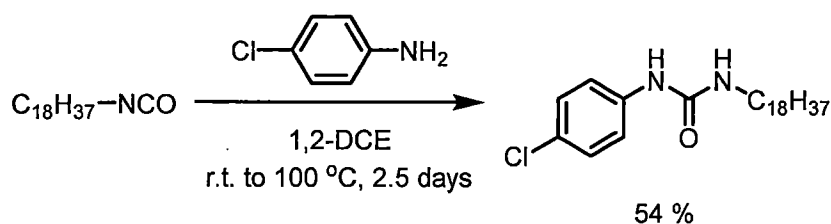
50%)。

^1H NMR (600 MHz, DMSO-d_6) δ 0.85 (t, $J = 6.9$ Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.40 (m, 2H), 3.05 (dt, $J = 5.5, 6.9$ Hz, 2H), 6.26 (t, $J = 5.2$ Hz, 1H), 6.91 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 7.15 (d, $J = 8.3$ Hz, 1H), 7.21 (dd, $J = 8.3, 8.3$ Hz, 1H), 7.66 (s, 1H), 8.68 (s, 1H).

[0046]

<式 13 所示之單脲化合物之合成>

【化 16】



氬氛圍下，將 4-氯苯胺(666.5mg、5.22mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(2.00mL、5.70mmol)，以室溫(約 25℃)至 100℃攪拌 2.5 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

藉由使用乙酸乙酯-己烷之再結晶法來進行純化，以白色固體得到式 17 所示之單脲化合物(收量：1.21g，收率：54%)。

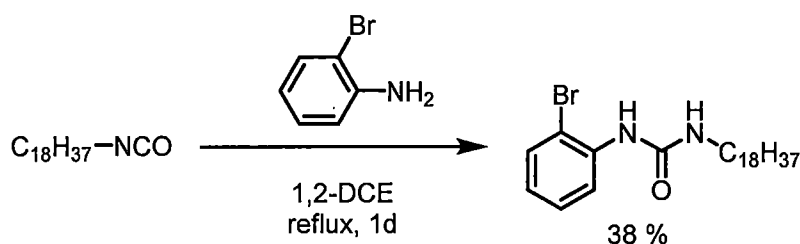
^1H NMR (600 MHz, acetone-d_6) δ 0.87 (t, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.28 (m, 30H), 1.50 (m, 2H), 3.19 (t, $J = 6.8$ Hz, 2H),

5.81 (brs, 1H), 7.21 (d, $J = 8.9$ Hz, 2H), 7.51 (d, $J = 8.9$ Hz, 2H), 8.00 (s, 1H).

[0047]

<式 14 所示之單脲化合物之合成>

【化 17】



氬氛圍下，將 2-溴苯胺(1.10g、6.40mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(2.15mL、6.40mmol)，回流下攪拌 1 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

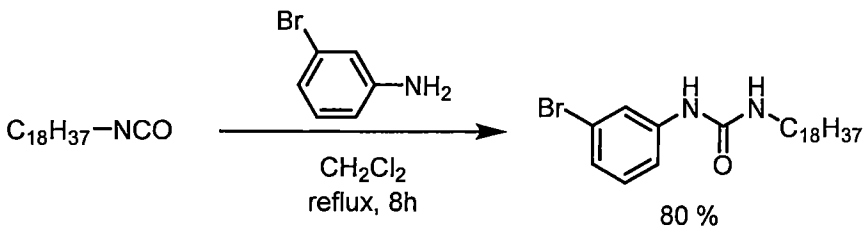
藉由使用三氯甲烷(CHCl_3)之再結晶法來進行純化，以白色固體得到式 18 所示之單脲化合物(收量：1.14g，收率：38%)。

^1H NMR (600 MHz, $\text{CDCl}_2\text{CDCl}_2$) δ 0.88 (t, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.28 (m, 30H), 1.54 (m, 2H), 3.24 (t, $J = 7.6$ Hz, 2H), 4.73 (brs, 1H), 6.66 (brs, 1H), 6.94 (dd, $J = 8.2, 8.2$ Hz, 1H), 7.30 (dd, $J = 8.2, 8.2$ Hz, 1H), 7.54 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H), 8.05 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H).

[0048]

<式 15 所示之單脲化合物之合成>

【化 18】



氬氛圍下，將 3-溴苯胺(0.48mL、4.42mmol)溶解於二氯甲烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(1.53mL、4.47mmol)，回流下攪拌 8 小時。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

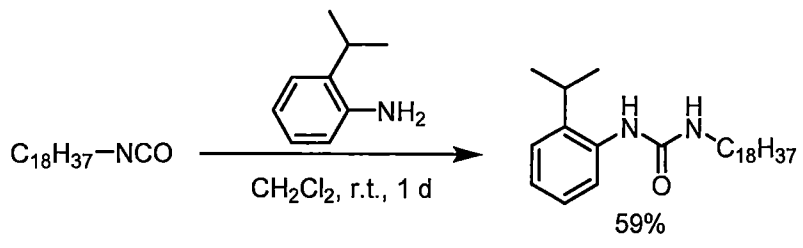
藉由使用乙醇之再結晶法來進行純化，以白色固體得到式 19 所示之單脲化合物(收量：1.67g，收率：80%)。

¹H NMR (600 MHz, DMSO-d₆) δ0.85 (t, J = 6.8 Hz, 3H), 1.23 (m, 30H), 1.40 (m, 2H), 3.05 (dt, J = 5.5, 6.8 Hz, 2H), 6.25 (brs, 1H), 7.04 (d, J = 6.9 Hz, 1H), 7.15 (dd, J = 7.0, 8.8 Hz, 1H), 7.19 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.81 (s, 1H), 8.66 (s, 1H).

[0049]

<式 16 所示之單脲化合物之合成>

【化 19】



氬氛圍下，將 2-異丙基苯胺(1.45g、10.8mmol)溶解於二氯甲烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(1.53mL、4.47mmol)，以室溫(約 25℃)攪拌 1 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

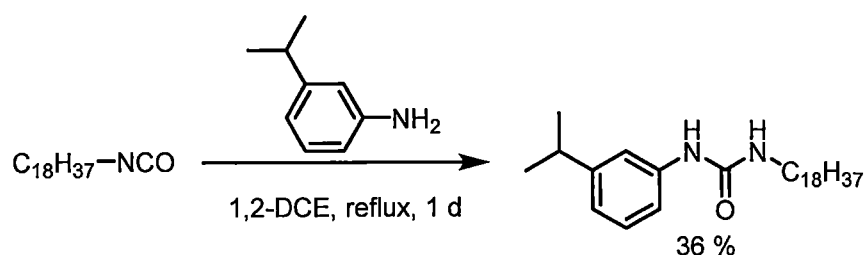
藉由使用三氯甲烷-己烷(CHCl_3 -Hexane)使粗生成物再沉澱後，使用甲醇-丙酮洗淨粗生成物來進行純化，以白色固體得到式 21 所示之單脲化合物(收量：2.74g，收率：59%)。

^1H NMR (600 MHz, $\text{CDCl}_2\text{CDCl}_2$) δ 0.85 (t, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.21 (m, 36H), 1.41 (m, 2H), 3.14 (m, 3H), 4.48 (brs, 1H), 6.19 (brs, 1H), 7.21 (dd, $J = 7.6, 7.6$ Hz, 1H), 7.26 (m, 2H), 7.33 (d, $J = 7.6$ Hz, 1H).

[0050]

<式 17 所示之單脲化合物之合成>

【化 20】



氬氛圍下，將 3-異丙基苯胺(941mg、7.0mmol)溶解於 1,2-二氯乙烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(2.35mL、6.34mmol)，回流下攪拌 1 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

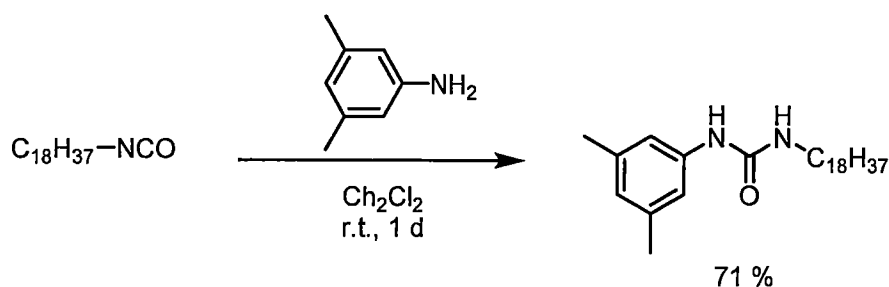
藉由使用三氯甲烷(CHCl_3)之再結晶法來進行純化，以白色固體得到式 22 所示之單脲化合物(收量：1.08g，收率：36%)。

^1H NMR (600 MHz, $\text{CDCl}_2\text{CDCl}_2$) δ 0.88 (t, $J = 6.9$ Hz, 3H), 1.25 (m, 36H), 1.50 (m, 2H), 2.88 (sep, $J = 6.9$ Hz, 1H), 3.21 (t, $J = 7.6$ Hz, 2H), 4.58 (brs, 1H), 6.34 (brs, 1H), 7.00 (d, $J = 8.2$ Hz, 1H), 7.11-7.12 (m, 2H), 7.26 (dd, $J = 8.3, 8.3$ Hz, 1H).

[0051]

<式 18 所示之單脲化合物之合成>

【化 21】



氬氛圍下，將 3,5-二甲基苯胺(1.16g、9.61mmol)溶解於二氯甲烷(100mL)中，於此加入異氰酸十八酯(3.80mL、10.9mmol)，以室溫(約 25°C)攪拌 1 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑濃縮，濾取作為固體析出之生成物。

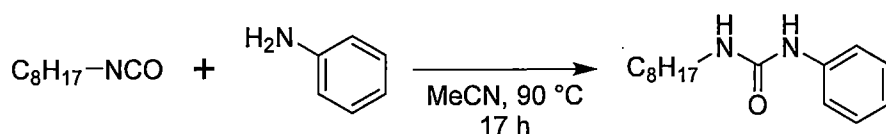
藉由使用乙酸乙酯-己烷使粗生成物再沉澱後，使用甲醇-三氯乙烷(CHCl_3)洗淨粗生成物來進行純化，以白色固體得到式 24 所示之單脲化合物(收量：2.85g，收率：71%)。

^1H NMR (400 MHz, CDCl_3) δ 0.88 (t, $J = 6.8$ Hz, 3H), 1.25 (m, 30H), 1.50 (m, 2H), 2.28 (s, 6H), 3.23 (t, $J = 7.3$ Hz, 2H), 4.51 (brs, 1H), 6.19 (brs, 1H), 6.75 (s, 1H), 6.88 (s, 2H).

[0052]

<式 19 所示之單脲化合物之合成>

【化 22】



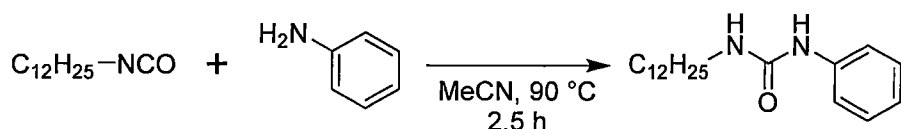
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、苯胺(0.7mL、8.03mmol)、異氰酸辛酯(1.4mL、8.03mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 17 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 87%、1.73g)。

^1H -NMR (CDCl_3) δ : 7.33 (2H, t, $J = 7.9$ Hz), 7.29 (2H, d, $J = 7.6$ Hz), 7.12 (1H, t, $J = 7.6$ Hz), 6.25 (1H, s), 4.71 (1H, s), 3.25 (2H, t, $J = 6.9$ Hz), 1.54-1.49 (2H, m), 1.30 (10H, m), 0.89 (3H, t, $J = 7.2$ Hz).

[0053]

<式 20 所示之單脲化合物之合成>

【化 23】



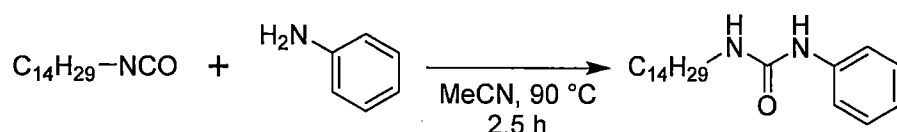
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、苯胺(0.6mL、6.57mmol)、異氰酸十二烷酯(1.6mL、6.57mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 95%、1.90g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.32 (2H, t, J = 7.9 Hz), 7.28 (2H, d, J = 7.6 Hz), 7.11 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.15 (1H, s), 4.64 (1H, s), 3.24 (2H, t, J = 6.9 Hz), 1.50-1.27 (20H, m), 0.88 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0054]

<式 21 所示之單脲化合物之合成>

【化 24】



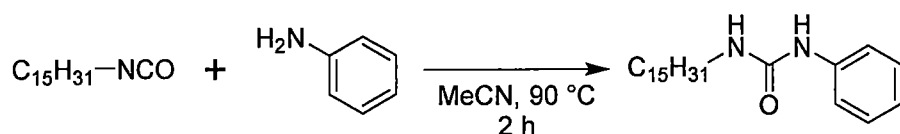
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、苯胺(0.6mL, 6.01mmol)、異氰酸十四烷酯(1.7mL、6.01mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由由氯仿進行熱再結晶得到目標物之白色固體(收率 79%、1.57g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.33 (2H, t, J = 7.9 Hz), 7.27 (2H, d, J = 7.6 Hz), 7.11 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.11 (1H, s), 4.61 (1H, s), 3.24 (2H, d, J = 6.9 Hz), 1.50-1.27 (24H, m), 0.88 (3H, t, J = 7.2 Hz).

[0055]

<式 22 所示之單脲化合物之合成>

【化 25】



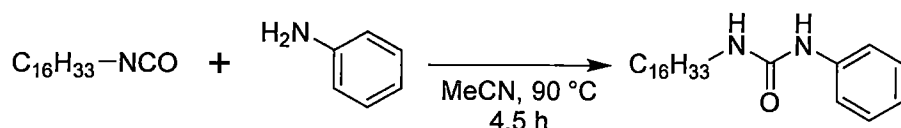
組裝裝置(舒倫克管、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以乙腈、苯胺(0.1mL、1.02mmol)、異氰酸十五烷酯(0.3mL、1.02mmol)的順序放入舒倫克管中，以 90℃ 攪拌 2 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由由三氯甲烷(CHCl_3)進行熱再結晶得到目標物之白色固體(收率 39%、139.3mg)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-d_6) δ = 8.42 (1H, s), 7.36 (2H, d, J = 7.6 Hz), 7.19 (2H, dd, J = 7.6, 7.6 Hz), 6.86 (1H, t, J = 7.2 Hz), 6.15 (1H, s), 3.05 (2H, t, J = 6.4 Hz), 1.40-1.25 (26H, m), 0.85 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0056]

<式 23 所示之單脲化合物之合成>

【化 26】



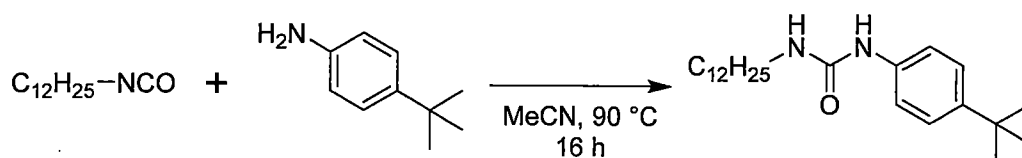
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、苯胺(0.5mL、5.55mmol)、異氰酸十六烷酯(1.7mL、5.55mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 4.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由氯仿進行熱再結晶得到目標物之白色固體(收率 73%、1.46g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.33 (2H, t, J = 7.9 Hz), 7.27 (2H, d, J = 7.6 Hz), 7.11 (1H, t, J = 7.2 Hz), 6.13 (1H, s), 4.63 (1H, s), 3.24 (2H, t, J = 6.9 Hz), 1.50-1.29 (28H, m), 0.88 (3H, t, J = 7.2 Hz).

[0057]

<式 24 所示之單脲化合物之合成>

【化 27】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、4-*t*-丁基苯胺(0.9mL、5.55mmol)、異氰酸十二烷酯(1.4mL、5.55mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌

16 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 96%、1.92g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.35 (2H, d, J = 8.9 Hz), 7.17 (2H, d, J = 8.9 Hz), 6.04 (1H, s), 4.64 (1H, s), 3.23 (2H, t, J = 6.2 Hz), 1.49-1.27 (29H, m), 0.88 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0058]

<式 25 所示之單脲化合物之合成>

【化 28】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以乙腈、4-*t*-丁基苯胺 (0.9mL、5.91mmol)、異氰酸十四烷酯 (1.4mL、5.91mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 99%、1.97g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.35 (2H, d, J = 8.9 Hz), 7.17 (2H, d, J = 8.9 Hz), 6.04 (1H, s), 4.64 (1H, s), 3.23 (2H, t, J = 6.9 Hz), 1.50-1.27 (33H, m), 0.88 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0059]

<式 26 所示之單脲化合物之合成>

【化 29】



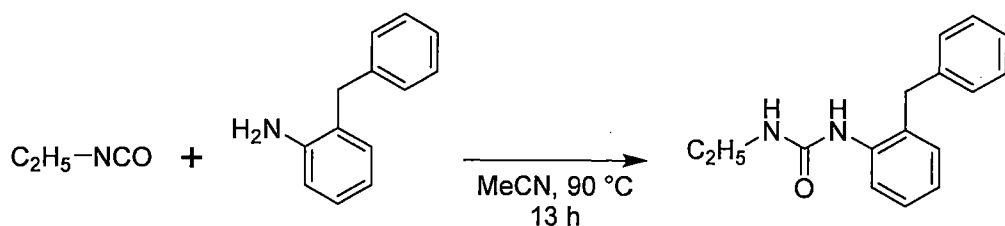
組裝裝置(舒倫克管、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以乙腈、4-*t*-丁基苯胺(0.1mL、0.68mmol)、異氰酸十五烷酯(0.2mL、0.68mmol)的順序放入舒倫克管中，以 90℃ 攪拌 2 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由由氯仿進行熱再結晶得到目標物之白色固體(收率 49%、133mg)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO- d_6) δ = 8.30 (1H, s), 7.27 (2H, d, J = 8.6 Hz), 7.21 (2H, d, J = 8.6 Hz), 6.07 (1H, s), 3.04 (2H, t, J = 6.6 Hz), 1.40-1.24 (35H, m), 0.85 (3H, t, J = 7.2 Hz).

[0060]

<式 27 所示之單脲化合物之合成>

【化 30】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏

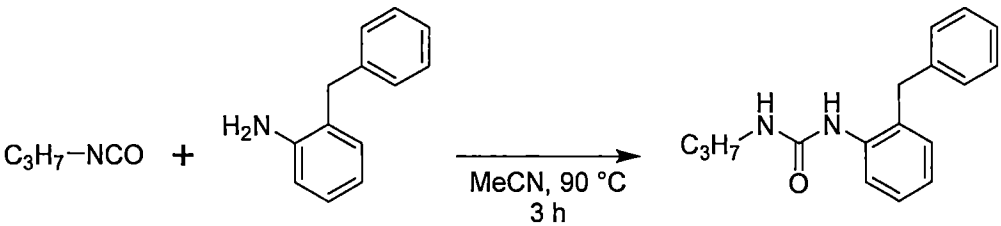
冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以 2-苄基苯胺 (1.08g、5.90mmol)、乙腈、異氰酸乙酯 (0.47mL、5.90mmol) 的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 13 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體 (收率 60%、收量 0.89g)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ = 7.75 (1H, d, J = 8.3 Hz), 7.69 (1H, s), 7.28 (2H, t, J = 7.3 Hz), 7.17 (3H, m), 7.13-7.09 (1H, m), 6.99 (1H, dd, J = 7.3, 1.5 Hz), 6.91 (1H, td, J = 7.3, 1.5 Hz), 6.42 (1H, s), 3.91 (2H, s), 3.08 (2H, t, J = 7.0 Hz), 1.04 (3H, t, J = 7.1 Hz).

[0061]

<式 28 所示之單脲化合物之合成>

【化 31】



組裝裝置 (反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。冰冷下以 2-苄基苯胺 (2.05g、11.2mmol)、乙腈、異氰酸丙酯 (1.05mL、11.2mmol) 的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 3 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。

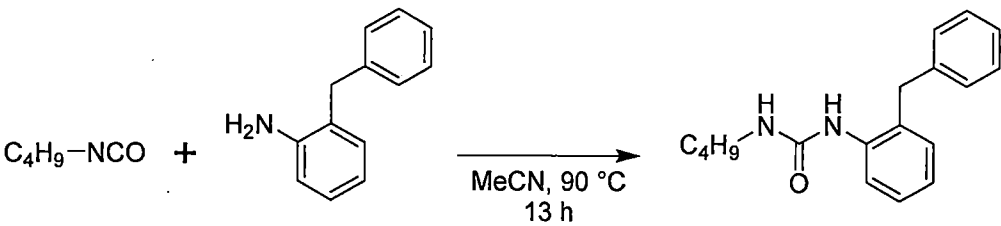
藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體(收率 80%、收量 2.41g)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ = 7.74 (2H, t, J = 9.5 Hz), 7.28 (2H, t, J = 7.8 Hz), 7.18 (3H, m), 7.11 (1H, t, J = 7.8 Hz), 6.99 (1H, d, J = 7.8 Hz), 6.90 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.47 (1H, s), 3.91 (2H, s), 3.02 (2H, t, J = 6.3 Hz), 1.42 (2H, tq, J = 6.5, 7.6 Hz), 0.87 (3H, t, J = 7.6 Hz).

[0062]

<式 29 所示之單脲化合物之合成>

【化 32】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以 2-苄基苯胺(0.97g、5.31mmol)、乙腈、異氰酸 n-丁酯(0.6mL、5.31mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 13 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體(收率 86%、收量 1.29g)。

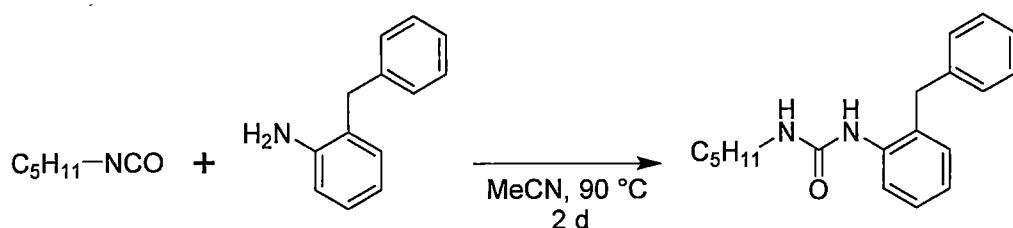
^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ = 7.75 (1H, d, J = 8.3 Hz), 7.70 (1H, s), 7.27 (2H, t, J = 7.3 Hz), 7.18 (3H, dd, J

= 7.8, 6.3 Hz), 7.11 (1H, t, $J = 8.5$ Hz), 6.99 (1H, d, $J = 5.9$ Hz), 6.90 (1H, m), 6.43 (1H, s), 3.91 (2H, s), 3.06 (2H, t, $J = 6.3$ Hz), 1.34 (4H, m), 0.89 (3H, t, $J = 7.3$ Hz).

[0063]

<式 30 所示之單脲化合物之合成>

【化 33】



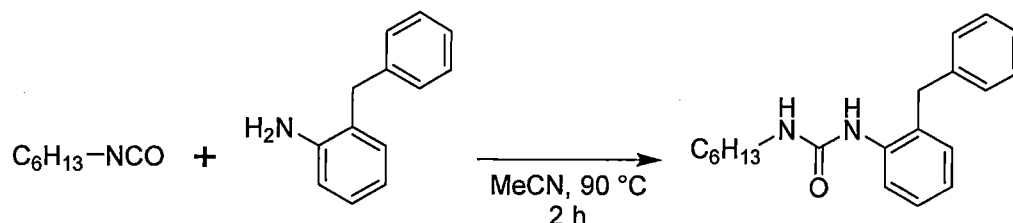
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。冰冷下以 2-苄基苯胺(1.85g、10.1mmol)、乙腈、異氰酸戊酯(1.30mL、10.1mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌二日。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體(收率 54%、收量 1.61g)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) $\delta = 7.74$ (1H, d, $J = 8.3$ Hz), 7.70 (1H, s), 7.27 (2H, dd, $J = 8.3, 2.1$ Hz), 7.18 (3H, m), 7.11 (1H, t, $J = 6.8$ Hz), 7.00 (1H, d, $J = 7.3$ Hz), 6.90 (1H, t, $J = 7.3$ Hz), 6.44 (1H, t, $J = 5.6$ Hz), 3.91 (2H, s), 3.05 (2H, t, $J = 6.3$ Hz), 1.41-1.25 (6H, m), 0.87 (3H, t, $J = 7.1$ Hz).

[0064]

<式 31 所示之單脲化合物之合成>

【化 34】



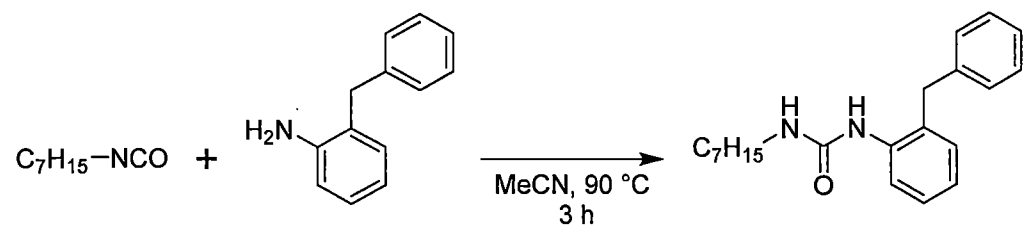
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。冰冷下以 2-苄基苯胺(1.77g、9.66mmol)、乙腈、異氰酸己酯(1.40mL、9.66mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體(收率 91%、收量 2.74g)。

^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6) δ = 7.73 (2H, t, J = 8.5 Hz), 7.27 (2H, t, J = 7.6 Hz), 7.18 (3H, m), 7.11 (1H, m), 7.00 (1H, d, J = 7.8 Hz), 6.90 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.45 (1H, t, J = 5.6 Hz), 3.91 (2H, s), 3.05 (2H, t, J = 6.5 Hz), 1.40-1.28 (8H, m), 0.87 (3H, t, J = 6.6 Hz).

[0065]

<式 32 所示之單脲化合物之合成>

【化 35】



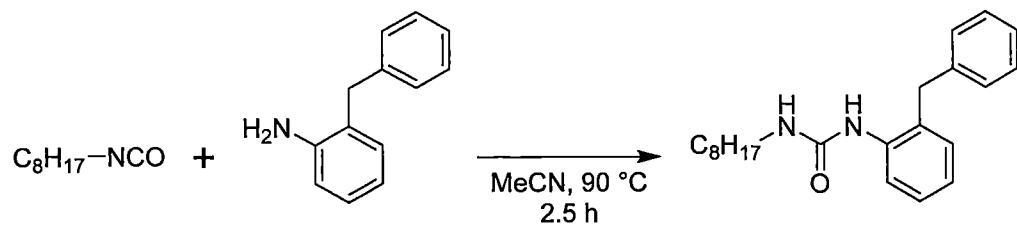
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。冰冷下以 2-苄基苯胺(1.70g、9.25mmol)、乙腈、異氰酸庚酯(1.48mL、9.25mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 3 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由使用丙酮/己烷進行再沈澱來純化，得到目標物之白色固體(收率 89%、收量 2.66g)。

¹HNMR (400MHz, DMSO-d₆) δ = 7.75 (2H, t, J = 6.8 Hz), 7.29 (2H, t, J = 7.6 Hz), 7.20 (3H, m), 7.13 (1H, t, J = 7.8 Hz), 7.01 (1H, d, J = 6.3 Hz), 6.92 (1H, t, J = 6.8 Hz), 6.47 (1H, t, J = 5.6 Hz), 3.93 (2H, s), 3.07 (2H, t, J = 6.3 Hz), 1.42-1.29 (10H, s), 0.88 (3H, t, J = 6.8 Hz).

[0066]

<式 33 所示之單脲化合物之合成>

【化 36】



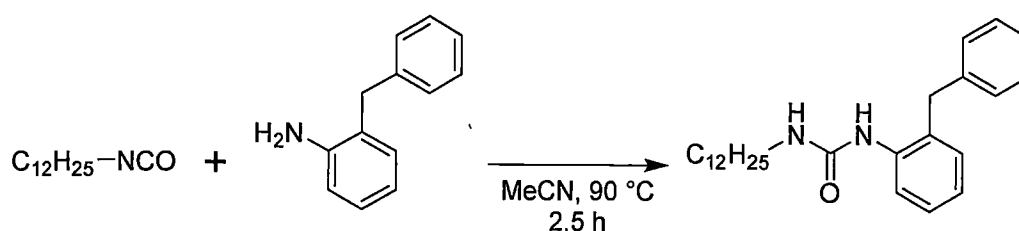
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以 2-苄基苯胺 (1.8g、9.80mmol)、乙腈、異氰酸辛酯 (1.7mL、9.80mmol) 的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 67%、2.23g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.41 (2H, d, J = 7.6 Hz), 7.28 (2H, m), 7.21 (2H, m), 7.14 (2H, d, J = 7.6 Hz), 5.74 (1H, s), 4.32 (1H, t, J = 5.2 Hz), 3.99 (2H, s), 3.08 (2H, t, J = 6.6 Hz), 1.41-1.36 (2H, m), 1.30-1.24 (10H, m), 0.88 (3H, t, J = 7.2 Hz).

[0067]

<式 34 所示之單脲化合物之合成>

【化 37】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以 2-苄基苯胺 (0.93g、5.07mmol)、乙腈、異氰酸十二烷酯 (1.2mL、5.07mmol) 的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉

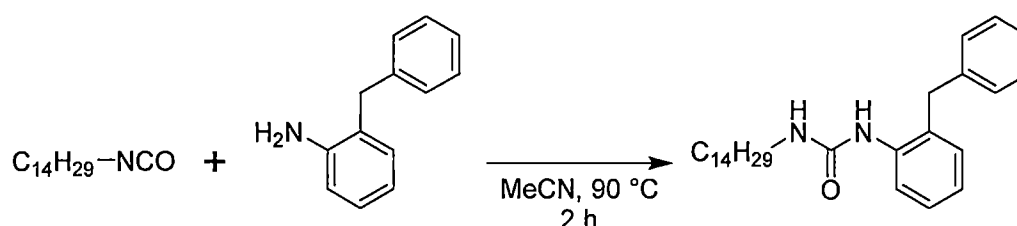
由以氯仿/己烷進行再沉澱得到目標物之白色固體(收率 72%、1.43g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, CDCl_3) δ = 7.42 (1H, d, J = 7.6 Hz), 7.28 (4H, m), 7.21 (2H, t, J = 6.9 Hz), 7.14 (2H, d, J = 6.9 Hz), 5.75 (1H, s), 4.32 (1H, t, J = 5.8 Hz), 3.99 (2H, s), 3.08 (2H, t, J = 6.6 Hz), 1.41-1.28 (20H, t, J = 19.9 Hz), 0.88 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0068]

<式 35 所示之單脲化合物之合成>

【化 38】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以 2-苄基苯胺(0.87g、4.73mmol)、乙腈、異氰酸十四烷酯(1.3mL、4.73mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由由氯仿進行熱再結晶得到目標物之白色固體(收率 73%、1.47g)。

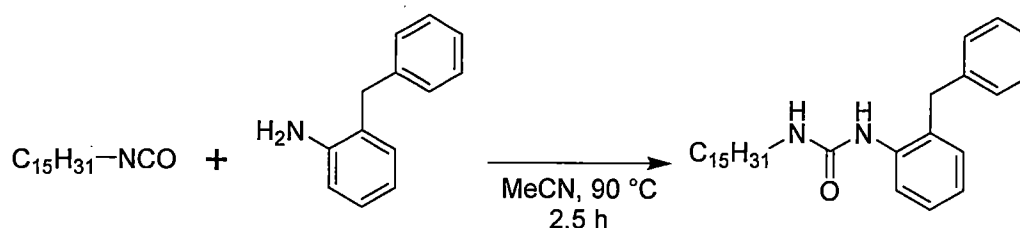
$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-d_6) δ = 7.73 (2H, d, J = 9.6 Hz), 7.27 (2H, t, J = 7.6 Hz), 7.17 (3H, t, J = 6.9 Hz), 7.10 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.99 (1H, d, J = 6.2 Hz), 6.90 (1H, t, J

= 7.9 Hz), 6.46 (1H, t, J = 5.5 Hz), 3.91 (2H, s), 3.05 (2H, t, J = 6.4 Hz), 1.39-1.25 (24H, m), 0.85 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0069]

<式 36 所示之單脲化合物之合成>

【化 39】



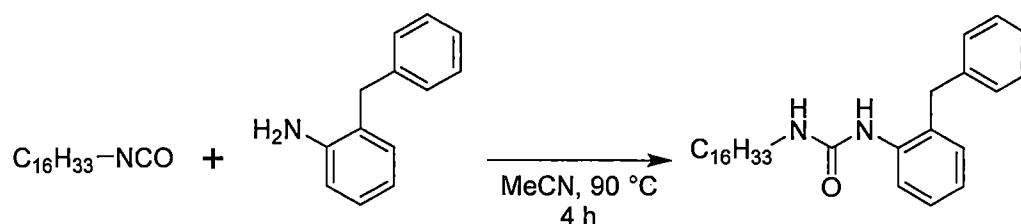
組裝裝置(舒倫克管、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以乙腈、2-苄基苯胺(125mg、0.68mmol)、異氰酸十五烷酯(0.2mL、0.68mmol)的順序放入舒倫克管中，以 90℃ 攪拌 2.5 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取得到的固體，藉由以乙腈洗淨得到目標物之白色固體(收率 87%、258mg)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO- d_6) δ : 7.74 (1H, d, J = 8.2 Hz), 7.71 (1H, s), 7.27 (2H, t, J = 7.9 Hz), 7.18 (3H, t, J = 7.2 Hz), 7.11 (1H, t, J = 6.9 Hz), 6.99 (1H, d, J = 6.2 Hz), 6.90 (1H, t, J = 7.9 Hz), 6.45 (1H, t, J = 5.5 Hz), 3.91 (2H, s), 3.05 (2H, t, J = 6.6 Hz), 1.39 -1.25 (26H, m), 0.85 (3H, t, J = 6.9 Hz).

[0070]

<式 37 所示之單脲化合物之合成>

【化 40】



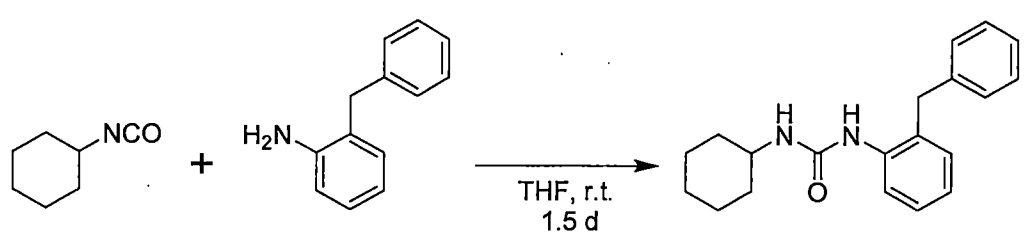
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氬置換。以 2-苄基苯胺(0.81g、4.44mmol)、乙腈、異氰酸十六烷酯(1.4mL、4.44mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 4 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體，藉由以氯仿/己烷進行再沉澱得到目標物之白色固體(收率 51%、1.02g)。

$^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO- d_6) δ = 7.73 (2H, d, J = 10.3 Hz), 7.27 (2H, t, J = 7.9 Hz), 7.17 (3H, t, J = 7.6 Hz), 7.10 (1H, t, J = 7.6 Hz), 6.99 (1H, d, J = 6.2 Hz), 6.90 (1H, t, J = 6.9 Hz), 6.45 (1H, t, J = 5.5 Hz), 3.91 (2H, s), 3.05 (2H, t, J = 6.4 Hz), 1.39-1.25 (28H, m), 0.85 (3H, t, J = 7.2 Hz).

[0071]

<式 38 所示之單脲化合物之合成>

【化 41】



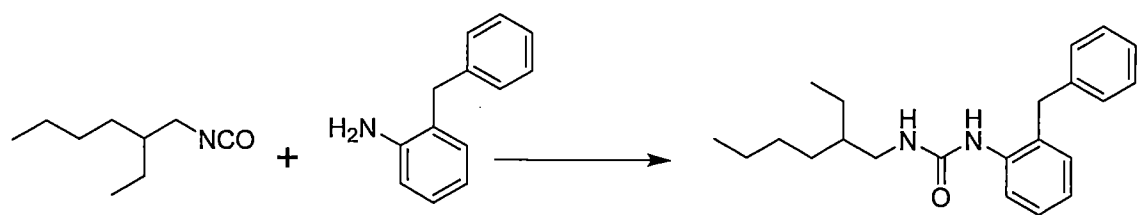
組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。以 2-苄基苯胺(1.2g、6.48mmol)、四氫呋喃(THF)、異氰酸環己酯(0.8mL、6.48mmol)的順序放入反應燒瓶中，以室溫攪拌1.5 日。以 TLC 確認反應收斂後，將溶劑減壓餾去，藉由將所得之固體以 THF 洗淨得到目標物之白色固體(收率 65%、1.30g)。

¹H-NMR (600MHz, CDCl₃) δ = 7.43 (1H, d, J = 7.6 Hz), 7.30 (3H, m), 7.26 (1H, s), 7.23-7.19 (2H, m), 7.15 (2H, d, J = 7.6 Hz), 5.73 (1H, s), 4.25 (1H, s), 4.00 (2H, s), 3.52 (1H, s), 1.86 (2H, dd, J = 12.7, 3.1 Hz), 1.66-1.63 (2H, m), 1.60 (1H, dd, J = 7.9, 3.8 Hz), 1.36-1.28 (2H, m), 1.10 (1H, m), 1.01 (2H, m).

[0072]

<式 39 所示之單脲化合物之合成>

【化 42】



組裝裝置(反應燒瓶、三通旋塞、轉子、隔板、戴氏冷凝器)，使用熱風槍使裝置內乾燥後，進行氫置換。冰冷下以 2-苄基苯胺(1.08g、5.90mmol)、乙腈、異氰酸 2-乙基己酯(1.1mL、5.90mmol)的順序放入反應燒瓶中，以 90℃ 攪拌 2 小時。以 TLC 確認反應收斂後，濾取析出的固體。藉由以乙腈洗淨進行純化，得到目標物之白色固體(收率 56%、收量 1.12g)。

$^1\text{H NMR}$ (400MHz, DMSO- d_6) δ = 7.75 (2H, d, J = 7.8 Hz), 7.27 (2H, t, J = 7.3 Hz), 7.23-7.15 (3H, m), 7.11 (1H, t, J = 7.6 Hz), 7.00 (1H, d, J = 7.8 Hz), 6.90 (1H, t, J = 7.3 Hz), 6.42 (1H, t, J = 5.6 Hz), 3.91 (2H, s), 3.03 (2H, m), 1.40-1.16 (9H, m), 0.89-0.83 (6H, m).

[0073]

〔實施例 2：凝膠化劑之凝膠形成能力(1)〕

將實施例 1 所合成之 39 種單脲化合物做為凝膠化劑，進行對於各種溶劑(液態石蠟、鯊烷、肉豆蔻酸異丙酯、SH245、70%乙醇水溶液)之凝膠形成能力的評估。此外圖 11 及圖 12 中顯示實施例 1 所合成之 39 種單脲化合物的結構式。

凝膠化試驗進行如下。於 2.0mL 之螺旋蓋樣品管中量取凝膠化劑(5.0mg)，於此加入各種溶劑(500 μ L)，在 120℃ 之加熱板上加熱，使其溶解。之後，於室溫靜置一晚，觀察凝膠的形成。圖 1 至圖 9 顯示將式 1~式 18 所示之化合物作為凝膠化劑使用之凝膠化試驗的靜置後之各樣品管

中之凝膠化行為。

靜置放冷後，失去溶液之流動性，即使倒置樣品管溶液亦不流下的狀態判斷為「凝膠化」。表中的符號表示形成之凝膠的狀態(以下，本說明書中其他表亦相同)，透明之凝膠評估為「G」，部分凝膠化者評估為「PG」，軟的凝膠評估為「SG」，溶膠化者評估為「S」，懸濁液之狀態者評估為「SUS」。又，未評估者為「nd」。評估結果表示於〔表 1-1〕及〔表 1-2〕。

又，本試驗中，關於得到透明之凝膠者，變更凝膠化劑的添加量實施相同的凝膠化試驗，確認各種溶劑凝膠化時所需最低限度之凝膠化劑的量(最少凝膠化濃度)。〔表 1-1〕及〔表 1-2〕中，括弧內(w/v%)表示最少凝膠化濃度。

[0074]

【表 1】

[表 1 - 1]

No.	液態石蠟	鯨烷	肉豆蔻酸異丙酯	SH245	70% 乙醇
1	G (0.1)	G (0.25)	G (0.5)	SUS	G (1.0)
2	G (0.25)	G (0.25)	PG	SUS	SUS
3	G	G	PG	nd	nd
4	G (0.5)	S	SUS	SUS	G (1.0)
5	G (1.0)	S	SUS	SUS	SUS
6	G (0.5)	S	G (0.5)	G (0.75)	G (0.25)
7	G (0.25)	G (1.0)	SUS	SUS	SUS
8	G (0.25)	S	SUS	SUS	SUS
9	G (0.25)	S	G (1.0)	SUS	SUS
10	G (1.0)	G (1.0)	G (1.0)	SUS	SUS
11	S	S	G (0.75)	SUS	SUS
12	G (0.25)	PG	S	SUS	SUS
13	G (0.5)	S	SUS	SUS	SUS
14	G (0.25)	G (0.5)	G (1.0)	G (0.5)	SUS
15	G (0.5)	S	SUS	SUS	G (0.5)
16	G (0.1)	S	PG	G (0.75)	SUS
17	G (0.1)	G (0.1)	PG	SUS	SUS
18	G (0.05)	G (0.5)	S	SUS	SUS

【表 2】

[表 1 - 2]

No.	液態石蠟	鯊烷	肉豆蔻酸異丙酯	SH245	70% 乙醇
19	G (0.5)	SUS	PG	SUS	S
20	G (0.05)	S	SUS	S	S
21	G (0.15)	S	SUS	SUS	G (1.0)
22	G (0.25)	G (0.25)	S	SUS	S
23	G (0.05)	S	PG	G (1.0)	G (1.0)
24	SUS	SUS	SUS	G (0.25)	S
25	G (1.0)	S	PG	S	S
26	G (0.1)	S	PG	S	S
27	G (0.25)	G (0.05)	G	G (0.05)	SUS
28	G (0.05)	G (0.1)	G (0.5)	G (0.25)	SUS
29	G (0.25)	G (0.05)	G (0.75)	G (0.05)	SUS
30	G (0.05)	G (0.05)	G (0.75)	G (1.5)	SUS
31	G (0.03)	G (0.1)	G (0.75)	G (0.25)	SUS
32	G (0.05)	G (0.05)	G (0.75)	G (0.25)	G (0.5)
33	G (0.05)	G (0.05)	PG	G (0.05)	G (0.25)
34	G (0.02)	G (0.1)	G (1.0)	G (0.05)	G (0.1)
35	G (0.05)	G (0.5)	G (0.75)	G (0.4)	G (0.25)
36	G (0.02)	G (0.1)	G (1.0)	G (0.25)	G (0.25)
37	G (0.1)	S	G (1.0)	G (0.5)	G (0.25)
38	G (0.25)	SUS	SUS	SUS	SUS
39	G (0.05)	G (0.1)	G (0.1)	S	PG

[0075]

〔實施例 3：凝膠化劑之凝膠形成能力(2)〕

將實施例 1 所合成之式 6、式 29、式 31、式 32、式 33、式 34、式 35 或式 36 所示之各單脲化合物做為凝膠化劑，進行對於各種疏水性有機溶劑(二氯甲烷(二氯甲烷)、氯仿、甲苯、己烷、乙酸乙酯)之凝膠形成能力的評估。此處，所謂疏水性有機溶劑，為與水以任意比例不混溶者。

凝膠化試驗係與〔實施例 2〕之順序相同，於 2.0mL 之螺旋蓋樣品管中量取凝膠化劑(5.0mg)，於此加入各種疏水性有機溶劑(500 μ L)，在 120 $^{\circ}$ C 之加熱板上加熱，使其溶解。之後，於室溫靜置一晚，觀察凝膠的形成。靜置放冷後，失去溶液之流動性，即使倒置樣品管溶液亦不流下的狀態判斷為「凝膠化」，透明之凝膠評估為「G」、懸濁液之狀態者評估為「SUS」。得到的結果表示於〔表 2〕。

又與實施例 2 相同，關於得到透明之凝膠者，變更凝膠化劑的添加量實施凝膠化試驗，確認各種溶劑凝膠化時所需最低限度之凝膠化劑的量(最少凝膠化濃度)。〔表 2〕中，括弧內(w/v%)表示最少凝膠化濃度。

[0076]

【表 3】

[表 2]

No.	乙酸乙酯	二氯甲烷	氯仿	甲苯	n-己烷
6	—	SUS	SUS	G (0.75)	G (0.75)
29	SUS	SUS	SUS	SUS	G (0.5)
31	SUS	SUS	SUS	SUS	G (1.25)
32	SUS	SUS	SUS	SUS	G (0.25)
33	SUS	SUS	SUS	SUS	G (1.0)
34	SUS	SUS	SUS	G (1.0)	G (1.0)
35	SUS	SUS	SUS	SUS	G (1.0)
36	SUS	SUS	SUS	SUS	G (1.0)

[0077] 如〔表 2〕所示，乙酸乙酯、二氯甲烷、氯仿中所使用之 8 種單脲化合物中雖未形成凝膠，但甲苯中式 6 及式 34 之物憂 REA 化合物，n-己烷中所使用之 8 種單脲化合物全部中，確認了透明之凝膠的形成。

[0078]

〔實施例 4：凝膠化劑之凝膠形成能力(3)〕

將實施例 1 中所合成之式 1、式 4、式 6、式 15、式 21、式 23、式 27、式 32、式 33、式 34、式 35、式 36 或式 37 所示之各單脲化合物做為凝膠化劑，進行對於各種親水性有機溶劑(二甲基亞砷(DMSO)、乙腈)及、親水性有機溶液(水與親水性有機溶劑之混合溶劑：70%乙醇水溶液、20%1,3-丁二醇水溶液)之凝膠形成力的評估。此處，所謂親水性有機溶劑，如前述，為與水以任意比例混溶者。

凝膠化試驗與〔實施例 2〕之順序相同，於 2.0mL 之螺旋蓋樣品管中量取凝膠化劑(5.0mg)，於此加入各種親水性有機溶劑或親水性有機溶液(500 μ L)，在 120℃之加熱板上加熱，使其溶解。之後，於室溫靜置一晚，觀察凝膠的形成。靜置放冷後，失去溶液之流動性，即使倒置樣品管溶液亦不流下的狀態判斷為「凝膠化」，透明之凝膠評估為「G」、溶膠化者評估為「S」、懸濁液之狀態者評估為「SUS」。得到的結果表示於〔表 3〕。

又與實施例 2 相同，關於得到透明之凝膠者，變更凝膠化劑的添加量實施凝膠化試驗，確認各種溶劑/溶液凝膠化時所需最低限度之凝膠化劑的量(最少凝膠化濃度)。

〔表 3〕中，括弧內(w/v%)表示最少凝膠化濃度。

[0079]

【表 4】

[表 3]

No.	DMSO	乙腈	70% 乙醇 (再揭示)	20% 1,3-丁二醇
1	—	—	G (1.0)	SUS
4	—	—	G (1.0)	SUS
6	G (0.5)	G (0.5)	G (0.25)	SUS
15	—	—	G (0.5)	SUS
21	—	—	G (1.0)	S
23	—	—	G (1.0)	SUS
27	S	SUS	SUS	G (0.25)
32	SUS	SUS	G (0.5)	SUS
33	SUS	SUS	G (0.25)	SUS
34	SUS	G (0.75)	G (0.1)	SUS
35	SUS	SUS	G (0.25)	SUS
36	G (0.75)	G (0.25)	G (0.25)	SUS
37	G (1.25)	G (1.0)	G (0.25)	SUS

[0080]

[實施例 5：凝膠化劑之凝膠形成能力(4)]

將實施例 1 中所合成之式 1、式 3、式 6、式 32、式 33、式 34、式 35、式 36 或式 37 所示之各單脲化合物做為凝膠化劑，進行對於各種離子液體之凝膠形成能力的評估。此外作為離子液體，使用以下 6 種。

[Me₃PrN] [Tf₂N]：三甲基丙基銨 雙(三氟甲基磺醯基)鹽亞胺

[EtMeIm] [AcO]：1-乙基-3-甲基咪唑鎗 乙酸鹽

[EtMeIm] [TfO] : 1-乙基-3-甲基咪唑鎗 三氟甲磺酸鹽

[EtMeIm] [Tf₂N] : 1-乙基-3-甲基咪唑鎗 雙 [三氟甲基磺醯基] 醯亞胺

[BuMeIm] [BF₄] : 1-丁基-3-甲基咪唑鎗 四氟硼酸鹽

[(MeOMe)MePyr] [Tf₂N] : N-甲氧基甲基-N-甲基吡咯啉鎗 雙(三氟甲基磺醯基)醯亞胺

凝膠化試驗與 [實施例 2] 之順序相同，於 2.0mL 之螺旋蓋樣品管中量取凝膠化劑(5.0mg)，於此加入各種離子液體(500μL)，在 120°C 之加熱板上加熱，使其溶解。之後，於室溫靜置一晚，觀察凝膠的形成。得到的結果表示於 [表 4]。又，靜置後之各樣品管中之凝膠化行為的一部份(凝膠化劑：式 1、式 3、式 6 所示之單脲化合物)表示於圖 10。

又關於作為凝膠化劑使用式 32、式 33、式 34、式 35、式 36 或式 37 所示之單脲化合物的例，與實施例 2 相同，關於得到透明之凝膠者，變更凝膠化劑的添加量實施凝膠化試驗，確認各種離子液體凝膠化時所需最低限度之凝膠化劑的量(最少凝膠化濃度)。[表 4] 中，括弧內 (w/v%) 表示最少凝膠化濃度。

[0081]

【表 5】

[表 4]

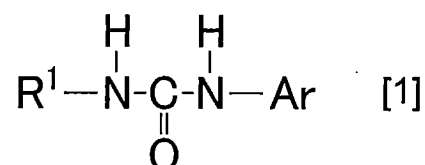
No.	[Me ₃ PrN] [Tf ₂ N]	[EtMelm] [AcO]	[EtMelm] [TfO]	[EtMelm] [Tf ₂ N]	[BuMelm] [BF ₄]	[(MeOMe)MePyr] [Tf ₂ N]
1	—	—	—	G	—	G
3	—	—	—	—	—	G
6	G	G	G	G	G	G
32	G (1.0)	—	—	G (1.0)	—	—
33	G (1.0)	—	—	G (1.0)	G (1.0)	—
34	G (0.25)	—	—	G (0.25)	G (0.1)	—
35	G (0.5)	—	—	G (0.25)	G (0.05)	—
36	G (0.25)	—	—	G (0.1)	G (0.05)	—
37	G (0.25)	—	—	G (0.25)	G (0.05)	—

[0082] 如實施例 2 至實施例 5 所示，確認了本發明之凝膠化劑對於疏水性有機溶劑、親水性有機溶劑、親水性有機溶液、或離子液體形成凝膠。

申請專利範圍

1. 一種凝膠化劑，其係由下述式〔1〕所示之化合物而成，

【化 1】



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

2. 如請求項 1 之凝膠化劑，

其中 R^1 為碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基。

3. 如請求項 1 或請求項 2 之凝膠化劑，

其中 R^1 為碳原子數 14 至 20 之直鏈狀烷基，

Ar 為無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷

基、鹵素原子、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基。

4. 如請求項 1 至請求項 3 中任一項之凝膠化劑，其中 Ar 為經苺基取代之苯基。

5. 一種凝膠，其係由如請求項 1 至請求項 4 中任一項之凝膠化劑，與疏水性有機溶劑、親水性有機溶劑、親水性有機溶液或離子液體所構成。

6. 如請求項 5 之凝膠，其中前述疏水性有機溶劑為選自由植物油、酯類、聚矽氧油及烴類所成群組中之至少一種。

7. 如請求項 5 之凝膠，其中前述親水性有機溶劑為選自由甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇、丙酮、環己酮、乙腈、二噁烷、甘油、丁二醇、丙二醇、乙二醇及二甲基亞碲所成群組中之至少一種。

8. 如請求項 5 之凝膠，其中前述親水性有機溶液為親水性有機溶劑與水之混合溶劑，

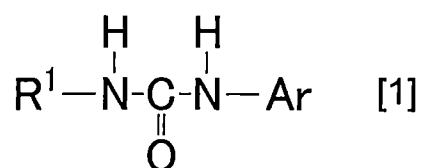
前述親水性有機溶劑為選自由甲醇、乙醇、2-丙醇、i-丁醇、戊醇、己醇、1-辛醇、異辛醇、丙酮、環己酮、乙腈、二噁烷、甘油、丁二醇、丙二醇、乙二醇及二甲基亞碲所成群組中之至少一種。

9. 如請求項 5 之凝膠，其中前述離子液體係由選自由咪唑鎓、吡啶鎓、哌啶鎓、吡咯啶鎓、鎘、鋁及銻所成群組中之陽離子種類，與選自由鹵素、羧酸鹽、硫酸鹽、

磺酸鹽、硫氰酸鹽、硝酸鹽、鋁酸鹽、硼酸鹽、磷酸鹽、醯胺、銻酸鹽、醯亞胺及甲基金屬化合物所成群組中之陰離子種類的組合所構成。

10. 一種下述式〔1〕所示之化合物，

【化 2】



(式中，

R^1 表示碳原子數 2 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 3 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基，

Ar 表示無取代之、或可經選自由碳原子數 1 至 10 的烷基、碳原子數 1 至 10 的烷氧基、碳原子數 6 至 18 的芳氧基、鹵素原子、硝基、苯基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基、碳原子數 7 至 18 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之碳原子數 6 至 18 的芳基)。

11. 如請求項 10 之化合物，其中 R^1 表示碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烷基、碳原子數 12 至 20 之環狀的烷基、或碳原子數 12 至 20 之直鏈狀或支鏈狀的烯基。

12. 如請求項 10 或請求項 11 之化合物，其中 Ar 為無取代之、或經選自由碳原子數 1 至 5 的烷基、氯基、溴

基、硝基、碳原子數 2 至 10 的烷基羰基或碳原子數 7 至 10 的芳烷基所成群組中之至少 1 個的取代基取代之苯基。

圖式

圖 1

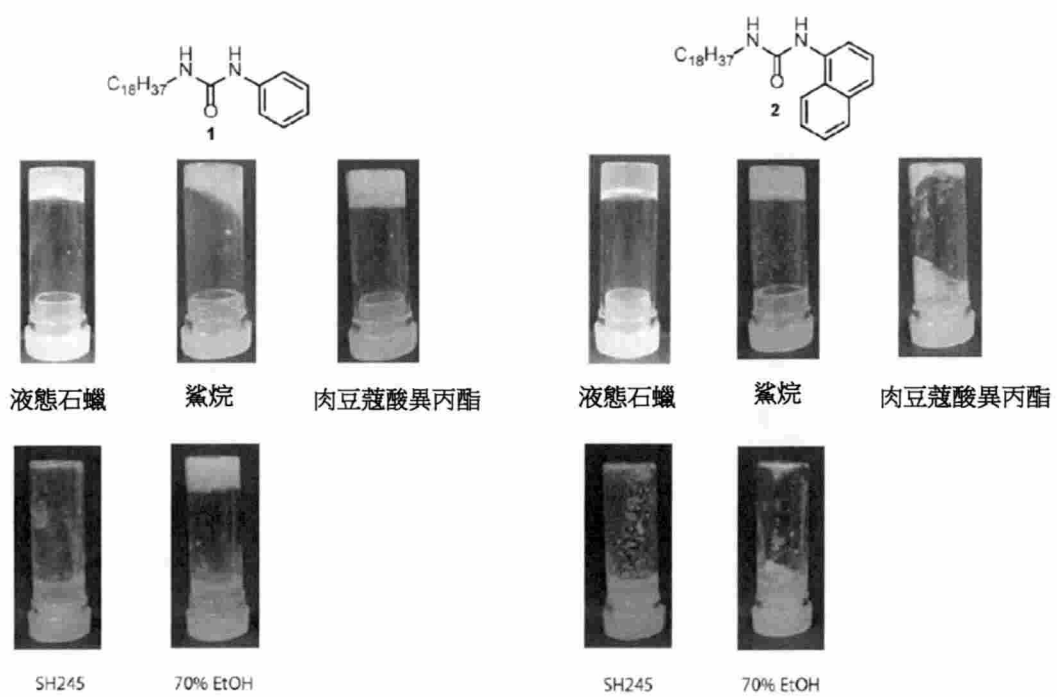


圖 2

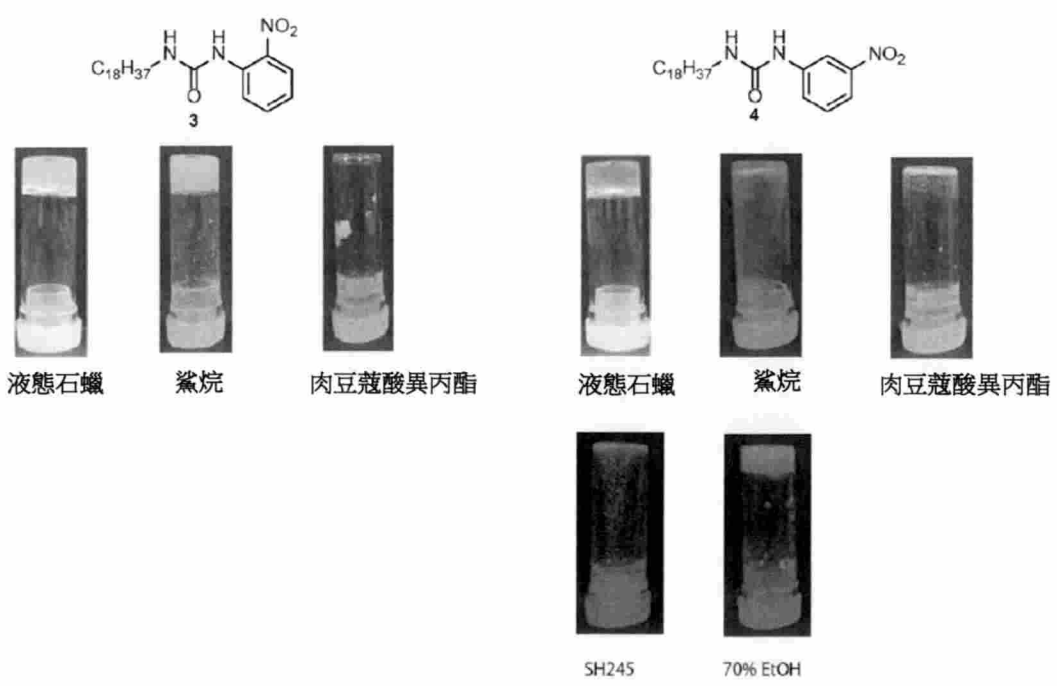


圖 3

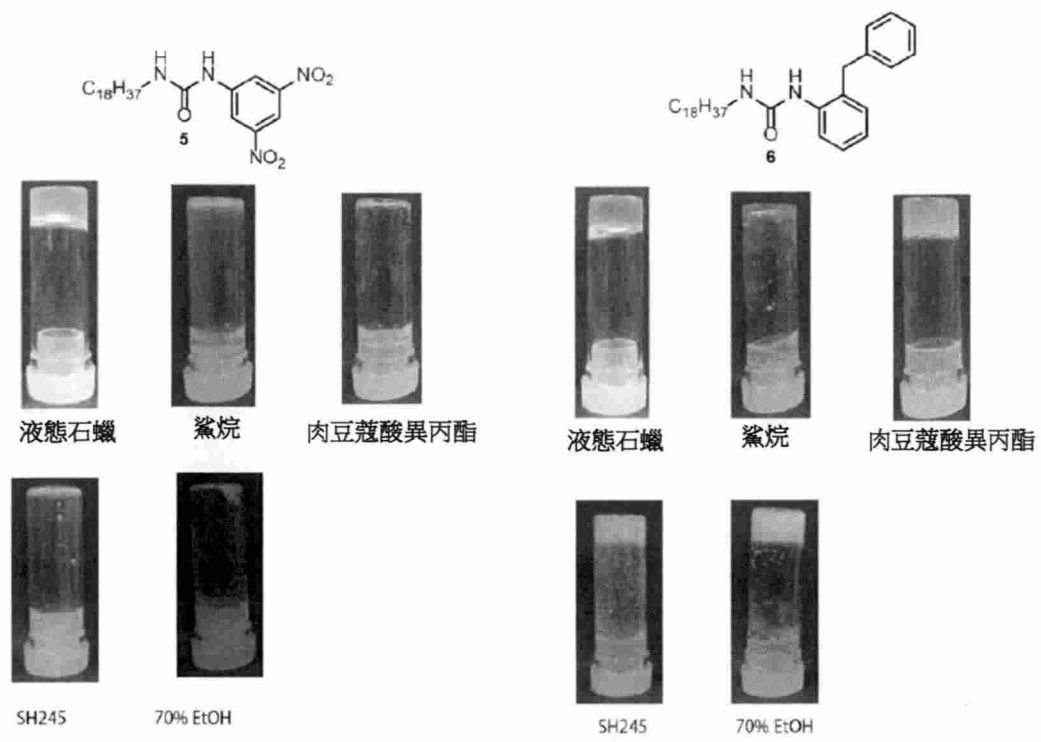


圖 4

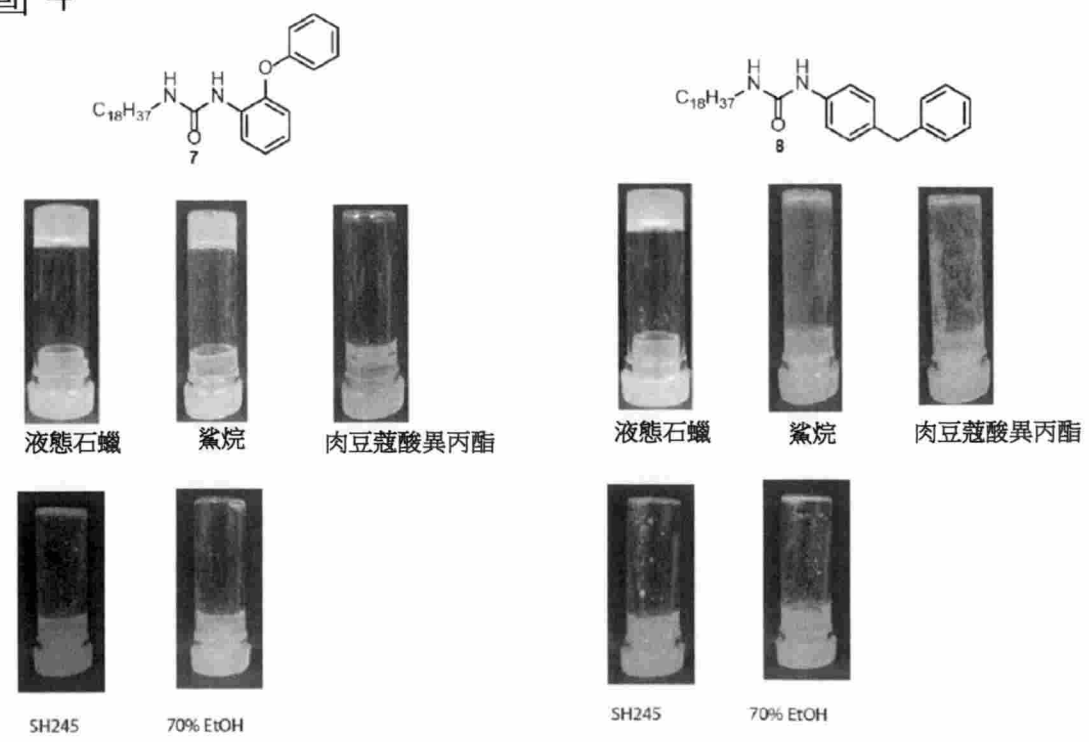


圖 5

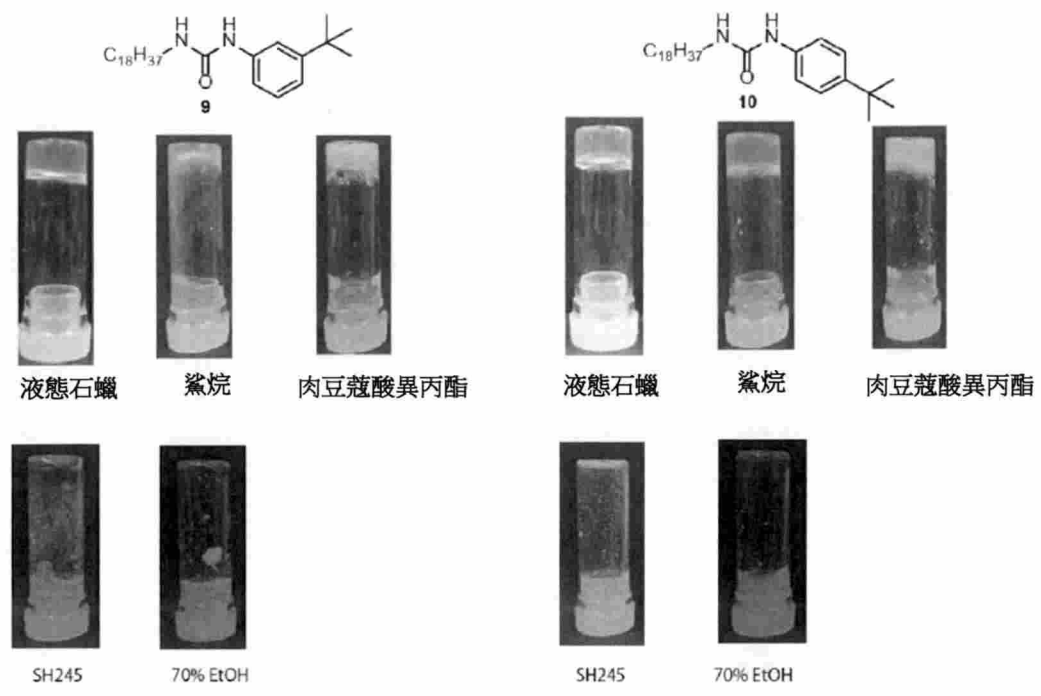


圖 6

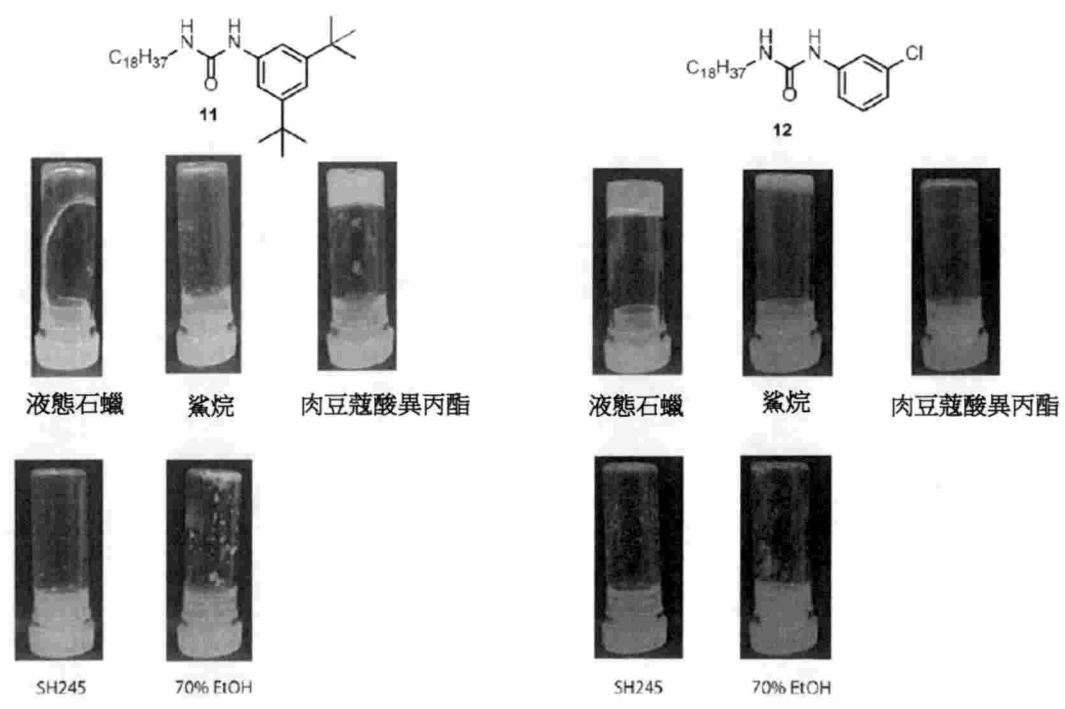


圖 7

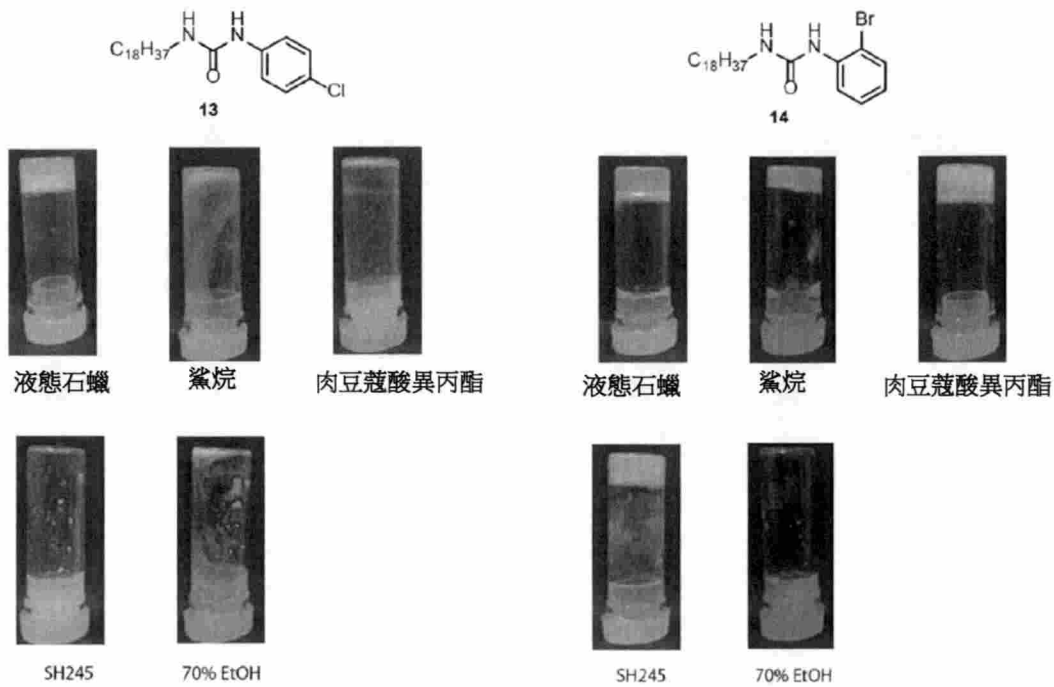


圖 8

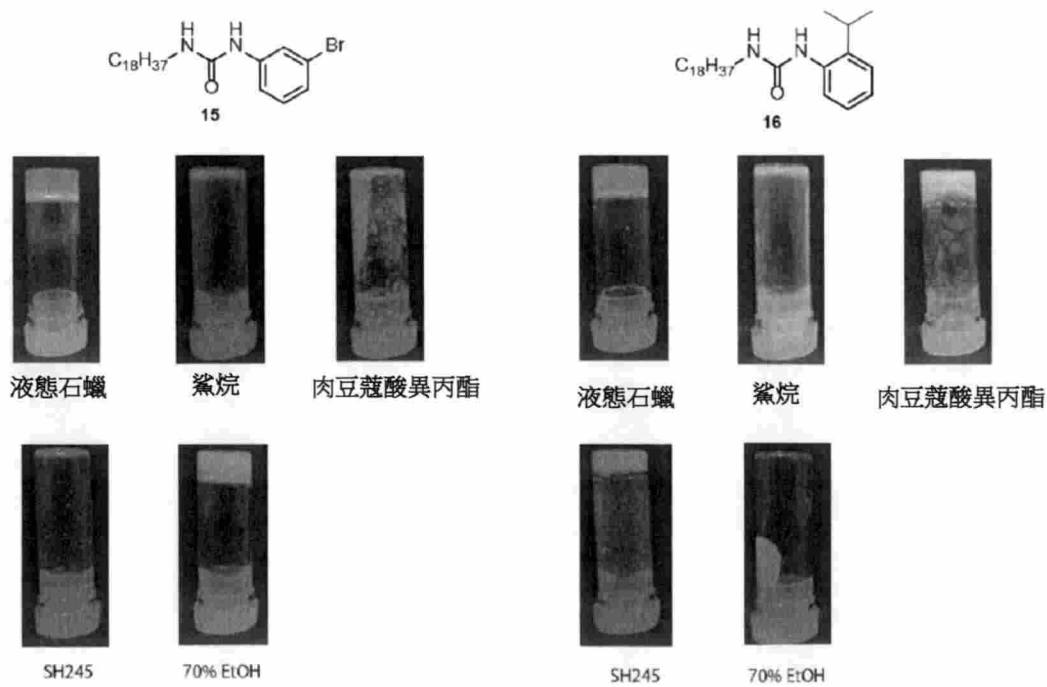


圖 9

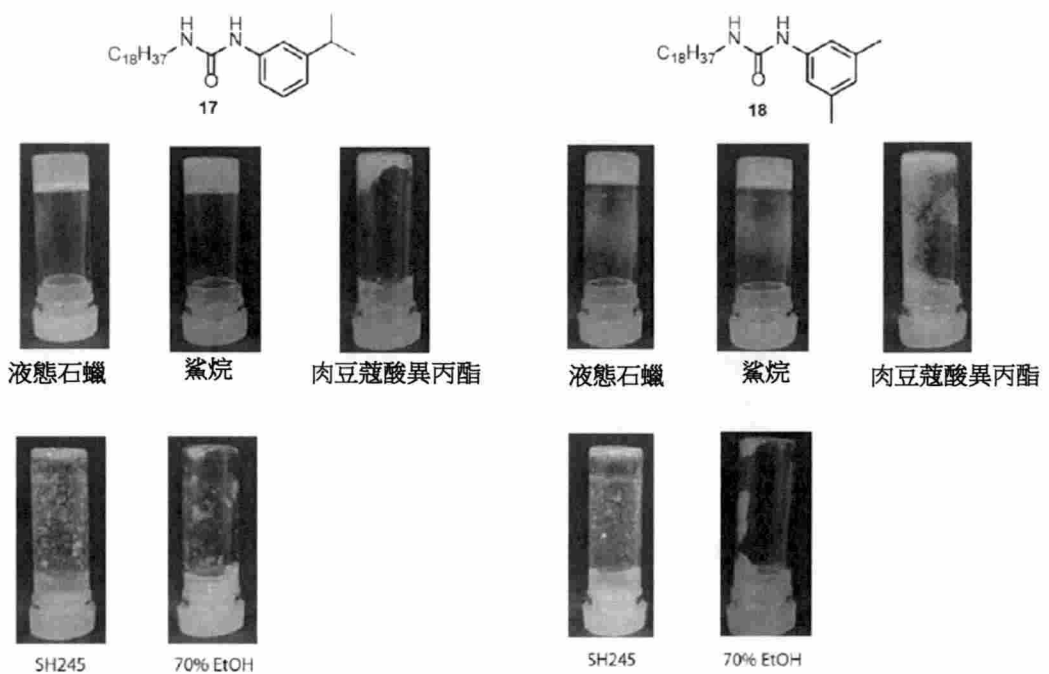


圖 10

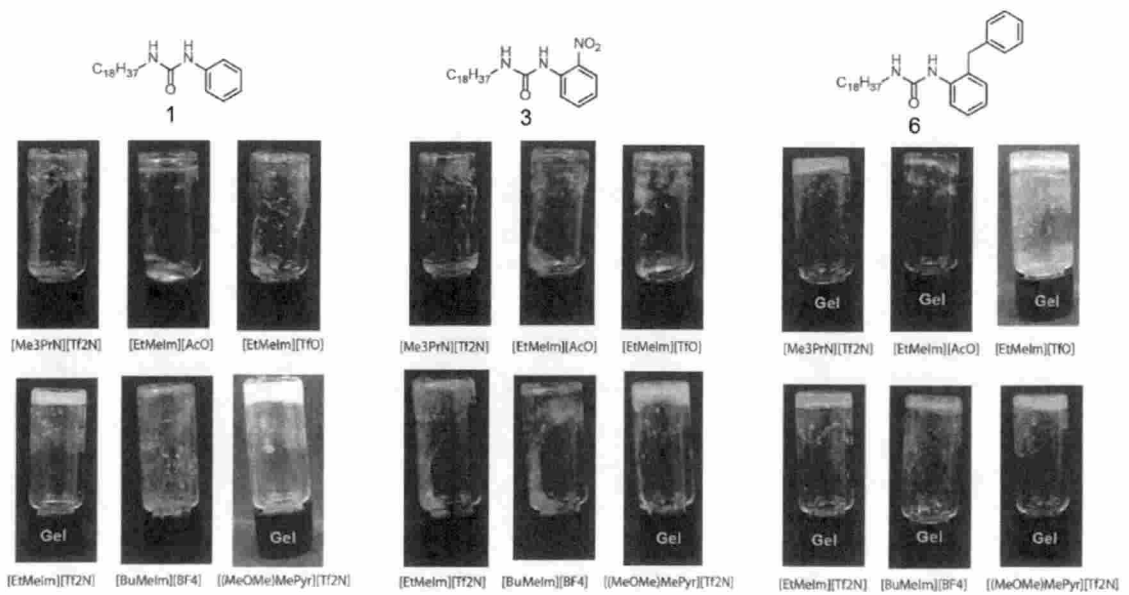


圖 11

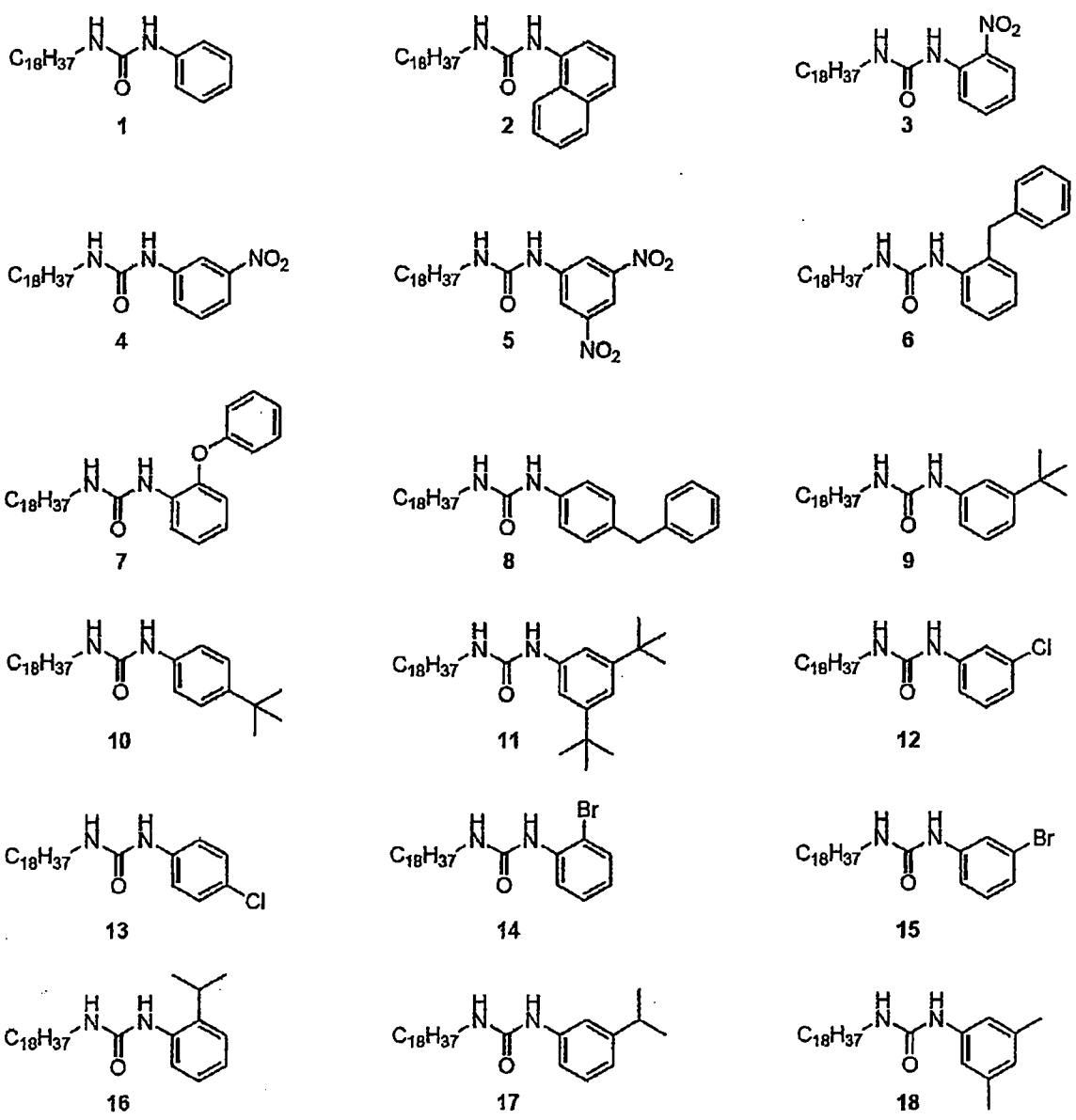


圖 12

