

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
C07F 7/10
C07F 7/02

(11) 공개번호 10-2005-0043791
(43) 공개일자 2005년05월11일

(21) 출원번호 10-2004-7007479
(22) 출원일자 2004년05월15일
 번역문 제출일자 2004년05월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/035350
 국제출원출원일자 2002년11월04일

(87) 국제공개번호 WO 2003/044026
 국제공개일자 2003년05월30일

(30) 우선권주장 09/990,959 2001년11월16일 미국(US)

(71) 출원인 제너럴 일렉트릭 캄파니
 미합중국 뉴욕, 웨넥테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자 게돈스티븐씨
 미국 웨스트버지니아주 26187 윌리엄스타운 페이퍼즈 크로싱 13
 트로토안드레아
 미국 웨스트버지니아주 26104 파커스버그레이크뷰 드라이브 824 아파
 트먼트 804에이

(74) 대리인 김창세
 장성구

심사청구 : 없음

(54) 2급 및 3급 아미노-작용성 실란, 이미노오가노실란및/또는 이미도오가노실란의 제조방법

명세서

기술분야

본 발명은 2급 및 3급 아미노-작용성 실란의 개선된 제조방법, 및 이로부터 제조된 신규 실릴 이민, 실릴 이미드, 및 2급 및 3급 아미노-작용성 실란에 관한 것이다.

배경기술

아미노 실란은 접착제 및 실란트에서의 접착 증진제로서, 및 플라스틱 및 유리 섬유 산업 및 주조업에 사용되는 조성물, 직물 처리 조성물 및 퍼스널 케어 제품에서의 커플링제로서 통상 사용된다.

특히, 2급 및 3급 아미노 작용성화된 실란은 섬유 유리 및 자동차 유리 산업에서의 커플링제로서 유용하다. 일반적으로, 작용성화된 아미노 실란을 제조하는 최선의 기술은 작용성화된 알릴 아민의 수소규소화 반응, 1급 아미노 실란의 환원성 아민화(amination) 또는 감마-클로로프로필트리아알콕시실란의 친핵 치환을 이용하는 것이다. 불행하게도, 작용성화된 알릴 아민은 쉽게 입수할 수 없으며, 입수가가능하더라도 종종 매우 고가이다. 한편, 환원성 아민화는 대칭성 2급 아민에 한정되며 수율이 낮아 고가이며, 친핵 치환은 재생되거나 처리되어야 할 1당량의 염산 염을 발생시킨다.

1급 아민은 유기 화학에서 높은 반응성 작용기 중 하나이며, 다양한 카보닐 함유 화합물과 신속하게 반응되는 것으로 공지되어 있다. 알데하이드 및 케톤의 경우, 친핵 첨가 및 탈수화에 의해 실온에서 거의 정량적으로 형성되는 유사 이민 구조가 생성된다. 이민 작용기의 후속적 환원은 2급 아민에 대한 경제적인 경로를 제공하는 것으로 알려져 있다. 아미노 실란에 대한 이러한 방법론의 적용이 특허 문헌에 이미 보고된 바 있지만, 알데하이드 또는 케톤과 실란의 직접적인 반응은 불가피하게도 실록산의 형성 및 낮은 수율을 초래한다.

발명의 요약

본 발명은, 카보닐 화합물과 수-불감성 담체 아민(예: 부틸 아민 또는 아닐린) 사이의 수-생성 축합 반응을 수행하여 제 1 중간 부가 생성물로서 이민을 수득하고, 상기 생성물로부터 물을 제거하고 통상의 수단(예: 진공)에 의해 건조시킨 후, 담체 아민을 수-민감성 아미노가노실란과의 교환 반응에서 재생 및 회수하며, 제 2 실릴 이민 중간 부가물을 생성시키고, 이를 아미노가노실란의 성질에 따라 2급 또는 3급 아민으로 추가로 환원시킴으로써 전술한 문제점을 극복한다.

출발 카보닐 화합물은 케톤, 알데하이드, 카복실산 또는 무수물일 수 있다. 카보닐 화합물이 알데하이드 또는 케톤인 경우, 제 1 및 제 2 중간 부가 생성물은 이민(즉, 각각 알디민 또는 케티민)이다. 알데하이드 및 케톤 등가물로서 존재하는 화합물, 예컨대 케탈 및 아세탈을 사용하여 이민 중간물을 제조할 수도 있다. 카보닐 화합물이 무수물 또는 카복실산인 경우, 생성된 중간 화합물은 아미드이다.

접착 증진제로서의 2급 아미노 실란의 용도는 우레탄 및 유리 사이징제(sizing agent) 분야에 익히 공지되어 있다. 상기 방법에 의해 생성된 실릴 이민의 2급 아민으로의 전환은 적당한 수소 압력하에서 귀금속 촉매(즉, Pd, Pt, Ru-합유 촉매) 등의 존재하에 달성될 수 있다. 이민의 2급 아민으로의 전환을 위한 다른 환원 방법이 또한 적용될 수 있으며, 이는 종래 기술에 설명되어 있고 동일하게 적용가능하다.

본 발명의 방법을 사용하여, 다른 방법을 사용할 때는 가능하지 않은 신규한 2급 아민의 새로운 부류 전체가 이용될 수 있다. 휘발성 아민의 이민 또는 아미드가 이미 입수가 가능한 경우에는 상기 방법중 제 1 단계는 생략될 수 있다.

본 발명의 방법에 의해 생성된 제 2 중간 화합물, 즉 케티미노, 알디미노 및 이미도 실란은 고유의 자격으로 접착 증진제, 가교결합제로서, 실리케이트 투명코트의 성분 등으로서의 유용성을 가진다. EP 976771 호(본원에 전체가 참조로 인용됨)는 접착제로서 유용한 케티민 구조-합유 오가노-규소 화합물 및 경화성 수지를 함유하는 경화성 수지 조성물을 기재하고 있다. 따라서, 이러한 화합물과 관련하여 상기 방법 중 최종 환원 단계가 생략될 수 있다.

또한 본 발명은 신규한 2급 아민 및 상기한 바와 같은 방법에 의해 형성된 신규한 제 2 중간 화합물, 즉 케티미노, 알디미노 및 이미도 실란에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 규소와 결합된 가수분해성 그룹을 갖는 신규하고 가치있는 실릴 이민 또는 실릴 이미드를 제조하고 단리할 수 있는 방법을 제공한다. 이 방법에 의해 제조된 실릴 이민 및 이미드는 고수율로 수득될 수 있으며 실질적으로 실록산을 갖지 않는다. 더욱 구체적으로는, 본 발명의 방법은 전형적으로 90% 초과 수율을 갖고 약 2중량% 미만의 실록산을 함유하는 생성물을 제공한다. 더욱이, 전술한 이민의 후속적인 환원은 2급 및 3급 아민에 대한 새로운 경로를 제공한다.

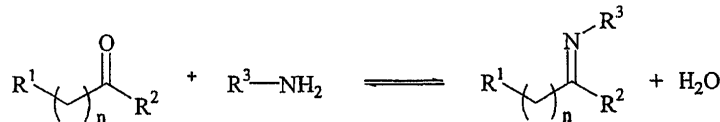
본 발명의 단계들은 순차적으로 기재되어 있지만, 언급한 바와 같이 제 1 중간물의 형성은 그 생성물이 입수가 가능한 경우에는 생략될 수 있으며, 제 2 중간물로서 본원에 기재된 화합물이 목적하는 최종 생성물인 경우에는 아민으로의 환원이 생략될 수 있다.

본 발명의 방법 단계는 배치 방식의 공정을 이용하거나 연속 공정을 이용하여 실시될 수 있다.

단계 1 - 제 1 중간 이민 또는 이미드의 형성

본 발명의 방법 중 제 1 단계는 수-불감성의 휘발성 1급 아민("담체" 아민) 및 카보닐 화합물로부터 이민 또는 이미드를 형성하는 축합 반응을 포함한다. 이민 형성 축합 반응은 하기 반응식 I로 나타낼 수 있다.

반응식 I



상기 식에서,

R¹은, 원칙적으로는 더욱 큰 탄화수소 그룹이 사용될 수 있지만 적합하게는 탄소수 1 내지 30의 탄화수소 그룹이고, 알킬, 아릴, 알카릴, 아르알킬 또는 알카릴알킬 그룹일 수 있고, 바람직하게는 R¹은 1 내지 20개의 탄소원자를 가진다. 또한 R¹은, 그러한 경우 최종 환원 단계가 지방족 탄소-탄소 불포화 자리 중 일부 또는 모두를 수소화할 가능성이 있더라도 알케닐 또는 알키닐 그룹일 수 있다.

R²는 수소 또는 탄소수 1 내지 20, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 내지 4의 탄화수소 그룹이며, 적합하게는 알킬, 아릴, 알카릴, 아르알킬 또는 알카릴알킬 그룹일 수 있거나, R¹ 및 R²는 함께 탄소수 8 이하의 사이클릭 탄화수소 그룹을 형성한다.

R³은 수소 또는 탄소수 1 내지 10, 더욱 바람직하게는 탄소수 3 내지 8의 탄화수소 그룹이며, 알킬, 아릴, 알카릴, 아르알킬 또는 알카릴알킬 그룹일 수 있고,

n은 0 내지 20, 바람직하게는 1 내지 3이다.

상기 반응의 한 특정 실시양태에서, R¹은 벤질이고, R²는 수소이고, R³은 페닐이다.

본원에서 유용한 1급 담체 아민 R³NH₂으로는, 알릴 아민, 암모니아, 아닐린, 부틸 아민, 에틸 아민, 이소프로필 아민, t-옥틸 아민 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 바람직한 아민은 비교적 저비등성이거나, 비-수성 용매(예: 톨루엔)와 쉽게 휘발되는 공비혼합물을 형성하는 아민이다. 약 76°C의 비점을 갖는 부틸아민은 바람직한 비교적 저비등성인 아민의 일례이다. 톨루엔과 공비상태로 증류될 수 있는 아닐린은 비-수성 용매와 쉽게 휘발되는 아민의 일례이다.

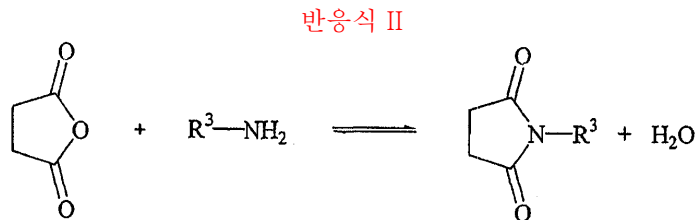
상기 축합 반응(I)은 또한 알데하이드 또는 케톤과 평형 상태로 존재하는 화합물, 특히 아세탈, 케탈 또는 알데하이드-암모니아 삼량체로 출발하여 수행될 수 있다.

유용한 알데하이드로는, 포름알데하이드, 아세트알데하이드, 부티르알데하이드, 헥사날, 2-에틸 헥사날, 벤즈알데하이드, 1,4-테레프탈디카복시알데하이드, 글루타르산 디알데하이드, 퍼푸르알데하이드 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 본 발명을 수행하는데 유용한 알데하이드는, 궁극적으로 이작용성 아미노 실란을 생성시키는 이작용성 알데하이드, 예컨대 이작용성 테레프탈데하이드를 포함한다.

유용한 케톤으로는 사이클로헥사논, 아세톤, 부타논, 아세토페논 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

유용한 알데하이드-암모니아 삼량체로는 2,4,6-트리메틸-1,3,5-헥사하이드로트리아진을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

담체 아민 R³NH₂는 또한 무수물 또는 카복실산과 반응될 수 있다. 이 경우에는, 상기한 바와 같이 후속 단계 2에서 실릴 이민 중간물 보다는 실리 이미드 중간물이 형성된다. 상기 반응은 하기 반응식 II에 도시된 바와 같이 숙신산 무수물과 아민의 축합 반응으로 설명된다.



상기 식에서, R³은 앞서 정의한 바와 같다.

숙신이미드의 형성은 미국 특허 제 5,145,984 호 및 미국 특허 제 5,286,873 호에 기재되어 있으며, 상기 두 특허 모두는 본원에 전체가 참조로 인용된다. 유사하게, 비스이미드 형성은 본원에 전체가 참조로 인용되는 EP 342 823 호에 기재되어 있다.

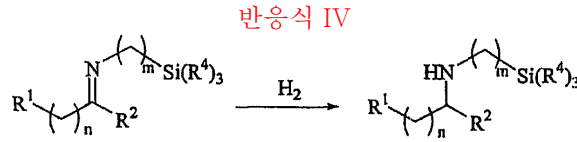
또한, 이민 형성의 경우에서와 같이, 아민이 실온에서 무수물과 반응시 물이 유리된다. 디-카복실산이 사용되는 경우, 2몰의 산이 반응에 소비되고 2몰의 물이 생성될 것이다.

상기 반응식 II에서, 모든 카복실 산 또는 그의 무수물이 사용될 수 있다. 탄소수 1 내지 22의 카복실산 및 이들의 무수물이 바람직하다.

유용한 무수물로는 숙신산 무수물, 말레산 무수물, 글루타르산 무수물, 아세트산 무수물, 프로피온산 무수물 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

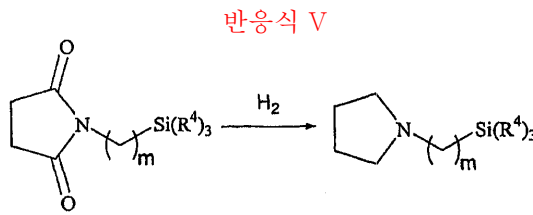
유용한 카복실산으로는 숙신산, 말레산, 글루타르산, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 및 여러 지방산, 예컨대 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

본 발명의 특정 실시양태에서, 생성된 이민은 R¹이 페닐이고 n이 1이고 R²가 수소이고 R³이 페닐인 N-벤질리텐 아닐린이다.



상기 에서, R¹, R², R⁴, m 및 n은 앞서 정의된 바와 같다.

제 2 중간 생성물로서의 이미도알킬실란의 환원의 경우, 하기 반응식 V에 의해 예시된 바와 같이, 이미도알킬실란의 카보닐 그룹이 환원되어 3차 아미노알킬실란이 수득될 수 있다.



상기 식에서, R⁴ 및 m은 앞서 정의된 바와 같다

이 단계의 환원은 다양한 방법에 의해 달성될 수 있다. 예를 들어, 문헌 [*Tetrahedron Letters*, Vol.39(9), 1998, pages 1017-1020]을 참조한다. 탄소 상 팔라듐, 탄소 상 백금 등과 같은 촉매가 성공적으로 사용되고 있다.

다수의 방법들이 이민의 아민으로의 환원에 대해 보고된 바 있지만, 촉매 수소화 반응이 가장 경제적이다. 제 2 중간물 이민을 상응하는 아민으로 환원시키는데 유용한 촉매로는 니켈, 코발트, 백금, 팔라듐, 로듐 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 알루미늄 하이드라이드, 보로하이드라이드, 하이드로실록산 등과 같은 다른 환원제가 또한 공지되어 있으며 이들은 이 환원 단계에서 사용될 수 있다.

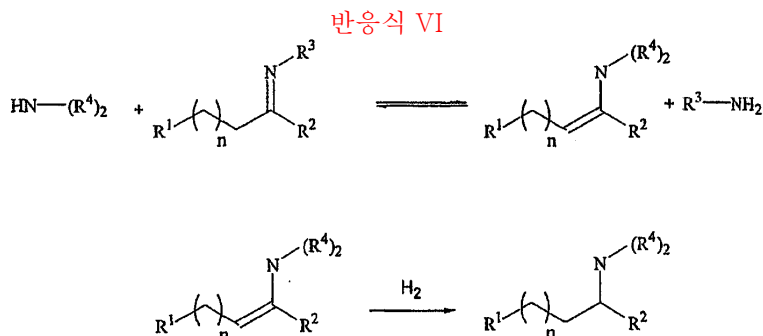
비스-아미노알킬실란 화합물은 선택된 출발 물질에 따라 본 발명의 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 예를 들어, 이작용성 알데하이드 테레프탈데하이드의 사용은 비스-(아미노알킬실릴)페닐렌 화합물을 생성시킨다.

본 발명의 2급 및 3급 아미노 작용성 실란은 접착 증진제 및 커플링제로서의 용도를 제공한다. 예를 들어, 아민은 접착제 및 실란트에서의 접착 증진제로서, 및 플라스틱 및 유리섬유 산업 및 주조업에 사용되는 조성물, 직물 처리 조성물 및 퍼스널 케어 제품에서의 커플링제로서 통상 사용될 수 있다.

특히, 본 발명의 2급 및 3급 아미노 작용성화된 실란은 섬유 유리 및 자동차 유리 산업에서의 커플링제로서 유용하다.

대안적 단계 2(또는 단계 1a) - 이민의 3급 에나민으로의 전환

일부 경우에서, 케톤 또는 알데하이드 출발 화합물로부터 3급 아민을 제조하는 것이 요구될 수 있다. 이는 제 1 단계에서 사용된 출발 알데하이드 또는 케톤, R¹(CH₂)_nC(=O)R²에서 n이 2이상이면 달성될 수 있다. 3급 아민은 하기 반응식 VI의 경로에 의해 이민으로부터 제조될 수 있다.



상기 식에서, R¹, R², R³, R⁴ 및 n은 앞서 정의된 바와 같다.

실시예

본 발명은 하기 비제한적 실시예에 의해 예시된다.

실시예 1 N-(페닐메틸렌)-3-(트리메톡시실릴)-1-프로판아민

N-벤질리덴 아닐린[TCI 아메리카(TCI America)로부터 구입, cas no. 538-51-2] 25g(0.138몰)을 감마-아미노프로필트리메톡시실릴[크롬프론 코포레이션으로부터 구입 cas no.13822-56-5, 실케스트 A-1110] 24.7g(0.138몰) 및 크실렌 100g과 조합하였다. 생성된 슬러리를 1시간 동안 90℃로 가온시킨 후, 20mmHg의 진공을 가하였다. 크실렌 및 아닐린을 증류시킨 결과 GC 분석에 의해 N-벤질리덴 아미노프로필트리메톡시실릴[cas no. 67674-55-9] 36g(98%)이 생성되었다.

실시예 2 N-(페닐메틸렌)-3-(트리메톡시실릴)-1-프로판아민

N-벤질리덴 아닐린[TCI 아메리카로부터 구입, cas no. 538-51-2] 25g(0.138몰)을 감마-아미노프로필트리메톡시실릴 30.5g(0.138몰)과 조합하였다. 생성된 용액을 1시간 동안 50℃로 가온시킨 후, 20mmHg의 진공을 가하였다. 1시간 동안 지속적으로 가열하고 진공을 2mmHg로 올리고 온도를 70℃로 올렸다. 추가 3시간 동안 교반을 지속하였다. GC 분석에 의해 98% 순도의 N-벤질리덴 아미노프로필트리메톡시실릴[cas no. 69227-26-5] 36g이 수득되었다.

실시예 3 N-(페닐메틸렌)-3-(트리메톡시실릴)-1-프로판아민

N-벤질리덴 이소프로필아민[팔츠 앤드 바우어 캄파니(Pfaltz and Bauer Co.)로부터 구입, cas no. 6852-56-8] 15g(0.1몰)을 감마-아미노프로필트리메톡시실릴 22.5g(0.1몰)과 조합하였다. 생성된 용액을 1시간 동안 90℃로 가온시키고, 20mmHg의 진공을 가하였다. 1시간 동안 지속적으로 가열하고 진공을 2mmHg로 올렸다. 추가 2시간 동안 교반을 지속하였다. GC 분석에 의해 91% 순도의 N-벤질리덴 아미노프로필트리메톡시실릴[cas no. 69227-26-5] 31g이 수득되었다.

실시예 4 N-사이클로헥실리덴-3-(트리메톡시실릴)-1-프로판아민

N-사이클로헥실리덴-이소프로필아민[cas no. 13652-31-8](Weingarten, Harold; Chupp, John P.; White, William의 문헌 "Andrew J. Org. Chem, 1967, 32(10), 3246-9" 참조) 22.5g을 N-벤질리덴이소프로필아민 15g에 첨가하고, 교반하에 200mmHg에서 90℃로 가온시켰다. 1시간의 교반 후, 진공을 1 내지 2 mmHg로 올리고, 추가 3시간 동안 교반을 지속하였다. G.C. 순도를 기준으로 98%의 N-사이클로헥실리덴-3-(트리메톡시실릴)-1-프로판아민[cas no. 75396-02-0]이 수득되었다.

실시예 5 N,N-(1,4-페닐렌디메틸리다인)비스-1-부탄아민

테레프탈릴 디카복살테하이드[알드리치 케미칼 캄파니(Aldrich Chemical Company)로부터 구입, cas no. 623-27-8] 16.3g을 교반하에 톨루엔 100g 중에 용해시켰다. 이 용액에, n-부틸 아민[알드리치 케미칼 캄파니로부터 구입, cas no. 109-73-9] 18g(0.246몰)을 모두 한번에 첨가하고 실온에서 2시간 동안 교반하였다. 이어서, 생성된 탁한 백색 용액을 30℃ 진공하에 농축하여 N,N-(1,4-페닐렌디메틸리다인)비스-1-부탄아민[cas no. 30862-11-4] 41.8g을 수득하였다.

실시예 6 N,N-(1,4-페닐렌디메틸리다인)비스[3-(트리메톡시실릴)]-1-프로판아민

N,N-(1,4-페닐렌디메틸리다인)비스-1-부탄아민[cas no. 30862-11-4] 28g을 감마-아미노프로필트리메톡시실릴[크롬프론 코포레이션으로부터 구입한 실케스트 A-1100, cas no. 919-30-2] 56g과 조합하였다. 생성된 용액을 70℃로 가온시키고, 2mmHg의 진공을 2시간 동안 가하여 87%의 N,N-(1,4-페닐렌디메틸리다인)비스[3-(트리메톡시실릴)]-1-프로판아민[cas no. 36499-61-3]을 수득하였다.

본 발명은 현재 가장 실용적이고 바람직한 실시양태인 것으로 고려되는 것과 관련하여 설명하고 있지만, 본 발명은 개시된 실시양태에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위의 진의 및 범위내에 포함되는 다양한 변형 및 균등물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

상기 실시예 및 개시내용은 예시적인 것이지 전체적인 것이 아니다. 이 실시예 및 설명은 당해 분야의 숙련자에 의해 다수의 변형 및 변경을 시사할 수 있다. 이러한 모든 변경 및 변형은 첨부되는 청구범위의 범위내에 포함되는 것으로 의도된다. 당해 분야와 친숙한 자는 본원에 기재된 특정 실시양태에 대한 다른 균등물을 알 수 있고, 이는 본원에 첨부된 청구범위에 또한 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 종속 청구항에 제시된 구체적인 구성들은 본 발명의 범위내에서 다른 방식으로 서로 결합될 수 있고, 이에 따라 본 발명은 구체적으로 종속 청구항의 구성들의 임의의 다른 결합을 갖는 다른 실시양태에 관한 것으로도 인지되어야 한다.

본 출원의 모든 곳에 언급된 모든 문헌 및 공개류중인 출원의 전체 내용은 본원에서 참조로 인용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

- a) 암모니아 또는 1급 아민과 유기 카보닐 화합물의 반응 생성물인 오가노 이민 화합물을 제공하는 단계; 및
 - b) 상기 오가노 이민 화합물을 아민 교환 반응에서 아미노오가노실란과 반응시켜 실릴오가노이민 화합물을 생성하는 단계를 포함하는,
- 실란 화합물의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
 상기 실릴오가노이민 화합물을 2급 아미노오가노실란으로 촉매적으로 환원시키는 단계를 추가로 포함하는 실란 화합물의 제조방법.

청구항 3.

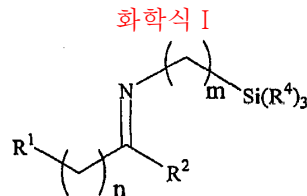
제 2 항에 있어서,
 상기 2급 아미노오가노실란을 3급 아미노오가노실란을 형성하기에 충분한 온도로 가열하는 단계를 추가로 포함하는 실란 화합물의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
 상기 단계 a)가 암모니아 또는 수-불감성 1급 아민을 수-불감성 오가노 카보닐 화합물과 축합시켜 물 또는 상기 오가노 이민 화합물을 포함하는 반응 생성물을 형성한 후, 오가노 이민 화합물을 건조시켜 실질적으로 수분이 없는 형태의 오가노 이민 화합물을 제공함을 포함하는 실란 화합물의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
 상기 실릴오가노이민 화합물이 하기 화학식 I의 화합물인 실란 화합물의 제조방법.



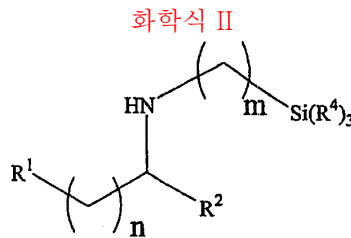
상기 식에서,
 R^1 은 탄소수 1 내지 30의 탄화수소 그룹이고,
 R^2 는 수소 또는 탄소수 1 내지 20의 탄화수소 그룹이거나,
 R^1 및 R^2 는 함께 탄소수 8 이하의 사이클릭 탄화수소 그룹을 형성하고,

R^4 는 수소; 또는 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,
 m 은 2 내지 20이고,
 n 은 0 내지 20이다.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 2급 아미노실란이 하기 화학식 II의 화합물인 실란 화합물의 제조방법.



상기 식에서,

R^1 은 탄소수 1 내지 30의 탄화수소 그룹이고,

R^2 는 수소 또는 탄소수 1 내지 20의 탄화수소 그룹이거나,

R^1 및 R^2 는 함께 탄소수 8 이하의 사이클릭 탄화수소 그룹을 형성하고,

R^4 는 수소; 또는 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,

m 은 2 내지 20이고,

n 은 0 내지 20이다.

청구항 7.

a) 암모니아 또는 1급 아민과 유기 무수물 화합물의 반응 생성물인 오가노 이미드 화합물을 제공하는 단계; 및

b) 상기 오가노 이미드 화합물을 아민 교환 반응에서 아미노오가노실란과 반응시켜 이미도오가노실란 화합물을 생성하는 단계를 포함하는,

실란 화합물의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 이미도오가노실란을 1종 이상의 오가노아미노실란 화합물과 반응시켜 3급 아미노 실란을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 실란 화합물의 제조방법.

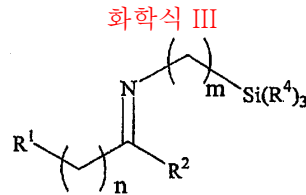
청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 단계 a)가 암모니아 또는 수-불감성 1급 아민을 상기 무수물 화합물과 축합시켜 물 및 상기 오가노 이미드 화합물을 포함하는 반응 생성물을 형성하고, 오가노 이미드 화합물을 건조시켜 실질적으로 수분이 없는 형태의 오가노 이민 화합물을 제공함을 포함하는 실란 화합물의 제조방법.

청구항 10.

하기 화학식 III의 실릴오가노이민.



상기 식에서,

R¹은 탄소수 1 내지 30의 탄화수소 그룹이고,

R²는 수소 또는 탄소수 1 내지 20의 탄화수소 그룹이거나,

R¹ 및 R²는 함께 탄소수 8 이하의 사이클릭 탄화수소 그룹을 형성하고,

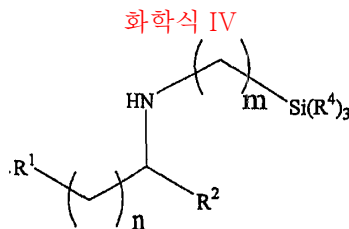
R⁴는 수소; 또는 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,

m은 2 내지 20이고,

n은 0 내지 20이다.

청구항 11.

하기 화학식 IV의 2급 아미노실란.



상기 식에서,

R¹은 탄소수 1 내지 30의 탄화수소 그룹이고,

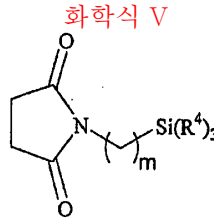
R²는 수소 또는 탄소수 1 내지 20의 탄화수소 그룹이거나,

R¹ 및 R²는 함께 탄소수 8 이하의 사이클릭 탄화수소 그룹을 형성하고,

각각의 R⁴는 독립적으로 수소; 또는 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,
 m은 2 내지 20이고,
 n은 0 내지 20이다.

청구항 12.

하기 화학식 V의 화합물.

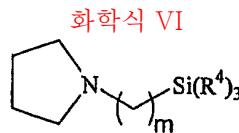


상기 식에서,

각각의 R⁴는 독립적으로 수소; 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,
 m은 2 내지 20이다.

청구항 13.

하기 화학식 VI의 화합물.



상기 식에서,

각각의 R⁴는 독립적으로 수소; 탄소수 1 내지 8의 탄화수소 그룹; 알콕시; 또는 아실옥시 그룹이고,
 m은 2 내지 20이다.

요약

이미도오가노실란은 아민 교환 반응에 의해 오가노이민과 아미노오가노실란을 반응시켜 제조될 수 있다. 이어서, 생성된 이미도오가노실란은 촉매상 환원되어 2급 및 3급 아미노 실란을 생성할 수 있다. 이미도오가노실란은 유사한 아민 반응에 의해 아미노오가노실란과 오가노이미드 사이에서 제조될 수 있다. 또한, 이미도오가노실란은 반응되어 3급 아민을 생성할 수 있다. 수-민감성 실란 반응물을 사용하여 수-민감성 이미노, 이미도, 또는 아미노 실란 생성물을 수득할 수 있다.