(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C08G 18/30

(45) 공고일자 1999년11월15일
(11) 등록번호 10-0230709
(24) 등록일자 1999년08월24일

(21) 출원번호 10-1993-0000066
(65) 공개번호 특1993-0016459
(22) 출원일자 1993년01월06일
(43) 공개일자 1993년08월26일
(30) 우선권주장 P4200157.9 1992년01월07일 독일(DE)

(73) 특허권자 바이엘 악티엔게젤샤프트 빌프리더 하이더
독일 데-51368 레버쿠센
(72) 발명자 헤르베르트 게바우어
독일연방공화국 데4150 크레펠트 11 프란츠-스톨베르크스트라쎄 22
프라모드 굽타
독일연방공화국 데5012 베드부르크 랑게마르크스트라쎄 27
마르틴 호페
독일연방공화국 데5090 레버쿠센 발터-플렉스-스트라쎄 30
롤프 비데르만
독일연방공화국 데5068 오덴탈-보이스빈켈 비젠스트라쎄 18
(74) 대리인 주성민

심사관 : 김홍균

(54) 액상의 밝은 색 폴리이소시아네이트 혼합물 및 그의 제조 방법

요약

본 발명은 디페닐메탄 이소시아네이트 기재의 이소시아네이트 말단 프리폴리머에 관한 것이다. 이 프리폴리머는 약 75내지 약 95중량%의 이핵 이성질체 및 약 5내지 약 25중량%의 중합 이소시아네이트를 함유한 디페닐메탄 이소시아네이트 혼합물과 폴리에테르 폴리올과의 반응 산물이다. 이핵 이성질체는 일반적으로 약 15내지 약 40중량%의 2,4'-이성질체 및 약2 내지 약 10중량%의 2,2'-이성질체를 함유하고 있다. 폴리에테르 폴리올은 약 3내지 약 8의 관능가, 약 350내지 약 1000mg수산화칼륨/g의 OH수 및 약 150내지 약 1000의 분자량을 가진다. 상기 프리폴리머는 특히 밝은 색 치수 안정성 경질 폴리우레탄 발포체의 생산을 위한 출발물질로서 유용하다.

명세서

[발명의 명칭]

액상의 밝은 색 폴리이소시아네이트 혼합물 및 그의 제조 방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 신규의 밝은 색의 우레탄 개질 폴리이소시아네이트 또는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물, 그의 제조 방법, 및 밝은 색의 강성 경질 폴리우레탄 발포체의 제조에 있어서 이들 개질된 폴리이소시아네이트의 용도에 관한 것이다.

폴리우레탄 발포체,특히 폴리우레탄의 경질 발포체의 제조에 있어서, 폴리이소시아네이트 또는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물(MDI)이 수년간 폴리이소시아네이트 성분으로 사용되어 왔다. 약2 내지 약 3.1의 평균 NCO 관능가의 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물이 경질 폴리우레탄 발포체의 제조에 바람직하게 사용되었다. 그러나 이는 밝은 색 폴리우레탄 발포체의 제조에는 부적합하다는 단점이 있다.

"디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트"란 용어는 여기에서는 아닐린/포름알데히드 축합체의 포스겐화에 의해서 생성되고 포스겐화 산물에 존재하는 모든 디-및 폴리이소시아네이트를 총칭한다.

"디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물"이란 용어는 "디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트"의 모든 혼합물을 포함한다. 즉, 아닐린/포름알데히드 축합체의 포스겐화 산물, 각각의 "디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트"의 혼합물 및(또는)그의 각기 다른 혼합물,및 아닐린/포름알데히드 축합체의 포스겐화 산물의 부분 증류 시 증류물 또는 증류 잔류물로서 생성되는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물이다.

이핵 산물(4,4'-이성질체 MDI)을 고함량 포함한 분획 또는 다핵 이소시아네이트를 가능하면 적게 함유한 분획인 증류한 MDI형은 또한 기본적으로 밝은 색 폴리우레탄 발포체의 제조에 유용하다. MDI군의 다핵 이소시아네이트 및 고분자량 이소시아네이트는 황색으로 변색된 발포 플라스틱을 생성한다. MDI군의 폴리이소시아네이트 기재의 폴리머의 색 문제는 문헌에 공지되어 있다.

지금까지 MDI군의 폴리이소시아네이트 기재의 밝은 색 발포 플라스틱의 생산은 요이하지 않았다. 영국 특허 제2,207,671호, 미합중국 특허 제4,465,639호, 동 제4,876,380호는 밝은 색 플라스틱의 생산을 위한

이러한 방법들의 어려움에 대하여 기술하고 있다.

불행히도 높은 이핵 함량을 가진 MDI군의 이소시아네이트는 너무 높은 반응성 및 너무 낮은 관능가(즉, 다핵 성분의 부재)로 인하여 부피가 크고 충분한 치수 안정성을 가진 경질 폴리우레탄 발포체를 생산할 수 없다. 적합한 반응성을 가진 비교적 높은 2,4'-및 2,2'-이성질체 함량을 가진 이핵 화합물을 함유하는 이소기아네이트의 사용은 또한 낮은 관능가로 인하여 비실용적이다. 그렇게 낮은 관능가를 가진 이소시아네이트로부터 생산된 경질 발포체는 수축을 일으키므로 그의 사용이 제한된다.

밝은 색 폴리우레탄 수지는 발포 플라스틱과 함께 반투명 표면을 사용하는 경우에 필요하다. 예를 들면 밝은 색 수지는 폴리에스테르 표면을 가진 용기 또는 운반체 몸체, 서프보드, 내부 플라스틱 용기를 가진 냉장고에 사용되는 것이 바람직하다.

반투명 표면 분야에 사용하기 위해 톨릴렌 디이소시아네이트 기재의 프리폴리머, 즉 TDI-프리폴리머를 사용하면 백색 경질 발포체를 생산할 수 있다는 것이 문헌에 공지되어 있다. 그럼에도 불구하고, 산업 위생적인 측면에서 톨릴렌 디이소시아네이트 기재의 프리폴리머,즉 TDI프리폴리머의 사용은 점차 어려워지고 있다.

본 발명은 목적은 산업 위생학적 및 생태학적 표준에 부합하는 밝은 색, 치수 안정성 폴리우레탄의 경질 발포체의 생산을 가능케 하는 프리폴리머를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명은 목적은 밝은 색의 치수 안정성 경질 폴리우레탄 발포체를 생산할 수 있는 프리폴리머를 제공하는 것이다.

더 나아가서 본 발명의 목적은 밝은 색의 치수 안정성 경질 폴리우레탄 발포체의 제조 방법을 제공하는 것이다.

당업자에게 명백한 상기 및 기타 목적은 a) 15내지 40 중량%가 2,4'-이성질체이고 2내지 10 중량%가 2,2'-이성질체인 이핵 이성질체 75내지 95중량% 및 중합 이소시아네이트 5내지 25 중량%를 갖는 디페닐메탄 이소시아네이트 혼합물을 b) OH수가 350내지 1000mg수산화칼륨/g이고, 분자량이 150-1000이며 관능가가 약 3내지 약 8인 폴리에테르폴리올 0.1내지 10 중량%와 반응시켜서 성취된다. 그 결과 생성된 프리폴리머는 발포체 존재하에 이소시아네이트 반응성 물질과 반응하여 치수 안정성의 밝은 색 경질 폴리우레탄 발포체를 생산할 수 있다.

본 발명은 프리폴리머인, 우레탄기를 함유한 폴리이소시아네이트 또는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 및 혼합물에 관한 것이다. 상기 프리폴리머는 디페닐 메탄류의 이소시아네이트 폴리에테르 폴리올의 반응 산물이다. 본 발명에서 유용한 디페닐메탄의 이소시아네이트는 15내지 40 중량%의 2,4'-이성질체 및 2내지 10 중량%의 2,2'-이성질체를 포함한 약 75중량%내지 약 95 중량%의 이핵 이성질체 함량을 갖고 있다. 이소시아네이트 성분의 나머지는 약 5내지 약 25 중량%의 디페닐메탄류의 중합 이소시아네이트이다. 본 발명에서 유용한 폴리에테르 폴리올은 약 3내지 8의 관능가, 350내지 1000mg 수산화 칼륨/g의 OH수 및 약 150내지 약 1000의 분자량을 갖는다.

본 발명의 플리폴리머는 공지된 이소시아네이트 반응성 물질 중 임의의 것을 사용하여 공지된 기술에 따라 치수 안정성의 밝은 색 강성 폴리우레탄의 경질 발포체를 생산하는데 유용하다. 상기 치수 안전성의 밝은 색 강성 폴리우레탄의 경질 발포체의 생산에 유용한 발포제는 할로겐 함유 발포제, 예를 들면 트리클로로플루오로메탄, 클로로디플루우로메탄, 1,1-디클로로-1-플루오로에탄,1-클로로-1,1-디플루오로에탄,1,1-디클로로-2,2,2-트리플루오로에탄 및 이들의 혼합물 및 할로겐이 없는 발포제, 예를 들면 C4-내지 C8-알칸, 주로 C5-알칸, 및 이산화탄소이다.

본 발명은 또한 a) 약 15내지 약 40 중량%의 2,4'-이성질체 및 약 2내지 약 10 중량%의 2,2'-이성질체를 함유한 이핵 이성질체 및 디페닐메탄류의 중합 이소시아네이트 약 5내지 약 25 중량%를 함유한 디페닐메탄류의 이소시아네이트를 b) 총량에 대해 약 0.1내지 약 10 중량%의, 관능가의 약 3내지 약 8이고, OH수가 약 350내지 약 1000mg 수산화칼륨/g이고, 분자량이 약 150내지 약 1000인 폴리에테르 폴리올과 반응시키는 것을 특징으로 하는 우레탄기 함유 폴리이소시아네이트 또는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물의 제조 방법에 관한 것이다. 바람직하게는, 총량에 대하여 6내지 8 중량%의 폴리에테르 폴리올이 사용된다.

반응에 사용되는 디페닐메탄류의 이소시아네이트는 바람직하게는 약 85중량%의 이핵 이성질체 함량을 가지며, 약 20내지 약 24중량%의 2,4'-이성질체 및 약 1내지 약 5 중량%의 2,2'-이성질체를 함유한다.

본 발명의 방법에서, 먼저 폴리이소시아네이트를 반응 용기에 넣은 후 폴리이소시아네이트를 함유한 용기에 폴리에테르 폴리올을 교반하며 첨가하는 것이 바람직하다. 반응은 불활성 가스 대기 존재하에 수행되는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 방법은 일반적으로 40내지 140℃, 바람직하게는 40내지 80℃에서 수행된다.

반응은 폴리이소시아네이트 기류에 폴리에테르 폴리올 성분을 연속적으로 계량 부가함으로써 연속적으로 수행될 수 있다.

본 발명의 방법에 의하여 생산된 반응 혼합물은 또다른 비개질 폴리이소시아네이트 또는 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물과 혼합될 수 있다. 혼합에 사용되는 제2 포리이소시아네이트 성분은 본 발명에 따른 우레탄기 함유 폴리이소시아네이트와 동일할 수 있다.

하기 실시예에 의해서 본 발명이 보다 상세히 설명될 것이며, 여기서 모든 부 및 퍼센트는 별기하지 않는 한 중량부 및 중량%이다.

[실시예]

이 실시예에 사용된 폴리에테르 폴리올은 공지 방법에 의하여 생산되었다.

소요량의 개시제, 예를 들면 글리세롤, 펜타에리쓰리톨, 솔비톨, 자당 또는 혼합물을 반응 용기에 넣고

통상적인 염기, 예를 들면 수산화나트륨 또는 수산화칼륨을 사용하여 100내지 120℃에서 에폭시드를 첨가하였다. 산물을 중화시키고 공지 방법에 의해 처리하였다.

하기 표1에 상술한 폴리에테르 폴리올 A내지 E는 하기 실시예에 사용되었다.

[표 1]

폴리에테르 폴리올 A : 개시제의 반응성 수소 원자 당 0.33mol의 프로필렌 옥사이드를 사용한 트리메틸롤프로판(TMP)의 프로폭시화에 의하여 생산.

폴리에테르 폴리올 B : 개시제의 반응성 수소 원자 당 1.624 mol의 프로필렌 옥사이드를 사용한 솔비톨의 프로폭시화에 의하여 제조.

폴리에테르 폴리올 C : 개시제의 반응성 수소 원자 당 1.172mol의 프로필렌 옥사이드를 사용한 펜타에리쓰리톨의 프로폭시화에 의하여 생산.

폴리에테르 폴리올 D : 개시제의 반응성 수소 원자 당 1.796 mol의 프로필렌 옥사이드를 사용한 트리메틸롤프로판의 프로폭시화에 의하여 생산.

폴리에테르 폴리올 E : 개시제의 반응성 수소 원자 당 0.987mol의 프로필렌 옥사이드 및 0.325mol의 에틸렌 옥사이드를 사용한 솔비톨의 프로폭시화에 의하여 생산.

[표 1]

	폴리에테르 폴리올 A	폴리에테르 폴리올 B	폴리에테르 폴리올 C	폴리에테르 폴리올 D	폴리에테르 폴리올 E
개시제	TMP	솔비톨	펜타에리쓰리톨	TMP	솔비톨
OH수 (mg KOH/g)	880	450	550	380	522
함수량 (wt. %)	0.08	0.04	0.10	0.15	0.04
평균 관능가	3	6	4	3	6
평균 분자량	191	748	408	443	645

폴리이소시아네이트 1,2 또는 3은 하기 실시예에 각각 사용되었다. 폴리이소시아네이트 각각의 조성은 하기와 같다.

폴리이소시아네이트 1

약 60 중량%가 4,4'-디아미노디페닐메탄(MDA), 약 22 중량%가 2,4'-디아미노디페닐메탄(MDA) 및 약 3 중량%가 2,2'-디아미노디페닐메탄(MDA)인 디아미노디페닐메탄 이성질체 85 중량%를 함유한 미합중국 특허출원 제3,952,042호의 실시예 1에 따라 생산된 디페닐메탄류의 폴리아민 혼합물의 조, 비증류 포스겐화산물, 이 아민 혼합물로부터 생산된 폴리이소시아네이트 혼합물은 85 중량%의 디이소시아네이토디페닐메탄 이성질체 및 15 중량%의 디페닐메탄류의 고차핵의 폴리이소시아네이트를 함유하고 25℃에서 약 25 mPa.s의 점도를 갖는다.

폴리이소시아네이트 2

50 중량%가 4,4'-MDI, 37중량%가 2,4'-MDI 및 8 중량%가 2,2'-MDI인 디이소시아네이토디페닐메탄 이성질체(MDI) 약 90중량% 및 디페닐메탄류의 고관능 중합 폴리이소시아네이트 10 중량%를 함유한 디페닐메탄류의 폴리이소시아네이트 혼합물. 25℃에서 점도는 25mPa.s이다.

폴리이소시아네이트 3

독일의 바이엘 AG사에서 데스모두르 44M이라는 상표로 시판하는 순수한 증류 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트.

[실시예 1]

466g의 폴리이소시아네이트 1을 교반기, 적가 깔대기, 온도계, 질소 공급 및 배출관을 장치한 삼구 플라스크에 넣은 후, 질소 가스하에서 교반하며 34g의 폴리에테르 폴리올 A를 3시간에 걸쳐서 적가하였다. 그 후 더 교반하며 반응 산물을 60℃로 1시간 동안 유지하고, 실온까지 냉각하였다.

[실시예 2]

450g의 폴리이소시아네이트 1을 실시예 1과 같은 방법을 사용하여 50g의 폴리에테르 폴리올 E와 반응시켰다.

[실시예 3]

460g의 폴리이소시아네이트 2를 실시예 1과 같은 방법을 사용하여 40g의 폴리에테르 폴리올 C와 반응시켰다.

[실시예 4]

450g의 폴리이소시아네이트 1을 실시예 1과 같은 방법을 사용하여 50g의 폴리에테르 폴리올 B와 반응시켰다.

[실시예 5]

466g의 폴리이소시아네이트 3를 실시예 1과 같은 방법을 사용하여 34g의 폴리에테르 폴리올 A와 반응시켰다. 이 경우에, 상분리 또는 결정화가 일어났다.

실시예 1내지 5의 반응 산물에 대한 데이타를 표 2에 나타내었다.

[표 2]

	점도 [mPa.s at 25 ℃]	NCO 함량 (%)
실시예 1	1200	26.50
실시예 2	2300	25.60
실시예 3	850	23.50
실시예 4	1880	25.55
실시예 5	233	26.68

실시예1내지 5에서 생산된 프리폴리머, 폴리이소시아네이트 1 및 독일의 바이엘 AG사에서 데스모두르 PF라는 상표로 판매 중인 폴리이소시아네이트를 경질 발포 시험편(발포 플라스틱 샘플 1 내지 10)의 생산에 사용하였다.

하기 성분이 발포 반응에서의 폴리올 성분으로 사용되었다.

성분 A :

1) 트리메틸롤프로판을 에틸렌 옥사이드 및 프로필렌 옥사이드와 반응시켜서 얻어지는, OH수가 550mg수산화칼륨/g인 폴리에테르 폴리올 98중량부.

2) 발포 안정화제로서 폴리에테르-폴리올 개질 폴리실록산 1.5중량부,및

3) 발포제로서 물 0.5중량%로 구성되는, OH수가 540mg수산화칼륨/g이고 25℃에서 점도가 1520mPa.s인 폴리올 혼합물.

성분 B :

100 중량부의 성분 A 및 2) 12 중량%의 폴리에테르 폴리올 A로 구성되는, OH수가 580mg수산화칼륨/g이고, 20℃에서 점도가 1780mPa.s인 폴리올 혼합물.

발포 플라스틱 시험편을 제조하기 위하여, 100 중량부의 성분 A또는 112 중량%의 성분 B, 촉매로서 1.4내지 2.0 중량부의 N,N'-디메틸시클로헥실아민, 18내지 38 중량부의 발포제 및 163 내지 187 중량부의 실시예 1내지 5의 프리폴리머 또는 폴리이소시아네이트 1 또는 데스모두르 PF 폴리이소시아네이트를 혼합하고 반응시켜서 시험편을 제조하였다.

실험실에서, 상기 시험편은 공지의 방법으로 23℃에서 200mm x 200mm x약 200 mm의 크기로 제조하고, 15분 후 이형시켰다. 24시간 후, 시험편의 중앙을 수직으로 절단하였다. 실온에서 수축도를 측정하기 위하여 제일 작은 수평 방향의 개구를 측정하였다(표 3 참조)

실시예1내지 5의 프리폴리머,폴리이소시아네이트 1, 및 데스모두르 PF 폴리이소시아네이트에 의한 폴리우

레탄의 경질 발포체의 제조 시험 결과를 표 3에 나타내었다.

[표 3]

발포 플라스틱:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
조성											
폴리올 성분:											
성분 A	[중량부]	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100
성분 B	[중량부]	-	-	-	-	-	-	-	-	112	-
발포제											
R11[d]	[중량부]	38	38	38	38	-	-	-	38	38	38
n-펜탄	[중량부]	-	-	-	-	18	18	-	-	-	-
1,1-디클로로-2-플루오로에탄	[중량부]	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-
촉매[b]	[중량부]	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	2,0
이소시아네이트 조성:											
실시예 1의 프리 폴리머	[중량부]	175	-	-	-	175	-	175	-	-	-
실시예 2의 프리 폴리머	[중량부]	-	175	-	-	-	-	-	-	-	-
실시예 3의 프리 폴리머	[중량부]	-	-	175	-	-	175	-	-	-	-
실시예 4의 프리 폴리머	[중량부]	-	-	-	175	-	-	-	-	-	-
실시예 5의 프리 폴리머	[중량부]	-	-	-	-	-	-	-	168	-	-
폴리이소시아네이트	[중량부]	-	-	-	-	-	-	-	-	163	-
* 데스모두르 PF	[중량부]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187
* 비율		108	106	108	106	108	108	108	105	107	103
수축도 [%]		0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3,5	6,0

* 데스모두르 PF : 독일 소재 바이엘 AG에서 시판하는 폴리이소시아네이트.

* 비율 : 이론적으로 계산된 이소tl아네이트의 양에 대한 이소시아네이트의 양 x100.

EX=실시예

[a]트리클로로플루오로메탄

[b]N,N'-디메틸시클로헥살아민

표 3에서 볼 수 있듯이, 발포 플라스틱 8,9및 10은 실온에서eh 뚜렷한 수축도를 나타내었다. 디페닐메탄-4,4'-디이소시아네이트(폴리이소시아네이트1), 데스모두르 PF 우레탄기 함유 디페닐메탄 디이소시아네이트(바이엘 AG사에서 시판;선행 기술), 및 본 발명의 프리폴리머를 생산하는데 유용한 형태의 폴리에테르 폴리올과 반응된 증류 디페닐메탄-4,4'-디이소시아네이트는 밝지만 치수 안정성이 없는 폴리우레탄 경질 발포체를 생산하므로 이소시아네이트 성분으로서 적합하지 않다.

더욱이, 발포 플라스틱 1내지 9의 비교에 의하면, 수축하지 않는 밝은 색 발포 플라스틱(발포 플라스틱 1)을 얻지 위하여 폴리에테르 폴리올은 이소시아네이트의 측면에서 본 발명에 따른 프리폴리머의 생산을 위하여 사용되어야 한다. 만일 폴리에테르 폴리올이 폴리올 측면에서 사용된다면 수축성 발포체(발포 플라스틱 9)가 얻어진다.

반면에, 성분 A의 반응 산물 및 실시예 1내지 4의 프리폴리머의 발포는 치수 안정성이고 밝은색 폴리우레탄 경질 발포체 1내지 7을 생산한다.

설명의 목적으로 상기에서 본 발명에 대하여 상술했지만, 상기 상술한 사항은 단지 설명을 위한 것이며 특허 청구의 범위에서 한정되고 본 발명의 기술적 사상 및 범주를 벗어나지 않는 한 당업자에 의해서 본 발명에 변경이 행해질 수 있는 것으로 이해될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

a) (1) 약 15 내지 약 40 중량%가 2,4'-이성질체이고 약 2내지 약 10중량%가 2,2'-이성질체인 이핵 이성질체 약 75내지 약 95중량% 및 (2) 중합 이소시아네이트 약 5내지 약 25중량%가 존재하는 디페닐메탄 이소시아네이트 혼합물과

b) 관능가가 약 3내지 약 8이고 OH수가 약 350내지 약 1000mg수산화칼륨/g이며 분자량이 약 150내지 약 1000인 폴리에테르 폴리올의 반응 산물인, 우레탄 함유 디페닐메탄 이소시아네이트 프리폴리머.

청구항 2

제1항의 프리폴리머와 디페닐메탄 폴리이소시아네이트의 혼합물.

청구항 3

a) (1) 약 15내지 약 40 중량%가 2,4'-이성질체이고 약 2내지 약 10중량%가 2,2'-이성질체인 이핵 이성질체 약 75내지 약 95중량% 및 (2) 중합 이소시아네이트 약 5내지 약 25중량%를 함유한 디페닐메탄 이소시아네이트 혼합물을

b) 관능가가 약 3내지 약 8이고 OH수가 약 350내지 약 1000mg수산화칼륨/g이며 및 분자량이 약 150내지 약 1000인 폴리에테르 폴리올 0.1내지 10중량%와 반응시키는 것으로 이루어지는, 우레탄 함유 디페닐메탄 이소시아네이트 프리폴리머의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 약 6내지 약 8중량%의 폴리올 b)가 사용되는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 이소시아네이트 a)의 이핵 함량이 약 85중량%이고 2,4'-이성질체 함량이 약 20내지 약 24중량%이고 2,2'-이성질체 함량이 약 1내지 약 5중량%인 방법.

청구항 6

제1항에 따른 프리폴리머를 발포제 존재하에 이소시아네이트 반응성 물질과 반응시키는 것으로 이루어지는, 치수 안정성의 밝은 색 강성 경질 폴리우레탄 발포체의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 따른 프리폴리머를 클로로플로우로카본 발포제 존재하에 폴리에테르 폴리올과 반응시키는 것으로 이루어지는, 치수 안정성의 밝은 색 강성 경질 폴리우레탄 발포체의 제조 방법.