



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2008-0078782  
 (43) 공개일자 2008년08월28일

(51) Int. Cl.  
*C08J 9/12* (2006.01) *C08G 18/48* (2006.01)  
*C08G 18/82* (2006.01) *C08J 9/22* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0016161  
 (22) 출원일자 2008년02월22일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 10 2007 009 126.7 2007년02월24일 독일(DE)

(71) 출원인  
**바이엘 머티리얼사이언스 아게**  
 독일 데-51368 레버쿠젠  
 (72) 발명자  
**클레스체브스키, 베르트**  
 독일 51069 쾰른 포어 젤코렌 16  
**오텐, 만두엘라**  
 독일 51375 레버쿠젠 웨이즈캄프 32  
**도멘, 베르트**  
 독일 40789 몬하임 노이스트라췌 3  
 (74) 대리인  
**양영준, 위혜숙**

전체 청구항 수 : 총 8 항

**(54) 저 벌크 밀도를 갖는 폴리우레탄 가요성 발포물의 제조방법**

**(57) 요약**

저 벌크 밀도를 갖는 기계적으로 압축가능한 폴리우레탄 발포물은 특정 조성 요건을 충족시키는 폴리올 성분을 개질 톨루엔 디이소시아네이트를 포함하는 이소시아네이트 성분과 반응시켜 제조된다. 생성된 폴리우레탄 발포물은 방음재 및 단열재로서 유용하다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

- I) a) (i) 공칭 관능가가 2 내지 4이고  
 (ii) 평균 분자량이 1500 내지 6000이고  
 (iii) 2차 히드록실 말단 기가 35% 초과 (폴리알킬렌 폴리에테르 폴리올의 히드록실 말단기의 총 수 기준)인

폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 30 내지 100 중량% (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준),

- b) (i) 공칭 관능가가 2 내지 3.5이고  
 (ii) 평균 분자량이 400 내지 1000인

폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 0 내지 50 중량% (폴리올 조성물의 총 중량 기준),

- c) (i) 공칭 관능가가 4 내지 8이고  
 (ii) 평균 분자량이 300 내지 1000인

폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 0 내지 50 중량% (폴리올 조성물의 총 중량 기준), 및

- d) (i) 히드록실가가 40 내지 500인 폴리에스테르 폴리올 0 내지 30 중량% (폴리올 조성물의 총 중량 기준)

를 포함하는 폴리올 조성물을

- II) a) NCO 함량이 44 중량% 미만인 개질 톨루엔 디이소시아네이트 20 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준) 및

- b) 1종 이상의 MDI 생성물 0 내지 80 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준)

를 포함하고, 이소시아네이트 함량이 31 내지 43 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 양 기준)인 폴리이소시아네이트 조성물, NCO/OH 지수 25 내지 150에 상응하는 양,

- III) 물 6 내지 40 중량부 (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준),

- IV) 임의로는, 1종 이상의 물리적 발포제 (blowing agent),

- V) 1종 이상의 촉매,

- VI) 1종 이상의 방염제,

- VII) 1종 이상의 안정화제, 및

- VIII) 임의로는, III), IV), V), VI) 또는 VII)의 어떠한 군에도 속하지 않는 1종 이상의 보조 물질 및/또는 첨가제

와 반응시키는 것을 포함하는, 25 kg/m<sup>3</sup> 미만의 벌크 밀도를 갖는 폴리우레탄 발포물의 제조 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, NCO/OH 지수가 35 내지 120의 범위 이내인 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 폴리이소시아네이트 조성물 II가 총 폴리이소시아네이트 조성물에 대해 35 내지 39 중량%의 이소시아네이트 함량을 갖는 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 폴리이소시아네이트 조성물이

- a) NCO 함량이 44 중량% 미만 (개질 톨루엔 디이소시아네이트 기준)인 개질 톨루엔 디이소시아네이트 50 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준) 및
- b) MDI 생성물 0 내지 50 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준)를 포함하는 것인 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 폴리이소시아네이트 조성물이 NCO 함량 44 중량% 미만의 개질 톨루엔 디이소시아네이트 95 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준)를 포함하는 것인 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 개질 톨루엔 디이소시아네이트가 2,4-톨루엔 디이소시아네이트 65 내지 100 중량% (톨루엔 디이소시아네이트의 총 중량 기준)와 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 0 내지 35 중량% (톨루엔 디이소시아네이트 총 중량 기준)의 혼합물을 2개 이상의 이소시아네이트-반응성 기를 갖는 물질로 개질하여 얻어진 것인 방법.

**청구항 7**

제1항의 방법에 의해서 제조된 폴리우레탄 발포체.

**청구항 8**

제7항의 발포체로부터 제조된 방음재 및/또는 단열재.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 저 벌크 밀도의 기계적으로 압축가능한 폴리우레탄 발포물의 제조 방법, 폴리우레탄 발포물 그 자체, 및 또한 방음 및 단열에서의 이들의 용도에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 방음재 및 단열재로서 사용하기 위해 기계적으로 압축가능하고 저 벌크 밀도를 나타내는 폴리우레탄 발포물에 대한 수요가 높다. "저 벌크 밀도의 폴리우레탄 발포물"이라는 표현은 단열 및/또는 방음에 적합하고 25 kg/m<sup>3</sup> 미만의 벌크 밀도를 나타내며 20 kPa 초과인 인장 강도 및 10% 초과인 파단 신율의 측정값으로 표현되는 기계적 하중 지지 용량 (load-bearing capacity)을 갖는 강성의 압축성 폴리우레탄 발포물을 의미한다.
- <3> 상기 유형의 발포물은 통상적으로 다양한 이소시아네이트, 예를 들어 폼알데히드와 아닐린의 포스겐화 축합 생성물, 소위 MDI 생성물에 기초하여 연속적 또는 불연속적으로 생성된다.
- <4> 그러나, MDI 생성물로부터 생성된 발포물은 20kPa 미만의 인장 강도 및 10% 미만의 파단 신율 값으로 반영되는 낮은 기계적 하중 지지 용량을 갖는다. 이러한 낮은 기계적 하중 지지 용량은 이들의 추가 가공성에 바람직하지 않은 영향을 미친다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

<5> 따라서, 본 발명의 목적은 향상된 기계적 특성을 갖는 벌크 밀도 25 kg/m<sup>3</sup> 미만의 폴리우레탄 발포물의 제조 방법을 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

<6> 상기 목적은 이하 보다 완전하게 기술되는 조성 요건을 충족시키는 체제로부터 폴리우레탄 발포체를 제조함으로써 달성된다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <7> 본 발명은
- <8> I) a) 공칭 관능가가 2 내지 4이고, 평균 분자량 (molar mass)이 1500 내지 6000이고, 2차 히드록실 말단 기의 비율이 35% 초과 (폴리알킬렌 폴리에테르 폴리올의 히드록실 말단기의 총 수 기준)인 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 30 내지 100 중량% (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준),
- <9> b) 공칭 관능가가 2 내지 3.5이고 평균 분자량이 400 내지 1000인 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 0 내지 50 중량% (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준),
- <10> c) 공칭 관능가가 4 내지 8이고 평균 분자량이 300 내지 1000인 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 0 내지 50 중량% (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준), 및
- <11> d) 히드록실가가 40 내지 500인 폴리에스테르 폴리올 0 내지 30 중량% (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준)
- <12> 를 포함하는 폴리올 조성물,
- <13> II) a) NCO 함량이 44 중량% 미만 (개질 톨루엔 디이소시아네이트 II)a 기준)인 개질 톨루엔 디이소시아네이트 20 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총 중량 기준) 및
- <14> b) MDI 생성물을 포함하는 균으로부터의 이소시아네이트 0 내지 80 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총 중량 기준)
- <15> 를 포함하고, 이소시아네이트 함량이 31 내지 43 중량% (폴리이소시아네이트 조성물의 총 중량 기준)인 폴리이소시아네이트 조성물, NCO/OH 지수 25 내지 150에 상응하는 양,
- <16> III) 물 6 내지 40 중량부 (폴리올 조성물 I의 총 중량 기준), 및 또한
- <17> IV) 임의로는, 물리적 발포제 (blowing agent),
- <18> V) 촉매,
- <19> VI) 방염제,
- <20> VII) 안정화제, 및
- <21> VIII) 임의로는, 추가의 보조 물질 및 첨가제
- <22> 로부터 25 kg/m<sup>3</sup> 미만의 벌크 밀도를 갖는 폴리우레탄 발포물을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- <23> 본 발명의 방법은 폴리이소시아네이트 조성물 II가 35 내지 120 범위 이내의 NCO/OH 지수에 상응하는 양으로 사용되는 경우 유리하다.
- <24> 상기 발명의 방법은 사용된 폴리이소시아네이트 조성물 II가 전체 폴리이소시아네이트 조성물 II에 대해 35 내지 39 중량%의 양인 이소시아네이트 함량을 나타내는 경우 유리하다.
- <25> 본 발명의 방법은 사용된 폴리이소시아네이트 조성물 II가
- <26> a) NCO 함량이 44 중량% 미만 (개질 톨루엔 디이소시아네이트 II)a 기준)인 개질 톨루엔 디이소시아네이트 50 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총 중량 기준) 및
- <27> b) MDI 생성물을 포함하는 균으로부터의 이소시아네이트 0 내지 50 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총 중량 기준)
- <28> 를 포함하는 경우 특히 유리하다.
- <29> 본 발명에 따른 방법은 사용된 폴리이소시아네이트 조성물 II가 NCO 함량이 44 중량% 미만인 개질 톨루엔 디이소시아네이트 II)a 95 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총 중량 기준)를 포함할 경우 보다 유리하다.
- <30> 본 발명의 방법은 사용되는 NCO 함량 44 중량% 미만 (개질 톨루엔 디이소시아네이트 II)a 기준)의 개질 톨루엔 디이소시아네이트가 2,4-톨루엔 디이소시아네이트 65 내지 100 중량% (톨루엔 디이소시아네이트 혼합물의

총 중량 기준) 및 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 0 내지 35 중량% (톨루엔 디이소시아네이트 혼합물의 총 중량 기준)의 혼합물을 이소시아네이트와 반응성인 2개 이상의 기를 함유한 물질로 개질하여 얻어진 것인 경우 유리하다.

- <31> 본 발명은 본 발명에 따른 방법에 의해서 얻을 수 있는 폴리우레탄 발포물을 추가로 제공한다.
- <32> 본 발명은 본 발명의 폴리우레탄 발포물로부터 제조된 방음재 및/또는 단열재를 추가로 제공한다.
- <33> 폴리올 성분 I 제조에 유용한 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(a), I(b) 및 I(c)는 예를 들어, 염기성 촉매 또는 이중-금속-시아나이드 (DMC) 촉매의 존재하에서 다관능성 개시제 화합물에 알킬렌 옥시드를 중부가하여 제조할 수 있다. 바람직한 개시제 화합물은 물 및 또한 분자당 2개 내지 8개의 히드록실기를 갖는 분자, 예를 들어 트리에탄올아민, 1,2-에탄디올, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 디에틸렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 트리프로필렌 글리콜, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,2-헥산디올, 1,4-헥산디올, 1,5-헥산디올, 1,6-헥산디올, 글리세롤, 트리메틸올프로판, 1,2-디아미노에탄, 펜타에리트리톨, 만니톨, 소르비톨 및 사카로스이다.
- <34> 본 발명에 따라 사용되는 폴리(옥시알킬렌) 폴리올의 제조에 유용한 바람직한 알킬렌 옥시드는 옥시란, 메틸옥시란 및 에틸옥시란이다. 이들은 단독으로 또는 혼합물로 사용될 수 있다. 혼합물로 사용되는 경우, 알킬렌 옥시드를 랜덤 방식 또는 블록식(blockwise) 방식, 또는 이 두 방식의 연속에 의해 전환시킬 수 있다. 보다 상세한 사항은 문헌 [Ullmanns Encyclopaedie der industriellen Chemie, Volume A21, 1992, pages 670 f.]에 개시되어 있다.
- <35> 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(a)를 위해 바람직한 다관능성 개시제 화합물은 글리세린, 1,2-프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리메틸올-프로판, 및 이들의 혼합물이다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(a)의 바람직한 관능가는 2.5 내지 3.0이다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(a)의 바람직한 분자량은 2500 내지 5000이다. 사용된 알킬렌 옥시드의 총량에 대해 메틸옥시란의 바람직한 양은 80 내지 100 중량%이다.
- <36> 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(b)를 위해 바람직한 다관능성 개시제 화합물은 글리세린, 1,2-에탄디올, 1,2-프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리메틸올프로판, 1,2-디아미노에탄, 및 이들의 혼합물을 포함한다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(b)의 바람직한 관능가는 2.0 내지 3.0이다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(b)의 바람직한 분자량은 500 내지 900이다.
- <37> 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(c)를 위해 바람직한 다관능성 개시제 화합물은 글리세린, 1,2-에탄디올, 1,2-프로필렌 글리콜 및 디프로필렌 글리콜을 포함한다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(c)의 바람직한 관능가는 4.0 내지 6.0이다. 폴리옥시알킬렌 폴리에테르 폴리올 I(c)의 바람직한 분자량은 350 내지 900이다.
- <38> 폴리올 성분 I에 유용한 폴리에스테르 폴리올 I(d)는 예를 들어, 폴리카르복실산 및 폴리올로부터 제조될 수 있다. 적합한 폴리카르복실산은 숙신산, 글루타르산, 및 아디프산, 및 이들 산 또는 이들의 무수물 또는 일관능성 C<sub>1</sub> 내지 C<sub>4</sub> 알코올과 이들의 에스테르의 혼합물을 포함한다. 지방족 폴리카르복실산의 에스테르를 제조하는데 바람직하게 사용되는 일관능성 알코올은 메탄올, 에탄올, 1-프로판올, 이소프로판올, 1-부탄올, 2-부탄올 및 tert-부탄올을 포함한다. 특히 바람직한 폴리카르복실산은 숙신산, 글루타르산 및 아디프산이다. 아디프산이 가장 바람직하다.
- <39> 폴리에스테르 폴리올 I(d)를 제조하는데 적합한 폴리올은 임의로 3개 이하의 에테르기를 갖는 α, ω-말단 히드록실기를 갖는 비분지 지방족 디올, 및 2개 초과와 히드록실 관능가를 갖는 폴리올을 포함한다. 바람직한 폴리올은 1,2-에틸렌 글리콜, 1,3-프로필렌 글리콜, 1,4-부틸렌 글리콜, 1,6-헥실렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜 및 테트라에틸렌 글리콜이다. 디에틸렌 글리콜이 특히 바람직하다. 2 초과와 히드록실 관능가를 갖는 바람직한 폴리올은 1,1,1-트리메틸올프로판, 펜타에리트리톨 및 글리세린이다.
- <40> 폴리에스테르 폴리올의 분자량은 카르복실기량을 히드록실기에 비해 부족하게 선택하여 조절한다. 본 발명에 유용한 폴리에테르 에스테르는 40 mg KOH/g 내지 500 mg KOH/g의 히드록실가를 나타낸다. 50 mg KOH/g 내지 300 mg KOH/g의 히드록실가가 바람직하다.
- <41> 폴리이소시아네이트 조성물 II)는 1종 이상의 개질 톨루엔 디이소시아네이트, 예를 들어 2,4- 및 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 및 또한 이들 이성질체의 혼합물 ('TDI'), 임의로 1종 이상의 폴리페닐-폴리메틸렌 폴리이소시아네이트와 혼합물, 예를 들면 아닐린-포름알데히드 축합 및 후속 포스겐화에 의해 제조된 것 ('미정제 (crude) MDI'임)을 포함한다. 카르보디이미드기, 우레탄기, 알로파네이트기, 이소시아누레이드기, 우레아기 또는 뷰렛

기를 갖는 다른 폴리이소시아네이트 ('개질 폴리이소시아네이트'), 특히 4,4'- 및/또는 2,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트로부터 유래된 상기 개질 폴리이소시아네이트가 부수적으로 사용될 수 있다. 사용되는 개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa)는 개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa)에 대해 바람직하게는 44 중량% 미만, 보다 바람직하게는 42 중량% 미만, 가장 바람직하게는 40 중량% 미만의 NCO 함량을 갖는다.

- <42> 본 발명의 방법은 사용되는 폴리이소시아네이트 조성물 II가 44 중량% 미만의 NCO 함량을 갖는 개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa) 95 내지 100 중량% (폴리이소시아네이트 조성물 II의 총량 기준)로 이루어질 경우 유리하다.
- <43> 본 발명의 방법은 사용되는 NCO 함량 44 중량% 미만 (개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa) 기준)의 개질 톨루엔 디이소시아네이트가 2,4-톨루엔 디이소시아네이트 65 내지 100 중량% (개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa)의 총 중량 기준), 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 0 내지 35 중량% (개질 톨루엔 디이소시아네이트 IIa)의 총 중량 기준)의 혼합물을 이소시아네이트와 반응성인 2개 이상의 기를 함유하는 성분으로 개질하여 얻어진 것일 경우 유리하다.
- <44> 폴리우레탄 발포물의 제조를 위해, 이소시아네이트기와 반응하여 발포 가스로서 작용하는 이산화탄소를 생성하는 물 (성분 III))을 화학적 발포제로서 사용한다. 물은 바람직하게는 성분 I)a), I)b), I)c) 및 I)d)의 정량의 합을 기준으로 6 중량부 내지 40 중량부, 보다 바람직하게는 8 중량부 내지 20 중량부의 양으로 사용된다.
- <45> 성분 IV)는 1종 이상의 불연성 물리적 발포제, 예를 들어 이산화탄소 (특히, 액체 형태)일 수 있다. 원리상, 다른 적합한 발포제는 탄화수소, 예를 들어 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 알칸, 예를 들어 부탄, n-펜탄, 이소펜탄, 시클로펜탄, 헥산 등; 및 할로겐화 탄화수소, 예를 들어 디클로로메탄, 디클로로모노플루오로메탄, 클로로디플루오로에탄, 1,1-디클로로-2,2,2-트리플루오로에탄, 2,2-디클로로-2-플루오로에탄, 특히 무염소 플루오로탄소, 예를 들어 디플루오로메탄, 트리플루오로메탄, 디플루오로에탄, 1,1,1,2-테트라플루오로에탄, 테트라플루오로에탄 (R134 또는 R134a), 1,1,1,3,3-펜타플루오로프로판 (R245fa), 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판 (R256), 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄 (R365mfc), 헵타플루오로프로판 또는 설퍼 헥사플루오라이드를 포함한다. 또한 이들 발포제의 혼합물이 사용될 수 있다.
- <46> 발포 및 가교 반응을 위한 1종 이상의 촉매가 성분 V)로서 폴리올 조성물에 포함될 수 있다. 적합한 촉매의 예는 3급 아민, 예컨대 N,N'-디메틸아미노에탄올, 트리에틸아민, 트리부틸아민, N-메틸모르폴린, N-에틸모르폴린, N,N,N',N'-테트라메틸에틸렌디아민, 펜타메틸디에틸렌트리아민 및 고급 동족체 (DE-A 26 24 527 및 DE-A 26 24 528), 1,4-디아자비시클로[2,2,2]옥탄, N-메틸-N'-디메틸아미노에틸피페라진, 비스(디메틸아미노알킬)피페라진, N,N-디메틸벤질아민, N,N-디메틸시클로헥실아민, N,N-디에틸벤질아민, 비스(N,N-디에틸아미노에틸)아디페이트, N,N,N',N'-테트라메틸-1,3-부탄디아민, N,N-디메틸-β-페닐에틸아민, 1,2-디메틸이미다졸, 2-메틸이미다졸, 모노시클릭 및 비시클릭 아미딘, 및 비스(디알킬아미노)알킬 에테르, 예컨대 2,2-비스(디메틸아미노에틸)에테르를 포함한다.
- <47> 성분 VI)로서 사용에 적합한 방염제의 예는 인 화합물, 예를 들어 인산, 포스폰산 및/또는 아인산과 할로겐화 또는 비할로겐화 알코올 성분의 에스테르, 예를 들어 트리페닐 포스페이트, 트리크레실 포스페이트, 트리부틸 포스페이트, 트리스(2-클로로이소프로필)포스페이트, 트리스(2,3-디클로로이소프로필 포스페이트), 팽창 흑연 및 이들의 조합물이다.
- <48> 임의로 사용되는 성분 VII) 및 VIII)로서 유용한 물질의 예는 발포 안정화제, 기포 조절제, 반응 지연제, 변색 및 산화를 억제하기 위한 안정화제, 가소제, 염료 및 충전제 및 진균 억제 및 세균 억제 활성인 물질을 포함한다. 이들은 일반적으로 폴리올 성분 I)에 대해 0 중량부 내지 30 중량부, 바람직하게는 2 중량부 내지 10 중량부의 양으로 폴리올을 성분에 첨가된다. 상기 물질의 사용 방식 및 작용 모드에 관한 세부내용은 문헌 [G. Oertel (ed.): *Kunststoff-Handbuch*, Volume VII, Carl Hanser Verlag, 3<sup>rd</sup> Edition, Munich 1993, pages 110-115]에 기술되어 있다.
- <49> 본 발명의 폴리우레탄 발포물을 제조하기 위해서는, 본 발명에 따라, 공지된 단일-단계 공정, 예비중합체 (prepolymer) 공정 또는 반예비중합체 (semiprepolymer) 공정에 의해서 반응 성분들을 반응시킨다. 이들 공정에 의해 발포체를 제조하는데 적합한 장치는 US-PS 2,764,565에 기술되어 있다. 본 발명에 따라 또한 고려되는 처리 장치와 관련한 세부내용은 문헌 [*Kunststoff-Handbuch*, Volume VII, edited by Wiegand and Hoechtlen, Carl Hanser Verlag, Munich 1966]의 예를 들어 121~205면에 기술되어 있다.

- <50> 본 발명에 따른 발포물의 제조 과정에서, 발포는 밀폐된 주형 (mold) 내에서 수행할 수도 있다. 이 경우, 반응 혼합물을 금형 안에 도입한다. 적합한 금형은 금속, 예를 들어 알루미늄 또는 플라스틱, 예를 들어 에폭시 수지로부터 제조될 수 있다.
- <51> 금형 내에서, 발포가능한 반응 혼합물이 발포되어, 성형품을 형성한다. 상기 경우 금형에서의 발포는 성형품이 그의 표면에 셀 구조를 드러내는 방식으로 수행될 수 있다. 그러나, 성형품에 치밀한 표면 및 셀형 코어가 부여되는 방식으로 발포가 수행될 수도 있다. 본 발명에 따른 절차는 발포가능한 반응 혼합물을 형성되는 발포물이 정확히 금형을 채우도록 하는 양으로 금형 안에 충전하는 방식으로 할 수 있다. 그러나 발포물로 금형을 채우기 위해 필요한 것보다 더 많은 발포성 반응 혼합물을 금형에 도입하는 것이 가능하다. 후자의 경우, 작업은 결과적으로 과충전 상태로 진전된다. 이러한 절차는 예를 들어, US-PS 3,178,490 및 US-PS 3,182,104에 기술되어 있다.
- <52> 성형물을 발포시키는 과정에서, 다수의 경우에 "외부 이형제", 예를 들어 실리콘 오일이 사용된다. 그러나, DE-OS 2 121 670 및 DE-OS 2 307 589에 개시된 바와 같이 임의의 소위 "내부 이형제"를 임의로는 외부 이형제와 혼합하여 사용할 수도 있다.
- <53> 본 발명에 따라 제조된 발포물은 바람직하게는 블록 발포에 의해서 제조된다.
- <54> 본 발명의 방법에 의해서 얻어진 폴리우레탄 발포체는 바람직하게는 방음재 및 단열재로 예를 들어 자동차 및 건축 분야에서 사용된다.
- <55> 이상과 같이, 본 발명을 설명하였고, 하기 실시예를 그의 예시로서 제공한다.
- <56> <실시예>
- <57> 하기 실시예에서는 하기 열거된 물질을 사용하여 공지된 단일-단계 공정에 의해 폴리우레탄 발포물을 제조하였다.
- <58> 폴리올 1: 89/11의 정량비의 프로필렌 옥시드 및 에틸렌 옥시드의 혼합물을 이용한 글리세린의 칼륨-히드록시드-축매화 알콕실화에 의해 제조된, OH가가 48 mg KOH/g이고 2차 히드록실 말단기의 비율이 94%인 삼관능성 폴리에테르 폴리올.
- <59> 폴리올 2: 프로필렌 옥시드를 이용한 글리세린의 칼륨-히드록시드-축매화 알콕실화에 의해 제조된, OH가가 56 mg KOH/g이고 2차 히드록실 말단기의 비율이 96%인 삼관능성 폴리에테르 폴리올.
- <60> 폴리올 3: 89/11의 정량비의 프로필렌 옥시드 및 에틸렌 옥시드의 혼합물을 이용한 글리세린의 DMC-축매화 알콕실화에 의해 제조된, OH가가 48 mg KOH/g이고 2차 히드록실 말단기의 비율이 89%인, 삼관능성 폴리에테르 폴리올.
- <61> 폴리올 4: 프로필렌 옥시드 (87%) 및 후속의 에틸렌 옥시드 (13%)를 이용한 글리세린의 수산화칼륨-축매화 알콕실화에 의해 제조된, OH가가 28 mg KOH/g이고 2차 히드록실 말단기의 비율이 21%인 삼관능성 폴리에테르 폴리올.
- <62> 폴리올 5: 독일 레버쿠젠 소재의 바이엘 머티리얼사이언스 아게 (Bayer MaterialScience AG)로부터 상표명 데스모펜 (Desmophen)<sup>®</sup> 2200 B로 상업적으로 입수가 가능한 OH가가 60 mg KOH/g인 트리메틸올프로판, 디에틸렌 글리콜 및 아디프산 기체의 폴리에스테르 폴리올.
- <63> 니악스 (Niax)<sup>®</sup>실리콘 L-620: 지이 스페셜리티 케미칼스(GE Speciality Chemicals)사로부터 상업적으로 입수가 가능한 폴리에테르-실록산계 발포 안정화제
- <64> 니악스<sup>®</sup>축매 A1: 디프로필렌 글리콜 중 비스[2-디메틸아미노)에틸] 에테르 (지이 스페셜리티 케미칼스 사로부터 상업적으로 입수가 가능함)
- <65> 니악스<sup>®</sup>축매 DMEA: 디메틸아미노에탄올 (지이 스페셜리티 케미칼스사로부터 상업적으로 입수가 가능함)
- <66> 아도카트 (Addocat)<sup>®</sup> S0: 주석 2-에틸헥사노에이트 (독일 만하임의 라인케미(Rheinchemie)사로부터 상업적으로 입수가 가능함)

<67>	이소시아네이트 1:	NCO 함량이 48 중량%인, 2,4- 및 2,6-TDI (80:20)의 혼합물	
<68>	이소시아네이트 2:	NCO 함량이 37 중량%인, 2,4- 및 2,6-TDI (80:20)의 뷰렛-개질 혼합물	
<69>	이소시아네이트 3:	31.5 중량%의 NCO 함량을 갖는 중합체성 MDI.	
<70>	<u>실시예 1</u>		
<71>	폴리올 3	100	중량부
<72>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<73>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<74>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<75>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<76>	물	20.0	중량부
<77>	이소시아네이트 2	188	중량부
<78>	NCO/OH 지수	72	
<79>	벌크 밀도:	10.7 kg/m <sup>3</sup>	
<80>	압축 강도 (40% 압축률)	5.2 kPa	
<81>	인장 강도	75 kPa	
<82>	파단 신율	27 %	
<83>	<u>실시예 2</u>		
<84>	폴리올 3	100	중량부
<85>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<86>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<87>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<88>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<89>	물	20.0	중량부
<90>	이소시아네이트 2	141	중량부
<91>	이소시아네이트 3	54.6	중량부
<92>	NCO/OH 지수	72	
<93>	벌크 밀도	10.8 kg/m <sup>3</sup>	
<94>	압축 강도 (40% 압축률)	5.2 kPa	
<95>	인장 강도	59 kPa	
<96>	파단 신율	22 %	
<97>	<u>실시예 3</u>		
<98>	폴리올 3	100	중량부
<99>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부

<100>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<101>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<102>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<103>	물	20.0	중량부
<104>	이소시아네이트 2	94	중량부
<105>	이소시아네이트 3	109.9	중량부
<106>	NCO/OH 지수	72	
<107>	벌크 밀도	11.3 kg/m <sup>3</sup>	
<108>	압축 강도 (40% 압축률)	7.0 kPa	
<109>	인장 강도	72 kPa	
<110>	파단 신율	23 %	
<111>	<u>실시예 4</u>		
<112>	폴리올 3	100	중량부
<113>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<114>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<115>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<116>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<117>	물	20.0	중량부
<118>	이소시아네이트 2	47	중량부
<119>	이소시아네이트 3	164.9	중량부
<120>	NCO/OH 지수	72	
<121>	벌크 밀도:	11.9 kg/m <sup>3</sup>	
<122>	압축 강도 (40% 압축률):	7.9 kPa.	
<123>	인장 강도	66 kPa.	
<124>	파단 신율	16 %	
<125>	<u>비교 실시예 1</u>		
<126>	폴리올 3	100	중량부
<127>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<128>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<129>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<130>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<131>	물	20.0	중량부
<132>	이소시아네이트 3	219.8	중량부

<133>	NCO/OH 지수	72	
<134>	벌크 밀도:	13.2 kg/m <sup>3</sup>	
<135>	압축 강도 (40% 압축률)	8.4 kPa	
<136>	인장 강도	48 kPa	
<137>	과단 신율	8 %	
<138>	<u>비교 실시예 2</u>		
<139>	폴리올 4	100	중량부
<140>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<141>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<142>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<143>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<144>	물	20.0	중량부
<145>	이소시아네이트 2	188	중량부
<146>	NCO/OH 지수	72	
<147>	발포물이 제조 실험 과정에서 붕괴되었기 때문에 측정가능한 물리적 특성이 없다.		
<148>	<u>실시예 5</u>		
<149>	폴리올 2	80	중량부
<150>	폴리올 5	20	중량부
<151>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부
<152>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<153>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<154>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<155>	물	20.0	중량부
<156>	이소시아네이트 2	170.8	중량부
<157>	NCO/OH 지수	65	
<158>	벌크 밀도	9.7 kg/m <sup>3</sup>	
<159>	압축 강도 (40% 압축률)	7.9 kPa	
<160>	인장 강도	66 kPa	
<161>	피단시 신율	16 %	
<162>	<u>비교 실시예 3</u>		
<163>	폴리올 2	80	중량부
<164>	폴리올 3	20	중량부
<165>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 DMEA	0.20	중량부

<166>	니악스 <sup>®</sup> 촉매 A1	0.20	중량부
<167>	니악스 <sup>®</sup> 실리콘 L-620	2.50	중량부
<168>	아도카트 <sup>®</sup> S0	0.1	중량부
<169>	물	20.0	중량부
<170>	이소시아네이트 3	219.8	중량부
<171>	NCO/OH 지수	72	
<172>	벌크 밀도	13.2 kg/m <sup>3</sup>	
<173>	압축 강도 (40% 압축률):	8.4 kPa	
<174>	인장 강도	48 kPa	
<175>	파단 신율	8 %	

<176> 이상 본 발명을 예시 목적으로 상세히 기재하였으나, 이러한 상세한 설명은 오로지 상기 목적을 위한 것이며, 청구범위에 의해 제한될 수 있는 것을 제외하고는 본 발명의 취지 및 범위에서 벗어나지 않으면서 당업자에 의해 변형이 행해질 수 있음을 알아야 한다.