

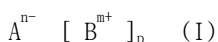
	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2019-0004693 (43) 공개일자 2019년01월14일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C07C 215/08 (2006.01) C07C 215/10 (2006.01) C08G 18/10 (2006.01) C08G 18/42 (2006.01) C08G 18/44 (2006.01) C08J 9/08 (2006.01) C08J 9/10 (2006.01) C08J 9/12 (2006.01)	(71) 출원인 산둥 유니버시티 오브 테크놀로지 중국 산둥 장톈 디스트릭트 쑤보 신춘 웨스트 로드 넘버 266	
(52) CPC특허분류 C07C 215/08 (2013.01) C07C 215/10 (2013.01)	(72) 발명자 게후아 비 중국 산둥 255000 장톈 디스트릭트 쑤보 신춘 웨스트 로드 넘버 266	
(21) 출원번호 10-2018-7025917	유수이 비 중국 산둥 255000 장톈 디스트릭트 쑤보 신춘 웨스트 로드 넘버 266	
(22) 출원일자(국제) 2017년05월11일 심사청구일자 없음		
(85) 번역문제출일자 2018년09월06일		
(86) 국제출원번호 PCT/CN2017/083948		
(87) 국제공개번호 WO 2017/206692 국제공개일자 2017년12월07일		
(30) 우선권주장 201610393108.0 2016년06월02일 중국(CN)	(74) 대리인 특허법인 신태양	

전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 이산화탄소 도너로 사용되는 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물 및 그것의 발포제로서의 용도

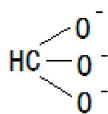
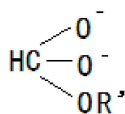
(57) 요약

아래의 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물에 있어서,



식에서 A^{n-} 는 CO_2 도너로서의 $-n$ 가 음이온이며, $n=1,2$ 또는 3이고,

B^{m+} 는 암모늄 이온 및/또는 유기 아민 B 양이온이거나 또는 이들을 포함하며, $m=1-10$ 이고, $0 < p = \frac{n}{m}$ 이며; A^{n-} 는 (a) 카르복산 이온; (b) 탄산 이온; (c) 포름산 이온; (d) 탄산수소 이온; (e) 유기 모노 카보네이트 이온; (f) 유기 폴리 카르복산 이온;



(g) 또는 ; 또는 (h) 유기 폴리 카보네이트 이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

당해 일반식 (I)의 화합물은 N원자와 결합하는 히드록시 알킬기를 적어도 하나 갖고, 다시 말해서, 알코올 아민 화합물 잔기를 함유한다. 그들은 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 사용될 수 있다.

(52) CPC특허분류

C08G 18/10 (2013.01)

C08G 18/42 (2013.01)

C08G 18/44 (2013.01)

C08G 18/48 (2013.01)

C08J 9/08 (2013.01)

C08J 9/10 (2013.01)

C08J 9/12 (2013.01)

C08J 9/125 (2013.01)

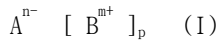
C08J 2375/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

아래의 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물에 있어서,



식에서 A^{n-} 는 CO_2 도너로서의 $-n$ 가 음이온이며, $n=1, 2$ 또는 3이고,

B^{m+} 는 +1가 암모늄 이온 및/또는 m 개의 $-NR^3R^4H$ 기 및/또는 $-NR^3H$ -기를 갖는 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 B의 양이온이거나 또는 이들을 포함하며,

$\frac{n}{m}$

$m=1-10$ 이며, $m=1-5$ 인 것이 바람직하며; $0 < p = \frac{n}{m}$ 이며,

A^{n-} 는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

(a) 카르바산 이온: $R^1R^2N-COO^-$;

(b) 탄산 이온: CO_3^{2-} ;

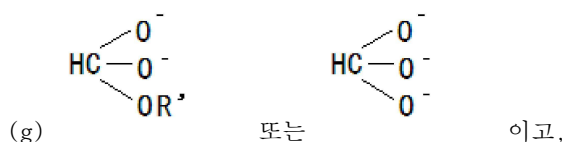
(c) 포름산 이온: $HCOO^-$;

(d) 탄산수소 이온: $HO-COO^-$;

(e) 유기 모노 카보네이트 이온: R^aO-COO^- , 여기서, R^a 는 수산기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_{26} 히드록시카르빌기 (C_1-C_{10} 히드록시카르빌기가 바람직하고, C_1-C_3 히드록시카르빌기가 더욱 바람직하다), 또는 C_1-C_{26} 아실기 (C_1-C_{10} 아실기가 바람직하고, C_1-C_2 아실기가 더욱 바람직하다);

(f) 유기 폴리 카르바산 이온: $^-OOC-N(R^1)-R^b-N(R^2)-COO^-$, 또는 $R^{b'}(-N(R^1)-COO^-)_3$,

식에서 R^b 는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_{16} 알킬렌기 (C_2-C_{10} 알킬렌기가 바람직하며, C_2-C_6 알킬렌기가 더욱 바람직하다)이며, $R^{b'}$ 는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 3가 C_2-C_{20} 히드록시카르빌기 (3가 C_3-C_{15} 알킬렌기가 더욱 바람직하다)이고;



식에서 R' 은 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_{26} 히드록시카르빌기 (C_1-C_{10} 히드록시카르빌기가 바람직하고, C_1-C_3 히드록시카르빌기가 더욱 바람직하다), 또는 C_1-C_{26} 아실기 (C_1-C_{10} 아실기가 바람직하고, C_1-C_7 아실기가 더욱 바람직하다)이고; 또는,

(h) 유기 폴리 카보네이트 이온: $^-OOC-ORcO-COO^-$,

식에서 R^c 는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_{26} 알킬렌기 (C_2-C_{10} 알킬렌기 바람직

하며, C_2-C_6 알킬렌기 더욱 바람직하다)이고;

여기서, R^1 , R^2 , R^3 또는 R^4 는 H, R, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_7 지방족 탄화수소기 (C_1-C_4 알킬기가 바람직하다), 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_3-C_7 지환식 탄화수소기 (예를 들어, 시클로 부틸기 또는 시클로 헥실기) 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_6-C_{10} 방향족 탄화수소기 (페닐기 또는 메틸 페닐기가 바람직하다)에서 각각 독립적으로 선택되며;

전제 조건은 상기 일반식 (I)의 화합물에 있어서, R^1 , R^2 , R^3 또는 R^4 중 적어도 하나가 N 원자에 결합된 R기거나 또는 상기 일반식 (I)의 화합물은 N에 결합된 R기를 적어도 하나 가지는 것이고;

해당 R기는 아래의 기로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

(1a) $H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})]_q^-$, 예를 들어 $H(OCH_2CH_2)_q^-$, $H(OCH_2CH(CH_3))_q^-$, $H(OCH(CH_3)CH_2)_q^-$, $H(OCH_2CH(C_6H_5))_q^-$, $H(OCH(C_6H_5)CH_2)_q^-$, $H(OCH_2CH(CH_2Cl))_q^-$, $H(OCH(CH_2Cl)CH_2)_q^-$ 또는 $H(OCH_2CH(CBr_3))_q^-$;

(2a) $H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})]_q^-$; 또는,

(3a) $H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})CH(R_{4a})]_q^-$;

여기서, q의 값 또는 평균값은 $q=1-50$ 이며, R_{1a} , R_{2a} , R_{3a} 또는 R_{4a} 는 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_7 지방족 탄화수소기, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_3-C_7 지환식 탄화수소기 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_6-C_{10} 방향족 탄화수소에서 각각 독립적으로 선택되는, 유기 아민염 화합물.

청구항 2

제1항에 있어서,

$q=1-20$ 이고, 1-5 인 것이 바람직하고, $q=1-4$ 인 것이 더 바람직하고, $q=1-3$ 인 것이 더욱 바람직하고, $q=1-2.5$ 인 것이 특히 바람직하고, $q=1.5-2.0$ 인 것이 더욱 특히 바람직하고, 또는, q는 5-50 이고, 10-20 인 것이 더욱 바람직한, 유기 아민염 화합물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

유기 아민 B는, $m \sim m+3$ 개의 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급아민을 갖고, 옵션으로 제4급아민을 가지는, 유기 아민염 화합물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

A^{n-} 는 (a)-(h)로부터 선택되는 두 종류 이상의 상기 음이온의 결합 또는 혼합물이고, 및/또는, B^{m+} 는 두 종류 이상의 상기 유기 아민 양이온의 결합 또는 혼합물인, 유기 아민염 화합물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

R^1 , R^2 , R^3 또는 R^4 는 H, R, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_4 지방족 탄화수소기, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 시클로 부틸기 또는 시클로 헥실기, 또는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 페닐기 또는 메틸 페닐기로부터 선택되며, 더 바람직하게는, R_{1a} , R_{2a} , R_{3a} 또는 R_{4a} 는 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 에틸기, 또는 히드록실기 또는

아미노기 또는 할로겐으로 치환된 임의의 프로필기 또는 이소 프로필기, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로겐으로 치환된 임의의 시클로 헥실기, 또는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로겐으로 치환된 임의의 페닐기 또는 메틸 페닐기로부터 각각 독립적으로 선택되는, 유기 아민염 화합물.

청구항 6

제5항에 있어서,

R_{1a} , R_{2a} , R_{3a} 또는 R_{4a} 는, H, 메틸, 클로로 메틸기, 브로모 메틸기, 에틸기, 시클로 헥실기, 또는 페닐기에서 각각 독립적으로 선택되는, 유기 아민염 화합물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

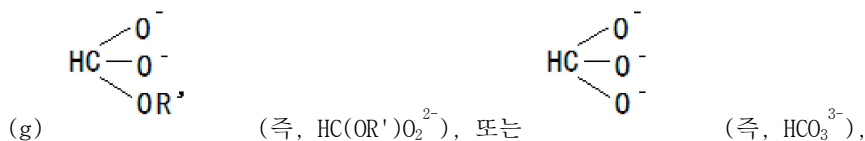
A^{n-} 는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

(a) $R^1R^2N-COO^-$; 여기서, R^1 및 R^2 는 수소, 메틸기, 에틸기, 히드록시 메틸기, 히드록시 에틸기 또는 히드록시 프로필기에서 각각 독립적으로 선택되며;

(b) CO_3^{2-} ;

(c) $HCOO^-$;

(d) $HO-COO^-$; 또는



식에서 R' 은 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로겐으로 치환된 임의의 C_1-C_{10} 히드록카르빌기 (메틸기, 에틸기, 프로필기가 더욱 바람직하다), C_1-C_{10} 아실기 (메티오닐기, 아세틸기 또는 프로피오닐기가 더욱 바람직하다)인, 유기 아민염 화합물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

R^1 및 R^2 중의 적어도 하나는 H이고, R^1 이 H이고, R^2 가 H 또는 R기인 것이 바람직한, 유기 아민염 화합물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

그 pH가 7.5-10 이고, 7.8-9.5 가 바람직하고, pH가 8-9인 것이 더 바람직하고, 및/또는 그 알칼리 금속 및 알칼리 토금속의 함유량은 0-200ppm (질량)이며, 100ppm 미만인 것이 바람직하고, 10ppm 미만인 것이 더욱 바람직하고, 검출 한계 미만 또는 0ppm인 것이 가장 바람직한, 유기 아민염 화합물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

물의 함유량은 0-40wt%이며, 5-35wt%가 바람직하고, 10-30wt%가 더욱 바람직하고, 15-25wt%가 더욱 바람직하며, 및/또는 일반식 (I)의 화합물은 평균적으로 각 분자는 1.5-5 개의 R기를 함유하며;

더욱 바람직하게는, 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물은, 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물의 총 중량에 대해 25-95wt%이며, 27-90wt%가 바람직하고, 30-85wt%가 바람직하고, 40-80wt%가 바람직하고,

45-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민)의 염 및 디올 아민 (예를 들어, 디에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)의 염을 함유하며; 및/또는,

일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물에 있어서, 하나의 R기를 갖는 일반식 (I)의 화합물 (예를 들어, 모노 알코올 아민염)과 두 개의 R기를 갖는 일반식 (I)의 화합물 (예를 들면, 디올 아민염)과의 몰비는 1:0~1:2.5이며, 1:0.3~1:2가 바람직하며, 1:0.5~1:1이 더욱 바람직하며; 및/또는,

일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물은, 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물의 총 중량에 대해 15-90wt%이며, 17-88wt%가 바람직하고, 20-85wt%가 바람직하고, 25-80wt%가 바람직하고, 30-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 및 디올 아민 (예를 들어, 디에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)을 함유하는, 유기 아민염 화합물.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법에 있어서,

A^{n-} 가 (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h) 중의 임의의 한 종류 또는 여러 종류의 음이온이고, 해당 방법은 제1 원료 및 제2 원료가 용매 (예를 들어, 물) 중에서, 임의의 촉매의 존재 하에서 반응하는 것을 포함하고, 여기서, 제1 원료는 다음의 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류를 포함하고:

$R^1R^2N-COONH_4$ 또는 $R^1R^2N-COOH$ 의 유기 아민류 화합물(M)의 염,

$(NH_4)_2CO_3$ 또는 탄산 유기 아민류 화합물(M)의 염,

$HCOONH_4$ 또는 포름산 유기 아민류 화합물(M)의 염,

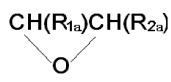
$HO-COONH_4$ 또는 유기 아민류 화합물(M)의 탄산수소 염,

$R^aO-COONH_4$ 또는 $R^aO-COOH$ 의 유기 아민류 화합물(M)의 염,

$NH_4OOC-N(R^1)-R^b-N(R^2)-COONH_4$, $R^b'(-N(R^1)-COO)_3(NH_4)_3$, $HOOC-N(R^1)-R^b-N(R^2)-COOH$ 의 유기 아민류 화합물(M)의 염, 또는 $R^b'(-N(R^1)-COOH)_3$ 의 유기 아민류 화합물(M)의 염, 또는

$NH_4OOC-OR^cO-COONH_4$, $HOOC-OR^cO-COOH$ 의 유기 아민류 화합물(M)의 염;

제2 원료는 하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류를 포함하며:

$CH(R_{1a})CH(R_{2a})$  , $[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})]$, $[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})CH(R_{4a})]$ 또는 스티렌옥사이드

에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며;

상기 유기 아민류 화합물 (M)는,

C_1-C_{24} 히드로 카르빌 아민류;

디 (C_1-C_{16} 히드록아르빌) 아민류;

C_2-C_{14} 알킬렌기에 수산기로 치환된 임의의 C_2-C_{14} 알킬렌기 디아민류;

C_2-C_{14} 알킬렌기에 수산기로 치환된 임의의 C_4-C_{16} 폴리 알킬렌 폴리아민류;

세 개의 제1급아민기를 갖는, 수산기로 치환된 임의의 C_3-C_{18} 유기 트리 아민류 또는 네 개의 제1급아민기를 갖는, 수산기로 치환된 임의의 C_5-C_{18} 유기 테트라민류; 또는,

C_2-C_{10} 알코올 아민류로부터 선택되는 유기 아민류 화합물인, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

당해 에폭시드는, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드, 또는 에폭시 클로로 부탄 또는 스티렌옥사이드, 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물인, 방법.

청구항 13

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법에 있어서,

A^{n-} 는 음이온 (g) 이고, 당해 방법은, 오르토토기산 에스테르 화합물이 용매 중에서, 임의의 촉매의 존재 하에서 유기 알코올 아민에 속하는 유기 아민 M 또는 적어도 하나의 상기 N-R기를 갖는 유기 알코올 아민에 속하는 화합물 B와 물의 존재 하에서 가수 분해를 진행하고; 여기서, 상기 물의 존재량은 오르토토기산 에스테르 화합물의 적어도 두 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이며, 더욱 바람직하게는 물의 존재량은 오르토토기산 에스테르 화합물의 세 개의 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이며;

여기서, 유기 아민류 화합물 B는, 유기 아민류 화합물 (M)을 출발 원료로 하거나 또는 유인제로 하여 에폭시드와 반응하여 형성된 것이며, 당해 에폭시드는 아래의 에폭시드:

$$\begin{array}{c} \text{CH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}, \quad \boxed{\text{OCH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)}\text{CH(R}_{3a}\text{)}}, \quad \boxed{\text{OCH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)}\text{CH(R}_{3a}\text{)}\text{CH(R}_{4a}\text{)}} \quad \text{또는 스티렌옥사이드}$$
 에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류인, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

당해 에폭시드는, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드, 또는 에폭시 클로로 부탄 또는 스티렌옥사이드, 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물인, 방법.

청구항 15

제11항 또는 제12항의 방법으로 제조된 화합물에 있어서,

바람직하게는, 당해 화합물은 화합물의 총 중량에 대해, 25-95wt%이고, 27-90wt%가 바람직하고, 30-85wt%가 더 바람직하고, 40-80wt% 더욱 바람직하고, 45-75wt%가 특히 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민)의 염 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)의 염을 함유하거나, 또는 화합물은 화합물의 혼합물의 총중량에 대해 15-90wt%를 함유하고 17-88wt%가 바람직하고 20-85wt%가 바람직하고 25- 80wt%가 바람직하고 30-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)을 함유는, 화합물.

청구항 16

제13항 또는 제14항의 방법으로 제조된 화합물에 있어서,

바람직하게는, 당해 화합물은 화합물의 총 중량에 대해, 25-95wt%이고, 27-90wt%가 바람직하고, 30-85wt%가 더 바람직하고, 40-80wt% 더욱 바람직하고, 45-75wt%가 특히 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민)의 염 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)의 염을 함유하거나, 또는 화합물은 화합물의 혼합물의 총중량에 대해 15-90wt%를 함유하고 17-88wt%가 바람직하고 20-85wt%가 바람직하고 25- 80wt%가 바람직하고 30-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)을 함유는, 화합물.

청구항 17

발포제에 있어서,

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)를 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물을 포함하거나, 또는 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)를 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물로 조성된, 발포제.

청구항 18

발포제에 있어서,

제15항의 화합물 및/또는 제16항의 화합물을 포함하는, 발포제.

청구항 19

제17항 또는 제18항에 있어서,

폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 하는, 발포제.

청구항 20

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)를 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물을 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 하는 용도.

청구항 21

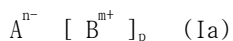
제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 일반식 (I)를 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물을 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 하는 용도에 있어서,

A^{n-} 는 아래의 음이온:

(a) $R^1R^2N-COO^-$; (b) CO_3^{2-} ; 또는 (d) $HO-COO^-$ 로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류인, 용도.

청구항 22

아래의 일반식 (Ia)의 유기 아민염 화합물을 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 하는 용도에 있어서,



여기서, 당해 화합물은 아래의 알콜 아민류 화합물로부터 선택되는 적어도 한 종류의 알콜 아민 화합물:

C_2-C_{12} 알코올 아민류, 예를 들면, 모노 에탄올 아민, 디 에탄올 아민, 트리에탄올 아민, 모노 프로판올 아민, 디 프로판올 아민, 트리 프로판올 아민, 모노 이소프로판올 아민, 디 이소프로판올 아민, 트리 이소프로판올 아민, 모노 부탄올 아민, 디 부틸 알코올 아민 또는 트리 부탄올 아민,

및 임의의 암모니아수를, 음이온 A^{n-} 의 전구체에 속하는 상응한 산과 중화 반응을 진행시켜 형성되는 것인, 용도.

청구항 23

포름산 암모늄을 폴리 우레탄 발포제로 하는 용도.

청구항 24

23항에 있어서,

포름산 암모늄은 수용액의 형태이고, 0.5-15wt% (1-8wt%가 바람직)의 유기 아민을 함유하며, 후자는 메틸 아민, 디 메틸 아민, 트리 메틸 아민, 에틸 아민, 디 에틸 아민, 트리 에틸 아민 또는 모노 에탄올 아민을 함유하지만, 이에 한정되는 것이 아닌, 용도.

청구항 25

폴리 우레탄 발포 조성물에 있어서,

0.01-100중량%의 제1항 내지 제10항의 어느 한 항의 일반식 (I)를 갖는 유기 아민염 화합물 또는 기 아민염 화합물의 혼합물, 또는 제15항의 화합물 또는 제16항의 화합물,

0-50중량%의 물리 발포제,

0-5중량%의 물, 및

0.0-99.99중량%의 폴리머 폴리올을 포함하고, 여기서 상기 중량%는 폴리 우레탄 발포 조성물의 총 중량에 대한 것인, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 26

제25항에 있어서,

0.1-80중량% (1-70wt%가 더욱 바람직하고, 3-60wt%가 더욱 바람직하고, 5-50wt%가 더욱 바람직하고, 10wt%, 15wt%와 같은 7-40wt%가 더욱 바람직하다)의 제1항 내지 제10항의 어느 한 항의 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물, 또는 제15항의 화합물 또는 제16항의 화합물,

0-40중량%의 물리 발포제,

0-4중량%의 물, 및

20.0-99.9중량% (30-99wt%가 더 바람직하고, 40-97wt%가 더욱 바람직하고, 50-95wt%가 더욱 바람직하고, 90wt% 또는 85wt%와 같은 60-93wt%가 더욱 바람직하다)의 폴리머 폴리올을 포함하고, 여기서, 상기 중량 백분율은 폴리 우레탄 발포 조성물의 총 중량에 대한 것인, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 27

제25항 또는 제26항에 있어서,

합계 0.5-4wt%의 물, 바람직하게는 0.8-2.5wt%, 더욱 바람직하게는 1-2.2wt%의 물을 함유하는, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 28

제25항 내지 제27항의 어느 한 항에 있어서,

또한, 포말 안정제, 촉매 및 난연제를 포함하는, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 29

제25항 내지 제28항의 어느 한 항에 있어서,

폴리머 폴리올은, 폴리 에테르 폴리올, 폴리 에스테르 폴리올, 폴리 에테르-폴리 에스테르 폴리올, 폴리 카보네이트 디올, 폴리 카보네이트-폴리 에스테르 폴리올, 폴리 카보네이트-폴리 에테르 폴리올, 폴리 부타디엔 폴리올 또는 폴리실록산 폴리올에서 선택되는, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 30

제25항 내지 제29항의 어느 한 항에 있어서,

발포 조성물은 투명하거나 맑은 것인, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 31

제25항 내지 제30항의 어느 한 항에 있어서,

1) 알코올 아민염 또는 알코올 아민 화합물을 포함하고; 2) 투명 또는 맑으며; 3) 가열의 상태 또는 산을 첨가한 상황에서 CO₂를 방출하며; 4) 발포 조성물이 이소시아네이트 또는 폴리 이소시아네이트와 접촉 또는 혼합할

때 혼합된 재료는 0.2-4초 (1-2초가 바람직하다) 내에 유백색으로 되는 특징을 가지는, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 32

제31항에 있어서,

혼합되어 형성된 재료가 유백색이 되고, 체적이 빠르게 팽창하는 현상이 동반되는데, 이 과정은 진정한 발포의 시작이 아니라, 그 후에 재료가 발포하기 시작하는, 폴리 우레탄 발포 조성물.

청구항 33

폴리 우레탄 포말 재료에 있어서,

제25항 내지 제32항의 어느 한 항의 폴리 우레탄 발포 조성물은 폴리 이소시아네이트 단체 및/또는 이소시아네이트 말단의 프리폴리머를 혼합하여 반응시킨 후 형성되는, 폴리 우레탄 포말 재료.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 폴리 우레탄 조성물 및 폴리 이소시아네이트 단체 및/또는 이소시아네이트 말단의 프리폴리머 투입량 비 (wt)는, 0.5:1-2:1이며, 0.5:1-1:1인 것이 바람직한, 폴리 우레탄 포말 재료.

청구항 35

제33항 또는 제34항에 있어서,

34-42Kg/m³ 발포체의 밀도 하에서 열전도율 w/m·k (10℃)은 0.01900-0.02200이며, 0.01910-0.02150 인 것이 바람직한, 폴리 우레탄 포말 재료.

청구항 36

제33항 내지 제35항의 어느 한 항에 있어서,

특히 5개월 방치한 후, 치수 변화율 또는 수축 비율 =4.5%이며, =1.5%가 바람직하고, =0.5%가 더욱 바람직한, 폴리 우레탄 포말 재료.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 CO₂ 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물 및 그것의 발포제로서의 용도에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 CO₂ 도너로서의 음이온을 가질뿐만 아니라, 히드록시 알킬기 또는 히드록시 알킬알콕시기도 갖는 기를 가용성 기, 또는 C2-C14 히드록카르빌기 (예를 들어, 2-클로로에틸기, 3-클로로프로필기 또는 페네틸기)를 가용성 기로 하는 신형의 유기 아민염류 화합물 및 그 것이 폴리 우레탄 발포체 또는 PVC 발포 재료 또는 폴리스티렌 발포 등의 재료와 같은 발포 재료 중에서의 응용을 제공하고 있다.

배경 기술

[0002] 폴리 우레탄 경질 포말은 새로운 고분자 재료로서, 무게가 가볍고 강도가 강하고 극히 낮은 열전도율을 갖기에, 고품질의 단열 보온 재료이고, 냉장 보온에 널리 응용되고, 특히 화학 무기의 냉장 보온, 건축의 에너지 절약, 태양 에너지, 자동차, 냉장고 냉동고 등 가전 등의 산업에 응용된다. 폴리 우레탄 경질 포말 생산에서 가장 중요한 성분은 발포제이다. 현재 이러한 발포제는 시클로펜탄 이외에는 전부 클로로 플루오로 카본 함유 물질이며, 대기의 오존층을 파괴하기에 각국 정부는 이미 '몬트리올 의정서'의 국제 협약에 서명하여 이러한 제품의 생산과 사용에 대한 제한, 도태 및 금지를 실시하고 있다. 중국도 이 협정에 서명하고 있다.

[0003] 현재 중국은 아직 제2세대 클로로 플루오로 카본 함유 발포제 HCFC-141b (플루오로 에탄)과 시클로펜탄을 사용

하지만, 유럽 등의 선진국에서는 이미 HCFC-141b의 사용이 금지되어 있다. 중국 정부는 2009년과 2010년의 소비 수준으로 2013년에 HCFC-141b 소비를 동결하고, 2015년에는 소비량의 20%를 절감하고 2025년 이전에 생산과 사용을 완전히 금지할 것을 약속했다. 현재 유럽 미국 등의 선진국에서 사용되는 것은 제3세대 발포제인 펜타 플루오로 프로판 (HFC-245fa)과 펜타 플루오로 부탄 (HFC-365)이며, 제2, 제3세대 발포제의 GWP (지구 온난화 지수)는 모두 높기에 유럽과 미국은 2019년 이전에 제3세대 발포제의 사용을 금지하도록 하고 있다. 따라서 미국의 하니웰사 또한 제4세대의 물리적 발포제 클로로 트리 플루오로 프로필렌 (LBA)을 개발하였나, 당해 제품은 가격이 비싸고, ODP (오존층을 파괴 계수)가 0이긴 하지만, GWP가 1을 초과하고 제3 세대에 비하여 상대적으로 친환경적이다. 다시 말해서, 시클로펜탄 이외의 이러한 물리적 발포제는 여전히 환경 보호 요구를 만족시키지 못하기 때문에 도태될 것인 바, 왜냐하면 모두 염소 불소 원소를 포함하기 때문이다.

[0004] 종래 기술은 CO₂를 직접 폴리 우레탄 발포제로 하는 것이 개시되어 있지만, CO₂ 가스의 탈출과, 그것이 원료 MDI와 폴리 에스테르 폴리올 및/또는 폴리 에테르 폴리올 중의 용해도가 양호하지 않기에, CO₂ 가스가 발포 조성물 중에 균일하게 분산되지 못하고 발포 과정을 제어하기 어렵다.

[0005] 또한, 종래 기술에 소량의 물을 직접 폴리 우레탄 발포제로 하는 것이 개시되어 있지만, 물 분자의 수소 결합과 폴리 에스테르 폴리올 및/또는 폴리 에테르 폴리올의 물 용해도가 양호하지 않기에 물 분자가 물방울의 형태로 발포 조성물 (예를 들면, 폴리 에테르 폴리올 성분)에 존재하고 발포 재료 중에서 국부적인 과잉 반응 및 발포가 일어난다. 물을 발포제로 하면 폴리 우레탄 포말 재료 중에 비교적 많은 우레아 결합을 가지므로 포말 재료의 강도와 단열 특성에 크게 영향을 준다. 또한, 발포제로 사용되는 물의 양이 약간 증가하면 폴리 우레탄 발포체의 특성 및 치수 안정성이 크게 영향을 받는다. 물이 유일한 발포제로 사용되는 경우 폴리 우레탄 발포체는 수축, 그을린 및 단열 불량 문제 (shrinkage, scorching, inadequate heat insulation)가 있다.

[0006] 다시 말해서, 종래 기술의 발포제 (예를 들어, 물)은 분자 수준에서 발포 조성물 중에 분산할 수 없기에 셀의 불균일한 분포 및 셀 치수의 불균일성이 생겨 결국 발포 재료의 강도 및 단열 특성에 영향을 미친다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래 기술에 존재하는 단점을 극복하기 위해, 본 발명의 발명 목적은 클로로 플루오로 카본을 함유하지 않고 대기 오존층을 파괴하지 않는 폴리 우레탄 발포제 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 목적은 CO₂ 도너로서의 음이온을 가질뿐만 아니라, 히드록시 알킬기 또는 히드록시 알킬알콕시기를 가용성기 또는 C₂-C₁₄ 히드록카르빌기 (예를 들어, 2-클로로에틸, 3-클로로프로필 또는 페네틸)을 가용성기로 하는 신형 유기 아민염류 화합물, 및 그 것이 폴리 우레탄 발포제 또는 PVC 발포 재료 또는 폴리스티렌발포 재료와 같은 발포 재료 중에서의 응용을 제공하는 것이다.

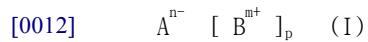
과제의 해결 수단

[0009] 이 신형 유기 아민염류 화합물은 발포제로 적합하다. 그 것은 발포 과정에서 CO₂ 가스를 생성한다. 본원의 발명자는 CO₂ 도너로서의 -n가 음이온은 승온된 온도에서 분해되어 CO₂ 가스를 생성하기 쉽고, 또한 상대적으로 낮은 온도에서 발포되면 아래의 CO₂ 도너로서의 -n가 음이온은 MDI와 TDI에 포함된 NCO기와 같은 이소시아네이트 단체에 의해 활성화되고, CO₂ 가스를 신속하게 방출한다는 것을 의외로 발견했다. 또한 가용성기를 갖고 있기에 발포제를 충분히 발포 재료 (예를 들면, 폴리 에테르 폴리올 또는 폴리 에스테르 폴리올) 중에 용해 시키거나 또는 발포 재료 사이에 양호한 상호 용해도를 갖도록 하기에, 본 발명의 발포제는 균일하게 발포될 수 있도록 발포 조성물 중에 균일하게 분산되고, 폴리 우레탄 발포제 중의 셀의 분포도 비교적 균일하며, 셀의 치수는 비교적 균일하다. 또한, 본 발명의 발포제 화합물은 수산기 및/또는 아미노기를 함유하고 해당 발포제가 분해되어 CO₂를 방출한 후 생성된 분해 생성물은 여전히 수산기 및/또는 아미노기를 함유하고, 분해 생성물의 분자량이 비교적 낮을 때, 이들은 사슬연장제 또는 가교제로서 이소시아네이트와 반응하여 폴리머를 형성하는 데 적합하지만, 분해 생성물의 분자량이 비교적 높을 때 (예를 들면, 수평균분자량이 100-3000), 이러한 발포 조성물 중의 일부 폴리 에스테르 폴리올 또는 폴리 에테르 폴리올을 대체할 수 있으며, 예를 들면, 종래 기술의 발포 조성물을 바탕으로 폴리 에스테르 폴리올 또는 폴리 에테르 폴리올 투입량을 적절하게 감소시킨다. 본 분야의 기술자

는 본 발명에 기재된 발포제의 평균 수산기 가치 및 폴리 에스테르 폴리올 또는 폴리 에테르 폴리올의 평균 수산기 가치를 바탕으로 본 발명의 발포제의 투여량 및 폴리 에스테르 폴리올 및/또는 폴리 에테르 폴리올 투여량을 계산할 수 있다. 특히, 폴리올과 폴리 이소시아네이트를 사용하여 발포하는 과정에서 만약 본 발명의 유기 아민염류 화합물을 발포제로 사용하면, 유기 아민염류 화합물은 "발포 점" 또는 "사슬연장 점" 및/또는 "가교 점"으로 사용되어, 셀의 역학 강도 및 기계 강도를 현저히 향상시키고, 획득된 폴리 우레탄 발포체는 양호한 치수 안정성을 가진다. 따라서, 상기의 세 방안을 바탕으로 본 발명을 완성했다.

[0010] 본원에 있어서 "CO₂ 도너로서의 음이온"은 가열 상황 또는 발포 과정에서 분해되어 CO₂를 방출할 수 있는 음이온이다.

[0011] 본 발명의 제1 실시 방법에 따르면, 하기 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물 혼합물을 제공하고,



[0013] 식에서 Aⁿ⁻는 CO₂ 도너로서의 -n가 음이온이며, n=1,2 또는 3이고,

[0014] B^{m+}는 +1가 암모늄 이온 (⁺NH₄), 및/또는 m개의 -⁺NR³R⁴H기 및/또는 -⁺NR³H-기 (즉, m개의 ⁺H에 결합되어 양이온을 형성하는 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급아민)을 갖는 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 B의 양이온 (즉, 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 B로 형성된 양이온)이거나 또는 이들을 포함하며, m=1-10이고, m=1-

$\frac{n}{m}$
5인 것이 바람직하고, m=1-2 인 것이 더욱 바람직하며, 0<p= $\frac{n}{m}$ 이며,

[0015] Aⁿ⁻는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

[0016] (a) 카르복산 이온: R¹R²N-COO⁻;

[0017] (b) 탄산 이온: CO₃²⁻;

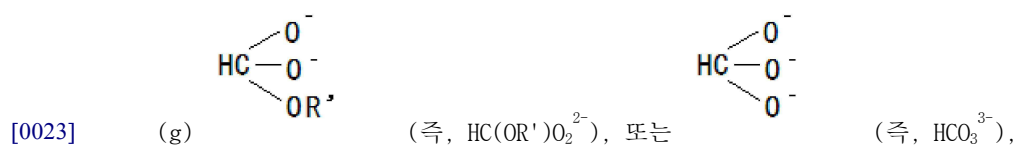
[0018] (c) 포름산 이온: HCOO⁻;

[0019] (d) 탄산수소 이온: HO-COO⁻;

[0020] (e) 유기 모노 카보네이트 이온: R^aO-COO⁻, 여기서, R^a는 수산기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₂₆ 히드록시카르빌기 (C₁-C₁₀ 히드록시카르빌기가 바람직하고, C₁-C₃ 히드록시카르빌기가 더욱 바람직하다), 또는 C₁-C₂₆ 아실기 (C₁-C₁₀ 아실기가 바람직하고, C₁-C₂ 아실기가 더욱 바람직하다)이고;

[0021] (f) 유기 폴리 카르복산 이온: ⁻OOC-N(R¹)-R^b-N(R²)-COO⁻ 또는 R^{b'} (-N(R¹)-COO⁻)₃,

[0022] 식에서 R^b는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₁₆ 알킬렌기 (C₂-C₁₀ 알킬렌기가 바람직하며, C₂-C₆ 알킬렌기가 더욱 바람직한 바, 예를 들어, -CH₂-CH₂-), R^{b'}는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 3가 C₂-C₂₀ 히드록시카르빌기 (3가 C₃-C₁₅ 알킬렌기 더욱 바람직한 바, 예를 들어, -CH₂-CH(CH₂-)-CH₂- 등)이고;



[0024] 식에서 R'은 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₂₆ 히드록시카르빌기 (C₁-C₁₀ 히드록

카르빌기가 바람직하고, C₁-C₃ 히드로카르빌기가 더욱 바람직하다), 또는 C₁-C₂₆ 아실기 (C₁-C₁₀ 아실기가 바람직하고, C₁-C₇ 아실기가 더욱 바람직하다)이고; 또는,

[0025] (h) 유기 폴리 카보네이트 이온: $^-\text{OOC-ORcO-COO}^-$,

[0026] 식에서 R^c는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₂₆ 알킬렌기 (C₂-C₁₀ 알킬렌기 바람직하며, C₂-C₆ 알킬렌기 더욱 바람직하다)이고;

[0027] 여기서, R¹, R², R³ 또는 R⁴는 H, R, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₇ 지방족 탄화수소기 (C₁-C₄ 알킬기가 바람직하다), 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₃-C₇ 지환식 탄화수소기 (예를 들어, 시클로 부틸기 또는 시클로 헥실기) 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₆-C₁₀ 방향족 탄화수소기 (페닐기 또는 메틸 페닐기가 바람직하다)에서 각각 독립적으로 선택되며;

[0028] 전체 조건은 상기 일반식 (I)의 화합물에 있어서, R¹, R², R³ 또는 R⁴ 중 적어도 하나가 N 원자에 결합된 R기(즉 N-R기)거나 또는 상기 일반식 (I)의 화합물은 N에 결합된 R기를 적어도 하나 가지는 것이고(즉 적어도 하나의 N-R기);

[0029] 해당 R기는 아래의 기로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

[0030] (1a) H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})]_q-, 예를 들어 H(OCH₂CH₂)_q-, H(OCH₂CH(CH₃))_q-, H(OCH(CH₃)CH₂)_q-, H(OCH₂CH(C₆H₅))_q-, H(OCH(C₆H₅)CH₂)_q-, H(OCH₂CH(CH₂Cl))_q-, H(OCH(CH₂Cl)CH₂)_q- 또는 H(OCH₂CH(CBr₃))_q-;

[0031] (2a) H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})]_q-, 또는,

[0032] (3a) H[OCH(R_{1a})CH(R_{2a})CH(R_{3a})CH(R_{4a})]_q-;

[0033] 여기서, q의 평균 값으로 계산하면 q의 값 또는 평균값은 q=1-50이고, 1-20인 것이 바람직하고, 1-5인 것이 더욱 바람직하며, q=1-4인 것이 더욱 바람직하고, q=1-3인 것이 더욱 바람직하고, q=1-2.5인 것이 더욱 바람직하고, q=1.5-2.0인 것이 가장 바람직하거나 또는 q는 5-50인 것이 더욱 바람직하며; R^{1a}, R^{2a}, R^{3a} 또는 R^{4a}는, H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₇ 지방족 탄화수소기, 수산기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₃-C₇ 지환식 탄화수소기(예를 들면 시클로로부틸기 또는 시클로로헥실기) 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₆-C₁₀ 방향족 탄화수소기 (예: 페닐기 또는 메틸 페닐기)에서 각각 독립적으로 선택된다.

[0034] 즉 일반식 (I)의 화합물은 적어도 하나의 상기 R기를 가진다. 본원에 있어서 바람직하게는 $0.5 \leq p = \frac{n}{m}$ 이다.

[0035] R기는 아래의 기와 같거나 또는 상이하다: 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₁-C₇ 지방족 탄화수소기 (C₁-C₄ 알킬기가 바람직하다), 수산기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₃-C₇ 지환식 탄화수소기 (예를 들어 시클로 부틸기 또는 시클로 헥실기), 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C₆-C₁₀ 방향족 탄화수소기 (페닐기 또는 메틸 페닐기가 바람직하다).

[0036] 본원에 있어서, $^-\text{NR}^3\text{R}^4\text{H}$ 기는 $^-\text{NR}^3\text{R}^4\text{H}$ 기를 가리키며, $^-\text{NR}^3\text{H}$ -기는 $^-\text{NR}^3(\text{H})$ -기를 가리킨다. 일반적으로 유기 아민 B는 m개 (예를 들어, m~m+3 개)의 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급아민기를 가지고, 옵션으로 제4급아민기를 갖는다. 예를 들면, CH₃CH₂⁺NH₂H (즉, 에틸 아민 양이온, CH₃CH₂NH₂⁺H)는 에틸 아민과 하나의 ⁺H 이온이 결합되어 형성된 것으로서, 여기에서 B⁺=CH₃CH₂⁺NH₂H 또는 CH₃CH₂NH₂⁺H이고, m=1, B=에틸 아민이다. 위의 식에서 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급아민기는 $^-\text{NR}^3\text{R}^4$ 기 및 $^-\text{NR}^3$ -기에서 선택된다.

[0037] 유기 아민류 화합물 B는 m~m+3개의 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급아민기를 가지고, 옵션으로 제4급아민기

의 유기 아민류를 가지고 있다. 바람직하게는 유기 아민류 화합물 B는 2-200개의 탄소 원자 (3-50개가 바람직하고, 3-20개가 더욱 바람직하며, 3-12개가 더욱 바람직하다)의 유기 아민 화합물을 갖고 있다. 일반적으로, 그것은 위의 R기를 가진다.

[0038] 본원에 있어서, 유기 아민류 화합물 B 또는 m 개 (예를 들어, $m \sim m+3$ 개)의 제1급아민, 제2급아민 및/또는 제3급 아민기를 가지며, 옵션으로 제4급아민기를 갖는 유기 아민 화합물 B와, m 개의 H^+ 이온이 결합되어 B^{m+} 가 된다.

[0039] 바람직하게는, A^{n-} 는 (a)-(h)에서 선택되는 두 종류 이상의 상기 음이온의 결합 또는 혼합물이며, 및/또는 B^{m+} 는 두 종류 이상의 상기 유기 아민 양이온의 결합 또는 혼합물이다. 따라서, 일반식 (I)의 화합물은 혼합물이다.

[0040] 본원에 있어서, p 개의 B^{m+} 는 같거나 또는 상이하며, 또는 p 개의 B는 동일하거나 또는 상이하다. 바람직하게는 p 개의 B^{m+} 이 상이하고, 또는 p 개의 B가 상이하다.

[0041] 본 발명은 또한, 발포제를 제공하고, 그것은 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물을 포함하거나, 또는 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물 또는 유기 아민염 화합물의 혼합물로 조성된다.

[0042] 또한, 실시 방안을 제공하고, 여기에서 An^- 는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다: (a), (c), (d), (e), (f); 또는 (h).

[0043] 일반적으로 일반식 (I)에 있어서, +2 또는 +3 가 하나의 A^{n-} 는 하나 또는 여러 개의 B^{m+} 와 각각 염을 이룬다. 그리고 여러 개의 $-N^+R^3R^3H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H-$ 기를 갖는 하나의 유기 아민 이온 B^{m+} 는 하나 또는 여러 개의 A^{n-} 와 염을 이룬다.

[0044] (c) $HCOO^-$ 대해, 포름산 암모늄 또는 포름산 유기 아민염 자체는 비교적 안정적인 화합물로서, 분해 온도는 보통 $100^\circ C$ 이상, 예를 들면, 포름산 암모늄의 융점은 $116^\circ C$ 에 달한다. 하지만 포름산 암모늄 또는 포름산 유기 아민염을 폴리 우레탄 발포제로 하면, 그들이 이소시아네이트 (예를 들어, MDI)에 접촉할 시 불안정해진다는 것을 발견했다. 원인은 포름산 암모늄 또는 포름산 유기 아민염이 $NC=O$ 기와 반응하여 불안정의 무수물 기를 생성한 후 신속하게 분해되어 이산화탄소를 방출하는 동시에 일산화탄소도 방출하기 때문이다.

[0045] 마찬가지로 아래의 음이온이 이소시아네이트 (예를 들어, MDI)에 접촉되면 불안정해진다: (e) R^aO-COO^- ; (f) $-OOC-N(R^1)-R^b-N(R^2)-COO^-$ 또는 $R^b'(-N(R^1)-COO^-)_3$; 또는 (h) $-OOC-OR^cO-COO^-$;

[0046] 바람직하게는, (e) R^aO-COO^- 는 탄산수소 히드록시알킬 에스테르 (예를 들면, 탄산수소 메틸 또는 탄산수소 에틸 에스테르)으로부터 형성된 음이온 또는 산 이온이다.

[0047] 바람직하게는, (f) $-OOC-N(R^1)-R^b-N(R^2)-COO^-$ 또는 $R^b'(-N(R^1)-COO^-)_3$ 각각은 알킬렌기 디 (카르복산) 또는 알킬렌기 트리 (카르복산)으로부터 형성된 음이온 또는 산 이온이다.

[0048] 바람직하게는, (h) $-OOC-OR^cO-COO^-$ 는 알킬렌디 카보네이트 (예를 들면, 에틸렌 암모늄 중탄산염 $NH_4OOC-CH_2CH_2OOC-NH_4$)으로부터 형성된 음이온 또는 산 이온이다.

[0049] 바람직하게는, 예를 들면, 일반식 (I)의 화합물을 발포제로 하여 단열 형의 폴리 우레탄 포말 재료를 제조할 때, 특히 폐쇄 셀 형의 폴리 우레탄 포말 재료를 제조할 때, 발포 효율, 발포제 냄새, 단열 성능과 셀 치수 안정성 및 폴리 우레탄 발포체 완성품의 치수 안정성으로부터 고려하여, q 의 평균값으로 계산하면 $q=1-5$ 이고, $q=1-4$ 이 바람직하고, $q=1-3$ 가 더욱 바람직하고, $q=1-2.5$ 가 특히 바람직하고, $q=1.5-2.0$ 이 더욱 특히 바람직하다. 따라서, 더욱 바람직하게는, B는 두 종류 이상의 화합물의 혼합물이다. 더욱 바람직하게는, B 중에는 적어도 하나의 N-H 기 (N-H 공유 결합, 즉 N에 결합되는 H)가 포함된다.

[0050] R^1 , R^2 , R^3 및 R^4 는, H, R, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_4 지방족 탄화수소기 (예를 들면, 메틸기 또는 에틸기 또는 프로필기), 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 시클로 부틸기 또는 시클로 헥실기, 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 페닐기 또는

메틸 페닐기에서 각각 독립적으로 선택된다.

[0051] 바람직하게는 R^{1a} , R^{2a} , R^{3a} 또는 R^{4a} 는, H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_3 지방족 탄화수소기, 수산기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_3-C_6 지환식 탄화수소기 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_6-C_7 방향족 탄화수소기 (예: 페닐기 또는 메틸 페닐기)에서 각각 독립적으로 선택된다.

[0052] 더욱 바람직하게는, R^{1a} , R^{2a} , R^{3a} 또는 R^{4a} 는, H, 메틸기 또는 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 에틸, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 프로필기 또는 이소프로필기, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 시클로 헥실기, 또는, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 페닐기 또는 메틸 페닐기에서 각각 독립적으로 선택된다.

[0053] 더욱 바람직하게는, R_{1a} , R_{2a} , R_{3a} 또는 R_{4a} 는, H, 메틸, 클로로 메틸기, 브로모 메틸기, 에틸기, 시클로 헥실기, 또는 페닐기에서 각각독립적으로 선택된다.

[0054] 일반적으로 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물은 알코올 아민 화합물 또는 알코올 아민 화합물 잔기를 함유한다. 즉, 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물은 CO_2 도너로서의 음이온 A^{n-} 을 갖고, 또한 알코올 아민 화합물 또는 알코올 아민 화합물 잔기를 함유하는 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민염 화합물이다.

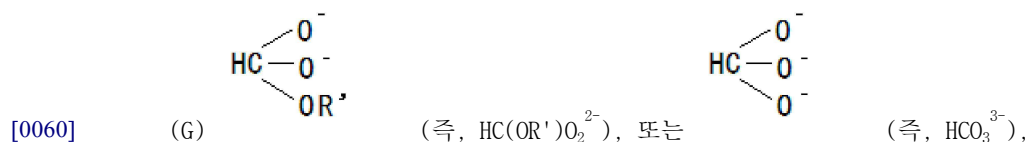
[0055] 바람직하게는, A^{n-} 는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이며,

[0056] (a) $R^1R^2N-COO^-$; 여기서, R^1 및 R^2 는 수소, 메틸기, 에틸기, 히드록시 메틸기, 히드록시 에틸기 또는 히드록시 프로필기에서 각각 독립적으로 선택되며;

[0057] (b) CO_3^{2-} ;

[0058] (c) $HCoo^-$;

[0059] (d) $HO-COO^-$; 또는



[0061] 식에서 R' 은 H, 히드록실기 또는 아미노기 또는 할로젠으로 치환된 임의의 C_1-C_{26} 히드록카르빌기 (C_1-C_{10} 히드록카르빌기 바람직하고, 메틸기, 에틸기, 프로필기가 더욱 바람직하다), C_1-C_{26} 아실기 (C_1-C_{10} 아실기가 바람직하며, 메티오닐기, 아세틸기 또는 프로피오닐 기가 더욱 바람직하다)이다.

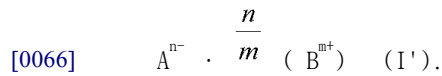
[0062] 본원에 있어서, "임의의"는 행해지거나 또는 행해지지 않는 것을 나타내며, 치환 또는 미 치환을 나타낸다. "임의의"는 있거나 또는 없는 것을 나타낸다.

[0063] 일반적으로 일반식 (I)의 화합물에 있어서, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기 (즉 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기)의 50~100%는 음이온 A^{n-} 으로 중화되며, 다시 말해서, 아미노기 및/또는 아민기의 염 생성율은 50~100%이다. 바람직하게는, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기의 65~100%는 음이온 A^{n-} 으로 중화된다. 더욱 바람직하게는, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기의 75~100%는 음이온 A^{n-} 으로 중화된다. 더욱 바람직하게는, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기의 75~90%는 음이온 A^{n-} 으로 중화된다.

[0064] 일반식 (I)의 화합물의 pH는 일반적으로 7.5~10이며, pH가 7.8~9.5 인 것이 바람직하고, pH가 8~9 인 것이 더욱 바람직하다. 예를 들면, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기 (즉 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또

는 $-N^+R^3H$ -기의 50-95%가 음이온 A^{n-} 으로 중화되면 일반식 (1)의 화합물은 비교적 안정적이다.

[0065] 암모니아 또는 유기 아민 화합물 B 중의 아미노기 및/또는 아민기의 100%가 음이온 A^{n-} 으로 중화되면 일반식 (I)은 아래의 일반식으로 된다:



[0067] 본원에 있어서, 용이하게 하기 위해, m개의 (여기서 $m=1-10$ 개, 예를 들면, 1,2,3,4,5,6,7,8,9 또는 10개)의 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기를 갖는 유기 아민 이온은 +m가 유기 아민 이온이라고 고려해도 된다.

[0068] 바람직하게는 m개의 (예를 들어, $m=2-10$, 예를 들면 3,4,5 개)의 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기를 갖는 유기 아민 이온 (B^{m+})에 대해, 여기에서 화합물 B는 적어도 하나 (적어도 두 개가 바람직하다)의 N-H 공유 결합 (즉, 적어도 하나의 N에 결합된 활성 수소를 갖는다)의 유기 아민 화합물 (M)를 출발 원료로 하여 형성된다. 즉, B 또는 B^{m+} 중의 N-R기는 상기 유기 아민 화합물 (M)의 적어도 하나의 N 원자에 상기 한 개 이상의 R기로 치환되어 형성된다. 즉, 화합물 B는 N-R기 (또는 N-H 공유 결합)을 갖는 유기 아민 화합물이다. 바람직하게는 N-R기를 갖는 유기 아민 화합물 B는 상기 유기 아민 화합물 (M)의 적어도 하나의 N 원자에 상기 한 개 이상의 R기로 치환되어 형성된다.

[0069] 바람직하게는, R^1 및 R^2 중의 적어도 하나는 H이고, R^1 이 H이고, R^2 가 H 또는 R기 (예를 들어, 히드록시에틸 또는 히드록시프로필기 또는 히드록시 클로로 프로필기) 인 것이 바람직하다.

[0070] 바람직하게는 유기 아민류 화합물 (M), 즉 적어도 하나의 N-H (즉, N-H 공유 결합 또는 N에 결합되는 H 활성 수소를 적어도 하나 갖는다)를 갖는 유기 아민류 화합물 (M)이고, 아래에서 선택되는 유기 아민류 화합물이다:

[0071] C_1-C_{24} 알킬 아민류 (일급아민류), 예컨대 메틸 아민, 에틸 아민, 프로필 아민, 부틸 아민, 펜틸 아민, 헥실 아민, 헵틸 아민, 옥틸 아민, 노닐 아민, 데실 아민, 도데 실 아민, 테트라 데실 아민, 헥사 데실 아민, 옥타 데 실 아민, 에이코 실 아민, 테트라 데실 아민, 미 치환 또는 치환 (예를 들면, 할로젠 치환)의 아닐린, 미 치환 또는 치환 (예를 들면, 할로젠 치환) 벤질 아민, 시클로 헥실 아민, 메틸 시클로 헥실 아민, 시클로 헥실 메틸 아민, N-메틸 시클로 헥실 아민 또는 N- 메틸 N- 메틸 벤질 아민 등;

[0072] 디 (C_1-C_{16} 히드록카르빌) 아민류 (제2급아민류, 즉 하나의 제2급아민기를 갖는 모노 아민류) 예를 들어, 디 메틸 아민, 디 에틸 아민, 메틸 에틸 아민, 디 프로필 아민, 메틸 프로필 아민, 에틸 프로필 아민, 디 부틸 아민, 에틸 부틸 아민, 디 펜틸 아민, 디 헥실 아민, 디 헵틸 아민, 디 옥틸 아민, 디 노닐 아민, 디 데실 아민, 디 (데실) 아민, 디 (테트라 데실) 아민, 디 (헥사 데실) 아민, 디 (옥타 데실) 아민, 디 (에이코시루) 아민 또는 디 (테트라코시루) 아민 등;

[0073] C_2-C_{14} 알킬렌기에 수산기로 치환된 임의의 C_2-C_{14} 알킬렌기 디아민류 (여기서 두 종류의 아민기는 각각 제1급아민기 또는 제2 급아민기이다) 예를 들어, 에틸렌 디아민, N- 메틸 에틸렌 디아민, N, N'-디메틸 에틸렌 디아민, 1,3-프로판 디아민, N-메틸, N'에틸 -1,3-프로필렌 디아민, 부탄 디아민 (1,2 또는 1,3 또는 1,4-부탄 디아민과 같은 다양한 이성체를 포함), 펜타 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 헥사 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 3-히드록시 메틸-헥사 메틸렌 디아민, 헵타 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 3-히드록시 메틸-헵타메틸렌 디아민, 옥타 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 3,5-디히드록시 옥타 메틸렌 디아민, 노난 디아민 (다양한 이성체를 포함), 데칸 디아민 (다양한 이성체를 포함), 3,6- 디 히드록시 르 데칸 디아민, 데칸 디아민, 테트라 데칸 디아민, p 또는 m- 페닐 렌 디아민, 3,3'- 디클로로 -4,4'- 디페닐 메탄 디아민 (MOCA) 또는 피페라진 등;

[0074] C_2-C_{14} 알킬렌기에 수산기로 치환된 임의의 C_4-C_{16} 폴리 알킬렌 폴리아민류, 예를 들어, 트리에틸렌 테트라민, 테트라에틸렌 펜타민, 펜타 에틸렌 헥사민, 디프로필렌 트리아민, 트리프로필렌 테트라민, 테트라 프로필렌 펜타민, 펜타 메틸렌 헥사민, 디부틸 트리아민, 부틸렌 테트라민, 테트라 부틸렌 펜타민, 트리에틸렌 디아민 디메틸 디에틸 트리아민, 트리스 (2- 히드록시-1,3-프로필렌) 테트라민 또는 테트라 (2- 히드록시 -1,3- 프로필렌) 펜타민 등;

- [0075] 세 개의 제1급아민기를 갖는, 수산기로 치환된 임의의 C_3-C_{18} 유기 트리 아민류 또는 네 개의 제1급아민기를 갖는, 수산기로 치환된 임의의 C_5-C_{18} 유기 테트라민류 예를 들어, 1,3,5 - 트리아민 - 시클로 헥산, 1,3,5 - 트리스 (아미노 에틸) - 시클로 헥산, 1,3,5 - 트리스 (아미노 프로필) - 1,3,5- 헥사히드로트리아진, 1,3,5 - 트리스 (메틸 아미노 프로필) - 1,3,5 - 헥사 히드로트리아진 또는 멜라민, 펜타에리트리톨 등; 또는,
- [0076] C_2-C_{10} 알코올 아민류, 예를 들면, 모노 에탄올 아민, 디에탄올 아민, 모노 프로판올 아민, 디프로판올 아민, 모노 이소프로판올 아민, 디이소프로판올 아민, 모노 부탄올 아민 또는 디부틸 알코올 아민 등.
- [0077] 더욱 바람직하게는 (M)은 아래에서 선택된다:
- [0078] 메틸 아민, 에틸 아민, 프로필 아민, 부틸 아민, 펜틸아민, 헥실 아민, 미 치환 또는 치환 (예를 들면 할로젠 대체)의 아닐린, 미 치환 또는 치환 (예를 들면 할로젠 대체)의 벤질 아민, 시클로 헥실 아민, 또는 메틸 시클로 헥실 아민;
- [0079] 디메틸 아민, 디 에틸 아민, 메틸 에틸 아민, 디 프로필 아민, 또는 메틸 프로필 아민;
- [0080] 에틸렌 디아민, N- 메틸 - 에틸렌 디아민, N, N'- 디메틸 에틸렌 디아민, 1,3- 프로필렌 디아민, N- 메틸, N' 에틸 -1,3-프로필렌 디아민, 부탄 디아민 (1,2 또는 1,3 또는 1,4-부탄 디아민과 같은 다양한 이성체를 포함), 펜타 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 헥사 메틸렌 디아민 (다양한 이성체를 포함), 3-히드록시 메틸-헥사 메틸렌 디아민, p 또는 m-페닐렌 디아민, 3,3'- 디클로로-4,4'-디페닐 메탄 디아민 (MOCA) 또는 피페라진;
- [0081] 디에틸렌 트리 아민, 트리 에틸렌 테트라민, 또는 테트라 에틸렌 펜타민;
- [0082] 1,3,5- 토리아미노-시클로 헥산, 1,3,5-트리스 (아미노 에틸) - 시클로 헥산, 1,3,5- 트리스 (아미노 프로필) -1,3,5-헥사히드로트리아진, 1,3, 5-트리스 (메틸 아미노 프로필) -1,3,5-헥사 히드로 트리 아진 또는 멜라민, 펜타 에리트 리톨;
- [0083] 또는
- [0084] 모노 에탄올 아민, 모노 프로판올 아민, 이소프로판올 아민, 또는 모노 부탄올 아민.
- [0085] 일반적으로 B^{m+} 가 +1가 암모늄 이온 ($^+NH_4$) 이외의 m개 (예를 들어, 2-10 개, 예를 들면 3,4,5 개)의 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기를 갖는 유기 아민 이온일 때 (즉, B^{m+} 가 +1가 암모늄 이온($^+NH_4$)이 아닐 때 즉, B가 암모니아 가 아닐 때), 화합물 B는 상기 유기 아민 화합물 (M)을 출발 원료로 하거나 또는 유인제로 하여 에폭시드 (예를 들어, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 또는 에폭시 클로로 부탄 또는 산화 스티렌, 및 그들 중 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응하여 형성 한다.
- [0086] 또한 A^{n-} 가 (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h) 중의 임의의 종류이며 또한 B^{m+} 가 m개의 (예를 들어, 1 또는 2-10 개, 예를 들면 3, 4, 5개)의 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기를 갖는 유기 아민 이온일 때 (즉, B^{m+} 가 +1가 암모늄 이온($^+NH_4$)이 아닐 때 즉, B가 암모니아가 아닐 때) 상술한 화합물 (I)는 용매 (양성자성 용매, 알코올 용매 또는 DMF가 바람직하며, 예를 들어 물) 중의 임의의 촉매 (예를 들어, 암모니아수 또는 유기 아민류, 예를 들면 에틸 아민, 디에틸 아민 또는 트리에틸 아민)의 존재 하에서, (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h) 중 에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류의 음이온과 암모니아로 형성되는 암모늄염(예를 들어, 카르바산 암모늄 히드록시 알킬기 또는 히드록시 알킬 알콕시기로 치환된 카르바산 암모늄 ($R^1R^2N-COO^- ^+NH_4$), 탄산 암모늄 ($CO_3^{2-} (^+NH_4)_2$), 탄산수소 암모늄 또는 포름산 암모늄 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물) 또는 상 기 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 화합물 (M)로 형성된 유기 아민염 (예를 들어, 카바메이트 유기 아민염, 히로키시아루키루기 또는 히드록시 알킬 알콕시기로 치환된 카바메이트 유기 아민염, 탄산 유기 아민염, 탄산수소 유기 아민염, 포름산 유기 아민염 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 에폭시드 (예를 들어, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에폭시 브롬, 부틸렌 옥사이드 또는 산화 스티렌, 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응하여 형성된다. 일반적으로, 여기에서의 용매는 아래에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이지만, 이에 한정되는 것은 아니다: 메탄올, 에탄올, 에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜, 분자량이 400 미만인 폴리에틸렌 글리콜 분자량이 300 미만인 폴리 프

로필렌 글리콜, 글리세린, 포름산 글리세 라이드 또는 물.

[0087] 그리고, A^{n-} 가 (a) $R^1R^2N-COO^-$ 음이온이고 또한 B^{m+} 가 +1가의 암모늄 이온($^+NH_4$)일 때, 상기 화합물(I)은 $R^1R^2N-COO^- ^+NH_4$, R^1 또는 R^2 중의 하나 또는 두개는 상기 R기이다. 이러한 화합물 $R^1R^2N-COO^- ^+NH_4$ 가 이미 R기를 갖기에, 직접 일반식 (I)의 화합물로 하거나 또는 발포제로 사용해도 되고, 물론 이러한 화합물 $R^1R^2N-COO^- ^+NH_4$ 도 또한 위의 에폭시드와 반응하여 양이온 부분 중에 알코올 아민 화합물 또는 알코올 아민 잔기를 갖는 일반식 (I)의 화합물을 획득할 수 있다.

[0088] 일반적으로 A^{n-} 가 (g) 음이온이며 또한 B^{m+} 가 m개의 (예를 들어, 2-10 개, 예를 들면 3, 4, 5개)의 $-N^+R^3R^4H$ 기 및/또는 $-N^+R^3H$ -기를 갖는 유기 아민 이온을 가질 때(즉, B^{m+} 가 +1가 암모늄 이온 ($+NH_4$)이 아닐 때, 즉 B가 암모니아가 아닐 때), 상기 화합물 (I)은 오루토기산 에스테르 화합물이 용매 (양성자성 용매, 알코올 용매 또는 DMF가 바람직하다)에서 임의의 촉매 (예를 들면, 암모니아 또는 유기 아민류, 예를 들면 에틸 아민, 디에틸 아민 또는 트리 에틸 아민)의 존재 하에서 유기 알코올 아민에 속하는 유기 아민 M 또는 적어도 하나의 상기 N-R기를 갖는 유기 알코올 아민에 속하는 화합물 B와 물의 존재 하에서 가수 분해 반응하여 형성된다. 바람직하게는, 상기 물의 존재량은 오루토기산 에스테르 화합물의 적어도 두 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이며, 더욱 바람직하게는 물의 존재량은 오루토기산 에스테르 화합물의 세 개의 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이다. 오루토기산 에스테르의 가수 분해 촉매는 일반적으로 알칼리성 화합물로서, 유기 아민이 바람직하다. 바람직하게는 적어도 하나의 상기 N-R기 (즉 N에 결합되는 적어도 하나의 R기)를 갖는 유기 아민 화합물 B는 암모니아 및/또는 상기 유기 아민 화합물 (M)과 상기 에폭시드류 (예를 들면, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 (1,2- 부틸렌 옥사이드, 2,3- 부틸렌 옥사이드 등의 다양한 이성체를 포함), 에폭시 클로로 부탄 (1, 2- 에폭시 -4- 클로로부탄, 2,3- 에폭시 -1-클로로 부탄 등의 각종 이성체를 포함) 또는 산화 스티렌, 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응하여 형성된다. 해당 R기에서 q의 평균값 (즉, 에폭시드의 중합도)는 상기과 같이 정의된다. q의 평균값은 폴리 우레탄 포말 재료의 구체적인 응용에서 선택할 수 있다. 바람직하게는, 단열 형의 폴리 우레탄 포말 재료를 제조할 때, 특히 폐쇄 셀 형의 폴리 우레탄 포말 재료를 제조할 때, 발포 효율, 발포제 냄새, 단열 성능과 셀 치수 안정성 및 폴리 우레탄 발포체 완성품의 치수 안정성으로부터 고려하여, q의 평균값으로 계산하면 $q=1-5$ 이고, $q=1.2-4.5$ 가 바람직하고, $q=1.3-4$ 가 더욱 바람직하고, $q=1.5-3.5$ 가 특히 바람직하다.

[0089] 바람직하게는 오루토기산 에스테르 화합물은 하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다: 오루토기산 트리 (C_1-C_8) 히드로 카르빌 에스테르류, 오루토기산 트리 (C_1-C_7) 히드로 카르빌 에스테르류가 바람직하다. 예를 들어, 트리메틸 오르토 포르메이트, 오루토기산 에틸, 오루토기 메틸 에틸 에스테르, 오루토기산 프로필, 오루토기 메틸 디프로필 에스테르, 오루토기산 트리 부틸 에스테르, 오루토기산 페닐 에스테르, 오루토기산 트리 벤질 에스테르, 아세틸 오르토 포름산 에틸 에스테르 아세틸 오르토 포름산 에틸 메틸 에스테르, 오루토기산 트리 (에틸렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (에틸렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (트리 에틸렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (테트라 에틸렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (폴리에틸렌 글리콜 (중합도=5-10)) 에스테르, 오루토기산 트리 (프로필렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (디 프로필렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (트리 프로필렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (테트라 프로필렌 글리콜) 에스테르, 오루토기산 트리 (프로필렌 글리콜 (중합도=5-10)) 에스테르.

[0090] 바람직하게는 오루토기산 에스테르의 가수 분해 과정에서 사용되는 용매는, 하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이지만, 이에 한정되는 것은 아니다: 메탄올, 에탄올, 에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 분자량이 400 미만인 폴리에틸렌 글리콜, 분자량이 300 미만인 폴리 프로필렌 글리콜, 포름아미드, 글리세린, 포름산 글리세린 에스테르 또는 물.

[0091] 바람직하게는, 본원에 있어서 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물의 물의 함유량은 0-40wt%이며, 5-35wt%가 바람직하고, 10-30wt%가 더욱 바람직하며, 15- 25wt%가 더욱 바람직하다. 그리고, 본원에 있어서 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물은 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물의 총중량에 대해 22-96wt%이고, 25-95wt%가 바람직하며, 27-90wt%가 바람직하며, 30-85wt%가 바람직하고, 40-80wt%가 바람직하고, 45-75wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 염과 디올 아민 (예를 들어, 디에탄올 아민 및/또는 디프로판올 아민) 염 (즉, 양자의 합계: 모노 알코올 아민염+디올 아민염)을 함유하며; 또는 또는 일반식 (I)의 화합물 또는 화합물의 혼합물은, 일반식 (I)의 화합물 또는 화합

물의 혼합물의 총 중량에 대해 15-90wt%이며, 17-88wt%가 바람직하고, 20-85wt%가 바람직하고, 25-80wt%가 바람직하고, 30-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 및 디올 아민 (예를 들어, 디에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)을 함유한다 (즉, 양자의 합계: 모노 알코올 아민+디올 아민).

[0092] 상기 일반식 (I)의 화합물을 제조하기 위해 여러 제조 방법을 이용하여 제조할 수 있다. 예를 들어 이하와 같은 대표적인 제조 방법을 설명한다.

[0093] 본 발명의 제2 실시 방법에 따르면, 본 발명은 또한, CO₂ 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물을 제조하는 방법, 또는 Aⁿ⁻가 (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h) 중의 임의의 한 종류 또는 여러 종류의 음이온인 상기 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 해당 방법은 제1 원료 및 제2 원료가 용매 (양성자성 용매 또는 알코올 용매가 바람직한 바, 예를 들면 물) 중에서 임의의 촉매 (예를 들면, 암모니아 또는 유기 아민류, 예를 들어 에틸 아민, 디 에틸 아민 또는 트리 에틸 아민)의 존재 하에서 반응하는 것을 포함하며, 여기서 제1 원료는 다음의 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다:

[0094] R¹R²N-COONH₄ 또는 R¹R²N-COOH의 유기 아민류 화합물(M)의 염,

[0095] (NH₄)₂CO₃ 또는 탄산 유기 아민류 화합물(M)의 염,

[0096] HCOONH₄ 또는 포름산 유기 아민류 화합물(M)의 염,

[0097] HO-COONH₄(즉 탄산수소 암모늄) 또는 유기 아민류 화합물(M)의 탄산수소 염,

[0098] R^aO-COONH₄ 또는 R^aO-COOH의 유기 아민류 화합물(M)의 염,

[0099] NH₄ OOC-N(R¹)-R^b-N(R²)-COONH₄, R^{b'}(-N(R¹)-COO)₃ (NH₄)₃, HOOC-N(R¹)-R^b-N(R²)-COOH의 유기 아민류 화합물(M)의 염, 또는 R^{b'}(-N(R¹)-COOH)₃의 유기 아민류 화합물(M)의 염, 또는

[0100] NH₄OOC-OR^cO-COONH₄, HOOC-OR^cO-COOH의 유기 아민류 화합물(M)의 염;

[0101] 제2 원료는 하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다:

[0102] $\begin{array}{c} \text{CH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$, $\boxed{\text{OCH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)}\text{CH(R}_{3a}\text{)}}$, $\boxed{\text{OCH(R}_{1a}\text{)}\text{CH(R}_{2a}\text{)}\text{CH(R}_{3a}\text{)}\text{CH(R}_{4a}\text{)}}$ 또는 스티렌옥사이드 (styrene oxide);

[0103] 여기서, R¹, R², R^a, R^b, R^{b'}, R^c는 상술한 바와 같이 정의되고, R_{1a}, R_{2a}, R_{3a} 또는 R_{4a}는 상술한 바와 같이 정의되며, 유기 아민류 화합물 (M)는 상술한 바와 같이 정의된다.

[0104] 바람직하게는 Aⁿ⁻가 (a)-(f) 또는 (h)의 일반식 (I)인 화합물을 제조하는 반응에 있어서, 제1 원료와 제2 원료의 몰비는 일반적으로 1:1.3-5이며, 1:1.5-4.5이 바람직하고, 1:1.6-4이 더욱 바람직하며, 예를 들면, 1:1.5~1:3이다.

[0105] 바람직하게는, 제1 원료는 하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다:

[0106] 카르바산 암모늄, 카르바산 암모늄 카바메이트 유기 아민 M (카르바산 아민으로 약칭함), 아민기 포름산 암모늄 (R¹R²N-COO⁻NH₄), 아민기 포름산 유기 아민 M 염 (즉, R¹R²N-COOH와 M으로 형성된 염, 아민기 포름산 아민으로 약칭함), 탄산 암모늄, 탄산 유기 아민 M 염 (즉, H₂CO₃와 M으로 형성된 염, 탄산 아민으로 약칭함), 포름산 암모늄, 포름산 유기 아민 M 염 (즉, 포름산과 M로 형성된 염, 포름산 아민으로 약칭함), 중탄산 암모늄, 탄산수소 유기 아민 M 염 (즉, M의 탄산수소 염, 탄산수소 아민으로 약칭함), R^aO-COONH₄, R^aO-COOH의 염, NH₄OOC-N(R¹)-R^b-N(R²)-COONH₄, R^{b'}(-N(R¹)-COONH₄)₃, HOOC-N(R¹)-R^b-N(R²)-COOH의 M염, R^{b'}(-N(R¹)-COOH)₃의 M염,

$\text{NH}_4\text{OOC-OR}^{\text{C}}\text{O-COONH}_4$, $\text{HOOC-OR}^{\text{C}}\text{O-COOH}$ 의 유기 아민 M염, 여기서 M은 상기 모든 유기 아민류 화합물이다.

[0107] 본원에 있어서, MH^+ 은 유기 아민 M와 하나 또는 여러 개의 수소 이온 (H^+)와 결합되어 형성된 양이온이다.

[0108] 바람직하게는 제2 원료는하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다:

[0109] 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 (1,2- 부틸렌 옥사이드, 2,3- 부틸렌 옥사이드 등의 각종 이성체를 포함), 에폭시 클로로 부탄 (1,2-에폭시-4-클로로부탄, 2,3-에폭시-1-클로로부탄 등의 각종 이성체를 포함) 또는 스티렌 옥사이드.

[0110] 바람직하게는, 본 발명에서는 또한 $\text{A}^{\text{n-}}$ 가 (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h) 중의 임의의 한 종류 또는 여러 종류의 음이온인 상기 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 해당 방법은 용매 (양성자성 용매 또는 DMF가 바람직하다) 중에서 임의의 촉매 (예를 들면, 암모니아수 또는 유기 아민류, 예를 들면 에틸 아민, 디 에틸 아민 또는 트리 에틸 아민)의 존재 하에서, (a), (b), (c), (d), (e), (f) 또는 (h)에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류 음이온과 암모니아로 형성된 암모늄염 (예를 들면, 카르바산 암모늄, 아미노기에 히드록시 알킬기 또는 히드록시 알킬 알콕시기로 치환된 카르바산 암모늄, 탄산 암모늄, 포름산 암모늄 또는 중탄산 암모늄 및 그 들의 임의의 두 종류 또는 그 여러 종류의 혼합물) 또는 상기 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 화합물 (M)과 형성된 유기 아민염 (예를 들어, 카바메이트 유기 아민 M 염, 아미노기에 히드록시 알킬기 또는 히드록시 알킬 알콕시기로 치환된 카바메이트 유기 아민 M 염, 탄산 유기 아민 M 염, 포름산 유기 아민 M 염, 또는 탄산수소 유기 아민 M 염, 및 그 들의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)을 제1 원료로 하고, 제2 원료로서의 상기 에폭시드 (예를 들어, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 (1,2-부틸렌 옥사이드, 2,3-부틸렌 옥사이드와 같은 각종 이성체를 포함), 에폭시 클로로 부탄 (1,2-에폭시-4-클로로부탄, 2,3-에폭시-1-클로로부탄과 같은 각종 이성체를 포함) 또는 스티렌 옥사이드 및 그들의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응시키는 것이 포함된다. 또는 다른 방법으로서, 전 첨가 공정 및 후 중화 공정을 포함하는 방법을 사용할 수 있으며, 즉, 상기 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법은 먼저, 암모니아 또는 위의 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 화합물 (M)을 제2 원료로서 상기 에폭시드 (예를 들어, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 (1,2-부틸렌 옥사이드, 2,3-부틸렌 옥사이드와 같은 각종 이성체를 포함), 에폭시 클로로 부탄 (1,2-에폭시-4-클로로부탄, 2,3-에폭시-1-클로로부탄과 같은 각종 이성체를 포함) 또는 스티렌 옥사이드 및 그들의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응시키고, 그 후에 획득된 화합물을 음이온 $\text{A}^{\text{n-}}$ 의 전구체에 속하는 상응한 산 (즉, (a)-(g)에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류의 음이온에서 생성되는 한 종류 또는 여러 종류의 산 화합물(예를 들어, CO_2 , 카르바산 또는 포름산))과 중화 반응시킨다. 바람직하게는 중화된 후 pH가 7.5 이상이고, 7.8 이상인 것이 바람직하고, 8 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0111] 본 발명의 제3 실시 방안에 따르면, 본 발명은 또한, CO_2 도너로서의 음이온을 갖는 오르토기산 유기 아민염류 화합물을 제조하는 방법을 제공하거나 또는 An^- 가 (g)로 표시되는 음이온인 일반식 (I)의 화합물을 제조하는 방법을 제공하고, 해당 방법은 오르토기산 에스테르 화합물이 용매 (양성자성 용매 또는 알콜 용매가 바람직하며 예를 들어, 물) 중에서, 임의의 촉매 (예를 들면 암모니아수 또는 에틸 아민, 디 에틸 아민 또는 트리 에틸 아민과 같은 유기 아민)의 존재 하에서, 또한 유기 알코올 아민류에 속하는 유기 아민 M 또는 적어도 하나의 상기 N-R기를 가지고 유기 알코올 아민류에 속하는 화합물 B와 물의 존재 하에서, 가수 분해 반응을 진행한다. 바람직하게는, 상기 물의 존재량은 오르토기산 에스테르 화합물의 적어도 두 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이며, 더욱 바람직하게는 물의 존재량은 오르토기산 에스테르 화합물의 세 개의 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이다.

[0112] 바람직하게는 적어도 하나의 상기 N-R기 (즉 N에 결합되는 적어도 하나의 R기)를 갖는 유기 아민 화합물 B는 암모니아 및/또는 상기 유기 아민 화합물 (M)과 에폭시드 (예를 들면, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 에피 클로로 히드린, 에피 브로모 히드린, 부틸렌 옥사이드 (1,2- 부틸렌 옥사이드, 2,3- 부틸렌 옥사이드 등의 다양한 이성체를 포함), 에폭시 클로로 부탄 (1, 2- 에폭시 -4- 클로로부탄, 2,3- 에폭시 -1-클로로 부탄 등의 각종 이성체를 포함) 또는 산화 스티렌, 및 그들 중의 임의의 두 종류 또는 여러 종류의 혼합물)과 반응하여 형성된다. 해당 R기에서 q는 평균 (즉, 에폭시드의 중합도)이며, 위와 같이 정의되어 있다. $\text{A}^{\text{n-}}$ 가 (g)로 표시되는 음이온인 일반식 (I)의 화합물을 제조 할 때, 암모니아 또는 유기 아민 화합물 (M) 및 에폭시드의 몰비는 1.3-7 인 것이 바람직하고, 1.5-4 인 것이 더욱 바람직하고, 1.5-3 인 것이 진일보 바람직하다. $\text{A}^{\text{n-}}$ 가 (g)로 표시되는 해

당 일반식 (I)의 화합물은 발포제로 사용되어, 단일 형의 폴리 우레탄 포말 재료의 제조에 사용된다. 다시 말하면, 본 발명에서는 또한 A^{n-} 가 (g)로 표시되는 음이온인 일반식(I)을 제조하는 방법을 제공하며, 해당 방법은 암모니아 또는 상기 한 종류 또는 여러 종류의 유기 아민 화합물 (M)과 제2 원료로서의 에폭시 화합물을 반응시켜 적어도 상기 N-R기(즉 적어도 하나의 N과 결합되는 R기)를 갖는 유기 아민류 화합물 B를 제조하며; 그 후, 오르토기산 에스테르 화합물이 용매 (양성자성 용매 또는 알콜 용매가 바람직하며 예를 들어, 물) 중에서, 임의의 촉매 (예를 들면 암모니아수 또는 에틸 아민, 디 에틸 아민 또는 트리 에틸 아민과 같은 유기 아민)의 존재 하에서, 또한 유기 알코올 아민류에 속하는 유기 아민 M 또는 적어도 하나의 상기 N-R기를 가지고 유기 알코올 아민류에 속하는 화합물 B와 물의 존재 하에서, 가수 분해 반응을 진행하는 것이 포함된다. 바람직하게는, 상기 물의 존재량은 오르토기산 에스테르 화합물의 적어도 두 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이며, 더욱 바람직하게는 물의 존재량은 오르토기산 에스테르 화합물의 세 개의 에스테르기가 가수 분해를 할 수 있는 양이다.

[0113] 바람직하게는 오르토기산 에스테르 화합물은하기 화합물로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다: 오르토기산 트리 (C_1-C_8) 히드로 카르빌 에스테르류, 바람직하게는 오르토기산 트리 (C_1-C_7) 히드로 카르빌 에스테르류, 예를 들어, 트리메틸 오르토 포르 메이트, 오르토기산 에틸, 오르토기산 메틸 디 에틸 에스테르, 오르토기산 트리 프로필 에스테르, 오르토기산 메틸 디 프로필기 에스테르, 오르토기산 트리 부틸 에스테르, 오르토기산 트리 페닐기 에스테르, 오르토기산 트리 벤질 에스테르, 아세틸 기 오르토기산 디 에틸 에스테르, 아세틸기 오르토기산 에틸 메틸 에스테르, 오르토기산 디 에틸렌 글리콜 에스테르, 오르토기산 프로필렌 글리콜 에스테르, 오르토기산 폴리 에틸렌 글리콜 에스테르, 또는 오르토기산 에스테르 중의 R기는 (1a), (2a) 또는 (3a)의 특징에 부합된다.

[0114] 바람직하게는, 본원에 있어서 용매는 아래에서 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다: 메탄올, 에탄올, 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 분자량이 400 미만인 폴리 에틸렌 글리콜, 분자량이 300 미만인 폴리 프로필렌 글리콜, 포름아미드, 글리세린, 프름산 글리세린 에스테르 또는 물 또는 DMF.

[0115] 본 발명의 제4 실시 방안에 따르면, 상기 제2 및 제3의 실시 방안의 방법으로 획득된 CO_2 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물 또는 화합물의 혼합물을 제공한다. 바람직하게는 상기 화합물 또는 그 화합물의 혼합물은 화합물 또는 화합물의 혼합물의 총 중량에 대해 25-95wt%를 함유하고 27-90wt%가 바람직하고, 30-85wt%가 바람직하고, 40-80wt%가 바람직하고, 45-75wt%의 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민)의 염 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민)의 염 (즉, 두 종류의 염의 총 중량)을 함유한다. 또는 바람직하게는 상기 화합물 또는 그 화합물의 혼합물은, 화합물 또는 화합물의 혼합물의 총중량에 대해 15-90wt%를 함유하고 17-88wt%가 바람직하고 20-85wt%가 바람직하고 25-80wt%가 바람직하고 30-70wt%가 더욱 바람직한 모노 알코올 아민 (예를 들어, 모노 에탄올 아민 및/또는 모노 프로판올 아민) 및 디올 아민 (예를 들어, 디 에탄올 아민 및/또는 디 프로판올 아민) (즉, 두 종류의 알코올 아민의 총 중량)을 함유한다.

[0116] 본 발명의 제5 실시 방안에 따르면, 일반식 (I)을 갖는 유기 아민염 화합물, 상기 제2와 제3 실시 방안의 방법으로 획득된 CO_2 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물, 발포제로서의 용도, 특히 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로서의 용도를 제공한다. 위의 이러한 화합물은 본원에 있어서 본 발명의 발포제로 약칭된다.

[0117] 또한, 본 발명은 본 발명의 발포제를 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 하는 용도를 제공하고, 여기에서 An^{-} 는 아래의 음이온으로부터 선택되는 한 종류 또는 여러 종류이다:

[0118] (1a) $R^1R^2N-COO^{-}$; 여기서 R^1 및 R^2 는 수소, 메틸기, 에틸기, $H(OCH_2CH_2)_q^{-}$, $H(OCH_2CH(CH_3))_q^{-}$, $H(OCH(CH_3)CH_2)_q^{-}$, $H(OCH_2CH(C_6H_5))_q^{-}$, $H(OCH(C_6H_5)CH_2)_q^{-}$, $H(OCH_2CH(CH_2Cl))_q^{-}$, $H(OCH(CH_2Cl)CH_2)_q^{-}$ 또는 $H(OCH_2CH(CBr_3))_q^{-}$ 에서 각각 독립적으로 선택되며;

[0119] (b) CO_3^{2-} ; 또는

[0120] (d) $HO-COO^{-}$.

[0121] 또한 포름산 암모늄 (용점 116°C) 또는 포름산 유기 아민 M 염의 분해 온도가 비교적 높은 점을 감안하여, 사람

들은 그들이 우레탄 발포에 적합하지 않다고 생각하고 있다. 하지만, 본원의 발명자는 많은 연구에 의해 포름산 암모늄 (융점 116℃) 또는 포름산 유기 아민 M 염이 이소시아네이트기에 접촉할 때 NCO기와 반응하여 불안정의 무수물을 생성한 후, 신속하게 분해되어 이산화탄소와 일산화탄소를 방출한다는 것을 발견했다.

[0122] 본원에 있어서, 포름산 암모늄 및 에폭시드를 사용하여 일반식 (I)의 화합물을 제조할 때, 바람직하게는 먼저 포름산과 암모니아수를 반응시켜 포름산 암모늄 수용액을 획득한 후, 소량의 유기 아민 (예: 메틸 아민, 디메틸 아민 또는 트리메틸 에틸 아민 또는 디 에틸 아민)을 첨가하여 가열 탈수 또는 감압 농축 또는 진공 농축 (예를 들면, 물 함유량이 7-15wt%가 될 때까지, 예를 들면 10wt% 정도)를 실시한 후 에폭시드 (예를 들면, 에틸렌 옥사이드 및/또는 프로필렌 옥사이드)를 도입하여 반응시키며, 포름산 알코올 아민염 (I)를 획득한다. 여기서, 소량의 유기 아민 (예를 들면, 메틸 아민, 디메틸 아민 또는 트리메틸 에틸 아민 또는 디 에틸 아민)의 첨가에 의해, 포름산 알코올 아민염 (I)가 발포 조성물 ("백색 재료")의 제조에 사용될 때 발포 조성물 ("백색 재료")가 결정화되어 침전되는 현상을 방지할 수 있다.

[0123] 본원에 있어서, 중탄산 암모니아를 제1 원료로 하여 제2 원료와 반응시켜 일반식 (I)의 화합물을 제조할 때, 예를 들면, 메틸 아민, 디메틸 아민, 알코올 아민류, 기타 아민류 촉매, 바이메탈 촉매류 (류)와 같은 촉매를 사용할 수 있거나 또는 가압 가열을 채용할 수 있다.

[0124] 또한 아래의 알코올 아민류 화합물로부터 선택되는 적어도 한 종류의 알코올 아민 화합물 (이들은 적어도 하나의 N-H를 갖는 유기 아민 화합물 (M)):

[0125] C₂-C₁₂ 알코올 아민류, 예를 들면, 모노 에탄올 아민, 디 에탄올 아민, 트리에탄올 아민, 모노 프로판올 아민, 디 프로판올 아민, 트리 프로판올 아민, 모노 이소프로판올 아민, 디 이소프로판올 아민, 트리 이소프로판올 아민, 모노 부탄올 아민, 디 부틸 알코올 아민 또는 트리 부탄올 아민,

[0126] 음이온 Aⁿ⁻의 전구체에 속하는 상응한 산을 이용하여 중화 반응시켜 형성된 다음 일반식 (Ia)의 유기 아민염 화합물

[0127] $A^{n-} [B^{m+}]_p$ (Ia)

[0128] 는 직접 발포제로 사용할 수 있으며, 특히 폴리 우레탄 발포제, 폴리스티렌 발포제 또는 폴리 염화 비닐 발포제로 할 수 있다. 위의 이러한 화합물은 본원에 있어서 본 발명의 발포제로 약칭된다. 폴리 우레탄 발포제로 사용하거나 또는 폴리 우레탄 조성물에 사용된다. 물론 일반식 (Ia)의 이러한 화합물의 발포제는 바람직한 것은 아니지만 이것은 pH 값이 일반적으로 8 미만이며, 또한 7.5 미만이며, 더욱 7.1 미만에 달한다. 단열 형의 폴리 우레탄 포말 재료의 제조에 사용되는 경우에 특히 폐쇄 셀 형의 폴리 우레탄 포말 재료의 제조에 사용될 때, 발포 효율, 발포제의 냄새, 단열 성능과 셀 치수 안정성 및 폴리 우레탄 발포체의 치수 안정성으로부터 종합적으로 고려하여, 이러한 유기 아민염 화합물 (Ia) (그 자리 (in situ)에서 유기 아민류 화합물 (M)와 에폭시드의 반응으로 제조된 것이 아니다)은 바람직하지 않다.

[0129] 또한, 본원의 발명자는 포름산 암모늄과 폴리머 폴리올과의 혼화성이 비교적 양호하고, 즉 포름산 암모늄은 폴리머 폴리올 중에 직접 용해되므로, 포름산 암모늄을 직접 폴리 우레탄 발포제로 할 수 있는 것을 의외로 발견했다. 따라서, 본원은 또한, 포름산 암모늄을 발포제로 하는 용도를 제공하고, 특히 폴리 우레탄 발포제로 하는 용도를 제공한다. 포름산 암모늄에 소량 (예0.5-15wt%, 예를 들어, 1-8wt%, 2-6wt%가 더욱 바람직하다)의 예를 들어 메틸 아민, 디메틸 아민, 트리메틸 아민 또는 모노 에탄올 아민과 같은 유기 아민을 함유할 때, 포름산 암모늄 수용액에서는 결정화, 침전이 발생하지 않는다.

[0130] 본 발명의 발포제 (즉, 일반식 (I)의 화합물 또는 상기 제2 또는 제3 실시 방안의 방법으로 획득된 CO₂ 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물)은 다음과 같은 특징을 갖고 있다: 1) 염기성 화합물을 투입하지 않거나 또는 추가하지 않을 경우, 본 발명의 발포제의 pH는 7.5-10이며, pH가 7.8-9.5 인 것이 바람직하고, pH가 8-9 인 것이 더욱 바람직하다; 2) 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 함유량은 0-200ppm (질량)이며, 150ppm 미만인 것이 바람직하고, 100ppm 미만인 것이 더욱 바람직하고, 50ppm 미만인 것이 더욱 바람직하고, 20ppm 미만인 것이 더욱 바람직하고, 10ppm 미만인 것이 더욱 바람직하고, 5ppm 미만 인 것이 더욱 바람직하고, 검출 한계 미만 또는 0ppm 인 것이 가장 바람직하다; 3) 물 함유량 또는 용매로 존재하는 물의 함유량은 0-40wt%이며, 5-35wt%가 바람직하고, 10-30wt%가 더욱 바람직하고, 15-25wt%가 더욱 바람직하다; 4) 열분해 온도는 36-120℃이며 분해 될 때 CO₂ 가스를 방출하고, 여기서 분해 온도가 비교적 높은 특정 유형의 본 발명의 발포제는 NCO기에

접촉되면 불안정해지고 45-70℃에서 분해되어 CO₂를 방출한다; 5) 바람직하게는 본 발명의 발포제의 각 분자는 적어도 하나의 R기를 함유하고 당해 R기는 예를 들어, HOCH₂CH₂-, HOCH₂CH(CH₃)-, HOCH(CH₃)CH₂-, HOCH₂CH(C₆H₅)-, HOCH(C₆H₅)CH₂-, HOCH₂CH(CH₂Cl)-HOCH(CH₂Cl)CH₂-, HOCH₂CH(CBr₃)- 또는 HOCH(CBr₃)CH₂-이며, 또한 바람직하게는 본 발명의 발포제는 여러 종류 (2 또는 3종류와 같은, 2-5 종류가 바람직하다)의 일반식 (I)을 갖는 화합물을 포함하고, 평균적으로 각 분자는 1.5-5 개의 R기를 함유하고, 당해 R기는 예를 들어, HOCH₂CH₂-, HOCH₂CH(CH₃)-, HOCH(CH₃)CH₂-, HOCH₂CH(C₆H₅)-, HOCH(CH₂Cl)-HOCH(CH₂Cl)CH₂-, HOCH₂CH(CBr₃)- 또는 HOCH(CBr₃)CH₂-이다; 6) 본 발명의 발포제 중의 모든 N원자 중의 30-100%, 바람직하게는 50% -100%, 더욱 바람직하게는 70% -100%, 더욱 바람직하게는 85%-100%가 N-H 공유 결합을 갖는다; 7) 본 발명 발포제에서 일반식 (I)의 화합물과 물의 총 함유량은, 총중량에 대해 70-100%이며, 더욱 일반적으로 80-99.999%이며, 더욱 일반적으로 85-99.0%이다 (용매를 함유하고 소량의 비금속 불순물을 함유하는 것이 허용된다); 8, 적외 분광법에 따르면 본 발명의 발포제는 2932-2970cm⁻¹ 범위에서 제2급아민염 N-H의 신축 진동 단일 피크 (Singlet), 1555-1566cm⁻¹ 범위에서 제2급아민염 N-H의 굽힘 진동 단일 피크가 있고, 또한 3200-3400cm⁻¹ 범위에서 강하고 넓은 수소 결합 OH 신축 진동 피크를 가지며, 이것은 발포제 중에서 수산기, 제2급아민기를 갖는 동시에 물을 함유한다는 것을 설명한다. 따라서, 본 발명의 발포제는 한 종류 또는 여러 종류의 알코올 민 화합물을 포함하며 일반적으로 물을 함유한다.

[0131] 더욱 바람직하게는 일반식 (I)의 화합물은 평균적으로 각 분자가 1.5-5 개의 R기를 함유한다.

[0132] 본원에서, 바람직하게는, 당해 R기는 HOCH₂CH₂-, HOCH₂CH(CH₃)-, HOCH(CH₃)CH₂-, HOCH₂CH(C₆H₅)-, HOCH(C₆H₅)CH₂-, HOCH₂CH(CH₂Cl)-, HOCH(CH₂Cl)CH₂-, HOCH₂CH(CBr₃)-或HOCH(CBr₃)CH₂-이다.

[0133] 본 발명의 제6 실시 방법에 따르면, 본 발명은 또한 폴리 우레탄 발포 조성물을 제공하며, 이것은 0.01-100중량%의 상기 일반식 (I)의 화합물 (또는 상기 제2 및 제 3의 실시 방법의 방법으로 획득된 CO₂ 도너로서의 음이온을 갖는 유기 아민염류 화합물); 0-50중량%의 물리 발포제; 0-5중량%의 물 및 0.0-99.99중량%의 폴리머 폴리올을 포함하고, 여기서, 상기 중량 백분율은 폴리 우레탄 조성물의 총중량에 대한 것이다. 바람직하게는, 이것은 0.1-80중량% (1-70wt%가 더욱 바람직하고, 3-60wt%가 더욱 바람직하고, 5-50wt%가 더욱 바람직하고, 10wt%, 15wt%와 같은 7-40wt%가 더욱 바람직하다)의 상기 일반식 (I)의 화합물; 0-40중량%의 물리 발포제; 0-4중량%의 물 및 20.0-99.9중량% (30-99wt%가 더 바람직하고, 40-97wt%가 더욱 바람직하고, 50-95wt%가 더욱 바람직하고, 90wt% 또는 85wt와 같은 60-93wt%가 더욱 바람직하다)의 폴리머 폴리올을 포함하고, 여기서, 상기 중량 백분율은 폴리 우레탄 발포 조성물의 총 중량에 대한 것이다. 바람직하게는 본 발명의 발포 조성물은 합계 0.5-4wt%의 물, 바람직하게는 0.8-2.5wt%, 더욱 바람직하게는 1-2.2wt%의 물을 함유한다.

[0134] 바람직하게는, 상기 발포 조성물은 또한, 포말 안정제, 촉매 및 난연제 등을 포함한다. 이러한 보조제는 폴리 우레탄 분야에 자주 사용되는 것이다.

[0135] 바람직하게는 폴리머 폴리올은, 폴리 에테르 폴리올, 폴리 에스테르 폴리올, 폴리 에테르-폴리 에스테르 폴리올, 폴리 카보네이트 디올, 폴리 카보네이트-폴리 에스테르 폴리올, 폴리 카보네이트-폴리 에테르 폴리올, 폴리 부타디엔 폴리올 또는 폴리실록산 폴리올에서 선택된다. 폴리머 폴리올의 평균 기능적 가치는 일반적으로 2-16이며, 2.5-10 이 바람직하고, 3-8 이 더욱 바람직하다.

[0136] 바람직하게는 상기 물리 발포제는 N- 펜탄, 이소 펜탄, 시클로 펜탄, 비등점이 0-100℃ 인 기타 알칸, HCFC-141b, HFC-245fa, HFC-365mfc, LBA, FEA-1100, 비등점이 0-100℃ 인 기타 클로로 플루오로 카본, 포름산 메틸과 같은 에스테르류에서 선택되는 적어도 한 종류이다.

[0137] 일반적으로 본 발명의 발포 조성물은 투명하거나 맑은 것이다. 이는 본 발명의 발포제가 폴리머 폴리올 중에 용해되거나 또는 균일하게 분산되는 것을 설명한다.

[0138] 본 발명의 폴리 우레탄 조성물 ("백색 재료"라고 함)에는 다음과 같은 특징이 있다: 1. 알코올 아민염 또는 알코올 아민 화합물 (예를 들면, 일반식 (I)의 화합물이 열분해 후 CO₂를 방출함과 동시에 알코올 아민 화합물이 잔류됨)을 포함한다; 2 투명 또는 맑다; 3. 가열 (예를 들면, 40-80℃의 온도)의 상태 또는 산 (탄산보다 강한 무기산 또는 유기산)을 첨가한 상황에서 CO₂를 방출하고 피크 값의 분해 온도는 일반적으로 45-65℃ 이다; 4. 발포 조성물 (즉, "백색 재료")가 이소시아네이트 또는 폴리 이소시아네이트 (예를 들어, MDI 또는 TDI)과 접촉

또는 혼합할 때 혼합 된 재료는 순간적으로 (예를 들어, 0.2-4초, 예를 들면 1-2초) 유백색으로 된다. 본 발명에 있어서, 재료는 신속하게 유백색이 되고, 체적이 빠르게 팽창하는 현상이 동반되는데, 이 과정은 진정한 발포의 시작이 아니라, 그 후에 재료가 발포하기 시작한다. 물을 사용하거나 또는 물과 물리적 발포제를 사용하여 발포제로 할 때, 포말의 백화 현상과 발포의 시작은 동시에 진행되며 모두 지연되어 발생한다.

[0139] 본 발명에 있어서, 발포 조성물 ("백색 재료")는 소량의 물을 보조 발포제로 함유하지만, 본 발명의 일반식 (I)의 화합물은 분해하여 CO₂를 방출하는 것을 우선으로 하고, 즉 발포를 우선으로 하기에 소량의 물 첨가 발포 과정에 영향을 주지 않고 또는 폴리 우레탄 발포체 완제품의 성능에 영향을 주지 않는다.

[0140] 본 발명의 폴리 우레탄 조성물 ("백색 재료"라고 함) 중에 Aⁿ⁻이 (f) HCOO⁻

[0141] 인 (포름산 이온)의 일반식 (I)의 화합물을 포함할 때, 바람직하게는 본 발명의 폴리 우레탄 조성물 ("백색 재료"라고 함)는 1-5중량의 물을 포함한다. 목적은 발포 과정에서 방출되는 일산화탄소 (CO)의 양을 감소하는 것이다.

[0142] 본 발명은 또한, 폴리 우레탄 포말 재료를 제공하고, 위의 폴리 우레탄 조성물 및 폴리 이소시아네이트 단체 (예를 들어, MDI 및/또는 TDI) 및/또는 이소시아네이트 말단의 프리폴리머를 혼합하여 반응시킨 후 형성된다. 일반적으로, 상기 폴리 우레탄 조성물 및 폴리 이소시아네이트 단체 및/또는 이소시아네이트 말단의 프리폴리머의 중량비는 예를 들어 0.5:1-2:1이고, 0.5:1-1:1 인 것이 바람직하다. 바람직하게는 상기 중량비는 발포 조성물의 활성 수소와 폴리 이소시아네이트 단체 및/또는 이소시아네이트 말단의 프리폴리머 중에 포함되는 -NCO 기의 당량비를 0.6-1.2:1, 더욱 바람직하게는 0.7-0.9:1 이며, 다시 말해서 NCO가 활성 수소에 비해 약간 과량이다.

[0143] 본 발명은 또한, 폴리 우레탄 포말 재료의 용도를 제공하고, 그 것은 폴리 우레탄의 스프레이, 냉장고 및 냉동고의 보온, 컨테이너의 보온, 건축 보온 플레이트, 컬러 스틸 플레이트, 콜드 플레이트, 파이프 보온, LNG 수송 보온 등에 사용된다.

[0144] 바람직하게는 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물은 적어도 두 개의 활성 수소를 가지고, 예를 들어, 2-10 개, 바람직하게는 3-6 개를 갖는다. 상기 활성 수소는 제1급아민기, 제2급아민기 또는 히드록실기의 형태로 존재한다. 따라서, 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물은 CO₂를 방출하여 발포에 참여할 뿐만 아니라, 사슬 신장 및/또는 가교에도 참여하고 셀의 강도 (즉, 역학 강도 및/또는 기계 강도)를 높이고, 획득된 폴리 우레탄 발포체가 양호한 치수 안정성을 가지게 한다. 특히 폴리 우레탄 포말의 밀도 <25kg/m³이며, 일반적으로 종래 기술에서 모두 물을 발포제로 하여 획득한 폴리 우레탄 포말에 심한 수축 현상이 있을 수 있지만, 본 발명의 일반식 (I)의 화합물을 발포제로 하여 획득한 폴리 우레탄 발포체 (이 발포체는 수동 교반 하에서 실험실의 자체 스캐어 몰드 내에서 제작됨)이 뛰어난 치수 안정성을 가지며, 특히 환경 조건 또는 실온 조건에서 적어도 5 개월의 시간을 방치한 상태에서 육안으로 보이는 수축 현상이 거의 없다. 예를 들어, 중국 국가 표준 GB/T 8811-2008에 따라 방치 시간에 변화가 있을뿐, 본 발명에서 제조된 완제품의 포말 재료 (밀도 <25kg/m³)은 실온 (23 ± 2℃) 조건에서 5 개월 방치 된 폴리 우레탄 발포체의 수축률 (길이 치수 변화율 ε_L 또는 폭 치수 변화율 ε_w 또는 두께 치수 변화율 ε_r)은 일반적으로 7% 미만이며, 5% 미만인 것이 더욱 바람직하고, 3% 미만인 것보다 더 바람직하고, 1% 미만인 것이 더 더욱 바람직하다.

[0145] 본 발명의 일반식 (I)의 유기 아민염 화합물은, 제조하고자 하는 폴리 우레탄 포말 재료의 다양한 응용 분야에 따라 특정 디자인을 할 수 있다.

[0146] 예를 들어, 본 발명의 발포 조성물 ("백색 재료"라고 함)가 냉장고, 냉동고, 냉장 컨테이너 또는 냉장 차량의 절연 재료로서 폴리 우레탄 포말 재료 또는 고 리바운드, 저 리바운드 등의 연질 폴리 우레탄 포말 재료의 제조에 사용되는 경우, An-가 (a) - (f) 또는 (h) 인 일반식 (I)의 화합물의 반응에 있어서, 제1 원료와 제2 원료의 몰비는 일반적으로 1:1.3-3.5이며, 1:1.5-3 인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 발포 조성물 ("백색 재료"라고 함)이 스프레이 공정에 이용되는 때에, 제1 원료와 제2 원료의 몰비는 일반적으로 1:2.8-5이며, 1:3-4.5가 바람직하고, 1:3.3-4가 더욱 바람직하다.

[0147] 바람직하게는, 일반식(I)의 화합물을 제조하는 반응 온도는 0-200℃ 사이이며, 예를 들면 10℃, 20℃, 30℃, 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃, 110℃, 120℃, 130℃, 130℃, 150℃, 160℃, 170℃, 180℃ 및 190℃이다. 반응 압력은 0.1-1.5MPa이며, 예를 들면, 0.3MPa, 0.6MPa, 0.9MPa과 1.2MPa이다. 반응 시간은 0.5-20 시간이며, 예를 들면, 0.5 시간, 1 시간, 2 시간, 3시간, 4시간, 5 시간, 6 시간, 7 시간, 8 시간, 9 시간, 10

시간, 11 시간, 12 시간, 13 시간, 14 시간, 15 시간이다.

[0148] 본 발명의 일반식 (I)의 화합물의 분해 온도는 일반적으로 45-120℃이며, 50~70℃가 바람직하고, 또는 이소시아네이트와 접촉할 때 그 분해 온도는 45-70℃이다.

[0149] 본원에 있어서, $A^{n-}[B^{m+}]_p$ 는 일반식 또는 일반식 AB_p 으로도 나타난다. 그들은 알코올 아민염 화합물이다. 따라서, 물의 존재 하에서 이온 화합물의 형태로 나타난다.

발명의 효과

[0150] 본 발명의 유익한 기술 효과 또는 장점

[0151] 1. 본 발명의 일반식 (I)의 화합물 또는 본 발명의 발포제는, 적절한 분해 온도를 갖거나, 또는 이소시아네이트와 접촉할 때 적절한 분해 온도를 가지며, 실온 저장이 안정적인 반면 폴리 우레탄 발포 과정에서 발포 반응 시스템이 승온될 때 합리적인 속도로 이산화탄소 가스를 방출하여 발포 재료가 셀의 분포 밀도, 셀의 치수 균일성 같은 이상적인 성능을 가지게 한다.

[0152] 2. 본 발명의 일반식 (I)의 화합물은 가용성기, 즉 R기를 가지고, 당해 화합물 (I)은 분자 수준에서 균일하게 용해할 수 있거나 또는 폴리 에테르 폴리올 및/또는 폴리 에스테르 폴리올과 같은 중합체 폴리올 또는 폴리 염화 비닐 (PVC) 수지 또는 폴리스티렌 (PS) 수지 중에 분포되어 발포의 균일 성을 확보하고 국부가 과도하게 발포하는 것을 피할 수 있다.

[0153] 3. 본 발명의 일반식 (I)의 화합물은 알코올 아민 잔기 또는 알코올 아민 화합물이 있고 해당 발포제 (I)이 분해되어 CO₂를 방출한 후 생성된 분해 생성물, 즉 알코올 아민 화합물은 여전히 적어도 두 개의 활성 수소를 함유하고, 이들은 사슬연장제 및/또는 가교제로서 적절하며, 본 발명의 일반식 (I)의 화합물은 "발포 점"으로도 좋고 또는 "사슬연장 점" 및/또는 "가교 점"으로도 좋고, 셀의 역학 강도 및 기계 강도를 대폭 강화하고, 획득된 폴리 우레탄 발포체는 뛰어난 치수 안정성을 가지며, 폴리 우레탄 발포체 완제품을 몇 달 방치한 후, 1년 후에도 육안으로 수축 현상, 포말의 붕괴 또는 포말 냄새 현상이 거의 관찰되지 않았다. 특히 비교적 높은 온도 (예를 들면, 40-60℃, 더욱 40-70℃)에서 비교적 긴 시간, 예를 들어 (10 일) 방치한 후 좋은 치수 안정성을 가진다.

[0154] 4. 본 발명의 일반식 (I)의 화합물은 휘발하기 어렵고, 금속 이온 (금속 이온은 금속 기반에 대해 부식성을 가짐)을 갖지 않고, 클로로 플루오로 카본발포제의 전부 또는 대부분을 대체하기에, 환경 보호에 중요한 의의가 있으며, 발포 효과도 분명히 종래 기술 중의 기타 발포제를 이용할 때보다 뛰어난 발포 효과가 있다.

[0155] 5. 시클로펜탄과 혼합되어 발포제로 사용될 때, 시클로펜탄을 단독으로 사용하는 경우에 비해 포말 재료의 단열 성능을 명확하게 높일 수 있다. HCFC-141b, HFC-245fa 또는 HFC-365mfc와 같은 클로로 플루오로 카본과 혼합되어 발포제로 사용될 때 클로로 플루오로 카본을 단독으로 사용할 때보다 포말 재료의 단열 성능을 명확하게 높일 수 있다. 현재 일반적 발포제 또는 특정 클로로 플루오로 카본 발포제를 바탕으로, 관련된 발포제와의 상호 용해도 또는 혼화성이 비교적 좋은 특정 폴리 에테르 폴리올을 선택하지만, 본 발명의 발포제를 이용하면, 특정 폴리 에테르 폴리올 또는 폴리 에스테르 폴리올을 선택할 필요가 없고, 응용 범위가 넓고, 발포 조성물 중에서 각 종류의 폴리 에스테르 폴리올 및/또는 폴리 에테르 폴리올을 사용할 수 있다.

[0156] 6. 본 발명의 발포제는 아민기를 가지고, 자체는 자기 촉매 기능을 가지고, 폴리 우레탄 발포 촉매의 사용을 줄일 수 있어, 적어도 전기 촉매의 사용을 감소할 수 있거나 또는 전기 촉매를 더욱 생략할 수 있다.

[0157] 7. 종래 기술에 비해, 본 발명에서 제공하는 폴리 우레탄 발포제는 또는 염소 불소 원소를 함유하지 않고, ODP (오존층을 파괴하는 잠재적인 값)가 0 이며 GWP (지구 온난화 지수)가 1 로서, 가장 환경 친화적인 폴리 우레탄 발포제이며, 성능이 비교적 우수하고, 저온 성능이 특히 우수하고, 마이너스 160℃에서의 열전도율이 기존의 가장 좋은 물리적 발포제에 비해 20% 정도 낮은 것이 검출되었고, 이 양호한 특성은 천연 가스의 장거리 수송 파이프의 보온에 사용될 수 있으며, 기타 특성으로 시클로펜탄과 혼합되어 사용되는 경우 포말 재료의 열전도 비율을 크게 줄일 수 있으며, 양호한 보온 성능과 낮은 냉장고 냉동고 등의 설비의 소비 전력을 크게 감소할 수 있다. 본 발명에서 제공하는 폴리 우레탄 발포제는 기존의 모든 할로젠화 탄소 (할로젠 함유)의 물리 발포제를 대체할 수 있으며, 폴리 우레탄 재료의 생산 응용을 만족시킬 수 있다.

[0158] 8. 본 발명의 발포제 또는 일반식 (I)의 화합물을 발포제로 제조된 폴리 우레탄 포말 재료 (이 발포제는 수동 교반을 이용하여 실험실 자체 스캐어 몰드 내에서 제작됨)의 치수 변화율 또는 수축 비율 =4.5%이며, =1.5%가

바람직하고, $\approx 0.5\%$ 가 더욱 바람직하다 (중국 국가 표준 GB/T 8811-2008에 따라 방치 시간을 해당 표준에서 요구 사항을 충족 시간으로 하거나, 또는 나아가 방치 시간을 5 개월로 함). 또한 예를 들어, $34-42\text{Kg/m}^3$ 발포체의 밀도 하에서 열전도율 $w/m \cdot k$ (10°C)은 $0.01900-0.02200$ 이며, $0.01910-0.02150$ 인 것이 바람직하다. 하지만 종래 기술의 폴리 우레탄 발포체의 이 밀도 하의 열전도율은 일반적으로 0.02200 이상이고, 더우기 통상적으로 0.02300 이상이다. 그리고, 이 밀도 범위 내에서, 본 발명의 발포체의 압축 강도는 $110-220\text{ Kpa}$ 이고, 바람직하게는 $150-200\text{ Kpa}$ 이다.

도면의 간단한 설명

[0159]

도1은 실시예A-3 중의 제품 적외선 스펙트럼이다.

도2은 실시예A-4 중의 제품 적외선 스펙트럼이다.

도3은 실시예B-6 중의 제품 적외선 스펙트럼이다.

도4는 실시예4 중의 발포체의 주사 전자 현미경 사진 (SEM)이다.

도5는 실시예4의 중복 중의 비교 발포체 4-1의 SEM이다.

도6은 실시예4의 중복 중의 참고 발포체 4-2의 SEM이다.

도7는 실시예4의 중복 중의 비교 발포체 4-3의 SEM이다.

도8은 실시예4의 중복 중의 참고 발포체 4-4의 SEM이다.

도9는 실시예16 중의 발포체의 SEM이다.

도10, 도12와 도14는 본 발명 중의 화합물 A-4를 발포제로 사용할 때의 폴리 우레탄 발포체의 외관 사진이다.

도11, 도13과 도15는 물로 발포된 비교 폴리 우레탄 발포체의 외관 사진이다.

도16은 실시예34 중의 폴리스티렌 폼알 재료의 SEM이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0160]

이하, 실시예와 결합하여 본 발명을 진일보 설명한다.

[0161]

본원에 있어서, 폴리 우레탄 발포체의 제조 또는 발포 조성물에 사용되는 통상적인 폴리 에테르 폴리올 및 폴리 에스테르 폴리올은 폴리 에테르 4110, 450, 400A, MN500, SU380, SA380, 403, SA460, G350; 폴리 에스테르 CF6320, DM2003, YD6004, AKS7004, CF6255에서 선택된다. 통상적인 촉매는 33LV (A-33): 33% 트리 에틸렌 디아민 디프로필렌 글리콜 용액, N, N-디 메틸 에탄올 아민, N, N- 디 메틸 벤질 아민, 70% 비스 (디 메틸 아미노 에틸) 에테르의 디 프로필렌 글리콜 용액, 70%의 옥탄산 칼륨의 디 에틸렌 글리콜 용액, 디부틸주석 디라우레이트, PT303, PT304, 초산 칼륨, PC-8 (N, N-디메틸 시클로 헥실 아민), PC-5, PC-41, 트리 에탄올 아민, JXP-508, JXP-509, TMR-2, TMR-3, TMR-4에서 선택된다. 통상적인 난연제는, TCP, TCEP, DMMP, 염화 암모늄, 수산화 알루미늄 분말, DM1201, DM1301, 테트라 브로모 프탈산 무수 디 알콜이다. 통상적인 실란 계면 활성제는, DC8545, AK-158 AK-8805, AK-8812, AK-8809, AK-8818, AK-8860, DC1990, DC5188, DC6070, DC3042, DC3201이다. 비 실란 계면 활성제는, LK-221, LK-443이다.

[0162]

안전 설명: 본 발명에 있어서, 예폭시 화합물의 사용에 따른 모든 경우, 안전을 고려하여, 반응물을 반응기에 추가하기 전과 추가한 후, 불활성 가스 (예를 들어, 질소 가스 또는 아르곤 가스) 처리와 보호 하에서 반응시켜 폭발을 방지해야 한다. 또한 에틸렌 옥사이드를 투입하는 경우, 안전을 고려하여, 반응물을 소량씩 반응기에 투입하는 것이 바람직하지만, 프로필렌 옥사이드는 반응기에 한번에 모두 투입되어도 되고, 소량씩 투입되어도 된다. 특별한 설명이 없는 한, 반응기는 일반적으로 냉각 설비가 장착된 압력 반응기이다.

[0163]

실시예에 있어서, 중국 국가 표준 GB/T 26689-2011 (냉장고, 냉동고 용 경질 폴리 우레탄 발포 플라스틱)에 따라, 발포체의 각 성능을 측정한다. 시료의 치수는 일반적으로 $10*10*2.5\text{cm}$ 이다.

[0164]

열전도율은 GB/T 10294-2008 또는 GB/T 10295-2008에 따라 이루어진다. 평균 온도는 10°C 이며, 핫 플레이트 (Hot Plate)와 콜드 플레이트 (Cold Plate)의 온도 차이는 $15-20^\circ\text{C}$ 이다. 겉보기 (코어) 밀도는 GB/T 6343-2009에 따라 측정된다. 저온 치수 안정성은 GB/T 8811-2008에 따라 $-30^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 측정된다. 압축 강도는 GB/T

8813-2008에 따라 측정된다. 폐쇄 셀 비율 (즉, 폐쇄 셀의 부피 백분율)은 GB/T 10799-2008에 따라 측정된다.

A) 아미노산 암모늄염 또는 카바메이트 유기 아민(M) 염으로부터 일반식 (I)의 화합물을 제조

실시예A-1

1.4 톤의 카르바산 암모늄 (분자량 78.07), 0.7 톤의 에틸렌 글리콜, 0.9 톤의 물을 냉각 재킷이 달린 스테인레스 스틸 고압 반응기 (아래의 다른 실시예에서는 반응기로 약칭) 중에 투입 한 후 교반기를 작동시켜 카르바산 암모늄이 천천히 용해되도록 하고 (반드시 완전히 용해되는 것은 아님), 반응기에 질소 가스를 주입한 후 반응기를 밀폐하고 교반을 시작하여 총 1.7 톤의 프로필렌 옥사이드 (분자량이 58.08이고, 비등점이 34℃임)을 투입하며, 프로필렌 옥사이드의 공급 속도를 제어하여 반응기 내의 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 하고, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도를 70℃ 이하로 제어하고, 15시간 반응시켜 반응이 완료된 후, 온도를 천천히 50℃까지 낮추고 진공도를 600 밀리미터 수은주 이하 (500mmHg 미만이 바람직)로 제어하여 불필요한 물 (예를 들면, 20wt% 미만의 물 함유량에 도달)을 서서히 제거한 후 진공을 해제하고 온도가 40℃ 이하까지 내려간 후 반응물을 방출하면 화합물 A-1이 획득된다. 점도는 200 센티푸아즈이며, pH=9이고, 화합물 A-1의 분해 온도는 45-70℃ (45℃에서 아주 천천히 분해되기 시작, 피크 분해 온도는 57-62℃)이다. 원자 흡광 분광 광도계 (Seiko Instruments, Inc; SAS/727)에서 측정된 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 이온의 함유량은 검출 한계보다 낮다.

화합물 A-1은 실온 또는 비교적 안정적인 환경 조건에서 투명 또는 맑은 액체로서 폴리 우레탄 발포제로 적합하고, 그 것과 HFC-245fa, LBA, 펜타 플루오로 부탄의 기본 특성을 비교하면 아래의 표 1과 같다.

표 1

	화합물A-1	HFC245fa	펜타 플루오로 부탄	LBA
ODP	0	0	0	0
GWP	1	1030.01	793.98	5.00
비등점(℃)	45℃에서 천천히 분해되기 시작	15.3	40.2	19.3

위의 표에서 알다시피, 화합물 A-1의 GWP (지구 온난화 지수)는 1이며, 분해 온도가 비교적 높고, HFC-245fa, LBA, 펜타 플루오로 부탄 등과 같은 저 비등점 (20℃ 미만)의 물리적 발포제의 GWP가 1을 훨씬 초과하고 비등점이 비교적 낮으며 휘발하기 쉬운 많은 단점을 극복하고, ODP (오존층을 파괴하는 계수)가 0이며, 대기 오존층을 파괴하지 않고 휘발하기 어렵고, 수송 및 저장이 용이하다. 실시예A-2

1.4톤의 카르바산 암모늄, 0.7톤의 에틸렌 글리콜, 0.9톤의 물을 냉각 재킷이 달린 스테인레스 스틸 반응기에 투입한 후, 교반을 시작하여 카르바산 암모늄을 천천히 용해시키며 (반드시 완전히 용해되는 것은 아님), 반응 시스템이 질소 가스 처리 및 보호를 거친 후 가열되어 승온되며, 온도가 45-70℃이 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어한 후 소량씩 천천히 총 1.3톤의 에틸렌 옥사이드 (분자량 44.05)을 투입하고, 투입한 후 온도가 45-70℃ 압력이 0.6MPa 이하가 되도록 제어하여 5시간 동안 교반 반응 시킨 후, 50℃까지 온도를 낮추고 600mmHg의 감압하에서 불필요한 물(예를 들면, 30wt% 미만의 물 함유량에 도달)을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 생성물을 방출하면 화합물 A-2가 획득된다. 점도는 대략 250이며, pH=9이고, 화합물 A-2의 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

실시예A-3 (본 발명의 바람직한 실시예)

1kg의 카르바산 암모늄, 1kg의 물을 반응기에 투입하고 교반 하에서 용해시키며 (불용해성의 카르바산 암모늄의 존재를 허용), 2kg 프로필렌 옥사이드를 투명한 석영 유리 반응기에 투입하여 교반하기 시작하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 50-60℃, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않은 조건 하에서 반응 시키며, 반응이 대략 2시간 진행된 후 갑자기 탁한 혼합물, 불투명한 혼합물이 순간적으로 투명 또는 맑은 용액이 되는 이상한 현상이 나타나고, 계속하여 8시간 반응시킨 후 온도를 50℃까지 낮추고 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하인 조건에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 생성물을 방출한다. 반응 시간은 반응이 몰비에 의해 완성될 수 있도록 보장하는 시간이다. 화합물 A-3가 획득된다. 점도는 200 센티푸아즈이며, pH=9.1이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다. 액체 크로마토 그래피 분석 및 가스 크로마토 그래피 분석에 따르면, 화합물 A-3는 여러 종류의 알코올 아민을 함유하는 혼합물이다. 물 함유량은 21.5wt%이다. 적외선 스펙트럼은

도1에 도시된 바와 같다.

[0174] 실시예A-4 (본 발명의 바람직한 실시예)

[0175] 1톤의 카르바산 암모늄, 1톤의 물을 냉각 재킷이 달린 스테인레스 스틸 압력 반응기에 투입하고 교반 하에서 용해시키며 (불용해성의 카르바산 암모늄의 존재를 허용), 반응기에 질소 가스를 주입한 후, 소량씩 2.2톤의 프로필렌 옥사이드를 반응기에 투입하고, 그 후 반응기를 밀폐시키고 교반하기 시작하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 45-70℃, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하고, 10시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하인 조건에서 불필요한 물을 제거하고, 온도를 40℃ 이하까지 낮춘 후 생성물을 방출한다. 화합물 A-4가 획득된다. 점도는 200 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다. 액체 크로마토 그래피 분석 및 가스 크로마토 그래피 분석에 따르면, 모두 화합물 A-4가 여러 종류의 알코올 아민을 함유하는 혼합물임을 나타낸다. 적외선 스펙트럼은 도2에 도시된 바와 같다.

[0176] 실시예A-5 (본 발명의 바람직한 실시예)

[0177] 7kg의 탄산 암모늄과 7kg의 카르바산 암모늄, 12kg의 물을 반응기에 투입하고, 교반 하에서 용해시키며 (불용해성의 카르바산 암모늄 및 탄산 암모늄의 존재를 허용), 반응기에 질소 가스를 주입한 후 다시 소량씩 30kg의 프로필렌 옥사이드를 투입하여 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 45-70℃이 되도록 제어하고, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하며, 10시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고, 온도가 50℃ 이하, 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하가 되도록 제어하여 불필요한 물을 제거한 후, 40℃ 이하까지 온도를 낮추고 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 화합물 A-5가 획득된다. 점도는 대략 200 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

[0178] 실시예A-6 (본 발명의 바람직한 실시예)

[0179] 16kg의 카바메이트 모노 에탄올 아민염, 10kg의 물을 반응기에 투입하고 교반 용해시키며 소량씩 12kg의 프로필렌 옥사이드를 반응기에 투입하고, 교반하기 시작하여, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하고, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 70℃까지 승온되면 온도를 제어하여 5 시간 반응시킨 후 온도를 50℃ 이하까지 낮추고 진공도를 600 밀리미터 수은주 이하로 제어하여 불필요한 물을 제거하고, 온도를 40℃ 이하까지 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 화합물 A-6가 획득된다. 점도는 230센티푸아즈이다. pH=9이다. 분해 온도는 45-70℃ 범위이다.

[0180] 실시예A-7

[0181] 20kg의 카바메이트 디에틸렌 트리아민염, 10kg의 물을 반응기에 투입하여, 교반하여 용해시키며, 교반 하에서 압력이 0.6MPa를 초과하지 않고, 온도가 45-70℃이 되도록 제어하며, 15kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하며, 프로필렌 옥사이드가 모두 투입된 후 온도를 제어하여 5시간 반응시키고, 그 후 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하인 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 화합물 A-7이 획득된다. 점도는 대략 350 센티푸아즈이다. pH=9이고, 분해 온도는 45-70℃ 범위이다.

[0182] 실시예A-8

[0183] 1톤의 카르바산 암모늄 (분자량 78.07), 1톤의 물을 반응기에 투입하고 교반 하에서 용해시키며 (불용해성의 카르바산 암모늄의 존재를 허용), 2.8톤의 에피클로로 히드린 (다시 말해서, 에피클로로 히드린 또는 3-클로로-1,2-프로필렌 옥사이드, 분자량이 92.52이고, 비등점이 117.9℃임)을 반응기에 투입하여 교반하기 시작하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 45-70℃, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어된 조건하에서 10시간 반응시킨 후, 50℃까지 온도를 낮추고, 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하인 조건에서 불필요한 물을 제거하고 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 생성물을 방출한다. 화합물 A-8가 획득된다. 점도는 450 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

[0184] 실시예A-9

[0185] 0.65톤의 탄산 암모늄과 0.65톤의 카르바산 암모늄, 1.2톤의 물을 반응기에 투입하고 교반 하에서 용해시킨(불용해성의 카르바산 암모늄과 탄산 암모늄의 존재를 허용) 후 다시 3.6톤의 스티렌 옥사이드 (styrene oxide, 분자량 120.15)를 투입하여 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 45-70℃이 되도록 제어하고, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하여 10 시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고, 온도가 50℃ 이하, 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하가 되도록 제어하여 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을

해제하여 생성물을 방출하면 화합물 A-9가 획득된다. 점도는 약 460 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

[0186] B) CO_3^{2-} 음이온을 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조

[0187] 실시예B-1

[0188] 14kg의 탄산 암모늄 (분자량 96), 6kg의 에틸렌 글리콜 및 8kg의 물을 반응기에 투입하여, 교반하기 시작하며, 탄산 암모늄을 천천히 용해시키며 (반드시 완전히 용해되는 것은 아님), 20kg의 프로필렌 옥사이드를 투입하여 교반하기 시작하며, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하여 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 70℃ 이하가 되도록 제어하여 12 시간 반응시키며, 반응이 완료된 후 천천히 50℃까지 온도를 낮추고, 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하가 되도록 제어된 조건에서 불필요한 물을 제거한 후, 진공을 해제하여 40℃ 이하까지 온도를 낮추고 반응물을 방출하면 화합물 B-1이 획득된다. 점도는 대략 300 센티푸아즈이며, pH=9이고, 화합물 B-1의 분해 온도는 45-70℃이다. 액체 크로마토 그래피 분석 및 가스 크로마토 그래피 분석에 따르면, 화합물 B-1은 여러 종류의 알코올 아민을 함유하는 혼합물이다. 원자 흡광 분광 광도계 (Seiko Instruments, Inc; SAS/727)에서 측정된 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 이온의 함유량은 검출 한계보다 낮다.

[0189] 실시예B-2

[0190] 1.4 톤의 탄산 암모늄, 1 톤의 물을 냉각 재킷이 달린 스테인레스 스틸 압력 반응기에 투입하여, 교반하여 용해시키며 (불용 탄산 암모늄의 존재를 허용) 질소를 주입한 후, 반응기를 밀봉하고 지속적인 교반 하에서 온도가 45-70℃이 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하여, 1.3톤의 에틸렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고, 투입한 후 온도를 제어하여 4시간 반응시킨 후, 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하며, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고 40℃ 이하까지 온도를 낮추고 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 B-2가 획득된다. 점도는 300센티푸아즈이다. pH=9.1이다. 분해 온도는 45-70℃이다. 액체 크로마토 그래피 분석 및 가스 크로마토 그래피 분석에 따르면, 화합물 B-2은 여러 종류의 알코올 아민을 함유하는 혼합물이다.

[0191] 실시예B-3

[0192] 20kg의 탄산 암모늄, 18kg의 물을 투명한 석영 유리 반응기에 투입하고 교반하여 용해시키며 (불용 탄산 암모늄의 존재를 허용), 지속적인 교반하에서 온도가 45-70℃이 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하여, 45kg의 프로필렌 옥사이드를 반응기에 투입하고, 투입된 후에 온도를 제어하여 반응시키며, 반응이 대략 2시간 진행되었을 때 갑자기 탁한 혼합물, 불투명의 혼합물이 순간적으로 투명 또는 맑은 용액이 되는 이상한 현상이 나타나고, 계속하여 8시간 반응시킨 후 온도를 50℃까지 낮추고, 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하고 감압 하에서 불필요한 물을 제거하며, 40℃ 이하까지 온도를 낮추고 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 B-3가 획득된다. 점도는 대략 250 센티푸아즈이다. pH=9.1이다. 분해 온도는 45-70℃이다.

[0193] 실시예B-4

[0194] 20kg의 암모니아수 (농도 25wt%)를 반응기에 투입하고 교반하기 시작하며, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않고, 온도가 120℃을 초과하지 않도록 제어하여, 16kg의 에틸렌 옥사이드를 소량씩 투입하고, 투입된 후에 온도를 제어하여 1시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 상온까지 온도를 낮추고, 감압 하에서 불필요한 물을 증발시키며, pH 값이 8 정도가 될 때까지 4kg의 이산화탄소 (분자량 44)를 주입하고, 온도를 80℃ 이하로 제어하고, 반응이 완료된 후 실온까지 온도를 낮추면 된다. 화합물 B-4가 획득된다. 점도는 대략 400 센티푸아즈이다. 분해 온도는 45-75℃ 범위이다.

[0195] 실시예B-5

[0196] 20kg의 암모니아수 (농도 25wt%)를 반응기에 투입하고 교반하기 시작하며, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않고, 온도가 120℃을 초과하지 않도록 제어하여, 20kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 투입하고, 투입된 후에 온도를 제어하여 2시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 상온까지 온도를 낮추고, 감압 하에서 불필요한 물을 증발시키며, pH 값이 8 정도가 될 때까지 5kg의 이산화탄소를 주입하고, 온도를 80℃ 이하로 제어하고, 반응이 완료된 후 실온까지 온도를 낮추면 된다. 화합물 B-5가 획득된다. 점도는 대략 450 센티푸아즈이다. 분해 온도는 45-75℃ 범위이다.

[0197] 실시예B-6

- [0198] 10kg 중량부의 디 에틸렌 트리 아민 (분자량 103.17), 15kg의 물을 반응기에 투입하고 교반하기 시작하며, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않고, 온도가 120℃를 초과하지 않도록 제어하여, 15kg의 프로필렌 옥사이드 소량씩 투입하고, 투입된 후에 온도를 제어하여 1시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 상온까지 온도를 낮추고, 감압 하에서 불필요한 물을 증발시키며, pH 값이 8 정도가 될 때까지 6kg의 이산화탄소를 주입하고, 온도를 80℃ 이하로 제어하고, 반응이 완료된 후 실온까지 온도를 낮추면 된다. 화합물 B-6가 획득된다. 점도는 대략 500 센티푸아즈이다. 분해 온도는 45-70℃ 범위이다. 적외선 스펙트럼은 도3에 도시된 바와 같다.
- [0199] 실시예B-7
- [0200] 10kg의 에틸렌 디아민 (분자량 60.12), 15kg의 물을 반응기에 투입하고 교반하기 시작하며, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않고, 온도가 120℃를 초과하지 않도록 제어하여, 10kg의 에틸렌 옥사이드 (분자량 44.05)을 소량씩 투입하고, 투입된 후에 온도를 제어하여 1시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 상온까지 온도를 낮추고, 감압 하에서 불필요한 물을 증발시키며, pH 값이 8이 될 때까지 5kg의 이산화탄소를 주입하고, 온도를 80℃ 이하로 제어하고, 반응이 완료된 후 실온까지 온도를 낮추면 된다. 화합물 B-7가 획득된다. 점도는 대략 500 센티푸아즈이다. 분해 온도는 45-70℃ 범위이다.
- [0201] C) 포름산 이온 (HCOO-)를 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조
- [0202] 실시예C-1
- [0203] 15kg의 포름산 암모늄, 1kg의 메틸 아민 촉매, 10kg의 물, 5kg의 에틸렌 글리콜을 반응기에 투입하여 교반하기 시작하며, 압력이 0.5MPa를 초과하지 않도록 제어하고 온도가 120℃ 이하가 되도록 제어하여, 12kg의 에틸렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고 5시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도가 100℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 진공을 해제하고 500℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 된다. 화합물 C-1이 획득된다. 점도는 대략 200 센티푸아즈이며, pH=8.5이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.
- [0204] 실시예C-2
- [0205] 실시예C-1의 중복이며, 12kg의 에틸렌 옥사이드 대신에 15kg의 프로필렌 옥사이드가 사용되고, 프로필렌 옥사이드는 반응기에 소량씩 투입되는 것이 아니라 한꺼번에 투입된다. 화합물 C-2이 획득된다. 점도는 대략 350 센티푸아즈이며, pH=8.6이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.
- [0206] 실시예C-3
- [0207] 10kg의 포름산 메틸, 10kg의 포름산 에틸, 13kg의 암모니아수 (농도 25wt%), 35kg의 디에탄올 아민을 반응기에 투입하여 교반하기 시작하며, 압력이 0.5MPa를 초과하지 않도록 제어하고, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 100℃까지 승온 된 때 온도를 제어하여 15시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도 100℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 메탄올과 에탄올을 제거하고 진공을 해제하며 50℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 화합물 C-3이 획득된다. 점도는 대략 400 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.
- [0208] 상기 화합물 C-1, C-2 및 C-3은 이소시아네이트와 접촉하자마자 이산화탄소 가스를 방출함과 동시에 소량의 일산화탄소 가스를 방출하기에 포름산 메틸과 같은 일반적인 물리적 발포제의 단점을 극복할 수 있다.
- [0209] 실시예C-4 (일반식 (I)의 화합물에 속하지 않음)
- [0210] 24kg의 암모니아수 (농도 25wt%)를 반응기에 투입하고, 온도가 100℃ 이하가 되도록 제어하여, 지속적인 교반 하에서 20kg의 포름산 (농도 85wt%)을 천천히 암모니아수 중에 떨어 뜨리며, 추가된 후 온도를 유지함과 동시에 1시간 반응시키고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도 100℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거한다. 화합물 C-4이 획득된다. 점도는 대략 150 센티푸아즈이며, pH=9.5이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.
- [0211] 실시예C-5 (일반식 (I)의 화합물에 속하지 않음)
- [0212] 23kg의 암모니아수 (농도 25wt%), 1.5kg의 디 메틸 아민을 반응기에 투입하고, 온도가 100℃ 이하가 되도록 제어하여, 지속적인 교반 하에서 20kg의 포름산 (농도 85wt%)을 천천히 암모니아수 중에 떨어 뜨리며, 추가된 후 온도를 유지함과 동시에 1시간 반응시키고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도 100℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 진공을 해제하고 50℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방

출하면 화합물 C-5가 획득된다. 점도는 대략 150 센티푸아즈이며, pH=9.2이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.

[0213] 실시예C-6 (일반식 (I)의 화합물에 속하지 않음)

[0214] 23kg의 암모니아수 (농도 25wt%), 1.5kg의 메틸 아민을 반응기에 투입하고, 온도가 100℃ 이하가 되도록 제어하여, 지속적인 교반 하에서 20kg의 포름산 (농도 85wt%)을 천천히 암모니아수 중에 떨어 뜨리며, 추가된 후 온도를 유지함과 동시에 1시간 반응시키고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도 100℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고 (예를 들면, 10wt% 정도의 물 함유량에 도달 할 수 있음), 진공을 해제하고 50℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출한다. 화합물 C-6가 획득되고 결정이 생성되지 않으며, 이것은 추가된 메틸 아민이 그 결정화를 방해했기 때문일 가능성이 있다. 점도는 대략 150 센티푸아즈이며, pH=9이고, 분해 온도는 100℃를 초과한다.

[0215] 합물 C-4, C-5 또는 C-6은 이소시아네이트와 접촉하면 이산화탄소 가스를 방출함과 동시에 소량의 일산화탄소 가스 방출하는 바, 일반적인 물리적 발포제의 단점을 극복했다.

[0216] 화합물 C-1 내지 C-6은 110℃을 초과하는 온도에서도 분해되지 않지만, 발명자는 실험에 의해 폴리 우레탄 발포 과정에서 이들이 분해되어 CO₂를 방출한다는 것을 발견했다. 이것은 이소시아네이트 화합물에 접촉되면 먼저 NCO 기와 반응하여 안정하지 않은 무수 탄산을 생성했기 때문일 가능성이 있다.

[0217] D) 탄산수소 이온 (HCO₃⁻)을 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조

[0218] 실시예D-1

[0219] 10kg의 중탄산 암모늄 (분자량 79.06), 9.0kg의 물과 1kg의 에틸렌을 투명한 석영 유리 반응기에 투입하고, 교반하여 용해시키며 (불용해의 중탄산 암모늄의 존재를 허용) 반응기를 밀폐시킨 후 지속적인 교반 하에서 온도가 45-65℃가 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하며, 20kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고, 추가된 후에 온도를 제어하고 10시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 D-1이 획득된다. 점도는 대략 250 센티푸아즈이다. pH=8이고, 분해 온도는 36-42℃이다.

[0220] 발명자는 의외로 이하와 같은 것을 발견했다. 화합물 D-1 및 폴리 에테르 폴리올 및/또는 폴리 에스테르 폴리올을 혼합하면, 예를 들어 발포 조성물 ("백색 재료")를 조제하면 백색 재료에 용해되는 화합물 D-1의 분해 온도는 45- 65℃까지 상승된다는 것을 발견하였다. 이는 화합물 D-1이 적절한 분해 온도를 갖도록 하기에, 폴리 우레탄 포말에 적합하다.

[0221] E) 모노 탄산 에스테르 (RbO-COO-) 음이온을 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조

[0222] 실시예E-1

[0223] 10kg의 중탄산 암모늄 (분자량 93), 9.0kg의 물과 1kg의 에틸렌을 투명한 석영 유리 반응기에 투입하고, 교반하여 용해시키며 (불용해의 암모늄염의 존재를 허용) 반응기를 밀폐시킨 후 지속적인 교반 하에서 온도가 45-65℃가 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하며, 20kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고, 추가된 후에 온도를 제어하고 10시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 E-1이 획득된다. 점도는 대략 350 센티푸아즈이다. pH=8이고, 분해 온도는 42-60℃이다.

[0224] F) $-OOC-N(R^1)-R^a-N(R^2)-COO^-$ 또는 $R^{a'}(-N(R^1)-COO^-)_3$ 음이온을 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조

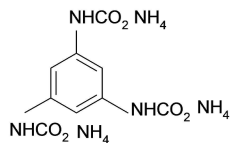
[0225] 실시예F-1

[0226] 10Kg의 NH₄OOC-NH-(CH₂)₅-NH-COO NH₄(분자량₄(분자량 182), 9.0kg의 물을 투명한 석영 유리 반응기에 투입하고, 교반하여 용해시키며 (불용해성의 암모늄염의 존재를 허용), 반응기를 밀폐시킨 후, 지속적인 교반 하에서 온도가 45-55℃가 되도록 제어하고, 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하여, 20kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고, 투입한 후에 온도를 제어하여 10시간 반응시키고, 그 후 50℃까지 온도를 낮추고, 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하고 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 F-1이 획득된다. 점도는 대략 600 센티푸아즈이다. pH=9이고, 분

해 온도는 45-70℃이다.

[0227] 실시예F-2

[0228] 12kg의 하기 식을 갖는 벤젠-1,3,5-트리스 (카르바산 암모늄) (분자량 306):



[0229]

[0230] 9.0kg의 물을 투명한 석영 유리 반응기에 투입하고, 교반하여 용해시키며 (불용해의 암모늄염의 존재를 허용) 반응기를 밀폐시킨 후 지속적인 교반 하에서 온도가 45-60℃가 되도록 제어하고 압력이 0.6MPa를 초과하지 않도록 제어하며, 20kg의 프로필렌 옥사이드를 소량씩 반응기에 투입하고, 추가된 후에 온도를 제어하고 10시간 반응시킨 후 50℃까지 온도를 낮추고 진공도가 600mHg 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 진공을 해제하여 생성물을 방출하면 된다. 화합물 F-2이 획득된다. 점도는 대략 510 센티푸아즈이다. pH=9.6이다. 분해 온도는 45-70℃이다.

[0231] G) 오르토토기산 음이온을 갖는 일반식 (I)의 화합물의 제조

[0232] 실시예 G-1

[0233] 15kg의 오르토토기산 트리에틸, 20kg의 디 에탄올 아민, 10kg의 물을 반응기에 투입하고, 교반하기 시작하며, 압력이 0.1MPa를 초과하지 않도록 제어하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 80℃까지 승온되면 온도를 제어하여 10시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후, 50℃까지 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도가 50℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 에탄올을 제거하고, 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 화합물 G-1이 획득된다. 점도는 대략 500 센티푸아즈이고, pH=8.0이고, 분해 온도가 45-70℃이다.

[0234] 실시예 G-2

[0235] 15kg의 트리메틸 오르토토포르메이트, 2.0kg의 에틸렌 글리콜, 10kg의 물, 6.0kg의 에틸렌을 반응기에 투입하고, 교반하기 시작하며, 압력이 0.1Mpa를 초과하지 않도록 제어하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 70℃까지 승온되면 온도를 제어하여 5시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도 50℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 메탄올을 제거하고, 진공을 해제하고 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 화합물 G-2가 획득된다. 점도는 250 센티푸아즈이고, pH=8.3이고, 분해 온도가 45-70℃이다.

[0236] 실시예 G-3

[0237] 15kg의 오르토토기산 트리에틸, 13kg의 모노 에탄올 아민, 7.0kg의 물을 반응기에 투입하고, 교반하기 시작하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 100℃ 이하가 되도록 제어하여 8시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도가 50℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 에탄올을 제거하고, 진공을 해제하고 50℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 오르토토기산 트리에틸 중의 두 종류의 에스테르기가 가수 분해된 화합물 G-3가 획득된다. 점도는 대략 300 센티푸아즈이며, pH=8.1이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

[0238] 실시예 G-4

[0239] 20kg의 오르토토기산 에틸렌 글리콜 에스테르, 11kg의 디에탄올 아민, 10kg의 암모니아수를 반응기에 투입하고, 교반하기 시작하며, 지속적인 교반 하에서 천천히 승온시키며, 온도가 100℃ 이하로 되도록 제어하여 8시간 반응시킨다. 반응이 완료된 후 온도를 낮추고, 그 후 진공도가 600 밀리미터 수은주 이하, 온도가 50℃ 이하가 되도록 제어하고, 감압 하에서 불필요한 물을 제거하고, 진공을 해제하고 40℃ 이하까지 온도를 낮춘 후 제품을 방출하면 화합물 G-4가 획득된다. 점도는 대략 500 센티푸아즈이며, pH=8이고, 분해 온도는 45-70℃의 범위이다.

[0240] 응용 실시예

[0241] 실시예1

- [0242] 8중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예A-1에서 제조된 화합물 A-1, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산 동성 빈주시 빈화 그룹 (山東省濱州市濱化集團) 제조), 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社 (Air Products and Chemicals, Inc.) 제조), 12.5중량부의 난연제 TCP (강소 아극 화학공업 유한회사 (강소 아극 화학공업 유한회사) 제조) 및 2중량부의 촉매 A33 (33LV, 미국 APCI社 제조)를 균일하게 혼합하면 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후 95.5부의 이소시아네이트 MDI (PM200, 연태 만화 화학 그룹 주식회사 (煙台萬華化學集團株式會社) 제조)를 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포시키면 폴리 우레탄 포말 재료가 획득된다.
- [0243] 실시예2
- [0244] 8중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예A-2에서 제조된 화합물 A-2, 30중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 20중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한회사 (江蘇富盛新材料有限會社) 제조)와 1중량 부의 포말 안정제 DC3201, 12.5중량부의 난연제 TCP와 2중량부의 촉매 A33을 균일하게 혼합하면 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후 95.5부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포시키면 폴리 우레탄 포말이 획득된다.
- [0245] 실시예3
- [0246] 20중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-3, 2중량부의 포말 안정제 DC3201, 0.5중량부의 촉매 디부틸주석 디라 우레이트, 0.5중량부의 촉매 PC-5 (미국 APCI社 제조), 1중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社 제조), 1중량부의 촉 매 PT304 (미국 APCI社 제조), 1중량부의 촉매 A33, 40중량부의 난연제 TCP, 20중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 10중량부의 AKS7004 (AEKYUNG PETROCHEMICAL CO., LTD KOREA), 10중량부의 MN500 (산동 람성 동대 화학 공업 유한책임회사 (山東藍星東大化工有限責任會社), 수산기값 mgKOH/g: 330-350) 및 10중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한회사)를 균일하게 혼합한 후, 50kg의 용량으로, 이소시아네이트 MDI (PM200)과의 체적비 1:1-1.6 (즉, "백색 재료"와 MDI의 체적비)로 분무기로 스프레이하면 폴리 우레탄 포말 재료를 얻을 수 있다.
- [0247] 실시예4
- [0248] 7중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-4, 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 13중량부의 시클로펜탄, 2중량부의 포말 안정제 DC8545 (미국 APCI社)을, 50중량부의 폴리 에테르 폴 리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장 제조), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산동 일낙위 (山東一諾威) 폴리우레탄 주식유한회사 (株式有限會社)) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식 유한 회사)의 혼합물에 투입하여, 균일하게 혼합하여, 투명한 발포 조성물 ("백색 재료"로 약칭한 다)을 획득한 후, 148.2부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포 금형 중에 투입 하여 발포하면 크러스트 (crust)가 있는 폴리 우레탄 포말 재료가 획득된다.
- [0249] 시료를 취하고, 블레이드로 자른 후 SEM에서 100배 확대하여 셀을 관찰한다. 도4에 도시된 바와 같이, 셀의 직 경은 205마이크론이다.
- [0250] 비교로서, 본 실시예4를 중복한다. 여기서 5중량부의 물과 12중량부의 시클로펜탄 (1:2.4 중량비) 만을 발포제 로 하여, 비교 발포체 4-1를 획득한다. 도5에 도시된 바와 같이, 셀의 직경은 396 마이크론이다.
- [0251] 또한, 본 실시예4를 중복한다. 여기서, 본 발명의 화합물 A-4와 시클로펜탄 (1:1.5 중량비) 만을 발포제로 하여, 참고 발포체 4-2를 획득한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 셀의 직경은 306마이크론이다. 비교로서, 실시예 4를 중복한다. 여기서, 물+LBA+시클로펜탄 (1:1:1 중량비) 만을 발포제로 하여, 비교 발포체 4-3를 획득하는 바, 도7에 도시된 바와 같이, 셀의 직경은 495 마이크론이다. 본 실시예4를 중복하는데, 여기서, 본 발명의 화 합물 A-4, LBA 및 시클로펜탄 (1:1.2:1.3중량비)만을 발포제로 하여 참고 발포체 4-4를 획득하는 바, 도8에 도 시된 바와 같이 셀의 직경은 335마이크론이다.
- [0252] 도4, 도6 및 도8에서 알 수 있다시피, 발포체는 섬세, 균일, 치밀하고, 단위 면적당 셀의 수량이 분명히 많아진 다. 도5, 도7에서 알 수 있다시피, 셀의 직경은 불균일하고, 단위 면적당 셀의 수량은 적은 편이다.
- [0253] 실시예5
- [0254] 6중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-5, 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 30중량부의 폴리 에 테르 폴리올 4110 (산동 빈주시 빈화 그룹), 20중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한 회사), 0.5중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)를 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 85중량 부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가 하고, 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있

다.

[0255] 실시예6

[0256] 20중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-6, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장 (江蘇省海安石油化工工場) 제조), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제조)와 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식 유한 회사), 0.5중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 175부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말 재료가 제조될 수 있다.

[0257] 실시예7

[0258] 4중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-7, 10중량부의 HFC-365mfc, 11중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산둥 빈주 빈화 그룹), 39중량부의 폴리 에스테르 폴리올 DM2003 (광둥 덕미 정밀 화학공업 유한회사 (東莞美精細化工有限會社)), 1.5중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 JXP-508 (미국 APCI社), 0.6중량부의 촉매 JXP-509 (미국 APCI社), 1.5중량부의 촉매 K-15 (미국 APCI社), 25중량부의 난연제 TCPP를 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 155중량부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0259] 실시예8

[0260] 4중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-1, 10중량부의 HFC-365mfc, 15중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산둥 빈주 빈화 그룹), 35중량부의 폴리 에스테르 폴리올 DM2003 (광둥 덕미 정밀 화학공업 유한회사), 1.5중량부의 포말 안정제 DC3201 및 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 25중량부의 난연제 TCPP를 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 160부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말 재료가 제조될 수 있다.

[0261] 실시예9

[0262] 7중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-3, 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 13중량부의 시클로펜탄, 2중량부의 포말 안정제 DC8545 (미국 APCI社)을 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장 제조), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산둥) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산둥 일낙위 폴리우레탄 주식유한회사)의 혼합물에 투입하여 균일하게 혼합한 후, 150부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반하고 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0263] 실시예10

[0264] 5중량부의 발포제로 사용되는 화합물 A-2, 8중량부의 HFC-365mfc, 30중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산둥 빈주 빈화 그룹), 20중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한회사) 및 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 12.5중량부의 난연제 TCPP (강소 아극 화학공업 유한회사) 및 1중량부의 촉매 A33 (33LV, 미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 102부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0265] 표 2: 폴리 우레탄 포말의 성능

표 2

[0266]

실시예No	발포제	발포체 밀도 Kg/m ³	열전도율 w/m · k (10℃)	압축 강도 Kpa	수축률 %
1	A-1	35.01	0.02045	181.0Kpa	<1.5%
2	A-2	34.96	0.02070	175.3 Kpa	<1%
3	A-3	35.18	0.02035	175.4	<0.5%
4	A-4	34.86	0.01910	155.8	<0.5%
5	A-5	40.35	0.02088	201.30	<1.5%
6	A-6	35.45	0.02047	178.54	<0.3%
7	A-7+HFC-365mfc	35.46	0.02125	173.55	6%

8	A-1+HFC-365mfc	35.12	0.02158	180.23	5.5%
9	A-3+시클로펜탄	35.27	0.02122	168.54	5%
10	A-2+HFC-365mfc	35.76	0.02145	178.44	5.2 %

[0267] 설명: 위의 각 표 중의 검출 데이터는, 기존의 발포 박스 및 자체 (自製) 발포 모델을 이용하여 제조된 포말 시료에 대한 검출 데이터이고, 수체의 프리 발포 시료이다. 여기서, 수축률 (치수 변화율)은 중국 국가 표준 GB/T 8811-2008에 따라 측정된 것으로서, 방치 시간은 5 개월이다. 이하도 마찬가지이다.

[0268] 실시예4의 제품은 섬세, 균일, 치밀하며, 도4에 도시된 바와 같이, 양호한 단열 성능을 가지고, 냉장고 및 냉동고 분야에서의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예5의 제품은 폴리 우레탄 파이프 단열 중의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예6의 제품은 매우 섬세, 균일, 치밀하며, LNG (액화 천연 가스) 수송 단열 응용의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예7의 제품은 폴리 우레탄 단열 시트의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예8의 제품은 폴리 우레탄 칼라 (Color) 스틸 플레이트, 콜드 (Cold) 플레이트의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다.

[0269] 실시예11

[0270] 7중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예B-1에서 제조된 화합물 B-1, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산동 빈주시 빈화 그룹), 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 12.5중량부의 난연제 TCP (강소 아극 화학공업 유한회사) 및 2중량부의 촉매 A33 (33LV, 미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 95.5부의 이소시아네이트 (MDI PM200)을 추가하고 균일하게 교반하면 폴리 우레탄 포말 재료가 제조될 수 있다.

[0271] 실시예12-20

[0272] 실시예12-20는 각각 실시예2-10을 중복한 것으로, 상이점은 다만 발포제가 표 3에 나타난 바와 같은 것이다.

[0273] 표 3: 폴리 우레탄 포말의 성능

표 3

[0274]

실시예No	발포제	발포제 밀도 Kg/m ³	열전도율 w/m · k (10℃)	압축 강도 Kpa	수축률 %
11	B-1	35.02	0.02047	181.3	<1.5%
12	B-2	34.92	0.02072	174.5	<1%
13	B-3	35.10	0.02125	174.4	<0.5%
14	B-4	34.56	0.01905	154.7	<0.5%
15	B-5	41.21	0.02087	202.05	<0.3%
16	B-6	35.14	0.02045	185.02	<0.5%
17	B-3	35.34	0.02043	176.34	<0.5%
18	B-3	35.14	0.02068	181.22	<1%
19	B-5+시클로펜탄	35.36	0.02252	179.04	4.4%
20	B-7	35.37	0.02075	177.54	<1%

[0275] 설명: 위의 각 표 중의 검출 데이터는, 기존의 발포 박스 및 자체 (自製) 발포 모델을 이용하여 제조된 포말 시료에 대한 검출 데이터이고, 수체의 프리 발포 시료이다. 실시예14의 제품은 양호한 단열 성능을 가지고, 냉장고 및 냉동고 분야에서의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예15의 제품은 폴리 우레탄 파이프 단열 중의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예16의 포말 제품은 더욱 섬세, 균일, 치밀하기에 도9에 도시된 바와 같이, LNG (액화 천연 가스) 수송 단열 응용의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예17의 제품은 폴리 우레탄 단열 시트의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다. 실시예18의 제품은 폴리 우레탄 칼라 (Color) 스틸 플레이트, 콜드 (Cold) 플레이트의 각종 성능 요구를 만족시킬 수 있다.

[0276] 실시예21

[0277] 4중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예C-1에서 제조된 화합물 C-1, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 1중량부의 포말 안정제 DC3201, 12.5중량부의 난연제 TCP (강소 아극 화학공업 유한회사) 및 1중량부의 촉매

A33 (33LV, 미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 104.5부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0278] 실시예22

[0279] 4중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예C-2에서 제조된 화합물 C-2, 30중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 20중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한회사), 12.5중량부의 난연제 TCPP (강소 아극 화학공업 유한회사), 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0280] 실시예23

[0281] 3.5중량부의 상기 실시예C-3에서 제조된 화합물 C-3, 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 13중량부의 시클로펜탄올, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식유한회사 제조) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제)의 혼합물에 투입하여 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 145부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포 금형 중에 주입하여 발포하면 크리스트가 있는 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0282] 실시예24-26

[0283] 실시예24-26는 각각 실시예21-23를 중복 한 것으로, 상이점은 다만 발포제가 표 4에 나타낸 바와 같은 것이다.

[0284] 표 4: 폴리 우레탄 포말의 성능

표 4

실시예No	발포제	발포체 밀도 Kg/m ³	열전도율 w/m · k (10℃)	압축 강도 Kpa	수축률 %
21	C-1	35.01	0.02145	181.0	<2 %
22	C-2	34.95	0.02160	175.3	<1.5%
23	C-3	34.88	0.02035	185.4	<1.5%
24	C-4	33.02	0.02045	182.1	<1.2 %
25	C-5	33.45	0.02060	180.5	<1.0%
26	C-6	33.67	0.02032	185.3	<1.0%

[0286] 설명: 위의 각 표 중의 검출 데이터는, 기존의 발포 박스 및 자체 (自製) 발포 모델을 이용하여 제조된 포말 시료에 대한 검출 데이터이고, 수제의 프리 발포 시료이다. 실시예27

[0287] 17중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예D-1에서 제조된 화합물 D-1, 100중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110 (산둥 빈주 빈화 그룹), 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社) 및 2중량부의 촉매 A33 (33LV), 2중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 160부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0288] 실시예28

[0289] 25중량부의 화합물 E-1, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장 제조), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제조) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산둥 일낙위 폴리 우레탄 주식 유한 회사), 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 155부의 이소시아네이트 (MDI PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0290] 실시예29

[0291] 15중량부의 화합물 F-1, 10중량부의 시클로펜탄, 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1.5중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제) 중에 투입하여 균일하게 혼합한 후 투명한 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 150부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고, 균일하게 교반한 후 발포 금형 중에 주입하여 발포하면 크러스트가 있는 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0292] 비교예1

[0293] 실시예28을 중복 한 것으로서, 15중량부의 시클로펜탄만을 발포제로 한다.

[0294] 표 5: 폴리 우레탄 포말의 성능

표 5

실시예No	발포제	발포체 밀도 Kg/m ³	열전도율 w/m · k (10℃)	압축 강도 Kpa	수축률 %
27	D-1	35.00	0.02200	161.0	2.5 %
28	E-1	36.98	0.02188	155.9	2.3%
29	F-1	36.83	0.02036	165.4	3%
비교예1	시클로펜탄	35.85	0.02440	145.4	7%

[0296] 설명: 위의 각 표 중의 검출 데이터는, 기존의 발포 박스 및 자체 (自製) 발포 모델을 이용하여 제조된 포말 시료에 대한 검출 데이터이고, 수제의 프리 발포 시료이다. 실시예30

[0297] 12중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예G-1에서 제조된 화합물 G-1, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 1중량부의 포말 안정제 DC3201, 12.5중량부의 난연제 TCP (강소 아극 화학공업 유한회사) 및 1중량부의 촉매 A33 (33LV, 미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 104.5부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0298] 실시예31

[0299] 7.5중량부의 발포제로 사용되는 상기 실시예G-2에서 제조된 화합물 G-2, 30중량부의 폴리 에테르 폴리올 4110, 20중량부의 폴리 에스테르 폴리올 CF6320 (강소 부성 신재료 유한회사), 12.5중량부의 난연제 TCP (강소 아극 화학공업 유한회사), 1중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 0.5중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社)을 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포하면 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0300] 실시예32

[0301] 9중량부의 상기 실시예G-3에서 제조된 화합물 G-3, 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 13중량부의 시클로펜탄을, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제)의 혼합물에 투입하여 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 145 부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포 금형 중에 주입하여 발포하면 크러스트가 있는 폴리 우레탄 포말이 제조될 수 있다.

[0302] 실시예33

[0303] 9.5중량부의 상기 실시예G-4에서 제조된 화합물 G-4, 2중량부의 포말 안정제 DC3201 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-8 (미국 APCI社), 1중량부의 촉매 PC-41 (미국 APCI社), 13중량부의 시클로펜탄을, 50중량부의 폴리 에테르 폴리올 2010 (강소성 해안 석유 화학공업 공장), 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA380 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제) 및 25중량부의 폴리 에테르 폴리올 SA460 (산동 일낙위 폴리 우레탄 주식회사 제)의 혼합물에 투입하여 균일하게 혼합한 후 발포 조성물이 획득되고, 그 후에 145 부의 이소시아네이트 MDI (PM200)을 추가하고 균일하게 교반한 후 발포 금형 중에 주입하여 발포하면 크러스트가 있는 폴리 우레탄 포말이 제조될

수 있다.

표 6: 폴리 우레탄 포말의 성능

표 6

실시예No	발포제	발포제 밀도 Kg/m ³	열전도율 w/m · k (10℃)	압축 강도 Kpa	수축률 %
30	G-1	35.03	0.02131	185.0	<1.5 %
31	G-2	34.83	0.02130	174.4	<1.2%
32	G-3	34.67	0.02135	184.5	<1.2%
33	G-4	33.56	0.02122	183.3	<1 %

설명: 위의 각 표 중의 검출 데이터는, 기존의 발포 박스 및 자체 (自製) 발포 모델을 이용하여 제조된 포말 시료에 대한 검출 데이터이고, 수제의 프리 발포 시료이다. 본 발명의 화학 발포제 (CFA로 약칭)의 성능

1. 발포 조성물 (백색 재료로 약칭)의 저장 안정성 및 발포 성능 테스트

①①. CFA-CP (시클로펜탄의 약칭)의 혼합 사용에 의해 제조된 백색 재료의 안정성 테스트

우리는 냉장고의 백색 재료에 사용되는 매개 변수에 의해, CFA-CP 혼합 시스템의 백색 재료 (상기 실시예9 중의 백색 재료)를 배치하고, 백색 재료를 50℃ 건조 박스 내에 방치한 후 백색 재료의 활성을 측정하고, 며칠에 한 번씩 시료를 취하여 백색 재료의 반응 활성을 측정하였다. 실험 결과는 표7과 같다.

표7: 백색 재료의 반응 활성

표 7

날짜	반응 시간(s)
2015-08-28	CT: 9 GT: 55
2015-08-29	CT: 9 GT: 55
2015-08-31	CT: 8 GT: 54
2015-09-03	CT: 9 GT: 55
2015-09-06	CT: 8 GT: 56
2015-09-12	CT: 9 GT: 54
2015-09-14	CT: 9 GT: 53
2015-09-16	CT: 8 GT: 56
2015-09-18	CT: 9 GT: 55
2015-09-21	CT: 8 GT: 54
2015-09-24	CT: 9 GT: 56
2015-09-28	CT: 9 GT: 54
2015-10-05	CT: 9 GT: 56
2015-10-09	CT: 10 GT: 54
2015-10-15	CT: 9 GT: 55
2015-10-19	CT: 9 GT: 56

표에서, CT는 시작 시간을 나타내고, GT는 신선 (wire drawing) 시간을 나타낸다. 위의 표에서 볼 수 있듯이, CFA-CP는 위의 백색 재료 시스템에서 시간 변화에 따라 백색 재료의 반응 활성이 거의 변화하지 않고, 50℃ 하에서 51 일 방치 한 후, 보통 상온에서 반년 이상 방치할 수 있다고 말할 수 있다.

반응 활성 이외에도, CFA-CP의 혼합 후에 제조된 포말 재료의 열전도율 값도 안정적이며, 이하 상이한 시간 간격으로 시료를 취한 후 포말 재료를 제조하여 (실시예9와 동일한 조건), 포말 재료의 열전도율 등의 지표에 대한 테스트를 실시했다. 결과는 다음과 같다.

표 8

날짜	밀도 kg/m ³	열전도율 (10℃) $\ddot{e}$ w/m · k
2015-08-28	35	0.01917

2015-09-12	35	0.01923
2015-09-24	35	0.01906
2015-10-15	35	0.01911

[0315] 표에서 볼 수 있듯이, 같은 종류의 백색 재료의 방치 시간은 상이하지만, 포말의 밀도는 변하지 않는다. 이것은 발포 효율이 변화하지 않고, 열전도율도 거의 변화하지 않는다는 것을 설명한다. ②② CFA만 발포제로 하여 제조된 백색 재료의 안정성 실험

[0316] 실시예5와 같이, 우리는 기존의 백색 재료의 배합에 따라 완전히 CFA를 이용하여 제조된 백색 재료를 상온에서 3개월 방치하고, 한달 간격으로 시료를 취하고 백색 재료의 활성화와 포말의 열전도율을 측정한다. 측정 결과는 다음과 같다.

표 9

날짜	반응 시간	열전도율 (10℃) $\ddot{E}_{w/m \cdot k}$
2013-11-27	CT: 9 GT:25 TFT:32	0.02085
2014-01-24	CT: 9 GT:24 TFT:32	0.02123
2014-02-26	CT: 9 GT:24 TFT:35	0.02093
2014-03-27	CT: 9 GT:25 TFT:36	0.02140

[0318] 표에서 TFT는 크러스트 탈착 시간이다. 위의 표에서 보는 바와 같이, 본 발명의 CFA 위의 백색 재료 시스템에서 시간 변화에 따라 반응 활성화와 열전도율이 안정적이다.

[0319] ③③ 저밀도 하에서의 CFA 프리 포말과 물 포말의 안정성 비교

[0320] 상기 실시예5를 중복한다. 여기서 발포제의 투여량을 15중량부의 화합물 A-4로 변경함과 동시에, 비교로서 상기 실시예5를 중복하는데, 여기서 물 만을 발포제로 사용하여 각각의 백색 재료와 각각의 포말 재료를 제조하고, 획득된 포말 재료의 밀도가 동일한 경우 두 종류의 포말 재료가 시간 변화에 따라 안정성이 변경되는지 여부를 관찰한다. 제조 시간은 2015년 4월 16일이고, 밀도는 모두 22kg/m^3 이며, 도10 및 도12는 본 발명의 발포체의 초기 모습이며, 도11과 도13은 물을 발포제로 하여 제조된 발포체의 초기 모습이다. 2015년 9월 29일까지 총 5개월 방치하여 포말의 외관을 관찰한다. 도14은 본 발명의 제품이며, 외관과 치수는 거의 변화하지 않는다. 도15은 비교 시료로서, 이미 축소되어 있으며, 폴리 우레탄 업계 전문가의 말에 따르면, 포말의 밀도가 25kg/m^3 정도일 때 물 발포를 사용하면 포말의 축소 문제는 불가피한 것으로, 이는 CFA와 물의 가장 큰 차이점이라고 한다. 다시 말해서, 물 포말은 건물의 외관 코팅 등의 분야에 사용할 시 시간 변화에 따라 포말 재료가 축소되어 열전도율이 낮아진다.

[0321] 기타 응용

[0322] 1. 본 발명의 발포제가 폴리스티렌 발포 재료 제조 중의 응용

[0323] 실시예34

[0324] 100중량부의 폴리스티렌 수지 분말, 6중량부의 본 발명의 발포제 B-1, 평균 입도가 175마이크론인 탄산 칼슘, 0.3중량부의 스테아린산 아연, 0.3중량부의 토너 (위창 (偉昌) 브랜드, 심천시 위창 안료 유한회사 (심천시偉昌顔料有限會社) 제조)를 혼합기 중에 투입하여 30~40℃ 범위의 온도에서 혼합하고, 폴리스티렌 발포 조성물이 획득된 후, 단축 압출기 (축 길이와 직경의 비는 28:1이다)를 이용하여 압출 성형하고, 압출기의 각 단계의 온도는 1단계에서 85℃~95℃, 2단계에서 95℃~105℃, 3단계에서 105℃~115℃, 4단계에서 115℃~125℃이며, 금형 온도는 125℃~130℃이며, 축의 회전 속도는 5rpm~9rpm이다. 획득된 재료의 겉보기 밀도는 587kg/m^3 이다. SEM 사진은 도16과 같다 (100배 확대). 사진에서 볼 수 있듯이 셀의 직경은 비교적 균일하다.

[0325] 2. 본 발명의 발포제가 폴리 염화 비닐 발포 재료 제조 중의 응용

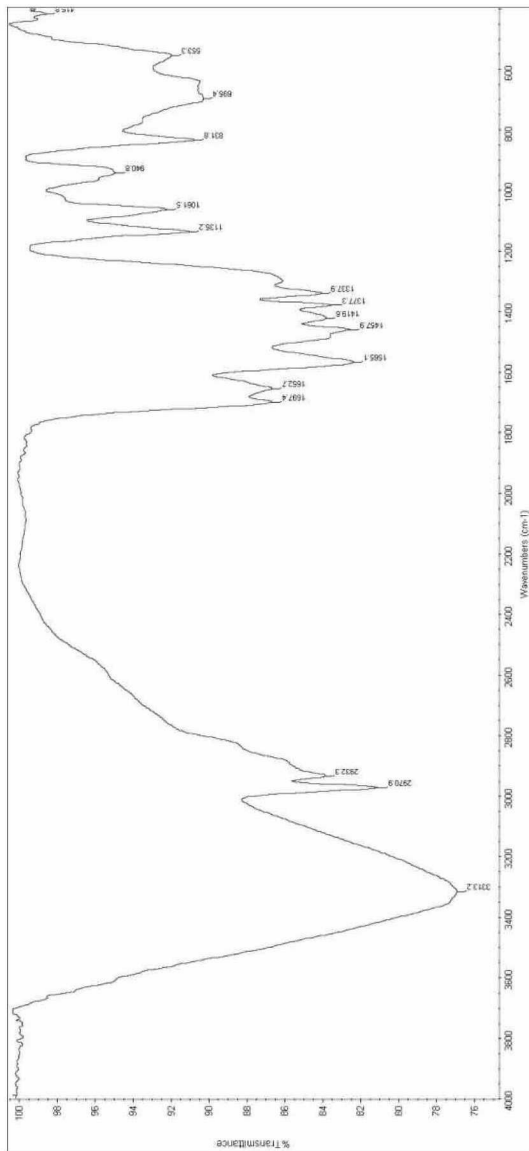
[0326] 실시예35

[0327] 85중량부의 PVC 수지, 5중량부의 본 발명의 발포제 A-1, 0.5중량부의 폴리에틸렌 왁스, 평균 입도가 175마이크론인 탄산 칼슘, 0.3중량부의 스테아린산 아연, 0.3중량부의 토너 (위창 (偉昌) 브랜드, 심천시 위창 안료 유한

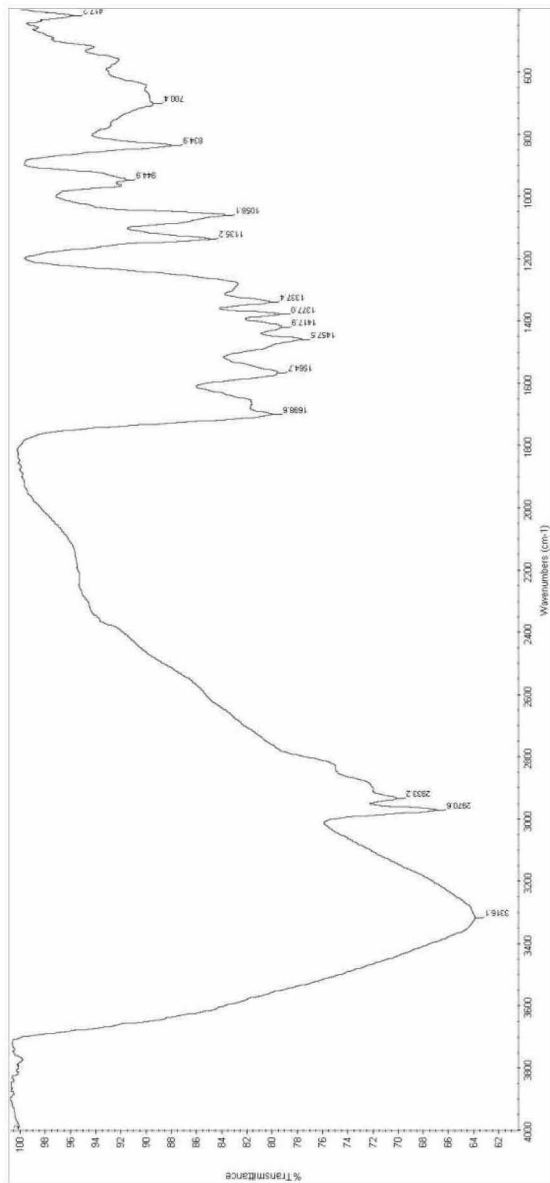
회사 (심천시偉昌顏料有限會社) 제조)를 혼합기 중에 투입하여 30~40℃ 범위의 온도에서 혼합하고, 폴리 염화 비닐 발포 조성물이 획득된 후 단축 압출기 (축 길이와 직경의 비는 28:1이다)를 이용하여 압출 성형하며, 압출기의 각 단계의 온도는 1단계에서 145℃~150℃, 2단계에서 155℃~165℃, 3단계에서 175℃~185℃, 4단계에서 180℃~195℃이며, 금형 온도는 195℃~205℃이며, 축의 회전 속도는 5rpm~9rpm이다. 획득된 재료의 비중은 0.55g/cm³이다.

도면

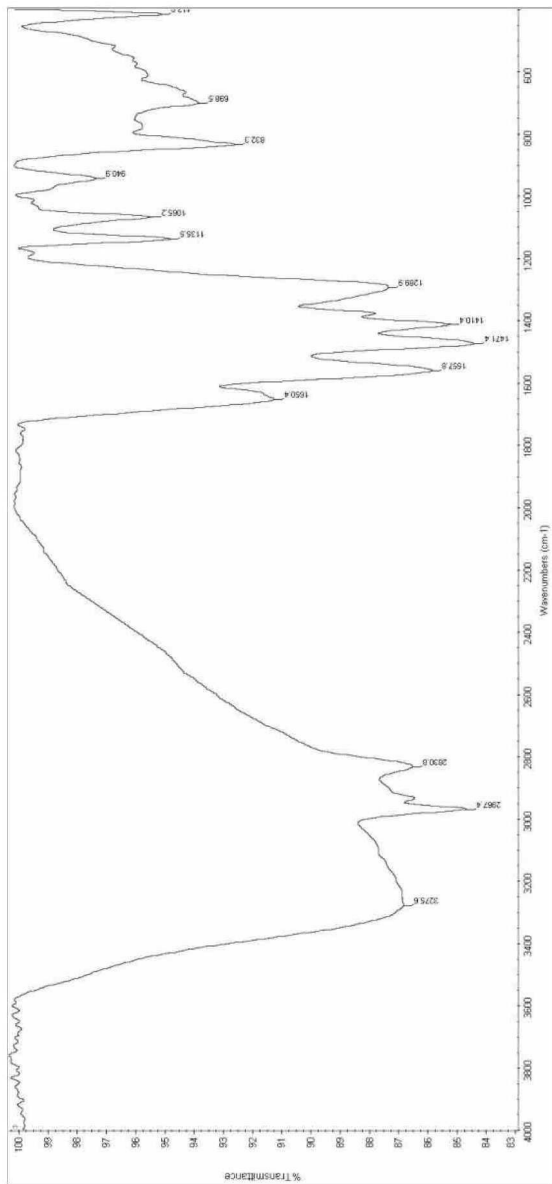
도면1



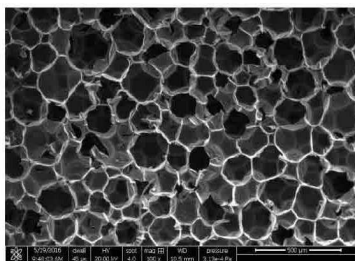
도면2



도면3



도면4



도면10



도면11



도면12



도면13



도면14



