



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

C08F 26/00 (2006.01)  
C08F 126/00 (2006.01)  
C08F 226/00 (2006.01)  
A61K 31/785 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0124549  
(43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-7021809

(22) 출원일자 2005년11월15일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2005년11월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/014831

(87) 국제공개번호 WO 2004/104054

국제출원일자 2004년05월12일

국제공개일자 2004년12월02일

(30) 우선권주장 60/471,519 2003년05월15일 미국(US)

(71) 출원인 애플라 코포레이션  
미국 캘리포니아 94404 포스터 시티 링컨 센터 드라이브 850

(72) 발명자 라우, 알드리타, 엔, 케이  
미국, 캘리포니아주 94301, 팔로 알토, 미들필드 로드 1941

(74) 대리인 구현서  
이상용  
제갈혁

전체 청구항 수 : 총 52 항

(54) 폴리 및 코폴리(N-비닐아마이드) 및 모세관 전기영동에서 이들의 용도

(57) 요약

일반적으로, 본 발명은 N-비닐아마이드형 단량체들을 포함하는 중합체 및 공중합체, 이들의 제조방법, 및 이들을 포함하는 전기영동 분리용 매질과 같은 조성물; 이들 중합체를 포함하는 모세관과 같은 지지체; 및 모세관 전기영동을 이용하여 생체분자, 특히 폴리뉴클레오타이드의 혼합물을 분리하는 방법에 관한 것이다. 이 같은 중합체를 포함하는 분리용 매질은 모세관 전기영동에 의한 생체분자의 분석 및 분리시에 유리한 성능을 나타낸다.

특허청구의 범위

청구항 1.

(a) y는 0;

(b) 중합체 내의 각 모노머는  $M_1$  타입;

(c)  $x$ 는 1에서 5 범위의 정수이며  $M_1$  타입의 모노머 서브타입의 수를 나타내며;

(d)  $M_1$  타입의 각 모노머 서브타입은 N-비닐헥사마이드, N-비닐헵타마이드, N-비닐옥타마이드, N-비닐노나마이드, N-비닐데카마이드, N-메틸-N-비닐포름아마이드, N-메틸-N-비닐아세트아마이드, N-메틸-N-비닐프로파마이드, N-메틸-N-비닐부타마이드, N-메틸-N-비닐펜타마이드, N-메틸-N-비닐헥사마이드, N-메틸-N-비닐헵타마이드, N-메틸-N-비닐옥타마이드, N-메틸-N-비닐노나마이드, N-메틸-N-비닐데카마이드, N-에틸-N-비닐포름아마이드, N-에틸-N-비닐아세트아마이드, N-에틸-N-비닐프로파마이드, N-에틸-N-비닐부타마이드, N-에틸-N-비닐펜타마이드, N-에틸-N-비닐헥사마이드, N-에틸-N-비닐헵타마이드, N-에틸-N-비닐옥타마이드, N-에틸-N-비닐노나마이드, N-에틸-N-비닐데카마이드, N-n-프로필-N-비닐포름아마이드, N-n-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-n-프로필-N-비닐프로파마이드, N-n-프로필-N-비닐부타마이드, N-n-프로필-N-비닐펜타마이드, N-n-프로필-N-비닐헥사마이드, N-n-프로필-N-비닐헵타마이드, N-n-프로필-N-비닐옥타마이드, N-n-프로필-N-비닐노나마이드, N-n-프로필-N-비닐데카마이드, N-이소-프로필-N-비닐포름아마이드, N-이소-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-이소-프로필-N-비닐프로파마이드, N-이소-프로필-N-비닐부타마이드, N-이소-프로필-N-비닐펜타마이드, N-이소-프로필-N-비닐헥사마이드, N-이소-프로필-N-비닐헵타마이드, N-이소-프로필-N-비닐옥타마이드, N-이소-프로필-N-비닐노나마이드, 및 N-이소-프로필-N-비닐데카마이드로부터 온 것을 특징으로 하는 하나 이상의  $M_1$  타입 모노머를 포함하는 폴리( $M_1^x M_2^y$ ) 또는 그것의 염 형태를 가지는 중합체 및 버퍼를 함유하는 조성물.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 조성물은 아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N,N-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-아크릴아마이드, N-4,4-디메톡시부틸-아크릴아마이드, N-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드 메틸 에스터 아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-3-메톡시프로필-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N-메틸,N-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, N-모르포리노에틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)-메틸-아크릴아마이드, 메타아크릴아마이드, -N-아세틸-메타아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타아크릴아마이드, N,N-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-메타아크릴아마이드, N-4,4-디메톡시부틸-메타아크릴아마이드, N-2,2-디메톡시에틸-메타아크릴아마이드, N,N-디메틸-메타아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드 메틸 에스터 메타아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타아크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타아크릴아마이드, N-3-메톡시프로필-메타아크릴아마이드, N-메틸-메타아크릴아마이드, N-메틸,N-2,2-디메톡시에틸-메타아크릴아마이드, N-모르포리노에틸-메타아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-메타아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)-메틸-메타아크릴아마이드, 또는 그것의 혼합물인 모노머 단위를 포함하는 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

## 청구항 3.

제2 항에 있어서, 상기 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체 모노머 단위는 아크릴아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

## 청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 조성물은 폴리(하이드록시메틸렌), 폴리(옥시에틸렌), 폴리(옥시프로필렌), 폴리(옥시에틸렌-코-옥시프로필렌), 폴리(비닐 알콜), 폴리(비닐 피롤리돈), 폴리(2-에틸-2-옥사조린), 폴리(2-메틸-2-옥사조린), 폴리((2-에틸-2-옥사조린)-코-폴리(2-메틸-2-옥사조린)), 폴리(N-아세트아미도아크릴아마이드), 폴리(아크릴옥시우레아), 하이드록시에틸 셀룰로오스, 하이드록시메틸 셀룰로오스 또는 그것의 혼합물인 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

**청구항 5.**

제1항에 있어서, 상기 중합체는 약 150,000 달톤에서 약 20M 달톤의 중량-평균 분자량을 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 6.**

제 5항에 있어서, 상기 조성물은 약 1 M 달톤에서 5 M 달톤의 중량-평균 분자량을 가지는 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

**청구항 7.**

제 6항에 있어서, 상기 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체는 실질적으로 선형 폴리아크릴아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 8.**

제 1항에 있어서, 상기 조성물은 수용성 조성물인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 9.**

제 8항에 있어서, 상기 조성물은 약 5에서 약 11의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 10.**

제 8항에 있어서, 상기 조성물은 약 7에서 약 10의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 11.**

제 8항에 있어서, 상기 조성물은  $y$ 는 0이고 각  $M_1$ 은 독자적으로 N-비닐포름아마이드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 12.**

제 8항에 있어서, 상기 조성물은 포름아마이드, 우레아, 피롤리돈, N--메틸 피롤리돈 또는 그것의 혼합물을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 13.**

제 12항에 있어서, 상기 조성물은 우레아를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 14.**

제 12항에 있어서, 상기 조성물은 포름아미드를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 15.**

제 1항에 있어서, 상기 조성물은 건조 조성물인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 16.**

제 15항에 있어서, 상기 조성물은 약 5에서 약 11의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 17.**

제 15항에 있어서, 상기 조성물은 약 7에서 약 10의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 18.**

제 15항에 있어서, 상기 조성물은  $y$ 는 0이고 각 타입  $M_1$  모노머 서브타입은 독자적으로 N-비닐포름아미드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아미드인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 19.**

제 15항에 있어서, 상기 조성물은 포름아미드, 우레아, 피롤리돈, N--메틸 피롤리돈 또는 그것의 혼합물을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 20.**

제 19항에 있어서, 상기 조성물은 우레아를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 21.**

제 19항에 있어서, 상기 조성물은 포름아미드를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 22.**

(a) 중합체 내의 각 모노머는  $M_1$  타입 또는  $M_2$  타입;

(b)  $x$ 는 1에서 5 범위의 정수이며 중합체 내에 존재하는  $M_1$  타입의 모노머 서브타입의 수를 나타내며;

(c)  $y$ 는 0에서 5 범위의 정수이며 중합체 내에 존재하는  $M_2$  타입의 모노머 서브타입의 수를 나타내며;

(d)  $M_1$  타입의 각 모노머 서브타입은 독립적으로 N-비닐포름아미드, N-비닐아세트아미드, N-비닐프로파미드, N-비닐부타미드, N-비닐펜타미드, N-비닐헥사미드, N-비닐헵타미드, N-비닐옥타미드, N-비닐노나미드,

N-비닐데카마이드, N-메틸-N-비닐포름아마이드, N-메틸-N-비닐아세트아마이드, N-메틸-N-비닐프로파마이드, N-메틸-N-비닐부타마이드, N-메틸-N-비닐펜타마이드, N-메틸-N-비닐헥사마이드, N-메틸-N-비닐헵타마이드, N-메틸-N-비닐옥타마이드, N-메틸-N-비닐노나마이드, N-메틸-N-비닐데카마이드, N-에틸-N-비닐포름아마이드, N-에틸-N-비닐아세트아마이드, N-에틸-N-비닐프로파마이드, N-에틸-N-비닐부타마이드, N-에틸-N-비닐펜타아마이드, N-에틸-N-비닐헥사마이드, N-에틸-N-비닐헵타마이드, N-에틸-N-비닐옥타마이드, N-에틸-N-비닐노나마이드, N-에틸-N-비닐데카마이드, N-n-프로필-N-비닐포름아마이드, N-n-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-n-프로필-N-비닐프로파마이드, N-n-프로필-N-비닐부타마이드, N-n-프로필-N-비닐펜타마이드, N-n-프로필-N-비닐헥사마이드, N-n-프로필-N-비닐헵타마이드, N-n-프로필-N-비닐옥타마이드, N-n-프로필-N-비닐노나마이드, N-n-프로필-N-비닐데카마이드, N-이소-프로필-N-비닐포름아마이드, N-이소-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-이소-프로필-N-비닐프로파마이드, N-이소-프로필-N-비닐부타마이드, N-이소-프로필-N-비닐펜타마이드, N-이소-프로필-N-비닐헥사마이드, N-이소-프로필-N-비닐헵타마이드, N-이소-프로필-N-비닐옥타마이드, N-이소-프로필-N-비닐노나마이드, 또는 N-이소-프로필-N-비닐데카마이드; 및

(e) y가 0이 아닐 때,  $M_2$  타입의 각 모노머 서브타입은 독립적으로 N-하이드록시-아크릴아마이드, N-메톡시-아크릴아마이드, 아크릴오일 우레아, 1-비닐-피롤리돈-2,5-디온, 3-비닐-옥사졸리딘-2-온, 1-비닐-이미다졸리딘-2-온, 4-비닐-몰포린-3,5-디온, 4-비닐-몰포린-3-온, 4-비닐-몰포린, 2-비닐-1,3-디옥소란, 2-비닐렌 카보네이트, 메톡시에틸렌, 비닐 아세테이트, 비닐 알콜, 아크릴아마이드, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸 아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-3-아미노프로필-N-메틸-아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-tert-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디에틸-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드-아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드-메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-이소-프로필-아크릴아마이드, N-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-3-(트리에틸암모늄)프로필-아크릴아마이드, N-3-(트리에틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 하이드로클로라이드, 메타아크릴아마이드, N-아세트아미도-메타아크릴아마이드, N-아세틸-메타아크릴아마이드, N-알릴-메타아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-3-아미노프로필-메타아크릴아마이드 하이드로클로라이드, N-부톡시메틸-메타아크릴아마이드, N-n-부틸-메타아크릴아마이드, N-tert-부틸-메타아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타아크릴아마이드, N-시아노메틸-메타아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타아크릴아마이드, N,N-디에틸-메타아크릴아마이드, N,N-디메틸-메타아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드-메타아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타아크릴아마이드, N-이소-프로필-메타아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타아크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타아크릴아마이드, N-메틸-메타아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)-메틸-메타아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타아크릴아마이드 하이드로클로라이드, 또는 그것의 혼합물인 하나 이상의  $M_1$  타입 모노머 및 선택적으로 하나 이상의  $M_2$  타입 모노머를 포함하는 폴리( $M_1^x M_2^y$ ) 또는 그것의 염 형태를 가지는 중합체 및 버퍼를 함유하는 조성물.

### 청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 조성물은 아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N,N-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-아크릴아마이드, N-4,4-디메톡시부틸-아크릴아마이드, N-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드 메틸 에스테르 아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-3-메톡시프로필-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N-메틸-,N-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, N-몰포리노에틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)-메틸-아크릴아마이드, 메타아크릴아마이드, N-아세틸-메타아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타아크릴아마이드, N,N-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-메타아크릴아마이드, N-4,4-디메톡시부틸-메타아크릴아마이드, N-2,2-디메톡시에틸-메타아크릴아마이드, N,N-디메틸-메타아크릴아마이드, N-2-글리콜릭 에시드 메틸 에스테르 메타아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타아크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타아크릴아마이드, N-3-메톡시프로필-메타아크릴아마이드,

N-메틸-메타아크릴아마이드, N-메틸-,N-2,2-디메톡시에틸-메타아크릴아마이드, N-몰포리노에틸-메타아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-메타아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)-메틸-메타아크릴아마이드, 또는 그것의 혼합물인 모노머 단위를 포함하는 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

#### 청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체 모노머 단위는 아크릴아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 25.

제22항에 있어서, 상기 조성물은 폴리(하이드록시메틸렌), 폴리(옥시에틸렌), 폴리(옥시프로필렌), 폴리(옥시에틸렌-코-옥시프로필렌), 폴리(비닐 알콜), 폴리(비닐 피롤리돈), 폴리(2-에틸-2-옥사조린), 폴리(2-메틸-2-옥사조린), 폴리((2-에틸-2-옥사조린)-코-폴리(2-메틸-2-옥사조린)), 폴리(N-아세트아미도아크릴아마이드), 폴리(아크릴옥시우레아), 하이드록시에틸 셀룰로오스, 하이드록시메틸 셀룰로오스 또는 그것의 혼합물인 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

#### 청구항 26.

제22항에 있어서, 상기 중합체는 약 150,000 달톤에서 약 20M 달톤의 중량-평균 분자량을 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 27.

제 26항에 있어서, 상기 조성물은 약 1 M 달톤에서 5 M 달톤의 중량-평균 분자량을 가지는 유효량의 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체를 더욱 포함하는 조성물.

#### 청구항 28.

제 27항에 있어서, 상기 체(sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체는 실질적으로 선형 폴리아크릴아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 29.

제 22항에 있어서, 상기 조성물은 수용성 조성물인 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 30.

제 29항에 있어서, 상기 조성물은 약 5에서 약 11의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 31.

제 29항에 있어서, 상기 조성물은 약 7에서 약 10의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 32.**

제 29항에 있어서, 상기 조성물은  $y$ 는 0이고 각  $M_1$ 은 독자적으로 N-비닐포름아마이드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 33.**

제 30항에 있어서, 상기 조성물은 포름아마이드, 우레아, 피롤리돈, N--메틸 피롤리돈 또는 그것의 혼합물을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 34.**

제 33항에 있어서, 상기 조성물은 우레아를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 35.**

제 33항에 있어서, 상기 조성물은 포름아마이드를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 36.**

제 22항에 있어서, 상기 조성물은 건조 조성물인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 37.**

제 36항에 있어서, 상기 조성물은 약 5에서 약 11의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 38.**

제 36항에 있어서, 상기 조성물은 약 7에서 약 10의 pH를 가지는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 39.**

제 36항에 있어서, 상기 조성물은  $y$ 는 0이고 각 타입  $M_1$  모노머 서브타입은 독자적으로 N-비닐포름아마이드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아마이드인 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 40.**

제 37항에 있어서, 상기 조성물은 포름아마이드, 우레아, 피롤리돈, N--메틸 피롤리돈 또는 그것의 혼합물을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 41.**

제 40항에 있어서, 상기 조성물은 우레아를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 42.**

제 40항에 있어서, 상기 조성물은 포름아마이드를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 43.**

제1항의 조성물을 함유하는 모세관.

**청구항 44.**

제43항에 있어서, 상기 모세관은 모세관 튜브인 것을 특징으로 하는 모세관.

**청구항 45.**

제22항의 조성물을 함유하는 모세관.

**청구항 46.**

제45항에 있어서, 상기 모세관은 모세관 튜브인 것을 특징으로 하는 모세관.

**청구항 47.**

(a) 생체분자를 포함하는 혼합물로 제1항의 조성물을 접촉하고;

(b) 혼합물로부터 생체분자의 분리를 가능하게 하기에 충분한 양의 조성물에 전기장을 적용하는 것을 포함하는 생체분자 혼합물의 분리 방법.

**청구항 48.**

제47항에 있어서, 상기 분리는 모세관 튜브에서 수행되고 둘 이상의 생체분자가 폴리뉴클레오타이드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 49.**

제48항에 있어서, 상기 분리 방법은 적어도 약 400 베이스 페어의 크로스오버를 가지는 것을 특징으로 방법.

**청구항 50.**

(a) 생체분자를 포함하는 혼합물로 제22항의 조성물을 접촉하고;

(b) 혼합물로부터 생체분자의 분리를 가능하게 하기에 충분한 양의 조성물에 전기장을 적용하는 것을 포함하는 생체분자 혼합물의 분리 방법.

### 청구항 51.

제50항에 있어서, 상기 분리는 모세관 튜브에서 수행되고 둘 이상의 생체분자가 폴리뉴클레오타이드인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 52.

제51항에 있어서, 상기 분리 방법은 적어도 약 400 베이스 페어의 크로스오버를 가지는 것을 특징으로 방법.

### 명세서

#### 기술분야

일반적으로, 본 발명은 N-비닐아마이드형 단량체를 포함하는 중합체 및 공중합체, 이들의 제조방법, 및 이들을 포함하는 전기영동 분리에 유용한 조성물; 이들 중합체를 포함하는 모세관과 같은 지지체; 및 모세관 전기영동을 이용하여 생체분자, 특히 폴리뉴클레오타이드의 혼합물을 분리하는 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

모세관 전기영동("CE")은 이것이 제공하는 몇몇 기술적 이점으로 인해 광범위하게 사용되는 분석 방법인데, 즉 상기 기술적 이점은 다음과 같다: (i) 분리용 매질을 포함하는 모세관은 높은 표면 대 부피비를 갖고, 효과적으로 열을 발산하며, 이어 이는 고전압 필드가 신속한 분리를 위해 사용되도록 하고; (ii) 최소 시료 부피가 요구되고; (iii) 탁월한 분해능이 달성될 수 있으며; (iv) 상기 기법은 용이하게 자동화될 수 있다(예를 들어, 문헌[Camilleri, Ed., *Capillary Electrophoresis: Theory and Practice*(CRC Press, Boca Raton, 1993)] 및 문헌[Grossman et al., Eds., *Capillary Electrophoresis* (Academic Press, San Diego, 1992) 참조]. 이러한 이점들로 인해, 생체분자의 분리에 CE를 응용하는데 큰 관심을 가져왔으며, 특히 핵산 분석에 관심을 가져왔다. 중합효소 연쇄반응 생성물의 분석, 및 DNA 시퀀싱 절편의 분석에서 핵산, 특히 테옥시리보핵산("DNA")의 신속하고 정확한 분리에 대한 필요성이 대두되고 있다(예를 들어, 문헌[Williams, *Methods* 4: 227-232(1992)], 문헌[Drossman et al., *Anal. Chem.*, 62: 900-903(1990)], 문헌[Huang et al., *Anal. Chem.*, 64: 2149-2154(1992)] 및 문헌[Swerdlow et al., *Nucleic Acids Research*, 18: 1415-1419(1990)]참조).

그러나, CE를 이용하여, 예를 들어 생체분자, 특히 폴리뉴클레오타이드의 혼합물을 분리하는데 효과적인 중합체 및 공중합체, 및 상기 분리에 유용한 중합체를 포함하는 조성물에 대한 필요성이 여전히 존재한다.

본원의 섹션 2에서의 임의의 참고문헌의 인용은, 상기 참고문헌이 본원에 대한 선행 기술임을 인정하는 것은 아니다.

### 발명의 상세한 설명

#### 본 발명의 요약

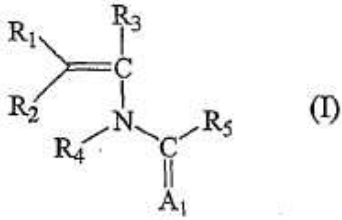
본 발명의 제 1 실시예는  $M_1$  유형의 하나 이상의 단량체, 및 선택적으로는  $M_2$  유형의 하나 이상의 단량체를 포함하는 폴리( $M_1^x M_2^y$ ) 및 이의 염의 형태를 갖는 중합체에 관한 것으로,

(a) 상기 중합체에서 각각의 단량체는  $M_1$  또는  $M_2$  유형이고;

(b) x는 1 내지 5 범위의 정수이고, 상기 중합체 존재하는  $M_1$  유형의 단량체 아형의 수를 나타내고;

(c) y는 0 내지 5 범위의 정수이고, 상기 중합체 존재하는 M<sub>2</sub> 유형의 단량체 아형의 수를 나타내고;

(d) 상기 중합체에서의 M<sub>1</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 독립적으로 하기 화학식 I를 갖고;



상기 식에서,

A<sub>1</sub>은 독립적으로 =O, =S 또는 =NX<sub>1</sub>이고;

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub> 각각은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴) 또는 -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)이고;

각각의 R<sub>5</sub>는 독립적으로 -(H), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOH 또는 -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOCH<sub>3</sub>이며, 여기서 각각의 p는 0 또는 1이고;

각각의 X<sub>1</sub>은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOH 또는 -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOCH<sub>3</sub>이며, 여기서 p는 0 또는 1이다.

(e) y가 0이 아닌 경우, 상기 중합체에서의 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 독립적으로:

1-비닐-피롤리딘-2,5-디온;

3-비닐-옥사졸리딘-2-온;

1-비닐-이미다졸리딘-2-온;

4-비닐-모르폴린-3,5-디온;

4-비닐-모르폴린-3-온;

4-비닐-모르폴린;

2-비닐-1,3-디옥살린;

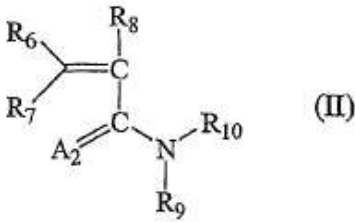
2-비닐렌 카보네이트;

메톡시에틸렌;

비닐 아세테이트;

비닐 알코올;

하기 화학식 II의 단량체:



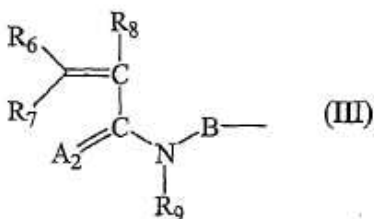
상기 식에서,

각각의 A<sub>2</sub>는 독립적으로 =O, =S 또는 =NX<sub>2</sub>이고;

R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> 및 R<sub>9</sub> 각각은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴) 또는 -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)이고;

각각의 R<sub>10</sub>은 독립적으로 -H, -OH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NHCOCH<sub>3</sub>; 또는

하기 화학식 III의 기:



상기 식에서,

B는  $-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$  및  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 이고, 각각의 q는 0 또는 1이고;

각각의  $X_2$ 는 독립적으로  $-\text{H}$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-(\text{C}_1-\text{C}_{10}$  알킬),  $-(\text{C}_1-\text{C}_{10}$  헤테로알킬),  $-(\text{C}_3-\text{C}_8$  사이클로알킬),  $-(\text{아릴})$ ,  $-(5\text{원 내지 } 10\text{원 헤테로아릴})$ ,  $-(\text{C}_1-\text{C}_{10}$  알킬)(아릴),  $-(\text{아릴})(\text{C}_1-\text{C}_{10}$  알킬),  $-(\text{C}_1-\text{C}_4$  알킬) $_q\text{NH}_2$ ,  $-(\text{C}_1-\text{C}_4$  알킬) $_q\text{CONH}_2$ ,  $-(\text{C}_1-\text{C}_4$  알킬) $\text{NHCONH}_2$ ,  $-(\text{C}_1-\text{C}_4$  알킬) $_q\text{NHCOH}$  또는  $-(\text{C}_1-\text{C}_4$  알킬) $_q\text{NHCOCH}_3$ 이며, 여기서 각각의 q는 0 또는 1이다; 또는

이들의 혼합물이고;

(f) 단,  $A_1$  및  $A_2$  중 하나 이상은 0이 아니다.

$M_1$  유형의 하나 이상의 단량체, 및 선택적으로  $M_2$  유형의 하나 이상의 단량체를 포함하는 중합체, 또는 이의 염(상기 중합체는 본 발명의 "중합체"임)은 CE를 이용하여 생체분자의 혼합물을 분리하는데 유용하다.

본 발명의 제 2 실시예는 본 발명의 중합체를 제조하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 선택적으로  $M_2$  유형의 하나 이상의 단량체(여기서,  $M_2$ 는 상기에서 정의된 바와 같음)의 존재하에 상기에서 정의된 하나 이상의  $M_1$  단량체를 중합하는 단계를 포함한다. 따라서, 본 발명의 중합체는 호모중합체 또는 공중합체일 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

본 발명의 제 3 실시예는 (a) 본 발명의 중합체 및 (b) 완충액을 포함하는 조성물(상기 조성물은 본 발명의 조성물임)에 관한 것이다.

본 발명의 제 4 실시예는 (a) 본 발명의 중합체 및 (b) 완충액을 혼합하는 단계를 포함하는, 본 발명의 조성물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 제 5 실시예는 생체분자의 혼합물을 분리하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은

(a) 생체분자를 포함하는 혼합물과 본 발명의 조성물을 접촉시키는 단계; 및

(b) 상기 혼합물로부터 생체분자의 분리를 조장하기에 충분한 양으로 전기장을 상기 조성물에 인가하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제 6 실시예는 본 발명의 조성물을 포함하는 모세관, 예를 들어 모세혈관에 관한 것이다.

본 발명의 이들 및 기타 목적, 특징 및 이점은, 본 발명의 비제한적인 실시예를 예시하고 있는 하기 상세한 설명을 참고하면 더욱 잘 이해될 것이다.

#### 본 발명의 상세한 설명

일반적으로, 본 발명은 "N-비닐아마이드형 단량체", 예를 들어 화학식 I의 단량체를 포함하는 본 발명의 중합체; 상기 중합체의 제조 방법; 상기 중합체를 포함하는 조성물; 및 상기 조성물의 용도에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이들 중합체를 포함하는 모세관과 같은 지지체, 및 CE를 이용하여 생체분자, 특히 폴리뉴클레오타이드의 혼합물을 분리하는 방법에 관한 것이다.

본원에서 사용된 바와 같이, "공중합체"란 용어는 2종 이상의 단량체성 서브유닛을 포함하는 중합체이다. 따라서, 3종의 상이한 단량체를 포함하는 중합체성 쇠(또한, 삼량체로도 공지됨)는 3종 이상의 단량체성 유닛을 포함하는 중합체 쇠인 "공중합체" 내에 포함된다. 본원에서 사용된 바와 같이, "중합체"란 용어는 호모중합체 및 공중합체를 포함한다. 따라서, 본 발명의 중합체는 호모중합체 및 공중합체일 수 있다.

본 발명의 중합체에서, x는 1 내지 5 범위의 정수이고, y는 0 내지 5 범위의 정수이다. 일부 실시예에서, x는 1이다. 일부 실시예에서, y는 0이다. 일부 실시예에서, y는 1 내지 5 범위의 정수이다. 부가적인 실시예가 본원의 다른 섹션에서 토의된다.

본 발명의 중합체는 (a) 단일 단량체 아형, 예를 들어 폴리( $M_1^1M_2^0$ ) (또는, 폴리( $M_1^1$ ))의 형태를 갖는 중합체의 단량체, 즉  $M_1$  호모중합체; (b)  $M_1$ 의 하나 이상의 아형으로부터 선택된 단량체(예를 들어, ( $M_1^2M_2^0$ ) (또는, 폴리( $M_1^2$ ))의 형태를 갖는 중합체는  $M_1$ 의 제 1 아형의 단량체 및  $M_1$ 의 제 2 아형의 단량체를 포함하는  $M_1$  공중합체임); 및 (c)  $M_1$  유형의 하나 이상의 단량체 아형 및  $M_2$  유형의 하나 이상의 단량체 아형의 단량체(예를 들어, ( $M_1^2M_2^1$ )의 형태를 갖는 중합체는  $M_1$  유형의 2종의 단량체 아형 및  $M_2$  유형의 1종의 단량체 아형을 포함함), 즉  $M_1/M_2$  공중합체를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

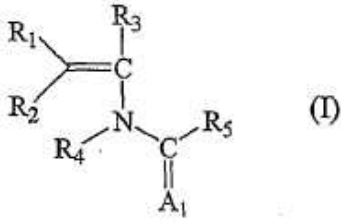
공중합체는 당해 기술분야의 숙련자에게 공지된 많은 방법을 이용하여 형성될 수 있으며, 예를 들어 공중합이 무작위 형태, 교대로 나타나는 형태, 또는 상기 2가지 유형 사이의 중간 형태, 즉 중간체형일 수 있는 2종 이상의 상이한 단량체의 공중합에 의해; 블록(block) 공중합에 의해; 예를 들어, 현존하는 중합체 쇄가 상이한 단량체와 추가로 반응하는 그래프트(graft) 공중합에 의해; 예를 들어, 중합체의 에스테르 사이드 그룹(side group)이 부분적으로 가수분해되는 후-중합반응에 의해 형성될 수 있다. 공중합체는, 통상적으로 성장하는 중합체의 말단에서 단량체 유닛 중 하나로부터 형성된 라디칼이 상기 단량체 중 하나를 첨가하는데 있어 거의 동일한 선호도를 갖는 경우에 "무작위" 또는 "이상적인" 것으로 공지되어 있고, 성장하는 중합체의 말단에서 하나의 단량체로부터 형성된 라디칼이 기타 단량체에 첨가되는 것을 선호하는 경우에 "교대로 나타나는" 것으로서 공지되어 있다(예를 들어, 문헌[F.W. Billmeyer, Jr., *Textbook of Polymer Science* 330-331 (Wiley-Interscience, New York, 2<sup>nd</sup> ed. 1971)] 참조).

IUPAC 공급원에 기초한 공중합체에 대한 명명법은 접두어 "폴리" 다음에 상기 단량체의 배치를 나타내는 용어에 의해 연결된 단량체의 명칭을 사용한다. 연결 단어인 "-코-"는 일반적으로 사용되며, 이는 이들의 배치가 규명되지 않은 단량체의 공중합체를 의미한다(문헌[C.A. Costello and D.N. Schulz, *Copolymers in Kirk-Othmer Encyc. of Chem. Technol.* Vol. 7, 350(4<sup>th</sup> ed. 1993)] 참조). 예를 들어, 폴리(N-비닐아마이드-코-4-비닐-모르폴린)는 N-비닐아마이드 및 4-비닐-모르폴린 단량체 유닛을 포함하는 공중합체를 나타내고, 랜덤형, 교대로 나타나는 유형, 및 중간체형 공중합체를 포함한다. 유사하게, 폴리(N-비닐아마이드-코-비닐아세테이트-코-N-부톡시메틸-메타크릴아마이드)는 N-비닐아마이드, 비닐 아세테이트 및 N-부톡시메틸-메타크릴아마이드 단량체 유닛을 포함하는 공중합체를 나타내고, 랜덤형, 교대로 나타나는 유형, 및 중간체형 공중합체를 포함한다. 또한, 폴리(N-비닐아마이드-코-N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-부톡시메틸-메타크릴아마이드)는 N-비닐아마이드, N-메틸-N-비닐아세트아마이드 및 N-부톡시메틸-메타크릴아마이드 단량체 유닛을 포함하는 공중합체를 나타내고, 랜덤형, 교대로 나타나는 유형, 및 중간체형 공중합체를 포함한다.

### 1. 본 발명의 중합체

본 발명의 제 1 실시예는  $M_1$  유형의 하나 이상의 단량체, 및 선택적으로는  $M_2$  유형의 하나 이상의 단량체를 포함하는 폴리( $M_1^xM_2^y$ ) 및 이의 염의 형태를 갖는 중합체에 관한 것으로,

- (a) 상기 중합체에서 각각의 단량체는  $M_1$  또는  $M_2$  유형이고;
- (b) x는 1 내지 5 범위의 정수이고, 상기 중합체 존재하는  $M_1$  유형의 단량체 아형의 수를 나타내고;
- (c) y는 0 내지 5 범위의 정수이고, 상기 중합체 존재하는  $M_2$  유형의 단량체 아형의 수를 나타내고;
- (d) 상기 중합체에서의  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형은 독립적으로 하기 화학식 I를 갖고;



상기 식에서,

A<sub>1</sub>은 독립적으로 =O, =S 또는 =NX<sub>1</sub>이고;

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 및 R<sub>4</sub> 각각은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴) 또는 -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)이고;

각각의 R<sub>5</sub>는 독립적으로 -(H), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOH 또는 -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOCH<sub>3</sub>이며, 여기서 각각의 p는 0 또는 1이고;

각각의 X<sub>1</sub>은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOH 또는 -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>p</sub>NHCOCH<sub>3</sub>이며, 여기서 p는 0 또는 1이다.

(e) y가 0이 아닌 경우, 상기 중합체에서의 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 독립적으로:

1-비닐-피롤리딘-2,5-디온;

3-비닐-옥사졸리딘-2-온;

1-비닐-이미다졸리딘-2-온;

4-비닐-모르폴린-3,5-디온;

4-비닐-모르폴린-3-온;

4-비닐-모르폴린;

2-비닐-1,3-디옥살린;

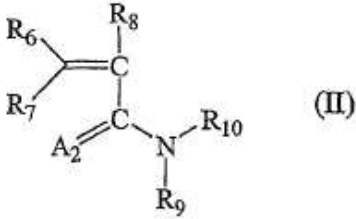
2-비닐렌 카보네이트;

메톡시에틸렌;

비닐 아세테이트;

비닐 알코올;

하기 화학식 II의 단량체:



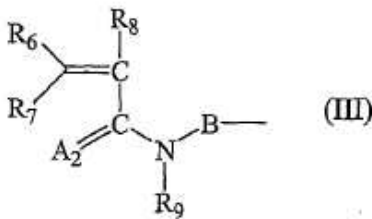
상기 식에서,

각각의 A<sub>2</sub>는 독립적으로 =O, =S 또는 =NX<sub>2</sub>이고;

R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> 및 R<sub>9</sub> 각각은 독립적으로 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴) 또는 -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)이고;

각각의 R<sub>10</sub>은 독립적으로 -H, -OH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬), -(3원 내지 8원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(5원 내지 10원 헤테로아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOCH<sub>3</sub>; 또는

하기 화학식 III의 기:



상기 식에서,

B는 -CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>- 및 -CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-이고, 각각의 q는 0 또는 1이고;

각각의  $X_2$ 는 독립적으로 -H, -OH,  $-(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬), -(아릴), -(5원 내지 10원 헤테로아릴),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴),  $-(아릴)(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_4$  알킬) $_q$ NH<sub>2</sub>,  $-(C_1-C_4$  알킬) $_q$ CONH<sub>2</sub>,  $-(C_1-C_4$  알킬)NHCONH<sub>2</sub>,  $-(C_1-C_4$  알킬) $_q$ NHCOH 또는  $-(C_1-C_4$  알킬) $_q$ NHCOCH<sub>3</sub>이며, 여기서 각각의 q는 0 또는 1이다; 또는

이들의 혼합물이고;

(f) 단,  $A_1$  및  $A_2$  중 하나 이상은 0이 아니다.

특정 실시예에서, x는 1이고 y는 0이다.

특정 실시예에서, x는 2이고 y는 0이다.

특정 실시예에서, x는 3이고 y는 0이다.

특정 실시예에서, x는 4이고 y는 0이다.

특정 실시예에서, x는 5이고 y는 0이다.

특정 실시예에서, x는 1이고 y는 1이다.

특정 실시예에서, x는 2이고 y는 1이다.

특정 실시예에서, x는 3이고 y는 1이다.

특정 실시예에서, x는 4이고 y는 1이다.

특정 실시예에서, x는 5이고 y는 1이다.

특정 실시예에서, x는 1이고 y는 2이다.

특정 실시예에서, x는 2이고 y는 2이다.

특정 실시예에서, x는 3이고 y는 2이다.

특정 실시예에서, x는 4이고 y는 2이다.

특정 실시예에서, x는 5이고 y는 2이다.

특정 실시예에서, x는 1이고 y는 3이다.

특정 실시예에서, x는 2이고 y는 3이다.

특정 실시예에서, x는 3이고 y는 3이다.

특정 실시예에서, x는 4이고 y는 3이다.

특정 실시예에서, x는 5이고 y는 3이다.

특정 실시예에서, x는 1이고 y는 4이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 2이고  $y$ 는 4이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 3이고  $y$ 는 4이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 4이고  $y$ 는 4이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 5이고  $y$ 는 4이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 1이고  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 2이고  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 3이고  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 4이고  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 5이고  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 및 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

기타 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고;  $R_3$ ,  $R_4$  및  $R_5$  각각은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , 및  $R_4$ 는 H이고;  $R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$  및  $R_3$ 은 H이고,  $R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 2이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

기타 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 2이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고,  $R_3$ ,  $R_4$  및  $R_5$  각각은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 2이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 2이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , 및  $R_4$ 는 H이고,  $R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 2이고;  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_1$ ,  $R_2$  및  $R_3$ 은 H이고,  $R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 1이고;  $M_1$ 에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고, 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

기타 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 1이고;  $M_1$ 에 있어서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고,  $R_3$ ,  $R_4$  및  $R_5$  각각은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 1이고;  $M_1$ 에 있어서,  $R_1, R_2, R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 1이고;  $M_1$ 에 있어서,  $R_1, R_2, R_3$  및  $R_4$ 는 H이고,  $R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고;  $x$ 는 1이고;  $M_1$ 에 있어서,  $R_1, R_2$  및  $R_3$ 은 H이고,  $R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(b)  $y$ 는 2이고;

(c) 화학식 II의  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(b)  $y$ 는 1이고;

(c) 화학식 II의  $M_2$ 에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 2이고;

(b)  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(c)  $y$ 는 2이고;

(d) 화학식 II의  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 2이고;

(b)  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(c)  $y$ 는 1이고;

(d) 화학식 II의  $M_2$ 에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 1이고;

(b)  $M_1$ 에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(c)  $y$ 는 2이고;

(d) 화학식 II의  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 1이고;

(b)  $M_1$ 에 있어서,  $A_1$ 은 0이고;  $R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 각각의  $R_3$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이고;

(c)  $y$ 는 1이고;

(d) 화학식 II의  $M_2$ 에 있어서,  $R_6$  및  $R_7$ 은 H이고, 각각의  $R_8$ 은 독립적으로 H 또는 메틸이다.

일부 실시예에서,  $M_1$ , 또는  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형은  $x$ 가 1보다 큰 경우에 N-비닐포름아마이드, N-비닐아세트아마이드, N-비닐프로파마이드, N-비닐부타마이드, N-비닐펜타마이드, N-비닐헥사마이드, N-비닐헵타마이드, N-비닐옥타마이드, N-비닐노나마이드, N-비닐데카마이드, N-메틸-N-비닐포름아마이드, N-메틸-N-비닐아세트아마이드, N-메틸-N-비닐프로파마이드, N-메틸-N-비닐부타마이드, N-메틸-N-비닐펜타마이드, N-메틸-N-비닐헥사마이드, N-메틸-N-비닐헵타마이드, N-메틸-N-비닐옥타마이드, N-메틸-N-비닐노나마이드, N-메틸-N-비닐데카마이드, N-에틸-N-비닐포름아마이드, N-에틸-N-비닐아세트아마이드, N-에틸-N-비닐프로파마이드, N-에틸-N-비닐부타마이드, N-에틸-N-비닐펜타마이드, N-에틸-N-비닐헥사마이드, N-에틸-N-비닐헵타마이드, N-에틸-N-비닐옥타마이드, N-에틸-N-비닐노나마이드, N-에틸-N-비닐데카마이드, N-n-프로필-N-비닐포름아마이드, N-n-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-n-프로필-N-비닐프로파마이드, N-n-프로필-N-비닐부타마이드, N-n-프로필-N-비닐펜타마이드, N-n-프로필-N-비닐헥사마이드, N-n-프로필-N-비닐헵타마이드, N-n-프로필-N-비닐옥타마이드, N-n-프로필-N-비닐노나마이드, N-n-프로필-N-비닐데카마이드, N-이소-프로필-N-비닐포름아마이드, N-이소-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-이소-프로필-N-비닐프로파마이드, N-이소-프로필-N-비닐부타마이드, N-이소-프로필-N-비닐펜타마이드, N-이소-프로필-N-비닐헥사마이드, N-이소-프로필-N-비닐헵타마이드, N-이소-프로필-N-비닐옥타마이드, N-이소-프로필-N-비닐노나마이드, N-이소-프로필-N-비닐데카마이드, 또는 이들의 혼합물이다.

일부 실시예에서,  $M_1$ , 또는  $M_1$  유형의 각각의 단량체 아형은  $x$ 가 1보다 큰 경우에 N-비닐포름아마이드, N-비닐아세트아마이드, N-비닐프로파마이드, N-비닐부타마이드, N-메틸-N-비닐포름아마이드, N-메틸-N-비닐아세트아마이드, N-메틸-N-비닐프로파마이드, N-메틸-N-비닐부타마이드, N-에틸-N-비닐포름아마이드, N-에틸-N-비닐아세트아마이드, N-에틸-N-비닐프로파마이드, N-에틸-N-비닐부타마이드, N-n-프로필-N-비닐포라마이드, N-n-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-n-프로필-N-비닐프로파마이드, N-n-프로필-N-비닐부타마이드, N-이소-프로필-N-비닐포름아마이드, N-이소-프로필-N-비닐아세트아마이드, N-이소-프로필-N-비닐프로파마이드, N-이소-프로필-N-비닐부타마이드, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서,  $M_2$ , 또는  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형은  $y$ 가 1보다 큰 경우에 N-하이드록시-아크릴아마이드, N-메톡시-아크릴아마이드, 아크릴로일 우레아, 1-비닐-피롤리딘-2,5-디온, 3-비닐-옥사졸리딘-2-온, 1-비닐-이미다졸리딘-2-온, 4-비닐-모르폴린-3,5-디온, 4-비닐-모르폴린-3-온, 4-비닐-모르폴린, 2-비닐-1,3-디옥살린, 2-비닐렌 카보네이트, 메톡시에틸렌, 비닐 아세테이트, 비닐 알코올, 또는 이들의 혼합물이다.

간접적인 방법을 이용하여 비닐 알코올 단량체 유닛을 포함하는 중합체 또는 공중합체를 제조하는 것이 통상적이다. 예를 들어, 비닐 알코올 단량체 유닛을 포함하는 중합체는 폴리(비닐 아세테이트)의 적어도 부분적인 알코올 분해 반응을 수행함으로써, 예를 들어 메탄올 또는 에탄올을 산 또는 염기 촉매와 함께 사용함으로써 제조될 수 있다(예를 들어, 문헌[F.W. Billmeyer, Jr., *Text book of Polymer Science*, 416(2<sup>nd</sup> ed. 1971)] 참조). 알코올 분해반응은 통상적으로 수행되며, 예를 들어 선택된 알코올에 폴리(비닐 아세테이트)를 용해시키거나 현탁하고, 촉매를 첨가하고, 선택적으로는 가열함으로써 수행된다.

기타 실시예에서,  $M_2$ , 또는  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형은  $y$ 가 1보다 큰 경우에 아크릴아마이드, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 염산염, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-N-메틸-아

크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-t-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디에틸-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N,N'-에틸렌-비스-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜산-아크릴아마이드, N-2-글리콜산 메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-이소-프로필-아크릴아마이드, N,N'-이소-프로필렌-비스-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N,N'-메틸렌-비스-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N'-트리메틸렌-비스-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

M<sub>2</sub>에 있어서, 상기 단량체 유닛인 N,N'-트리메틸렌-비스-아크릴아마이드에서와 같이 R<sub>10</sub>이 화학식 III의 기인 실시예에서, 상기 화학식 III의 B 기는 메틸렌, 에틸렌, 트리메틸렌 및 이소프로필렌이다. 이러한 관계에 있어서, 본원의 목적을 위해 "메틸렌"이란 용어는 B기인 -CH<sub>2</sub>-를 나타내고, "에틸렌"이란 용어는 B 기인 -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-를 의미하고, "트리메틸렌"이란 용어는 B 기인 -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-를 의미하고, "이소프로필렌"이란 용어는 B 기인 -CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>- 및 -CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-를 의미한다.

기타 실시예에서, M<sub>2</sub>, 또는 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 아크릴아마이드, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 염산염, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-t-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디에틸-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜산-아크릴아마이드, N-2-글리콜산 메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-이소-프로필-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서, M<sub>2</sub>, 또는 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 메타크릴아마이드, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N,N'-이소-프로필렌-비스-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N,N'-메틸렌-비스-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-메타크릴아마이드, N,N'-트리메틸렌-비스-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서, M<sub>2</sub>, 또는 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 메타크릴아마이드, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.



이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서,  $M_2$ , 또는  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 N-하이드록시-아크릴아마이드, N-메톡시-아크릴아마이드, 아크릴로일 우레아, 1-비닐-피롤리딘-2,5-디온, 3-비닐-옥사졸리딘-2-온, 1-비닐-이미다졸리딘-2-온, 4-비닐-모르폴린-3,5-디온, 4-비닐-모르폴린-3-온, 4-비닐-모르폴린, 2-비닐-1,3-디옥살린, 2-비닐렌 카보네이트, 메톡시에틸렌, 비닐 아세테이트, 비닐 알코올, 아크릴아마이드, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 염산염, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-t-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디에틸-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N,N'-에틸렌-비스-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜산-아크릴아마이드, N-2-글리콜산 메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-이소-프로필-아크릴아마이드, N,N'-이소-프로필렌-비스-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N,N'-메틸렌-비스-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N'-트리메틸렌-비스-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, 메타크릴아마이드, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N,N'-이소-프로필렌-비스-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N,N'-메틸렌-비스-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-메타크릴아마이드, N,N'-트리메틸렌-비스-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서,  $M_2$ , 또는  $M_2$  유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 N-하이드록시-아크릴아마이드, N-메톡시-아크릴아마이드, 아크릴로일 우레아, 1-비닐-피롤리딘-2,5-디온, 3-비닐-옥사졸리딘-2-온, 1-비닐-이미다졸리딘-2-온, 4-비닐-모르폴린-3,5-디온, 4-비닐-모르폴린-3-온, 4-비닐-모르폴린, 2-비닐-1,3-디옥살린, 2-비닐렌 카보네이트, 메톡시에틸렌, 비닐 아세테이트, 비닐 알코올, 아크릴아마이드, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 염산염, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-t-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디에틸-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N,N-디메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜산-아크릴아마이드, N-2-글리콜산 메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-이소-프로필-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-메틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸

암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, 메타크릴아마이드, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노에틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸) 메틸-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예에서, M<sub>2</sub>, 또는 M<sub>2</sub> 유형의 각각의 단량체 아형은 y가 1보다 큰 경우에 N-하이드록시-아실아마이드, N-메톡시-아크릴아마이드, 아크릴로일 우레아, 1-비닐-피롤리딘-2,5-디온, 3-비닐-옥사졸리딘-2-온, 1-비닐-이미다졸리딘-2-온, 4-비닐-모르폴린-3,5-디온, 4-비닐-모르폴린-3-온, 4-비닐-모르폴린, 2-비닐렌 카보네이트, 메톡시에틸렌, N-아세트아미도-아크릴아마이드, N-아세틸-아크릴아마이드, N-알릴-아크릴아마이드, N-2-아미노에틸-아크릴아마이드 염산염, N-2-아미노에틸-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-부톡시메틸-아크릴아마이드, N-n-부틸-아크릴아마이드, N-2-시아노에틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-아크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N,N-디알릴-아크릴아마이드, N,N-디이소프로필-아크릴아마이드, N-에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-에틸-N-프로필-아크릴아마이드, N-2-글리콜산-아크릴아마이드, N-2-글리콜산 메틸 에스테르-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-아크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-아크릴아마이드, N-메톡시메틸-아크릴아마이드, N-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-아크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-N-메틸-아크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-아크릴아마이드 염산염, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-N-메틸-아크릴아마이드 염산염, N-아세트아미도-메타크릴아마이드, N-아세틸-메타크릴아마이드, N-알릴-메타크릴아마이드, N-2-아미노에틸-메타크릴아마이드 염산염, N-3-아미노프로필-메타크릴아마이드-염산염, N-부톡시메틸-메타크릴아마이드, N-n-부틸-메타크릴아마이드, N-t-부틸-메타크릴아마이드, N-2-시아노에틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-메타크릴아마이드, N-시아노메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N,N-디에틸-메타크릴아마이드, N,N-디메틸-메타크릴아마이드, N-2-글리콜산-메타크릴아마이드, N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-메타크릴아마이드, N-하이드록시메틸-N-메틸-메타크릴아마이드, N-이소-프로필-메타크릴아마이드, N-2-메톡시에틸-메타크릴아마이드, N-메톡시메틸-메타크릴아마이드, N-메틸-메타크릴아마이드, N-트리(하이드록시메틸)메틸-메타크릴아마이드, N-3-(트리메틸암모늄)프로필-메타크릴아마이드 염산염, 또는 이들의 혼합물이다.

기타 실시예, 및 M<sub>2</sub>에 대한 선행 실시예 각각에서, M<sub>1</sub>, 또는 M<sub>1</sub> 유형의 각각의 단량체 아형 각각은 x가 1보다 큰 경우에 독립적으로 N-비닐포름아마이드, N-비닐아세트아마이드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아마이드이거나, 대안적으로 M<sub>1</sub>, 또는 M<sub>1</sub> 유형의 각각의 단량체 아형 각각은 x가 1보다 큰 경우에 독립적으로 N-비닐포름아마이드 또는 N-메틸-N-비닐아세트아마이드이다.

기타 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N,N-디에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N,N-디메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-2-비닐렌 카보네이트); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-비닐 아세테이트-코-2-비닐렌 카보네이트); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카보네이트); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-비닐 아세테이트-코-2-비닐렌 카보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N,N-디에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세

트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N,N-디메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메타크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-비닐 아세테이트-코-2-비닐렌 카보네이트); 또는 이의 염인 공중합체이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아실아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아실아마이드); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메트아실아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 또는 그들의 염인 혼성중합체이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N,N-디에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N,N-디메틸-메트아실아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-비닐 아세테이트-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N,N-디에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아실아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-비닐 아세테이트-코-2-비닐렌 카르보네이트); 또는 그들의 염인 혼성 중합체이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-비닐포름아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-메톡시메틸-메트아실아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-N-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-1-비닐-피롤리딘-2,5-디온); 폴리(N-메틸-N-비닐아세트아마이드-코-2-비닐렌 카르보네이트); 또는 그들의 염인 혼성 중합체이다.

본원에 사용된 바와 같이, "(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)" 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 포화된 직쇄형 또는 분지형 비사이클릭 탄화수소를 의미한다. 대표적인 포화된 직쇄형 -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)은 -메틸, -에틸, -N-프로필, -N-부틸, -N-펜틸, -N-헥실, -

*N*-헵틸, -*N*-옥틸, -*N*-노닐, 및 -*N*-데실을 포함한다. 대표적인 포화된 분지형  $-(C_1-C_{10}$  알킬)은 -이소프로필, -*sec*-부틸, -*iso*-부틸, -*tert*-부틸, -이소펜틸, -2-메틸부틸, -3-메틸부틸, -2,2-디메틸부틸, -2,3-디메틸부틸, -2-메틸펜틸, -3-메틸펜틸, -4-메틸펜틸, -2-메틸헥실, -3-메틸헥실, -4-메틸헥실, -5-메틸헥실, -2,3-디메틸부틸, -2,3-디메틸펜틸, -2,4-디메틸펜틸, -2,3-디메틸헥실, -2,4-디메틸헥실, -2,5-디메틸헥실, -2,2-디메틸펜틸, -2,2-디메틸헥실, -3,3-디메틸펜틸, -3,3-디메틸헥실, -4,4-디메틸헥실, -2-에틸펜틸, -3-에틸펜틸, -2-에틸헥실, -3-에틸헥실, -4-에틸헥실, -2-메틸-2-에틸펜틸, -2-메틸-3-에틸펜틸, -2-메틸-4-에틸펜틸, -2-메틸-2-에틸헥실, -2-메틸-3-에틸헥실, -2-메틸-4-에틸헥실, -2,2-디에틸펜틸, -3,3-디에틸헥실, -2,2-디에틸헥실, -3,3-디에틸헥실 및 이와 유사한 것을 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, " $-(C_1-C_4$  알킬)"은 1 내지 4개의 탄소원자를 갖는 포화된 직쇄형 또는 분지형 비사이클릭 탄화수소를 의미한다. 대표적인 포화된 직쇄형  $-(C_1-C_4$  알킬)은 -메틸, -에틸, -*N*-프로필 및 -*N*-부틸을 포함한다. 대표적인 포화된 분지형  $-(C_1-C_4$  알킬)은 -이소프로필, -*sec*-부틸, -이소-부틸 및 -*tert*-부틸을 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, " $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)"은 넓은 의미로 3개까지의 탄소원자가 헤테로원자로 대체되고/또는 치환되는  $-(C_1-C_{10}$  알킬)을 의미한다. 따라서 본 발명이 속한 당업의 당업자에 의해 알려진 바와 같이,  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)은 사슬내, 현수 및/또는 말단 기능성을 포함하고 있다. 카르보닐기 또는 (탄소가 포함된) 기, 사슬 내의 헤테로원자 또는 (최소 하나인 산소, 황, 질소, 인 또는 실리콘과 같은) 헤테로원자, 에스테르, 아마이드, 우레탄 및 그들의 (예를 들어 최소 하나의 산소원자가 황원자에 의해 대체되는) 티오-유도체는 사슬내 기능성의 예로 언급된다. 하이드록실, 아미노, 시아노, 알데하이드, 카르복실, 카르복실의 에스테르, 티오, 티오키르복실, 티오키르복실의 에스테르, 아미도 및 할로젠과 같은 기는 현수 및/또는 말단 기능성의 예들로서 언급된다. 따라서, 전형적인  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)기는 메톡시; 에톡시; 프로폭시; 부톡시메틸; 디메톡시부틸; 디메톡시에틸; 3-(트리메틸암모늄 염화물)-프로필; 아세틸; 시아노메틸; 시아노에틸; 2-메톡시에틸; 글리콜산; 메틸 에스테르와 같은 글리콜산 에스테르; 하이드록시메틸; 메톡시메틸; 메톡시프로필; 2,2,2-트리클로로-1-하이드록시메틸; 트리(하이드록시메틸)-메틸; 펜타플루오로에틸; 3-요오드프로필 및 이와 유사한 것을 포함한다. .

본원에 사용된 바와 같이, " $-(C_3-C_8$  사이클로알킬)"은 3 내지 8개의 탄소원자를 갖는 포화된 사이클릭 탄화수소를 의미한다. 대표적인  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬)은 -사이클로프로필, -사이클로부틸, -사이클로펜틸, -사이클로헥실, -사이클로헵틸 및 -사이클로옥틸을 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, " $-(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬)$ "은 넓은 의미로 최소 1개의 탄소원자가 각각 질소, 산소 또는 황인 헤테로원자로 대체되는 3 내지 8원의 방향족 헤테로사이클 고리를 말한다.  $-(3-원 헤테로사이클로알킬)$ 의 고리는 헤테로원자 하나를 가질 수 있다.  $-(4- 내지 5-원 헤테로사이클로알킬)$ 의 고리는 헤테로원자 하나 또는 둘을 가질 수 있다.  $-(6- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬)$ 의 고리는 헤테로원자 하나, 둘 또는 셋을 가질 수 있다. 대표적인  $-(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬)$ 은 에폭사이드, 1,4-디옥산, 테트라하이드로퓨란, 모르폴린, IH-아제핀, 피페리딘, 피페라진, 테트라하이드로티오펜, 티오모르폴린 및 이와 유사한 것을 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, "아릴"은 페닐, 나프틸, 안트릴 및 펜안트릴을 말한다.

본원에 사용된 바와 같이, " $-(5- 내지 10-원 헤테로아릴)$ "은 5 내지 10원의 방향족 헤테로사이클 고리를 의미하며, 이것은 모노- 및 바이사이클릭 고리 시스템을 포함하고, 여기서 고리 하나 또는 둘에서 탄소 원자 최소 하나는 각각 질소, 산소 또는 황인 헤테로원자로 대체된다.  $-(5- 내지 10-원 헤테로아릴)$  고리의 하나 또는 둘은 탄소 원자 최소 하나를 함유한다. 대표적인  $-(5- 내지 10-원 헤테로아릴)$ 은 피리딜, 퓨릴, 벤조퓨라닐, 티오펜, 벤조티오펜, 퀴놀리닐, 피롤릴, 인돌릴, 옥사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이미다졸릴, 벤지이미다졸릴, 티아졸릴, 벤조티아졸릴, 이소옥사졸릴, 피라졸릴, 이소티아졸릴, 피리다지닐, 피리미디닐, 피라지닐, 트리아지닐, 시놀리닐, 프탈아지닐 및 퀴나졸리닐을 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, "화합물 용어," 예를 들어,  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬) $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)은 넓은 의미로 일가 제1기를 말하며, 본원에서 일가 제1기인  $C_3-C_8$  사이클로알킬은 원자가가 탄소 원자 또는 헤테로 원자로부터 수소의 추출에 의해 유도되는 것이며, 본원에서 제1기는 하나 이상의 제2기인 3-클로로메틸사이클로헥실 또는 3,4-디(클로로메틸)사이클로헥실과 같은  $C_1-C_{10}$  헤테로알킬 기로 치환된다. 추가적인 예로서,  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴)과 같은 화합물 용어는 제1기를 언급하는 것이며, 본원에서 제1기인  $C_1-C_{10}$  알킬은 하나 이상의 제2기인 알릴기로 치환된 것을 말한다. 대표적인  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴)기는 벤질 및 2,2-디페닐 에틸이다.

본원에 사용된 바와 같이, 중합체의 "염"은 최소 음이온성 전하, 양이온성 전하 또는 양성중합체와 같이 둘 모두의 이온을 갖는 중합체를 의미하며, 여기서 각 전하는 반대이온과 관련된다. "반대이온"은 중합체의 음이온성 또는 양이온성 전하의 균형을 맞추는 이온을 말한다. 양이온성 전하를 갖는 중합체의 반대이온의 예들로서 염화물, 브롬화물, 요오드화물, 수산화물, 알콕사이드, 카르보네이트, 비카르보네이트, 산화물, 포름산염, 황산염, 벤젠 술폰산염, p-톨루엔술폰산염, p-브로모벤젠술폰산염, 메탄술폰산염, 트리플루오로메탄술폰산염, 인산염, 과염소산염, 테트라플루오로보레이트, 테트라페닐보라이드, 질산염 및 방향성 또는 지방족 카르복실릭산의 음이온을 포함한다. 음이온성 전하를 갖는 중합체의 반대이온의 예들로는 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, 테트라알킬 암모늄, 테트라알킬 포스포늄 할로겐화물과 같은 제4기 포스포늄, 트리에틸 아민, 트리메틸 아민 및 2-아미노-2-(하이드록시메틸)-1,3-프로판디올("TRIS") 및 Li, Na, K, Rb, Cs 및 Ag인 양이온을 포함한다. 특정 실시예에서, 상기 반대이온은 염화물, p-톨루엔술폰산염, 리튬, 나트륨 및 칼륨을 포함한다.

일 실시예에서, 본 발명의 중합체는 임의 혼성 중합체이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 실질상 임의 혼성 중합체이며, 예를 들어, 본 발명의 중합체는 교차 혼성 중합체 단위인 임의 혼성 중합체 단위를 갖는다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 임의 혼성 중합체에 가까우며, 예를 들어, 본 발명의 중합체가 형성되는 것에 의한 혼성중합이 총 단량체 합량의 50 mol% 이하의 전환에서 중단될 때, 본 발명의 중합체는 교차 혼성 중합체 단위인 임의 혼성중합체 단위를 갖는다.

일 실시예에서, 본 발명의 중합체는 대기압, 약 20°C 내지 약 70°C 인 물의 약 0.01 내지 약 1 wt.%의 농도에서 친수성, 수팽윤성 또는 둘 모두를 갖는다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 약 25°C에서 친수성, 수팽윤성 또는 둘 모두를 갖는다. 본 발명의 목적의 경우, 본 발명의 수팽윤성 중합체는 상기 중합체들이 용해물이 느리기 때문에 일반적으로 물에서 수팽윤한 것을 말하나 완전히 용해되는 것을 의미하는 것은 아니며, 예를 들어 실질상 비-교차 연결되거나 평균 분자질량이 높은 ("Mw") 중합체를 말한다; 또는 예를 들어 본 발명의 중합체가 교차연결 또는 분지형 제제를 함유할 때, 중합체가 특정 낮은 정도로 교차연결되기 때문에 물에서 완전히 용해될 수 없는 중합체들을 말한다. 일 실시예에서, 본 발명의 중합체는 압력 또는 진공의 도움으로 또는 도움없이 모세관 안으로 또는 밖으로 흐를 수 있다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 비-교차 연결된 것이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 실질적으로 비-교차 연결된 것이다.

본 발명의 중합체의 Mw는 넓게 변할 수 있다. 일 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 최소 약 150,000 달톤이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 최소 약 200,000 Da이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 최소 약 500,000 Da이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 최소 약 1 M달톤이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 최소 약 2 MDa이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 약 150,000 Da 내지 약 20 MDa이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 약 500,000 Da 내지 약 10 MDa이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 약 1 MDa 내지 약 20 MDa이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 약 1 MDa 내지 약 5 MDa이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체의 Mw는 약 500,000 Da 내지 5 MDa이다.

본 발명의 중합체의 분자량은 통상적인 방법을 사용하여 측정될 수 있다. 크기 배제 크로마토그래피 또는 SEC로서 알려진 겔 투과 크로마토그래피("GPC")인 통상적인 방법은 중합체 및 혼성 중합체의 분자량을 측정하기 위한 방법이다. 그들의 수-평균 및 무게-평균 분자량의 측정법과 같이, 중합체의 절대적 특성을 위한 GPC 기기("GPC-MALLS")에 다각도 광산란 검출기를 적용시키는 원리는 통상적인 것이며, 예를 들어 Wyatt, *Analytica Chimica Acta* 272:1-40(1993)을 참조한다. 예를 들어, GPC-MALLS은 50,000 Da 이하 내지 1 MDa 이상의 분자량을 갖는 *inter alia*, 친수성 중합체 및 혼성 중합체의 Mw를 측정하기 위해 사용된다. Nagy, *Proc. Int'l. GPC Symposium, Orlando, Florida, June 1994* 95-0315:71-95(1994). 또한 분자량 측정을 위한 GPC 및 특히 GPC-MALLS의 사용은 본 발명이 속한 당업계에서 인지된 것이다. 예를 들어, GPC-MALLS을 포함한 몇몇 상이하고 진보된 온라인 검출 시스템을 사용한 동일한 중합체 샘플에 대해 얻은 GPC 분자량 결과를 바람직하게 비교한다. S. Yau, *Chemtracts-Macromolecular Chemistry* 1:1-36(1990). 따라서 GPC-MALLS은 본 발명의 중합체의 수-평균("Mn") 및 무게-평균 분자량을 검출하기 위한 통상적인 방법이다.

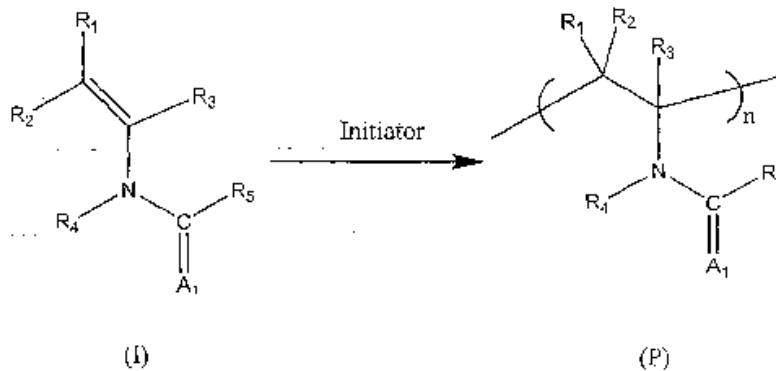
#### 4.2. 본 발명의 중합체를 제조하는 방법

중합체를 제조하는 많은 방법들은 본 발명이 속한 당업계에서 알려져 있고, 본 발명의 중합체를 제조하기 위해 사용될 수 있다. 그러한 중합반응은 대량으로 수행될 수 있고, 용액, 부유액, 유탁액 또는 마이크로유탁액 및 다양한 중합반응 개시제가 사용될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 그러한 방법들은 다음 장에서 요약된다: C. A. Costello 등., *Copolymers in Kirk-Othmer Encyc. of Chem. Technol.* Vol. 7, 349-381(4<sup>th</sup> ed. 1993).

따라서 본 발명의 두 번째 실시예는 본 발명의 중합체를 제공하기 위해 본 발명의 중합체를 제조하는 방법과 연관되어 있고 선택적인  $M_2$ 의 존재하에서 중합반응의 단계  $M_1$ 을 포함한다. 중합반응은 최소 하나의 유리-라디칼, 음이온 및/또는 양이온 개시제에 의해 개시될 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 중합반응은 최소 하나의 유리-라디칼 개시제에 의해 개시될 수 있다. 상기 유리-라디칼 개시제는 중합반응을 개시함에 있어서 열적 또는 광화학적으로 해리될 수 있다. 다른 실시예에서, 본 발명은 중합체를 제조하는 본원의 방법들 중에서 임의의 본 발명의 생성물의 상기 중합체에 관한 것이다.

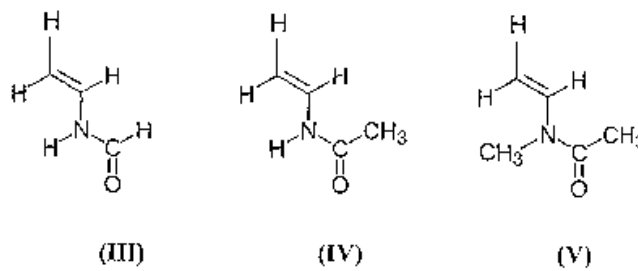
중합반응은 예를 들어, 단량체의 유리-라디칼 개시에 의한 방법과 같은 통상적인 방법에 의해 수행될 수 있어서 본 발명의 중합체를 형성한다. 특정 이론에 근거하지 않고, 본 발명의 전형적인 중합체를 얻는 중합반응을 위한 제안된 메커니즘은 다음의 도식 1에서 볼 수 있다. 예를 들어, 중합반응의 시작부분에서 유리-라디칼의 열적 또는 광화학적 해리에 의해 형성된 유리-라디칼은 중합체(P)를 형성하기 위해 단량체(I)의 중합반응을 개시할 수 있다.

도식 1



본 발명의 중합체를 제조하는 방법의 다른 실시예에서,  $M_1$ 은 *N*-비닐포름아마이드("VF")(III), *N*-비닐아세트아마이드(IV), *N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드("MVA")(V), 또는 그들의 혼합물을 말하며, 이러한 각 단량체는 다음의 도식 2에서 설명된다.

도식 2



다른 실시예에서, 본 발명의 중합체를 제조하기 위한 혼성 단량체들은 친수성이 될 수 있다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체를 제조하기 위한 상기 유리-라디칼 개시제(들)은 아조화합물, 디아조 화합물, 유기 과산화물, 유기 하이드로과산화물, 유기 과황산염, 유기 하이드로과황산염, 무기 과산화물, 무기 과황산염, 과산화물-산화환원 시스템, 탄소-탄소 개시제, 광화학개시제 또는 그의 혼합물로부터 선택된 열적 또는 광화학적으로 해리된 개시제들이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체를 제조하기 위한 상기 유리-라디칼 개시제(들)은 아조-*h*/스-이소부티로니트릴("AIBN")과 같은 아조 및 디아조 화합물, 벤조일 과산화물과 같은 유기 과산화물, 하이드로과산화물, 과황산염 및 하이드로과황산염, 과산화물-산화환원 시스템과 같은 무기 과산화물 및 과황산염, 육중치환된 에탄과 같은 탄소-탄소 개시제 및 광개시제와 같이 사용될 수 있다; 많은 예들은 본 발명이 속한 당업계에서 알려져 있다. Sanchez 등., *Initiators(Free-*

Radical) in *Kirk-Othmer Encyc. of Chem. Technol.* Vol.14,431-460(4<sup>th</sup>ed.1993)참조. 음이온 개시제는 본 발명이 속한 당업계에서 알려져 있고 나트륨 나프탈렌과 같은 방향성 라디칼 음이온; t-부틸 리튬과 같은 알킬 리튬 화합물; 플루오레닐 탄소음이온; 1, 1-디페닐메틸탄소음이온; 쿠밀 칼륨; 및 Quirk 등., *Initiator (Anionic) in Kirk-Othmer Encyc. of Chem Technol.* Vol. 14,461-476(4<sup>th</sup>ed. 1993)에 의해 기재된 것들을 포함한다. 양이온 개시제들 또한 본 발명이 속한 당업계에서 알려져 있고, 프로틱 산, 양이온 주개(개시제)/Friedel-Crafts산 (혼성개시제) 시스템, 안정한 양이온염, 및 Faust, *Initiator(Cationic) in Kirk-Othmer Encyc. of Chem Technol.* Vol.14,476-482(4<sup>th</sup>ed. 1995)에 의해 기재된 것들을 포함한다. 유리-라디칼, 음이온 또는 양이온 개시제가 중합반응을 개시하기 위해 필요될 때, 예를 들어 열적 또는 광화학적으로 알려진 수단에 의해 분해가 일어난다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 수양액내의 유리-라디칼 중합반응을 사용하여 제조될 수 있다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 최소 친수성 아조 개시제로 수양액 유리-라디칼 중합반응을 사용하여 제조될 수 있다.

물론, 본 발명이 속한 당업계에서 알려진 중합반응을 개시하는 다른 방법들은 또한 본 발명의 중합체를 제조하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 광개시자의 존재하에서 전자선, 자외선 및 <sup>60</sup>Co 또는 <sup>137</sup>Cs원으로부터의  $\gamma$ -방사,  $\alpha$ -입자,  $\beta$ -입자, 빠른 중성자 및 x-레이와 같은 고에너지 이온화 방사선원에, M<sub>1</sub> 및 선택적으로 다른 단량체(들)을 노출하는 것은 in *turN*, 중합반응을 개시하는 유리-라디칼 및/또는 이온의 발생을 일으킬 수 있다. Sanchez 등., *Initiators (Free-Radical)* at 454-457; Sheppard 등., *Initiators in Kirk-Othmer Encyc. of Chem. Technol.* Vol. 13, 367-370 (3<sup>rd</sup> ed. 1981).

본 발명의 중합체의 Mw는 다양하게 변화할 수 있다. 본 발명이 속한 당업계에서 알려진 것들을 예를 들어, N-부탄올 또는 이소프로판올과 같은 사슬 전이제를 사용하고 및/또는 사슬 전이제를 변화시키는 통상적인 방법을 사용하여 얻을 수 있다. 상기 Mw는 시작 단량체 농도와 관련된 개시제 농도를 감소시키고/또는 사슬 전이제를 감소시키거나 사슬 전이제를 전체적으로 제거함으로써 증가 될 수 있다.

본 발명의 중합체는 역 유화 중합반응("IEP")의 방법을 사용하여 제조될 수 있다. IEP 방법의 많은 측면들은 예를 들어, "Inverse Emulsion (Microemulsion) Polymerization", Chapter 4 in *Radical Polymerization in Disperse Systems*, Barton et al., Ellis Horwood, New York, 1994, pp. 187-215; Candau et al., *J Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, 23:193-214(1985); 및 Pross et al., *Polym. Int'l.*, 45:22-26(1998)에 의해 자세히 설명되어 왔다. IEP는 종종 역 마이크로유화 중합반응(Pross, p.22) 또는 역 마이크로유화 중합반응(Barton, Id.)을 언급하는 것이다.

임의의 오일은 역 유화를 형성하기 위해 사용될 수 있다. N-비닐아마이드-형태 단량체(들)로부터 본 발명의 중합체를 제조하기 위해, 상기 N-비닐아마이드는 수상에서 존재해야 한다. 특정한 이론에 의해 기초되는 것 없이, N-비닐아마이드는 IEP용 유상으로서 당업계에서 통상적으로 사용되는 오일 내에서 부분적으로 용해되기 때문에 그것의 오일-용해도는 그러한 오일을 사용할 때, 제조된 상기 중합체의 최대 분자량을 한정한다. 따라서, 본 발명의 중합체가 제조되기 위해서, 그들의 단량체(들)이 선택된 상기 오일 내에서 불용성인 것은 필요되는 것은 아니지만 바람직하다.

적절한 단량체/오일 혼합을 선택하는 목적에 대해, "친유성"은 다음과 같이 정의된다. 20°C 내내, 선택된 단량체 또는 단량체 혼합물의 1 mL는 선택된 오일의 6mL와 함께 1분 동안 보텍스(vortex) 된다. 상기 혼합물은 중단되고 상기 액체는 10분 동안 가만히 놓아준다. 예를 들어, 반투명, 흐려짐 및/또는 분리층과 같은 상분리가 10분 후에도 육안으로 관찰된다면, 상기 단량체(들)은 비-친유성이다. 반대로, 예를 들어 맑은 용액같이 상이 분리되지 않고 10분 후에도 관찰된다면 상기 단량체(들)은 비-친유성이 아니다.

예를 들어, 상기 테스트에 의해 N-비닐아마이드는 각각의 아세톤니트릴, 아세톤, 메탄올, 1-데카놀, 에틸 에테르, 헥산, 데칸, 석유 에테르(일반 끓는 범위 35-60°C) 및 특수 석유(일반 끓는 범위 180-220°C)에서 비-친유성이 아닌 것으로 측정되었다. 그러나 예를 들어, 최소 약 15개의 탄소 원자를 함유하는 지방족 탄화수소와 같이, N-비닐아마이드는 상기 테스트를 통해 비-친유성인 것으로 측정되었다. 추가적으로, 예를 들어 약 270°C에서 또는 이상에서 정상적인 끓는점을 갖는 지방족 탄화수소와 같이, N-비닐아마이드는 상기 테스트를 통해 비-친유성인 것으로 측정되었다. N-비닐아마이드로부터 IEP에 의해 본 발명의 N-비닐아마이드 중합체 및 혼성 중합체를 형성하기 위해 오일로서 사용될 수 있는 탄화 수소의 예로서 펜타데칸, 헥사데칸, 헵타데칸, 백색의 가벼운 미네랄 또는 누출 제조를 위한 파라핀 오일, 백색의 무거운 미네랄 또는 파라핀 오일, 및 미네랄 또는 파라핀 오일을 포함한다.

*N*-비닐아마이드는 또한 예를 들어 실리콘 오일, 최소 부분적으로 플루오르화된 탄화수소 및 액체 퍼플루오로폴리에테르 ("PFPE")와 같이 상기 테스트를 통해 비-친유성인 것으로 측정되고, 또한 퍼플루오로폴리아킬에테르("PFPAE")로 알려졌다.

통상적이고 IEP에 의해 본 발명의 상기 중합체를 형성하기 위한 오일로서 사용될 수 있는 실리콘의 예로는 DC200, DC510, DC550 및 DC710와 같은 폴리(디메틸실록산)에 근거한 오일을 포함하며, 이들의 각각은 Dow Corning으로부터 다양한 점도 등급(예를 들어, DC200에 대해 10cSt 내지 12,500cSt) 및 AR200과 같은 폴리(메틸페닐실록산)에 근거한 오일에서 이용될 수 있다.

통상적이고 IEP에 의해 본 발명의 상기 중합체를 형성하기 위한 오일로서 사용될 수 있는 최소 부분적으로 플루오르화된 탄화수소 액체의 예로는 예를 들어, FC-40, FC-43, FC-70, FC-72, FC-77, FC-84, FC-87, FC-3283, FC-5312 및 FC-5320와 같은 3M으로부터 이용가능한 FLUORINERT 시리즈를 포함한다.

통상적이고 IEP에 의해 본 발명의 상기 중합체를 형성하기 위한 오일로서 사용될 수 있는 액체 PFPS의 예로는 예를 들어, S-20, S-65, S-100 및 S-200와 같이 Daikin Industries, Ltd.로부터 이용가능한 DEMNUIM 시리즈, GPL100, GPL101, GPL102, GPL103, GPL104, GPL105, GPL106, GPL107, 143AB, 143AC 및 VPF1525와 같이 DuPont으로부터 이용가능한 KRYTOX 시리즈 및 Y04, Y06, Y25, Y-L VAC 25/6, YR, YR1500, YR1800, Z03, Z15, Z25, Z60, M03, M15, M30 및 M60과 같이 Ausimont Montedison Group으로부터 이용가능한 FOMBLIN Y, Z 및 M 시리즈를 포함한다. 예를 들어, Hamada, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2:115-122(2000)에 의해 설명된 바와 같이, 상기 DEMNUIM-type PFPE는 화학식  $F-[CF_2CF_2CF_2O]_n-H$ 을 갖고, 상기 KRYTOX-type PFPE는 화학식  $F-[CF(CF_3)CF_2O]_1-H$ 를 갖고, 상기 FOMBLIN-Z-type PFPE는  $F-[(CF_2CF_2O)_2-(CF_2O)]_m-H$ 를 갖으며, 여기서  $n$ 은 1이고  $m$ 은 예를 들어 상이한 사슬 길이 및 점도에 따라 다양하다.

일 실시예에서, 본 발명의 중합체를 얻기 위해 *N*-비닐아마이드의 상기 IEP용 오일은 최소 약 15개의 탄소 원자, 270°C 이상의 정상 끓는점을 갖는 지방족 탄화수소, 실리콘, 최소 부분적으로 플루오르화된 탄화수소, 액체 퍼플루오로폴리에테르 또는 이들의 혼합물을 함유하는 지방족 탄화수소를 포함한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체를 얻기 위해 *N*-비닐아마이드의 상기 IEP를 위한 오일은 펜타데칸, 헥사데칸, 헵타데칸, 백색의 가벼운 미네랄 오일, 백색의 무거운 미네랄 오일 및 누출 제조를 위한 미네랄 오일을 포함한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 중합체를 얻기 위해 *N*-비닐아마이드의 상기 IEP용 오일은 누출 제조를 위한 미네랄 오일이다.

최소 하나의 계면활성제는 역 유화를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 부가적인 계면활성제가 존재할 때, 상기 부가적인 계면활성제는 종종 공계면활성제로서 알려져 있다. 그것은 물 또는 오일에 대한 계면활성제의 상대적 동시 인력의 측정인 친수성-친유성 평균값("HLB")에 의해 계면활성제를 특성화하기에 편리하다. 1 내지 40의 HLB 범위에서, 상대적인 친유성 계면활성제는 낮은 절대값을 갖는 반면, 상대적인 친수성 계면활성제는 높은 절대값을 갖는다.

다양한 계면활성제는 예를 들어, *McCutcheon's Emulsifiers & Detergents*, North American Ed., Manufacturing Confectioner Pub. Co., Glen Rock, NJ, 1988, pp.1-217에 있는 HLB 값으로 나열된 것들로 이용될 수 있는 것으로 알려져 있다. 상기 계면활성제는 비이온성이 될 수 있거나 음이온성 전하, 양이온성 전하, 또는 양성 계면활성제와 같이 둘 모두를 갖으며, 여기서 각 전하는 반대이온과 연관된 것이다; 각각의 많은 예시들은 당업계에서 알려져 있다. LynN, Jr. 등., *Surfactants in Kirk-Othmer Encyc. of Chem. Technol.* Vol. 23, 483-541 (4<sup>th</sup> ed. 1997).

비이온성 계면활성제는 당업계에서 알려져 있고, 알코올 에톡시레이트 및 알킬페놀 에톡시레이트와 같은 폴리옥시에틸렌 계면활성제; 글리세롤 에스테르 및 폴리옥시에틸렌 에스테르와 같은 카르복실릭산 에스테르; 소르비탄 및 지방산의 모노-, 디- 및 트리- 에스테르와 같은 언하이드로소르비톨 에스테르; 폴리아킬렌 산화물 블록 혼성 중합체; 및 폴리(옥시에틸렌-코-옥시프로필렌)비이온성 계면활성제를 포함한다. *Id.*, pp. 506-523.

음이온 계면활성제는 당업계에서 알려져 있고, 비누, 폴리아크릴카르복실레이트 및 *N*-아실사르코시네이트와 같은 카르복실레이트; 알킬벤젠 술폰산염, 나프탈렌 술폰산염 및 석유 술폰산염과 같은 술폰산염; 알코올 황산염 및 에톡시레이트 및 황산화된 알코올과 같은 황산염; 및 인산염 에스테르와 같은 인산염을 포함한다. *Id.*, pp. 491-505.



일 실시예에서, 역유화 중합반응 개시제는 AIBN과 같은 친유성 형태 또는 아조부티로아미딘과 같은 친수성 형태의 아조 화합물, 디벤조일 과산화물과 같은 친유성 과산화물 및 과황산염, 암모늄 과황산염 및 칼륨 과황산염과 같은 친수성 과산화물 및 과황산염, 예를 들어,  $K_2S_2O_8/Na_2S_2O_5$  또는 암모늄 황산염 제1철/암모늄 과과 같은 황산염과산화-산화화원 형태를 포함하는 산화환원 개시 시스템 및 (25% *h/s*-2,6-디메톡시벤조일)-2,4,4-트리메틸펜틸포스핀 산화물 + 75% 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-논) 및 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-논이 될 것으로 여겨지는 4,4'-비스-(디메틸아미노)벤조페논 및 Ciba-Geigy로부터의 IRGACURE-1700 및 DAROCURE-1173인 Michler의 케톤과 같은 광개시제들을 포함한다. 다른 실시예에서, N-비닐아마이드와 본 발명의 N-비닐아마이드 중합체 및 혼성 중합체의 IEP용 개시제는 친유성 아조 화합물, 친수성 과산화물 및 과황산염, 산화화원 개시 시스템, 광개시제 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 다른 실시예에서, N-비닐아마이드와 본 발명의 중합체의 IEP용 개시제는 AIBN, 암모늄 과황산염, 칼륨 과황산염, Michler의 케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-논, *h/s*-(2,6-디메톡시벤조일)-2,4,4-트리메틸펜틸포스핀 산화물, 또는 이들의 혼합물을 포함한다.

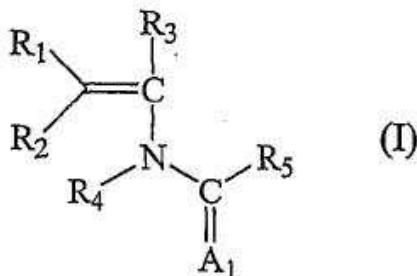
필요한 경우, 상기 역유화 및/또는 그것의 수상은 또한 다른 첨가물을 함유한다. 이러한 것들은 광개시제가 사용되고, 제거 중합반응 개시제용 킬레이팅제 및 다른 통상적인 첨가물이 그들의 보통 수량으로 사용될 때, 사슬 전이제, pH 조절제, 공-개시제, 민감제, 전하-전이 복합체 또는 주개-반개 복합체를 포함한다. 약 유타액 또는 마이크로유타액에서의 중합반응은 당업계에의 당업자에 의해 알려진 방법에 의해 수행될 수 있고, 예를 들어, Griffin, pp. 919-923; U.S. Patent No. 5,530,069 to Neff et al., at col.3, lines 39-65 및 col.5, line 29 to col. 6, line 44 및 본원에 인용된 참고문헌에 기재된 방법들이다.

다른 실시예에서, 본 발명은 본 발명의 중합체, 이것의 제조방법 및 본원에 기재된 방법에 의해 제조된 본 발명의 중합체에 관한 것이다.

4.3. 본 발명의 혼성 중합체

본 발명의 세 번째 실시예는 본 발명의 중합체(예를 들어, 4.1절 참조) 및 버퍼를 함유하는 조성물에 관한 것이다. 상기 조성물은 전기영동 분리 매질로서 유용하다. 다른 실시예에서, 상기 조성물은 두 번째 중합체 및 그의 염(하기에 상세히 기재됨)을 함유한다. 다른 실시예에서, 상기 조성물은 변성제를 함유한다. 상기 조성물에서, 본 발명의 중합체는 하기와 같은 하나 이상의 단량체인 형태  $M_1$  및 선택적으로 하나 이상의 단량체 형태  $M_2$ 를 포함한다:

- (a) 중합체에서 각 단량체는 형태  $M_1$  또는  $M_2$  이다.;
- (b)  $x$ 는 1 내지 5 사이의 정수이며 상기 중합체에 존재하는 단량체의 아류형  $M_1$ 의 수를 나타낸다;
- (c)  $y$ 는 1 내지 5 사이의 정수이며 상기 중합체에 존재하는 단량체의 아류형  $M_2$ 의 수를 나타낸다;
- (d) 상기 중합체에 존재하는 단량체의 아류형  $M_1$ 은 반응식을 개별적으로 갖는다.



(I):

여기서 각  $A_1$ 은 각각 =O, =S 또는 =NX<sub>1</sub> 이며;

각  $R_1, R_2, R_3$  및  $R_4$ 은  $-H, -(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬),  $-(아릴), -(5- 내지 1-원$  헤테로아릴),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴) 또는  $-(아릴)(C_1-C_{10}$  알킬)이며;

각  $R_5$ 는 각각  $-(H), -(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬),  $-(3- 내지 8-원$  헤테로사이클로알킬),  $-(아릴), -(5- 내지 10-원$  헤테로아릴),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)( $C_3-C_8$  사이클로알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬)( $C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)( $C_3-C_8$  사이클로알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬)( $C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_1-C_{10}$  알킬) (3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬),  $-(3- 내지 8-원$  헤테로사이클로알킬)( $C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬) (3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬),  $-(3- 내지 8-원$  헤테로사이클로알킬)( $C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴),  $-(아릴)(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)(아릴),  $-(아릴)(C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(5- 내지 10-원 헤테로아릴),  $-(5- 내지 10-원$  헤테로아릴)( $C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_{10}$  헤테로알킬)(5- 내지 10-원 헤테로아릴),  $-(5- 내지 10-원$  헤테로아릴) ( $C_1-C_{10}$  헤테로알킬),  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ NH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ CONH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬)NHCONH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬)NHCOH 또는  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ NHCOCH $_3$ 을 포함하며, 여기서 각  $p$ 는 0 또는 1이다; 및

each  $X_1$ 은 각  $-H, -(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_3-C_8$  사이클로알킬),  $-(아릴), -(5- 내지 10-원$  헤테로아릴),  $-(C_1-C_{10}$  알킬)(아릴),  $-(아릴)(C_1-C_{10}$  알킬),  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ NH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ CONH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬)NHCONH $_2$ ,  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ NHCOH 또는  $-(C_1-C_4$  알킬) $_p$ NHCOCH $_3$ 을 포함하며, 여기서 각  $p$ 는 0 또는 1이다; 및

(e)  $y$ 가 0이 아닐 때, 상기 중합체에서 형태  $M_2$ 의 각 단량체 아류형은 각각:

1-비닐-피롤리딘-2,5-디온;

3-비닐-아졸리딘-2-온;

1-비닐-이미다졸리딘-2-온;

4-비닐-모르폴린-3,5-디온;

4-비닐-모르폴린-3-온;

4-비닐-모르폴린;

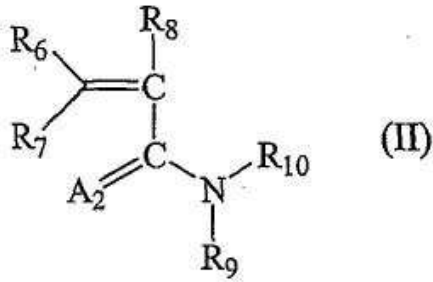
2-비닐-1,3-디옥솔란;

2-비닐렌 카르보네이트;

메톡시에틸렌;

비닐 아세테이트;

비닐 알코올;

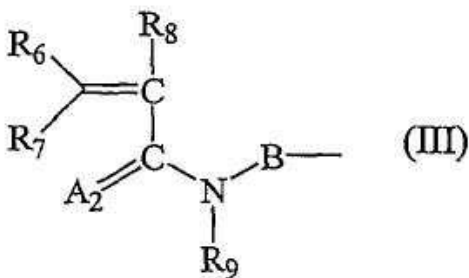


화학식 (II):

여기서, 각 A<sub>2</sub>는 각각 =O, =S 또는 =NX<sub>2</sub>이다;

각 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> 및 R<sub>9</sub>는 각각 -H, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5- 내지 10-원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴) 또는 -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)이다;

각 R<sub>10</sub>은 각각 -H, -OH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬), -(아릴), -(5- 내지 10-원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬), -(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬), -(3- 내지 8-원 헤테로사이클로알킬)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(5- 내지 10-원 헤테로아릴), -(5- 내지 10-원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬)(5- 내지 10-원 헤테로아릴), -(5- 내지 10-원 헤테로아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCOH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NHCOCH<sub>3</sub> 또는 화학식 (III)의 기를 포함하며:



여기서, B는 -CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>- 또는 -CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-이고 각 q는 0 또는 1이다; 및

각 X<sub>2</sub>는 각각 -H, -OH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 헤테로알킬), -(C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 사이클로알킬), -(아릴), -(5- 내지 10-원 헤테로아릴), -(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬)(아릴), -(아릴)(C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 알킬), -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>CONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)NHCONH<sub>2</sub>, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NHCOH, -(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬)<sub>q</sub>NHCOCH<sub>3</sub> 또는 이의 혼합물을 포함하며, 여기서 각 q는 0 또는 1이다;

(f) x가 1이고 y가 0일 때, M<sub>1</sub>은 N-비닐아세트아마이드, N-비닐프로파마이드, N-비닐부타마이드 또는 N-비닐펜타마이드가 아니다.

특정 실시예에서, x는 1 및 y는 0이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 0이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 0이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 0이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 0이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 1 및  $y$ 는 1이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 1이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 1이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 1이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 1이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 1 및  $y$ 는 2이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 2이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 2이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 2이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 2이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 1 및  $y$ 는 3이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 3이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 3이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 3이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 3이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 1 및  $y$ 는 4이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 4이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 4이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 4이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 4이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 1 및  $y$ 는 5이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 2 및  $y$ 는 5이다.  
특정 실시예에서,  $x$ 는 3 및  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 4 및  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $x$ 는 5 및  $y$ 는 5이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0이고, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서  $y$ 는 0이고, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 및

각  $R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고; 및

$R_1, R_2, R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2, R_3$  및  $R_4$ 는 H이고; 및

$R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0이고, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2$  및  $R_3$ 은 H이고; 및

$R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 가 2인, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$  는 H이고; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 가 2인, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고 ;

각  $R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 가 2인, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2, R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 가 2인, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2, R_3$ , 및  $R_4$ 는 H이고; 및

$R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 가 2인, 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2$  및  $R_3$ 은 H이고; 및

$R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 는 1인  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고 ; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 는 1인  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고;

각  $R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 는 1인  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고; 및

$R_1, R_2, R_3, R_4$  및  $R_5$ 는 H이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 는 1인  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2, R_3$ , 및  $R_4$ 는 H이고; 및

$R_5$ 는 메틸이다.

다른 실시예에서,  $y$ 는 0,  $x$ 는 1인  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1, R_2$  및  $R_3$ 은 H이고; 및

$R_4$  및  $R_5$ 는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a) 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이고; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(b)  $y$ 는 2이고

(c) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 단량체 아류형의 경우:

$A_2$ 는 0이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a) 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이며; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(b)  $y$ 는 1이고; 및

(c) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 경우:

$A_2$ 는 0이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 2이고;

(b) 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이며; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(c)  $y$ 는 2이고; 및

(d) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 단량체 아류형의 경우:

$A_2$ 는 0이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 2이고;

(b) 형태  $M_2$ 의 단량체 아류형의 경우:

$A_1$ 은 0;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이며; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(c)  $y$ 는 1이고; 및

(d) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 경우:

$A_2$ 는 0이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 1이고;

(b)  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이며; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(c)  $y$ 는 2이고; 및

(d) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 각 단량체 아류형인 경우:

$A_2$ 는 0이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

특정 실시예에서:

(a)  $x$ 는 1이고;

(b)  $M_1$ 의 경우:

$A_1$ 은 0이고;

$R_1$  및  $R_2$ 는 H이며; 및

각  $R_3$ 은 각각 H 또는 메틸이다;

(c)  $y$ 는 1이고; 및

(d) 화학식(II)인 형태  $M_2$ 의 경우:

$A_2$ 는 O이고;

$R_6$  및  $R_7$ 은 H이며; 및

각  $R_8$ 은 각각 H 또는 메틸이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 조성물에는 교차연결된 중합체가 없다. 다른 실시예, 본 발명의 조성물에는 사실상 교차연결된 중합체가 없다.

다른 실시예에서,  $M_1$  또는  $x$ 가 > 1일 때의 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형은  $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -비닐데카마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐데카마이드, 또는 이들의 혼합물을 포함한다.

다른 실시예에서,  $M_1$ , 또는  $x$ 가 >1일 때의 형태  $M_1$ 의 각 단량체 아류형은  $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -비닐데카마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ - $i$ -소-프로필- $N$ -비닐데카마이드, 또는 이들의 혼합물을 포함한다.

몇몇 실시예에서,  $y$ 는 0이고  $M_1$ , 또는  $x > 1$ 일 경우 타입  $M_1$ 의 각각의 모노머 서브타입은  $N$ -비닐헥사마이드(hexamide),  $N$ -비닐헵타마이드(heptamide),  $N$ -비닐옥타마이드(octamide),  $N$ -비닐노나마이드(nonamide),  $N$ -비닐데카마이드(decamide),  $N$ -메틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐프로피온아마이드(propamide),  $N$ -메틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -메틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐프로피온아마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐부타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐펜타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헥사마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐헵타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐옥타마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐노나마이드,  $N$ -에틸- $N$ -비닐데카마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐포름아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐아세트아마이드,  $N$ - $n$ -프로필- $N$ -비닐프로

과이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐부타마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐펜타마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐헥사마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐헵타마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐옥타마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐노나마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐데카마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐포름아마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐아세트아마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐프로파이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐부타마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐펜타마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐헥사마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐헵타마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐옥타마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐노나마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐데카마이드, 또는 이들의 혼합물이다.

몇몇 실시예에서,  $M_1$ , 또는  $x > 1$ 일 경우 타입  $M_1$ 의 각 모노머 서브타입은 *N*-비닐포름아마이드, *N*-비닐아세트아마이드, *N*-비닐프로파이드, *N*-비닐부타마이드, *N*-메틸-*N*-비닐포름아마이드, *N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드, *N*-메틸-*N*-비닐프로파이드, *N*-메틸-*N*-비닐부타마이드, *N*-에틸-*N*-비닐포름아마이드, *N*-에틸-*N*-비닐아세트아마이드, *N*-에틸-*N*-비닐프로파이드, *N*-에틸-*N*-비닐부타마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐포름아마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐아세트아마이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐프로파이드, *N*-*n*-프로필-*N*-비닐부타마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐포름아마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐아세트아마이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐프로파이드, *N*-이소-프로필-*N*-비닐부타마이드, 또는 이들의 혼합물이다.

다른 실시예에서,  $M_2$ , 또는  $y > 1$ 일 경우 타입  $M_2$ 의 각 모노머 서브타입은 본 발명의 상세한 설명의 섹션 4.1에서 설명된 그룹들 중 하나이다. 다른 실시예에서,  $M_2$ 에 대한 그러한 실시예들의 각각에 있어, 각  $M_1$ , 또는  $x > 1$ 일 경우 타입  $M_1$ 의 각 모노머 서브타입은 독립적으로 *N*-비닐포름아마이드 또는 *N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체(polymer)는 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐아세테이트-코(co)-비닐알코올); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트-코(co)-비닐알코올); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트-코(co)-비닐알코올); 또는 이들의 염인 공중합체(copolymer)이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드);

폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 또는 이들의 염인 공중합체이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 중합체는 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐알코올); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐알코올); 또는 이들의 염인 공중합체이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 고분자는 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-비닐포름아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-*N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-1-비닐-피롤리돈-2,5-디온); 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드-코(co)-비닐아세테이트); 또는 이들의 염인 공중합체이다.

몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물은 전기침투(electroosmosis) 또는 전기침투 흐름(electroosmotic flow)("EOF")을 억제 또는 제거하는데, 이것들은 전기장에 의해 유도되는 모세관-유체(capillary-fluid) 흐름을 말한다.

몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물은 유효한 양의 본 발명의 중합체를 포함한다. 이러한 응용상 목적에 있어, "본 발명의 유효한 양의 중합체"는 적어도 하나의 다른 분자로부터 생체분자를 분리하기에 충분한 양 또는 농도, 예를 들어, 동일한 하나의 혼합물의 적어도 두 개의 생체분자 성분들이 CE에서 다른 운동성을 가지도록 야기하는데 유효한 양으로 중합체가 존재하는 것을 의미한다. 본 발명의 조성물 내에 존재하는 본 발명의 중합체의 중량 분획은 조성물 총중량에 기초하여 약 0.0001 내지 약 0.02이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내에 존재하는 본 발명의 중합체의 중량 분획은 약 0.001 내지 약 0.015이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내에 존재하는 본 발명의 중합체의 중량 분획은 약 0.001 내지 약 0.005이다

#### 4.3.1. 완충제(Buffer)

본 발명 조성물들은 pH를 조절하기 위하여 완충성분을 포함한다. 일 실시예에서, 완충제는 수성 완충제이다. 다른 실시예에서, 완충제는 실질적으로 건조된 완충제이다. 다른 실시예에서, 완충제는 pH가 약 5 내지 약 11인 완충된 조성물을 제공한다. 다른 실시예에서, 완충제는 pH가 약 7 내지 약 10인 완충된 조성물을 제공한다. 예시적인 수성 완충제는 구연산, 아세트산 또는 포름산과 같은 유기 산; *N*-트리스(하이드록시메틸)-2-아미노에탄 설포닉 산("TES"), *N,N*-비스-(2-하이드

록시에틸)글리신("BICINE"), 2-(2-아미노-2-옥소에틸)-아미노)에탄 설포닉 산("ACES") 또는 글리실글리신(glycylglycine)과 같은 양성이온류(zwitterionics); 인산과 같은 무기산; 및 TRIS와 같은 유기산의 수성 용액을 포함한다. 예시적인 실질적으로 건조된 완충제는 실질적으로 물을 증발시킴으로써 상기 수성 완충제의 각각으로부터 제조될 수 있다. 예시적인 건조 완충제는 물을 완전히 증발시킴으로써 상기 수성 완충제의 각각으로부터 제조될 수 있다.

완충제 농도는 매우 다양할 수 있으며, 예를 들어, 약 1 mmol 내지 약 1 mol일 수 있고, 종종 약 물의 20 mmol/liter이 사용된다. 통상적인 CE에 사용하기 위한 예시적인 완충제 용액은 다음과 같은 것들을 포함한다: 0.1 M TRIS, 0.25 M 보릭 산, 단일 가닥 폴리뉴클레오티드 분리를 위한 pH가 약 7.6인 7 M 우레아; 또는 0.089 M TRIS, 0.089 M 보릭 산, 이중 가닥 폴리뉴클레오티드 분리를 위한 0.005 M 에틸렌디아민 테트라아세트 산("EDTA").

다른 실시예에서, 완충제는 "GA" 완충제, "TTE" 완충제, 또는 이들의 혼합물을 포함한다. GA 완충제는 3-((2-하이드록시-1,1-비스-(하이드록시메틸)에틸))-아미노)-1-프로판설포닉 산 나트륨 염("TAPS") 및 TAPS 100 mM 당 약 1 내지 약 4 mM로 존재하는 EDTA를 포함하여 상기 완충제의 pH는 약 8.0이다. 다른 실시예에서, GA 완충제는 농축된 형태, 즉, 10X GA 완충제로 사용될 수 있고, 이것은 TAPS 100 mM 당 약 10 내지 약 40 mM로 존재하는 EDTA를 포함한다. TTE 완충제는 TRIS, TAPS 및 50 mM의 TAPS와 50 mM의 TRIS 당 약 1 mM로 존재하는 EDTA를 포함하여, 상기 완충제의 pH는 약 8.4이다. 다른 실시예에서, TTE 완충제는 농축된 형태, 즉, 10X TTE 완충제로 사용될 수 있고, 이것은 500 mM의 TAPS와 500 mM의 TRIS 당 약 10 mM로 존재하는 EDTA를 포함한다.

본 발명의 조성물 내에 존재하는 수성 완충제의 유효 농도는 약 10 mM 내지 약 300 mM이다. 일 실시예에서, 수성 완충제의 유효 농도는 약 25 mM 내지 약 200 mM이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내에 존재하는 수성 완충제의 농도는 약 50 mM 내지 약 100 mM이다.

다른 실시예에서, 본 발명의 수성 조성물은 교차결합되지 않는다(uncrosslinked). 다른 실시예에서, 본 발명의 수성 조성물은 실질적으로 교차결합되지 않는다.

#### 4.3.2. 체(Sieve) 및/또는 EOF 억제 중합체

CE를 위한 몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물은 폴리뉴클레오티드와 같은 생체분자의 분리를 촉진하기 위하여 유용한 체과 및/또는 EOF 억제 기능을 제공할 수 있다. 본 발명의 조성물이 체과 또는 EOF 억제 또는 이 둘 중 어떤 것을 제공할지 여부는 존재하는 중합체의 양 또는 농도, 다양한 중합체가 존재하는지 여부 및 그들의 상대적 양 또는 농도, 및 다른 인자들에 달려있을 것이다. 예를 들어, 낮은 농도에서 본 발명의 고분자의 사용은 EOF를 억제하는 데는 유효하지만 충분한 체과 기능을 제공하지는 못할 수 있다. 그러나, 다른 중합체, 즉, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체가 체과 기능을 제공하기 위하여 포함될 수 있다. 대안적으로, 본 발명의 일정 중합체는 체과 기능을 제공할 수 있는 반면 다른 중합체, 즉, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체가, 바람직하다면 EOF를 억제하기 위하여, 일반적으로 적은 농도로 포함될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 둘 이상의 중합체가 본 발명의 조성물 내에 포함될 수 있고(적어도 하나의 본 발명의 중합체를 포함함), 그 중합체들은 체과, 또는 EOF 억제, 또는 이 둘의 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 두 가지 다른 중합체가 단독으로는 충분한 체과 기능에는 불충분한 농도로 존재하지만, 그러한 두 중합체의 합은 바람직한 수준의 체과 기능을 제공할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 본 발명의 하나의 중합체는 특정 전기영동 분리에 적당한 체과 및 EOF 억제 기능 모두를 제공한다.

일 실시예에서, CE를 위한 적어도 하나의 동적, 정적 또는 하이브리드 중합체 벽 코팅(wall coating)으로 체과 및/또는 EOF 억제 중합체가 존재한다. 예를 들어, 폴리(n-운데실- $\alpha$ -D-글루코피라노사이드)(PUG), 폴리옥시에틸렌 에테르(BRU-35®), 폴리(디메틸아릴암모늄 클로라이드)(PDMAC), 폴리(에틸렌이민)(PEI), 폴리브렌(polybrene)(PB), 폴리(아기닌)(PA), 텍스트란, 양이온성사이로텍스트란(cationicylodextran),  $\alpha$ - $\omega$  디아민으로 유도된 40-140nm 폴리스티렌 입자, 아미노 기능(amino functionality)이 2,3-에폭시-1-프로판올로 유도된  $\alpha$ - $\omega$  디아민으로 유도된 40-140nm 폴리스티렌 입자, 폴리(비닐알코올)(PVA), 아킬렌-글리콜 중합체, 폴리(N-비닐피롤리돈)(PVP), 비닐피롤리돈과 비닐이미다졸의 공중합체, 폴리(에틸렌 옥사이드)(PEO), (폴리에틸렌 옥사이드-폴리프로필렌 옥사이드-폴리에틸렌 옥사이드) 삼중블럭 공중합체, 폴리(N-이소프로필 아크릴아마이드)-g-폴리(에틸렌 옥사이드), 폴리(아크릴아마이드), 교차결합된 폴리(아크릴아마이드(아크릴아마이드 + 비스아크릴아마이드)), 폴리(아크릴아마이드-코(co)-아릴  $\alpha$ -D-글루코피라노사이드(폴리(AG-AA)), 폴리(아크릴아마이드-코(co)-아릴  $\alpha$ -D-글루코피라노사이드-코(co)-아릴글리시딜 에테르(에폭시폴리(AG-AA)), 폴리(N,N-디메틸아크릴아마이드)(PDMA), 폴리(N,N-디메틸아크릴아마이드-코(co)-아릴글리시딜 에테르)(EPPDMA)와 같은 N,N-디메틸아크릴아마이드의 공중합체, N,N-디메틸아크릴아마이드의 분지(graft) 공중합체, 폴리(N-아크릴로일(acryloyl) 아미노에탄올)(polyAAEE), 폴리(N-아크릴로일아미노프로판올)(polyAAP), 폴리(아크릴로일디에탄올아민), 폴리(2-아미노에틸 메트(아크릴레이트 하이드로클로라이드)(PALM), 친수성 폴리(에틸렌 글리콜)(PEG), 폴리(아미드) 수지, 폴리아민(즉, eCAP®), 폴리(비닐아민), 소듐-2-아크릴아미노-2-메틸프로판설포네이

트(NaAMPS), 피브리노젠, 셀룰로오스아세테이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 메틸셀룰로오스(MC), 하이드록시프로필 메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스(HEC), 교차결합된 하이드록시프로필셀룰로오스(HPC), 에톡시부탄-변형된(modified) 하이드록시프로필셀룰로오스(EB-HPC), 및 HPC와 2-하이드록시에틸 메트아크릴레이트의 공중합체와 같은 J. Horvath et al., *Electrophoresis*, 22: 644-655 (2001)에 개시된 중합체 및 공중합체가 사용될 수 있다.

선택적으로, 몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물은 추가적으로 유효한 양으로 존재하는 하나 이상의 체과 중합체를 포함할 수 있다. 어떠한 이론에 의해 제한됨 없이, 다른 크기의 생체분자, 즉, 폴리뉴클레오티드에 대한 주 CE 분리 기전은 그들의 전하-대-슬립힘(charge-to-frictional drag) 비율에 의해 결정된다. 따라서, 체과 중합체가 없는 경우 CE에서 둘 이상의 생체분자가 같이 이동한다면, 즉, 같은 이동성을 가지고 이동한다면 체과 중합체가 존재하는 것이 바람직하다. 이러한 응용상 목적에서, "유효한 양의 체과 중합체", "유효한 양의 EOF 억제 중합체" 및 "유효한 양의 체과 및/또는 EOF 억제 중합체"는 하나의 샘플 혼합물의 적어도 두 가지 생체분자 성분이 CE에서 다른 이동성을 가지도록 야기하기에 충분한 양을 의미한다.

몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물은 체과 및/또는 EOF 억제 성질을 가진 겔화된(gelled) 또는 교차결합된(crosslinked) 중합체를 제공한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물은 예를 들어, Bode, *Anal. Biochem.*, 83:204-210 (1977); Bode, *Anal. Biochem.*, 83:364-371 (1977), Bode, *Anal. Biochem.*, 92:99-110 (1979); Hjerten et al., *J Liquid Chromatography*, 12:2471-2477 (1989); Grossman의 미국특허 제5,126,021호; Tietz et al., *Electrophoresis*, 13: 614-616 (1992)에 개시된 것과 같은 하이드록시알킬셀룰로오스, 아가로스, 셀룰로오스아세테이트, 선형 폴리아크릴아마이드("PAAm") 및 이와 유사한 것 중 어떠한 것 또는 모두를 포함하는 비-공유적으로 교차결합된 체과 및/또는 EOF 억제 중합체를 포함한다.

몇몇 실시예에서, 본 발명의 조성물 내에 존재할 때, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 하나 이상의 실질적으로 비교차결합된 중합체이다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 하나 이상의 실질적으로 선형 중합체이다.

다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 대기압하 약 20°C 내지 약 70°C에서 약 0.01 내지 약 1 wt. %의 농도로 수용성이다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 대기압하 약 25°C에서 약 0.01 내지 약 1 wt. %의 농도로 수용성이다.

일 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 본 발명의 조성물 내에 존재하고, 여기에서 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 약 100,000 Da 내지 약 5 MDa의 Mw를 가진다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 약 500,000 Da 내지 약 2 MDa의 Mw를 가진다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 약 800,000 Da 내지 약 2 MDa의 Mw를 가진다.

일 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 아크릴아마이드, *N*-아세틸-아크릴아마이드, *N*-2-시아노에틸-아크릴아마이드, *N,N*-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-아크릴아마이드, *N*-4,4-디메톡시부틸-아크릴아마이드, *N*-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, *N,N*-디메틸-아크릴아마이드, *N*-2-글리콜릭 산 메틸 에스터 아크릴아마이드, *N*-2-하이드록시에틸-아크릴아마이드, *N*-하이드록시메틸-아크릴아마이드, *N*-메톡시메틸-아크릴아마이드, *N*-3-메톡시프로필-아크릴아마이드, *N*-메틸-아크릴아마이드, *N*-메틸-, *N*-2,2-디메톡시에틸-아크릴아마이드, *N*-모르폴리노에틸(morpholinoethyl)-아크릴아마이드, *N*-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-아크릴아마이드, *N*-트리(하이드록시메틸)-메틸-아크릴아마이드, 메트아크릴아마이드, *N*-아세틸-메트아크릴아마이드, *N*-2-시아노에틸-메트아크릴아마이드, *N,N*-1,2-디하이드록시에틸렌-비스-메트아크릴아마이드, *N*-4,4-디메톡시부틸-메트아크릴아마이드, *N*-2,2-디메톡시에틸-메트아크릴아마이드, *N,N*-디메틸-메트아크릴아마이드, *N*-2-글리콜릭 산 메틸 에스터 메트아크릴아마이드, *N*-2-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드, *N*-하이드록시메틸-메트아크릴아마이드, *N*-메톡시메틸-메트아크릴아마이드, *N*-3-메톡시프로필-메트아크릴아마이드, *N*-메틸-메트아크릴아마이드, *N*-메틸-, *N*-2,2-디메톡시에틸-메트아크릴아마이드, *N*-모르폴리노(morpholino)에틸-메트아크릴아마이드, *N*-2,2,2-트리클로로-1-하이드록시에틸-메트아크릴아마이드, 또는 *N*-트리(하이드록시메틸)-메틸-메트아크릴아마이드, 또는 이들의 혼합물인 모노머 단위체(unit)를 포함한다.

다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 폴리(하이드록시메틸렌), 폴리(옥시에틸렌), 폴리(옥시프로필렌), 폴리(옥시에틸렌-코(co)-옥시프로필렌), 폴리(비닐알코올), 폴리(비닐피롤리돈), 폴리(2-에틸-2-옥사졸린), 폴리(2-메틸-2-옥사졸린), 폴리((2-에틸-2-옥사졸린)-코(co)-(2-메틸-2-옥사졸린)), 폴리(*N*-아세트아미노아크릴아마이드), 폴리(아크릴옥시우레아), 하이드록시에틸 셀룰로오스 또는 하이드록시메틸 셀룰로오스와 같은 친수성 폴리사카라이드, 또는 이들의 혼합물이다.

일 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 아크릴아마이드 모노머 단위체를 포함한다. 다른 실시예에서 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 모노머 단위체의 적어도 약 80 mol%는 아크릴아마이드 단위체이다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 모노머 단위체의 적어도 약 90 mol%는 아크릴아마이드 단위체이다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 모노머 단위체의 적어도 약 95 mol%는 아크릴아마이드 단위체이다. 다른 실시예에서, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 실질적으로 선형인, 즉 분지의 양이 매우 적어 폴리아크릴아마이드의 용액 점도가 동일한 Mw를 가진 실질적으로 선형인 폴리아크릴아마이드의 용액 점도와 실질적으로 다르지 않은 폴리아크릴아마이드이다.

존재할 때, 본 발명의 조성물 내 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 중량 분획은 조성물 총중량 대비 약 0.001 내지 약 0.1이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 중량 분획은 약 0.005 내지 약 0.05이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내 체과 및/또는 EOF 억제 중합체의 중량 분획은 약 0.01 내지 약 0.03이다(0.01 wt. 분획 = 1 wt. %).

#### 4.3.3. 변성제(Denaturant)

예를 들어, 폴리뉴클레오타이드 내 이중체(duplex) 또는 2차 구조의 형성을 억제하는 것이 바람직할 경우 변성제와 같은 추가적 선택적 성분이 본 발명의 조성물 내에 포함될 수 있다. 일 실시예에서, 변성제는 포름아마이드, 우레아, 소듐 도데실 설페이트와 같은 계면활성제, 피롤리돈 및 N-메틸피롤리돈과 같은 상업적으로 이용가능한 락탐 및 이들의 혼합물을 포함한다. 전기영동에서 변성제의 사용은 일반적이며 예를 들어, Sambrook et al., *Molecular Cloning: Laboratory Manual*, (Cold Spring Harbor Laboratory, New York, 2<sup>nd</sup>. 1989)와 같은 잘 알려진 분자 생물학 참고서에 설명되어 있다. 다른 실시예에서, 변성제는, 존재할 경우, 포름아마이드, 우레아, 피롤리돈, N-메틸피롤리돈, 또는 이들의 혼합물이다. 다른 실시예에서, 변성제는, 존재할 경우, 우레아이다. 다른 실시예에서, 변성제는, 존재할 경우, 포름아마이드이다.

존재할 때, 본 발명의 조성물 내 변성제의 농도는 약 0.5 M 내지 약 8 M이다. 다른 실시예에서, 변성제의 농도는 약 2 M 내지 약 8 M이다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물 내에 존재하는 변성제의 농도는 약 6 M 내지 약 8 M이다.

#### 4.4. 조성물을 만드는 방법

본 발명의 네 번째 실시예는 본 발명의 중합체와 완충제를 혼합하는 것을 포함하는 본 발명의 조성물을 제조하는 방법에 관한 것이다. 이러한 방법은 체과 및/또는 EOF 억제 중합체 또는 그들의 염 및/또는 변성제를 추가로 혼합하는 것을 더 포함할 수 있다. 본 발명의 조성물은 전기영동 분리 매질로 유용하다. 예를 들어, 본 발명의 조성물은 본 발명의 중합체 및, 존재하는 경우, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체 또는 그의 염을 물에 25°C에서 용해시키고 완충제의 농축 형태를 첨가함으로써 제조될 수 있다. 대안적으로, 본 발명의 중합체는 수성 완충제에 직접 용해될 수 있고, 선택적으로 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 그 용액에 첨가될 수 있다. 변성제는 선택적 성분인 체과 및/또는 EOF 억제 중합체가 첨가되기 전에 또는 후에 존재할 수 있다. 따라서, 본 발명의 중합체, 및, 존재하는 경우, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체는 물, 수성 완충제, 물 및 변성제, 또는 수성 완충제 및 변성제에 첨가될 수 있으며, 이것은 사용을 위해 선택되는 조합에 달려있다. 게다가, 체과 및/또는 EOF 억제 중합체가 존재하는 경우, 그것은 예를 들어, 본 발명의 중합체가 도입되기 전에 완충제 내에 용해될 수 있다. 본 발명의 조성물을 제조하기 위한 구성 성분을 첨가하는 어떠한 순서는 본 발명의 이러한 실시예들의 범주 내이다.

#### 4.5. 분리 방법

본 발명의 다섯 번째 실시예에서, 본 발명의 조성물은 예를 들어, 생체분자 또는 생체분자의 혼합물과 같은 샘플 또는 분석 대상물(analyte)을 검출 또는 분리하는 방법으로 유용하다. 본 명세서에서 사용될 때, "분석대상물(analyte)"은 예를 들어, 샘플 내에 포함되어 있는 존재 자체 및/또는 양과 같은 그 물질에 대해 시험 되는 특정 샘플의 해당 물질을 포함한다.

예를 들어, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 적당한 방법은 다음을 포함한다:

- (a) 본 발명의 조성물과 생체분자를 포함하는 혼합물을 접촉하기; 및
- (b) 혼합물로부터 생체분자의 분리를 촉진하기에 충분한 양으로 상기 조성물을 전기장에 적용하기.

다른 실시예에서, 본 발명의 조성물은 체과 및/또는 EOF 억제 증합체 또는 그들의 염을 추가로 포함한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물은 변성제를 추가로 포함한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물은 생체분자와 접촉하기에 앞서 모세관 또는 모세 컬럼과 같은 지지체 내에 존재한다.

생체분자(들)은 폴리뉴클레오타이드 또는 폴리뉴클레오타이드들이다. 일 실시예에서, 생체분자는 단백질, 당단백질, 천연 및 합성 펩타이드, 알카로이드, 폴리사카라이드, 폴리뉴클레오타이드, 및 이와 유사한 것을 포함한다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리뉴클레오타이드를 말한다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리사카라이드일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 음전하를 띤 폴리사카라이드이다. 다른 실시예에서, 생체분자는 탄수화물일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 음전하를 띤 탄수화물일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리뉴클레오타이드, 폴리사카라이드 및 탄수화물을 포함하는 혼합물일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리뉴클레오타이드 및 탄수화물을 포함하는 혼합물일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리뉴클레오타이드 및 폴리사카라이드를 포함하는 혼합물일 수 있다. 다른 실시예에서, 생체분자는 폴리사카라이드 및 탄수화물을 포함하는 혼합물일 수 있다.

용어 "폴리뉴클레오타이드"는 본 명세서에서 사용될 때 천연 또는 변형된 뉴클레오사이드 모노머의 선형 증합체를 말하며, 이중 및 단일 가닥 데옥시리보뉴클레오사이드, 리보뉴클레오사이드, 이들의 α-아노메릭(anomeric) 형태, 및 이와 유사한 것을 포함한다. 일반적으로, 뉴클레오사이드 모노머들은 예를 들어, 약 8 내지 약 40의 소수의 모노머 단위체부터 수천 개의 모노머 단위체 크기 범위의 폴리뉴클레오타이드를 형성하기 위하여 포스포디에스터 결합 또는 이와 유사한 것에 의해 연결된다. 폴리뉴클레오타이드가 "GTTACTG"와 같은 연속된 문자에 의해 표시될 경우, 그것은 왼쪽에서 오른쪽으로 5'→3' 순서로 배열된 뉴클레오타이드이며, 달리 표시되지 않는 한 "A"는 데옥시아데노신을 나타내고, "C"는 데옥시사이티딘(deoxycytidine)을 나타내며, "G"는 데옥시구아노신을 나타내고; 및 "T"는 티미딘을 나타낸다는 것이 이해되어야 한다. 포스포디에스터 결합의 유사체는 포스포로티오에이트(phosphorothioate), 포스포로디티오에이트(phosphorodithioate), 포스포로세레노에이트(phosphoroselenoate), 포스포로디셀레노에이트(phosphorodiselenoate), 포스포로아닐로티오에이트(phosphoroanilothioate), 포스포로아닐리데이트(phosphoranilidate), 포스포로아미데이트(phosphoramidate), 및 이와 유사한 것을 포함한다.

본 명세서에서 사용될 때, "뉴클레오사이드"는 예를 들어, Komberg and Baker, *DNA Replication*, 2nd Ed. (Freeman, San Francisco, 1992)에 설명된 것과 같은 2'-데옥시 및 2'-하이드록시 형태를 포함하는 천연 뉴클레오사이드를 포함한다. 뉴클레오사이드와 관련된 "유사체(Analog)"는 예를 들어, Scheit, *Nucleotide Analogs* (John Wiley, New York, 1980)에 의해 일반적으로 설명되는 것처럼 변형된 염기 부분(moiety) 및/또는 변형된 당 부분을 가지는 합성 뉴클레오사이드를 포함한다.

샘플 또는 분석대상물(analyte)의 분리의 정도와 관련하여, CE 내 "분해능(resolution)" 또는 "Rs"는 다음과 같이 정의되는 것이 일반적이다:

$$R_s = 0.59(Y_2 - Y_1) / \text{FWHM} \quad (1)$$

여기에서  $Y_1$  및  $Y_2$ 는 두 개의 인접한 CE 피크들의 중심들이며, FWHM는 반-높이(half-height)에서의 피크 폭(peak width)이며, 이 경우 두 개의 피크는 실질적으로 같은 폭을 가진다고 가정한다. (예를 들어, Albarghouthi, *Electrophoresis*, 21:4096-4111(2000) 참조). 본 명세서에서 사용될 때, "크로스오버"는 염기 쌍의 ( $Y_2 - Y_1$ ) 값이 그것의 FWHM 값과 동일한 염기 쌍들의 수이다. 즉, 650 염기 쌍("bp")의 크로스오버는 650번째 염기 쌍의 분해능이 0.59임을 의미한다.

일 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 400 bp의 크로스오버를 야기한다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 600 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 700 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 800 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 900 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 1,000 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 1,100 bp의 크로스오버를 가져온다. 다른 실시예에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 생체분자 혼합물을 분리하는 방법은 적어도 약 1,200 bp의 크로스오버를 가져온다.

#### 4.6. 전기영동 기구

전기영동 기구는 예를 들어, 모세관과 같은 본 발명의 조성물을 위한 지지체를 포함한다. 일 실시예에서, 지지체는 예를 들어, 분리 매질과 같은 본 발명의 조성물을 포함하기 위하여 반대편 말단이 전압 소스의 반대쪽 극성 말단에 연결된 긴 채널을 말한다. 용어 "모세관"은 본 명세서에서 사용될 때 전기영동을 실행하기에 유용한 본 발명의 조성물의 일정 부티를 지지할 수 있는 튜브 또는 채널 또는 다른 구조물을 말한다. 지지체 또는 모세관의 입체구조는 매우 다양할 수 있으며, 원형, 직사각형 또는 정사각형 횡단면(cross-section)을 가진 튜브, 채널, 그로브(grove), 플레이트 및 이와 유사한 것을 포함하며, 이들 각각은 다양한 종류의 기술에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어, 지지체는 다발을 형성한 모세관 채널의 CE 어레이를 포함할 수 있다. 대안적으로, 지지체는 예를 들어, Liu et al., *Anal. Chem.*, **71**: 566-573 (1999)에 의해 개시되는 것처럼 유리 와이퍼 내로 화학적으로 에칭된 채널과 같이 미세제작된(microfabricated) 타입일 수 있다. CE 마이크로칩 기구를 설명하는 예시적인 문헌은 앞서 언급된 문헌 및 Woolley et al., *Anal. Chem.*, **67**:3676-3680 (1995)을 포함하며, 이것은 각각이 50  $\mu\text{m}$  폭과 8  $\mu\text{m}$  깊이를 가진 다수의 지지체 채널을 가진 CE 마이크로칩을 개시하고 있다.

본 발명의 조성물에 사용되는 지지체의 중요한 특징은 본 발명의 조성물의 부피와 접촉하는 지지체 내부 표면의 표면적-대-부피 비율이다. 이 비율이 높을 경우 전기영동 동안 조성물로부터 더 많은 열 전달을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 약 20,000 내지 약 200,000 범위의 값이 적용된다. 이것은 약 200  $\mu\text{m}$  내지 약 10  $\mu\text{m}$ 의 내부 직경을 가진 원형 횡단면을 가진 관모양 모세관의 표면적-대-부피 비율에 대응한다.

다른 실시예에서, 지지체는 약 10 내지 약 200 cm의 길이를 가진 관모양 모세관이다. 다른 실시예에서, 지지체는 약 100 cm보다 짧은 길이를 가진 관모양 모세관이다. 다른 실시예에서, 지지체는 약 10 내지 200  $\mu\text{m}$ 의 내부 직경을 가진 관모양 모세관이다. 다른 실시예에서, 지지체는 약 25 내지 약 75  $\mu\text{m}$ 의 내부 직경을 가진 관모양 모세관이다.

본 발명을 위한 모세관은 실리카, 용융된 실리카, 보로실리케이트 글래스(borosilicate glass)와 같은 실리카-기반 유리, 알루미늄-함유 유리, 포스페이트 유리, 석영 및 이와 유사한 것, 또는 다른 실리카-유사 물질로 만들어질 수 있다. 일 실시예에서, 모세관은 용융된 실리카를 포함한다. 모세관은 그것의 바깥쪽 표면이 코팅되지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, 모세관은 예를 들어, 그 바깥쪽 표면이 충분한 기계적 강도를 제공하고 및/또는 취급 용이성을 개선하도록 폴리이미이드(polyimide) 층으로 코팅될 수 있다. 모세관은 예를 들어, Karger et al.의 미국특허 제4,997,537호 컬럼 5, 9줄 내지 컬럼 6, 14줄에 설명된 것과 같이 일반적으로 실란-유래 코팅 및 PAAm으로 하나 또는 다수의 층으로 그 내부 표면이 코팅될 수 있다. 다른 실시예에서, 모세관은 그 내부 표면이 코팅되지 않는다.

모세관 전기영동을 실행하기 위한 기구는 잘 알려져 있다. 몇몇 CE 기구들이 상업적으로 이용가능하며, 예를 들어, the Applied Biosystems Inc. (ABI, Foster City, Calif.) model 310 Genetic Analyzer, models 3700 및 3730 DNA Analyzer, 및 the ABI PRISM® 3100 Genetic Analyzer 등이 있다. CE 기구 및 그들의 조작에 대해 설명하는 예시적인 문헌은 Colburn et al., *Applied Biosystems Research News*, Issue 1 (Winter 1990); Grossman et al., Eds., *Capillary Electrophoresis* (Academic Press, San Diego, 1992); Harrison et al., *Science*, **261**: 895-897 (1993); Pace의 미국특허 제4,908,112호; Kambara et al.의 미국특허 제5,192,412호; 및 Seiler et al., *Anal. Chem.*, **65**: 1481-1488 (1993)를 포함한다.

지지체가 본 발명의 조성물을 포함하도록 본 발명의 조성물과 지지체를 접촉하는 것은 통상적인 방법을 사용하여 수행될 수 있으며, 예를 들어 주사기에 한쪽 말단을 접촉시키고 조성물을 일정한 압력하에서 지지체 내로 주사함으로써 이루어질 수 있다. 지지체가 모세관일 때, 주사 압력은 약 50 내지 약 800 psi일 수 있다. 다른 실시예에서, 모세관 지지체를 위한 주사 압력은 약 200 내지 약 400 psi일 수 있다. 대안적으로, 지지체가 해당 조성물을 포함하도록 지지체와 본 발명의 조성물을 접촉하는 것은 모세관 지지체를 충전 튜브(filling tube)에 연결하고 약 100 내지 약 500 psi로 약 5 내지 약 60분 동안 질소 또는 헬륨 가스를 적용함으로써 수행될 수 있으며, 이것은 조성물의 점도에 달려있다. Karger et al.의 미국특허 제 4,997,537호는 TEFLON 튜브와 주사기를 포함한 PAAm으로 개시하고 있다.

조성물이 지지체에 포함되도록 지지체 내로 조성물을 도입하는 다른 방법은 지지체의 양쪽 말단 중 하나를 본 발명의 조성물을 포함하는 레저보어 내에 담그고 대기압보다 크게 조성물 위의 공기압을 증가시키면, 이것에 의해 조성물이 지지체 내로 양압에 의해 들어가게 함으로써 수행될 수 있다. 대안적으로, 담가진 말단의 반대쪽 말단의 공기압을 대기압보다 낮게 만들 수 있고, 이것에 의해 조성물이 흡입력에 의해 지지체 내로 들어간다.

사용된 방법과 무관하게, 포함된 조성물은 지지체를 실질적으로 균일하게 및 균질하게 채워야한다는 것은 본 발명이 속한 분야에서 잘 알려져 있다. 즉, 조성물은 지지체 전부에서 실질적으로 균일한 밀도이어야 하고 실질적으로 중단 또는 공극

이 없어야 한다. 예를 들어, Menchen et al.의 미국특허 제5,468,365호의 컬럼 16, 33-45줄 참조. 본 발명 조성물의 Brookfield 점도는 적당하게는 약 100 내지 약 1000 cPs이다. 다른 실시예에서, 본 발명 조성물의 Brookfield 점도는 약 200 내지 약 500 cPs이다. 본 발명의 조성물은 "Standard Test Methods for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational (Brookfield type) Viscometer"이라고 명명되는 ASTM D 2196-99 시험의 방법 A에 의해 적절하게 특징지어질 수 있다. 이러한 시험 및 거기에서 설명된 "방법 A"에 있어, 겔보기 또는 Brookfield 점도는 25°C에서 액상 조성물 내에서 일정한 속도로 회전하는 스피들의 토크(torque)를 측정하여 실험적으로 측정될 수 있다. 스피들 번호 00이 이러한 모든 실험에 있어 Brookfield Model RV 점도계 또는 그것의 유사기에 있어 10 rpm의 회전 속도로 사용되었다.

본 발명의 여섯 번째 실시예는 본 발명의 조성물을 포함하는 지지체에 관한 것이다. 다른 실시예에서, 지지체는 모세관이다. 다른 실시예에서, 지지체는 모세 튜브(capillary tube)이다.

다른 실시예에서, 다중 CE 실행(multiple CE run)이 주어진 조성물/분석대상물 조합에 있어 수행될 때, 조성물을 실질적으로 제거된다. 즉, 99%가 각 CE 수행의 완결에 있어 모세관으로부터 제거되고 조성물의 새로운 부분표본이 다음 CE 수행의 시작 전에 도입된다. 다른 실시예에서, 완전한 제거 및 충전 조작은 예를 들어, 신뢰할만하고 재현성 있는 CE 결과를 얻기 위하여 자동 컨트롤 되어 실행된다.

음극 레저보어는 조성물을 포함할 수 있고 그 안에 음극 및 모세관의 음극 말단이 전기영동 동안 담가지며, 샘플이 첨가되는 짧은 시간 동안만 예외이다. 조성물 위의 공기압은 예를 들어, 양압에 의해 모세관 내로 조성물을 로딩하기 위한 것과 같이 조절될 수 있다. 양극 레저보어는 조성물을 포함할 수 있고, 그 안에 양극 및 모세관의 양극 말단이 전기영동 동안 담가진다. 해당 조성물의 일부 위 공기압은 예를 들어, 음압에 의해 모세관 내로 조성물을 끌어당기기 위한 것과 같이 바람직하다면 조절될 수 있다. 다른 실시예에서, 음극 레저보어 내 조성물은 양극 레저보어 내 조성물과 거의 동일하다. 전체 CE 기구는 분리 과정 동안 미리 선택된 일정 온도로 유지될 수 있다.

고-전압 소스는 음극과 양극 사이에 연결되어 약 2 내지 60 kV의 실행 전위(run potential)이 CE를 통한 전극을 가로질러 생성된다. 다른 실시예에서, 전위는 약 5 내지 약 20 kV이다. 대안적으로, 또는 첨가적으로, 선택된-빈도의 펄스 전압이 바람직하다면 전극 사이로 적용될 수 있다. CE 실행 동안 모세관을 통하는 전류는 전형적으로 약 2 내지 100  $\mu$ A의 마이크로암페어 범위일 수 있다. 다른 실시예에서, CE 실행 동안 모세관을 통하는 전류는 약 5 내지 약 30  $\mu$ A이다.

CE를 사용하여 분석되어질 샘플 또는 분석대상물은 생체분자의 혼합물을 포함한다. CE 실행을 시작하기 위해서, 샘플 및 본 발명의 조성물은 예를 들어, 주사 레이어링(layering) 주입 또는 차별 압력과 같은 알려진 수단에 의해 접촉될 수 있다. 다른 실시예에서, 샘플은 예를 들어, 모세관의 음극 및 양극 말단을 샘플 용액에 위치시키고 그 후 짧은 시간 동안 모세관을 통하여 주사 전위 및 전류를 적용시키는 것과 같은 전기동력 주사(electrokinetic injection)에 의해 첨가될 수 있다. 샘플은 약 3 내지 약 150초 동안 약 0.5 내지 약 18 kV의 전위로 전기동력적으로 주사될 수 있다. 분리는 모세관의 음극 및 양극을 음극 레저보어 내로 되돌리고 실행 전위 및 전류를 가한 후에 시작될 수 있다.

모세관에 인접하게 위치하고 그것의 양극 말단(anodic end)에 가깝게 위치한 온라인 검출기는 모세관의 검출 영역을 통해 이동하는 샘플의 분리된 밴드를 검출한다. 일반적으로, 광학 검출 영역은 예를 들어, 형광(fluorescence)과 같은 UV 및/또는 가시광이 분리된 분석대상물의 검출이 가능하도록 외부 코팅이 제거된 모세관의 일정 영역을 포함한다. 그러나, 다양한 종류의 검출 기구(scheme)가 본 발명에서 사용될 수 있으며, UV 흡광, 형광 방출, 레이저-유도 형광, 컨덕턴스, 방사활성 방출 및 이와 유사한 것을 포함한다. 예를 들어, 형광 분석대상물에 대한 검출 시스템은 Zare et al.의 미국특허 제 4,675,300호 및 Folestad et al.의 미국특허 제4,548,498호에 설명되어 있다. 대안적으로, DNA 분석에서 통상적으로 사용되는 것과 같은, 전하를 띤 커플된 장치 검출기와 연관되어 488 및 514 nm의 파장에서 빛을 방출하는, 형광-여기 빛 소스로 아르곤 이온 레이저를 사용하는 4-색 검출 시스템이 Madabhushi et al.의 미국특허 제5,916,426호에 개시되어 있다.

다른 분석대상물 및/또는 조성물에 사용하기에 앞서, 모세관은 그것에 본 발명의 조성물에 첨가되기 전에 예를 들어, 20 컬럼 부피의 물, 20 컬럼 부피의 테트라하이드로퓨란(THF), 20 컬럼 부피의 1M NaOH 및 20 컬럼 부피의 물로 플러싱될 수 있다. 예를 들어, 신뢰성이 있고 재현성이 있는 CE 결과를 얻기 위하여, 일 실시예에서, 사용된 모세관은 새로운 조성물을 포함하는 사용되지 않은 모세관으로 대체되고, 샘플은 위에서 설명된 것과 같이 전기동력 주사에 의해 첨가된다.

## 실시예

위에서 설명된 것처럼, 본 발명의 중합체는 생체분자의 분석 및 분리에 있어 유용한 CE 작업을 제공한다. 다음의 실시예들은 추가적으로 본 발명의 일정 실시예들을 예시한다. 이러한 실시예들은 단지 예시적 목적으로 제공되는 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

**5.1. PVF를 포함하는 본 발명의 예시적 조성물들의 제조**

일련의 세 가지 조성물들, IC<sub>1</sub>-3,은 폴리(*N*-비닐포름아마이드)("PVF")를 포함한다. 이러한 조성물들의 각각은 또한 폴리(*N,N*-디메틸아크릴아마이드) ("PDMA")를 포함한다. 각각의 조성물 내에 존재하는 구성 성분들 각각의 중량 퍼센트가 표 1에 제공된다.

**[표 1]**

PVF를 포함하는 본 발명의 예시적 조성물들			
조성물 명칭	IC1	IC2	IC3
PVF 분자량	2559 kDa	1238 kDa	1125 kDa
PVF 양	2.23%	2.21%	2.17%
10X TTE 완충제 양	8.91%	8.94%	10.70%
우레아 양	37.88%	38.02%	37.21%
MILLI-Q 물 양	50.77%	50.63%	49.73%
PDMA <sup>a</sup> 양	0.21%	0.20%	0.20%

<sup>a</sup> Mw = 984 kDa, Mn = 315 KDa

IC1-IC3 각각은 GPC-MALLS에 의해 측정될 때, Mw 약 984 kDa이고 Mn 약 315 kDa인 실질적으로 선형인 PDMA를 사용하여 제조되었고, 투석되었고, 사용 전에 동결건조되었다. PDMA는 또한 EOF를 감소시키기 위해 첨가되었다. PDMA는 각각 5 겔린의 물을 이용하여 두 번 4일 동안 50K MWCO Spectra/Por-7 재생성된 셀룰로오스 막을 이용하여 투석되었고 그것의 사용 전에 동결건조되었다. IC1-3의 각각 내 사용된 물은 MILLI-Q Water System (Millipore Corp., Bedford, MA)를 사용하여 정제되었다.

위에서 설명된 ASTM D 2196-99 시험의 방법 A로 측정할 때 각 조성물의 Brookfield 점도는 약 300 내지 약 500 centipoise이었다. 일반적으로 사용된 PVF의 분자량이 낮아질수록 조성물의 점도 또한 낮아진다는 것이 관찰되었다.

**5.2. PVF를 포함하는 조성물을 사용한 DNA의 모세관 전기영동**

본 발명의 예시적 중합체를 포함하는 조성물들이 DNA 시퀀싱에 있어 모세관 전기영동 분리 매질로 적당한지 여부가 평가되었다. 다음의 실시예들에 있어, 본 발명의 각 조성물은 47 cm 길이의 50µm 내부 직경 비코팅 융합 실리카 모세관이 장착된 ABI 310 Genetic Analyzer를 사용하여 CE에서 평가되었다.

각각의 비교 분리 매질 ("CSM") "대조군", GA 완충제 또는 TTE 완충제가 사용되었다. 우레아 변성제 또한 존재하였다. 각 분리 매질은 완충제 및 변성제의 용액에 중합체 성분을 25°C에서 용해시킴으로써 제조되었다.

분리 매질에 있어 CE 시퀀싱 실행은 몇몇 온도, 일반적으로 50, 60 및 70°C에서 1.5 kV 주사 전압과 10초의 주사 시간과 9.5 kV 실행 전압으로 35, 50, 75, 100, 139, 150, 160, 200, 250, 300, 340, 350, 400, 450, 490, 500, 550, 600, 650 및 700 염기 쌍의 길이를 가지는 단계적 TET-염료 표지된 절편의 존재하에서 실행되었다. 크로스오버와 실행 시간이 각각의 온도에서 결정되었다.

분리 매질에 대한 4번의 CE 실행으로부터 평균값을 이용하여 조성물 및 CE 시퀀싱 실행 데이터가 표 2에 요약되었다.

**[표 2]**

본 발명의 조성물의 CE 크로스오버 및 실행 시간								
	PVF	PDMA	크로스오버 (bp)			700 bp에 대한 실행 시간(분)		
		(984 kDa)	50℃	60℃	70℃	50℃	60℃	70℃
IC1	2.23 wt%	0.21 wt%	620	615	485	54.7	51.2	49.4
IC2	2.21 wt%	0.20 wt%	614	588	545	51.2	47.7	46.3
IC3	2.17 wt%	0.20 wt%	590	552	482	47.1	43.2	40.9

표 2의 결과는 각 IC1, IC2 및 IC3의 실행 시간이 예를 들어, 50℃에서와 같이 유용하게 짧다는 것을 보여준다. 게다가, 표 2의 결과는 각 IC1, IC2 및 IC3의 크로스오버 값이 예를 들어, 50℃에서와 같이 유용하게 높다는 것을 보여준다.

**5.3. PMVA를 포함하는 본 발명의 예시적 조성물들의 제조**

두 가지 조성물들, IC4 및 IC5,은 폴리(*N*-메틸-*N*-비닐아세트아마이드)("PMVA")를 포함하였다. 각 조성물 내에 존재하는 성분들 각각의 중량 퍼센트를 표 3에 나타내었다.

**[표 3]**

PMVA를 포함하는 본 발명의 예시적 조성물들		
조성물 명칭	IC4	IC5
PMVA 분자량	1420 kDa	1420 kDa
PMVA 양	2.2%	3.0%
10X GA 완충제 양	9.0%	9.1%
우레아 양	38.0%	38.0%
MILLI-Q 물 양	50.6%	49.9%
PDMA <sup>a</sup> 양	2.2%	0%

<sup>a</sup> Mw = 984 kDa, Mn = 315 KDa

IC4는 투석되고, 동결건조된 실질적으로 선형인 PDMA를 이용하여 실시예 5.1에서 설명된 것과 같이 제조되었다. IC4-5의 각각 내 사용된 물은 MILLI-Q Water System으로 정제되었다. 각 분리 매질은 완충제 및 변성제의 용액에 중합체 성분을 25℃에서 용해시켜 제조하였다.

**5.4. PMVA를 포함하는 조성물을 사용한 DNA의 모세관 전기영동**

본 발명의 예시적 조성물 IC4 및 IC5가 실시예 5.2에서 설명된 바와 같이 그들의 DNA 시퀀싱 수행에 대해 평가되었다.

분리 매질에 대한 4번의 CE 실행으로부터 평균값을 이용하여 조성물 및 CE 시퀀싱 실행 데이터가 표 4에 요약되었다.

**[표 4]**

본 발명의 조성물의 CE 크로스오버 및 실행 시간								
	PMVA	PDMA	크로스오버 (bp)			700 bp에 대한 실행 시간(분)		
	(1420 kDa)	(984 kDa)	50℃	60℃	70℃	50℃	60℃	70℃
IC4	2.2 wt%	0.2 wt%	546	466	359	38.1	36.3	37.7
IC5	3.0 wt%	-	550	479	384	46.9	44.7	46.2

표 4의 결과는 각 IC4 및 IC5의 실행 시간이 예를 들어, 50℃에서와 같이 유용하게 짧다는 것을 보여준다. 게다가, 표 4의 결과는 각 IC4 및 IC5의 크로스오버 값이 예를 들어, 50℃에서와 같이 유용하게 높다는 것을 보여준다. 따라서, 본 발명의 조성물들은 예를 들어 생체분자의 혼합물의 분리에 있어 유용하다.

비록 본 발명은 특정 실시예를 참조하여 설명되었지만, 다양한 변화 및 변형들이 본 발명의 사상 또는 범주를 벗어남 없이 만들어질 수 있음이 이해되어야 한다.

본 명세서의 모든 농도는 달리 표시되지 않는 한 중량 기준이다.

본 명세서의 모든 문헌 및 특허 명세서는 각 개별 문헌 또는 특허 명세서가 인용에 의하여 포함되는 것이라고 특별하고 개별적으로 표시되는 것처럼 동일한 정도로 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

### 산업상 이용 가능성

일반적으로, 본 발명은 N-비닐아마이드형 단량체를 포함하는 중합체 및 공중합체, 이들의 제조방법, 및 이들을 포함하는 전기영동 분리에 유용한 조성물; 이들 중합체를 포함하는 모세관과 같은 지지체; 및 모세관 전기영동을 이용하여 생체분자, 특히 폴리뉴클레오타이드의 혼합물을 분리하는 방법에 관한 것이다.