

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C08F 2/00

(45) 공고일자 1991년05월31일
(11) 공고번호 특1991-0003430

(21) 출원번호	특1982-0001093	(65) 공개번호	특1983-0009140
(22) 출원일자	1982년03월 15일	(43) 공개일자	1983년 12월 17일
(30) 우선권 주장	56-43160 1981년03월26일	일본(JP)	
(71) 출원인	도요 엔지니어링 가부시끼가이샤 사구리이 마사오 일본국 도요교도 지요다꾸 가스미가세끼 3초메 2반 5고		
(72) 발명자	히로세 도시히코 일본국 오카이시 오나기 633-43 마에다 데쓰오 일본국 지바켄 야찌요시 무라가미 1113-1 무라가미단지 1-35-210 사카끼바라 야스히도 일본국 지바켄 후나바시시 나쓰이 2-32-13		
(74) 대리인	장용식		

심사관 : 조인제 (책자공보 제2309호)

(54) 고분자물질 및 이를 함유하는 액상제품의 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

고분자물질 및 이를 함유하는 액상제품의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 원리를 예시하는 공정도.

제 2 도는 본 발명의 방법의 일실시예를 나타내는 공정도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------|------------------|
| 2 : 중합반응기 | 3, 14, 34 : 열교환기 |
| 5 : 휘발분 제거기 | 6, 10 : 전열면 |
| 9 : 응축기 | 17 : 흡수기 |
| 20, 33 : 펌프 | 29 : 증류장치 |
| 31, 41 : 냉각기 | 40 : 압축기 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고분자물질이나 고분자물질을 함유하는 용액, 현탁액등(앞으로는 포괄적으로 "분자물질"이라 지칭됨)을 제조하는 방법에 있어서 에너지를 절감하는데 관한 것이다.

고분자물질은, 적어도 하나의 유기화합물을 단독중합 또는 공중합시키거나, 또는 물, 염화수소, 알코올, 탄산가스등의 비교적 저분자의 부산물을 생성시키면서 적어도 하나의 유기화합물의 분자들을 축합반응시키는 것을 반복함으로써 만들어진다. 중축합반응에 의해 고분자물질을 제조하는 방법은 숙지되어 있으며 실제 대규모로 수행되어 오고 있다. 이들 단독중합, 공중합 및 중축합(앞으로는 포괄하여 "중합반응"으로 지칭될 것임)의 대부분은 고도의 발열반응임이 알려져 있다.

상기 원리에 기초를 둔 고분자물질의 제조공정은, 원료를 저류하고 원료물질에 첨가제를 균일하게 혼합하는 공정, 중합공정, 미반응물질 또는 다른 불필요물질을 제거하는 공정, 제거된 불필요물질을 회수하는 공정 및 성형 및 펠레트화 공정등의 적어도 두 단위공정으로 되어 있다.

더욱이 이들 단위공정중의 중합공정에서는 적어도 하나의 중합반응기가 배열되고 연속공정의 많은 경우에는 그 이상의 중합반응기가 병렬 또는 직렬로 배열된다. 관계적 과정에 따라 중합반응이 행해 질때는 중합열을 제거하거나 반응온도를 소망하는 수준에 유지시키기 위해서 중합반응기의 내면과 외면에 전열면적을 배설하고 반응혼합물은 냉각수등의 냉매에 의해 냉각되며, 한편으로 냉매에 전달된 중합열은 상온 가까운 수준까지 냉각되어야 하는 다른 단위공정으로부터의 여열과 마찬가지로 효과적으로 이용되는 대신 주위에 폐기된다.

대부분의 단위공정에서는 상온이하까지 냉각할 필요가 있다. 예컨대 중합반응용 원료유기화합물(앞으로 "단량체"로서 지칭될것임)의 약간은 상온에서 조차 약간 중합반응이 진행되며 이 소망스럽지 않은 중합의 진행은 중합방지제의 첨가에 의해서 또는 단량체를 상온이하의 온도에 유지함으로써 방지된다. 더욱이, 중합반응을 완결시키기가 곤란한 경우에는, 미반응 단량체 또는 첨가제의 일부 또는 전부를 제거, 회수하기 위해서, 반응혼합물을 중합압력과 동일 또는 그이하의 압력하에서 가열하여 미반응 단량체 또는 첨가제를 기화시키고 반응생성물로부터 그것을 분리하고 기화과정에 의해 생성된 증기를 상온이하로 냉각, 응축하여 회수한다. 상온이하로 온도를 강하시키는데 통상 사용되는 관계적 냉열원 발생방법으로서는, 외부로부터 에너지가 공급되어야 하는 압축식 냉동기를 사용하는 방법이 채용되고 있다.

본 발명에 따르면, 상기 이유 때문에 필요한 냉열원은 중합반응에서 생긴 중합열 및/또는 다른 단위공정으로부터 생산된 여열을 열원으로 사용하는 흡수식 냉동법에 의해 생성되며 이 냉열원이 이용됨으로써, 압축식 냉동기를 위해 관계적 방법인 경우 외부에서 가해지는 에너지는 불필요 내지 현저히 감소될 수 있는 고분자물질의 제조공정이 제공된다.

본 발명의 원리를 제 1 도에 따라 설명한다.

제 1 도는 본 발명의 원리를 예시하는 공정도인데, 여기서는 고분자물질의 연속제조에서, 중합반응열과 감압하에 중합생성물을 가열함에 의해 휘발성분을 제거한 후에 고분자물질이 갖는 여열을 열원으로 하는 흡수식 냉동법에 의해 발생된 냉열을 감압하에서 이 휘발분의 응축에 이용하는 예가 표시되어 있다. 제 1 도에서 (1)은 원료단량체 공급관을 표시하고, 원료단량체와 중합촉매, 분자량 조절제, 용제 및 첨가제등의 소망하는 부원료는 이 관(1) 및/또는 중합반응기(2)에 개구된 필요개수의 관(표시안됨)을 통해 중합반응기(2)에 공급된다.

제 1 도에는 단지 1개의 중합반응기(2)가 표시되어 있지만, 회분식 중합공정이나 연속중합공정 어느 것에 있어서나 2 또는 그이상의 중합반응기가 병렬 또는 직렬로 사용될 수 있다. 모든 이들 배치가 이한 반응기(2)로 대표적으로 표시되어 있고, 본 발명의 방법은 이들 중합반응기의 배치와 관계없이 실시될 수 있다.

중합반응기(2)의 내부에는 보통 교반이 교반기(표시안됨)에 의해 행해진다. 중합열을 제거하기 위한 전열면(3)이 중합반응기(2)에 부착되어 있고 냉매와 후술될 흡수식 냉동법에 사용되는 흡수액은 이 전열면(3)을 통해 가열되고, 동시에 중합열이 제거되어 중합반응기에 소망하는 온도를 유지하게 된다.

중합반응이 완결된 중합생성물은 관(4)을 통해 전열면(6)을 가진 휘발분 제거기(5)에 운송되고, 휘발분 제거기(5)에서는 중합압과 같거나 낮은 원하는 압력하에서 관(7)을 통해 외부 열원으로부터 나온 열에 의해 전열면(6)을 통해 반응생성물이 가열되며, 그리하여 비중합 단량체와 생성물에 포함되어 있는 휘발성분이 증기의 형태로 제거된다.

가열에 의해 기화된 휘발분은 관(8)을 통해 휘발분 제거기의 압력과 사실상 동일한 압력이 유지되어 있는 응축기(9)에 공급되며, 응축기(9)에서는, 흡수식 냉동법으로부터 관(11)을 통해 응축기(9)에 부착된 전열면(10)을 지나 공급된 냉열원에 의해 기화된 휘발분은 냉각된다.

응축물은 관(12)을 통해 배출되어 원료에 첨가되거나 정제단계와 같은 적당한 단계에 공급된다.

한편 휘발분이 휘발분 제거기에서 제거된 중합 생성물은 관(13)을 통해 유출되어 중합기에서와 같은 모양으로 열교환기(14)에서 냉각된다.

냉각된 중합생성물은 관(15)을 통해 다음 공정에 공급된다.

상기한 일련의 과정에서, 휘발분 제거공정(5)은 온도 및 또는 압력이 상이한 복수개의 단계로 보통 분할되며, 각 단마다에 대해 한 응축기가 흔히 배설된다.

제 1 도에는, 중합기의 경우와 마찬가지로한 휘발분 제거기(5)와 한 응축기(9)가 대표적으로 표시되어 있다.

많은 경우, 관(4)을 통해 휘발분 제거기(5)에 공급된 중합생성물은 높은 점도를 가진 액체이며, 따라서 휘발분 제거의 효율을 증진시키기 위해서 휘발분 제거기의 전열면(6)은 중합생성물이 박막상으로 전열면(6)상을 흐르도록 배열된다.

어떤 경우에는 본 발명과 직접 관계가 없는 공정이 중합기(2)와 휘발분 제거기(5)의 사이에 배설되나, 그런 공정이 도면에서는 생략되었다.

제 1 도에 표시된 실시예에서는, 흡수식 냉동법이 다음방식으로 상기 일련의 중합공정에 연결되어 있다.

공지의 흡수식 냉동법에서는, 상온에서 낮은 대기압하 비점을 가진 냉매가 사용되며, 흡수액은 냉매를 용해시킬 수 있고 대기압하에서 냉매의 비점보다 적어도 50℃ 더 높은 비점을 가진 것이 사용된다.

관(11)을 통해 응축기(9)의 전열면(10)에 공급된 냉열원은 상술과 같이 감압하에 유지된 냉매이다. 이 냉매는 휘발분 제거기(5)로부터 관(8)을 통해 공급된 휘발분의 증기를 응축기(9)의 전열면(10)을

통해 냉각, 응축하며, 이와 동시에 냉매 자체는 냉매가스의 형으로 증발된다.

이 냉매가스는 관(16)을 통해 흡수기(17)에 공급되고, 흡수기(17)에서 냉매가스는 관(18)을 통해 흡수기(17)에 공급된 냉매함량이 낮은 흡수액(앞으로 "희흡수액"으로 지칭됨)과 접촉하게 된다.

그리하여, 냉매가스는 희흡수액에 용해되고 흡수액은 냉매함량이 높은 농흡수액으로 변한다.

이 용해로 발생한 열은 관(19)을 통해 공급된 사실상 상온의 냉각수에 의해 간접적으로 제거된다.

흡수기에서 형성된 농흡수액은 취출되고 펌프(20)에 의해 승압되어 관(21),(22) 및 (23)을 통해 흘러 관(24a) 및 (24b)로 분기한다.

관(24a)을 통과한 농흡수액은 중합기의 전열면(3)을 통해 중합열에 의해 가열되며 한편 관(24b)을 통과한 농흡수액은 휘발분이 제거된 중합생성물의 여열에 의해 열교환기(14)에 의해 가열된다. 두 흡수액은 비등되어 관, (25a) 및 (25b)를 통해 관(26)에서 합해지며, 합쳐진 흡수액은 관(27)과 (28)을 통해 증류장치(29)내로 도입되어 여기서 농흡수액은 펌프(2)의 출구에서의 압력과 사실상 동일한 압력하에서 증류된다. 압축상태의 냉매가스는 증류장치(29)의 상부에 배설된 관(30)으로부터 취출된다.

냉매가스는 사실상 상온에 유지된 냉각수에 의해 냉각기(31)내에서 간접냉각되어 냉매가스는 액화된다.

액화된 냉매의 일부분은 필요한만큼 관(32)을 통해 증류장치(29)의 환류액체로 사용되고, 한편 나머지 대부분의 냉매는 전술한 바와 같이 관(11)을 통해 응축기(9)의 냉열원으로 사용된다. 증류장치(29)에서 냉매가스가 분리된 흡수액은 희흡수액의 형으로 증류장치의 저부로부터 취출되고, 압력이 감소되어 희흡수액은 관(18)을 통해 흡수기(17)에 재순환된다.

제 1 도에 표시된 실시예에서, 중합기(2)에서의 중합온도와 관(13)을 통해 휘발분 제거기 (5)로부터 유출하는 고분자물질류의 온도가 비교적 높을 때에는, 제 2 도 표시된 바와 같이 다른 열교환기(34)가 증류장치(29)의 하부에 배설되고 또하나의 펌프(33)가 배치되며 이들 부품들이 제 2 도 표시된 바와 같이 상호 연결되도록 배관은 약간 변경된다. 펌프(20)에 의해 승압된 농흡수액은 관(21)과 (35)를 통해 증류장치(29)에 공급된다.

제 2 도의 실시예에서는 상기 냉매와는 상이한 열매체가 펌프(33)에 의해 승압되어 관(37)과 (23)을 통과하고, 관(24a)와 (24b)로 분기되고, 전열면(3)과 열교환기(14)에 의해 가열되고, 각각 관(25a)와 (26b)를 통과한뒤 관(26)에서 합쳐진다. 열교환기(34)에서는, 합쳐진 열매체는 증류장치의 저부를 가열하고 열매체의 온도는 강해진다. 열매체는 펌프(33)에 의해 관(38)을 통해 순환되어 중합열과 여열을 받아 증류장치(29)의 저부를 가열한다. 이리하여, 중합기와 여열발생열은 흡수식 냉동법으로 열적(熱的)으로 결합된다.

제 2 도의 양상으로 흡수식 냉동법이 실시되면, 전열면(3)과 (6)등의 열원으로 작용하는 단위공정에 설치된 전열면의 중합생성물 접촉면의 온도가 강하여 잇달아 이들 전열면과 접촉되어 있는 중합생성물이 고화하고 점착함에 기인하는 소망스럽지 않은 총괄전열계수의 강하의 발생이 효과적으로 방지된다. 고분자물질을 제조하기 위해 일련의 공정으로 흡수식 냉동법을 실시함에 있어서는 제 1 도와 제 2 도에 표시된 가열방법을 조합하여 채용하는 단일흡수냉동장치가 열원 역할을 하는 복수개의 단위공정에 대해 배치될 수도 있을 것이다. 반대로, 제 1 도에 표시된 가열법과 제 2 도에 표시된 가열법이 열원 역할을 하는 다른 단위공정에 대해 다른 흡수식 냉동계에 독립적으로 채용될 수도 있을 것이다.

본 발명의 방법에서는 제 1 도에 표시된 흡수식 냉동법에 사용된 펌프(20)를 위해서 또는 제 2 도에 표시된 방법에 사용된 펌프(33)를 위해서 일정량의 구동 동력이 필요하다. 그러나, 펌프에 필요한 구동능력의 양은 대단히 적어 관례적 압축식 냉동기계를 사용하여 동일량의 냉열을 얻는데 필요로 하는 구동동력량의 약 20 내지 40%에 불과하다.

따라서 펌프(20) 또는 (33)의 구동을 위해 계의 밖에서 동력이 공급되어야 한다하더라도 앞으로 설명될 본 발명의 이점은 조금도 손상되지 않는다. 흡수식 냉동법을 위한 중합열과 타열원으로서의 여열의 합이 필요한 냉열량에 비해 과대한 경우에는, 과잉의 열원을 이용하는 주지의 랭킨사이클에 따라 냉매팽창 터어빈에 의해 동력이 발생되고 이렇게 발생된 동력이 상기 펌프의 구동에 이용된다. 이 경우에는 어떤 외부구동동력도 필요로 하지 않는 것이다.

본 발명은 이제 상세히 설명한다.

제 2 도에 표시된 실시예에서는, 스티렌 단량체가 관(1)을 통해 중합기(2)에 4353kg/hr의 율로 공급되고 중합기(2)에서는 공급된 스티렌 단량체의 75%가 중합된다.

휘발분 제거기(5)에서는, 미중합 스티렌 단량체의 25%가 고진공하에서 가열되고 가스화된 스티렌 단량체는 응축기(9)에서 약 2°C에서 냉각, 액화된다. 그리하여 폴리스티렌이 제조된다. 이 공정은 후에 상술할 것이다. 펌프(33)에 의해 반속순환될 열매체로서는 다우덤이 사용되며, 흡수식 냉동법에서는 암모니아가 냉매로 사용되고 물이 흡수액으로 사용된다.

응축기(9)에서 고진공하에 스티렌 단량체를 냉각 액화시키기 위해서는 -4°C보다 높지 않은 온도에 유지된 216,600kcal/hr의 냉열원이 필요하다. 전력이 외부에서 공급되는 압축식 냉동기가 관례적 방법에 따라 이 냉열원을 얻는데 사용된다면 60.7KWH/hr의 전력이 소비된다.

여기에 비해서, 100°C 이상의 온도에서 행해지는 중합반응에 의해 생긴 중합열과 휘발분 제거기(5)에 의해 미중합 단량체를 제거한후 남는 폴리스티렌이 갖는 여열의 합, 즉 562,200kcal/hr이 상기 방식으로 흡수식 냉동법의 열원으로 사용되면, 흡수식 냉각법에 의해 -4°C의 냉열 216,600kcal/hr이 생성될 수 있다.

펌프(20)과 (33)에 필요한 동력 소모는 9.24KWH/hr이다. 즉, 약 51KWH /hr의 전력이 절약될 수 있다. 이 실시예에서, 폴리스티렌의 생산율은 약 3260kg/hr로서 폴리스티렌 1000kg당 15.7KWH의 전력이 절약될 수 있는 것이며 이것은 1000kg의 폴리스티렌당 약 86KWH인 종래법 전력소모의 18%에 해당한다. 말할필요도 없이, 본 발명의 방법으로서 종래 방법에서와 마찬가지로 응축기에서 휘발분의 냉각 및 액화를 시킬 수 있다.

상기 실시예에서는, 스티렌 단량체를 원료로 사용하여 폴리스티렌이 제조된다. 폴리스티렌 이외의 고분자 물질도 본 발명의 방법에 따라 마찬가지로 제조될 수 있다. 예컨대, 폴리프로필렌, 고무도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리아세트산비닐, 폴리아세탈, 폴리메타크릴산메틸, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리카프로락탐, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아크릴산메틸, 폴리카르보네이트, 폴리부타디엔, 폴리이소프렌, 폴리클로로프렌 및 상기 중합체의 성분단량체 2종 이상의 공중합체를 들 수 있다. 생성물의 형태에 관해서는, 야안, 펠레트, 및 판등과 같이 상온에서 고체인 생성물과, 에멀전, 현탁액, 용액 및 페이스트등과 같이 상온에서 액체인 생성물이 열거될 수 있다.

이들 고분자물질을 원료로부터 제조하는 공정으로서, 단량체에 희석효과를 주는 첨가제가 전연 사용되지 않는 앞서 폴리스티렌제조와 관련하여 설명된 과중합법과, 물에의 용해도가 낮은 단량체가 물속에 분산된 상태에서 중합되는 현탁중합법 또는 유화중합법과, 단량체가 첨가제로서의 용제에 의해 희석, 용해되는 용액중합법이 있다. 이들 중합법의 어느것이나 연속방식 또는 회분식으로 실시될 수 있다.

중합촉매, 분자량 조절제, 현탁안정제 및 유화안정제등과 같이 중합체에 전연 희석효과를 주지않는 첨가제, 또는 단량체에 대해 희석 효과를 가지는 첨가제가 전연 첨가되지 않는다 하더라도, 이들 중합법에서는 어떤 경우에는 중합이 진행될 수 있지만 많은 경우에 있어, 1종이상의 이들 첨가제가 사용된다.

상기 고분자물질의 제조에 채택될 특정중합조건은 원료단량체의 성질과 얻어진 고분자물질의 사용목적에 따라서 크게 달라진다.

그러나, 일반적으로는, 중합온도는 -30℃ 내지 300℃이고 압력은 고진공 내지 2000kg/cm² G이다. 더욱 중합에 의해 발생한 열량은 크게 다르다. 보통, 비닐형 단량체의 중합과 같이 부산물 생성이 수반되는 중합에 의해 발생한 열량은 부산물 생성을 수반하지 않는 중합에 의해 발생한 열량보다 약간 더 적다.

많은 경우에 비닐단량체의 중합에서는 단량체 그램몰당 약 22kcal의 열이 생긴다. 이 열이 본 발명에서는 효과적으로 이용되는 것이다.

상기 중합공정 이외의 단위공정에서 가열 또는 냉각조작이 행해지는 경우에는 그런 조작에 의해 발생한 열이 중합열과 마찬가지로 본 발명에서 열원으로 이용된다.

상기 설명으로부터 명백한 것처럼, 본 발명에 의하면 냉매, 흡수액 및 열매체의 어느 것도 원료, 중합생성물 및 최종 고분자물질과 직접 접촉하게 되지 않기 때문에, 원리상 본 발명은 모든 고분자물질 제조공정에 적용될 수 있다.

본 발명에 사용된 흡수식 냉동법에서는 대략 상온에 유지된 냉각수가 제 1 도와 제 2 도에 표시된 실시예의 냉각관(19)과 냉각기(31)에 사용되어야 한다.

상온에 유지된 냉각수의 온도는 지역에 따라 차이가 있지만 가끔 약 40℃까지 하절에는 상승된다.

본 발명에서는 흡수식 냉동법을 위해 열원으로 사용된 중합열과 다른 여열은 대략 상온에 유지된 냉각수의 온도보다 높은 온도를 가져야 하는 것이 불가피하다.

따라서, 중합열과 다른 여열의 온도가 55℃보다 낮으면, 흡수식 냉동법의 냉열용량이 저하된다.

본 발명의 흡수식 냉동법으로 발생한 냉열이 필요한 단위 공정으로서, 예컨대, 메틸메타크릴레이트 단량체를 저장하는 공정, 상기 폴리스티렌 제조의 경우의 스티렌 단량체와 같은 증발된 미반응 단량체 및/또는 희석제로서 사용된 용제의 증기를 냉각, 응축하는 공정, 그리고 고분자물질을 방사(紡薩) 또는 펠레트화함에 의해 형성된 성형물을 급냉하는데 사용되는 상온이하온도의 냉풍(冷風) 또는 냉각수를 제조하는 공정이 예거될 수 있다.

본 발명은 제 1 도와 제 2 도에 표시된 기본적 실시예에 따라 실시될 수 있는 것이다. 제 1 도와 제 2 도에 표시된 실시예에서 열교환기들(표시 안됨)을 소망위치에 추가로 배치하여 흡수식 냉동법에 의해 발생한 냉열량을 증가시킬 수 있다.

그런 경우, 예컨대 제 2 도에서 증류장치(29)로부터 관(18)을 통해 흡수기(17)에 이송되는 회흡수액은 증류장치(29)를 떠난후 압력강하됨이 없이 회흡수액을 냉각하기 위해 펌프(20)로부터 관(21)을 통해 증류장치(29)로 송입되는 농흡수액과 열교환되고 이렇게 열교환된 회흡수액은 대략 상온에 유지된 냉각수로 열교환기에 의해 냉각되고 그다음 감압되어 흡수기(17)에 공급되거나, 또는 냉각기(31)에서 대략 상온에 유지된 냉각수에 의해 응축액화된 용매는 압력강화되기에 앞서 관(16)을 통해 흡수기(17)에 공급되도록 열교환기가 배치된다.

따라서, 본 발명의 실시예는 제 1 도와 제 2 도에 특정적으로 예시된 것에 한정되는 것이 아니라는 것을 쉽게 이해할 것이다.

상기한 폴리스티렌 제조의 경우처럼, 중합열과 다른 여열이 흡수식 냉동법에 완전히 사용된다면 얻어질 냉열량이 모든 냉열을 필요로하는 단위공정에 필요한 냉열의 합과 일치할 때, 본 발명 방법에 따른 고분자물질 제조에서 얻어질 수 있는 절약에너지가 최고가 된다. 발생한 냉열량이 필요한 냉열량과 일치하지 않으면, 중합체로 전환된 단량체 대 공급된 원료단량체(앞으로 "중합율"이라 지칭될

것임)의 비가 동일한한 발생된 냉열량이 과대하거나 필요한 냉열량이 과대하거나 상관없이 고분자물질 제조에서 얻어질 수 있는 에너지 절약정도는 저감된다.

발생된 냉열량이 과대한 경우에는, 얻어진 발생냉열량이 필요한 냉열량과 대략 일치하도록 흡수식 냉동법의 규모를 감소하고, 잉여의 중합열과 기타 여열은 관계적 방법에 채용되는 것과 같은 방식으로 주위환경에 용이하게 폐기하거나 상기 방식으로 이용한다.

발생된 냉열량이 필요한 냉열량보다 작을 때에는, 제 2 도의 점선으로 표시된 것처럼, 관(16)을 통해 흡수기(17)에 공급되는 냉매가스의 일부는 외부에서 공급되는 동력에 의해 구동되는 압축기(40)에 흡입, 압축되고 냉각기(41)에 대략 상온에 유지된 냉각수에 의해 냉각, 액화되며, 액화된 냉매는 감압된 다음 흡수식 냉동법으로부터의 액화된 냉매와 합해지며, 이에 의해 발생된 냉열량의 부족을 보충할 수 있다.

더욱이, 발생된 냉열량은 상기 방법이외의 방법에 의해 필요한 냉열량과 같아지게 할 수 있다. 대부분의 고분자물질 제조공정에서는, 흡수식 냉동법을 위해 열원으로 이용되는 중합열이 중합열과 기타 여열의 합이 대부분을 차지한다. 따라서, 중합열이 얼마만큼 증가 또는 감소되면 흡수식 냉동법을 위해 사용되는 열량이 크게 증가 또는 감소된다.

중합열의 증가 또는 감소는 제 1 도와 제 2 도에 표시된 실시예에서 응축기(9)에 필요한 냉열량의 감소 또는 증가를 초래한다. 따라서 발생된 냉열량이 필요한 냉열량과 일치하지 않으면, 중합기에 공급된 단량체의 중합율을 적절히 변경함으로써 상기 불일치는 제거될 수 있다.

이 중합율 조절방법은 이중결합을 가진 단량체의 중합의 경우에서처럼 대량의 중합열이 발생될 때에 아주 편리하게 이용될 수 있으며, 이 방법은 에너지 소비를 최소화하는 조건하에서 행하여진다. 따라서 이 방법은 특히 유리하다 회분식 중합공정에서는, 중합열과 기타여열의 발생시각이 냉열을 필요로하는 시각과 불일치하는 수도 가끔 있다.

그런 경우에는, 중합열과 기타여열이 생성될 때 저온냉매를 형성, 제조하였다가 냉열이 필요하게 될 때 관계적 방법에서처럼 저장된 냉매를 취출하여 사용한다.

본 발명에서는 상기와 같이 암모니아를 냉매로 물을 흡수액으로 조합해서 사용할 수 있을뿐 아니라 흡수 냉동법을 위한 모든 공지의 냉매-흡수액 조합을 사용할 수 있다.

예컨대, 물-염화리튬, 물-취화리튬, 염화에틸-테트라클로로에탄, 메틸렌클로라이드-테트라에틸렌글리콜, 디메틸에테르 또는 프론21- 테트라에틸렌글리콜 디메틸에테르(각 조합에서 먼저 언급된 화합물이 냉매임)의 조합을 들 수 있다.

본 발명의 특징적 이점은 고분자물질의 제조에서 발생하는 중합열과 기타여열은 종래법에 따라서는 대기로나 자연수로에 폐기되지만 본 발명에서는 흡수식 냉동법을 위해 효과적으로 이용되어 고분자물질의 제조에 필요한 에너지가 상기에서 상술한 바와 같이 대폭적으로 현저히 절감되는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

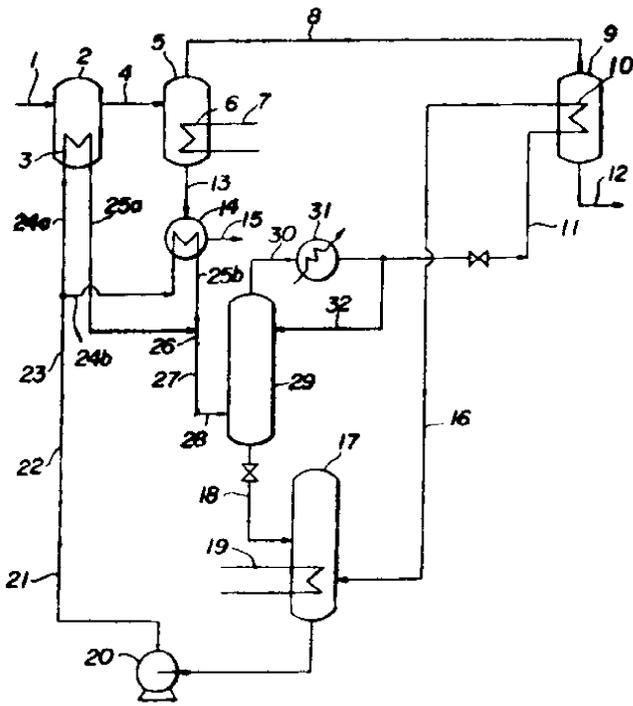
중합할 수 있는 단량체 또는 상호공중합할 수 있는 적어도 2종의 단량체의 혼합물을 55℃ 이상의 온도에서 필요에 응하여 첨가되는 첨가제의 존재하에 중합하여 고분자 물질 또는 고분자물질을 함유하는 액상제품을 제조하기 위한 적어도 2개의 단위공정으로 되어 있는 방법에 있어서, 중합에서 발생한 중합열 및 또는 여러단위공정으로부터의 여열(余熱)을 열원으로 사용하는 흡수식 냉동법에 의해 얻어진 냉열이 상온이하로 냉각되어야 하는 적어도 하나의 다른 단위공정을 위한 냉열원으로 이용되는 것을 특징으로 하는 고분자물질 또는 고분자물질을 함유하는 액상제품을 제조하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 원료로서의 단량체 또는 단량체 혼합물의 중합율은 흡수식 냉동법에 의해 얻어진 냉열의 양이 상온이하로 냉각되어야하는 적어도 하나의 다른 단위공정에 필요한 냉열의 양과 대략 동일하도록 증감되는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

도면1



도면2

