

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ C07C 47/04	(45) 공고일자 1999년05월 15일	(11) 등록번호 10-0177310
(21) 출원번호 10-1996-0006692	(24) 등록일자 1998년11월 17일	(65) 공개번호 특 1997-0065497
(22) 출원일자 1996년03월 13일	(43) 공개일자 1997년10월 13일	

(73) 특허권자	주식회사엘지화학 성재갑 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	우부근 대전광역시 중구 문화동 삼성푸른아파트 105동 303호 박광호 대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 102동 701호 이한선 대전광역시 서구 내동 롯데아파트 102동 802호 김민수 전라남도 여천시 신기3동 주공아파트 208동 103호
(74) 대리인	장성구, 조현실

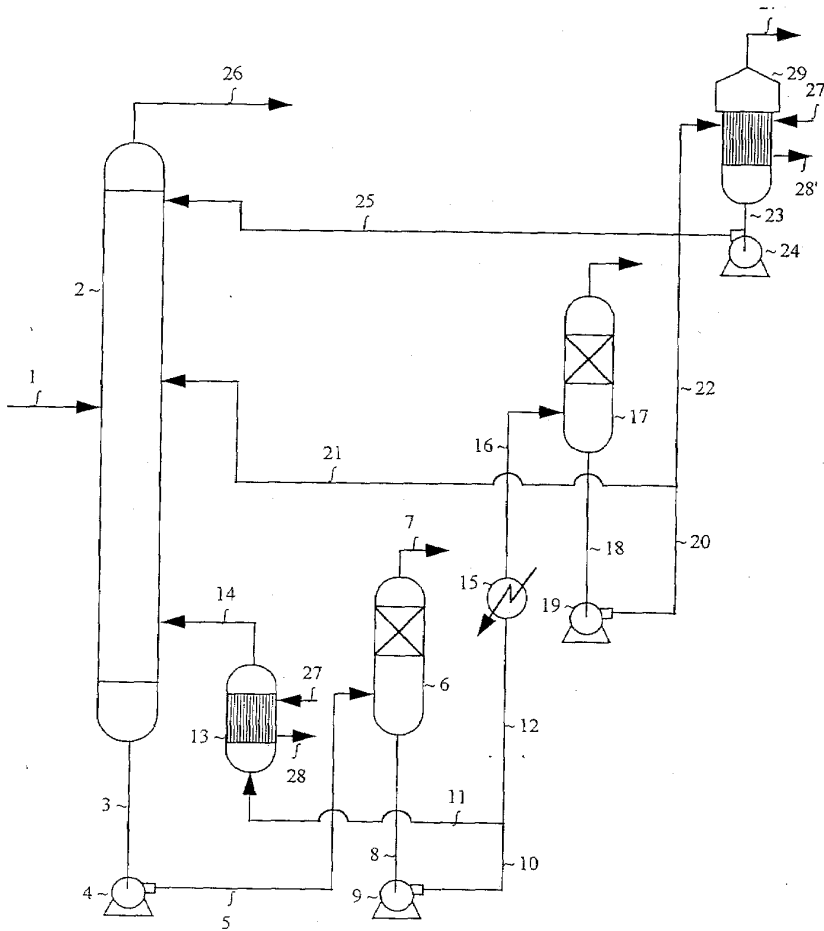
심사관 : 이승실

(54) 고순도 포름알데히드의 제조 방법 및 이에 사용되는 장치

요약

본 발명은 고순도 포름알데히드의 제조 방법 및 이에 사용되는 장치에 관한 것으로, 물과 메탄올을 함유한 포르말린 용액을 물과 메탄올의 함유량에 따라 추출탑의 중부 또는 하부에 기화시켜 공급하고, 포름알데히드에 불활성이고 물과 메탄올에 친화력이 강한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 내의 수분함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 일정 비율로 공급하여, 추출탑 정부로부터 고순도의 포름알데히드 가스를 얻고, 탑저부로부터 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 빼내어 단계적으로 점차 물과 메탄올을 제거시키고, 각 단계에서 점차적으로 물과 메탄올이 제거된 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 화합물내의 수분 함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 재투입하는 단계를 포함하는 방법에 의하면 하나의 추출탑 내에서 다단계 공정으로 물과 메탄올을 다량 함유한 포르말린 용액으로부터 직접 고순도의 포름알데히드를 제조할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

고순도 포름알데히드의 제조 방법 및 이에 사용되는 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 고순도 포름알데히드의 제조 방법에 사용되는 장치의 일례를 나타낸 개략도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 3, 5, 7, 8, 10-12, 14, 16, 18, 20-23, 25, 26, 27, 27', 28, 28' : 파이프

2 : 추출탑

6 : 제1플래시 드럼

17 : 제2플래시 드럼

4, 9, 19, 24 : 펌프

15 : 열교환기

13 : 분해 반응기

29 : 증발기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 하나의 추출탑 내에서 효율적인 다단계 추출에 의해 물, 메탄올 등을 다량 함유한 포름알데히드 용액으로부터 고순도의 포름알데히드를 직접 제조하는 방법 및 이에 사용되는 장치에 관한 것이다.

공지된 사실과 같이 포름알데히드-수(water)계의 기액 평형은 포름알데히드 함량 약 22wt%에서 공비점을 이루어 기화하기 때문에 단순 증류로는 고순도의 포름알데히드 가스를 제조하기 힘들다. 종래의 고순도 포름알데히드 제조방법으로서, 고급 알코올과 조 포름알데히드 중의 포름알데히드를 반응시켜 헤미아세탈을 제조한 다음 탈수하고 열분해함으로써 수분이 적은 포름알데히드를 얻는 방법이 미합중국 특허 제 2,748,500호에 제안되어 있다. 그러나 이 방법은 공정이 복잡할 뿐 아니라 부반응 생성물이 많고 에너지 소비량이 막대하며 얻어지는 포름알데히드의 순도가 불안정하므로 경제성 있는 공정이 되기 힘들다.

미합중국 특허 제 4,962,235호에서는 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 추출 용제로 사용하여 추출 증류법에 의해 물과 메탄올을 포함한 조 포름알데히드로부터 고순도의 포름알데히드 가스를 증류탑 정부로부터 직접 얻는 방법이 제안되어 있다. 이 방법에서는 수분이 거의 완벽하게 제거된 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 조 포름알데히드내의 물과 메탄올의 합계량에 대해 중량부로 10배 이상의 양으로 증류탑 상부에 공급

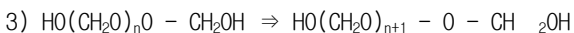
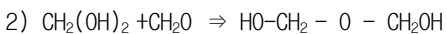
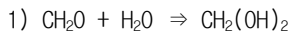
하는 것으로 되어 있다. 실제 실험예에서 보면 고분자량 폴리옥시메틸렌을 제조하기 위한 원료로 사용될 수 있는 고순도의 포름알데히드 가스를 제조하기 위해서는 순환시켜야 할 폴리알킬렌옥사이드 화합물의 양이 조포름알데히드 내의 물과 메탄올의 함계량에 대해 적어도 40 배 이상 이어야 하고, 순환되는 폴리알킬렌옥사이드 화합물 내의 수분 함량이 수 ppm 이하로 거의 완벽하게 제거되어야 한다. 그러나 조 포름알데히드 내의 수분 및 메탄올의 함량비가 높고 처리해야 할 조 포름알데히드의 양이 많은 상업용 생산 설비의 경우, 순환되어야 할 폴리알킬렌옥사이드의 양이 막대하여 폴리알킬렌옥사이드 내의 수분을 수 ppm 이하로 제거시키기 위한 설비 투자비가 막대하고, 지나치게 많은 에너지 소모가 예상되며, 또한 상부로부터 유입되는 폴리알킬렌옥사이드 화합물의 양이 막대하여 추출 증류탑 자체의 규모도 지나치게 커져야 하기 때문에 실제적으로 경제성 있는 상업용 공장에 적용하기가 매우 어렵다.

또한 미합중국 특허 제 2,780,652호에는 추출에 의한 포름알데히드 정제법으로서 95wt% 이상의 포름알데히드 가스를 폴리메틸렌 글리콜디메틸에테르와 향류 접촉시켜 포름알데히드 가스내의 수분 및 불순물을 제거시키는 방법이 기재되어 있다. 그러나 이 방법에서는 원료인 포름알데히드의 함량이 95% 이상이 아니면 흡수되는 포름알데히드량이 너무 많아져 경제성이 없다고 기재되어 있으므로 물과 메탄올을 다량 함유한 포르말린 용액으로부터 직접 고순도의 포름알데히드 가스를 얻기는 힘들다.

상기한 방법들은 모두 하나의 추출탑을 이용하여 단단계 추출법에 의해 물과 메탄올을 다량 함유한 포르말린 용액으로부터 경제적으로 직접 포름알데히드 가스를 제조할 수는 없다.

본 발명자는 물과 메탄올이 다량 함유된 포르말린 용액으로부터 직접 포름알데히드 가스를 제조하는 경제적인 방법을 연구한 결과, 추출탑내의 포름알데히드 가스가 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 향류 접촉시 추출탑의 상부에서 하부로 갈수록 포름알데히드 가스 내의 수분 함량이 증가하며, 수분 또는 불순물의 함량이 많은 포름알데히드 가스내의 수분 또는 불순물을 추출하는 데는 수분 또는 불순물을 어느 정도 포함한 폴리알킬렌옥사이드 화합물도 유효하다는 것을 발견하였다.

한편, 공지된 사실과 같이 포름알데히드는 물과 다음과 같은 반응을 일으킨다.



따라서 본 발명자는 추출탑의 저부에서 빠져나온 물과 메탄올을 다량 함유한 포르말린 용액과 폴리알킬렌옥사이드 화합물의 혼합물중에 포함된 수분과 메탄올을 플래시와 같은 간단한 증발기를 이용하여 제거함으로써 상기한 평형반응을 역반응 쪽으로 유도하여 포르말린 내의 포름알데히드의 회수를 극대화하였다.

즉, 본 발명의 목적은 한 추출탑 내에서 단단계 추출법을 이용하여 물과 메탄올 등을 다량으로 함유한 조 포름알데히드로부터 고순도의 포름알데히드 가스를 직접 분리해 내는 방법 및 이에 사용되는 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 물과 메탄올을 함유한 포르말린 용액을 수분이 70% 이상이면 포름알데히드 가스의 순도를 높이기 위하여 추출탑 하부로 공급하고, 수분 함량이 50-70% 일 때는 중부로 공급하고, 50% 미만일 때는 중상부로 기화시켜 공급하고, 포름알데히드에 불활성이고 물과 메탄올에 친화력이 강한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 내의 수분 함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 일정 비율로 공급하여 추출탑 정부로부터 고순도의 포름알데히드 가스를 얻고 탑저부로부터 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 빼내어 단계적으로 점차 물과 메탄올을 제거시키고, 각 단계에서 점차적으로 물과 메탄올이 제거된 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 화합물내의 수분 함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 재투입하는 단계를 포함하는 고순도 포름알데히드의 제조 방법을 제공한다.

또한 본 발명에서는 물과 메탄올을 포함하는 포르말린 용액이 기화상태로 중부 또는 하부로 공급되고 수분 함량이 다른 폴리알킬렌옥사이드가 상부, 중부 및 하부에 공급되며, 공급된 포르말린과 폴리알킬렌옥사이드가 향류 접촉하여 고순도의 포름알데히드가 정부로 배출되고 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 및 글리콜 형태의 포름알데히드가 저부로 배출되는 추출탑(2); 추출탑(2) 저부로부터 배출된 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 글리콜 형태의 포름알데히드를 인입하여 소량의 포름알데히드를 포함한 물과 메탄올을 일부 제거한 후 잔류량을 분해반응기(13)로 이송시키는 제1 플래시 드럼(6); 제1 플래시 드럼(6)으로부터 공급된 글리콜 형태의 포름알데히드와 폴리알킬렌옥사이드로부터 포름알데히드를 회수하여 폴리알킬렌옥사이드와 함께 추출탑(2) 하부로 공급하는 분해반응기(13); 제1 플래시 드럼(6)으로부터 유입된 수분 등을 포함한 폴리알킬렌옥사이드로부터 수분 등을 제거하고 폴리알킬렌옥사이드를 추출탑(2) 중부로 공급하는 제2 플래시 드럼(17); 및 제2 플래시 드럼(17)으로부터 유입된 수분 등을 포함한 폴리알킬렌옥사이드 화합물로부터 수분 등을 제거하고 폴리알킬렌옥사이드를 추출탑(2) 상부로 유입시키는 증발기(29)를 포함하는 고순도 포름알데히드의 제조 장치를 제공한다.

이하 본 발명에 대하여 보다 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명의 고순도 포름알데히드의 제조 방법에 사용되는 장치의 일례를 나타낸 개략도로서, 이를 참고로 하여 본 발명의 제조 방법을 설명한다.

물과 메탄올을 다량 함유한 포르말린 용액은 파이프(1)를 통하여 가열에 의해 기화되어 포르말린 용액내의 수분 함량에 따라 추출탑(2)의 중부 또는 하부로 유입된다. 유입된 포르말린 용액은 추출탑 상부로 연결된 파이프(25)와 추출탑 중부로 연결된 파이프(21) 및 추출탑 하부로 연결된 파이프(14)를 통하여 유입되는 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 향류 접촉하여 물과 메탄올은 추출탑의 저부로 분리되고 고순도의 포름알데히드 가스는 파이프(26)를 통하여 생산된다.

추출탑 저부로 모인 물과 메탄올, 및 물과 글리콜 형상으로 결합되어 있는 포름알데히드는 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 함께 파이프(3)를 통하여 펌프(4)를 지나 제1 플래시 드럼(6)으로 유입되어, 감압하에서

소량의 포름알데히드를 포함한 물과 메탄올은 파이프(7)를 통하여 적당량 제거되고 대부분의 양은 파이프(8)를 통해 펌프(9)를 거친 다음 파이프(11)를 통해 분해 반응기(13)로 이송되고, 일정량은 폴리알킬렌옥사이드 화합물내의 수분을 포함한 불순물을 좀더 제거시키기 위해 파이프(12, 16)를 통해 플래시 드럼(17)으로 유입된다.

제1 플래시 드럼(6)과 제2 플래시 드럼(17)사이에 설치되는 열교환기(15)는 공정의 안정된 운전을 위해 가열할 수도 있고 냉각용으로 이용될 수도 있다.

분해 반응기(13)로 유입된 글리콜 형태의 포름알데히드와 폴리알킬렌옥사이드의 혼합물은 제1 플래시 드럼(6)에 의하여 수분이 제거되었기 때문에, 앞에서 기술한 포름알데히드와 물 간의 평형 반응의 역반응이 일어나 분해 반응기(13)를 거치면서 혼합물 내의 포름알데히드가 회수된다. 이렇게 생성된 포름알데히드는 파이프(14)를 통해 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 함께 추출탑(2)의 하부로 재투입된다.

제2 플래시 드럼(17)에서 폴리알킬렌옥사이드 화합물 내의 수분과 메탄올이 보다 많이 제거된 후 대부분의 폴리알킬렌옥사이드 화합물은 파이프(18)와 펌프(19)를 거쳐 파이프(20, 21)를 통해 추출탑(2)의 중부로 유입된다.

펌프(19)에 의해 이송되는 소량의 수분 및 불순물을 포함한 폴리알킬렌옥사이드 화합물중 일정량이 파이프(20, 22)를 통해 증발기(29)로 이송된 후 혼합물중의 수분 및 불순물이 감압하에서 거의 완전하게 제거되고 폴리알킬렌옥사이드 화합물은 파이프(23)와 이송 펌프(24)를 거쳐 파이프(25)를 통해 추출탑(2)의 상부로 유입된다.

추출탑에 유입되는 포르말린 용액의 조성은 포름알데히드 함량이 10-90wt%이고, 메탄올 함량이 0.5-8 wt%인 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 포름알데히드의 함량이 37-65wt%인 것이다. 포름알데히드의 함량이 너무 낮으면 처리해야 할 수분량이 너무 많아 에너지 소비면에서 불리하고 너무 높으면 포르말린 용액을 취급하기가 힘들다.

폴리알킬렌옥사이드 화합물로는 여러 가지를 사용할 수 있으나 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르가 가장 바람직하다. 폴리알킬렌옥사이드 화합물의 평균 분자량은 250-2000, 바람직하게는 250-1000, 더욱 바람직하게는 250-700이다. 분자량이 너무 낮으면 분리되는 포름알데히드 가스중에 폴리알킬렌옥사이드가 존재할 수 있고 분자량이 너무 크면 정도가 높아 취급하기 힘들다.

폴리알킬렌옥사이드의 전체 순환량은 포르말린 용액내의 물과 메탄올의 합계량에 대해 5배 이상, 바람직하게는 20-100 배이다. 추출탑 하부로 순환되는 양은 순환되는 총량의 40-70%가 바람직하고 중부로 순환되는 양은 20-40%가 바람직하며 추출탑 상부로 유입되는 양은 10-30%가 바람직하다. 폴리알킬렌옥사이드의 온도는 추출탑 상부로 유입되는 경우는 100-130℃가 바람직하고 추출탑 중부로 유입되는 경우는 110-150℃가 바람직하며 추출탑 하부로 유입되는 경우는 140-180℃가 바람직하다. 또한 추출탑의 상부, 중부 및 하부로 순환되는 폴리알킬렌옥사이드 내 수분 함량은 적을수록 효율적이거나, 경제적인 공정이 되기 위해서는 추출탑 상부의 경우는 2-500ppm, 바람직하게는 2-100ppm이고, 추출탑 중부의 경우는 1000-5000ppm, 추출탑 하부의 경우는 10000-30000ppm이다.

추출계내의 압력은 저압일 때는 추출 효율이 떨어지고 고압일 때는 계내의 온도가 상승하여 폴리알킬렌옥사이드가 열변형될 가능성이 있으므로 상압 내지 3kg/cm²G의 범위가 바람직하다.

이하 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명할 것이다. 단, 본 발명의 범위가 하기 실시예만으로 한정되는 것은 아니다.

[실시예]

제1도와 같이 고순도 포름알데히드의 제조 장치를 구성하였다. 사용한 추출탑은 총 높이가 4.4m이고 상부 2.2m의 직경이 2, 하부 1.65m의 직경이 3이며, 내부에 직경 4mm의 충전탑의 충전물로 일반적으로 사용되는 스테인레스 라시그링을 충전하였다. 추출 용제로는 평균 분자량이 500인 폴리에틸렌글리콜디메틸에테르를 사용하였다. 72시간 연속 운전 후 공정이 안정화되었을 때 각 공급단의 운전 상황은 다음 표 1과 같다.

[표 1]

추출탑 각 공급단 운전 상황

공급단	운전 조건		조성(%)		
	유량(g/min)	온도(℃)	포름알데히드	물	메탄올
원료 포르말린 (추출탑 중부)	12.54	120	37.12	62.54	0.34
상부 공급 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르	65	120	0.078	0.002	-
중부 공급 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르	150	129	0.13	0.31	-
하부 공급 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르	435	157	0.22	0.85	-

3단계 정제부 장치들의 운전 조건은 하기 표 2와 같다.

[표 2]

정제부 장치 운전 조건

장치	운전 조건	
	온도(℃)	압력
제 1 플래시 드럼	공급 155	850 mbar
제 2 플래시 드럼	공급 145	300 mbar
에베퍼레이터	공급 127	18 mbar
	하부 133	

이상의 운전 상황에서 얻어진 탑정 가스의 조성은 포름알데히드 99.96%, 물 0.03%, 메탄올 0.007%, 메틸 포르메이트 0.003%, 탑저부 조성은 포름알데히드 0.40%, 물 1.85%, 메탄올 0.01%였다.

[비교예]

상기 실시예에서 사용한 장치들을 재구성하여, 추출탑 하부액을 분해반응기(13)를 통해 순환시키면서 일 정량을 빼내어 플래시 드럼(6, 17)에서 처리하고 최종적으로 증발기(29)로 처리한 후 추출탑 상부로만 공급하였다. 이 때 본 발명의 분해반응기는 일반적인 증류탑의 재비기로 이용된 것이다. 이 구조는 추출탑 하부액을 빼내어 각 정제 단계를 거쳐 정제된 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르를 추출탑의 상부, 중부, 그리고 하부로 수분의 농도를 맞추어 공급하는 본 발명과 달리 정제된 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르를 상부로만 공급하는 미합중국 특허 제 4,962,235호와 같은 추출 증류 공정이다. 72시간 연속 운전 후 공정 이 안정화되었을 때 각 공급단의 조건은 하기 표 3과 같다.

[표 3]

각 공급단의 운전 조건

공급단	운전 조건		조성(%)		
	유량(g/min)	온도(℃)	포름알데히드	물	메탄올
원료 포르말린 (추출탑 중부)	11.00	110	37.3	60.61	2.09
상부 공급 폴리에틸렌 디메틸에테르	650	120	0.091	0.003	-

상기 비교예에서 얻은 탑정가스의 조성은 포름알데히드 98.673%, 물 1.192%, 메탄올 0.081%, 메틸포르메이트 0.003%였고 탑저부 조성은 포름알데히드 0.157%, 물 1.011%, 메탄올 0.035%였다.

상기에서 보듯이, 본 발명의 장치를 사용하여 포르말린 용액으로부터 포름알데히드를 분리할 경우 비교예에 비하여 더 고순도인 포름알데히드를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

물과 메탄올을 함유한 포르말린 용액을 물과 메탄올의 함유량에 따라 추출탑의 중부 또는 하부에 기화시켜 공급하고, 포름알데히드에 불활성이고 물과 메탄올에 친화력이 강한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 내의 수분 함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 일정 비율로 공급하여, 추출탑 정부로부터 고순도의 포름알데히드 가스를 얻고 탑저부로부터 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 빼내어 단계적으로 점차 물과 메탄올을 제거시키고, 각 단계에서 점차적으로 물과 메탄올이 제거된 폴리알킬렌옥사이드 화합물을 폴리알킬렌옥사이드 화합물내의 수분 함량에 따라 추출탑의 상부, 중부 및 하부에 재투입하는 단계를 포함하는 고순도 포름알데히드의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 포르말린 용액이 포름알데히드 10-90중량%, 메탄올 0.5-8중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 폴리알킬렌옥사이드 화합물이 폴리에틸렌글리콜 디메틸에테르인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 폴리알킬렌옥사이드의 전체 순환량이 포르말린 용액내 물과 메탄올의 합계량에 대해 5배 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 폴리알킬렌옥사이드의 전체 순환량이 포르말린 용액내 물과 메탄올의 합계량에 대해 20-100배인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 폴리알킬렌옥사이드의 추출탑 하부로 순환되는 양은 순환되는 총량의 40-70%이고, 중부로 순환되는 양은 순환되는 총량의 20-40%이며, 추출탑 상부로 유입되는 양은 순환되는 총량의 10-30%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 폴리알킬렌옥사이드의 추출탑 하부로 유입되는 온도는 140-180℃, 추출탑 중부로 유입되는 온도는 110-150℃, 추출탑 상부로 유입되는 온도는 100-130℃임을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 폴리알킬렌옥사이드 내 수분 함량은 추출탑 하부의 경우 10,000-30,000ppm, 추출탑 중부의 경우 1,000-5,000ppm, 추출탑 상부의 경우 2-500 ppm 인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

물과 메탄올을 포함하는 포르말린 용액이 기화 상태로 중부 또는 하부로 공급되고 수분 함량이 다른 폴리알킬렌옥사이드가 상부, 중부 및 하부에 공급되며, 공급된 포르말린과 폴리알킬렌옥사이드가 향류 접촉하여 고순도의 포름알데히드가 정부로 배출되고 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 및 글리콜 형태

의 포름알데히드가 저부로 배출되는 추출탑(2); 추출탑(2) 저부로부터 배출된 물과 메탄올을 함유한 폴리알킬렌옥사이드 화합물과 글리콜 형태의 포름알데히드를 인입하여 소량의 포름알데히드를 포함한 물과 메탄올을 일부 제거한 후 잔류량을 분해반응기(13)로 이송시키는 제1플래시 드럼(6); 제1플래시 드럼(6)로부터 공급된 글리콜 형태의 포름알데히드와 폴리알킬렌옥사이드로부터 포름알데히드를 회수하여 폴리알킬렌옥사이드와 함께 추출탑(2) 하부로 공급하는 분해반응기(13); 제1 플래시 드럼(6)으로부터 유입된 수분 등을 포함한 폴리알킬렌옥사이드로부터 수분 등을 제거하고 폴리알킬렌 옥사이드를 추출탑(2) 중부로 공급하는 제2 플래시 드럼(17); 및 제2 플래시 드럼(17)으로부터 유입된 수분 등을 포함한 폴리알킬렌옥사이드 화합물로부터 수분 등을 제거하고 폴리알킬렌옥사이드를 추출탑(2) 상부로 유입시키는 증발기(29)를 포함하는 고순도 포름알데히드의 제조 장치.

도면

도면1

