

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.³
B01D 53/14

(45) 공고일자 1983년05월25일
(11) 공고번호 83-001020

(21) 출원번호	특 1980-0001745	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1980년05월01일	(43) 공개일자
(30) 우선권주장	35140 1979년05월02일 미국(US)	
(71) 출원인	더 비 · 에프 · 굿드리치 캠페니 버데인 더블류 · 벤슨 미합중국 뉴욕주 10017, 뉴욕 파크 아베뉴 277	
(72) 발명자	존 에드워드 클레인 미합중국 오하이오주 44141, 블랙스빌리, 브로드워드 랜 8684	
(74) 대리인	남상육, 남상선	

심사관 : 이영화 (책자공보 제814호)

(54) 영화폴리 비닐공장에서 배기 기체 스트림으로 부터 영화 비닐 단량체를 제거하고 회수하기 위한 개선된 공정

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

영화폴리 비닐공장에서 배기 기체 스트림으로 부터 영화 비닐 단량체를 제거하고 회수하기 위한 개선된 공정

[도면의 간단한 설명]

첨부 도면은 배기 기체 스트림으로 부터 영화비닐 단량체를 제거 및 회수하는 공정에 대한 도식적인 유통도.

[발명의 상세한 설명]

영화 폴리 비닐 생성공장에 있어서 공기는 생산 운전조업 도중 공정내로 들어가며 이는 대기로 배기되어야 한다. 공기는 공정도중 기체상의 영화비닐 단량체와 혼합되며 보통의 단량체 회수운전 조업에 있어서 반드시 모든 영화 비닐 단량체가 이러한 조업으로부터 응축될수 있는 것은 아니다. 결과적으로 배기 기체 스트림은 공기와 함께 상당한 비율의 영화 비닐 단량체를 함유하며, 많은 경우에 있어서 수증기와 함께 포화된다. 영화 비닐 단량체가 대기로 방출되기 전에 배기 기체로부터 영화 비닐 단량체를 제거하고 회수하기 위해서, 배기 기체 스트림은 영화비닐 단량체를 흡수하는 액체 용매의 스트림과 역류로 처리되고, 그 다음 영화비닐 단량체는 열을 가함으로써 용매로부터 분리되며 액체 영화비닐로 응축되고 한편 저농도 용매는 흡수단계로 재순환시킨다. 흡수제로서 사용되는 용매는 8개의 탄소원자를 포함하는 축쇄 포화 지방족 탄화수소이며 주로 2,2,4-트리메틸 펜탄으로 구성되어 있다. 이러한 용매는 대기로 배기되는 기체들의 영화비닐 함량을 부피로 5ppm 이하 그리고 1ppm이하까지도 감소시킬 수 있다. 상기한 용매를 사용함으로써 배기 기체와 함께 방출되는 어떠한 용매 증가들도 주변환경에 아무런 해가 안되도록 확실하게 조정될 수 있다. 또한 상기한 용매를 사용함으로써 공장에서의 보통의 스팀 공급으로도 용매로부터 흡수된 영화비닐 단량체를 분리하기 위해 필요한 열을 확실하게 공급할 것이다.

영화비닐 단량체(VCM)의 증기에 노출됨으로 부터 야기되는 건강에 대한 역효과에 의해서, VCM 및 폴리염화비닐(PVC) 생산공장들에서 사용되는 장치로부터 필수적으로 어떠한 VCM도 작업장 주변이나 바깥 대기로 배출되지 않아야 함이 필요하게 되었다. 1974년에 미합중국 직업안전 및 건강관리 위원회에 의해서, 작업장에서 작업자들에게 노출될 수 있는 VCM의 양을 엄격하게 제한하는 법규가 공포 되었다. 이들 법규들은 VCM을 생산장치 내부에 한정시키고 PVC가 생산공장 밖으로 출하될 때 VCM을 PVC로부터 제거시키기 위한 개선된 기술적인 장치의 개발 및 적용을 통해서 산업계에 의해서 충족되어 왔다.

거의 동시에 미합중국 환경보호청(EPA)은 VCM 및 PVC생산공장에서 VCM이 외부로 방출되는 것을 제한하는 법규의 제정 작업을 개시하였다. 1975년말까지, 이러한 법규 제정 노력으로 '기준 설정 및 환경 영향 성명서 : 영화비닐에 대한 방출 기준'이라는 표제의 1975년 10월의 EPA-450/2-75-009문서가 공적으로 배포되기에 이르렀다 : 이문서에는 PVC공장에 대하여, 현탁중합, 분산중합, 그리고 벌크 중합에 의해서 VCM으로부터 PVC를 생산하는데 사용되는 공정들과 장치 : 각경우의 공정 및 장치로부터 VCM이 방출되는

근본 원인들, 그리고 여러가지 근원으로 부터의 VCM방출을 제한하기 위하여 사용되었거나 또는 그 사용이 제한되었던 장치들이 설명되어 있다. 이러한 EPA문서의 내용은 가장 유용한 종전 기술을 대표하는 참고사항으로서 본 명세서에 설명되어 있다.

1976년 10월에, EPA는 2년 이내에, 즉 1978년 10월까지, 모든 미합중국 PVC 생산공장들은, 우선 적으로, 공장을 통해서 물질들을 유통시키는데 있어서 방출 근원으로부터 배기되는 기체스트림들(중간반응기 내에서 PVC가 형성된 후에 VCM이 PVC중합체로 부터 분리되는 운전조작의 '하향 스트림'은 제외)이 부피 10ppm이하의 VCM을 함유하도록 VCM방출을 제한할 것을 요구하는 법령을 공포하였다. 앞서 언급된 1975년 EPA문서에는, 자국내의 기술로써, 이와같은 결과를 성취하기 위한 기술은 할당된 시간내에 탄소 흡착기 및 용매흡수기들, 냉동시스템들, 또는 소각로들과 같은 '첨가'형태의 컨트롤시스템들을 사용하거나, 또는 이들을 결합 사용하여 개발될 수 있을 것이라는 점이 명시되어 있다.

종전에 사용된 용매 흡수기들과 그때 사용되었던 특정한 용매들은 EPA문서에 일반적인 항목들로서 설명되어 있다. 또한 EPA문서에는 저온(-46° 또는 -50° F)의 VCM응축 시스템으로 부터의 배기 기체들이 흡착탑의 탑저부내로 유입되고 용매로서의 액체 이염화에틸렌(EDC)와 향유로 윗쪽으로 흘러 통과하는 공정이 설명되어 있다. 흡수된 기체들은 냉각된 배기 응축기내에서 냉각되어 시스템으로 부터 배기되기전에 용매가 제거되나, 용해된 VCM이 함유된 EDC용매는 증류탑으로 보내지고 여기서 VCM은 용매로부터 분리되어 저온 응축시스템으로 환류되고 한편 분리된 용매는 냉각되어 재 사용을 위하여 흡수막으로 환류된다. 1975년 이전에 운전된 바와같은 이러한 시스템은 VCM을 배기 기체로부터 15ppm의 수준으로 제거하였으나, EPA는 문서상에서 최신의 공학설계가 된 용매흡수 유니트로서는 10ppm이하라는 1978년 법규의 요구 사항을 만족시킬 수 있을 것이라는 의견을 표명하였다.

본 발명은 기체스트림을 대기로 배기 시키기에 앞서 VCM이 공기와 함께 존재하는, PVC생산 공장에서의 기체스트림으로부터 VCM을 제거하고 회수하기 위한 개선된 용매 흡수 및 분리공정을 제공하는 것이다. 이러한 공정에서는 흡수를 위한 용매로서 8개의 탄소원자를 포함하고 통상 이소옥탄으로 불리우는 2,2,4-트리메틸 펜탄으로 주로 구성된 촉매포화 지방족 탄화수소를 용매로서 사용한다. 이러한 용매를 사용함으로써 배기기체스트림의 VCM함량을 무난히 부피로 5ppm이하까지 감소시킬 수 있고, 부피로 1ppm 이하까지 감소시킬 수 있으며, 이는 VCM에 대한 미국국정 방출 기준에 요구되는 것보다 실질적으로 더욱 감소된 함량이다. 이러한 용매를 사용하는 공정은, 흡수전에 기체들로부터 VCM을 응축시키거나 또는 기체들을 배기 시키기 전에 용매를 제거 시키기 위하여 흡수후에 기체들을 냉각시키는 값비싼 냉각장치의 사용을 요구하지 않는다. 또한 이러한 용매는 보통의 공장 스트림의 분리 운전조작을 위한 열공급원으로서 사용되기에 적합한 온도 및 압력에서 흡수된 VCM을 분리하는데 특별히 채택될 수 있다.

본발명은 VCM이 제거되고 회수되는 용매흡수 및 분리운전 조작에 대한 공급스트림으로서 사용되는 PVC공장에서의 배기 기체스트림들 : 용매 흡수 및 분리운전조작에서 사용되는 시스템 : 용매흡수 및 분리 시스템이 운전되는 조건들과 사용되는 특정한 용매의 특성들에 대한 상세한 설명을 통해서 기술될 것이다.

PVC공장에서의 공급 스트림-배기 기체스트림들:

현탁중합 또는 분산 중합에 의한 PVC의 생성에 있어서, VCM은 밀폐된 화분식 반응기 내의 수성 매체 내에서 중합되어, 반응기로 부터 '스트리퍼'로 불리우는 제2용기로 방출되는 수성 슬러리 또는 라텍스를 형성하며, 스트리퍼에서는 미반응의 VCM이 제거된다. 사이클은 공기로 가득한 깨끗하게 비어있는 반응기로 부터 시작된다. 중합반응에 대해서 요구되는 양의 물이 반응기에 첨가되며, 스팀 제트 또는 진공 펌프가 이부의 공기를 제거하기 위해서 사용되고, 남은 공기의 양은 진공작업후의 절대 압력에 달려있다. 중합에 대해서 요구되는 액체 형태의 VCM과 여타 화학물질들은 밀폐된 반응기에 첨가되고 여기서 중합반응이 일어나며, 중합반응이 완료되면 회분 물질은 스트리퍼로 배출된다. 중합 후에 반응기에 잔류하는 VCM기체는 진공에 의해서 회분 반응기로 부터 제거되며 단량체회수 시스템으로 이동된다. 스트리핑 운전조작에 의해서 제거되는 VCM기체는 또한 단량체회수 시스템에서 회수된다. 단량체회수 시스템으로 가는 기체스트림은, 초기에 반응기에 잔류하는 공기와 회분 물질이 이동될 때 스트리퍼에 존재하는 공기를 포함한다. 더우기, 만약 반응기가 세척을위해서 개방되어 있다면(세척은 주기적으로 요구된다), 다음 사이클에서 깨끗한 반응기내에 잔류하는 공기는 또한 단량체회수 시스템에서 완전히 회수된다. 모든 이러한 공기는 단량체회수 시스템에서 형성되고, 응축되지 않으므로 압력 증가를 방지하기 위해서 시스템으로부터 배기되어야 한다.

단량체회수 시스템은 VCM이 배기되기 전에 공기 스트림으로부터 일부의 VC를 제거하기 위한 압축기 및 냉각된 응축기들로 구성되어 있다. 스트림에 있어서 공기대 VCM의 비율은 응축기 출구에서의 온도와 압력에 의해서 결정된다.

배기 기체의 VCM함량을 감소시키는 시스템의 효율은 온도가 감소되고 증가됨에 따라 증가한다. VCM함량의 감소는 기체들의 냉각 및 응축과 연관된 높은 비용과, 또한 만약 수분이 기체내에 존재한 다면 이의 동결에 의해서 제한되며, 여기서 수분이 존재하는 경우는 물론 물이 현탁 및 분산 중합공정에 있어서 중합반응에 대한 매체일 경우이다. 따라서 단량체 회수 시스템의 통상적인 설계압력 및 온도는 4기압보다 크지 않고 또한 45° F보다 낮지 않다. 단량체 회수 시스템에서의 이와같은 조건하에서는, 시스템을 떠나는 기체들은 약 1:1에서 4:1범위의 VCM대 불활성물질들의 비율을 가진다('불활성 물질들'이라는 용어는 산소, 질소 및 여타 기체들과 같은 공기의 성분들과, 아울러 수증기를 포함하여 사용된다). 이와 같은 비율로 기체들을 함유하는 스트림은 본 발명의 용매흡수 및 분리 공정이 보통 적용되는 배기 기체스트림이다. 그러나, PVC생산 공장에서의 특정한 상황에서 그리고 특정한 VCM회수 시스템에 있어서는, 배기기체 스트림에서 VCM의 농도가 낮게 될 수가 있다. 예를 들어서, 만약 물이 메탄올에 흡수됨으로써 또는 벌크공정에 의해서 PVC를 생산하는 공장으로부터의 특정한 스트림들으로써 배기응축기의 상향 스트림에서 제거된다면, 단량체회수 시스템에서의 조건들은 물이 동결될 가능성에 의해서 제한되지 않으며 응축기의 배기 기체스트림은 1:1보다 낮은 VCM대 불활성물질의 비율을 가질 수 있다. 그러나, 냉각 자체만으로써 기체스트림의 VCM함량을 10ppm만큼 낮게 감소시키는 것은 전혀 가능하지 않다.

분산 및 현탁중합공정에 있어서 이들이 둘다 동일한 PVC공장에서 시행되거나 또는 여러가지 비율의 VCM대 불활성 물질들을 함유하는, VCM처리 운전조업에서와 같은 여러가지 다른 VCM공급원들로부터 시행될

때, 분산 및 현탁 중합 공정에서 사용되는 기체스트림 배출장치는 결합될 수 있고 결합된 스트림은 본 발명의 용매흡수 및 분리공정을 위한 공급 스트림으로서 사용될 것이다.

용매흡수 및 스트리핑 시스템

본 발명의 용매스트리핑 공정에서 사용되는 시스템은 본 명세서에 첨부된 단순화된 유통도에 나타내었다.

전술한 바와같이 VCM과 공기의 성분들을 함유하는, PVC생성 운전단계로 부터의 배기 스트림은 라인(10)을 통해서 충전된 흡수탑(11)의 탑저부로 유입되고, 한편 용매의 스트림은 라인(12)를 통해서 탑(11)의 탑정부로 유입된다. 용매는 탑 내부에서 위로 흐르는 배기 기체스트림과 역류로 탑 내부에서 아래쪽으로 통과하며, 여기서 용매는 기체스트림 내의 VCM을 흡수하고 공기는 라인(13)을 통해서 오우버 헤드로 배기된다. 흡수된 VCM을 함유하는 용매는 라인(14)를 통해서 탑저부로 부터 열 교환기로 흐르며 여기서 용매의 온도는 열 교환기 매체에 의해서 상승되고 그 다음 라인(16)을 통하여 충전된 스트리핑 부분(17a)와 충전된 정류 부분(17b)을 가진 스트리핑탑으로 흐른다. 라인(16)으로 부터의 고농도 VCM의 용매는 (17a)부분의 윗쪽으로 유입되고 여기서 상기한 용매가 흘러내려가는 동안 스팀으로 가열된 리보일러(18)을 통해서 공급된 열에 의해서 더욱 가열되고 증발된다. 열에 의해서 (17a)부분에서 흡수된 VCM이 용매로 부터 분리되어 이는 VCM증기로 전환되어 정류부분(17b)을 통해 흐르며 라인(19)을 통해 오우버 헤드로 흐르고 여기서 오우버 헤드 응축기에서 액체로 응축되어 일부의 액체 VCM은 라인(20)을 통해서 환류로서 탑 내로 되돌아가고 나머지는 저장되어 다시 사용된다.

스트리퍼 탑 부분(17a)의 탑저부로 부터 배출된 저농도 용매는 라인(21)을 통해서 열 교환기(15)로 공급되고 여기서 용매는 냉각되며 전술한 바와같이 라인(12)를 통해서 흡수탑으로 다시 들어가기 전에 더욱 냉각시키기 위해서 라인(22)를 통해서 급냉기(23)으로 흐르며, 이로써 흡수탑 및 스트리퍼를 통과하는 용매의 통로는 완전한 '8자형태'를 형성한다. 명백히, 시스템을 통해서 용매를 순환시키기 위해서 펌프들이 사용되나 간략하게 하기 위해서 이들은 도면에 나타내지 않았다. 작업개시를 위한 용매와 만약 원한다면 보충을 위한 용매는 역시 나타내지 않은 부수적인 라인을 통해서 라인(21), (22) 또는 (12)내로 유입될 수 있다. 특정한 조건들을 만족시키거나 상술한 '8자' 형태의 구조에 영향을 미치지 않는, 시스템 배열에 있어서의 다른 수정 형태와 변형들은 기술분야에 숙련된 기술자들에게는 명백한 것이다.

흡수 및 스트리핑에서 사용되는 용액

본 발명에 따라서 그리고 본 발명의 본질적인 특성으로서, 설명된 시스템의 운전 조업에서 사용되는 용매는 2,2,4-트리메틸 펜탄이 좋으며, 이는 흔히 이소옥탄으로 불리우며, 대기압(760mmHg)에서 210-211° F의 비등점을 가지고 있다. 이와 동일하게 좋은 또 다른 용매는 '솔트롤(Soltrol)10'으로서 필립스 석유회사에 의해서 공급되며 대기압에서 203-218° F의 비등점 범위를 가지고 있으며, C-8의 측쇄포화 지방족 탄화수소들의 혼합물로 구성되어 있고 그중 주 성분은 2,2,4-트리메틸 펜탄이다. 이들 용매들 중 하나는 설명된 흡수 및 스트리핑 공정에서 사용되며, 이는 많은 다른 용매들보다 VCM에 대해서 어떠한 더욱 큰 흡수 친화력이 있기 때문이 아니라, 이하에 설명된 실시예들에서 밝힌 바와같이, 전형적인 PVC공장 조업에서 의도된 목적을 위해서 이러한 용매를 사용함으로써 확실히 되는 우수한 결과들 때문이다.

흡수 및 스트리핑 시스템의 운전조업을 위한 조건들

설명된 용매를 사용하기 위해서 설계된 바와같은, 흡수 및 스트리핑 시스템은 넓은 범위의 온도와 압력에 걸쳐 운전될 수 있으며 넓은 범위의 VCM농도를 가지고 250파운드/시를 초과해서 900 또는 1800파운드/시까지의 높은 속도로 흐르는 공급 스트림을 처리할 수 있다. 공기배기 속도가 보통 250파운드/시를 초과하는 큰 용량의 생산공정에 있어서 (현탁 공정에 의해서 1500mm파운드/year 또는 그이상의 PVC를 생산하도록 설계됨), 본 발명의 흡수 및 스트리핑 시스템은 약 1년의 기간안에 흡수 및 스트리핑 시스템을 설비하는 비용을 지불하기에 충분한 VCM단량체를 회수하는 것과 같은 방법으로 쉽게 운전될 수 있다.

좋은 운전 조건들은 어떠한 단계에서도 광범위한 냉각을 요구하지 않는 조건들이다. 그러므로 특히 만약 수분이 배기 기체내에 존재하며, 비록 시스템이 낮은 온도에서 운전되도록 설계될 수 있다 하더라도, 시스템의 온도는 약 40-50° F보다 낮지 않아야 함이 좋다. 시스템에서 사용될 수 있는 가장 높은 온도는 스트리퍼에서 리보일(reboil) 증기를 발생시키는 열원인 스팀 압력에 달려있다. 스팀은 전형적으로 150psig의 압력과 360° F의 온도로 PVC생성 공장에서 이용될 수 있으며 스트리핑 탑에서의 온도는 상기한 온도 이상으로 운전되도록 설계되어서는 안된다.

시스템은 어떠한 편리한 압력에서도 설계될 수 있다. 공급 스트림이 흡수탑에 전달될 수 있는 압력 보다 낮은 압력에서 흡수탑이 운전되도록 설계하는 것이 좋으나, 반드시 필요한 것은 아니지만 상기한 압력의 약 1/6이상에서 1/3이하가 좋다. 또한 회수된 VCM을 재사용하기 위해서 환류시킬 수 있기에 충분한 높은 운전압력에서 스트리퍼를 설계하는 것이 좋다.

공기보다 더 많은 VCM을 함유하는 공급 스트림을 가지고 본질적으로 공급스트림으로 부터 VCM을 완전히 제거하는 흡수탑의 운전에서, 공기내의 VCM농도 범위가 3-33부피 %인 단계가 있음이 명백하며, 이는 폭발 범위이다. 그러나, 폭발 범위에서의 기체의 부피는 상당히 적으며 이론적으로 존재하는 어떠한 연소 위험도 흡수탑에서의 용매에 의해서 제공되는 '열함몰(heat sink)'에 의해서 소멸된다.

[실시예 1]

여기서는 현탁 중합과 분산 중합에 의해서 PVC를 생성하는 공장의 VCM회수 부분으로 부터의 배기스트림들은 원료 탱크내에서 결합되고 결합된 스트림은 도면에 표시한 바와같이 배치된 흡수 및 스트리퍼 시스템으로 공급된다. 라인(10)을 통하여 공급되는 원료는 55psig의 압력과 40° F의 온도이며, 900파운드/시의 전체 원료스트림에 대해서 280파운드/시의 속도로 흐르는 수증기로 포화된 공기와 혼합된 620파운드/시의 속도로 흐르는 VCM으로 구성되어 있다. 흡수탑(11)은 직경이 18인치이며 높이는 20.5피트이다. 탑 내에서의 충전물은 1/2인치의 '인탈록스(intalox)' 새들(saddle)들이다. 상업적인 이소옥탄(2,2,4-트리메틸 펜탄)은 50° F의 온도와 35psig의 압력 그리고 5978파운드/시의 속도로 탑(11)의 탑정부 내로 흐른

다. 라인(14)을 통해서 흡수탑을 떠나는 흡수된 VCM을 함유하는 이소옥탄은 76° F의 온도와 37psig의 압력이며 6615파운드/시의 속도로 흐르고, 원료 스트림에서와 같이 620파운드/시의 속도인 VCM과, 23파운드/시의 속도인 공기 및 5972파운드/시의 속도인 이소옥탄을 포함한다.

51° F의 온도와 35psig에서 라인(13)을 통해서 탑정부를 떠나는 배기 스트림은 본질적으로 VCM이 없으며, 부피로 1ppm이하의 VCM을 함유하며, 257파운드/시의 불활성 물질들과 단지 7파운드/시의 용매로 부터의 이소옥탄 증기들로 구성되어 있다. 전술한 라인(14)에서도 고농도 VCM이소옥탄은 펌프에 의해서 열교환기(15)로 펌핑되며(도면에 나타내지 않았음), 이의 압력은 61psig로 증가하고, 이로써 라인(16)에서 235° F의 온도와 41psig의 압력인 액체 및 기체의 스트림이 생성된다. 이러한 스트림은 전체가 50피트 높이인 스트리핑 탑(17a),(17b)로 유입되며 스트리핑 부분(17a)는 직경이 30인치이고 정류부분(17b)는 직경이 20인치이다. 정류부분(17b)를 떠나는 VCM증기는 74° F의 온도와 40psig의 압력이다. 액체 VCM은 정류부분(17b)로 환류되어 환류비가 1:1에서 3:1의 범위가 된다. 액체 VCM은 약 600파운드/시의 속도로 시스템으로 부터 회수된다. 응축된 VCM은 배기 기체에 존재하는 수분을 함유하며 이는 일정한 시간 간격으로 경사 분리되고 분리된다. 시스템을 통해서 흐르는 공기는 응축안된 VCM과 함께 재순환된다. 스트리핑 부분(17a)에서의 용매는 150psig와 360° F에서 시스템에 의해서 리보일러(18)에서 가열된다. 라인(21)에서의 스트리핑 탑으로 부터의 저농도 용매는 열 교환기(15)를 통해 흐름에 따라 310° F의 온도와 42psig의 압력을 가진다. 라인(22)에서, 열 교환기를 떠난 후에, 126° F로 냉각가되며 25psig의 압력이 되고 급냉기(23)를 떠난 후에 라인(12)에서 50° F의 온도와 35psig의 압력이 되며 본질적으로 상술한 속도로 흐르고, 단지 배기기체 스트림에 있어서 시스템으로부터 분실되는 7파운드 /시의 이소 옥탄만이 있을 뿐이다. 이러한 양은 물론 새로운 용매로 보충될 수 있다. 상술한 바와같이 시스템의 운전에 있어서, 유체의 속도는 상기한 속도의 1/2에서 2배까지 변할 수 있으나, 이는 효율적인 운전조업에 영향을 미치지 않는다.

이 실시예에서는 용매를 사용함으로써 VCM단량체는 대기로 나가는 배기스트림에서 1ppm이하로 감소되며 VCM은 본질적으로 정량적인 방법으로 재 사용을 위해서 회수된다는 것을 보여준다.

[실시예 2]

여기서는, 또 다른 PVC공장으로 부터의 원료 배기 기체스트림은 대략 86%의 VCM과 14%의 불활성물질들을 포함한다. 흡수 및 스트리핑 시스템에서 사용되는 용매는 또한 상업적인 이소옥탄이다. 흡수 및 스트리핑 운전조업에 있어서 흡수탑으로 부터 배출되는 배기 기체는 스트리핑 탑이 40psig의 고압이나 또는 5.4psig의 저압에서 운전될 때 5ppm이하의 함량을 포함한다.

[실시예 3]

여기서는, 특별한 공장의 경우에 대한 것이며, 흡수탑에 공급되는 배기기체는 수분이 없으며 -25° F의 온도와 2psig의 압력에서 흡수탑으로 유입되고 한편 상업적인 이소옥탄은 50° F와 0.1psig의 압력에서 흡수탑으로 유입된다. 여기서 배기 기체는 또한 5ppm이하의 VCM을 함유하며 이소옥탄에 흡수된 VCM은 실질적으로 정량적인 양으로 회수된다.

위에서 설명된 실시예들은 상이한 조건하에서 그리고 상이한 PVC생성 공장들에서 본 발명 공정의 고도로 성공적인 운전조업을 설명해 준다. 이들 운전조업은 본 발명이 출원되기 1년전 부터 시작되었고 지금까지 계속되고 있다. 그동안 배기로 방출된 배기 기체내의 VCM은 결코 5ppm이상 안 되었다. 공정에서 사용되는 용매로서 2,2,4-트리메틸 펜탄(이소옥탄)을 사용함으로써 스트리핑 탑이 150psig와 366° F의 리보일러시스템으로 효율적으로 운전될 수 있다. 처리 후에 배기 공기와 함께 시스템 외부로 유출되는 용매 증기의 양은 환경학적인 관점에서는 문제될 것이 없으나, 만약 지시된 양의 이러한 탄화수소가 대기로 들어가는 것을 방지하는 것이 요구된다면, 이는 연료로서 탄화수소를 연소시킴으로써 쉽게 달성될 수 있다.

이와는 대조적으로 흡수 및 스트리핑 시스템에서 다른 용매들을 사용하거나 또는 배기기체스트림들의 VCM함량을 감소시키기 위해서 소각시키거나 탄소 흡착탑을 사용하는 것과 같은 다른 방법들을 사용하는 것은 본 발명의 방법만큼 만족스럽지 않다. 만약 이소옥탄보다 비등점이 더 높은, 케로젠이나 중 석유 오일들과 같은 탄화수소 용매들, 또는 노르말 옥탄이나 메타-크실렌과 같이 이소옥탄 보다 약간 비등점이 높은 탄화수소들조차도 상술한 바와같이 흡수 및 스트리핑을 위해서 사용된다면, 잠재적인 부하를 처리하기 위해서 150psig-366° F시스템으로 운전하는 리보일러를 사용함으로써 충분한 열을 스트리퍼에 공급할 수 없다. 반면, 만약 낮은 비등점의 용매가 사용된다면 용매의 대부분은 처리된 배기 기체와 함께 시스템으로 부터 분실될 것이며, 이는 용매가 예를 들어서 벤젠과 같은 방향족 탄화수소인 경우에는 매우 불리하며, 그 이유는 벤젠의 알려진 독성 때문이고, 또한 예를 들어서 EDC와 같은 염소화된 용매의 경우에는, 이의 가능한 독성 때문이 아니고 이의 소각이 부식성이 있는 염화수소를 발생시키기 때문이다.

배기 기체스트림의 VCM함량을 감소시키기 위한 소각과 같은 다른 '첨가' 형태의 시스템들을 사용하는 것은 또한 본 발명의 용매흡수 및 스트리핑 시스템과 비교할 때 불리하다. 배기 기체스트림의 소각은 VCM의 회수가 안되는 것이고 상당한 양의 부식성 염화 수소가 생성되므로 이를 염으로 전환 시키기 위해서 알칼리로서 세정되어야 한다. 소각기는 또한 다른 불리한 점들을 가지고 있으며 상업적인 공장에서 이를 사용하는 것은 단지 배기 스트림이 적고 일정한 때이며, 또는 흡수나 흡착장치들에 대한 비상시의 지원장치로서 사용하기에 적당하다. 탄소 흡착탑을 사용하는 것은 불리하며, 이는 높은 시설비용 때문이고 또한 VCM의 혼합물이 폭발 영역을 통과할 때 이의높은 폭발 위험성 때문이다.

결과적으로, 본 발명에 따라서, 용매를 사용하는 흡수 및 스트리핑공정은 PVC공장에서 배기 기체로부터 VCM을 제거하고 회수하는 데 있어서 현재 알려진 가장 이점이 많은 방법이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

본문에 상술한 바와같이, 염화폴리 비닐 생성 공장에서 유래되고 통상적으로 이러한 공장으로부터 대기로 배기되는, 염화비닐 단량체와 혼합된 공기를 함유하는 기체 스트림으로부터 염화비닐 단량체를 제거하고 회수하는 공정에 있어서, 이러한 공정은 기체스트림이 대기로 배기되기 전에 40° F이상의 용매에 염화비닐 단량체를 흡수시키기 위해서 흡수제용매의 스트림에 역류로 기체 스트림을 통과시키는 단계, 분리된 염화비닐 단량체를 회수하고 스트리핑 후에 흡수단계로 재순환 시키는 단계로 구성되어 있으며, 이러한 공정의 개선점은 용매로서 주로 2,2,4-트리메틸 펜탄으로 구성된 8개의 탄소 원자를 가진 측쇄 지방족 탄화수소를 사용함으로써 대기로 배기되는 기체에 있어서의 염화비닐 단량체의 농도는 5ppm이하로 감소됨이 특징인, 염화폴리 비닐 공장에서의 배기기체 스트림으로부터 염화비닐 단량체를 제거하고 회수 하기 위한 개선된 공정.

도면

도면1

