(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
A61L 2/08

(45) 공고일자 2000년06월15일
(11) 등록번호 10-0259612
(24) 등록일자 2000년03월25일

(21) 출원번호 10-1993-0028562
(65) 공개번호 특1994-0014089
(22) 출원일자 1993년12월20일
(43) 공개일자 1994년07월16일
(30) 우선권주장 7/994,792 1992년12월21일 미국(US)

(73) 특허권자 킴벌리-클라크 월드와이드, 인크. 로날드 디. 맥크레이
미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰 레이크 스트리트 401
(72) 발명자 쥬리아팀스앰브로우즈
미합중국 30067 조지아주 마리에트 로빈 레인 338
챨스에드워드볼리안2세
미합중국 30518 조지아주 부포드 샌디 힐 로드 4119
스티븐이튼엘리스
미합중국 01810 매사추세츠주 앤도버 윌라드 서클 10
제퍼리해롤드워팅톤
미합중국 01906 매사추세츠주 소우거스 루이스 오. 그레이 드라이브 1002
(74) 대리인 주성민

심사관 : 김성수

(54) 폴리올레핀 기재 제품의 조사로 인한 냄새 및 강도 손실 감소용 팩키징 및 그 감소방법

요약

본 발명은 감마선 조사에 의하여 폴리올레핀 기재의 제품을 멸균 처리함으로써 통상적으로 발생하는 냄새를 감소시키거나 제거하는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 조사 공정과 관련된 직물 강도 손실량을 최소화시키는 방법 및 조사된 폴리에틸렌의 직물 강도를 실질적으로 상승시키는 방법에 관한 것이다. 폴리올레핀에 있어서 냄새 감소 및 강도 손실의 최소화 또는 강도 증가는 산소 포획제의 사용을 특징으로 하는 방법에 의하여 성취된다. 본 발명은 또한 감마선 안정화처리되지 않은 폴리올레핀의 사용을 특징으로 한다. 폴리올레핀 기재의 제품은 또한 잔류하는 냄새를 숨기기 위해 사용될 수 있는 냄새 마스크를 함유할 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

폴리올레핀 기재 제품의 조사로 인한 냄새 및 강도 손실 감소용 팩키징 및 그 감소 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 산소 포획제를 함유하는 본 발명에 따른 팩키지.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 백	12, 14 : 외부 장벽층
16, 18, 20, 28 : 열 밀봉선	22 : 내부 포낭
24 : 기체 투과층	26 : 포획제
29 : 제품	34 : 흡집

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 폴리올레핀 기재 제품의 감마선 조사와 관련되어 나타나는 바람직하지 않은 부작용을 감소시키거나 제거하는 데에 산소 포획제(oxygen scavenger)를 사용하는 것에 관한 것이다.

여러 사용 분야에서 멸균 처리된 폴리올레핀 기재의 의복, 장치 및 공구의 사용이 요구되고 있다. 예를 들면, 의료인, 치과 의료인, 화학 연구원, 생물공학 연구원 및 그 외 여러 사용 분야의 작업 환경은 사용

전 멸균 처리된 폴리올레핀 기재의 작업복 제품을 사용하는 것이 요구되는 것으로 잘 알려져 있다.

과거에는, 외과용 가운 및 드레이프로 사용되는 의료용 직물과 같은 폴리올레핀 기재의 제품을 멸균하는 데에 에틸렌 옥사이드를 사용하였다. 그러나, 전체적으로 유해하며 고가인 에틸렌 옥사이드 멸균법은 의료 단체가 다른 멸균 방법들을 고려하도록 하였다. 그중 유효한 멸균 방법은 감마선 조사를 이용하는 것이었다.

폴리올레핀 기재의 제품 및 장치에 감마선 조사를 하여 멸균하는 것이 성공적이었지만, 조사 공정에 의하여 적어도 두 가지의 매우 바람직하지 않은 부작용이 발생한다. 첫번째 바람직하지 않은 부작용은 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품을 많은 용도에 바람직하지 않게 하는 냄새가 발생한다는 점이다. 두 번째 바람직하지 않은 부작용은 조사된 폴리올레핀 제품의 강도가 두드러지게 감소한다는 점이다. 실제로, 조사 공정은 폴리올레핀 기재 제품의 인연 강도를 그의 비조사 인열 강도의 65% 정도만큼 크게 감소시키는 것으로 알려져 있다.

바람직하지 않은 냄새 및 직물 강도 손실에 대한 원인은 제품의 폴리올레핀이 산소 존재 하에 감마선 조사에 노출될 때 자유 라디칼 반응이 일어나기 때문인 것으로 밝혀졌다. 폴리올레핀 기재의 제품에 있어서, 이 조사 공정은 기본적으로 폴리올레핀 쇄를 연결하는 화학 결합을 깨뜨려서 자유 라디칼을 발생시킨다. 이와 같은 폴리올레핀 골격의 파괴로 말미암아 폴리올레핀은 조사량에 비례하여 강도를 잃게 된다. 생성된 라디칼들은 공기중의 산소와 재결합할 수 있어서 단쇄의 산, 산화 화합물들을 생성시키고, 이들은 제품 중에 포획되게 된다. 생성된 산 중 하나인 부티르산이 냄새의 주원인인 것으로 여겨진다.

이와 같은 두 가지 바람직하지 않은 부작용을 해소하기 위하여 여러 방법들이 시도되었다. 예를 들면, 쉐인(Schein) 및 리버트(Liberte)의 미합중국 특허 제3,194,668호에는 멸균 처리에 앞서 폴리에틸렌에 2,2'-메틸렌-비스-(4-에틸-6-t-부틸 페닐)을 가하는 조사 안정화 폴리에틸렌 제품의 제조 방법이 개시되어 있다. 버취(Burch)의 미합중국 특허 제4,501,789호에는 폴리프로필렌 제품의 감마선 조사에 의해 일어나는 냄새를 감소시키기 위하여 폴리프로필렌 제품을 로진에스테르, 산화 방지제 또는 선분해제(prodegradant)로 선처리하는 방법이 개시되어 있다. 또한, 샤아(Shah)등의 미합중국 특허 제4,501,789호 및 제4,617,230호에는 폴리올레핀 기재의 라텍스 부직포를 아민계 산화 방지제 및 장해 페놀류 중에서 선택된 탈취제를 사용하여 멸균 처리하는 방법이 개시되어 있다.

상기 특허들이 폴리올레핀 기재 제품의 감마선 조사와 관련된 냄새를 약간 감소시키는 방법들을 개시하고 있지만, 어느 것도 조사 처리로 일어나는 냄새를 적절하게 감소시키거나 인열 강도의 감소를 최소화시키지는 못했다. 따라서, 폴리올레핀 기재의 제품의 감마선 조사와 관련된 냄새를 최소화시키거나 제거하는 방법을 개발할 필요가 있다. 또한, 냄새를 감소시킬 뿐만 아니라 감마선 조사로 인한 폴리올레핀 제품의 강도 감소를 최소화하는 방법을 개발할 필요가 있다. 이론적으로, 이와 같은 필요성은 폴리올레핀의 강도 손실을 최소화할 뿐만 아니라 실질적으로 조사후 폴리올레핀 제품의 강도를 상승시키는 방법에 의해서 충족될 것이다.

그러므로, 본 발명의 목적은 감마선 조사 공정과 관련된 냄새 및 폴리올레핀 강도 손실 모두를 감소시키는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명은 감마선 조사에 의한 멸균 처리 전에 산소 포획제를 사용하여 폴리올레핀 기재 제품의 팩키징 중의 산소를 감소시킴으로써 폴리올레핀 기재 제품의 조사와 관련된 냄새를 제거하거나 감소시키고 폴리올레핀 기재 제품의 조사후 강도가 최소한도로 감소되거나 실질적으로 상승되도록 하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 폴리올레핀 기재 제품은 프로필렌과 에틸렌과의 공중합체와 같은 공중합체이거나, 예를 들어 100% 폴리프로필렌으로 이루어진 단독 중합체, 또는 열가소성 및 비열가소성의 다른 중합체들과의 블렌드물일 수 있다.

본 발명의 산소 포획제에는 철화합물, 구리 화합물, 비타민 C 기재 화합물, 및 기타의 유사 화합물들이 있다. 제품, 즉 직물 등은 일반적으로 폴리올레핀 계의 것들인데, 구체적으로는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 또는 그의 공중합체, 및 이들 폴리올레핀들의 블렌드물이 있다.

본 발명은 또한 산소 포획제를 담지하거나 그로 처리된 셀룰로오스 기재 카드와 같은 캐리어 수단, 및 조사된 폴리올레핀 기재 제품의 냄새 및 조사후 강도 손실을 감소시키거나 제거하는 수단으로서 상기 처리 카드를 사용하는 방법에 관한 것이다. 이 방법에서는 카드를 멸균 처리되는 팩키지 내부의 폴리올레핀 기재 제품과 함께 팩키징시킬 수 있다. 폴리올레핀 기재 제품이 외과용 가운과 같은 폴리올레핀계 직물형 물질인 경우, 카드는 사용자가 가운을 무균적으로 맬 수 있도록 하는 타이 카드(tie card)로서 또한 작용할 수 있다.

또한, 본 발명은 산소 포획제와 함께 사용될 수 있는 냄새 마스크 및 탈취제에 관한 것이다.

본 발명자들은 폴리올레핀 기재의 제품 팩키징 내부에 산소 포획제를 도입하는 경우, 팩키지 및 그 내용물을 멸균 처리한 후에 관련된 냄새가 두드러지게 감소되거나 제거되고 강도 감소가 최소화되거나 폴리올레핀 기재 제품의 강도가 실질적으로 상승하는 것을 발견하였다. 산소 포획제는 감마선 조사 이전의 팩키징 중에 존재하는 산소를 제거한다. 제품이 조사될 때, 폴리올레핀 쇄 결합 중 일부가 파괴되어 유효 산소와 결합하여 보다 많은 쇄분열을 일으키고, 그에 따라 제품의 품질이 저하된다. 본 발명에 따르면, 제품이 조사되어 폴리올레핀 쇄 중 일부가 파괴되는 것이 일어나지만, 산소가 거의 없거나 전혀 없으므로 분열된 폴리올레핀 쇄의 결합 부위와 결합한다. 따라서, 폴리올레핀 쇄 중의 유효 결합 부위는 산소 대신 다른 결합 부위와 자유롭게 재결합하므로 조사된 제품의 강도 대부분이 유지된다. 폴리에틸렌의 경우, 조사후 폴리올레핀 제품의 강도가 조사전 제품 강도보다 실질적으로 더 클 수 있다. 이러한 강도 상승은 원래의 쇄들의 재결합과, 다른 평행하는 폴리올레핀 쇄들간의 가교 결합에 기인하는 것으로 여겨진다. 산소 존재 하에서는 산소와의 보다 신속한 반응으로 인하여 가교 결합 현상의 발생량이 감소한다. 단쇄 유기산과 같은 산화 화합물 생성의 가능성을 최소화시키면 그와 관련된 냄새를 감소시키거나 제거하게 되는데, 이 최소화 방법을 본 발명의 특징으로 하며, 이러한 특징을 나타내는 제품도 본 발명의 범위 내에 있는

것으로 한다.

또한, 산소 포획제는 조사에 의해 생성되는 라디칼과 결합하는 산소를 최소한도로 존재시킴으로써 조사된 제품과 관련된 냄새를 감소시키거나 제거하는 작용을 한다. 본 발명은 주로 부직포와 같은 폴리올레핀 기재 제품에 관한 것이다. 본 발명의 직물은 일반적으로 폴리올레핀 계로부터 선택된다. 보다 구체적으로, 폴리올레핀류는 단독 중합체이거나 공중합체일 수 있다. 바람직한 단독중합체는 폴리프로필렌이고, 바람직한 공중합체는 프로필렌/에틸렌 공중합체이다. 공중합체 중의 프로필렌의 양은 90% 내지 100%일 수 있고, 공중합체 중의 에틸렌의 양은 0 내지 10%일 수 있다. 에틸렌의 양이 증가할수록 생성되는 직물의 유연성이 또한 증가한다는 것에 주목하여야 한다. 따라서, 본 발명자들은 바람직한 공중합체 비율을 97% 프로필렌 및 3% 에틸렌으로 정하였다.

폴리올레핀 기재의 직물을 제조하는 공정 및 방법은 본 분야에 잘 알려져 있다. 예를 들면, 본 발명에서 참고 문헌으로 채택하는 미합중국 특허 제4,041,203호 및 제4,340,563호를 참고할 수 있다.

생성 포의 중량 (oz/yd^2)은 통상 그의 사용 용도에 따라 정한다. 예를 들면, 직물이 차량 커버로 사용되는 경우 그 중량은 일반적으로 $244g/m^2$($7.20oz/yd^2$)의 범위 내이어야 한다. 직물이 기저귀 라이너로 사용되는 경우 그 중량은 일반적으로 $10.2g/m^2$($0.3oz/yd^2$)내지 $27.1g/m^2$($0.8oz/yd^2$)의 범위이어야 한다. 외과용 가운의 경우, 직물 중량은 $27.1g/m^2$($0.8oz/yd^2$) 내지 $102g/m^2$($3.0oz/yd^2$)의 범위이어야 한다.

본 발명의 바람직한 폴리올레핀 기재의 직물은 킴벌리-클라크코포레이션사의 "SMS"이다. SMS는 강도를 부여하는 연속상 대형 폴리올레핀 섬유인 "스펀본드"층과 장벽으로 작용하는 소형의 폴리올레핀 섬유인 "용융취입성형"층으로 이루어진 "스펀본드, 용융취입성형, 스펀본드" 폴리올레핀 기재의 라미네이트 직물이다. 따라서, SMS 직물은 탄성과 인성의 직물이어서 외과용 가운과 같은 의료용 직물에 이상적인 것으로 된다. 또한, SMS는 양호한 액체 및 분체 장벽성, 높은 통기성, 낮은 린트성(lint) 및 내인화성을 가지고 있기 때문에 특히 외과용 가운에 유용하다.

벤조에이트 에스테르와 같은 감마선 안정화제를 폴리올레핀 압출 이전에 폴리올레핀에 도입시킬 수 있다. 과거에는, 일반적으로 폴리올레핀을 감마선 조사공정에 대하여 안정화시키기 위해서 감마선 안정화제를 폴리올레핀에 첨가하여야 하는 것으로 여겨졌다. 이 단계는 폴리올레핀 강도의 손실을 최소화시키고 냄새를 저하시키기 위하여 고려되었다. 그러나, 본 발명자들은 폴리올레핀의 강도 손실 및 냄새를 최소화시키는 데에 감마선 안정화제를 사용하는 것이 필요하지 않다는 것을 밝혀내었다. 후술하는 실시예에 기술한 바와 같이, 본 발명은 감마선 안정화제에 부재 하에서도 폴리프로필렌 및 공중합체의 강도 손실을 최소화하는 것으로 밝혀졌다. 폴리에틸렌의 경우, 본 발명은 폴리올레핀 강도를 실질적으로 상승시키는 것으로 나타났다. 본 발명자들은 또한 감마선 안정화제가 감마선 조사 공정과 관련된 냄새를 감소시키는 데에 필요하지 않는 것으로 결정하였다. 그렇지만, 적합한 감마선 안정화제를 압출 이전에 폴리올레핀에 도입시킬 수 있다.

멸균 처리될 폴리올레핀 기재 제품 또는 직물이 얻어진 후에는 통상 그를 산소 불투과성 팩키지 중에 넣는다. "산소 불투과성"이란 구조물이 산소 투과에 대해 높은 장벽성을 나타내는 것을 의미하며, 본 분야의 숙련가는 사란(saran) 또는 폴리비닐리딘 클로라이드와 같은 물질이 그에 속하는 것을 알 것이다. 외과용가운 및 다른 의료용 직물의 경우에는, 일반적으로 가운을 먼저 랩으로 싼 다음, 산소 불투과성 팩키지 중에 넣는다. 통상, 개별 팩키지를 다른 여러 개별 팩키지들과 함께 대형의 산소 불투과성 백 중에 넣는다.

폴리올레핀 제품이 들어 있는 개별 팩키지들을 밀봉하기 이전에 산소 포획제를 팩키지 내부에 넣는다. 본 발명에서 사용되는 산소 포획제로는 촉매와 배합시킨 상업용 철, 예를 들어 철 충전제가 있다. (예를 들어, 본 발명에서 참고 문헌으로 채택하는 미합중국 특허 제4,992,410호 참조). 본 발명에 바람직한 산소 포획제는 미합중국 뉴욕주 버팔로 소재의 멀티폼 디시칸츠 인크, (Multiform Desiccants, Inc.)에 의해 상품명 프레쉬팩스(FRESHPAX®)로 판매되고 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 다른 산소 포획제에는 구리계 화합물, 비타민 C계 화합물 등이 있다.

산소 포획제는 산소 투과성 팩키지 중에 팩키징되어 그 자신의 팩키지 내에 포함되어져야 한다. 예를 들면, 본 발명에서 참고 문헌으로 채택하는 미합중국 특허 제4,856,650호를 참조할 수 있다. 폴리올레핀 제품 또는 직물을 함유하는 밀봉 팩키지 중의 산소를 제거하는 데에 필요한 산소 포획제의 양은 물론 팩키지 중의 산소 용적에 따라 다를 것이다.

팩키지 밀봉 전에 팩키지로부터 대부분의 산소를 배출시킬 수 있다. 그러나, 이 방법은 본 발명에서처럼 효과적인 것으로 나타나지 않았으며, 산소의 진공 제거가 추가의 진공 단계로 인한 증가된 생산 시간 및 가격으로 인하여 경제적으로 바람직하지 않다. 또한, 진공 팩키징은 최종 팩키지 제품을 불품없게 만들며, 팩키지를 무균적으로 개방하는 것이 매우 곤란해진다. 따라서, 본 발명은 팩키지 내에 존재할 것으로 계산된 양의 산소를 제거하기 위하여 충분량의 산소 포획제를 공급하기 때문에 진공 팩키징을 필요로 하지 않으며, 실질적으로 진공 팩키징이 필요하지 않도록 고안된 것이다. 그러나, 본 분야의 숙련가에게 명백한 바와 같이 요구되는 포획제의 양을 줄이기 위하여 본 발명과 함께 진공 팩키징을 이용할 수도 있다.

산소 불투과성 팩키지 중에 투입되는 산소 포획제의 양은 일반적으로 멸균전 통상 24시간 이내에 팩키지 내 산소량을 0.01% 또는 100ppm 정도로 줄이는 산소 포획제의 양을 측정함으로써 결정한다. 전형적으로 산소 포획제 제작자들은 특정 산소 포획제에 의하여 특정 시간 내에 제거될 수 있는 산소량을 밝히고 있다.

폴리올레핀 제품 또는 가운을 포함하는 개별 팩키지 중에 산소 포획제를 넣을 수도 있지만, 개별적으로 팩키징한 여러 벌의 가운을 포함하는 대형 산소 불투과성의 밀봉 가능한 백 중에 산소 포획제를 넣을 수도 있다; 그렇지만, 개별 가운에 대하여 산소 투과성의 백이 필요할 것이다. 다른 실시 양태로서 산소 포획제를 밀봉 팩키지 그 자체의 일부분으로서 도입시키는 것을 생각할 수 있다. 산소 포획제는 팩키지 사

용 전까지 적절하게 차폐시켜 둔다.

다른 실시양태에서는 산소 포획제를 셀룰로오스 섬유 카드와 같은 캐리어 수단 중에 함유시키거나 그 위에 탑재시킬 수 있다. 카드 제작 동안 카드에 산소 포획제를 투입하여 카드 성형 후 그를 카드에 부착시키거나, 카드를 산소 포획제 함유액으로 피복 또는 포화시킬 수 있다.

또한, 산소 포획제의 팩키지를 카드 그 자체에 첨부시킬 수 있다. 산소 포획제를 운반하는 데에 사용될 수 있는 상기 카드의 예는 본 발명에서 참고 문헌으로 채택하는 미합중국 특허 제3,843,971호에 기재되어 있다. 미합중국 특허 제3,843,971호에 나타난 바와 같이 산소 포획제를 함유하는 카드를 또한 사용자가 폴리올레핀 직물 가운을 무균적으로 묶는 장치로 사용할 수 있을 것으로 이해하여야 한다.

다른 바람직한 실시양태에서, 냄새 마스크를 개별 폴리올레핀 제품 또는 직물 팩키징 내부에 넣을 수 있다. 산소와 자유롭게 결합하여 조사시에 방출되는 라디칼과 산소가 결합하여 냄새를 일으키는 것을 막는 것으로 여겨지는 산소 포획제와는 달리 마스크는 산소와 결합하지 않는다. 오히려, 마스크는 그 자신의 바람직한 향기를 발산하여 산소 포획제에 의해 방지되지 못한 악취를 상보하고 숨기는 작용을 한다. 마스크는 베이비 파우더 형상이거나 본 분야에 잘 알려져 있는 기타 다른 여러 향의 것일 수 있다. 냄새 마스크는 압출 이전에 폴리올레핀 혼합물 중에 투입되어야 한다.

본 발명의 또 다른 실시양태에서는, 탈취제를 전술한 산소 포획제와 함께 사용할 수 있다. 통상적으로 활성탄과 같은 탈취제를 개별 폴리올레핀 제품 또는 직물 팩키지 중에 투입하는데, 폴리올레핀 제품 또는 직물을 함유하는 팩키지 내부에 개별적으로 팩키징된 탈취제를 넣는다. 그러나, 탈취제 단독으로는 냄새를 적절하게 감소시키지 못하며, 조사 공정에 의해 야기되는 폴리올레핀의 강도 손실을 최소화시키지 못한다는 점에 주목하여야 한다. 사용될 수 있는 다른 탈취제로는 상품명 애브센츠(ABSCENTS®;U.O.P.제)와 같은 분자체, 베이킹 소다 화합물, 제올라이트 등이 있다.

요구되는 성분, 즉 감마선 안정화제 및(또는) 냄새 마스크 존재 또는 부재하의 폴리올레핀 제품 또는 직물, 산소 포획제, 탈취제, 카드 및(또는) 캐리어 수단을 팩키지 내에 넣은 다음에는 통상 수단에 의해 팩키지를 밀봉한 후 감마선 조사로 멸균 처리한다. 산소 불투과성 팩키지를 열봉합하는 방법은 본 분야에 잘 알려져 있다.

감마선 조사 기술도 또한 본 분야에 잘 알려져 있다. 폴리올레핀 섬유를 감마선 조사하는 방법에 대한 개략적인 설명은 본 발명에서 참고 문헌으로 채택하는 미합중국 특허 제5,041,483호를 참조할 수 있다. 개략적으로 설명하면, 폴리올레핀 제품 또는 가운을 멸균하는 데에 필요한 조사량은 제품의 생부하량에 따라 다르다. 추가적인 요인으로는 멸균 처리되는 제품의 밀도 및 형상이 있다. 예상되는 조사 범위는 1.0 MRAD 내지 10.0 MRAD이며, 1.5 MRAD 내지 6.0 MRAD가 보다 바람직하다.

이하의 실시예에서 본 발명을 실시하는 데에 사용되는 물질 및 방법들을 보다 더 상세히 설명하지만, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[실시예 1]

표 1에 나타낸 7종의 폴리올레핀 기재 직물을 1% 아메리칸 사이아나미드(American Cyanamid) 2908형 안정화제로 감마선 안정화시켰다. 이들 직물에는 별도로 지적하지 않는 한 냄새 마스크를 포함시키지 않았다.

시편은 각각 3개의 10m^2(12yd^2) 직물 샘플을 사용하여 구성하였다. 각 직물 샘플 중 하나는 대조용 샘플로 하였다. 각 직물 샘플 중 다른 2개는 6 MRAD에서 조사하였다. 조사된 직물 샘플 중 하나에는 산소 포획제를 두지 않았다. 조사된 직물 샘플 중 다른 하나에는 산소 포획제를 두었다.

[표 1]

직물 확인 요소

A. 27.1 g/m^2(0.8 oz/yd^2)의 감마선 안정화되지 않은 스펀본드 폴리에틸렌

B. 54.2 g/m^2(1.6 oz/yd^2)의 감마선 안정화되지 않은 공중합체 SMS

C. 61.0 g/m^2(1.8 oz/yd^2)의 감마선 안정화제 함유 공중합체 SMS

D. 61.0 g/m^2(1.8 oz/yd^2)의 감마선 안정화제 및 내부 냄새 마스크 함유 단독중합체 SMS

E. 61.0 g/m^2(1.8 oz/yd^2)의 감마선 안정화제 함유 단독중합체 SMS

F. 61.0 g/m^2(1.8 oz/yd^2)의 알콜 반발제로 처리되지 않은 감마선 안정화제 함유 단독 중합체 SMS

G. 54.2 g/m^2(1.6 oz/yd^2)의 감마선 안정화되지 않은 단독중합체 SMS

주 : "단독중합체"는 100 % 폴리프로필렌이고

"공중합체"는 97 % 프로필렌/3 % 에틸렌이다.

사용된 산소 포획제는 6.35 cm x 7.62 cm(2.5" x 3") 패킷에 넣었는데, 그중 일부는 400 cc의 산소를 흡수하는 능력을 가졌고, 다른 것들은 1,000 cc의 산소를 흡수할 수 있었다. 3개의 1,000 cc 패킷을 샘플을 함유하는 백에 넣어 총 3000 cc의 산소 흡수 능력을 갖도록 하였다.

또한, 샘플 중 일부를 저 농도의 산소 포획제에서 시험하였다. 각각

사용된 산소 포획제는 6.35cm × 7.62cm(2.5" × 3") 패킷에 넣었는데, 그중 일부는 400cc의 산소를 흡수하는 능력을 가졌고, 다른 것들은 1,000cc의 산소를 흡수할 수 있었다. 3개의 1,000cc 패킷을 샘플을 함유하는 백에 넣어 총 3000cc의 산소 흡수 능력을 갖도록 하였다.

또한, 샘플 중 일부를 저 농도의 산소 포획제에서 시험하였다. 각각 10m^2(12yd^2)의 샘플을 접어서, 코크 서플라이스(Koch Supplies)제 51cm × 64cm(20" × 25") 나일론/사란/폴리에틸렌 고장벽 백에 팩키징한 후 열밀봉하였다. 열밀봉 전에 가능한 한 많은 공기를 백으로부터 제거하였지만, 백을 진공 팩키징하지는 않았다. 본 실시예에서는 산소 포획제로서 멀티폼 디시칸츠 인크(Multiform Dessicants, Inc.)제 프레쉬팩스(FRESHPAX®)를 사용하였다.

샘플을 조사한 후, 이들을 패널리스트에게 제시하여 각 샘플에서 나타나는 냄새 정도를 평가하도록 하였다. 냄새 패널리스트들은 냄새 정도를 0 내지 5의 채점 기준에 따라 직물에 분류하였는데, 0은 냄새가 전

혀 없음을 말하는 것이고 5는 매우 불쾌한 냄새가 나는 것을 말한다. 사전에 평균 냄새 점수가 약 1.5 이하이면 시험 제품이 허용 가능한 냄새 등급을 갖는 것으로 본다고 정하였다.

각 샘플에 대하여, 백을 열고 직물을 3.0m × 3.7m × 2.7m(10'×12'×9') 밀폐실에 펼쳐 놓았다. 이 방에서 직물이 1분 동안 공기와 접촉하도록 하였다. 패널리스트들에게 방으로 들어가게 하고 문을 닫았다. 이어서 패널리스트들에게 0 내지 5의 채점 기준에 따라 냄새가 인지되는 정도를 기록하도록 하였다. 그 결과는 표 2에 나타낸 바와 같다.

[표 2]

평균 냄새 등급

(별도 언급이 없는 한 멸균 처리된 샘플들은 6 MRAD에서 조사되었음)

	산소 포획제 없음	400 cc 산소 포획제	1200 cc 산소 포획제	3000 cc 산소 포획제
A	3.36			0.94
B	3.27			0.23
C	3.85			1.15
D	2.75	2.60	1.28	0.25
E	2.63	3.71	1.71	0.00
F	4.05			1.05
G	3.08		0.47	1.00

냄새 패널이 샘플에 대하여 완료되면, 폴리올레핀 기재 직물에 대하여 다른 양의 산소 포획제를 사용하여 시험하였다. 상이한 양의 산소 포획제를 사용한 목적은 팩키지 중의 공기 용적을 기준으로 하여 목적한 강도 및 냄새 정도를 달성할 수 있는 포획제의 하한량 또는 역치점을 정하기 위한 것이었다. 이들 직물 각각에 대하여, 악력 인장 강도(ASTM D-5034), 사다리형 인열 강도(ASTM D-1117), 뮬렌 파열 강도(TAPPI T-403) 및 엘멘도르프 인열 강도(ASTM D-1424)를 시험하였다. 모든 강도 및 냄새 시험 결과를 하기 표 3 내지 10에 나타낸다.

[표 3]

MD/CD 직물 압력 인장 강도

(별도 언급이 없는 한 평균 처리된 샘플들은 6 MRAD에서 조사되었음)

	평균 처리전 피크 하중	평균 처리후 피크 하중 No. OS	평균 처리후 피크 하중 400 cc OS	평균 처리후 피크 하중 1200 cc OS	평균 처리후 피크 하중 3000 cc OS
A	2.4/3.0	2.4/2.9			3.6/3.2
B	17.4/14.7	9.9/7.0			13.8/14.5
C	20.6/21.8	12.9/12.1			19.0/17.2
D(시험 1)	23.9/21.0	17.1/13.9	16.7/12.5	18.2/18.6	18.7/14.9
D(시험 2)		16.7/11.5			20.9/18.4
D*		17.7/17.3		22.3/14.9	
E(시험 1)	24.6/20.4	15.8/13.9	14.2/14.1	18.0/16.2	19.2/16.5
E(시험 2)		13.7/12.6			20.6/17.1
E*		18.6/14.9		21.3/17.7	
F	20.8/17.3	13.6/11.7			18.8/15.4
G	18.5/18.1	9.9/7.6		12.9/11.9	14.3/12.2

	평균 처리전 피크 신장율	평균 처리후 피크 신장율 No. OS	평균 처리후 피크 신장율 400 cc OS	평균 처리후 피크 신장율 1200 cc OS	평균 처리후 피크 하중 3000 cc OS
A	90.0%/103.4%	111.6%/98.2%			112.8%/111.2%
B	36.8%/44.0%	20.9%/24.0%			41.6%/27.8%
C	38.7%/43.4%	28.8%/38.6%			36.8%/49.4%
D(시험 1)	48.3%/42.0%	32.3%/36.9%	26.7%/32.4%	33.8%/41.3%	34.1%/36.5%
D(시험 2)		28.9%/31.2%			36.9%/39.4%
D*		33.7%/41.3%		32.2%/37.0%	
E(시험 1)	40.4%/48.9%	28.3%/35.8%	25.9%/34.5%	29.4%/37.9%	32.0%/40.1%
E(시험 2)		24.5%/32.1%			31.8%/41.7%
E*		30.6%/38.6%		36.8%/41.7%	
F	46.9%/59.5%	33.4%/41.0%			39.4%/45.5%
G	37.2%/50.6%	21.7%/22.4%		29.5%/35.0%	31.4%/35.6%

피크 하중은 lb(453.6 g) 단위임

피크 신장율은 7.62 cm(3 인치)로 부터의 %신장율임

모든 결과는 5회 시험의 평균값임

* 3 MRAD에서 조사 되었음

OS = 산소 포획제

No. OS - 산소 포획제 없음

[표 4]

MD/CD 직물 악력 인장 강도 손실

(멸균 처리되지 않은 직물과 비교)

	멸균 처리후 피크 하중 No. OS	멸균 처리후 피크 하중 400 cc OS	멸균 처리후 피크 하중 1200 cc OS	멸균 처리후 피크 하중 3000 cc OS
A	-0%/-3%			+50%/+6%
B	-43%/-52%			-21%/-1%
C	-37%/-44%			-8%/-21%
D(시험 1)	-28%/-34%	-30%/-40%	-24%/-11%	-22%/-29%
D(시험 2)	-30%/-45%			-13%/-12%
D*	-26%/-18%		-7%/-29%	
E(시험 1)	-36%/-32%	-42%/-30%	-27%/-20%	-22%/-19%
E(시험 2)	-44%/-38%			-16%/-16%
E*	-24%/-27%		-13%/-13%	
F	-35%/-32%			-10%/-11%
G	-46%/-58%		-30%/-34%	-23%/-33%

	멸균 처리후 피크 하중 No. OS	멸균 처리후 피크 하중 400 cc OS	멸균 처리후 피크 하중 1200 cc OS	멸균 처리후 피크 하중 3000 cc OS
A	+24%/-5%			+25%/+8%
B	-43%/-45%			+13%/-36%
C	-26%/-11%			-5%/+14%
D(시험 1)	-33%/-12%	-45%/-23%	-30%/-2%	-29%/-13%
D(시험 2)	-40%/-26%			-24%/-6%
D*	-30%/-2%		-33%/-12%	
E(시험 1)	-30%/-27%	-36%/-29%	-27%/-23%	-21%/-18%
E(시험 2)	-39%/-34%			-21%/-15%
E*	-24%/-21%		-9%/-15%	
F	-29%/-31%			-16%/-24%
G	-42%/-56%		-21%/-31%	-16%/-30%

* 3 MRAD에서 조사되었음

[표 5]

MD/CD 직물 사다리형 인열 강도

(별도 언급이 없는 한 멸균 처리된 샘플들은 6 MRAD에서 조사되었음)

	멸균 처리전 피크 하중	멸균 처리후 평균 인열 강도 No. OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 400 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 1200 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 3000 cc OS
A	1.82/1.09	1.23/0.98			1.48/1.21
B	3.06/2.75	0.86/0.64			1.96/2.10
C	4.58/4.35	2.07/1.78			3.89/3.12
D(시험 1)	3.77/4.78	1.86/1.57	2.11/2.00	3.40/2.81	2.96/2.37
D(시험 2)		2.08/1.60			3.36/3.64
D*		2.60/2.78		3.64/3.31	
E(시험 1)	3.93/3.18	1.86/1.70	1.86/1.55	2.66/2.50	2.78/2.24
E(시험 2)		1.88/1.91			3.55/2.73
E*		2.94/2.09		3.24/3.05	
F	4.30/3.58	2.02/2.03			2.95/2.57
G	3.66/3.15	1.30/0.93		2.64/3.18	1.64/1.51

	멸균 처리전 평균 인열 강도 +최고값	멸균 처리후 평균 인열 강도 +최고값 No. OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 +최고값 400 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 +최고값 1200 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 +최고값 3000 cc OS
A	4.07/2.11	2.47/1.82			3.96/2.29
B	6.55/5.74	2.17/1.48			4.15/4.53
C	9.14/8.78	4.37/3.58			8.31/5.91
D(시험 1)	8.03/10.49	4.30/3.46	4.00/3.64	6.22/5.12	6.63/5.05
D(시험 2)		4.88/3.96			6.47/7.17
D*		5.14/5.86		6.47/6.60	
E(시험 1)	8.51/7.33	4.11/3.60	3.53/3.10	4.97/4.71	5.94/4.80
E(시험 2)		3.89/4.04			6.44/5.17
E*		6.04/4.14		6.15/5.49	
F	9.12/7.34	4.64/4.48			6.30/5.73
G	6.88/5.96	3.04/2.15		5.42/4.34	3.72/3.51

모든 결과는 lb(453.6 g) 단위임

모든 결과는 5회 시험의 평균값임

* 3 MRAD에서 조사 되었음

[표 6]

MD/CD 직물 사다리형 인열 강도 손실

(멸균 처리되지 않은 직물과 비교)

	멸균 처리후 평균 인열 강도 No. OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 400 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 1200 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 3000 cc OS
A	-32%/-10%			-19%/+11%
B	-72%/-77%			-36%/-24%
C	-55%/-59%			-15%/-28%
D(시험 1)	-51%/-62%	-44%/-58%	-10%/-41%	-22%/-50%
D(시험 2)	-45%/-67%			-11%/-24%
D*	-31%/-42%		-32%/-21%	
E(시험 1)	-53%/-47%	-53%/-51%	-59%/-58%	-29%/-30%
E(시험 2)	-52%/-40%			-10%/-14%
E*	-25%/-34%		-42%/-36%	
F	-53%/-43%			-31%/-28%
G	-65%/-71%		-28%/+1%	-55%/-52%

	멸균 처리후 평균 인열 강도 + 최고값 No. OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 + 최고값 400 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 + 최고값 1200 cc OS	멸균 처리후 평균 인열 강도 + 최고값 3000 cc OS
A	-39%/-14%			-3%/+9%
B	-67%/-74%			-37%/-21%
C	-52%/-59%			-9%/-33%
D(시험 1)	-47%/-67%	-50%/-65%	-23%/-51%	-17%/-52%
D(시험 2)	-39%/-62%			-19%/-32%
D*	-36%/-44%		-19%/-37%	
E(시험 1)	-52%/-51%	-59%/-58%	-42%/-36%	-30%/-35%
E(시험 2)	-54%/-45%			-24%/-29%
E*	-29%/-44%		-28%/-25%	
F	-49%/-39%			-31%/-22%
G	-56%/-64%		-21%/-27%	-46%/-41%

* 3 MRAD에서 조사되었음

[표 7]

MD/CD 직물 엘멘도로프 인열 강도

(멸균 처리된 샘플들은 6 MRAD에서 조사되었음)

	멸균 처리전	멸균 처리후 No. OS	멸균 처리후 400 cc OS	멸균 처리후 1200 cc OS	멸균 처리후 3000 cc OS
B	640/551	244/212			352/388
C	816/812	408/352			616/484
D(시험 1)	780/736	412/404	390/384	525/403	500/448
D(시험 2)		348/332			460/404
E(시험 1)	736/752	308/292	378/371	410/442	508/388
E(시험 2)		364/344			448/436
F	717/586	288/276		512/416	
G	744/755	346/364		442/467	

모든 결과는 g 단위임

일부의 결과는 5회 시험의 평균값이고, 다른 결과는 8회 시험의 평균값임

[표 8]

직물 뮬렌 파열 강도

(멸균 처리된 샘플들은 6 MRAD에서 조사되었음)

	멸균 처리전	멸균 처리후 No. OS	멸균 처리후 400 cc OS	멸균 처리후 1200 cc OS	멸균 처리후 3000 cc OS
B	24.4	10.7			24.4
C	32.0	20.6			29.6
D(시험 1)	33.9	23.9	22.8	28.5	26.5
D(시험 2)		23.8			27.8
E(시험 1)	31.3	20.3	21.0	26.5	28.5
E(시험 2)		20.7			29.8
F	28.4	20.9			29.5
G	34.9	20.5			25.6

모든 결과는 lb/in^2(70 g/cm^2) 단위임

G군 (5회) 이외는 12회 시험의 평균값임

[표 9]

MD/CD 엘멘도르프 인열 강도 손실

(멸균 처리되지 않은 직물과 비교)

	멸균 처리후 No. OS	멸균 처리후 400 cc OS	멸균 처리후 1200 cc OS	멸균 처리후 3000 cc OS
B	-62%/-62%			-45%/-30%
C	-50%/-57%			-25%/-40%
D(시험 1)	-47%/-45%	-50%/-48%	-33%/-45%	-36%/-39%
D(시험 2)	-55%/-55%			-41%/-45%
E(시험 1)	-58%/-61%	-49%/-51%	-44%/-41%	-35%/-47%
E(시험 2)	-51%/-54%			-39%/-42%
F	-60%/-53%			-30%/-29%
G	-54%/-52%			-41%/-48%

[표 10]

물렙 파열 강도 손실

(멸균 처리되지 않은 직물과 비교)

	멸균 처리후 No. OS	멸균 처리후 400 cc OS	멸균 처리후 1200 cc OS	멸균 처리후 3000 cc OS
B	-56%			0%
C	-36%			-8%
D(시험 1)	-30%	-33%	-16%	-22%
D(시험 2)	-30%			-18%
E(시험 1)	-35%	-33%	-15%	-9%
E(시험 2)	-34%			-5%
F	-26%			+4%
G	-41%			-27%

본 실시예에서 사용된 직물 벌크를 6 MRAD에서 멸균 처리한 것에 주목하여야 한다. 전형적으로, 병원에서 사용되는 폴리올레핀 함유 외과용 가운은 2 내지 2.25 MRAD에서 멸균 처리한다. 그러나, 일부의 폴리올레핀 기재 외과용품들은 6 MRAD에서 멸균 처리한다. 증가된 MRAD는 폴리올레핀 강도의 감소를 일으키고 잠재적으로 냄새 정도를 상승시키기 때문에, 본 실시예에서 사용된 6 MRAD 조사량은 통상의 조사로 야기되는 냄새 정도 및 강도 손실 정도 모두를 상승시킬 가능성이 있었다. 그러나, 시험 결과 이와 같은 극한 조건에서도 본 발명은 냄새 및 강도 손실을 감소시키는 것으로 나타났다.

A. 냄새 시험 결과

산소 포획제를 함유한 샘플은 모든 냄새 패널에서 산소 포획제를 함유하지 않은 샘플보다 두드러지게 낮은 냄새 등급을 받았다. 표 2 참조, 패널리스트들은 산소 포획제를 함유하지 않은 직물에 대해서 매우 불쾌한 냄새 등급을 주었는데, 평균적으로 5점 채점 기준에서 약 3.5를 주었다. 3000cc의 산소 포획제를 사용한 경우 평균 냄새 등급은 1.0 미만이었다. 전술한 바와 같이, 1.5 미만의 평균 냄새 등급이 허용 가능

한 범위이다. 따라서, 1.0 미만의 평균 등급은 매우 바람직한 결과를 나타낸 것이다. 산소 포획제를 사용하여 시험한 모든 직물은 산소 포획제를 함유하지 않은 동일 직물보다 두드러지게 낮은 냄새 등급을 갖는 것으로 평가되었다.

냄새 패널에 있어서, 냄새 마스크를 지닌 단독 중합체는 냄새 마스크를 지니지 않은 단독중합체보다 양호한 성능 개선을 나타내지 않은 것으로 밝혀졌다. 표 2 참조. 양 직물들은 산소 포획제를 함유하지 않은 1개 샘플을 포함하여 모든 산소 포획제 농도에서 거의 동일한 냄새 등급을 받았다.

다른 흥미 있는 결과는 산소 포획제와 함께 탈취제로서 활성탄을 사용하여도 냄새가 크게 감소되지 않았다는 점이다. 2개 샘플에 활성탄과 400cc의 산소 포획제를 사용하였다. 이들 샘플 중 어느 것도 400cc 산소 포획제 단독 사용 때보다 냄새 패널에 있어서 더 낮은 평가를 받지 못했다. 표 2 칼럼 D 및 E 참조.

3000cc의 산소 포획제를 사용하는 것이 냄새 감소에서 매우 효과적인 것으로 판명되었지만, 많은 양의 프레쉬팩스® 포획제를 사용하는 것은 상대적으로 고가이다. 따라서, 3000cc의 포획제를 사용할 때처럼 유효한 성능을 나타내는 보다 낮은 포획제량을 찾는 시도가 필요하였다. 전술한 것과 동일한 백에서는 3000cc의 산소 포획제와 거의 비슷한 성능을 1200cc의 산소 포획제가 나타내는 것으로 밝혀졌다. 표 2 참조. 패널리스트에 의해 주어진 냄새 등급은 1200cc의 산소 포획제를 지닌 직물에 있어서 1 내지 2의 범위이었다. 다른 패널에도 이와 같은 시험을 행하였는데, 개별 패널리스트의 경험도에 비추어 약간의 변화가 예상되었다. 그러므로, 이 경우 이전의 것과 동일한 평가를 받은 1200cc의 산소 포획제를 지닌 직물에 대한 실제 냄새 등급은 실질적으로 1.0 미만일 것으로 여겨진다.

허용 가능한 냄새 정도를 나타내는 최소한의 포획제량을 확인하는 시도에 있어서, 직물 중 일부는 또한 400cc의 산소 포획제에서 시험하였다. 패널리스트들은 이들 직물에 대해 매우 높은 등급을 주었다. 따라서, 허용 가능한 수준으로 냄새를 감소시키는 데에 필요한 산소 포획제의 최소량은 사용된 시험 패키지에 대하여 400cc의 산소 포획제보다 클 것으로 여겨진다. 표 2 참조.

냄새 패널에 있어서 한가지 특이한 결과는 산소 포획제를 사용할 때 안정화되지 않은 물질의 성능에 관한 것이었다. 사전에, 감마선 조사후 냄새가 높은 등급일 것을 방지하기 위하여 직물 형성 동안 폴리올레핀 직물을 감마선 안정화시킬 필요가 있을 것으로 여겨졌다. 그러나, 3000cc의 산소 포획제를 사용한 경우 안정화되지 않은 단독중합체 및 안정화된 공중합체 모두가 대략 1.0 정도의 냄새 등급을 받았다. 또한, 안정화되지 않은 단독중합체는 1200cc의 산소 포획제를 사용하였을 때에도 1.0 미만의 냄새 등급을 받았다. 표 2 참조. 안정화되지 않은 물질에 대한 이들 결과는 감마선 안정화제를 사용할 필요가 없는 가격-효과 면에서 중요하며 나아가서 폴리올레핀 기재 직물의 제조 단가를 두드러지게 감소시킨다는 점에서 중요하다.

B. 강도 결과

냄새 시험 이외에, 감마선 조사된 직물에 대하여 여러 강도 시험을 행하였다. 강도 평가에서는 흥미 있는 결과가 매우 적었다. 가장 흥미 있는 결과는 스펀본드 폴리에틸렌의 강도에 대하여 산소 포획제가 미치는 영향이었다. 멸균 처리되지 않은 폴리에틸렌 샘플 및 산소 포획제 없이 조사된 샘플의 강도에 있어서는 차이가 없었다. 그러나, 폴리에틸렌을 3000cc의 산소 포획제를 사용하여 멸균 처리한 경우, 조사전 폴리에틸렌에 비하여 약 40%의 강도 이득이 있었다(MD=종방향; CD=횡방향).

직물	멸균 처리전	0_2 포획제 없음	3000cc 0_2 포획제
폴리에틸렌	2.4MD/3.0CD	2.4MD/2.9CD	3.6MD/3.2CD

강도 시험에 있어서, 주목할 만한 다른 결과는 냄새 마스크를 지닌 단독 중합체와 냄새 마스크를 지니지 않은 단독중합체 사이에 큰 강도차가 없었다는 점이었다. 표 3-10 참조. 냄새 마스크가 냄새 방지에 두드러진 효과를 나타내지 않았다면, 이는 허용 가능한 결과를 성취하는 데에 반드시 필요한 요소가 아닌 것으로 여겨지는 것이다. 폴리프로필렌 단독중합체 직물 모두는 산소 포획제를 사용하지 않았을 때, 멸균 처리전 강도에 비하여 약 40%의 강도 손실이 있었다. 3000cc의 산소 포획제를 사용하였을 때, 이 강도 손실은 약 20%로 감소하였다. 또한, 1200cc의 산소 포획제를 사용하였을 때 강도 손실은 약 20%에 지나지 않았다. 강도 및 냄새 정도를 비교할 때, 1200cc의 산소 포획제는 3000cc의 포획제 만큼 양호한 성능을 보이는 듯하다. 400cc의 포획제를 사용하여 이들 직물을 시험하였을 때 강도 손실은 30% 내지 40% 범위이었다.

직물	멸균 처리전	0_2 포획제 없음	400cc 0_2 포획제
냄새 마스크 함유 단독중합체	23,9MD/21.0CD	17.1MD/13.9CD	16.7MD/12.5CD
단독중합체	24.6MD/20.4CD	15.8MD/13.9CD	14.2MD/14.1CD

직물	1200cc 0_2 포획제	3000cc 0_2 포획제
냄새 마스크 함유 단독중합체	18.2MD/18.6CD	18.7MD/14.9CD
단독중합체	18.0MD/16.2CD	19.2MD/16.5CD

따라서, 제품 강도가 허용 가능한 범위로 되도록 조사후 강도 손실을 감소시키기 위해서는 400cc 이상의 산소 포획제를 사용하여야 할 것이다.

단독중합체 및 공중합체의 강도를 비교할 때, 멸균 처리되지 않은 단독중합체는 멸균 처리되지 않은 공중합체보다 일반적으로 약 20% 강도가 높았다. 그러나, 멸균 처리 후 강도 손실은 공중합체보다 단독중합체에서 더 높았다. 공중합체가 강도를 크게 잃지 않았기 때문에, 단독중합체 및 공중합체의 강도는 3000cc

의 포획제와 함께 조사될 직물을 패키징하였을 때 거의 동일하였다.

직물	멸균 처리전	0_2 포획제 없음	3000cc 0_2 포획제
단독중합체	24.6MD/20.4CD	15.8MD/13.9CD	19.2MD/16.5CD
공중합체	20.6MD/21.8CD	12.9MD/12.1CD	19.0MD/17.2CD

안정화되지 않은 직물들은 그의 대응하는 감마선 안정화 직물만큼 강도가 높지 않았다. 그의 기본 중량(즉, 안정화되지 않은 물질은 61.0g/m^2(1.8oz/yd^2)이었음)을 고려할 때, 안정화되지 않은 직물은 안정화된 직물보다 대략 15% 정도 강도가 약했다. 산소 포획제 없이 멸균 처리하였을 때,안정화되지 않은 단독중합체 및 안정화되지 않은 공중합체 모두는 그의 초기 강도에 비하여 약 50%의 강도를 잃었다. 3000cc의 산소 포획제를 사용하면 안정화되지 않은 물질에서 강도 손실이 감소하였다. 안정화되지 않은 공중합체의 강도 손실은 3000cc의 산소 포획제를 사용할 때 약 20%로 감소하였다. 그러나, 안정화되지 않은 단독 중합체에 있어서 1200cc 및 3000cc 산소 포획제 모두에 대한 강도 손실은 여전히 30% 정도이었다. 54.2g/m^2(1.6oz/yd^2)의 직물 기본 중량 및 1200cc의 산소 포획제에서, 안정화되지 않은 물질의 강도는 대응하는 안정화 물질의 강도보다 매우 낮았다. 강도 손실이 조사전 제품의 50%를 넘으면 제품의 상업적 가치는 두드러지게 떨어지는 것이다.

직물	멸균 처리전	0_2 포획제 없음	3000cc 0_2 포획제
안정화되지 않은 단독중합체	17.4MD/14.7CD	9.9MD/7.0CD	13.8MD/14.5CD
안정화되지 않은 공중합체	18.5MD/18.1CD	9.9MD/7.6CD	14.3MD/12.2CD

강도 및 냄새 모두에서 양호한 성능을 나타낸 2개 샘플들은 3 MRAD에서 조사된 냄새 마스크를 지닌 단독중합체 및 그를 지니지 않은 단독중합체이었다. 산소 포획제 부재 하에 멸균 처리되었을 때, 단독중합체 직물의 강도 손실은 대략 25%이었고, 6 MRAD에서의 강도 손실보다 훨씬 낮았다. 3 MRAD에서 조사된 단독중합체 직물은 1200cc의 산소 포획제 존재 하에 멸균 처리되었을 때 15% 정도 강도를 잃었을 뿐이었다. 또한, 3 MRAD 직물은 산소 포획제 존재 하에 거의 냄새를 나타내지 않았다.

직물	0_2 포획제 없음	1200cc 0_2 포획제
냄새 마스크 함유 단독중합체	17.7MD/17.3CD	22.3MD/14.9CD
단독중합체	18.6MD/14.9CD	21.3MD/17.7CD

제1도에는 예를 들어 가운, 드레이프 및 팩과 같은 개별 외과용품을 팩키징하는 데에 사용될 수 있는 백(10)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 백(10)은 기체 불투과성이고, 예를 들어 열밀봉선(16, 18 및 20)에 의해 밀봉된 외부 장벽층(12, 14)로 이루어져 있다. 내부 포낭(22)는 동일한 열 밀봉에 의하여 선(16, 18)을 따라 기체 불투과층에 밀봉될 수 있지만 선(28)을 따라서 한쪽의 불투과층(예를 들어, 12)에만 밀봉되어, 포낭 내용물, 포획제(26)이 백(10) 내부의 기체에 노출되도록 한 기체 투과층(24)로 형성되어 있다. 사용시에는, 멸균 처리되는 제품(29)를 밀봉선(16, 18, 20 및 28)이 형성된 후 제품 투입단(30)을 통해서 넣는다. 거의 동시에, 포획제(26)을 포낭(22)에 넣고, 제품 투입단(30)을 막아 최종 밀봉선을 형성시킬 수 있다. 포낭 내용물은 멸균 처리되는 제품을 사용하게 되는 최종 사용자에게 드러나지 않게 되어 있다. 필요한 경우, 제품 분리를 돕기 위해 제품 분리단 연부에 흠집(34)를 낼 수 있다.

이와 같이, 본 명세서에서 폴리올레핀 기재 제품의 조사로 야기되는 냄새 및 강도 손실을 감소시키는 방법, 그 방법을 수행하기 위한 캐리어 수단, 그 방법에 따른 제품 및 이들의 변화법들을 도시 설명하였지만, 본 발명의 범위를 벗어나지 않은 한 여러 추가적인 변경 및 개정을 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

조사 전에 밀봉 용기 중에 있거나 밀봉 용기의 일부에 있는 폴리올레핀 기재의 제품을 밀봉 용기 중에 있거나 밀봉 용기의 일부에 있는 산소 포획제에 노출시키는 단계를 포함하는 폴리올레핀 기재 제품의 조사와 관련된 바람직하지 않은 부작용의 감소 방법.

청구항 2

a) 폴리올레핀 기재의 제품을 산소 불투과성의 밀봉 가능한 백에 투입하는 단계;

b) 이 백에 산소 포획제를 투입하는 단계;

c) 이 백으로부터 공기가 출입하는 것을 막기 위하여 백을 밀봉하는 단계; 및

d) 밀봉된 백과 그의 내용물을 감마선 조사에 의하여 멸균 처리하는 단계로 이루어진 폴리올레핀 기재 제품의 조사 멸균 처리와 관련된 냄새의 감소 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 냄새 마스크를 포함하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 백의 밀봉 전에 백으로부터 거의 모든 공기를 방출시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 단독중합체인 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 공중합체인 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 직물로 이루어진 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 감마선 안정화제를 더 함유하는 방법.

청구항 9

제2항에 있어서, 백의 밀봉 전에 백에 탈취제를 투입하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 산소 포획제가 캐리어 수단 중에 포함되는 방법.

청구항 11

제2항에 있어서, 산소 포획제가 캐리어 수단에 연결되는 방법.

청구항 12

제2항의 방법에 따라 멸균 처리된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 13

a) 폴리올레핀 기재의 제품을 산소 불투과성의 밀봉 가능한 백에 투입하는 단계;

b) 이 백에 산소 포획제를 투입하는 단계;

c) 이 백으로부터 공기가 출입하는 것을 막기 위하여 백을 밀봉하는 단계; 및

d) 밀봉된 백과 그의 내용물을 감마선 조사에 의하여 멸균 처리하는 단계로 이루어진 폴리올레핀 기재 제품의 조사 멸균 처리와 관련된 멸균 처리전 강도에 대한 강도 손실의 감소 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 백의 밀봉 전에 백으로부터 가능한 한 많은 공기를 방출시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 단독중합체인 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 공중합체인 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 직물로 이루어진 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 감마선 안정화제를 더 함유하는 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 백의 밀봉 전에 백에 탈취제를 투입하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 20

제13항에 있어서, 산소 포획제가 캐리어 수단 중에 포함되는 방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 산소 포획제가 캐리어 수단에 연결되는 방법.

청구항 22

제13항의 방법에 따라 멸균 처리된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 23

a) 산소 불투과성 팩키지 중에 포함된 폴리에틸렌 기재의 제품을 동일한 산소 불투과성 팩키지 중에 포함된 산소 포획제에 노출시키는 단계; 및

b) 제품의 강도가 그의 조사전 강도보다 더 크게 되도록 팩키지 및 제품을 감마선 조사하는 단계로 이루어진 폴리에틸렌 기재 제품의 강도 증가 방법.

청구항 24

제23항의 방법에 따라 멸균 처리된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 25

폴리올레핀 기재의 제품 및 산소 포획제를 밀봉 용기에 넣고 이 제품을 멸균 처리하기에 충분한 노출도에서 감마선 조사에 의해 제품과 용기를 조사하는 단계로 이루어진, 폴리올레핀 기재 제품의 산소 존재 하 감마선 노출 후 산화 화합물 형성의 방지 방법.

청구항 26

산화 화합물이 거의 없는 단독중합체로 이루어진 냄새가 거의 없는 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 27

산화 화합물이 거의 없는 공중합체로 이루어진 냄새가 거의 없는 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 28

냄새가 거의 없는 폴리올레핀 계의 화합물로 이루어진 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 29

제28항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 단독중합체 및 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 제품.

청구항 30

제28항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 직물상 물질인 제품.

청구항 31

제28항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 외과용 가운인 제품.

청구항 32

조사전 원래 강도의 약 50% 강도를 지닌, 직물로 이루어진 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 33

조사전 원래 강도보다 더 큰 강도를 지닌, 직물로 이루어진 감마선 조사된 폴리올레핀 기재의 제품.

청구항 34

냄새가 거의 없는, 폴리올레핀 기재의 제품과 산소 포획제를 함유하는 산소 불투과성 밀봉 및 감마선 조사된 팩키지.

청구항 35

제34항에 있어서, 산소 포획제를 운반하는 캐리어 수단을 더 함유하는 팩키지.

청구항 36

제34항에 있어서, 탈취제를 더 함유하는 팩키지.

청구항 37

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 공중합체로 이루어진 팩키지.

청구항 38

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 단독중합체로 이루어진 팩키지.

청구항 39

제34항에 있어서, 외부 장벽층, 및 산소 포획제를 함유하고 폴리올레핀 기재의 제품에 노출되도록 하는 기체 투과성의 내층을 지닌 내부 포낭으로 이루어진 팩키지.

청구항 40

제39항에 있어서, 외부 장벽층 및 포낭 형성 기체 투과성 내층이 열밀봉된 팩키지.

청구항 41

제39항에 있어서, 팩키지가 포낭을 형성하고, 이 포낭이 제품 분리단으로부터 거리를 둔 제품 투입단 중에 있는 팩키지.

청구항 42

폴리올레핀 기재의 직물, 산소 포획제 및 산소 포획제 캐리어 수단으로 이루어져 있고, 캐리어 수단이 직물에 연결되어 캐리어 수단을 사용하여 가운을 무균적으로 묶을 수 있도록 한 감마선 조사된 무균적으로 묶을 수 있는 가운.

청구항 43

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 차량용 커버인 팩키지.

청구항 44

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 라미네이트로 이루어진 것인 팩키지.

청구항 45

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 외과용 드레이프인 팩키지.

청구항 46

제34항에 있어서, 폴리올레핀 기재의 제품이 작업복인 팩키지.

도면

도면1

