



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0005304

(43) 공개일자 2015년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61K 8/73 (2006.01) A23L 1/0522 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0079088

(22) 출원일자 2013년07월05일

심사청구일자 2013년07월05일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

임승택

서울 도봉구 해동로 32, 106동 303호 (창동, 서울가든아파트)

김새론별

서울 성북구 안암로 145, 생명공학과 (안암동5가, 고려대학교)

최윤경

서울 성북구 안암로 145, 생명공학과 (안암동5가, 고려대학교)

(74) 대리인

특허법인충현

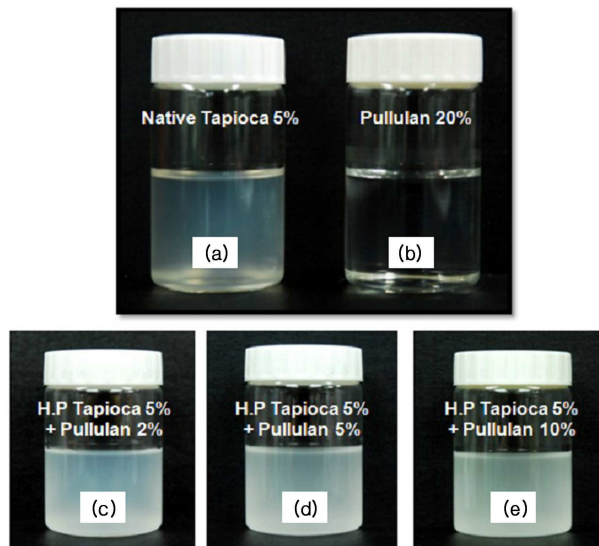
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 천연타피오카전분 및 풀루란을 포함하는 가식성 필름 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 가식성 필름 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 풀루란 필름의 기계적 취약점을 극복하기 위하여, 천연타피오카 전분을 최적 중량비로 혼합하여 제조한 것을 특징으로 하며, 가용성, 투명도, 유연성, 내건성 및 내습성이 우수하고, 저비용으로 생산이 가능하다. 이러한, 상기 조성물을 사용하여 제조된 가식성 필름은 제약용, 식품, 식품 포장재 및 구강 청정제와 같은 다양한 분야에 적용이 가능하다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

천연타피오카 전분, 폴루란을 포함하며,

상기 천연타피오카 전분과 폴루란이 1-30 : 1-20 중량비로 혼합되는 것을 특징으로 하는 조성물을 포함하는 가식성 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조성물은 첨가제를 더 포함할 수 있으며,

상기 첨가제는 가소제, 천연 다당류 및 유화제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나이며,

상기 첨가제는 상기 전체 조성물의 총중량을 기준으로 0.1-5 중량%로 혼합되는 것을 특징으로 하는 가식성 필름.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가소제는 글리세롤, 만니톨, 솔비톨, 솔베이트, 자일리톨, 폴리에틸렌글리콜 및 프로필렌글리콜로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하고,

상기 유화제는 글리세린지방산에스테르 또는 레시틴인 것을 특징으로 하며,

상기 천연 다당류는 구아검, 로커스트빈검, 메틸셀룰로오스, 셀룰로오스, 소듐알지네이트, 아가, 아라비아검, 이눌린, 잔탄검, 젤란검, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 카라기닌, 카르복시메틸셀룰로오스, 펙틴 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 가식성 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가식성 필름의 두께는 0.02 내지 0.08 mm인 것을 특징으로 가식성 필름.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가식성 필름은 상대습도가 20-30%일 때 4-8%의 신장율, 70-90 MPa의 인장강도 및 7-10%의 수분함량을 나타내는 것을 특징으로 하는 가식성 필름.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 가식성 필름은 상대습도가 50-60%일 때 5-7%의 신장율, 60-80 MPa의 인장강도 및 10-12%의 수분함량을 나타내는 것을 특징으로 하는 가식성 필름.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가식성 필름은 상대습도가 80-90%일 때 4-6%의 신장율, 20-40 MPa의 인장강도 및 15-17.5%의 수분함량을 나타내는 것을 특징으로 하는 가식성 필름.

청구항 8

i) 상기 천연타피오카 전분과 폴루란을 50-95 °C의 온도하에서 교반하는 단계;

ii) 상기 혼합용액을 일정한 두께의 필름으로 제조하는 단계; 및

iii) 20-60 °C, 20-80% 상대습도로 유지하여 1-12 시간 동안 건조시키는 단계;를 포함하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 i) 단계에서 150-170 rpm, 10-20 분 동안 교반해주는 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 i) 단계에서의 혼합용액에 첨가제를 혼합하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 첨가제는 가소제, 천연 다당류 및 유화제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 가소제는 글리세롤, 만니톨, 솔비톨, 솔베이트, 자일리톨, 폴리에틸렌글리콜 및 프로필렌글리콜로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하고,

상기 유화제는 글리세린지방산에스테르 또는 레시틴인 것을 특징으로 하며,

상기 천연 다당류는 구아검, 로커스트빈검, 메틸셀룰로오스, 셀룰로오스, 소듐알지네이트, 아가, 아라비아검, 이눌린, 잔탄검, 젤란검, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 카라기닌, 카르복시메틸셀룰로오스, 펙틴 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 ii) 단계에서 필름코팅기계를 사용하고, 10-100 mm/sec의 속도, 1-50 분 동안 진행되는 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 전분 및 풀루란을 포함하는 가식성 필름에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 천연타피오카 전분과 풀루란 성분을 포함하는 조성물을 사용하여 우수한 내건성 및 내습성을 나타내는 가식성 필름 및 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 필름 형성이 좋은 물질인 풀루란(Pullulan)은 고분자 생중합체로서 뛰어난 코팅 및 필름 형성능을 가지고 있으며, 투명하고 향미가 없다. 또한, 체액과 반응하여 체내 및 구강에서 녹는 속도가 빨라서 가식성 필름으로 사용되고 있다. 현재는 시중에 판매되고 있는 구강청정 필름이나 식품의 속 포장재등으로 식품에서 다양하게 사용되고 있다. 특히 가식성 필름으로는 구강청정제로서 충치를 예방하는 소재의 가글형 필름으로 많은 개발이 되어져 있으며, 이러한 필름에 대한 개발은 나아가 제약용 필름으로도 발전가능성이 있다. 제약용 필름은 섭취함에 있어서, 입속에서 빠른 용해가 일어나기 때문에 물 없이도 섭취가 가능하고 또한 필름은 얇고 가볍기 때문에 휴대가 간편하여 장소에 얽매이지 않고 어디서든 편리하게 섭취할 수 있다. 이를 이용하여 종래기술 대한민국 공개특허 제10-2005-0029906호에서는 상기 풀루란과 사이클로덱스트린 및 유화제를 포함하는 구취제거용 필름을 개시하고 있다.

[0003] 하지만, 천연 다당류인 풀루란은 고가의 제품으로 대부분을 수입에 의존하고 있으며, 습도와 온도에 취약하여 제품을 보관할 경우 말리거나, 필름끼리 달라붙어 원래의 모양이 변형되므로 제품의 경쟁력이 떨어지며, 이러한, 풀루란으로 구성된 필름은 딱딱하고 잘 부서진다는 문제점이 있다.

[0004] 상기 문제점을 극복하기 위한 종래기술로는 변성 카르복시메틸셀룰로오스 물질을 단독 또는 다른 유형의 하이드로콜리이드와 조합하여 제조되는 필름(대한민국 공개특허 제10-2008-0106160호), 로페라마이드와 베타-시클로덱스트린의 포접물을 함유하는 가식성 필름제제(대한민국 공개특허 제10-2013-0003785호), 알지네이트와 전분의 혼합물을 포함하는 필름(대한민국 공개특허 제10-2003-0081876호)을 기재하고 있으나, 여전히 습도와 온도에 취약하다는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 기존의 풀루란에서 나타나던 기계적 취약점을 개선하기 위해 천연타피오카 전분을 첨가함으로써, 내건성, 내습성이 우수하고, 필름 유연성이 뛰어나 뿐 아니라, 저비용으로 생산이 가능한 가식성 필름 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 풀루란 및 천연타피오카 전분을 포함하는 가식성 필름을 제공하고, 상기 천연타피오카 전분과 풀루란이 1-30 : 1-20 중량비로 혼합된 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 가식성 필름은 첨가제를 더 포함할 수 있고, 상기 첨가제는 가소제, 천연 다당류 및 유화제로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있으며, 상기 첨가제는 상기 전체조성물을 기준으로 0.1-5 중량%로 혼합될 수 있다.

[0008] 상기 가소제는 글리세롤, 만니톨, 솔비톨, 자일리톨, 폴리에틸렌 글리콜 및 프로필렌 글리콜로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있으며, 상기 유화제는 글리세린지방산에스테르 또는 레시틴일 수 있고, 상기 천연 다당류는 구아검, 로커스트빈검, 메틸셀룰로오스, 셀룰로오스, 소듐알지네이트, 아가, 아라비아검, 이눌린, 잔탄검, 젤란검, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 카라기닌, 카르복시메틸셀룰로오스, 펙틴 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 가식성 필름은 그 두께가 0.02 내지 0.08 mm인 것을 특징으로 하고, 상대습도가 20-30%일 때 4-

8%의 신장율, 70-90 MPa의 인장강도 및 7-10%의 수분함량을 나타내고, 상대습도가 50-60%일 때에는 5-7%의 신장율, 60-80 MPa의 인장강도 및 10-12%의 수분함량을 나타내며, 상대습도가 80-90%일 때 4-6%의 신장율, 20-40 MPa의 인장강도 및 15-17.5%의 수분함량을 나타내는 것을 특징으로 한다.

- [0010] 또한, 본 발명은 하기 단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법을 제공한다.
- [0011] i) 상기 천연타피오카 전분과 폴루란을 50-95 °C의 온도 하에서 교반하는 단계, ii) 상기 혼합용액을 일정한 두께의 필름으로 제조하는 단계, 및 iii) 상기 제조된 필름을 20-60 °C, 20-80% 상대습도를 유지한 상태에서 1-12 시간 동안 건조시키는 단계.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 혼합용액에 첨가제를 더 혼합할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 i) 단계는 150-170 rpm, 10-20 분 동안 교반하여 수행할 수 있으며, 상기 ii) 단계는 필름코팅기계를 사용하고, 10-100 mm/sec의 속도로 1-50 분 동안 진행하여 필름을 제조할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면 기존 폴루란 필름의 취약점을 개선하기 위하여, 천연타피오카 전분을 첨가한 조성물을 제공함으로써, 가용성, 투명도, 유연성, 내건성 및 내습성이 우수하고, 저비용으로 가식성 필름을 제조할 수 있다. 이러한, 상기 조성물을 사용하여 제조된 가식성 필름은 제약용, 식품, 식품 포장재 및 구강 청정제와 같은 다양한 분야에 적용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 가식성 필름용 혼합용액을 촬영한 사진이다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 가식성 필름의 23% 상대습도 하에서 측정한 인장강도 및 신장율을 나타낸 그래프이다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 가식성 필름의 53% 상대습도 하에서 측정한 인장강도 및 신장율을 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 가식성 필름의 85% 상대습도 하에서 측정한 인장강도 및 신장율을 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 일 구현예에 따라 제조된 가식성 필름의 습도에 따른 인장강도 및 신장율을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0017] 종래 폴루란으로 구성된 가식성 필름은 습도나 온도에 민감하여 내건성 및 내습성이 낮아 상기 가식성 필름을 이용한 제품의 장기보관이 어려웠다. 이를 해결하기 위하여 본 발명은 상기 폴루란에 천연타피오카 전분을 포함하여 우수한 기계적 특성을 갖는 가식성 필름을 제공하고자 한다.
- [0018] 상기 천연타피오카 전분 대신에 히드록시프로필화된 타피오카 전분을 사용하여 가식성 필름의 제조도 가능하나, 본 발명에 있어서는 히드록시프로필화된 타피오카 전분 대신에 천연타피오카 전분을 사용하는 경우에도 습도에 따른 인장강도, 신장율 및 수분함량은 큰 차이가 나타나지 않음을 하기 실험예에서 확인할 수 있었다.
- [0019] 이와 같이 본 발명에 따른 가식성 필름은 히드록시프로필화된 타피오카 전분이 아닌 천연타피오카 전분을 이용하여도 우수한 물성을 갖는 것을 특징으로 하고, 이에 따라 변성 전분을 이용하는 데 따른 추가적인 공정이 필요하지 않으므로, 비용 및 에너지가 더욱 절감되는 것을 특징으로 한다.

- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 천연타피오카 전분과 폴루란이 1-30 : 1-20 중량비로 혼합될 수 있으나, 상기 가식성 필름 조성물에 포함되는 상기 성분들의 중량비는 임의로 변경될 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 가식성 필름을 설상 용해성 제제로서 사용할 경우, 약물의 함량이 높아지더라도 필름의 강도에 영향이 없도록 상기 성분들의 중량비를 적절히 조절해야 할 것이다.
- [0021] 또한, 상기 가식성 필름은 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 이는 전체 조성물의 총중량을 기준으로 0.1-5 중량%로 혼합될 수 있다. 여기서, 상기 첨가제는 가소제, 천연 다당류 및 유화제 등일 수 있다.
- [0022] 상기 가소제는 필름의 유연성을 조절할 때 사용될 수 있으며, 상기 가소제는 글리세롤, 만니톨, 솔비톨, 솔베이트, 자일리톨, 폴리에틸렌글리콜 및 프로필렌글리콜로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 천연 다당류는 아검, 로커스트빈검, 메틸셀룰로오스, 셀룰로오스, 소듐알지네이트, 아가, 아라비아검, 이눌린, 잔탄검, 젤란검, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 카라기닌, 카르복시메틸셀룰로오스, 펙틴 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0024] 상기 유화제는 오일형태의 첨가제가 수용성 물질들과 혼합되도록 하기 위해 사용될 수 있으며, 글리세린지방산 에스테르 또는 레시틴 중에서 어느 하나일 수 있다.
- [0025] 본 발명은 가식성 필름은 매우 얇은 막 상태에서 적절한 범위의 인장강도와 신장율을 유지하는 박막필름을 형성하며, 보다 바람직하게는 0.02 내지 0.08 mm이다. 이때, 상기 필름의 두께가 0.08 mm보다 두꺼우면 관능상 미끈거림이 증가하고, 녹는 시간이 증가하여 소비자에게 불쾌감을 유도할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 가식성 필름은 상대습도가 20-30%일 때, 4-8%의 신장율, 70-90 MPa의 인장강도 및 7-10%의 수분함량을 나타내고, 상대습도가 50-60%일 때 5-7%의 신장율, 60-80 MPa의 인장강도 및 10-12%의 수분함량을 나타내며, 상대습도가 80-90%일 때 4-6%의 신장율, 20-40 MPa의 인장강도 및 15-17.5%의 수분함량을 나타내는 것을 특징으로 한다. 보다 바람직하게는 습도의 변화에 따라 인장강도, 신장율 및 수분함량의 차이가 작게 나는 것을 특징으로 하며 이는, 상기 가식성 필름의 보관시 습도 변화에 영향을 덜 받는다는 것을 의미한다.
- [0027] 본 발명의 다른 측면은 아래 단계를 포함하는 가식성 필름의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0028] i) 상기 천연타피오카 전분과 폴루란을 50-95 °C의 온도하에서 교반하는 단계,
- [0029] ii) 상기 혼합용액을 일정한 두께의 필름으로 제조하는 단계,
- [0030] iii) 20-60 °C, 20-80% 상대습도로 유지하여 1-12 시간 동안 건조시키는 단계.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 i) 단계에서 150-170 rpm에서 10-20 분 동안 교반하여 주는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상기 i) 단계에서의 혼합용액에 첨가제를 혼합하는 단계;를 더 포함할 수 있으며, 또한, 상기 가식성 필름은 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 이는 전체 조성물의 총중량을 기준으로 0.1-5 중량%로 혼합될 수 있다. 여기서, 상기 첨가제는 가소제, 천연 다당류 및 유화제 등일 수 있다.
- [0033] 상기 가소제는 필름의 유연성을 조절할 때 사용될 수 있으며, 상기 가소제는 글리세롤, 만니톨, 솔비톨, 솔베이트, 자일리톨, 폴리에틸렌글리콜 및 프로필렌글리콜로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 천연 다당류는 아검, 로커스트빈검, 메틸셀룰로오스, 셀룰로오스, 소듐알지네이트, 아가, 아라비아검, 이눌린, 잔탄검, 젤란검, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 카라기닌, 카르복시메틸셀룰로오스, 펙틴 및 키토산으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 유화제는 오일형태의 첨가제가 수용성 물질들과 혼합되도록 하기 위해 사용될 수 있으며, 글리세린지방산에스테르 또는 레시틴 중에서 어느 하나일 수 있다.
- [0036] 다음으로, 상기 혼합용액을 필름코팅기에 투입하여 필름을 성형한다. 이때, 상기 성형은 10-100 mm/sec의 속도, 1-50 분 동안 진행될 수 있다.
- [0037] 이하, 바람직한 제조예 및 실험예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 이들 제조예 및 실험예는

본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

제조예 1 내지 6

천연타피오카 전분이 호화가 되도록 60 ℃ 이상에서 충분히 교반이 되도록 가열시킨 후, 폴루란을 첨가하여 온도를 유지하면서 교반하여 혼합용액을 제조하였다. 다음으로 가소제와 같은 첨가제를 상기 혼합용액에 첨가한 후, 상기 혼합용액 또는 가소제가 첨가된 혼합용액을 필름코팅기를 사용하여 15 mm/sec 속도로 일정한 두께의 필름으로 성형하고, 상기 필름용액을 50 ℃, 상대습도 50%에서 2-3 시간 동안 건조하여 가식성 필름을 제조하였다. 여기서, 상기 가식성 필름의 조성은 아래 [표 1]에 나타내었다.

비교예 1 내지 9

상기 제조예 1에서 천연타피오카 전분 대신 히드록시프로필화된 타피오카 전분을 사용한 것을 제외하고는 상기 제조예와 동일한 방법으로 가식성 필름을 제조하였으며, 보다 자세한 가식성 필름의 조성은 아래 [표 1]에 나타내었다.

비교예 10 내지 14

상기 제조예 1에서 천연 타피오카 전분 대신 천연타피오카 전분 또는 폴루란 단일성분이거나 가소제가 더 첨가된 것을 제외하고는 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 가식성 필름을 제조하였으며, 보다 자세한 조성은 아래 [표 1]에 나타내었다.

비교예 15 내지 17

상기 비교예 11에서 천연 타피오카 전분 대신 히드록시프로필화된 타피오카 전분인 것을 제외하고는 상기 비교예 11과 동일한 방법으로 가식성 필름을 제조하였으며, 보다 자세한 조성은 아래 [표 1]에 나타내었다.

비교예 18 내지 29

상기 비교예 11에서 천연타피오카 전분 대신 옥수수 전분, 찹옥수수 전분 또는 감자전분 또는 상기 전분들을 히드록시프로필화된 전분을 사용한 것을 제외하고는 상기 비교예 11과 동일한 방법으로 가식성 필름을 제조하였으며, 보다 자세한 조성은 아래 [표 1]에 나타내었다.

실험예 1

상기 제조예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 11, 15 내지 29에 따라 제조된 가식성 필름에서 임의로 지정한 10 구간의 두께를 반복하여 측정하였으며, 그 결과를 [표 1]에 나타내었다.

표 1

	고형분						가소제 (wt%)	필름두께 (mm)
	폴루란 (wt%)	전분(wt%)						
		천연 타피오카	옥수수	감자	찰옥수 수	변성전 분		
제조예 1	2	5	-	-	-	-	-	0.034±0.00
제조예 2	5	5	-	-	-	-	-	0.051±0.01
제조예 3	10	5	-	-	-	-	-	0.075±0.00
제조예 4	2	5	-	-	-	-	0.5	
제조예 5	2	5	-	-	-	-	1.0	
제조예 6	2	5	-	-	-	-	2.0	

비교예 1	2	-	-	-	-	5	-	0.038±0.00
비교예 2	2	-	-	-	-	5	-	0.039±0.00
비교예 3	2	-	-	-	-	5	-	0.035±0.00
비교예 4	5	-	-	-	-	5	-	0.052±0.01
비교예 5	5	-	-	-	-	5	-	0.052±0.00
비교예 6	5	-	-	-	-	5	-	0.050±0.01
비교예 7	10	-	-	-	-	5	-	0.076±0.00
비교예 8	10	-	-	-	-	5	-	0.071±0.00
비교예 9	10	-	-	-	-	5	-	0.075±0.00
비교예 10	20	-	-	-	-	-	-	0.072±0.01
비교예 11	-	5	-	-	-	-	-	0.029±0.00
비교예 12	-	5	-	-	-	-	0.5	
비교예 13	-	5	-	-	-	-	1.0	
비교예 14	-	5	-	-	-	-	2.0	
비교예 15	-	-	-	-	-	5	-	0.027±0.00
비교예 16	-	-	-	-	-	5	-	0.026±0.00
비교예 17	-	-	-	-	-	5	-	0.021±0.01
비교예 18	-	-	5	-	-	-	-	0.036±0.04
비교예 19	-	-	-	-	-	5	-	0.029±0.01
비교예 20	2	-	5	-	-	-	-	0.031±0.00
비교예 21	2	-	-	-	-	5	-	0.033±0.00
비교예 22	-	-	-	5	-	-	-	0.036±0.00
비교예 23	-	-	-	-	-	5	-	0.027±0.00
비교예 24	2	-	-	5	-	-	-	0.039±0.00
비교예 25	2	-	-	-	-	5	-	0.031±0.00
비교예 26	-	-	-	-	5	-	-	0.028±0.00
비교예 27	-	-	-	-	-	5	-	0.026±0.00
비교예 28	2	-	-	-	5	-	-	0.038±0.00
비교예 29	2	-	-	-	-	5	-	0.033±0.00

[0052] 상기 [표 1]를 참고하면, 상기 가식성 필름에 포함되는 폴루란의 함량이 증가할 경우 상기 가식성 필름은 두껍게 형성되고, 전분 함량이 증가할 경우 상기 가식성 필름은 얇게 형성되는 것을 확인 할 수 있다.

[0053] 이를 통해, 전분과 폴루란의 혼합비를 조절하여 원하는 두께를 가지는 필름의 제조가 가능할 것으로 예상된다.

[0054] 실험예 2

[0055] 상기 제조예 및 비교예에 따라 제조된 가식성 필름의 기계적 특성을 비교하기 위해, TA(Texture Analyzer)를 사용하여 인장강도 및 신장율을 측정하였다.

[0056] 상기 제조예 및 비교예에 따라 제조된 가식성 필름을 3 cm × 5 cm로 자르고, 인장그립(Tensile grips)부분에 장착한 후 진행하였으며, 각각 상대습도 23%, 53%, 85%의 조건하에서 10 번 반복하여 측정하였다. 상기 측정을 통해 얻은 수치를 아래 수식식에 대입하여 인장강도 및 신장율을 얻었으며, 그 결과를 [도 2] 내지 [도 4]에 나타내었다.

수학식 1

$$\text{신장률(\%)} = 100\% \times \frac{\text{필름이 끊어진 길이} - \text{필름의 초기 길이}}{\text{필름의 초기 길이}}$$

[0057]

수학식 2

$$\text{인장강도}(MPa) = \frac{\text{필름이 끊어질 때의 최대 힘}(N)}{\text{필름의 두께}(mm) \times \text{필름의 폭}(mm)}$$

[0058]

[0059]

[도 2] 내지 [도 4]는 본 발명에 따라 제조된 가식성 필름의 23%, 53%, 85%의 상대습도에 따른 인장강도 및 신장율을 측정하여 나타낸 그래프로서, [도 2a], [도 3a], [도 4a]는 상기 제조예 1, 2, 3 및 비교예 6, 10, 11, 15, 16, 17에 따라 제조된 가식성 필름을 측정하였고, [도 2b], [도 3b], [도 4b]는 상기 비교예 10, 11, 18, 22, 26에 따라 제조된 가식성 필름을 측정한 그래프이다.

[0060]

[도 2a]에 나타난 바와 같이, 낮은 습도의 조건하에서 혼합되지 않은 천연타피오카 전분 또는 폴루란으로 이루어진 가식성 필름의 경우, 본 발명의 제조예에 따른 가식성 필름에 비해 낮은 인장강도 및 신장율을 나타내었다. 이는 천연타피오카 전분과 폴루란을 포함하는 가식성 필름의 경우, 단일성분으로 제조된 가식성 필름에 비해 내건성이 우수하다는 것을 알 수 있다. 특히, 천연타피오카 전분과 폴루란이 1 : 2 중량비로 혼합되어 제조된 가식성 필름이 가장 우수한 특성을 나타냄을 확인 할 수 있다.

[0061]

또한, [도 2b]에 나타난 바와 같이, 낮은 습도의 조건하에서 천연타피오카 전분에 비해 옥수수, 감자와 같은 다른 전분들을 사용한 가식성 필름은 인장강도 및 신장율이 현저히 감소하였다는 것을 확인 할 수 있다. 이는 다른 전분들보다 천연타피오카 전분이 월등히 뛰어난 내건성을 갖고 있음을 나타낸다.

[0062]

또한, [도 3]에 나타난 바와 같이, 상기 제조예에 따라 제조된 가식성 필름은 인장강도 및 신장율이 폴루란 가식성 필름과 유사하게 나타났으나, 다른 전분으로 제조된 가식성 필름보다 우수한 수치를 나타냄을 확인할 수 있다.

[0063]

또한, [도 4]에 나타난바에 의하면, 상기 제조예에 따라 제조된 가식성 필름은 폴루란만으로 제조된 가식성 필름에 비해 우수한 인장강도 및 신장율을 나타내고 있음을 확인 할 수 있다.

[0064]

즉, 상기 결과들을 종합해 보면, 상대습도가 23% 내지 85%에서 인장강도 및 신장율은 종래 폴루란 또는 전분으로 이루어진 가식성 필름의 경우, 매우 높은 차이를 나타내었다. 그러나 상기 제조예에 따라 제조된 가식성 필름의 경우, 상대습도가 23%, 53%에서 인장강도 및 신장율의 변화가 크지 않고, 오히려 낮거나 높은 습도의 조건에서 높은 수치를 나타내었다.

[0065]

이는, 본 발명에 따른 가식성 필름은 종래 가식성 필름에 비해 습도의 영향이 적으며, 낮은 습도에서 잘 부서지지 않고 유지되므로 장기간 보관이 가능할 것으로 예상된다. 또한, 본 발명에 따른 가식성 필름이 식품, 구강청정제 및 제약 포장제로 사용될 경우, 내건성이 개선되어 장기간 보관시 유용할 것으로 사료된다.

[0066]

또한, 히드록시프로필화된 천연 타피오카 전분을 포함하는 가식성 필름과 본 발명의 가식성 필름의 인장강도 및 신장율의 차이가 크지 않으며, 때에 따라 낮은 수치를 가지는 경우도 있으므로, 천연 전분을 사용하는 것이 더 바람직하다고 사료된다. 이는 변성전분을 제조하기위한 추가적인 공정이 필요 없으므로 비용 및 에너지를 더욱 줄일 수 있다.

[0067]

[도 5]은 상기 비교예 11 내지 14 및 제조예 1, 4, 5, 6에 따라 제조된 가소제가 첨가된 가식성 필름의 상대습도별 인장강도 및 신장율을 나타낸 그래프로서, 가소제를 첨가하지 않고 천연 타피오카 전분과 폴루란만 첨가하여 얻은 필름에 비해 인장강도가 감소하고 신장율은 증가되는 것을 볼 때, 상기 가식성 필름의 유연성이 증가됨을 알 수 있다. 이러한, 가소제의 첨가는 가식성 필름의 물성에 영향을 줄 수 있으며, 추후 제품을 생산할 경우 요구되는 물성에 따른 가소제를 첨가함으로써, 우수한 제품의 생산이 가능할 것으로 사료된다.

[0068]

실험예 3

[0069]

상기 제조예 및 비교예에 따라 제조된 가식성 필름의 습도에 따른 수분함량의 변화를 측정하였으며, 그 결과를 [표 2]에 나타내었다.

[0070]

상기 다양한 함량의 가식성 필름을 상대습도에 따라 수분함량의 변화를 확인하기 위하여, 2 cm × 2 cm으로 상기 가식성 필름을 자른 후 상대습도 23%, 53%, 85%의 포화용액을 만들고 유리병 속에 넣은 후 6일 동안 25 ℃에서

수분평형을 이루게한다. 이후 수분평형이 된 필름의 무게를 측정하고, 105 ℃오븐에 3시간 동안 건조한 후 무게를 측정하여, 아래 [수학식 3]에 대입하여 수분함량을 계산하였다.

수학식 3

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{\text{건조전 필름무게} - \text{건조후 필름무게}}{\text{건조전 필름무게}} \times 100$$

표 2

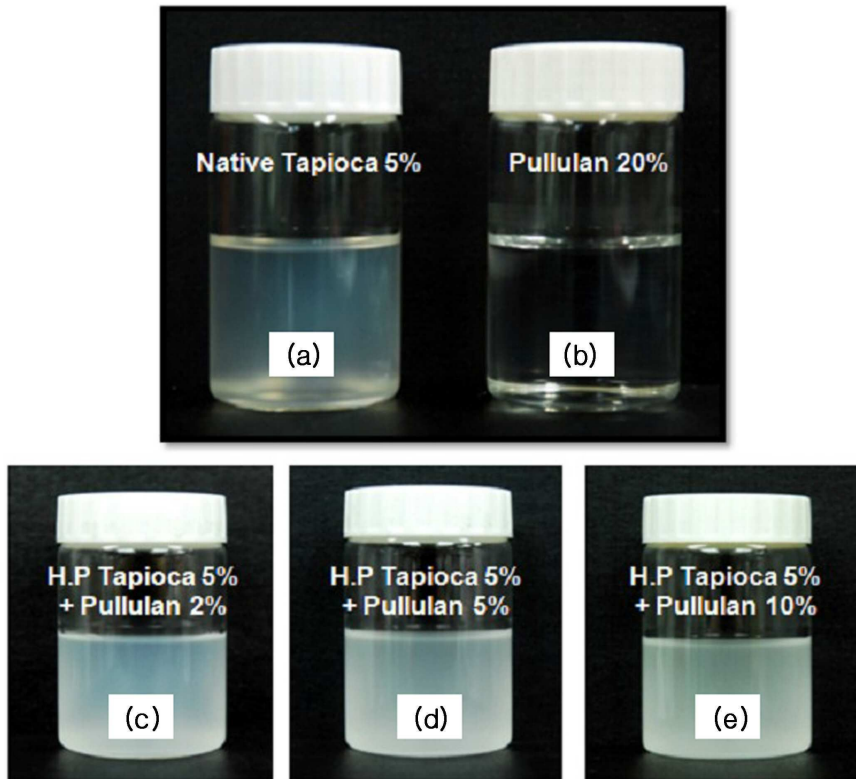
상대습도	수분함량(%)			흡습정도(%)
	23%	53%	85%	
제조예 1	7.1	10.6	15.4	8.3
제조예 2	8.1	11.1	16.7	8.6
제조예 3	8.3	11.5	17.3	9.0
비교예 6	7.9	10.8	16.6	8.7
비교예 10	8.4	12.2	23.8	15.4
비교예 11	7.1	11.1	15.7	8.6
비교예 15	7.5	11.1	16.7	9.2
비교예 16	7.4	11.0	16.6	9.2
비교예 17	7.5	11.3	19.4	11.9
비교예 18	6.8	10.6	15.2	8.4
비교예 22	6.5	9.7	14.9	8.4
비교예 26	6.0	10.2	15.3	9.0

상기 [표 2]에 나타난 바와 같이, 낮은 습도와 높은 습도에서의 수분함량 차이를 확인하여 흡습정도를 살펴보면 상기 비교예 10에 따라 제조된 폴루란 필름이 15.4%로 가장 높았으며, 상기 비교예 11에 따라 제조된 천연타피오카 전분 필름은 8.6%로 흡습정도가 두 배 높은 것으로 확인 되었다, 따라서, 폴루란을 포함하는 가식성 필름이 습도의 변화에 가장 민감하게 반응함을 알 수 있다.

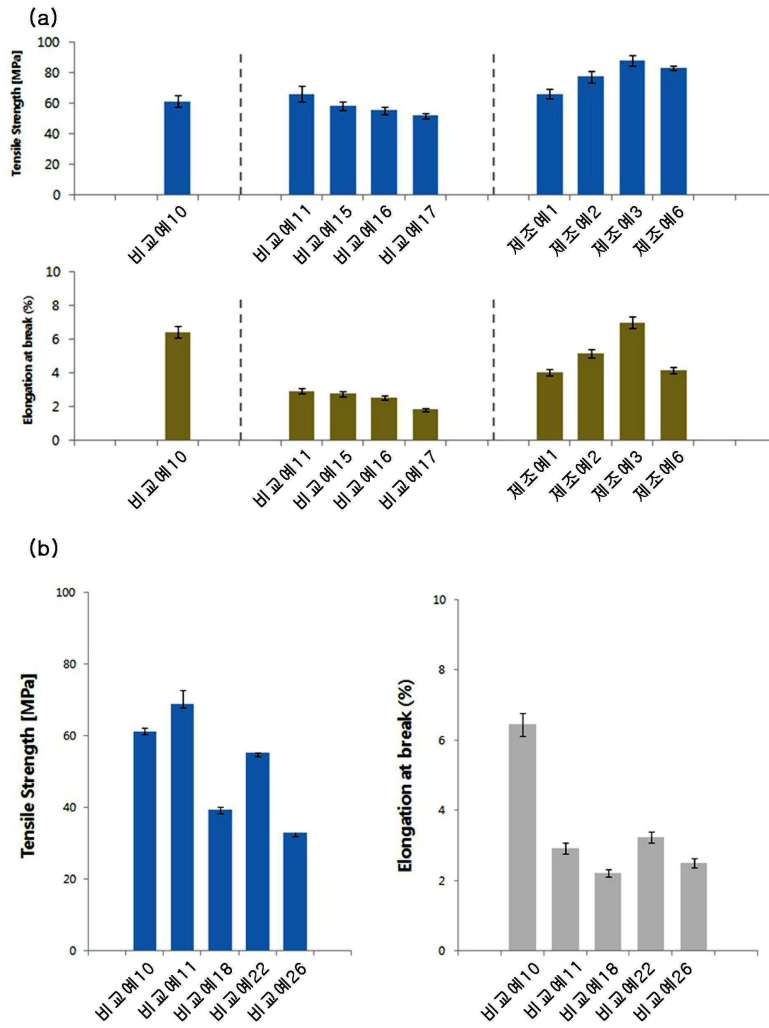
또한, 상기 제조예 1 내지 3에 따라 제조된 가식성 필름의 흡습정도를 비교해보면, 8.3 내지 9.0%로 폴루란 필름에 비해 현저히 개선되어, 습도의 변화에 따라 수분의 함량 차이가 크지 않음을 알 수 있다. 즉, 습도의 변화에 따라 민감하게 반응하지 않으며, 낮은 습도의 조건하에서 높은 수분함량을 유지하고, 높은 습도의 조건하에서 낮은 수분함량을 유지하므로, 내건성 및 내습성 모두 현저한 효과를 나타냄을 확인할 수 있다.

도면

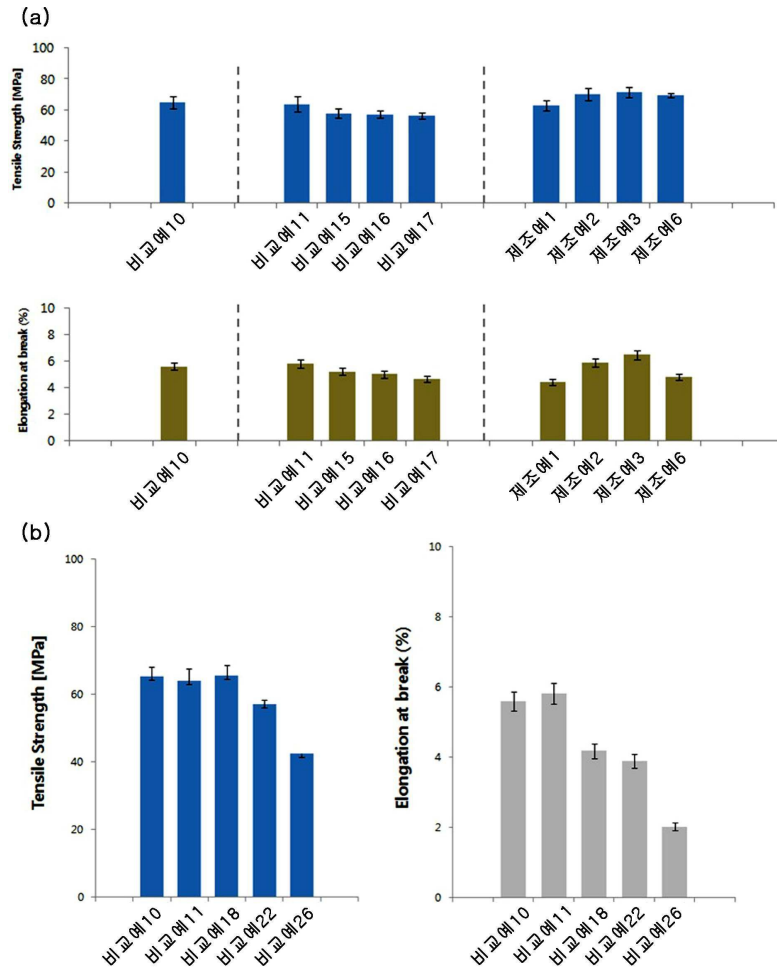
도면1



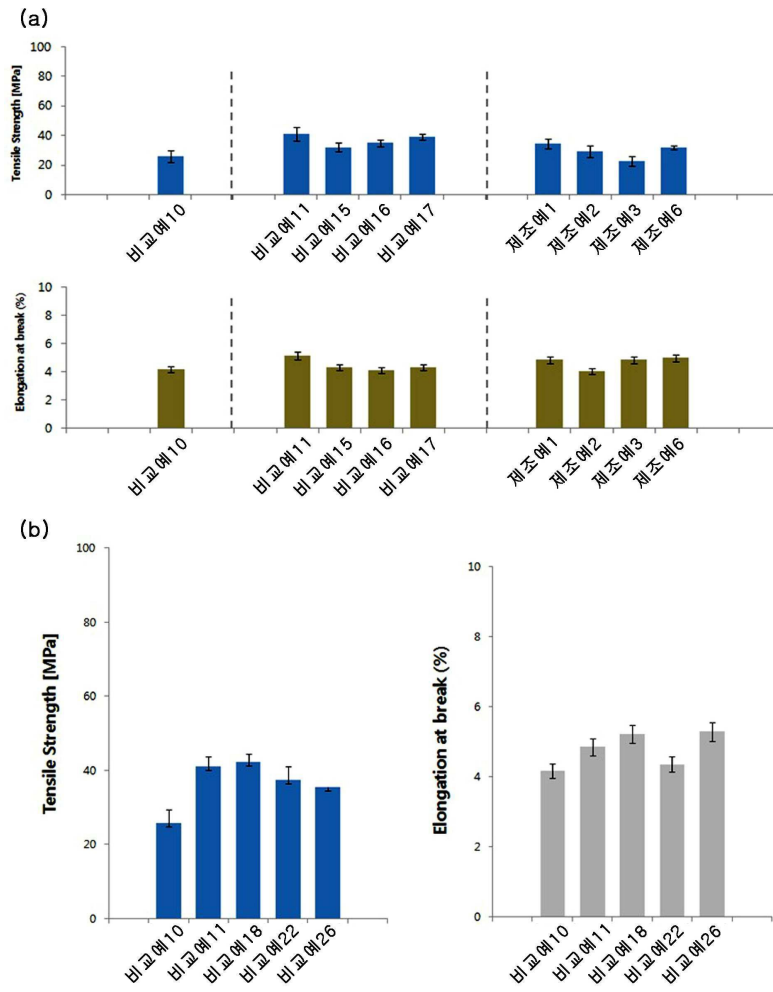
도면2



도면3



도면4



도면5

