



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월04일
(11) 등록번호 10-1516526
(24) 등록일자 2015년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65D 81/24 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)
B65D 1/40 (2006.01) B65D 25/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0058932(분할)
(22) 출원일자 2014년05월16일
심사청구일자 2014년05월16일
(65) 공개번호 10-2014-0071307
(43) 공개일자 2014년06월11일
(62) 원출원 특허 10-2012-0020243
원출원일자 2012년02월28일
심사청구일자 2012년02월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110104186 A*
WO2008013314 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)
씨제이제일제당 (주)
서울특별시 중구 동호로 330 (쌍림동)
(72) 발명자
이광렬
서울특별시 서초구 방배동 황실아파트 103동 202호
문명운
서울특별시 강남구 도곡동 967번지 경남아파트 104동 305호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 3 항

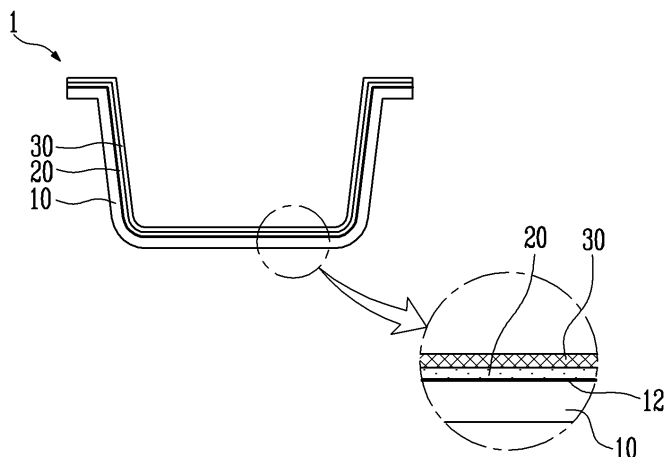
심사관 : 오주

(54) 발명의 명칭 **향상된 산소차단성을 갖는 식품용기 및 그의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 플라스틱 재질의 용기; 상기 용기의 표면 상에 형성되며, 5nm 내지 30nm의 두께를 갖는 완충박막; 및 상기 완충박막 상에 형성되는 산소차단박막; 을 포함하는 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 표면에너지가 낮고 다공질인 플라스틱 재질의 용기에 플라즈마 방식을 통하여 산소차단박막을 깨끗이 증착함으로써, 산소차단성을 크게 높일 수 있는 식품용기 및 그의 제조방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김성진

경기도 안성시 삼죽면 신미1길 63

송은경

경기도 고양시 일산서구 대화1로 21, 104동 604호
(대화동, 대화마을GS자이1단지아파트)

조경식

서울특별시 양천구 목동동로 130, 1433동 402호 (신정동, 신시가지14단지아파트)

윤태경

서울특별시 송파구 거여2동 거여2단지아파트 205동 1202호

명세서

청구범위

청구항 1

폴리프로필렌(PP)으로 형성된 용기;

상기 용기의 표면 상에 헥사메틸디실록산(HMDSO)으로 형성되며, 8nm 내지 10nm의 두께를 갖는 완충박막;

상기 완충박막 상에 산화실리콘(silicon oxide)으로 형성되며, 25nm 내지 35nm의 두께를 갖는 산소차단박막; 및

상기 산소차단박막 상에 헥사메틸디실록산(HMDSO)으로 형성되는 기능성박막; 을 포함하고,

상기 용기의 표면은, 상기 완충박막과의 부착력 향상을 위해, 산소 플라즈마 전처리된 것을 특징으로 하는 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

(a) 폴리프로필렌(PP)으로 형성된 용기를 준비하는 단계;

(b) 상기 용기의 표면을 산소 플라즈마 처리하는 단계;

(c) 상기 용기의 표면 상에 8nm 내지 10nm의 두께를 갖는 완충박막을 증착 형성하는 단계;

(d) 상기 완충박막 상에 25nm 내지 35nm의 두께를 갖는 산소차단박막을 증착 형성하는 단계; 및

(e) 상기 산소차단박막 상에 기능성박막을 증착 형성하는 단계; 를 포함하고,

상기 완충박막과 상기 기능성박막은, 헥사메틸디실록산(HMDSO)으로 형성되고,

상기 산소차단박막은, 산화실리콘(silicon oxide)으로 형성된 것을 특징으로 하는 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 (c) 단계와 상기 (d) 단계는,

플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma Chemical Vapor Deposition)을 통해 진행되는 것을 특징으로 하는 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기의 제조방법.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술분야

본 발명은 식품용기 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표면에너지가 낮고 다공질인 플라스틱 재질의 용기에 플라즈마 방식을 통하여 산소차단박막을 깨끗이 증착함으로써, 산소차단성을 크게 높일 수 있

[0001]

는 식품용기 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 상하기 쉬운 식품들을 오래 보관하기 위하여, 식품용기에 산소차단능력을 갖게 하는 것은 매우 중요한 일이다.
- [0003] 플라스틱 재질의 식품용기는 저렴한 가격과 대량생산의 용이성이란 큰 장점을 가지고 있으나, 플라스틱 특유의 특징인 다공질 구조에 의해 산소차단성이 현격히 떨어지는 단점을 가지고 있다.
- [0004] 이를 해결하기 위해 플라즈마 방식을 이용하여 박막을 플라스틱 식품용기에 코팅하는 기술이 연구되어 왔다.
- [0005] 그러나 이러한 연구의 성과는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET)와 같은 비교적 표면 에너지(0.031~0.047 N/m, Accu dyne test)가 높은 플라스틱에만 국한되어 있으며, 폴리프로필렌(polypropylene, PP)과 같이 표면에너지(0.023~0.038 N/m, Accu dyne test)가 낮은 플라스틱에는 효과를 보지 못하고 있다.
- [0006] 이러한 점은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 보다 더 다공성인 폴리프로필렌(PP)의 특징에 기인한 것으로 알려져 있다. [참고문헌: N. Inagaki, et al., Journal of Applied Polymer Science 78 (2000) 2389-2397.]
- [0007] 결과적으로 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)에서는 표면 위에 증착되는 박막의 두께를 증가시킬수록 산소차단성이 증가되는 특징을 보이는 점에 반해, 폴리프로필렌(PP)에서는 표면 위에 증착된 박막의 두께를 증가시켜도 산소차단성이 향상되지 않는 모습을 보여준다. [참고문헌: D.S. Finch, et al., Packaging Technology and Science 9 (1996) 73-85.]
- [0008] 이것은 폴리프로필렌(PP)의 표면에 증착된 박막이 폴리프로필렌(PP)의 낮은 표면에너지와 다공질 구조에 의해 폴리프로필렌(PP)의 표면에 잘 붙어있지 못하여, 벗겨지거나 깨지게 되는 것을 의미한다.
- [0009] 이러한 이유로 인하여, 플라즈마 방식에 의해 박막을 폴리프로필렌(PP)에 코팅하여 산소차단성을 부가한 제품은 나올 수 없었다. 하지만 폴리프로필렌(PP)는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등과 같은 다른 플라스틱 소재에 비해 가격 경쟁력, 내열성, 환경호르몬에 대한 안정성과 같은 장점을 가지기에, 향상된 산소차단성을 구비하여 식품용기에 응용되었을 경우 큰 경제적 가치가 예상되는 소재이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은 표면에너지가 낮고 다공질인 플라스틱 재질의 용기에 플라즈마 방식을 통하여 산소차단박막을 깨짐없이 증착함으로써, 산소차단성을 크게 높일 수 있는 식품용기 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명의 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기는, 플라스틱 재질의 용기, 상기 용기의 표면 상에 형성되며, 5nm 내지 30nm의 두께를 갖는 완충박막 및 상기 완충박막 상에 형성되는 산소차단박막을 포함한다.
- [0012] 또한, 상기 산소차단박막은, 그 두께가 25nm 내지 50nm 인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 용기의 표면은, 상기 완충박막과의 부착력 향상을 위해, 플라즈마 전처리된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 용기는, 폴리프로필렌(PP)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 완충박막은, 헥사메틸디실록산(HMDSO) 또는 실리콘(Si)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 산소차단박막은, 산화실리콘(silicon oxide)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 산소차단박막 상에 형성되는 기능성박막을 더 포함한다.
- [0018] 또한, 상기 기능성박막은, 헥사메틸디실록산(HMDSO) 또는 F-DLC(Fluorine incorporated Diamond Like Carbon)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기의 제조방법은, (a) 플라스틱 재질의 용기를 준비하는 단계, (b)

상기 용기의 표면을 산소 플라즈마 처리하는 단계, (c) 상기 용기의 표면 상에 5nm 내지 30nm의 두께를 갖는 완충박막을 증착 형성하는 단계 및 (d) 상기 완충박막 상에 산소차단박막을 증착 형성하는 단계를 포함한다.

- [0020] 또한, 상기 산소차단박막은, 그 두께가 25nm 내지 50nm 인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 용기는, 폴리프로필렌(PP)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 (c) 단계와 상기 (d) 단계는, 플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma Chemical Vapor Deposition)을 통해 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 완충박막은, 헥사메틸디실록산(HMDSO) 또는 실리콘(Si)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 산소차단박막은, 산화실리콘(silicon oxide)으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, (e) 상기 산소차단박막 상에 기능성박막을 증착 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0026] 또한, 상기 기능성박막은, 헥사메틸디실록산(HMDSO) 또는 F-DLC(Fluorine incorporated Diamond Like Carbon)으로 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 표면에너지가 낮고 다공질인 플라스틱 재질의 용기에 플라즈마 방식을 통하여 산소차단박막을 깨끗이 증착함으로써, 산소차단성을 크게 높일 수 있는 식품용기 및 그의 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 식품용기를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 식품용기의 제조방법을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 플라즈마 전처리를 수행하지 않은 시편과 플라즈마 전처리를 수행한 시편의 산소차단성을 비교한 그래프이다.
- 도 4는 완충박막과 산소차단박막의 두께를 변화시킴에 따라 변화하는 산소차단성을 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 도 4의 실험 결과 중 산소차단박막의 두께가 30nm 인 경우에 대하여, 완충박막의 두께를 증가시키면서 변화하는 식품용기의 표면 형상을 주사전자현미경(SEM)으로 촬영한 이미지를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 식품용기를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 식품용기의 제조방법을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0031] 이하, 본 발명의 실시예들 및 이를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명인 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기 및 그의 제조방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 식품용기를 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 의한 향상된 산소차단성을 갖는 식품용기(1, 이하 "식품용기"로 지칭함)는 용기(10), 완충박막(20), 산소차단박막(30)을 포함한다.
- [0034] 용기(10)는 내부에 식품이 담기는 소정의 수용 공간을 구비할 수 있으며, 플라스틱 재질로 형성된다.
- [0035] 상기 용기(10)가 표면에너지가 낮고 다공질인 폴리프로필렌(polypropylene, PP)과 같은 소재로 형성되는 것이

본 발명의 취지에 부합하는 것이나, 폴리프로필렌(PP) 보다 표면에너지가 더 낮거나 다공질인 다른 플라스틱 소재로 형성될 수도 있으며, 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET)과 같은 표면에너지가 높은 플라스틱 소재로 형성되어도 무방하다.

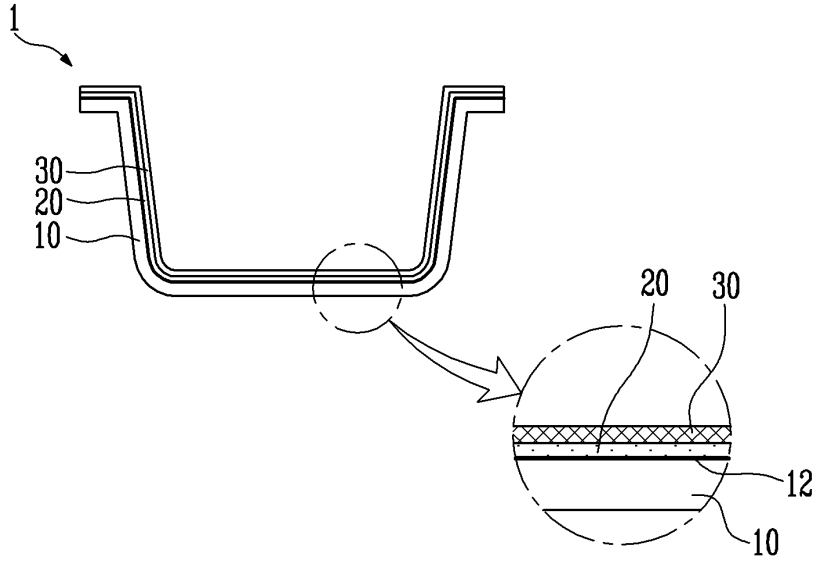
- [0036] 완충박막(20)은 용기(10)의 표면(12) 상에 형성되며, 최적의 산소차단성을 구현하기 위해 5nm 내지 30nm의 두께를 갖는 것이 바람직하다.
- [0037] 완충박막(20)은 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane, HMDSO)로 형성되는 것이 바람직하나, 실리콘(Si)으로도 형성될 수 있다.
- [0038] 이 때, 완충박막(20)이 형성되는 용기(10)의 표면(12)은 완충박막(20)과의 부착력 향상을 위하여, 완충박막(20)의 형성 전에 플라즈마 전처리되는 것이 바람직하다.
- [0039] 산소차단박막(30)은 상기 완충박막(20) 상에 형성되며, 최적의 산소차단성을 구현하기 위해 25nm 내지 50nm의 두께를 갖는 것이 바람직하다.
- [0040] 또한, 산소차단박막(30)은 산화실리콘(silicon oxide, SiO_x)으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 도 2는 도 1에 도시된 식품용기의 제조방법을 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 의한 식품용기(1)의 제조방법은 용기 준비 단계(S100), 플라즈마 전처리 단계(S200), 완충박막 증착 단계(S300), 산소차단박막 증착 단계(S400)를 포함한다.
- [0043] 용기 준비 단계(S100)에서는 플라스틱 재질의 용기(10)를 준비한다.
- [0044] 이 때, 용기(10)는 표면에너지가 낮고, 다공질 특성이 커 박막의 부착이 어려운 폴리프로필렌(PP)으로 형성된 것이 바람직하다.
- [0045] 플라즈마 전처리 단계(S200)에서는 완충박막(20)을 증착하기 이전에 용기(10)의 표면 에너지를 증가시키기 위해, 용기(10)의 표면(12)을 산소 플라즈마 처리한다.
- [0046] 구체적으로 플라즈마 전처리 단계(S200)를 살펴보면, 먼저 폴리프로필렌(PP) 재질의 용기(10)를 RF-CVD(Radio Frequency-Chemical Vapor Deposition) 장비(미도시)의 챔버 내에 위치시키고, 펌프 등을 통하여 챔버 내 진공 상태를 형성해준다.
- [0047] 그 후, 일정한 유량으로 산소 기체를 챔버 내에 유입시키고, RF-power를 인가하여 플라즈마 상태를 발생시킴으로써 플라즈마 전처리 공정을 수행한다.
- [0048] 플라즈마 상태가 형성됨에 따라 챔버 내에 자체적인 전압 차이(self-bias voltage)가 발생하게 되고, 이에 따라 산소 입자가 에너지를 가지고 용기(10)의 표면(12)과 반응하게 된다.
- [0049] 이러한 산소와 용기 표면(12)의 화학적 반응에 의해 용기(10)의 표면 에너지가 상승하게 된다.
- [0050] 따라서, 추후 완충박막 증착 단계(S300)에서 형성될 완충박막(20)과 용기(10) 사이의 부착력이 증가될 수 있으며, 산소차단성 역시 증가될 수 있다.
- [0051] 플라즈마 전처리를 수행하지 않은 시편(HMDSO(100nm)/SiO_x(50nm))과 플라즈마 전처리를 수행한 시편(O₂/HMDSO(100nm)/SiO_x(50nm))의 산소차단성을 비교한 도 3을 참조하면, 플라즈마 전처리를 수행한 시편의 산소차단성이 그렇지 않은 시편보다 높은 것을 알 수 있다. (플라즈마 전처리를 수행한 시편의 산소투과도(Oxygen Transmission Rate, OTR)가 그렇지 않은 시편보다 낮음)
- [0052] 이는 용기 표면(12)에 대한 플라즈마 전처리를 하지 않을 경우, 그 후의 박막이 잘 증착되지 않기에 박막의 질이 나빠지고, 산소차단성이 떨어지기 때문이다.
- [0053] *완충박막 증착 단계(S300)에서는 플라즈마 처리된 용기(10)의 표면(12) 상에 완충박막(20)을 증착 형성한다.
- [0054] 완충박막(20)은 플라스틱 용기(10)의 기계적 변형을 상기 완충박막(20) 상에 증착될 산소차단박막(30)에 바로 전달하지 않고 흡수하는 역할을 수행한다.
- [0055] 완충박막(20)은 영률(Young's modulus)이 낮아 상대적으로 변형이 잘되는 박막으로서, 헥사메틸디실록산(HMDSO)

또는 실리콘(Si)과 같은 물질들로 형성될 수 있다.

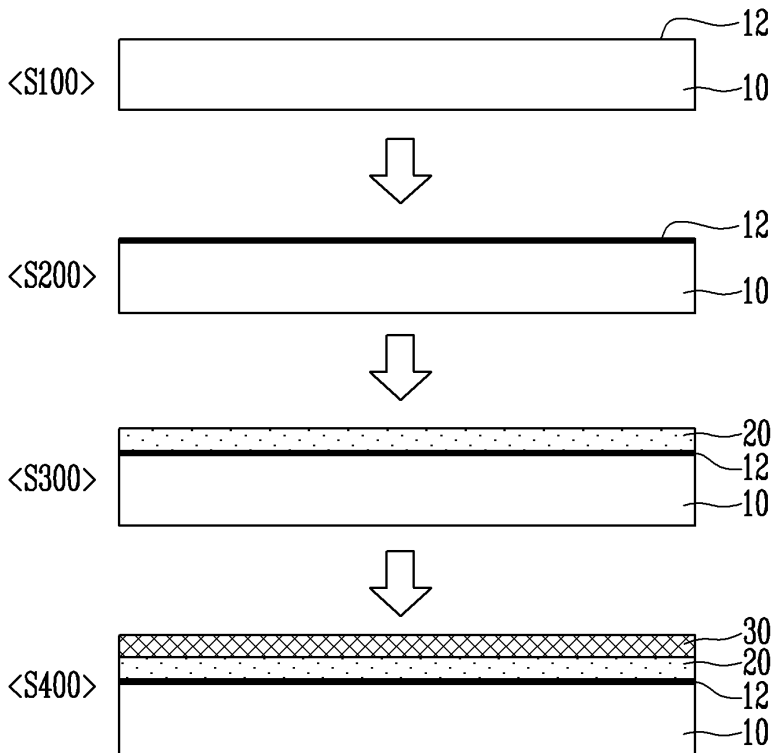
- [0056] 구체적으로 완충박막 증착 단계(S300)를 살펴보면, 플라즈마 전처리 단계(S200) 진행 후 헥사메틸디실록산(HMDSO) 기체를 RF-CVD 장비의 챔버 내에 투입시켜 플라즈마 상태를 형성한다.
- [0057] 헥사메틸디실록산(HMDSO) 기체의 플라즈마 반응에 의하여, 용기(10)의 표면(12) 상에는 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(plasma polymerized HMDSO, pp-HMDSO) 재질의 완충박막(20)이 형성될 수 있다.
- [0058] 도 4는 완충박막과 산소차단박막의 두께를 변화시킴에 따라 변화하는 산소차단성을 나타내는 그래프로서, 우수한 산소차단성을 얻기 위한 완충박막(20)과 산소차단박막(30)의 '최적 두께'가 존재함을 나타내고 있다.
- [0059] 특히, 도 4의 그래프는 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(pp-HMDSO) 재질의 완충박막(20)과 산화실리콘(SiO_x) 재질의 산소차단박막(30)을 형성하여 실험한 결과를 나타내었다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 본 발명의 완충박막(20)은 5nm 내지 30nm의 두께를 갖는 것이 바람직하다.
- [0061] 완충박막(20)을 너무 얇은 두께로 형성할 경우 완충 역할을 충분히 소화해내지 못하며, 완충박막(20)을 너무 두꺼운 두께로 형성할 경우 완충박막(20)의 압축에너지에 의해 산소차단박막(30)의 깨짐을 초래하게 되어 산소차단성이 저해될 수 있기 때문이다.
- [0062] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 완충박막(20)이 5nm 내지 30nm의 두께로 형성된 경우, 그 이외의 두께에 비하여 우수한 산소차단성을 가지는 것을 알 수 있다.
- [0063] 특히, 산화실리콘(SiO_x) 재질의 산소차단박막(30)이 30nm의 두께로 형성된 경우, 완충박막(20)이 8nm 내지 10nm 정도의 두께로 형성된다면 0.03 cc/pkg라는 현저히 낮은 산소투과도를 가지게 되어 높은 산소차단성을 구현할 수 있게 된다.
- [0064] 또한, 산화실리콘(SiO_x) 재질의 산소차단박막(30)이 50nm의 두께로 형성된 경우에도, 완충박막(20)이 8nm 내지 10nm 정도의 두께로 형성된다면 0.07 cc/pkg라는 낮은 산소투과도를 가지게 되어 높은 산소차단성을 구현할 수 있게 된다.
- [0065] 도 5는 도 4의 실험 결과 중 산소차단박막의 두께가 30nm 인 경우에 대하여, 완충박막의 두께를 증가시키면서 변화하는 식품용기의 표면 형상을 주사전자현미경(SEM)으로 촬영한 이미지를 나타낸 도면이다.
- [0066] 또한, 도 5를 참조하면 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(pp-HMDSO) 재질의 완충박막(20)이 8nm 내지 10nm 인 경우에는 산소차단박막(30)의 균열이 최소화되어 가장 우수한 산소차단성을 나타내었고, 완충박막(20)의 두께를 30nm 로 증가시킨 경우에는 산소차단박막(30)에 미미한 균열이 발생하여 산소차단성이 다소 떨어지는 현상을 보였다.
- [0067] 그러나, 완충박막(20)의 두께를 50nm 로 증가시킨 경우에는 완충박막(20)의 압축에너지에 의하여 산소차단박막(30)이 균열이 심해지고, 이에 따라 산소차단성이 급격히 감소하는 현상을 보였다.
- [0068] 산소차단박막 증착 단계(S400)에서는 완충박막(20) 상에 산소차단박막(30)을 증착 형성한다.
- [0069] 산소차단박막(30)은 밀도가 높은 박막으로 산소 분자가 식품용기(1)에 출입하지 못하게 하는 역할을 수행한다.
- [0070] 일반적으로 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)와 같은 플라스틱 소재 상에서는 산소차단박막(30)의 두께가 증가할수록 산소차단성이 향상된다고 알려져 있으나, 폴리프로필렌(PP)과 같은 소재 위에서는 그렇지 않다.
- [0071] 그 이유는 산소차단박막(30)이 너무 두껍게 폴리프로필렌(PP) 상에서 증착될 경우 접착이 우수하지 않아 깨짐 현상이 발생하기 때문이다.
- [0072] 또한, 산소차단박막(30)이 너무 얇은 두께로 형성되는 경우에는 충분한 산소차단성을 구현하지 못하게 된다.
- [0073] 상기와 같은 조건을 만족하기 위해서는 도 4에 도시된 바에서 알 수 있듯이, 산소차단박막(30)의 두께를 25nm 내지 50nm로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0074] 즉, 산소차단박막(30)의 두께를 25nm 내지 50nm로 설정하는 경우에 0.1 cc/pkg 이하의 산소투과도를 달성할 수 있기 때문이다. 0.1 cc/pkg 이하의 산소투과도는 폴리프로필렌(PP) 자체의 산소투과도와 비교하여 10배 정도 감축된 것으로서, 충분히 용기(10) 내부에 담긴 식품의 장기 보관을 가능케 할 수 있는 산소차단성을 나타낸다.

도면

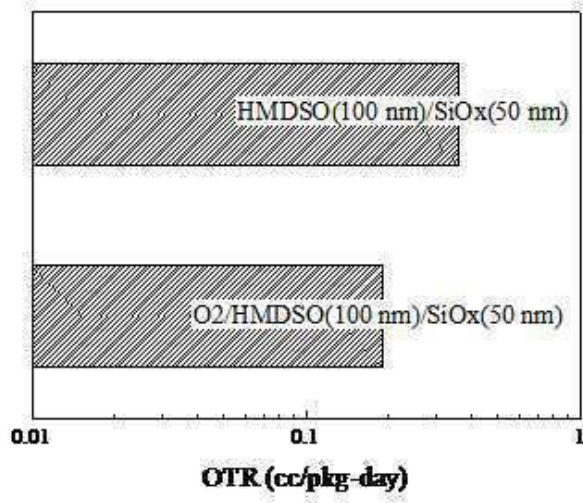
도면1



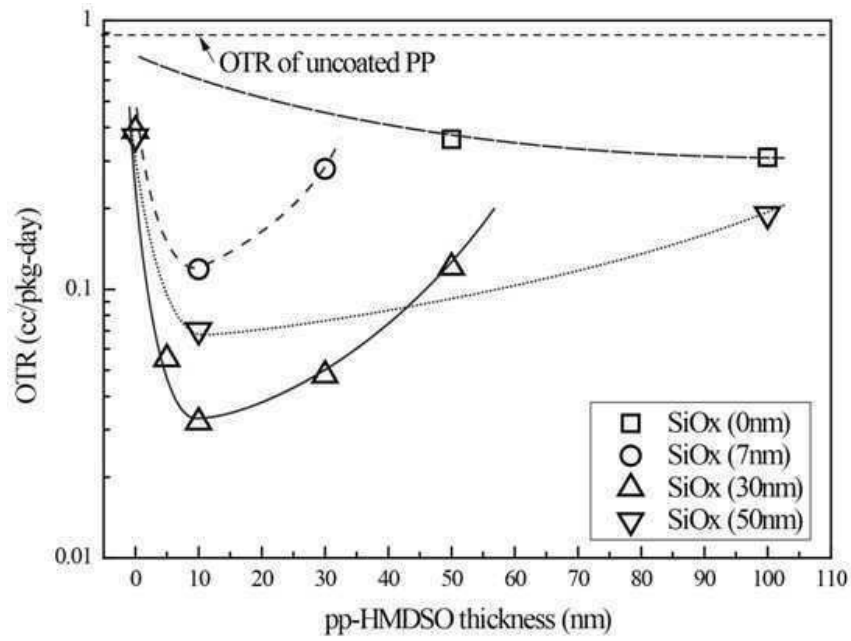
도면2



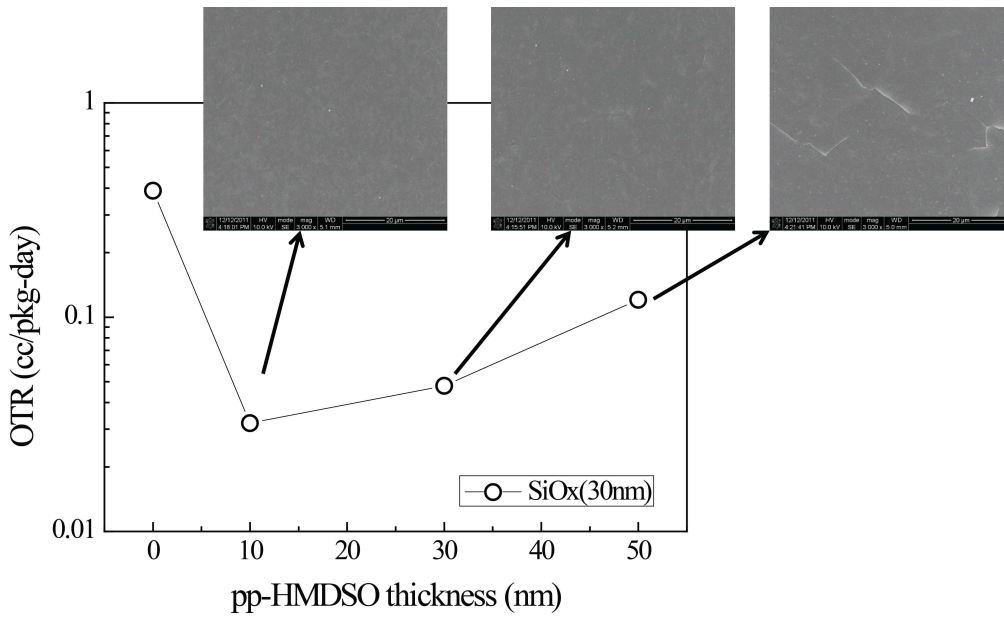
도면3



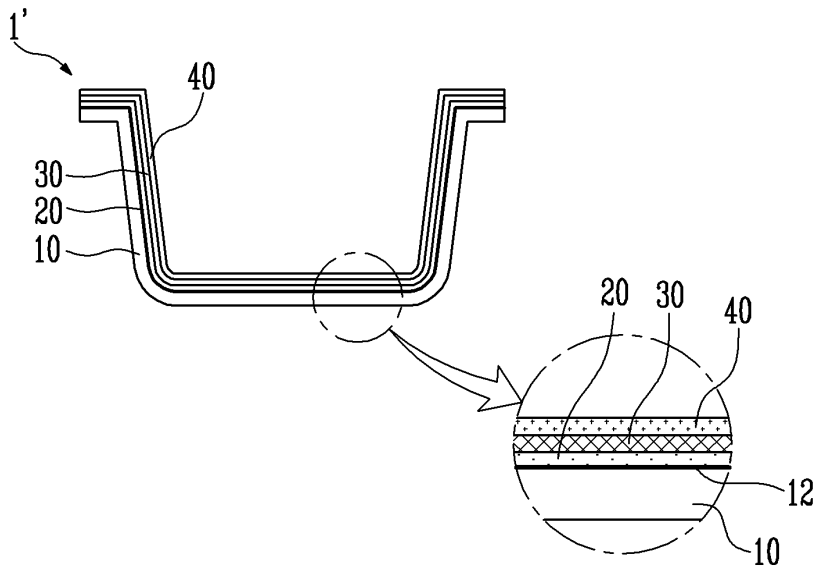
도면4



도면5



도면6



도면7

