

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6085302号  
(P6085302)

(45) 発行日 平成29年2月22日 (2017.2.22)

(24) 登録日 平成29年2月3日 (2017.2.3)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 6 5 D 25/34 (2006.01)</b>	B 6 5 D 25/34 B
<b>B 3 2 B 27/00 (2006.01)</b>	B 3 2 B 27/00 H
<b>B 6 5 D 85/50 (2006.01)</b>	B 6 5 D 85/50 A
<b>B 8 2 Y 30/00 (2011.01)</b>	B 8 2 Y 30/00
<b>B 8 2 Y 40/00 (2011.01)</b>	B 8 2 Y 40/00

請求項の数 22 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-529614 (P2014-529614)	(73) 特許権者	513212442
(86) (22) 出願日	平成24年9月6日 (2012.9.6)		シージェイ チェイルジェダン コーポレーション
(65) 公表番号	特表2014-532012 (P2014-532012A)		CJ CHEILJEDANG CORPORATION
(43) 公表日	平成26年12月4日 (2014.12.4)		大韓民国 ソウル チュング ドンホーロ 330 シージェイ・チェイルジェダン・センター
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/007177		CJ Cheiljedang Center, 330, Dongho-ro, Jung-gu, Seoul, Republic of Korea
(87) 国際公開番号	W02013/036042		
(87) 国際公開日	平成25年3月14日 (2013.3.14)		
審査請求日	平成26年3月6日 (2014.3.6)		
(31) 優先権主張番号	10-2011-0091338		
(32) 優先日	平成23年9月8日 (2011.9.8)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナノ構造の疎水性表面を有する食品容器及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラスチック材質の食品容器において、  
前記食品容器の表面に形成される複数のナノ構造体と、  
前記ナノ構造体が形成された前記表面の上側にコーティングされる第 1 疎水性薄膜と、  
前記食品容器の表面と前記第 1 疎水性薄膜との間に形成されるガス遮断膜と、  
を含み、  
前記第 1 疎水性薄膜と前記ガス遮断膜とが異なる材質で形成されており、  
前記第 1 疎水性薄膜の接触角は、 $90^\circ$  以上であり、前記第 1 疎水性薄膜の接触角の履歴は  $30^\circ$  未満であることを特徴とするナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

10

【請求項 2】

前記食品容器の表面と前記ガス遮断膜との間に形成される第 2 疎水性薄膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

【請求項 3】

前記ナノ構造体は、ナノピラー、ナノロッド、ナノドットまたはナノワイヤのうちいずれか一つの形状で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

【請求項 4】

前記ナノ構造体は、幅が 1 ないし  $100\text{ nm}$  で、高さが 1 ないし  $1000\text{ nm}$  であることを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

20

## 【請求項 5】

前記第 1 疎水性薄膜と前記ガス遮断膜との厚さの和は、前記ナノ構造体の高さの半分以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

## 【請求項 6】

前記第 1 疎水性薄膜、前記ガス遮断膜及び前記第 2 疎水性薄膜の厚さの和は、前記ナノ構造体の高さの半分以下であることを特徴とする請求項 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

## 【請求項 7】

前記第 1 疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

10

## 【請求項 8】

前記ガス遮断膜は、酸化シリコンで形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

## 【請求項 9】

前記第 2 疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されることを特徴とする請求項 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

## 【請求項 10】

前記ガス遮断膜と前記第 1 及び第 2 疎水性薄膜が不連続的に結合されていることを特徴とする請求項 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

## 【請求項 11】

前記ガス遮断膜と前記第 1 及び第 2 疎水性薄膜が相互間化学的造成が連続的に変化することによって連続的に結合されていることを特徴とする請求項 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器。

20

## 【請求項 12】

プラスチック材質の食品容器の表面に複数のナノ構造体を形成するナノ構造体の形成段階と、

前記ナノ構造体が形成された前記表面の上側にガス遮断膜をコーティングするガス遮断膜のコーティング段階と、

前記ナノ構造体が形成された前記表面の上側に第 1 疎水性薄膜をコーティングする第 1 疎水性薄膜のコーティング段階と、

30

を含み、

前記ガス遮断膜のコーティング段階が、前記ナノ構造体の形成段階と前記第 1 疎水性薄膜のコーティング段階との間で行われ、

前記第 1 疎水性薄膜と前記ガス遮断膜とが異なる材質で形成され、

前記第 1 疎水性薄膜の接触角は、 $90^\circ$  以上であり、前記第 1 疎水性薄膜の接触角の履歴は  $30^\circ$  未満であることを特徴とするナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

## 【請求項 13】

前記ナノ構造体の形成段階と前記ガス遮断膜のコーティング段階との間に行われ、前記ナノ構造体が形成された前記表面の上側に第 2 疎水性薄膜をコーティングする第 2 疎水性薄膜のコーティング段階をさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

40

## 【請求項 14】

前記ナノ構造体は、ナノピラー、ナノロッド、ナノドットまたはナノワイヤのうちいずれか一つの形状で形成されることを特徴とする請求項 12 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

## 【請求項 15】

前記ナノ構造体は、幅が 1 ないし  $100\text{ nm}$  で、高さが 1 ないし  $1000\text{ nm}$  であることを特徴とする請求項 12 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

## 【請求項 16】

50

前記第 1 疎水性薄膜と前記ガス遮断膜との厚さの和は、前記ナノ構造体の高さの半分以下であることを特徴とする請求項 1 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 疎水性薄膜、前記ガス遮断膜及び前記第 2 疎水性薄膜の厚さの和は、前記ナノ構造体の高さの半分以下であることを特徴とする請求項 1 3 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

10

【請求項 1 9】

前記ガス遮断膜は、酸化シリコンで形成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【請求項 2 1】

前記ガス遮断膜と前記第 1 及び第 2 疎水性薄膜が不連続的に結合されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【請求項 2 2】

20

前記ガス遮断膜と前記第 1 及び第 2 疎水性薄膜が相互間化学的造成が連続的に変化することによって連続的に結合されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、食品容器及びその製造方法に関し、より詳細には、疎水性及びガス遮断性を有するナノ構造の疎水性表面を有する食品容器及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

30

食品容器は、食品の保管などのために使用され、最近には製作の容易性及び単価の低廉を理由でポリプロピレン ( P P )、又はポリエチレンテレフタレート ( P E T ) のようなプラスチック材質で主に製造される。また、表面エネルギーが比較的低いプラスチック素材は、純粋に対して  $50 \sim 80^\circ$  の接触角 ( Contact Angle ) を有する親水性素材である。

【0 0 0 3】

表面が親水性を有するということは、表面が水との接触を空気との接触よりも好むということであるから、このような表面にくっついた水は表面との接触面積が広く、表面からよく落ちない。すなわち、飲食物が表面に安定的にくっついているようになるのである。このように飲食物のくっつく程度が強い場合には、飲食物を除去した以後にも食品容器の表面に染みが発生するようになり、さらに、食品容器の表面と飲食物の安定的な接着によってその表面に飲食物の滓が残るといった問題があった。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

したがって、本発明は、上記の問題を解決するために案出され、その目的は、水を含む飲食物が食品容器の表面に接着されることで発生する染みを防止し、食品容器の表面に残る飲食物の滓を減らし、飲食物と食品容器の接触面積を最小化することで、食品容器からの有害な影響を遮断することができるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器及びその製造方法を提供することである。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記の目的を果たすための本発明の特徴によれば、ナノ構造の疎水性表面を有するプラスチック材質の食品容器において、前記食品容器の表面に形成される複数のナノ構造体及び前記ナノ構造体が形成された前記表面上側にコーティングされる第1疎水性薄膜を含む。

## 【0006】

また、前記食品容器の表面と前記第1疎水性薄膜との間に形成されるガス遮断膜をさらに含む。

## 【0007】

また、前記食品容器の表面と前記ガス遮断膜との間に形成される第2疎水性薄膜をさらに含む。

## 【0008】

また、前記ナノ構造体は、ナノピラー、ナノロッド、ナノドットまたはナノワイヤのうちいずれか一つの形状で形成されたことを特徴とする。

## 【0009】

また、前記ナノ構造体は、幅が1ないし100nmで、高さが1ないし1000nmであることを特徴とする。

## 【0010】

また、前記第1疎水性薄膜の接触角は、90°以上であり、その接触角の履歴は30°未満であることを特徴とする。

## 【0011】

また、第1疎水性薄膜と前記ガス遮断膜との厚さの和は、前記ナノ構造体高さの半分以下であることを特徴とする。

## 【0012】

また、第1疎水性薄膜、前記ガス遮断膜及び前記第2疎水性薄膜の厚さの和は、前記ナノ構造体高さの半分以下であることを特徴とする。

## 【0013】

また、前記第1疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されたことを特徴とする。

## 【0014】

また、前記ガス遮断膜は、酸化シリコンで形成されたことを特徴とする。

## 【0015】

また、前記第2疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されたことを特徴とする。

## 【0016】

また、前記ガス遮断膜と前記第1及び第2疎水性薄膜が不連続的に結合されていることを特徴とする。

## 【0017】

また、前記ガス遮断膜と前記第1及び第2疎水性薄膜が相互間化学的造成就が連続的に変化することによって連続的に結合されていることを特徴とする。

## 【0018】

さらに、本発明のナノ構造の疎水性表面を有する食品容器による製造方法は、プラスチック材質の食品容器の表面に複数のナノ構造体を形成するナノ構造体の形成段階及び前記ナノ構造体が形成された前記表面上側に第1疎水性薄膜をコーティングする第1疎水性薄膜のコーティング段階を含む。

## 【0019】

また、前記ナノ構造体の形成段階と前記第1疎水性薄膜のコーティング段階との間で行われ、前記ナノ構造体が形成された前記表面上側にガス遮断膜をコーティングするガス遮断膜のコーティング段階をさらに含む。

10

20

30

40

50

## 【0020】

また、前記ナノ構造体の形成段階と前記ガス遮断膜のコーティング段階との間に行われ、前記ナノ構造体が形成された前記表面上側に第2疎水性薄膜をコーティングする第2疎水性薄膜のコーティング段階をさらに含む。

## 【0021】

また、前記ナノ構造体は、ナノピラー、ナノロッド、ナノドットまたはナノワイヤのうちいずれか一つの形状で形成されたことを特徴とする。

## 【0022】

また、前記ナノ構造体は、幅が1ないし100nmで、高さが1ないし1000nmであることを特徴とする。

10

## 【0023】

また、前記第1疎水性薄膜の接触角は90°以上であり、その接触角の履歴は30°未満であることを特徴とする。

## 【0024】

また、第1疎水性薄膜と前記ガス遮断膜の厚さの和は、前記ナノ構造体高さの半分以下であることを特徴とする。

## 【0025】

また、第1疎水性薄膜、前記ガス遮断膜及び前記第2疎水性薄膜の厚さの和は、前記ナノ構造体高さの半分以下であることを特徴とする。

## 【0026】

また、前記第1疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されたことを特徴とする。

20

## 【0027】

また、前記ガス遮断膜は、酸化シリコンで形成されたことを特徴とする。

## 【0028】

また、前記第2疎水性薄膜は、ヘキサメチルジシロキサンで形成されたことを特徴とする。

## 【0029】

また、前記ガス遮断膜と前記第1及び第2疎水性薄膜が不連続的に結合されていることを特徴とする。

30

## 【0030】

また、前記ガス遮断膜と前記第1及び第2疎水性薄膜が相互間化学的造成が連続的に変化することによって連続的に結合されていることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0031】

以上のように、本発明によれば、ナノ構造体と疎水性薄膜を通じて疎水性を具現し、水を含む飲食物が食品容器の表面に接着されることで発生する染みを防止し、食品容器の表面に残る飲食物の滓を減らし、飲食物と食品容器の接触面積を最小化することで食品容器からの有害な影響を遮断することができるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器及びその製造方法を提供することができる。

40

## 【0032】

また、本発明によれば、ガス遮断膜を追加で形成することで、疎水性のみならず、優秀なガス遮断能力を有するナノ構造の疎水性表面を有する食品容器及びその製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0033】

【図1A】本発明の第1実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した図面である。

【図1B】図1Aに示された食品容器の製造方法を示した図面である。

【図2A】本発明の第2実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した図

50

面である。

【図 2 B】図 2 A に示された食品容器の製造方法を示した図面である。

【図 3 A】本発明の第 3 実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した図面である。

【図 3 B】図 3 A に示された食品容器の製造方法を示した図面である。

【図 4】食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された水、酢、醤油の静的接触角を示したグラフである。

【図 5 A】食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された水の動的接触角を示したグラフである。

【図 5 B】食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された酢の動的接触角を示したグラフである。

【図 5 C】食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された醤油の動的接触角を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 A は、本発明の第 1 実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した図面である。図 1 A を参照すれば、本発明の第 1 実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器 100 (以下食品容器) は、複数のナノ構造体 20 及び第 1 疎水性薄膜 30 を含む。

【0035】

食品容器 100 は、ポリプロピレン P P、ポリエチレンテレフタレート P E T、ポリエチレン P E、ポリスチレン P S などのプラスチック材質で形成される。このような、プラスチック材質で形成された食品容器 100 の問題点 (親水性を有することで飲食物がくっつく) を解決するために本実施例による食品容器 100 は、その表面に複数のナノ構造体 20 を形成する。すなわち、それぞれのナノ構造体 20 の間の空間には、空気膜が安定的に位置しているので、食品容器 100 の表面は水を含む飲食物 60 と非常に少ない接触面積を有するようになる。これによって食品容器 100 の表面は疎水性を帯びるようになる。また、食品容器 100 表面の疎水性を増大させるためにナノ構造体 20 が形成された前記食品容器 100 の表面上側に第 1 疎水性薄膜 30 をコーティングすることができる。

【0036】

第 1 疎水性薄膜 30 は、表面エネルギーが低くて疎水性を有する材質で具現されることができ、好ましくは、ヘキサメチルジシロキサン H M D S O で具現されることができ、通常よく知られている疎水性薄膜であるポリテトラフルオロエチレン P T F E やアルキルケトンダイマー A K D をも利用することができる。

【0037】

また、本実施例の食品容器 100 は、ナノ構造体 20 と第 1 疎水性薄膜 30 との形成を通じて第 1 疎水性薄膜 30 に接触された水玉の接触角を  $90^{\circ}$  以上になるようにし、その接触角履歴 (Contact Angle Hysteresis) も同様に  $30^{\circ}$  未満になるようにする。

【0038】

接触角とは、互いに接している液体と固体において、液体面と固体面が成す角度に正義されて、一般的に液滴 (Dropet) と固体が接する点から液滴表面に導く接線と固体表面と成す角度で現わされる。このような接触角は、固体表面の湿潤性 (Wettability) を現わす尺度として使用される。すなわち、接触角が小さいほど親水性が大きく、接触角が大きいほど疎水性が大きいものとみることができる。

【0039】

接触角履歴は、液体が表面で前に移動し始める前進接触角と液体が表面で後に移動し始める後進接触角の間の差に定義することができ、この値が大きいということは表面から液体がよく落ちないことを意味し、小さいということは表面から液体がよく落ちることを意味する。

【0040】

したがって、前述したように第1疎水性薄膜30の接触角を90°以上に形成して疎水性を具現するようにし、接触角履歴を30°未満に低めて食品容器100の表面から飲食物60がよく落ちるようにすることができる。ここで、ナノ構造体20の形状は、多様に具現することができ、一例としてナノピラー、ナノロッド、ナノドットまたはナノワイヤのうちいずれか一つの形状で形成されることができる。また、ナノ構造体20の幅は、1ないし100nmに設定することができ、高さは1ないし1000nmに設定することができる。

#### 【0041】

図1Bは、図1Aに示された食品容器の製造方法を示した図面である。すなわち、本発明の第1実施例による食品容器100を製造する方法は、食品容器の準備段階S100、  
10 ナノ構造体の形成段階S110及び第1疎水性薄膜のコーティング段階S120を含む。

#### 【0042】

まず、食品容器の準備段階S100では、プラスチック材質の表面が平坦な食品容器100を準備する。その後、食品容器100の表面に複数のナノ構造体20を形成するナノ構造体の形成段階S110が進行される。

#### 【0043】

ナノ構造体の形成段階S110では、まず、食品容器100の表面にあるほこり等を酸素ガン(図示せず)を利用して除去する。その後、食品容器100をRF-CVD(Radio Frequency-Chemical Vapor Deposition: 図示せず)装備のチャンバ内に位置させ、真空状態を形成する。  
20

#### 【0044】

ポンプなどを利用してRF-CVD装備のチャンバ内の真空圧力を既設定された値で調整し、食品容器100の表面にプラズマ処理を始める。このために、酸素をチャンバ内に流入させた後、RF-powerによってプラズマ状態を発生させる。すると、食品容器100と酸素プラズマとの間の化学反応によって食品容器100の表面に複数のナノ構造体20が形成されるようになる。

#### 【0045】

食品容器100に対する酸素プラズマの処理時間が長くなるほどナノ構造体20の高さは高くなり、その幅は細くなる。すなわち、さらに尖って長い形態のナノ構造体20が形成される。  
30

#### 【0046】

次に、第1疎水性薄膜のコーティング段階S120が進行される。第1疎水性薄膜のコーティング段階S120では、ナノ構造体の形成段階S110で進行された酸素プラズマ処理が完了した後、RF-CVD装備のチャンバに気体状態の第1疎水性薄膜形成物質を投入する。その後、再度RF-powerによってプラズマ状態を発生させることで、気体状態の第1疎水性薄膜形成物質がナノ構造体20が形成された食品容器100の表面に蒸着されることができる。これによって、結局食品容器100の表面には第1疎水性薄膜30がコーティングされる。一例として、第1疎水性薄膜形成物質でヘキサメチルジシロキサン気体を投入する場合には、これをpp-ヘキサメチルジシロキサン材質の第1疎水性薄膜30で形成することができる。pp-ヘキサメチルジシロキサン材質の第1疎水性薄膜30は、表面エネルギーが低くて疎水性を帯びる。  
40

#### 【0047】

前述した製造方法を通じて疎水性を有する食品容器を製造することができ、これによって液体状態の飲食物が食品容器の表面にくっつく現象を防止することができるため、食品容器の表面に染みが生ずる現象を防止することができ、食品容器の表面に残る飲食物の量を最小化することができる。また、飲食物と食品容器との接触面積を最小化することができ、食品容器からの有害成分が飲食物に伝達されることを遮断することができることになる。

#### 【0048】

図2Aは、本発明の第2実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した  
50

図面である。図2Aを参照すれば、本発明の第2実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器200（以下食品容器）は、複数のナノ構造体20、第1疎水性薄膜30及びガス遮断膜40を含む。すなわち、本実施例の場合、前述した第1実施例に比べてガス遮断膜40をさらに含むことから差があるので、これを中心に説明し、前述した第1実施例と重複される説明は略する。

【0049】

ガス遮断膜40は、食品容器200の表面と第1疎水性薄膜30との間に形成される。そして、第1疎水性薄膜30は、ガス遮断膜40が形成された食品容器200の表面上にコーティングされる。ガス遮断膜40を食品容器200と第1疎水性薄膜30に挿入形成させることで、本実施例による食品容器200は優秀なガス遮断能力を有することができる。これによって、食品容器200内部に保管された飲食物の長期保存が可能になる。この時、ガス遮断膜40は、高い薄膜密度を有することで優秀なガス遮断能力を有した酸化シリコンであることが望ましい。

10

【0050】

また、第1疎水性薄膜30の厚さ $h_3$ とガス遮断膜40の厚さ $h_4$ との和が、あまりに大きく設定される場合、ナノ構造体20の間の空間が減るようになって疎水性が阻害されるような問題があるため、第1疎水性薄膜30の厚さ $h_3$ とガス遮断膜40の厚さ $h_4$ の和は、ナノ構造体20の高さ $h_2$ の半分以下に設定されることが望ましい。

【0051】

図2Bは、図2Aに示された食品容器の製造方法を示した図面である。すなわち、本発明の第2実施例による食品容器200を製造する方法は、食品容器の準備段階S200、ナノ構造体の形成段階S210、ガス遮断膜のコーティング段階S220及び第1疎水性薄膜のコーティング段階S230を含む。

20

【0052】

食品容器の準備段階S200及びナノ構造体の形成段階S210は、前述した第1実施例と同様に進行される。その次に、第1実施例とは違って本実施例では第1疎水性薄膜のコーティング段階S230以前にガス遮断膜のコーティング段階S220を進行する。ガス遮断膜のコーティング段階S220では、ナノ構造体20が形成された食品容器200の表面にガス遮断膜40をコーティングする。このような過程は、プラズマを利用したRF-CVD装備のチャンバ内で行うことができる。一例として、前記ガス遮断膜40は、高い薄膜密度を有することで優秀なガス遮断能力を有した酸化シリコンであることが望ましい。

30

【0053】

その後、ガス遮断膜40上に第1疎水性薄膜30をコーティングする第1疎水性薄膜のコーティング段階S230が進行される。第1疎水性薄膜のコーティング段階S230は、前述した第1実施例と同様に行うことができる。ここで、ガス遮断膜のコーティング段階S220と第1疎水性薄膜のコーティング段階S230は、不連続的に進行されるか、又は連続的に進行されることができる。

【0054】

不連続的な工程は、ガス遮断膜40を形成した後、プラズマ状態を解除し、第1疎水性薄膜30をコーティングするガスがチャンバ内に安定的に流入されることを確認した以後に再度プラズマ状態を発生させて第1疎水性薄膜30をコーティングすることである。したがって、ガス遮断膜40と第1疎水性薄膜30とは、相互間造成が連続的に変化しないように不連続的に結合される。

40

【0055】

反面、連続的な工程は、ガス遮断膜40が形成された後にもプラズマ状態を引き続いて維持し、チャンバ内に流入されるガスを連続的にガス遮断膜40を形成するガスから第1疎水性薄膜30を形成するガスに変えることである。このような連続的な過程によってガス遮断膜40から第1疎水性薄膜30に漸進的に造成が変化する薄膜構造を形成させることができる。言い換えれば、連続的に薄膜がつないだ薄膜構造を形成させることができる

50



。この連続的な過程は、大量生産を行っている工場でガスを変化させるのに所要される時間を節約するために使用することができ、不連続蒸着時、薄膜間に作用する応力差を緩和させるような効果がある。前述した工程によって、結局食品容器200の表面にはナノ構造体20、ガス遮断膜40、第1疎水性薄膜30が順に位置するようになる。

【0056】

図3Aは、本発明の第3実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器を示した図面である。図3Aを参照すれば、本発明の第3実施例によるナノ構造の疎水性表面を有する食品容器300（以下、食品容器）は、複数のナノ構造体20、第1疎水性薄膜30、ガス遮断膜40及び第2疎水性薄膜50を含む。また、本実施例の場合、前述した第2実施例に比べて第2疎水性薄膜50をさらに含むことから差があるので、これを中心に説明しながら前述した第2実施例と重複される説明は略する。

10

【0057】

第2疎水性薄膜50は、食品容器300の表面とガス遮断膜40との間に形成される。すなわち、食品容器300の表面上に第2疎水性薄膜50が先にコーティングされた後、その上にガス遮断膜40が形成される。そして、ガス遮断膜40のコーティングの後、再度第1疎水性薄膜30がその上にコーティングされる。したがって、食品容器300のナノ構造体20上に第2疎水性薄膜50、ガス遮断膜40、第1疎水性薄膜30が順次位置する。

【0058】

柔軟性のないガス遮断膜40が食品容器300に直接コーティングされる場合には、強い残留応力が残るといった問題があるが、最も下に位置する第2疎水性薄膜50は、このような問題を緩和するための緩衝薄膜としての役目をする。第2疎水性薄膜50は、第1疎水性薄膜30と同一の物質で形成されることが望ましい。したがって、第2疎水性薄膜50も同様にヘキサメチルジシロキサンで具現されることが望ましいが、通常的によく知られている疎水性薄膜であるポリテトラフルオロエチレンPTFEやアルキルケトンダイマーAKDも利用することができる。

20

【0059】

また、第1疎水性薄膜30の厚さ $h_3$ 、ガス遮断膜40の厚さ $h_4$ 、第2疎水性薄膜50の厚さ $h_5$ の和があまりに大きく設定される場合、ナノ構造体20の間の空間が減るようになって疎水性が阻害される問題があるので、第1疎水性薄膜30の厚さ $h_3$ 、ガス遮断膜40の厚さ $h_4$ 、第2疎水性薄膜50の厚さ $h_5$ の和は、ナノ構造体20の高さ $h_2$ の半分以下に設定されることが望ましい。

30

【0060】

図3Bは、図3Aに示された食品容器の製造方法を示した図面である。すなわち、本発明の第3実施例による食品容器300を製造する方法は、食品容器の準備段階S300、ナノ構造体の形成段階S310、第2疎水性薄膜のコーティング段階S320、ガス遮断膜のコーティング段階S330及び第1疎水性薄膜のコーティング段階S340を含む。

【0061】

食品容器の準備段階S300及びナノ構造体の形成段階S310は、前述した第1及び第2実施例と同様に進行される。次に、第2実施例とは違って本実施例では、ガス遮断膜のコーティング段階S330以前に第2疎水性薄膜のコーティング段階S320を進行する。

40

【0062】

第2疎水性薄膜のコーティング段階S320では、ナノ構造体20が形成された食品容器300の表面に第2疎水性薄膜50をコーティングし、これは前述した第1実施例における第1疎水性薄膜のコーティング段階S120と同じ方式で進行されることができ。その後、第2実施例と同様にガス遮断膜のコーティング段階S330と第1疎水性薄膜のコーティング段階S340が順次進行される。ガス遮断膜のコーティング段階S330では、第2疎水性薄膜50上にガス遮断膜40をコーティングし、第1疎水性薄膜のコーティング段階S340ではガス遮断膜40上に第1疎水性薄膜30をコーティングするよう

50

になる。ここで、第2疎水性薄膜のコーティング段階S320、ガス遮断膜のコーティング段階S330及び第1疎水性薄膜のコーティング段階S340は、前述した第2実施例と類似に不連続的に進行されるか、または連続的に進行されることができる。

#### 【0063】

不連続的な工程は、第2疎水性薄膜50を形成した後プラズマ状態を解除し、ガス遮断膜40をコーティングするガスがチャンバ内に安定的に流入されることを確認した後に再度プラズマ状態を発生させてガス遮断膜40を形成し、ガス遮断膜40を形成した後プラズマ状態を解除し、第1疎水性薄膜30をコーティングするガスがチャンバ内に安定的に流入されることを確認した後に再度プラズマ状態を発生させて第1疎水性薄膜30をコーティングすることである。したがって、第2疎水性薄膜50、ガス遮断膜40及び第1疎水性薄膜30は、相互間造成が連続的に変化しないように不連続的に結合される。

10

#### 【0064】

反面、連続的な工程は、第2疎水性薄膜50が形成された後にもプラズマ状態を引き続いて維持し、チャンバ内に流入されるガスを連続的に第2疎水性薄膜50を形成するガスでガス遮断膜40を形成するガスに変える。また、ガス遮断膜40が形成された後にも再度プラズマ状態を引き続いて維持し、チャンバ内に流入されるガスを連続的にガス遮断膜40を形成するガスで第1疎水性薄膜30を形成するガスに変える。このような連続的な過程によって第2疎水性薄膜50からガス遮断膜40を経て第1疎水性薄膜30に漸進的に造成が変化する薄膜構造を形成させることができる。言い換えれば、連続的に薄膜がつないだ薄膜構造を形成させることができる。この連続的な過程は、大量生産を行っている工場でガスを変化させるのに所要される時間を節約するために使用することができ、不連続蒸着時に薄膜間に作用する応力差を緩和させるような効果がある。

20

#### 【0065】

図4は、食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された水、酢、醤油の静的接触角を示したグラフである。この時、x軸は疎水性薄膜とガス遮断膜とをコーティングする前に進行される酸素プラズマの処理時間を表し、y軸は当該液滴が停止した状態で測定した静的接触角を表す。さらに、食品容器として広く使われるプラスチック材質であるPP板(Poly Propylene Sheet)を使用して試験を進行した。

#### 【0066】

PP板の表面にナノ構造体を形成するために、まずPP板の表面にあるほこりを窒素ガンを利用して1分間きれいに吹き出した後、RF-CVD(図示せず)装備のチャンバ内に位置させて真空状態を形成する。

30

#### 【0067】

ロータリーポンプとターボポンプとを利用してチャンバ内の真空圧力を $10^{-6}$  mtorrの高真空に低めた後、PP板の表面にプラズマ処理を開始する。このために、酸素をチャンバ内に流入させた後、RF-powerによってプラズマ状態を形成させる。すると、PP板と酸素プラズマとの間の化学反応によってPP板の表面に複数のナノ構造体20が形成される。その後、第2疎水性薄膜50、ガス遮断膜40、第1疎水性薄膜30を順次コーティングする。この時、第1疎水性薄膜30と第2疎水性薄膜50は、pp-ヘキサメチルジシロキサンで形成され、ガス遮断膜40は酸化シリコンで形成した。また、第1疎水性薄膜30及び第2疎水性薄膜50は、30nmの厚さでコーティングし、ガス遮断膜40は60nmでコーティングした。

40

#### 【0068】

図4に示されたグラフから分かるように、酸素プラズマの処理時間が長くなるにつれて接触角が増加されることが分かる。すなわち、PP板の表面の疎水性が向上することが分かる。

#### 【0069】

図5Aは、食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された水の動的接触角を示したグラフで、図5Bは、食品容器に加えた酸素プラズマの処理時間に応じて測定された酢の動的接触角を示したグラフで、図5Cは、食品容器に加えた酸素プラズマの処

50

理時間に応じて測定された醤油の動的接触角を示したグラフである。この時、x軸は疎水性薄膜とガス遮断膜とをコーティングする前に進行される酸素プラズマの処理時間を表し、y軸は動的接触角を表す。

【0070】

特に、接触角履歴を把握するために当該液滴の前進接触角と後進接触角を別途で示した。この接触角履歴が小さいということは、表面を少しだけ傾けても液体が簡単に表面から流れ落ちるということを意味する。すなわち、接触角履歴が小さいほど表面に液体が接着されないということを意味する。また、図5Aないし図5Cから分かるように、酸素プラズマの処理を長くすることで、水、酢、醤油の接触角履歴が小さくなるのが分かる。

【0071】

以上説明したように、本発明の最も好ましい実施例について説明したが、本発明は、上記記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載され、又は明細書に開示された発明の要旨に基づき、当業者において様々な変形や変更が可能なのはもちろんであり、斯かる変形や変更が、本発明の範囲に含まれることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0072】

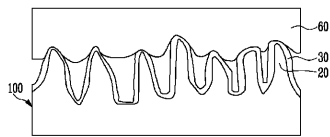
- 20 ナノ構造体
- 30 第1疎水性薄膜
- 40 ガス遮断膜
- 50 第2疎水性薄膜
- 60 飲食物
- 100、200、300 食品容器

10

20

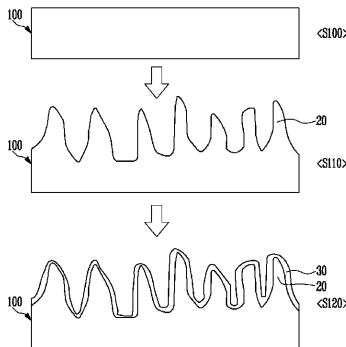
【図1a】

[Fig. 1a]



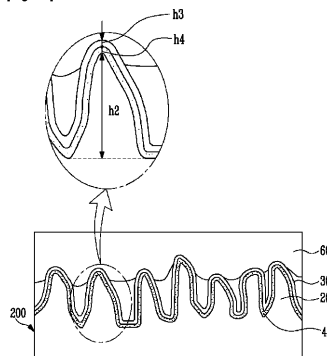
【図1b】

[Fig. 1b]

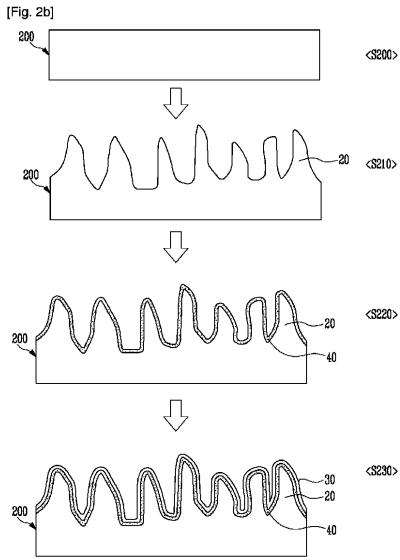


【図2a】

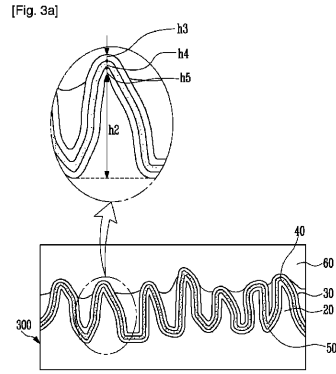
[Fig. 2a]



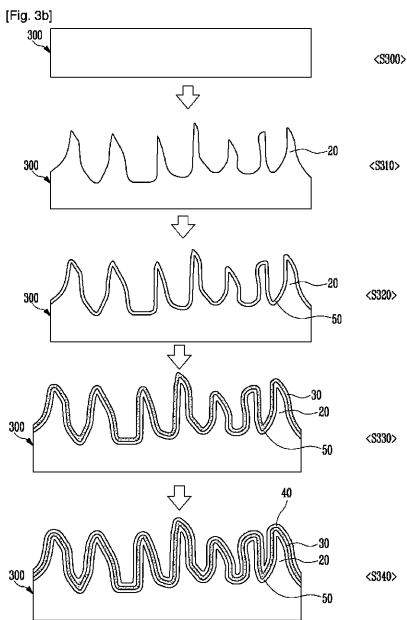
【図 2 b】



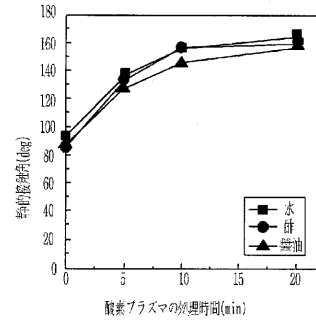
【図 3 a】



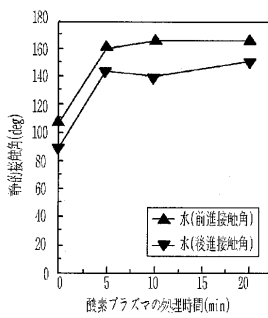
【図 3 b】



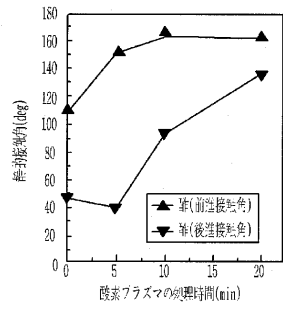
【図 4】



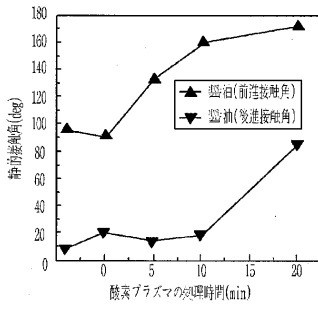
【図 5 A】



【 5 B】



【 5 C】



## フロントページの続き

(73)特許権者 304039548

コリア・インスティテュート・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー  
大韓民国, ソウル 136-791, ソンブック-ク, ファランノ 14-ギル 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74)代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 ウン・キュン・ソン

大韓民国・411-764・キョンギ-ド・コヤン-シ・イルサンソ-グ・テファ-ドン・(番地なし)・テファ・マウル・ジーエス・クシー・104-604

(72)発明者 キュン・シク・ジョ

大韓民国・158-774・ソウル・ヤンチョン-グ・シンジョン・6-ドン・(番地なし)・シンシガジ・14・ダンジ・アパート・1433-402

(72)発明者 ジン・ファン・イ

大韓民国・425-020・キョンギ-ド・アンサン-シ・ダンウォン-グ・ゴジャン-ドン・(番地なし)・ジュゴン・アパート・205-301

(72)発明者 テ・キュン・ユン

大韓民国・138-902・ソウル・ソンパ-グ・キョヨ・2-ドン・(番地なし)・キョヨ・2・ダンジ・アパート・205-1202

(72)発明者 クワン・リョル・イ

大韓民国・137-060・ソウル・ソチョ-グ・バンベ-ドン・(番地なし)・ファンシル・アパート・103-202

(72)発明者 ミョン・ウン・ムン

大韓民国・136-130・ソウル・ソンブク-グ・ハウオルゴク-ドン・39-1・ケーアイエスティー・アパート・ビー-202

(72)発明者 ソン・ジン・キム

大韓民国・151-847・ソウル・クァナク-グ・チョンニョン-ドン・1582-11・ヒマン・ヴィラ・#301

審査官 家城 雅美

(56)参考文献 特開2006-082814(JP, A)

特開2003-095273(JP, A)

特開2004-017591(JP, A)

特開2005-089859(JP, A)

特表2008-508181(JP, A)

特表2008-508182(JP, A)

特開2003-053873(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65D23/00-25/56

B32B 1/00-43/00

B65D85/50

B82Y30/00

B 8 2 Y 4 0 / 0 0

C 2 3 C 1 6 / 0 0 - 1 6 / 5 6

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 ( J D r e a m I I I )