

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年7月18日(18.07.2024)



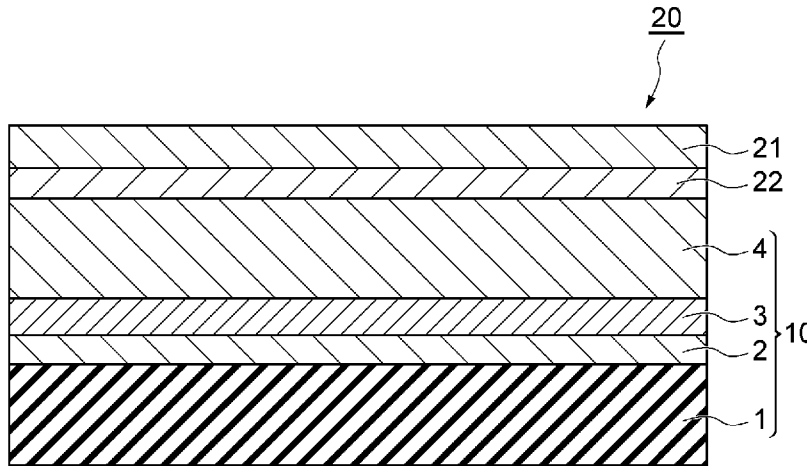
(10) 国際公開番号

WO 2024/150763 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B32B 27/00* (2006.01)    *B32B 27/32* (2006.01)  
*B32B 9/00* (2006.01)    *B65D 65/40* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/000302
- (22) 国際出願日: 2024年1月10日(10.01.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2023-002691 2023年1月11日(11.01.2023) JP
- (71) 出願人: T O P P A N ホールディングス株式会社 (TOPPAN HOLDINGS INC.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福上 美季 (FUKUGAMI Miki); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 T
- OPPANホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 工藤 茂樹(KUDO Shigeki); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 TOPPANホールディングス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: GAS BARRIER LAMINATE, PACKAGING CONTAINER, AND PACKAGED PRODUCT

(54) 発明の名称: ガスバリア性積層体、包装容器および包装製品



(57) Abstract: This gas barrier laminate comprises: a gas barrier film having a gas barrier layer on at least one surface of a substrate including a first polypropylene film; and at least one second polypropylene film layered on the gas barrier film. The gas barrier layer is obtained by using a composition that is for forming a gas barrier layer and that contains a resin and a first silicon compound. The first silicon compound is a silicon alkoxide represented by formula (1) and/or a hydrolysis product thereof. The chlorine content of the first silicon compound as measured by combustion ion chromatography is more than 0.0008 mass% but not more than 0.0080 mass% with reference to the entire amount of the gas barrier laminate.

(1):  $\text{Si}(\text{OR}^1)_4$  (In formula (1),  $\text{OR}^1$  represents a hydrolysable group.)



WO 2024/150763 A1

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：ガスバリア性積層体は、第1ポリプロピレンフィルムを含む基材の少なくとも一面側にガスバリア層を有するガスバリアフィルムと、ガスバリアフィルムに積層される少なくとも1つの第2ポリプロピレンフィルムとを備える。ガスバリア層は、樹脂及び第1ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を用いて得られる。第1ケイ素化合物は、下記式(1)で表されるケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方であり、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量がガスバリア性積層体の全量を基準として0.0008質量%より多く0.0080質量%以下である。Si(OR<sup>1</sup>)<sub>4</sub>・・・(1) (上記式(1)中、OR<sup>1</sup>は加水分解性基を表す。)

## 明 細 書

発明の名称：ガスバリア性積層体、包装容器および包装製品

### 技術分野

[0001] 本開示は、ガスバリア性積層体、包装容器および包装製品に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、世界的にプラスチックごみによる海洋汚染等の環境問題、廃棄物問題が深刻化し、地球規模の脅威になりつつあるとの認識が全世界で共有されるようになってきている。国内においても、2019年5月に環境省にてプラスチックの資源循環を総合的に推進するための「プラスチック資源循環戦略」が策定され、2035年までに使用済みプラスチックを100%リユース・リサイクル等により有効活用することが明文化された。

このような社会情勢に対応するため、マテリアルリサイクルに適した包装材への要求が高まっている。マテリアルリサイクルにおいては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリオレフィンなど複数の樹脂層を積層させた包装材は、各層の樹脂の分離回収が困難であるという問題がある。そこで、最近では包装材料のモノマテリアル化（単一素材化）の動きが加速しつつあり、例えばポリプロピレンフィルムからなる基材及びシーラント層を備える包装材が使用されるようになってきている。

[0003] このような包装材をマテリアルリサイクルする場合、例えば回収した包装材を粉砕し、粉砕物を押出機に投入して包装材を熔融し、この熔融物をペレット化して再使用する。

しかし、ポリプロピレン樹脂は熱によって酸化され易く、高温下で熔融する際に酸化分解されることがある。その際、ポリプロピレン樹脂が炭化されて茶色や黒色に着色される。このように着色されたポリプロピレン樹脂はリサイクル品として使用しにくいものとなる。

[0004] そこで、ポリオレフィンを含有する樹脂フィルムを2以上備える積層体であって、積層体から各樹脂フィルムを剥離し、全ての樹脂フィルムの両面を

蛍光X線分析装置にて分析した時に、全ての樹脂フィルムの全ての面から検出される塩素の蛍光X線強度の和を積層体の厚さで割った値（塩素の蛍光X線強度の和／積層体の厚さ）が $0.015\text{ kcps}/\mu\text{m}$ 以下である積層体により、リサイクル時の着色を抑制してリサイクル性を向上させることが提案されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2022/181549号

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記特許文献1に記載の積層体は、リサイクル性の向上の点で未だ改善の余地を有していた。

[0007] また上記積層体は、 $121^{\circ}\text{C}$ 以上の高温殺菌処理（以下、「ハイレトルト処理」ともいう）が必要な包装容器の作製に用いられることがある。そのため、上記特許文献1に記載の積層体を溶融して着色のないリサイクル品が得られる場合であっても、その積層体には、高温殺菌処理後においても優れた層間密着性を有することが求められる。

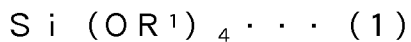
[0008] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能なガスバリア性積層体および包装容器および包装製品を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示の発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した。その結果、本開示の発明者らは、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定されるガスバリア性積層体全体に占める塩素量を特定の範囲とすることが上記課題を解決する上で有効であることを見出し、本開示に至った。

[0010] すなわち、本開示の一側面は、第1ポリプロピレンフィルムを含む基材の少なくとも一面側にガスバリア層を有するガスバリアフィルムと、前記ガス

バリアフィルムに積層される少なくとも1つの第2ポリプロピレンフィルムとを備え、前記ガスバリア層が、樹脂及び第1ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を用いて得られるガスバリア性積層体であって、前記第1ケイ素化合物が、下記一般式(1)で表されるケイ素化合物の加水分解物であり、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0008質量%より多く0.0080質量%以下である、ガスバリア性積層体を提供する。



(上記一般式(1)中、OR<sup>1</sup>は加水分解性基を表す。)

[0011] 上記ガスバリア性積層体によれば、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定されるガスバリア性積層体全体に占める塩素量が0.0080質量%以下であることにより、ガスバリア性積層体をリサイクルのために溶融する際に、塩素が、第1ポリプロピレンフィルムや第2ポリプロピレンフィルムに由来するポリプロピレン樹脂の酸化分解反応の触媒として働きにくくなり、ポリプロピレン樹脂が酸化分解されにくくなる。このため、ポリプロピレン樹脂が炭化されにくくなって着色されにくくなる。その結果、上記ガスバリア性積層体は、リサイクル性に優れることが可能となる。一方、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定されるガスバリア性積層体全体に占める塩素量が0.0008質量%より多いことにより、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となる。

[0012] 上記ガスバリア性積層体においては、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0010質量%以上0.0060質量%以下であってもよい。

塩素量が上記範囲内にあると、ハイレトルト後のガスバリア性積層体のガスバリア性及び層間密着性がより向上する。またリサイクル性がより向上する。

[0013] 上記ガスバリア性積層体においては、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0

0.10質量%以上0.0050質量%以下であってもよい。

[0014] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.35以下であってよい。

この場合、ガスバリア性積層体のリサイクル性が向上しやすくなる。

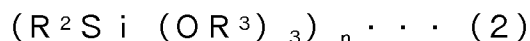
[0015] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.04より大きくてもよい。

上記積が0.04より大きくなると、ハイレトルト後のガスバリア性積層体のガスバリア性及び層間密着性がより向上する傾向がある。

[0016] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記ガスバリア層との間に無機酸化物層をさらに備えてよい。

この場合、ガスバリア性積層体のガスバリア性をより向上させることができる。

[0017] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリア層形成用組成物中の前記樹脂が水溶性高分子であり、前記ガスバリア層形成用組成物が、第2ケイ素化合物をさらに含み、前記第2ケイ素化合物が、下記一般式(2)で表されるシランカップリング剤及びその加水分解物の少なくとも一方であってよい。



(上記一般式(2)中、 $OR^3$ は加水分解性基を表し、 $R^2$ は1価の有機基を表す。 $n$ は1以上の整数である。)

この場合、ガスバリア性積層体の層間密着性をより向上させることができる。

[0018] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリア層の厚さが0.1～1.0 $\mu\text{m}$ であってよい。

この場合、ガスバリア層の厚さが0.1 $\mu\text{m}$ 未満である場合に比べて、ハイレトルト処理後でもガスバリア性積層体のガスバリア性をより向上させることができる。また、ガスバリア層の厚さが1.0 $\mu\text{m}$ を超える場合に比べて、ガスバリア性積層体がカールしにくくなり、包装容器を形成するガスバリア性積層体として使用しやすくなる。

[0019] 上記ガスバリア性積層体においては、前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記無機酸化物層との間にアンカーコート層をさらに備えてよい。

[0020] 上記ガスバリア性積層体においては、前記第2ポリプロピレンフィルムがシーラント層であってよい。

[0021] 本開示の別の側面は、上述したガスバリア性積層体を用いて得られる包装容器を提供する。

この包装容器は、上述したガスバリア性積層体を用いて得られ、ガスバリア性積層体は、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となる。このため、包装容器内に内容物を収容してなる包装製品をハイレトルト処理した後でも、ガスバリア性積層体におけるデラミネーションを抑制することもできる。また、包装製品から内容物を排出した後、包装容器はリサイクル性に優れる。

[0022] 本開示のさらに別の側面は、上述した包装容器と、前記包装容器内に収容される内容物とを備える包装製品を提供する。

この包装製品は、上述したガスバリア性積層体を用いて得られる包装容器を備えており、ガスバリア性積層体は、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となる。このため、ハイレトルト処理後でも、ガスバリア性積層体におけるデラミネーションを抑制することもできる。また、包装製品から内容物を排出した後に残る包装容器はリサイクル性に優れる。

## 発明の効果

[0023] 本開示によれば、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能なガスバリア性積層体および包装容器および包装製品が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本開示のガスバリア性積層体の一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]本開示の包装製品の一実施形態を示す模式断面図である。

[図3]本開示のガスバリア性積層体の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図4]本開示のガスバリア性積層体の他の実施形態を示す模式断面図である。

### 発明を実施するための形態

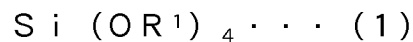
[0025] 以下に本開示の実施の形態について詳細に説明する。

[0026] <ガスバリア性積層体>

まず、本開示のガスバリア性積層体の一実施形態について図1を参照しながら説明する。図1は、本開示のガスバリア性積層体の一実施形態を示す模式断面図である。

[0027] 図1に示されるガスバリア性積層体20は、第1ポリプロピレンフィルムを含む基材1の一面側にガスバリア層4を有するガスバリアフィルム10と、ガスバリアフィルム10に積層される第2ポリプロピレンフィルムとしてのシーラント層21とを備えている。ガスバリアフィルム10において、ガスバリア層4は、基材1のうちシーラント層21側に配置されている。

[0028] ガスバリア層4は、樹脂及び第1ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を用いて得られ、第1ケイ素化合物は、下記一般式(1)で表されるケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方である。



(上記一般式(1)中、OR<sup>1</sup>は加水分解性基を表す。)

ガスバリア性積層体20においては、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量がガスバリア性積層体20の全量を基準として0.008質量%より多く0.0080質量%以下である。

なお、ガスバリアフィルム10は、基材1とガスバリア層4との間に、無

機酸化物層 3 をさらに備えてもよい。また、ガスバリアフィルム 10 は、基材 1 と無機酸化物層 3 との間にアンカーコート層 2 をさらに備えてもよい。さらに、ガスバリア性積層体 20 は、ガスバリア層 4 とシーラント層 21 との間に接着層 22 をさらに備えてもよい。

[0029] 上記ガスバリア性積層体 20 は、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定されるガスバリア性積層体 20 全体に占める塩素量が 0.0080 質量%以下であることにより、ガスバリア性積層体 20 をリサイクルのために溶解する際に、塩素が、基材 1 に含まれる第 1 ポリプロピレンフィルムや第 2 ポリプロピレンフィルムとしてのシーラント層 21 に由来するポリプロピレン樹脂の酸化分解反応の触媒として働きにくくなり、ポリプロピレン樹脂が酸化分解されにくくなる。このため、ポリプロピレン樹脂が炭化されにくくなって着色されにくくなる。その結果、上記ガスバリア性積層体 20 は、リサイクル性に優れることが可能となる。一方、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定されるガスバリア性積層体全体に占める塩素量が 0.0008 質量%より多いことにより、ハイトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となる。

[0030] 以下、基材 1、アンカーコート層 2、無機酸化物層 3、ガスバリア層 4、接着層 22、シーラント層 21 について詳細に説明する。

[0031] (基材)

基材 1 は、第 1 ポリプロピレンフィルムを含む。第 1 ポリプロピレンフィルムはポリプロピレン樹脂を含む。ポリプロピレン樹脂としては、プロピレンの単独重合体であるホモポリプロピレンを用いることが好ましい。但し、ポリプロピレン樹脂は、耐熱性を損なわない範囲であれば、プロピレンと  $\alpha$ -オレフィンとの共重合体であるプロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体であってもよく、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体とホモポリプロピレンとの混合物であってもよい。また、基材 1 は、アンカーコート層 2 との密着性を向上させるという目的で、第 1 ポリプロピレンフィルムの表面のうちアンカーコート層 2 側の表面上に、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、又は

、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体とホモポリプロピレンとの混合物を含む層をさらに有してもよい。

[0032] 上記第1ポリプロピレンフィルムに含まれるポリプロピレン樹脂は、リサイクルされたポリプロピレン樹脂でもよく、植物などのバイオマス由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂でもよい。これらのポリプロピレン樹脂は、単独で使用しても、通常の化石燃料由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂と混合して使用しても構わない。

[0033] 基材1に含まれる第1ポリプロピレンフィルムは、延伸フィルムであっても未延伸フィルムであってもよい。延伸フィルムは、上記のポリプロピレン樹脂をシート化して該シートを通常的手段により延伸することにより得ることができる。延伸フィルムは、一軸配向フィルムでも二軸配向フィルムでもよい。

[0034] 基材1は、必要に応じて添加剤をさらに含んでもよい。添加剤としては、例えば酸化防止剤、安定剤、ステアリン酸カルシウム、脂肪酸アミド、エルカ酸アミド等の滑剤、帯電防止剤などの有機添加剤、シリカ、ゼオライト、サイロイド、ハイドロタルサイト、シリコン粒子などの粒子状滑剤などが挙げられる。

[0035] 基材1の表面には、基材1とアンカーコート層2との密着を強化するために、プラズマ処理、コロナ処理等の表面処理が行われていてもよい。

[0036] 基材1の厚さは特に制限されないが、例えば15~100 $\mu$ mであってもよい。

[0037] (アンカーコート層)

アンカーコート層2は、加熱殺菌後の基材1と無機酸化物層3との密着性、及び、ガスバリアフィルム10のガスバリア性を向上させる層である。

アンカーコート層2を構成する材料は、基材1と無機酸化物層3との密着性を向上させることが可能なものであれば特に制限されるものではないが、このような材料としては、オルガノシラン又は有機金属化合物と、ポリオー

ル化合物と、イソシアネート化合物との反応物を含む。すなわち、アンカーコート層2は、ウレタン系接着剤層であるということもできる。

オルガノシランは、例えば3官能オルガノシラン、又は3官能オルガノシランの加水分解物である。有機金属化合物は、例えば金属アルコキシド又は金属アルコキシドの加水分解物である。有機金属化合物に含まれる金属元素は、例えばAl、Ti、Zr等である。オルガノシランの加水分解物及び金属アルコキシドの加水分解物はそれぞれ、少なくとも一つの水酸基を有していればよい。

ポリオール化合物は、透明性の観点から、アクリルポリオールであることが好ましい。イソシアネート化合物は、主に架橋剤又は硬化剤として機能する。ポリオール化合物及びイソシアネート化合物は、モノマーでもよいしポリマーでもよい。

[0038] アンカーコート層2の厚さは、基材1と無機酸化物層3との密着性を向上させることが可能な厚さであれば特に制限されるものではないが、好ましくは50nmより大きい。この場合、アンカーコート層2の厚さが50nm以下である場合に比べて、ハイトルト処理後でもガスバリア性をより向上させることができる。また、ガスバリア性積層体20の耐久性をより向上させることもできる。アンカーコート層2の厚さは70nm以上であることがより好ましく、80nm以上であることがさらに好ましい。アンカーコート層2の厚さを大きくすることにより、延伸等の外力が加えられる場合の水蒸気バリア性の低下を一層抑制することができる。アンカーコート層2の厚さは300nm未満であることが好ましい。この場合、アンカーコート層2の厚さが300nm以上である場合に比べて、ガスバリア性積層体20の耐久性をより向上させることができ、ハイトルト処理後でもガスバリア性をより向上させることができる。アンカーコート層2の厚さは200nm以下であることがより好ましい。

[0039] (無機酸化物層)

無機酸化物層3は、無機酸化物を含む層であり、ガスバリア性積層体20

のガスバリア性をより向上させることができる。無機酸化物層3は透明性を有していてもよい。

[0040] 無機酸化物を構成する無機物としては、Si、Al、Mg、Sn、Ti、及びInからなる群より選択される少なくとも1種の原子が挙げられる。無機酸化物としては、例えば酸化アルミニウム ( $AlO_x$ )、酸化珪素 ( $SiO_x$ )、酸化錫及び酸化マグネシウムが挙げられる。これらはそれぞれ単独で又は2種以上を混合して用いることができる。中でも、各種殺菌耐性の観点から、酸化アルミニウム又は酸化珪素が好ましい。特に、無機酸化物としては、酸化珪素が好ましい。この場合、ガスバリア性積層体20がより優れた水蒸気バリア性を有することが可能となる。

無機酸化物層3は単層からなっているとしてもよく、複数層からなっているとしてもよい。

無機酸化物層3は、蒸着層であってよい。

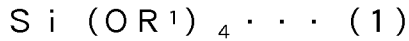
[0041] 無機酸化物層3の厚さは、用いられる無機酸化物の種類及び構成により異なるが、一般的には5~300nmであることが好ましく、その値はこの範囲から適宜選択される。無機酸化物層3の厚さが5nm以上であると、無機酸化物層3が均一な膜となりやすく、ガスバリア材としての機能を十分に果たしやすい。また無機酸化物層3の厚さが300nm以下である場合は、無機酸化物層3に柔軟性を保持させやすくなり、ガスバリア性積層体20の折り曲げ、引っ張りなどの外的要因によって無機酸化物層3に亀裂が生じることが抑制されやすくなる。

無機酸化物層3の厚さは、より好ましくは10~150nmである。

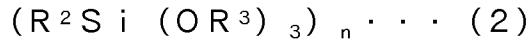
[0042] (ガスバリア層)

ガスバリア層4は、ガスバリア性を有する層であり、ガスバリア層形成用組成物を用いて得られる。ガスバリア層形成用組成物は、樹脂及び第1ケイ素化合物を含む。第1ケイ素化合物は、下記一般式(1)で表されるケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方である。ガスバリア層形成用組成物は、第2ケイ素化合物をさらに含んでもよい。第2ケイ素化合物

は、下記一般式（２）で表されるシランカップリング剤及びその加水分解物の少なくとも一方である。



（上記一般式（１）中、 $\text{OR}^1$ は加水分解性基を表す。）



（上記一般式（２）中、 $\text{OR}^3$ は加水分解性基を表し、 $\text{R}^2$ は１価の有機基を表す。 $n$ は１以上の整数である。）

[0043] 上記樹脂としては、例えば水溶性高分子が用いられる。水溶性高分子としては、例えば、ポリビニルアルコール樹脂、その変性体、及び、ポリアクリル酸などが挙げられる。これらは単独で又は２種以上を組み合わせる用いることができる。中でも、水溶性高分子としては、ポリビニルアルコール樹脂又はその変性体が好ましい。この場合、この組成物は、硬化により、ガスバリアフィルム１０に対してより優れたガスバリア性を付与することができる。また、この組成物は、硬化されても、ガスバリアフィルム１０に対してより優れた柔軟性を付与することができ、ラミネートなどの工程中においてもガスバリア層４のクラックの発生を抑制できる。

[0044] 水溶性高分子が、ポリビニルアルコール樹脂又はその変性体で構成される場合、水溶性高分子の鹼化度は、特に制限されるものではないが、ガスバリアフィルム１０のガスバリア性を向上させる観点からは、９５％以上であることが好ましく、１００％であってもよい。

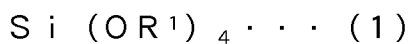
[0045] 水溶性高分子の重合度は、特に制限されるものではないが、ガスバリアフィルム１０のガスバリア性を向上させる観点からは、３００以上であることが好ましい。水溶性高分子の重合度は、４５０～２４００が好ましい。

[0046] 水溶性高分子の含有率は特に制限されるものではないが、水溶性高分子及び第１ケイ素化合物の合計質量を基準（１００質量％）とした場合に、好ましくは２５質量％以上である。この場合、硬化により、ハイレトルト処理後でもガスバリア性積層体２０のガスバリア性及び層間密着性をより向上させることができる。水溶性高分子の含有率は、水溶性高分子及び第１ケイ素化

化合物の合計質量を基準とした場合に、26質量%以上であることが好ましく、27質量%以上であることがより好ましく、40質量%以上であることが特に好ましい。

[0047] 水溶性高分子の含有率は、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計質量を基準（100質量%）とした場合に、60質量%以下であることが好ましく、58質量%以下であることがより好ましく、55質量%以下であることが特に好ましい。水溶性高分子の含有率が60質量%以下であると、ガスバリア層4の耐水性が向上し、ハイレトルト処理後でもガスバリア性積層体20のガスバリア性および層間密着性をより向上させることができる。

[0048] 第1ケイ素化合物は、ケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方である。ケイ素アルコキシドは、下記一般式（1）で表される。この場合、ガスバリア性積層体20のガスバリア性を向上させることができるだけでなく、ガスバリア層4と無機酸化物層3との密着性を向上させることが可能となり、ガスバリア性積層体20における層内剥離（デラミネーション）を抑制することができる。



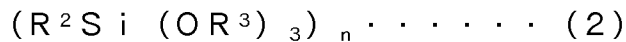
一般式（1）中、OR<sup>1</sup>は、加水分解性基を表す。R<sup>1</sup>としては、例えばアルキル基及び-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OCH<sub>3</sub>が挙げられる。アルキル基としては、例えばメチル基及びエチル基などが挙げられる。中でも、エチル基が好ましい。この場合、ケイ素アルコキシドはテトラエトキシシラン（TEOS）となり、加水分解後、水系の溶媒中で比較的安定化することが可能となる。

[0049] 第1ケイ素化合物の含有率は特に制限されないが、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計質量を基準（100質量%）とした場合に、好ましくは40質量%以上であり、より好ましくは42質量%以上であり、特に好ましくは45質量%以上である。この場合、第1ケイ素化合物の含有率が40質量%未満である場合に比べて、ハイレトルト処理後でもガスバリア性積層体20のガスバリア性及び層間密着性をより向上させることができる。

[0050] 第1ケイ素化合物の含有率は、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計

質量を基準（100質量%）とした場合に、好ましくは75質量%以下であり、より好ましくは74質量%以下であり、特に好ましくは73質量%以下である。第1ケイ素化合物の含有率が75質量%以下であると、硬化後のガスバリア層4が硬くなりすぎず、ガスバリア層4のクラックの発生が起こりにくくなり、ガスバリア性が劣化しにくくなる。また、ハイレトルト処理後もガスバリア性積層体20のガスバリア性及び層間密着性をより向上させることができる。さらに、加水分解のために必要とされる塩酸の量を低減させることが可能となり、ガスバリア性積層体20における塩素量が過剰になりにくいため、ガスバリア性積層体20のリサイクル性が向上しやすい。

[0051] 第2ケイ素化合物は、シランカップリング剤及びその加水分解物の少なくとも一方である。シランカップリング剤は、下記一般式（2）で表される。この場合、ガスバリア層4と無機酸化物層3との密着性を向上させることが可能となり、ガスバリア性積層体20の層間密着性をより向上させることができる。



一般式（2）中、 $R^2$ は1価の有機基を表し、 $OR^3$ は、加水分解性基を表す。 $n$ は1以上の整数を表す。

[0052]  $R^2$ で示される1価の有機基としては、ビニル基、エポキシ基、メルカプト基、アミノ基、又は、イソシアネート基を含有する1価の有機基が挙げられる。中でも、1価の有機基としては、イソシアネート基を有する1価の有機基が好ましい。この場合、ガスバリア層形成用組成物が、硬化によって、より優れた熱水耐性を有することが可能となり、ガスバリア性積層体20に対してハイレトルト処理後もより強いラミネート強度を付与することが可能となる。

[0053]  $R^3$ としては、アルキル基及び $-C_2H_4OCH_3$ が挙げられる。アルキル基としては、例えばメチル基及びエチル基などが挙げられる。中でも、メチル基が好ましい。この場合、シランカップリング剤の加水分解が速く行われる。

なお、 $R^3$ は $R^2$ と同一でも異なってもよい。また $n$ が2以上の整数である場合、 $R^3$ 同士は互いに同一でも異なってもよい。

[0054]  $n$ は1以上の整数を表す。 $n$ が1である場合、シランカップリング剤は単量体を表すのに対し、 $n$ が2以上である場合、シランカップリング剤は多量体を表す。 $n$ は3であることが好ましい。この場合、ガスバリア層4の熱水耐性をより向上させることができ、ガスバリア性積層体20に対してハイレトルト処理後もより強いラミネート強度を付与することが可能となる。

[0055] シランカップリング剤としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン等のビニル基を持つシランカップリング剤；3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルエチルジエトキシシラン等のエポキシ基を持つシランカップリング剤；3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン等のメルカプト基を持つシランカップリング剤；3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノ基を持つシランカップリング剤；3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、1, 3, 5-トリス（3-メトキシシリルプロピル）イソシアヌレート等のイソシアネート基を持つシランカップリング剤が挙げられる。これらのシランカップリング剤は、単独で又は2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

[0056] 上記のシランカップリング剤の中でも、一般式  $(\text{NCO}-\text{R}^4\text{Si}(\text{OR}^3)_3)_3$  (式中、 $\text{R}^4$ は $-(\text{CH}_2)_n-$ 、 $n$ は1以上) で表される1, 3, 5-トリス（3-トリアルコキシシリルアルキル）イソシアヌレートが最も好ましい。この1, 3, 5-トリス（3-トリアルコキシシリルアルキル）イソシアヌレートは、ヌレート部の極性により疎水性を有するため、ガスバリア層4に高い耐水性を付与することができる。

[0057] 第2ケイ素化合物の含有率は特に制限されないが、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計質量を基準（100質量%）とした場合に、好ましくは

3質量%以上であり、より好ましくは5質量%以上であり、特に好ましくは7質量%以上である。この場合、第2ケイ素化合物の含有率が3質量%未満である場合に比べて、硬化により、ガスバリア性積層体20に対し、ハイレトルト処理後もより大きなラミネート強度を付与することができる。

[0058] 第2ケイ素化合物の含有率は、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計質量を基準（100質量%）とした場合に、好ましくは20質量%以下であり、より好ましくは15質量%以下であり、特に好ましくは12質量%以下である。この場合、第2ケイ素化合物の含有率が20質量%を超える場合に比べて、ガスバリア層4中の水溶性高分子と第1ケイ素化合物の含有率が相対的に多くなるため、良好なガスバリア性を維持することができる。

[0059] なお、水溶性高分子、第1ケイ素化合物及び第2ケイ素化合物の含有率を算出する場合、上記各含有率の算出は、第1ケイ素化合物の質量を $\text{SiO}_2$ の質量に換算し、第2ケイ素化合物の質量を $\text{R}^2\text{Si}(\text{OH})_3$ の質量に換算した上で行われる。

[0060] ガスバリア層形成用組成物は、ガスバリア性を損なわない範囲で、イソシアネート化合物、分散剤、安定化剤、粘度調整剤、着色剤などの公知の添加剤を必要に応じて含んでもよい。

[0061] ガスバリア層4の厚さは $0.1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。この場合、ガスバリア層4の厚さが $0.1\mu\text{m}$ 未満である場合に比べて、ハイレトルト処理後もガスバリア性積層体20のガスバリア性をより向上させることができる。ガスバリア層4の厚さは、ガスバリア性積層体20のガスバリア性を向上させる観点から、 $0.15\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $0.17\mu\text{m}$ 以上であることが特に好ましい。

[0062] 一方、ガスバリア層4の厚さは $1.0\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。ガスバリア層4の厚さが $1.0\mu\text{m}$ を超える場合に比べて、ガスバリア性積層体20がカールしにくくなり、包装容器を形成するガスバリア性積層体として使用しやすくなる。ガスバリア層4の厚さは、ガスバリア性積層体20の柔軟性をより向上させる観点からは、 $0.7\mu\text{m}$ 以下であることがより好ま

しく、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。

[0063] (接着層)

接着層22は、ガスバリアフィルム10のガスバリア層4とシーラント層21とを接着する層である。接着層22を形成する接着剤としては、例えば、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、アクリルポリオール、カーボネートポリオールなどの主剤と、二官能以上のイソシアネート化合物とを含む接着剤を用いて得られるポリウレタン樹脂等が挙げられる。各種ポリオールは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ使用してもよい。加熱殺菌処理時における耐熱性（レトルト処理耐性）の観点から、2液硬化型のウレタン系接着剤を好ましく用いることができる。

上記接着剤には、接着促進を目的として、カルボジイミド化合物、オキサゾリン化合物、エポキシ化合物、リン化合物、シランカップリング剤などが配合されてもよい。接着層22を形成するために用いられる接着剤としては、環境配慮の観点から、高分子成分がバイオマス由来である接着剤や生分解性を持つ接着剤を使用してもよい。また、接着剤は、バリア性を有する接着剤であってもよい。

[0064] 接着剤の塗布量は、所望の接着強度、追随性、及び加工性等を得る観点から、例えば、 $0.5\sim 10\ \text{g}/\text{m}^2$ であってよい。

[0065] 接着層22を形成し、積層する方法としては、ドライラミネート法、ノンソルベントラミネート法など、公知の方法が挙げられる。

ノンソルベントラミネート法を用いた場合、ドライラミネート法を用いた場合に比べて、接着剤の塗布量を $0.5\sim 3\ \text{g}/\text{m}^2$ に低減できる。これにより、ガスバリア性積層体20全体におけるポリプロピレンの含有割合をさらに向上できる。さらに、ガスバリア性積層体20に対してヒートシールを行う際、ヒートシールバーからの熱伝導が向上し、シール時間および温度を低減することが可能になり、ヒートシールに伴うシワ等の発生を抑制することが可能となる。

また、ノンソルベントラミネート法を用いた場合、接着剤が有機溶剤を含

まないと、ガスバリア性積層体 20 における残留溶剤量を低減できる。より具体的には、ガスバリア性積層体 20 は、基材 1 およびシーラント層 21 として、ポリプロピレンフィルムを含む。したがって、ドライラミネート法を用いてガスバリア性積層体 20 を作製する場合、ガスバリア性積層体 20 の熱収縮を防ぐため、その乾燥時の温度をポリエステル系積層体よりも低くする必要がある。この場合、接着剤中の溶剤が十分に揮発除去されずに、ガスバリア性積層体 20 中に残留し、残留溶剤による臭気が残ることがある。これに対して、ノンソルベントラミネート法を用いて、無溶剤型の接着剤を用いると、接着層 2 中も残留溶剤量をより低減でき、ガスバリア性積層体 20 における残留溶剤量を低減できる。このようなガスバリア性積層体 20 は、モノマテリアル化された包装容器の作製に好適である。

[0066] (シーラント層)

シーラント層 21 は、第 2 ポリプロピレンフィルムを含む。第 2 ポリプロピレンフィルムは、ポリプロピレン樹脂を含む。ポリプロピレン樹脂としては、プロピレンの単独重合体であるホモポリプロピレン、プロピレンと  $\alpha$ -オレフィンとの共重合体であるプロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、又はこれらの混合物を用いることができる。

[0067] 上記第 2 ポリプロピレンフィルムに含まれるポリプロピレン樹脂は、リサイクルされたポリプロピレン樹脂でもよく、植物などのバイオマス由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂でもよい。これらのポリプロピレン樹脂は、単独で使用しても、通常の化石燃料由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂と混合して使用しても構わない。

[0068] シーラント層 21 に含まれる第 2 ポリプロピレンフィルムは、延伸フィルムであっても未延伸フィルムであってもよいが、融点を低下させ、ヒートシールを容易にする観点からは、未延伸フィルムが好ましい。

シーラント層 21 は、必要に応じて添加剤をさらに含んでもよい。添加剤としては、例えば酸化防止剤、安定剤、ステアリン酸カルシウム、脂肪酸ア

ミド、エルカ酸アミド等の滑剤、帯電防止剤などの有機添加剤、シリカ、ゼオライト、サイロイド、ハイドロタルサイト、シリコン粒子などの粒子状滑剤などが挙げられる。

[0069] シーラント層21の厚さは特に制限されないが、例えば15 $\mu\text{m}$ 以上、30 $\mu\text{m}$ 以上、50 $\mu\text{m}$ 以上、60 $\mu\text{m}$ 以上、70 $\mu\text{m}$ 以上であってよい。シーラント層21の厚さは50 $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。シーラント層21の厚さは50 $\mu\text{m}$ 以上であると、ガスバリア性積層体20中の塩素量を低減しやすくなり、ガスバリア性積層体20のリサイクル性をより向上させることができる。また、シーラント層21の厚さが50 $\mu\text{m}$ 以上であると、シーラント層21の剛性を高めることが可能となり、ガスバリア性積層体20を用いて得られる包装袋を落下させる場合の耐久性を向上させることもできる。

シーラント層21の厚さは150 $\mu\text{m}$ 以下、130 $\mu\text{m}$ 以下、110 $\mu\text{m}$ 以下、100 $\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0070] (ガスバリア性積層体)

ガスバリア性積層体20においては、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量がガスバリア性積層体20の全量を基準として0.0008質量%より多く0.0080質量%以下である。

ガスバリア性積層体20中に含まれる塩素量が0.0080質量%以下であると、リサイクル時のガスバリア性積層体20の高温溶融によって、ガスバリア性積層体20中に含まれるポリプロピレン樹脂の酸化分解反応が起こりにくくなり、着色されにくくなってリサイクル品として使用しやすくなり、優れたリサイクル性が得られる。一方、ガスバリア性積層体20中に含まれる塩素量が0.0008質量%より多いと、ハイレトルト処理後でも、ガスバリア性積層体20において優れた層間密着性が得られる。

[0071] ガスバリア性積層体20中に含まれる塩素量は、好ましくは0.0010質量%以上であり、より好ましくは0.0015質量%以上、より一層好ましくは0.0020質量%以上、特に好ましくは0.0025質量%以上で

ある。塩素量が0.0010質量%以上であると、ハイレルト後のガスバリア性積層体20のガスバリア性及び層間密着性がより向上する。

[0072] ガスバリア性積層体20中に含まれる塩素量は、例えば0.0070質量%以下であってよく、好ましくは0.0060質量%以下であり、より好ましくは0.0050質量%以下であり、より一層好ましくは0.0040質量%以下であり、特に好ましくは0.0030質量%以下である。塩素量が0.0060質量%以下であると、ハイレルト後のガスバリア性積層体20のガスバリア性及び層間密着性がより向上する。また、リサイクル性がより向上する。

[0073] ガスバリア性積層体20を適度なサイズにカットし、溶融押出を行った際の溶融物のメルトマスフローレイト(MFR、単位:g/10min)は、例えば2.0g/10min以上7.0g/10min以下であってよい。MFRは好ましくは2.0g/10min以上6.5g/10min以下であり、より好ましくは3.0g/10min以上6.0g/10min以下であり、特に好ましくは3.4g/10min以上5.0g/10min以下である。MFRが7.0g/10min以下であると、リサイクルされた樹脂の分解が進んでおらず、リサイクル可能な積層体を得られるという観点で好ましい。MFRが2.0g/10min以上であると、樹脂粘度が高くなり過ぎず、製膜性が安定する。MFRは溶融粘度測定装置(株式会社東洋精機製作所製メルトインデックサ F-F01)を使用し、JIS K7210に示される方法に準拠して、温度230℃、2.16kgfの条件にて溶融押出を行った際の溶融物から測定することができる。

[0074] ガスバリア層形成用組成物において、水溶性高分子及び第1ケイ素化合物の合計質量を基準(100)とした場合にその合計質量に占める第1ケイ素化合物の質量割合C1と、ガスバリア性積層体20の厚さに対するガスバリア層4の厚さの比R1との積(以下、「SiO<sub>2</sub>比」ともいう)Pは、特に制限されるものではないが、好ましくは0.35以下であり、より好ましくは0.25以下であり、特に好ましくは0.24以下である。SiO<sub>2</sub>比Pが0

、35以下であると、ガスバリア性積層体20のリサイクル性が向上しやすくなる。

[0075] SiO<sub>2</sub>比Pは、0.04より大きいことが好ましく、0.10以上であることがより好ましく、0.15以上であることが特に好ましい。SiO<sub>2</sub>比Pが0.04より大きくなると、ハイレトルト後のガスバリア性積層体20のガスバリア性及び層間密着性がより向上する傾向がある。

[0076] ガスバリア性積層体20の厚さは特に制限されないが、好ましくは200μm以下である。ガスバリア性積層体20の厚さが200μm以下であると、包装容器を作製する際のヒートシール性が下がりにくくなり、ガスバリア性積層体20の湾曲が起こりにくくなって包装容器として使用しやすくなる。

ガスバリア性積層体20の厚さは、180μm以下、160μm以下で、140μm以下又は120μm以下であってもよい。

ガスバリア性積層体20の厚さは40μm以上であってよく、60μm以上であってよく、80μm以上であってよく、100μm以上であってよい。

[0077] <ガスバリア性積層体の作製方法>

次に、ガスバリア性積層体20の作製方法について説明する。

まず、基材1を用意する。

[0078] 次に、基材1上にアンカーコート層2を形成する。アンカーコート層2は、アンカーコート層形成用組成物を基材1の表面上に塗布し乾燥させることにより得ることができる。

[0079] 次に、アンカーコート層2上に無機酸化物層3を形成する。

無機酸化物層3は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマ気相成長法(CVD)などを用いて形成することができる。但し、生産性を考慮すれば、真空蒸着法が最も好ましい。真空蒸着法で用いられる加熱方式としては、電子線加熱方式、抵抗加熱方式、誘導加熱方式のいずれかの方式を用いることが好ましいが、蒸着用材料の選択性の幅広さを

考慮すると、電子線加熱方式を用いることがより好ましい。また蒸着は、無機酸化物層3と基材1の密着性及び無機酸化物層3の緻密性を向上させるために、プラズマアシスト法やイオンビームアシスト法を用いて行うことも可能である。また、蒸着は、蒸着膜の透明性を上げるために酸素等の各種ガスなどを吹き込む反応蒸着法を用いてもよい。

[0080] 次に、無機酸化物層3上にガスバリア層4を形成し、ガスバリアフィルム10を得る。

ガスバリア層4は、樹脂及び第1ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を無機酸化物層3上に塗布し乾燥させることにより得ることができる。ガスバリア層形成用組成物は、塩酸をさらに含んでもよい。塩酸は、加水分解の速度が小さいケイ素アルコキシドの加水分解反応を促進するために触媒として添加される。塩酸は、他の酸に比べて、反応速度が速く、蒸発しやすく、またコスト的にも安価であるため好適に用いられる。塩酸は、ガスバリア層形成用組成物が第2ケイ素化合物をさらに含む場合、第2ケイ素化合物としてのシランカップリング剤がエポキシ基を持つシランカップリング剤である場合にはエポキシ基を開環させることが可能である。

[0081] 塗布方法としては、例えばグラビアコート法、ディップコート法、リバースコート法、ワイヤーバーコート法、ダイコート法等のウェット成膜法が挙げられる。

[0082] ガスバリア性積層体20に含まれる塩素量は、ガスバリア層形成用組成物中の第1ケイ素化合物又は塩酸の含有率、ガスバリア層4の膜厚、ガスバリア層4の形成時のガスバリア層形成用組成物の塗工条件（加熱温度、加熱時間）を調整することにより調整することができる。

[0083] 次に、ガスバリアフィルム10のガスバリア層4の上に接着層22を介してシーラント層21を形成する。こうしてガスバリア性積層体20が得られる。

[0084] <包装製品>

次に、本開示の包装製品の実施形態について図2を参照しながら説明する

。なお、図2は、本開示の包装製品の一実施形態を示す断面図である。図2において、図1と同一の構成要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

図2に示すように、包装製品40は、包装容器30と、包装容器30内に収容された内容物Cとを備えている。図2に示す包装容器30は、一对のガスバリア性積層体20を用い、シーラント層21同士を対向させた状態でガスバリア性積層体20の4方の周縁部をヒートシールすることによって得られたものである。なお、図2において、ガスバリア性積層体20の接着層22は省略して示してある。

[0085] この包装製品40は、ガスバリア性積層体20を用いて得られる包装容器30を備えており、ガスバリア性積層体20は、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となる。このため、ハイレトルト処理後でも、ガスバリア性積層体20におけるデラミネーションを抑制することもできる。また、包装製品40から内容物Cを排出した後に残る包装容器30はリサイクル性に優れる。

[0086] なお、包装容器30は、1つのガスバリア性積層体20を折り曲げ、シーラント層21同士を対向させた状態でガスバリア性積層体20の3方の周縁部をヒートシールすることによっても得ることができる。

[0087] 包装容器30としては、包装袋、ラミネートチューブ容器、液体紙容器などが挙げられる。

[0088] 内容物Cは、特に限定されるものではなく、内容物Cとしては、食品、液体、医薬品、電子部品などが挙げられる。

[0089] 本開示のガスバリア性積層体は、上記実施形態に限定されない。例えば上記実施形態では、ガスバリア性積層体20において、シーラント層21がガスバリアフィルム10のガスバリア層4に接着されているが、シーラント層21は基材1に接着されてもよい。

[0090] また上記実施形態では、ガスバリア性積層体20が、ガスバリアフィルム10と、ガスバリアフィルム10に積層される1つの第2ポリプロピレンフ

ィルムとしてのシーラント層 2 1 とを備えているが、ガスバリア性積層体は、包装容器の剛性を高めるために、シーラント層以外に、第 2 プロピレンフィルムとして 1 つ以上の外層フィルムをさらに備えてもよい。例えば図 3 に示すガスバリア性積層体 1 2 0 のように、ガスバリア性積層体 1 2 0 が、外層フィルム 1 2 1、ガスバリアフィルム 1 0 及びシーラント層 2 1 をこの順に備えてもよい。図 3 においては、外層フィルム 1 2 1 は、接着層 2 2 を介して基材 1 に接着されている。また、図 3 では、ガスバリアフィルム 1 0 のガスバリア層 4 は、基材 1 に対してシーラント層 2 1 側（内面側）に配置されているが、ガスバリア層 4 は、外層フィルム 1 2 1 側（外面側）に配置されてもよい。

このガスバリア性積層体 1 2 0 によれば、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となることに加えて、包装容器に剛性を付与することができるため、ハイレトルト処理後でもガスバリア層 4 に過大な応力が加わりにくくなり、ガスバリア層 4 にクラックが生じることが抑制される。

[0091] また、本開示のガスバリア性積層体は、図 4 に示すガスバリア性積層体 2 2 0 のように、ガスバリアフィルム 1 0、外層フィルム 1 2 1 及びシーラント層 2 1 をこの順に備えてもよい。図 4 においては、外層フィルム 1 2 1 は、接着層 2 2 を介してガスバリア層 4 に接着されている。また、図 4 では、ガスバリアフィルム 1 0 のガスバリア層 4 は、基材 1 に対してシーラント層 2 1 側（内面側）に配置されているが、ガスバリア層 4 は、基材 1 に対してシーラント層 2 1 と反対側（外面側）に配置されてもよい。

このガスバリア性積層体 2 2 0 によっても、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後でも、優れた層間密着性を有することが可能となることに加えて、包装容器に剛性を付与することができるため、ハイレトルト処理後でもガスバリア層 4 に過大な応力が加わりにくくなり、ガスバリア層 4 にクラックが生じることが抑制される。

[0092] 外層フィルム 1 2 1 は、包装容器の剛性を高めるために設けられる層であ

る。したがって、外層フィルム121を第2基材層とすることができる。

外層フィルム121は、第2ポリプロピレンフィルムである。第2ポリプロピレンフィルムは、ポリプロピレン樹脂を含む。ポリプロピレン樹脂としては、プロピレンの単独重合体であるホモポリプロピレンを用いることが好ましい。但し、ポリプロピレン樹脂は、耐熱性を損なわない範囲であれば、プロピレンと $\alpha$ -オレフィンとの共重合体であるプロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体であってもよく、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体とホモポリプロピレンとの混合物であってもよい。また、外層フィルム121、外層フィルム121と接触する層との密着性を向上させるという目的で、第2ポリプロピレンフィルムの表面上に、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、又は、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体とホモポリプロピレンとの混合物を含む層をさらに有してもよい。

[0093] 上記第2ポリプロピレンフィルムに含まれるポリプロピレン樹脂は、リサイクルされたポリプロピレン樹脂でもよく、植物などのバイオマス由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂でもよい。これらのポリプロピレン樹脂は、単独で使用しても、通常の化石燃料由来のプロピレンを単独重合又は他のモノマーと共重合して得られるポリプロピレン樹脂と混合して使用しても構わない。

[0094] 外層フィルム121に含まれる第2ポリプロピレンフィルムは、延伸フィルムであっても未延伸フィルムであってもよい。延伸フィルムは、上記のポリプロピレン樹脂をシート化して該シートを通常的手段により延伸することにより得ることができる。延伸フィルムは、一軸配向フィルムでも二軸配向フィルムでもよい。

[0095] 外層フィルム121は、必要に応じて添加剤をさらに含んでもよい。添加剤としては、例えば酸化防止剤、安定剤、ステアリン酸カルシウム、脂肪酸アミド、エルカ酸アミド等の滑剤、帯電防止剤などの有機添加剤、シリカ、ゼオライト、サイロイド、ハイドロタルサイト、シリコン粒子などの粒子状滑剤などが挙げられる。

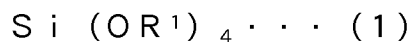
[0096] 外層フィルム121は、基材1と同一でも異なってもよい。

外層フィルム121の厚さは特に制限されないが、例えば15～100 $\mu$ mであってよい。

[0097] <本開示の概要>

本開示の概要は以下のとおりである。

[1] 第1ポリプロピレンフィルムを含む基材の少なくとも一面側にガスバリア層を有するガスバリアフィルムと、前記ガスバリアフィルムに積層される少なくとも1つの第2ポリプロピレンフィルムとを備え、前記ガスバリア層が、樹脂及び第1ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を用いて得られるガスバリア性積層体であって、前記第1ケイ素化合物が、下記一般式(1)で表されるケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方であり、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0008質量%より多く0.0080質量%以下である、ガスバリア性積層体。



(上記一般式(1)中、OR<sup>1</sup>は加水分解性基を表す。)

[2] 燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0010質量%以上0.0060質量%以下である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。

[3] 燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0010質量%以上0.0050質量%以下である、[2]に記載のガスバリア性積層体。

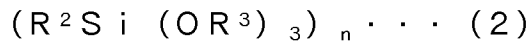
[4] 前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.35以下である、[1]～[3]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。

[5] 前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ

素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.04より大きい、[1]～[4]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。

[6] 前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記ガスバリア層との間に無機酸化物層を備える、[1]～[5]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。

[7] 前記ガスバリア層形成用組成物中の前記樹脂が水溶性高分子であり、前記ガスバリア層形成用組成物が、第2ケイ素化合物をさらに含み、前記第2ケイ素化合物が、下記一般式(2)で表されるシランカップリング剤及びその加水分解物の少なくとも一方である、[1]～[6]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。



(上記一般式(2)中、 $OR^3$ は加水分解性基を表し、 $R^2$ は1価の有機基を表す。 $n$ は1以上の整数である。)

[8] 前記ガスバリア層の厚さが0.1～1.0 $\mu m$ である、[1]～[7]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。

[9] 前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記無機酸化物層との間にアンカーコート層をさらに備える、[6]に記載のガスバリア性積層体。

[10] 前記第2ポリプロピレンフィルムがシーラント層である、[1]～[9]のいずれかに記載のガスバリア性積層体。

[11] [1]～[10]のいずれかに記載のガスバリア性積層体を用いて得られる包装容器。

[12] [11]に記載の包装容器と、前記包装容器内に収容される内容物とを備える包装製品。

## 実施例

[0098] 以下、実施例を挙げて本開示を具体的に説明するが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。

## [0099] &lt;コーティング液の調製&gt;

実施例及び比較例で用いるガスバリア層形成用組成物としてのコーティング液1～5を以下のようにして調製した。

## [0100] (コーティング液1)

以下のA液及びB液を、ポリビニルアルコール(「PVA」ともいう)及びケイ素アルコキシドとしてのテトラエトキシシラン(「TEOS」ともいう)がそれぞれ、PVA及びTEOS( $\text{SiO}_2$ 換算)の合計質量を基準(100)として55及び45の質量割合となるように混合した後、A液及びB液に対してC液を、PVA及びTEOS( $\text{SiO}_2$ 換算)の合計100質量%に対して10質量%の量となるように添加してコーティング液を得た。

A液：PVA(商品名：クラレポバール60-98、株式会社クラレ製)の5質量%水溶液。

B液：TEOS(商品名：KBE04、固形分：100%、信越化学工業株式会社製)、メタノール(関東化学株式会社製)及び0.1N塩酸(関東化学株式会社製)を17/10/73(質量比)となるように混合し、得られた混合液を攪拌してTEOSを加水分解させた溶液(TEOSの5質量%( $\text{SiO}_2$ 換算)加水分解溶液)。

C液：シランカップリング剤としての1,3,5-トリス(3-メトキシシリルプロピル)イソシアヌレート(商品名：X-12-965P、信越化学工業株式会社製)と、水/IPA=1/1(質量比)との混合溶液中の固形分の割合が5質量%( $\text{R}^2\text{Si}(\text{OH})_3$ 換算)となるように希釈してなる溶液。

## (コーティング液2)

上記のA液及びB液を、PVA及びTEOSがそれぞれ、PVA及びTEOS( $\text{SiO}_2$ 換算)の合計質量を基準(100)として45及び55の質量割合となるように混合した後、A液及びB液に対してC液を、PVA及びTEOS( $\text{SiO}_2$ 換算)の合計100質量%に対して10質量%の量となるようにC液を添加してコーティング液を得た。

(コーティング液3)

上記のA液及びB液を、PVA及びTEOSがそれぞれ、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計質量を基準(100)として28及び72の質量割合となるように混合した後、A液及びB液に対してC液を、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計100質量%に対して10質量%の量となるように添加してコーティング液を得た。

(コーティング液4)

上記のA液及びB液を、PVA及びTEOSがそれぞれ、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計質量を基準(100)として23及び77の質量割合となるように混合した後、A液及びB液に対してC液を、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計100質量%に対して10質量%の量となるように添加してコーティング液を得た。

(コーティング液5)

上記のA液及びB液を、PVA及びTEOSがそれぞれ、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計質量を基準(100)として90及び10の質量割合となるように混合した後、A液及びB液に対してC液を、PVA及びTEOS (SiO<sub>2</sub>換算) の合計100質量%に対して10質量%の量となるように添加してコーティング液を得た。

[0101] <アンカーコート層形成用組成物の調製>

アンカーコート層形成用組成物は以下のようにして調製した。

アクリルポリオールとトリレンジイソシアネートとを、アクリルポリオールのOH基の数に対してトリレンジイソシアネートのNCO基の数が等量となるように混合し、固形分(アクリルポリオール及びトリレンジイソシアネート)の含有率が5質量%になるよう酢酸エチルで希釈した。希釈後の混合液に、さらにβ-(3,4エポキシシクロヘキシル)トリメトキシシランを、アクリルポリオール及びトリレンジイソシアネートの合計量100質量部に対して5質量部となるように添加し、これらを混合することでアンカーコート層形成用組成物(アンカーコート剤)を調製した。

## [0102] &lt;ガスバリア性積層体の作製&gt;

(実施例 1、3、4、5 及び比較例 1、3)

まず、基材として、厚さ  $20\ \mu\text{m}$  の 2 軸延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「ME-1」、OPP、三井化学東セロ株式会社製）を用意した。

次に、上記の基材の一面上に、上記のようにして調製したアンカーコート層形成用組成物をグラビアコート法により塗布して塗膜を形成した。そして、塗膜を  $60^\circ\text{C}$  で 60 秒間加熱し、乾燥させることにより、厚さ  $100\ \text{nm}$  のアンカーコート層（AC層）を形成した。

[0103] 次に、アンカーコート層上に、厚さが  $25\ \text{nm}$  となるように  $\text{SiO}_x$  膜（無機酸化物層）を形成した。このとき、 $\text{SiO}_x$  膜の形成は、電子ビーム加熱方式の真空蒸着装置を用いて、二酸化ケイ素を電子ビーム加熱によって蒸発させることによって行った。

[0104] 次に、 $\text{SiO}_x$  膜上に、表 1 に示す種類のコーティング液を塗布して塗膜を形成し、この塗膜を、 $60^\circ\text{C}$  で 60 秒間加熱乾燥させて、乾燥後の厚さが表 1 に示す値（ガスバリア層の厚さ  $a$ ）となるようにガスバリア層を形成した。こうして、基材、アンカーコート層、無機酸化物層及びガスバリア層からなるガスバリアフィルムを得た。

[0105] 次に、このガスバリアフィルムのガスバリア層の表面に、シーラント層としての厚さ  $60\ \mu\text{m}$  の未延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「トレファン ZK207」、東レ株式会社製）を、2 液硬化型ウレタン系接着剤（商品名「A525/A52」）を用いて、ドライラミネート法により貼り合わせた。

[0106] 以上のようにして、基材、アンカーコート層、無機酸化物層、ガスバリア層、接着層及びシーラント層がこの順で積層されたガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、下記式で表される  $\text{SiO}_2$  比 P を求めた。結果を表 1 に示す。

$\text{SiO}_2$  比 P

= TEOS ( $\text{SiO}_2$  換算) の質量割合  $\times$  ガスバリア層の厚さ  $a$  ( $\mu\text{m}$ ) / ガ

スバリア性積層体（積層体）の厚さ  $b$  ( $\mu\text{m}$ )

[0107] (実施例6)

シーラント層として、表1に示すように $50\mu\text{m}$ の厚さを有する未延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「CPP50」）を用いたこと以外は実施例1と同様にしてガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、実施例1と同様にして $\text{SiO}_2$ 比 $P$ を求めた。結果を表1に示す。

[0108] (実施例7)

シーラント層として、表1に示すように $80\mu\text{m}$ の厚さを有する未延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「CPP80」）を用いたこと以外は実施例1と同様にしてガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、実施例1と同様にして $\text{SiO}_2$ 比 $P$ を求めた。結果を表1に示す。

[0109] (実施例8)

シーラント層として、表1に示すように $100\mu\text{m}$ の厚さを有する未延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「CPP100」）を用いたこと以外は実施例1と同様にしてガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、実施例1と同様にして $\text{SiO}_2$ 比 $P$ を求めた。結果を表1に示す。

[0110] (実施例9)

シーラント層とガスバリア層とを、接着剤としての無溶剤型接着剤（「TSN-4864A/TSN-4864B3」、東洋モートン株式会社製）を用いて、ノンソルベントラミネート法により貼り合わせたこと以外は実施例1と同様にしてガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、実施例1と同様にして $\text{SiO}_2$ 比 $P$ を求めた。結果を表1に示す。

[0111] (実施例2及び比較例2)

コーティング液におけるPVA及びTEOS（ $\text{SiO}_2$ 換算）の質量割合、並びに、ガスバリア層の厚さ $a$ を表1に示す値としたこと以外は実施例1と同様にしてガスバリアフィルムを作製した。

次に、このガスバリアフィルムのガスバリア層の表面に、外層フィルムと

して、厚さ20 $\mu$ mの2軸延伸ポリプロピレンフィルム（商品名「ME-1」、OPP、三井化学東セロ株式会社製）を、2液硬化型ウレタン系接着剤を介してドライラミネート法により貼り合わせた。

次に、実施例1で作製したガスバリアフィルムの基材の表面に、シーラント層として、の厚さ60 $\mu$ mの未延伸ポリプロピレンフィルムを、2液硬化型ウレタン系接着剤を介してドライラミネート法により貼り合わせた。

以上のようにして、表1に示す厚さbを有し、シーラント層、接着層、基材、アンカーコート層、無機酸化物層、ガスバリア層、接着層及び外層フィルムがこの順で積層されたガスバリア性積層体を得た。得られたガスバリア性積層体において、実施例1と同様にしてSiO<sub>2</sub>比Pを求めた。結果を表1に示す。

#### [0112] <塩素量の測定>

実施例及び比較例で得られたガスバリア性積層体中に含まれる塩素量については、燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定した。

具体的には、まず、ガスバリア性積層体をその厚さ方向に切断して得られる試料を燃焼用試料として採取し、セラミックボードに載せて秤量した。このとき、燃焼用試料の重さは約30mgであった。

次に、燃焼用試料を、自動試料燃焼装置（日東精工アナリテック株式会社製AQF-2100H）を用いて下記条件1で燃焼させ、発生したガスを吸収液10mLに捕集した。

捕集後、この吸収液を純水で15mLに調整して得られる分析用試料について、イオンクロマトグラフィー（Thermo Fisher Scientific社製ICS-3000）を用いて下記条件2で定量分析を行い、分析用試料中の塩素濃度（質量%）を測定した。結果を表1に示す。

（条件1）

Inlet 温度：900℃

Outlet 温度：1000℃

ガス流量（O<sub>2</sub>）：400mL/min

ガス流量 (A r) : 200 mL / m i n

発生したガスを吸水液に吸収させるときのガス吸収ユニットの加湿用 A r ガ

スの流量 : 100 mL / m i n

(条件 2)

分離カラム : Dionex Ion Pac AS18 (4mm × 150 mm)

ガードカラム : Dionex Ion Pac AG18 (4mm × 30 mm)

除去システム (サブレッサー) : Dionex ADRS-600 (エクスターナルモード)

検出器 : 電気伝導度検出器

溶離液 : KOH 水溶液 (溶離液ジェネレーター EGCIII を使用)

溶離液流量 : 1.2 mL / m i n

分析用試料注入量 : 250 μ L

#### [0113] <ガスバリア性積層体の評価>

##### (1) リサイクル性の評価

実施例及び比較例で得られたガスバリア性積層体を適度なサイズにカットし、溶融粘度測定装置 (株式会社東洋精機製作所製メルトインデックサ F-FO1) を使用し、JIS K7210 に示される方法に準拠して、温度 230℃、2.16 kgf の条件にて溶融押出を行った。そして、得られた押出物の外観を目視にて観察した。

そして、押出物の着色状態に基づいて下記評価ランクを作成し、この評価ランクに基づいてリサイクル性を評価した。結果を表 2 に示す。

(評価ランク)

◎ : 着色が確認されない

○ : 着色がわずかに確認された

× : 着色が酷かった

なお、評価ランクが「◎」及び「○」であるガスバリア性積層体については、リサイクル性の点で合格と判断し、評価ランクが「×」であるガスバリア性積層体については、リサイクル性の点で不合格と判断した。

#### [0114] (2) メルトマスフローレイト (MFR)

実施例及び比較例で得られたガスバリア性積層体を適度なサイズにカットし、溶融粘度測定装置（株式会社東洋精機製作所製メルトインデックサ F-FO1）を使用し、JIS K7210に示される方法に準拠して、温度230℃、2.16kgfの条件にて溶融押出を行った。そして、その際の溶融物のMFR（単位：g/10min）を測定した。MFRの測定は5回を行い、その5回の測定値の平均値を算出した。結果を表2に示す。

[0115] (3) ハイレトルト処理後のガスバリア性  
(封止体の作製)

実施例及び比較例で得られたガスバリア性積層体を用いて、開口を有する三方パウチを作製した。このとき、三方パウチは、ガスバリア性積層体を、未延伸ポリプロピレンフィルム同士が対向するように折り曲げ、未延伸ポリプロピレンフィルム同士を熱融着させることによって形成した。そして、開口から水道水（市水）を注入して三方パウチの開口を封止することにより、封止体を用意した。

[0116] (ハイレトルト処理)

上記のようにして得られた封止体について、貯湯式レトルト釜を用いて、130℃で60分間のハイレトルト処理を行った。

[0117] (酸素透過度の測定)

ハイレトルト処理後の封止体のガスバリア性積層体から縦297mm×横210mmの試験サンプルを切り取り、この試験サンプルについて、酸素透過度測定装置（製品名「OX-TRAN2/20」、MOCON社製）を用い、温度30℃、相対湿度70%の条件で酸素透過度（単位：cc/m<sup>2</sup>・day・atm）を測定した。このとき、測定は、JIS K-7126、B法（等圧法）及びASTM3985-81に準拠して行った。結果を表2に示す。

[0118] (4) ハイレトルト処理後の層間密着性

ハイレトルト処理後の封止体のガスバリア性積層体における層間密着性を評価するために、ハイレトルト処理後の封止体のガスバリア性積層体から、

長さ100mm×幅（試験幅）15mmの試験サンプルを切り取り、この試験サンプルから水を取り除いた後、ガスバリア層とシーラント層又は外層フィルム（第2ポリプロピレンフィルム）との間のラミネート強度の測定を行った。測定はJIS K6854に準拠し、剥離速度300mm/min、剥離角度T型にて行った。測定値は単位[N/15mm]で表記した。結果を表2に示す。なお、ラミネート強度が2.0N/15mm以上である試験サンプルについては、ハイレトルト処理後の層間密着性の点で合格と判断し、ラミネート強度が2.0N/15mm未満である試験サンプルについては、ハイレトルト処理後の層間密着性の点で不合格と判断した。

[0119]

[表1]

	コーティング液の種類	コーティング液におけるPVA及びTEOSの質量割合		ガスバリア層の厚さa		ガスバリア性積層体の厚さb		外層フィルムの有無	SiO <sub>2</sub> 比P*	塩素量	
		PVA	TEOS (SiO <sub>2</sub> 換算)	μm	μm	μm	μm			質量%	
実施例 1	コーティング液 1	55	45	0.3	83	-	0.16	0.0032			
実施例 2	コーティング液 1	55	45	0.8	105	あり	0.34	0.0056			
実施例 3	コーティング液 2	45	55	0.3	83	-	0.20	0.0032			
実施例 4	コーティング液 3	28	72	0.3	83	-	0.26	0.0041			
実施例 5	コーティング液 4	23	77	0.3	83	-	0.28	0.0062			
実施例 6	コーティング液 1	55	45	0.3	73	-	0.18	0.0031			
実施例 7	コーティング液 1	55	45	0.3	103	-	0.13	0.0025			
実施例 8	コーティング液 1	55	45	0.3	123	-	0.11	0.0023			
実施例 9	コーティング液 1	55	45	0.3	82	-	0.16	0.0032			
比較例 1	コーティング液 1	55	45	0.8	83	-	0.43	0.0082			
比較例 2	コーティング液 1	55	45	1.5	105	あり	0.64	0.0130			
比較例 3	コーティング液 5	90	10	0.3	83	-	0.04	0.0008			

\* P=TEOSの質量割合×a/b

[表2]

	リサイクル性	MFR (g/10min)	ハイレトルト 処理後の ガスバリア性	ハイレトルト 処理後の 層間密着性
			ハイレトルト後 酸素透過度	ハイレトルト後 ラミネート強度
			cc/m <sup>2</sup> ・day・atm	N/15mm
実施例 1	◎	3.3	1.0	3.5
実施例 2	◎	4.5	0.7	3.8
実施例 3	◎	3.2	1.1	4.0
実施例 4	◎	3.8	2.1	4.0
実施例 5	○	5.8	6.7	4.2
実施例 6	◎	3.2	0.9	3.3
実施例 7	◎	3.1	0.8	3.8
実施例 8	◎	3.0	1.0	4.2
実施例 9	◎	3.2	1.2	3.7
比較例 1	×	6.9	0.8	3.9
比較例 2	×	7.5	0.7	4.0
比較例 3	◎	3.2	1.5	0.7

### 産業上の利用可能性

[0120] 本開示のガスバリア性積層体は、リサイクル性に優れ、ハイレトルト処理後も、優れた層間密着性を有することが可能であるため、優れた包装容器を作製できると共に、包装容器の使用後は、リサイクル品として再利用できるため、環境問題、廃棄物問題の一助となることができる。

### 符号の説明

[0121] 1…基材、2…アンカーコート層、3…無機酸化物層、4…ガスバリア層、10…ガスバリアフィルム、20、120、220…ガスバリア性積層体

、 3 0 … 包装容器、 4 0 … 包装製品、 2 1 … シーラント層（第 2 ポリプロピレンフィルム）、 2 2 … 接着層、 1 2 1 … 外層フィルム（第 2 ポリプロピレンフィルム）、 C … 内容物。

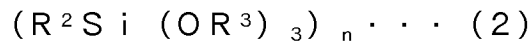
## 請求の範囲

- [請求項1] 第1 ポリプロピレンフィルムを含む基材の少なくとも一面側にガスバリア層を有するガスバリアフィルムと、
- 前記ガスバリアフィルムに積層される少なくとも1つの第2 ポリプロピレンフィルムとを備え、
- 前記ガスバリア層が、樹脂及び第1 ケイ素化合物を含むガスバリア層形成用組成物を用いて得られるガスバリア性積層体であって、
- 前記第1 ケイ素化合物が、下記一般式(1)で表されるケイ素アルコキシド及びその加水分解物の少なくとも一方であり、
- 燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0008質量%より多く0.0080質量%以下である、ガスバリア性積層体。
- $$\text{Si}(\text{OR}^1)_4 \cdots (1)$$
- (上記一般式(1)中、 $\text{OR}^1$ は加水分解性基を表す。)
- [請求項2] 燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0010質量%以上0.0060質量%以下である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。
- [請求項3] 燃焼イオンクロマトグラフィー法により測定される塩素量が前記ガスバリア性積層体の全量を基準として0.0010質量%以上0.0050質量%以下である、請求項2に記載のガスバリア性積層体。
- [請求項4] 前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.35以下である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。
- [請求項5] 前記ガスバリア層形成用組成物において、前記樹脂及び前記第1ケイ素化合物の合計質量を100とした場合にその合計質量に占める前記第1ケイ素化合物の質量割合と、前記ガスバリア性積層体の厚さに

対する前記ガスバリア層の厚さの比との積が0.04より大きい、請求項1に記載のガスバリア性積層体。

[請求項6] 前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記ガスバリア層との間に無機酸化物層をさらに備える、請求項1に記載のガスバリア性積層体。

[請求項7] 前記ガスバリア層形成用組成物中の前記樹脂が水溶性高分子であり、  
前記ガスバリア層形成用組成物が、第2ケイ素化合物をさらに含み、前記第2ケイ素化合物が、下記一般式(2)で表されるシランカップリング剤及びその加水分解物の少なくとも一方である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。



(上記一般式(2)中、 $OR^3$ は加水分解性基を表し、 $R^2$ は1価の有機基を表す。 $n$ は1以上の整数である。)

[請求項8] 前記ガスバリア層の厚さが0.1~1.0 $\mu m$ である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。

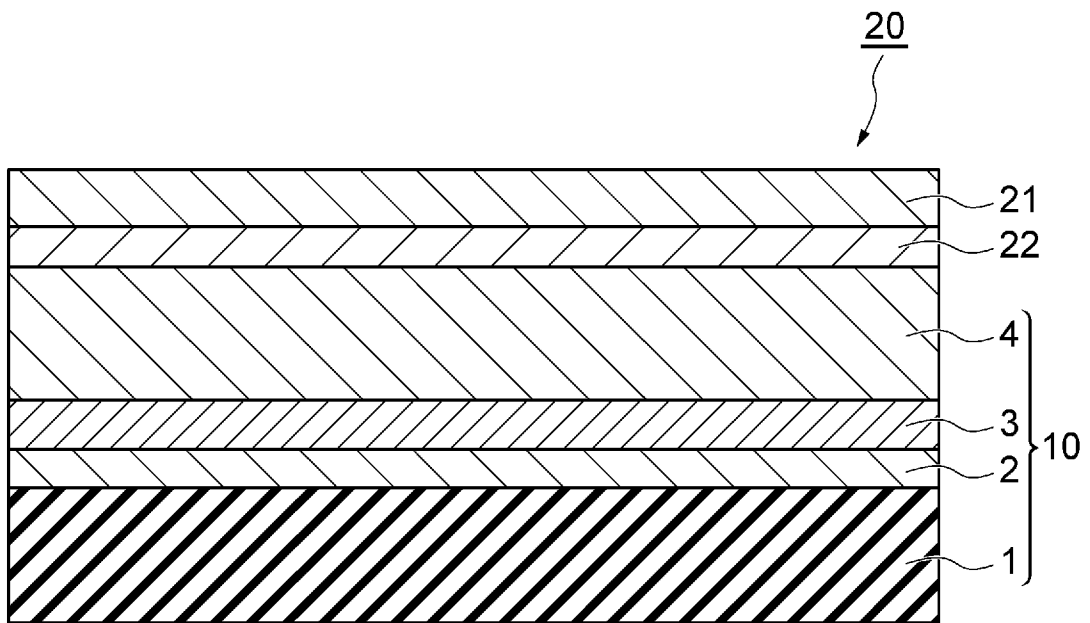
[請求項9] 前記ガスバリアフィルムが、前記基材と前記無機酸化物層との間にアンカーコート層をさらに備える、請求項6に記載のガスバリア性積層体。

[請求項10] 前記第2ポリプロピレンフィルムがシーラント層である、請求項1に記載のガスバリア性積層体。

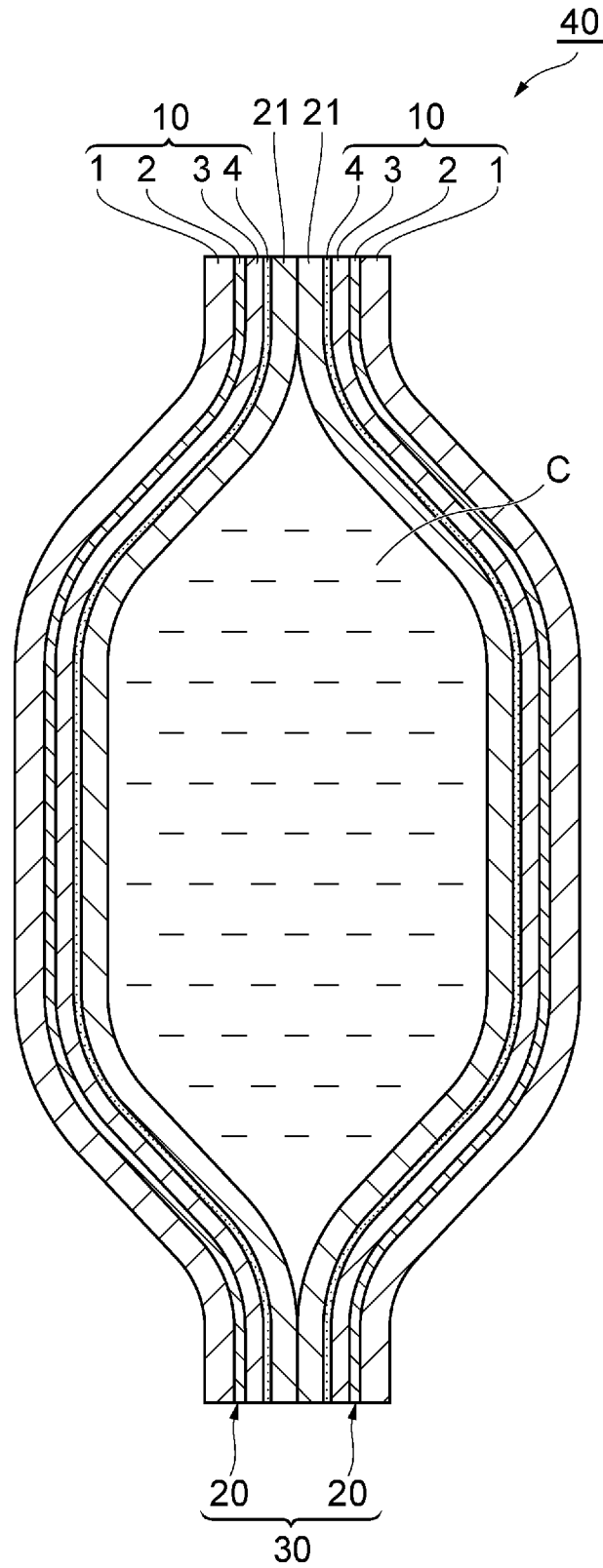
[請求項11] 請求項1~10のいずれか一項に記載のガスバリア性積層体を用いて得られる包装容器。

[請求項12] 請求項11に記載の包装容器と、前記包装容器内に収容される内容物とを備える包装製品。

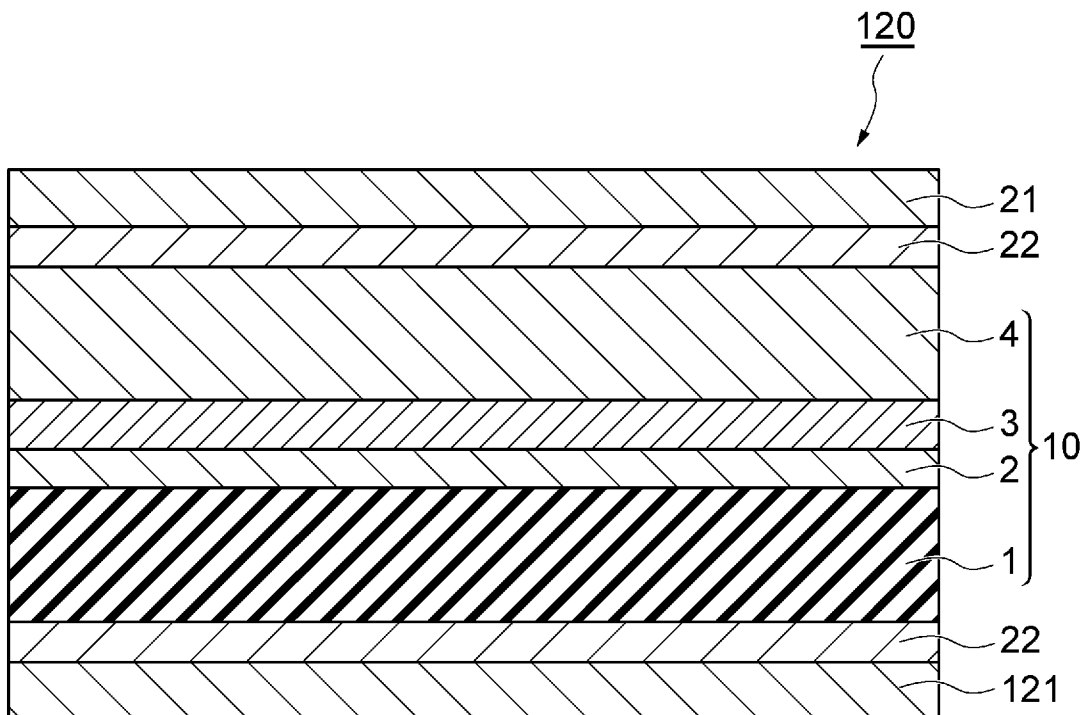
[図1]



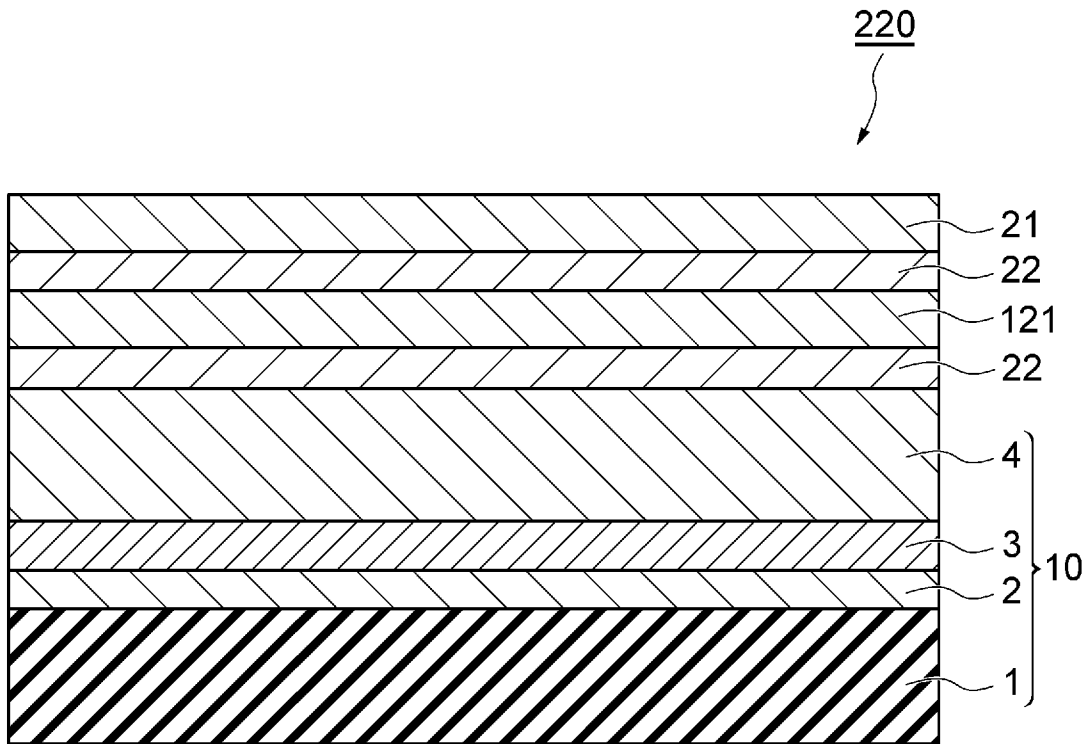
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2024/000302**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B32B 27/00</i> (2006.01)i; <i>B32B 9/00</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/32</i> (2006.01)i; <i>B65D 65/40</i> (2006.01)i FI: B32B27/00 H; B32B9/00 A; B32B27/32; B65D65/40 D		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B32B1/00-43/00; B65D65/40		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021/220977 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 04 November 2021 (2021-11-04) claims, paragraphs [0032]-[0036], examples, table 1	1-12
Y	paragraphs [0032]-[0036]	7
X	WO 2021/020401 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 04 February 2021 (2021-02-04) claims, paragraphs [0007], [0044], [0056]-[0058], examples, table 1	1-6, 8-12
Y		7
A	JP 2020-192699 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 03 December 2020 (2020-12-03) claims, paragraphs [0017], [0018], [0033], examples, table 1	1-12
A	JP 2022-185386 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 14 December 2022 (2022-12-14) claims, paragraph [0114]	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>27 February 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 March 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/000302**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/220977	A1	04 November 2021	US 2023/0047527 A1 claims, paragraphs [0044]- [0048], examples, table 1 EP 4144521 A1 CN 115443215 A	
-----					
WO	2021/020401	A1	04 February 2021	US 2022/0143960 A1 claims, paragraphs [0008], [0037], [0089]-[0091], examples, table 1 EP 4005795 A1 CN 114126867 A	
-----					
JP	2020-192699	A	03 December 2020	(Family: none)	
-----					
JP	2022-185386	A	14 December 2022	(Family: none)	
-----					

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 27/00(2006.01)i; B32B 9/00(2006.01)i; B32B 27/32(2006.01)i; B65D 65/40(2006.01)i FI: B32B27/00 H; B32B9/00 A; B32B27/32; B65D65/40 D		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B32B1/00-43/00; B65D65/40 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2021/220977 A1 (凸版印刷株式会社) 04.11.2021 (2021-11-04) 請求の範囲、[0032]~[0036]、実施例、表1	1-12
Y	[0032]~[0036]	7
X	WO 2021/020401 A1 (凸版印刷株式会社) 04.02.2021 (2021-02-04) 請求の範囲、[0007]、[0044]、[0056]~[0058]、実施例、表1	1-6, 8-12
Y		7
A	JP 2020-192699 A (凸版印刷株式会社) 03.12.2020 (2020-12-03) 特許請求の範囲、[0017]、[0018]、[0033]、実施例、表1	1-12
A	JP 2022-185386 A (凸版印刷株式会社) 14.12.2022 (2022-12-14) 特許請求の範囲、[0114]	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 27.02.2024	国際調査報告の発送日 12.03.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 橋本 有佳 4S 1154 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/000302

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/220977	A1	04.11.2021	US 2023/0047527 A1 claims, [0044]-[0048], examples, table 1 EP 4144521 A1 CN 115443215 A	
-----					
WO	2021/020401	A1	04.02.2021	US 2022/0143960 A1 claims, [0008],[0037], [0089]-[0091], examples, table 1 EP 4005795 A1 CN 114126867 A	
-----					
JP	2020-192699	A	03.12.2020	(ファミリーなし)	
-----					
JP	2022-185386	A	14.12.2022	(ファミリーなし)	
-----					