

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4973348号
(P4973348)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int. Cl. F I
C 2 3 C 16/42 (2006.01) C 2 3 C 16/42
B 6 5 D 23/02 (2006.01) B 6 5 D 23/02 Z
B 6 5 D 25/14 (2006.01) B 6 5 D 25/14 B R F Z

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2007-183498 (P2007-183498)	(73) 特許権者	000003768 東洋製罐株式会社
(22) 出願日	平成19年7月12日(2007.7.12)		東京都品川区東五反田2丁目18番1号
(65) 公開番号	特開2009-19245 (P2009-19245A)	(74) 代理人	100075177 弁理士 小野 尚純
(43) 公開日	平成21年1月29日(2009.1.29)	(74) 代理人	100113217 弁理士 奥貫 佐知子
審査請求日	平成22年6月21日(2010.6.21)	(72) 発明者	藤本 博 神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70 東洋製罐株式会社開発本部内
		(72) 発明者	藤井 真人 東京都千代田区内幸町1-3-1 東洋製 罐株式会社内
		審査官	菊地 則義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸着膜を有するプラスチックボトルの再利用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトルの再利用方法であって、前記蒸着膜がケイ素酸化膜であり、該蒸着膜に30乃至60の温度のアルカリ性溶液をスプレー或いは、蒸着膜を30乃至60の温度のアルカリ性溶液に浸漬することにより溶解除去した後、水洗、乾燥し、新たな蒸着膜を最内面に形成することを特徴とする再利用方法。

【請求項 2】

前記プラスチックボトルが、リターナブルボトルである請求項1記載の再利用方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトルの再利用方法であって、より詳細には、内容物が接触する最内面を新規に形成し直すことが可能なプラスチックボトルの再利用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラスチックボトルは、一部のポリカーボネート等から成る大型の容器等でリターナブル容器として再利用されているとしても、ビール瓶等のようにその再利用が十分に図られていないのが現状であり、使用後廃棄されていたプラスチックボトル等の容器をできる限り再利用できれば、昨今の環境問題にも対応することが可能となる。

このような観点から、プラスチックボトルの再利用方法も種々提案されている。例えば、合成樹脂製の容器の内面前面に剥離可能な膜を重ねた状態で、内容物を充填して、内容物消費後、前記膜を剥離し、再度新たな膜を重ねる、容器の再使用方法（特許文献1）や、空ボトルの内外面を洗浄するボトル洗浄装置（特許文献2）等が提案されている。

【0003】

一方、プラスチック容器の透明性を保持しつつ、容器のガスバリア性を確保するために、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂から成る容器の内面表面に蒸着膜を形成して成るプラスチック容器も知られているが（特許文献3）、かかる容器も内容物の使用後はそのまま廃棄されている。

【0004】

【特許文献1】特開平10-59370号公報

【特許文献2】特開2001-293444号公報

【特許文献3】特開2004-392052号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載された具体的な再使用方法は、容器内部形状とほぼ同様に形成された合成樹脂のフィルム等から成る膜を容器中に挿入するというものであるため、容器と該膜の間に空気が溜まったりするおそれがあり、外観上好ましくなく、しかも2つの部材の組み合わせであるため再生が非常に煩瑣であるという問題もある。更に

剥離後の膜の処理という新たな問題を生じるため、未だ十分満足するものではない。また上記特許文献2は、洗浄のみで再利用するものであり、フレーバーを有する内容物等の場合には、前の内容物のフレーバー等が残ってしまうおそれもあり、また消費者の心理として、内容物が接する部分は新規に形成されたものであることが望まれている。

【0006】

従って本発明の目的は、最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトルの再利用方法であって、内容物が接触する最内面を新規に形成し直すことが可能なプラスチックボトルの再利用方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトルの再利用方法であって、前記蒸着膜がケイ素酸化膜であり、該蒸着膜に30乃至60の温度のアルカリ性溶液をスプレー或いは、蒸着膜を30乃至60の温度のアルカリ性溶液に浸漬することにより溶解除去した後、水洗、乾燥し、新たな蒸着膜を最内面に形成することを特徴とする再利用方法が提供される。

本発明の再利用方法においては、プラスチックボトルが、リターナブルボトルであること、が好適である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、内容物が接触する最内面を新規に形成し直すことが可能であり、前の内容物の臭い等が残留するおそれもない。

また本発明においては、容器を構成する器壁と一体不可分に形成されている最内面を有するプラスチックボトルを再生するものであり、ボトルの透明性等の外観特性にも優れている。

更に、アルカリ洗浄及び蒸着処理で再生処理が可能であるため、スムーズな工程で再生処理が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の再利用方法においては、最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトル(以下、「蒸着プラスチックボトル」ということがある)を用いることが第一の特徴であり、

10

20

30

40

50

かかるプラスチックボトルの最内面の蒸着膜を除去した後、新たな蒸着膜を最内面に形成することが第二の特徴である。

【0010】

(蒸着プラスチックボトル)

本発明で再利用の対象となる最内面に蒸着膜が形成されるプラスチックボトルとしては、蒸着膜を形成し得る限り、従来公知の全てのプラスチックボトルを用いることができる。

プラスチックとしては、それ自体公知の熱可塑性樹脂、例えば低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ1-ブテン、ポリ4-メチル-1-ペンテンあるいはエチレン、ピロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン等の - オレフィン同志のランダムあるいはブロック共重合体等のポリオレフィン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・ビニルアルコール共重合体、エチレン・塩化ビニル共重合体等のエチレン・ビニル化合物共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ABS、 - メチルスチレン・スチレン共重合体等のスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニル・塩化ビニリデン共重合体、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル等のポリビニル化合物、ナイロン6、ナイロン6-6、ナイロン6-10、ナイロン11、ナイロン12等のポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等の熱可塑性ポリエステル、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイド等やポリ乳酸などの生分解性樹脂あるいはそれらの混合物のいずれかの樹脂であってもよい。

本発明の再利用方法においては、特にポリエチレンテレフタレート等の熱可塑性ポリエステルから成るボトルが、蒸着処理に適しており、本発明の再利用方法に好適に使用できる。

【0011】

上述したプラスチックボトルに形成される蒸着膜としては、酸化ケイ素等のセラミックやDLC等のカーボン蒸着した無機蒸着膜やアルミニウム等の金属を蒸着した金属無機蒸着膜等とすることもできるが、本発明においては特にアルカリ洗浄により容易に除去可能なケイ素酸化膜であることが好適である。

本発明に用いられるプラスチックボトルにおいて、最内面に形成される蒸着膜はこれに限定されるものではないが、5乃至40nmの厚みであることが好ましい。これにより、アルカリ洗浄により容易に除去可能であると共に、プラスチックボトルに好適なバリア性が形成される。

【0012】

プラスチックボトルへの蒸着膜の形成は、一般にマイクロ波放電を利用する化学蒸着法(CVD)により行われ、特にプラズマを利用して薄膜成長を行うプラズマCVDにより蒸着処理を行うことが好ましい。

プラズマCVDにおいては、基本的には、減圧下において原料ガスを含むガスを高電界による電気的エネルギーで放電させ、分解させ、生成する物質を気相中或いは基板上での化学反応を経て、基板上に堆積させるプロセスから成る。

本発明においては、プラスチックボトル内部に処理用ガスを含有する減圧雰囲気に維持し、ボトル内部でマイクロ波放電を生じさせることによりボトル内面に蒸着膜を形成させるものである。より具体的には、プラスチックボトルを真空チャンバー内に保持すると共に、プラスチックボトルの外部とプラスチックボトルの内部とを気密状態に維持し、プラスチックボトルの内部を処理用ガスが導入された状態においてマイクロ波放電が生じる減圧状態に維持し、真空チャンバーにマイクロ波を導入する。

【0013】

処理用ガスは、薄膜を構成する原子、分子或いはイオンを含む化合物を気相状態にして、適当なキャリアーガスにのせたものが使用される。

原料化合物は、揮発性の高いものである必要があり、炭素膜や炭化物膜の形成には、メタン、エタン、エチレン、アセチレンなどの炭化水素類が使用される。また、シリコン膜

10

20

30

40

50

の形成には四塩化ケイ素、シラン、有機シラン化合物、有機シロキサン化合物等が使用される。チタン、ジルコニウム、錫、アルミニウム、イットリウム、モリブデン、タングステン、ガリウム、タンタル、ニオブ、鉄、ニッケル、クロム、ホウ素などのハロゲン化物（塩化物）や有機金属化合物が使用される。

更に、酸化物膜の形成には酸素ガス、窒化物膜の形成には窒素ガスやアンモニアガスが使用される。

これらの原料ガスは、形成させる薄膜の化学的組成に応じて、2種以上のものを適宜組み合わせ用いることができる。

一方、キャリアーガスとしては、アルゴン、ネオン、ヘリウム、キセノン、水素などが適している。

本発明においては、プラスチックボトルのガスバリア性を向上させると共に、アルカリ洗浄により容易に除去できるという点で、ヘキサメチルジシロキサンなどの有機シロキサン化合物と酸素ガスとの組合せが最も好適であり、かかる処理用ガスの使用により、プラスチックボトル内面にケイ素酸化膜を形成することができる。

【0014】

（蒸着膜除去工程）

本発明の再利用方法においては、使用後回収された、最内面に蒸着膜が形成されたプラスチックボトルを、まず水洗し、次いで蒸着膜を除去する。

蒸着膜の除去の方法は、蒸着膜の種類によって異なり、たとえばケイ素酸化膜が形成されている場合には、pHが8乃至14の範囲にあるアルカリ性溶液を用いて、このアルカリ性溶液を蒸着膜にスプレー、或いはアルカリ性溶液中に浸漬すること等によって行う。

用いるアルカリ性溶液の温度は、これに限定されるものではないが、30乃至60の範囲にあることが好ましい。

【0015】

（蒸着膜形成工程）

プラスチックボトルの最内面の蒸着膜が除去された後、アルカリ性溶液を除去すべく水洗・乾燥された後、上述した蒸着処理に賦され、プラスチックボトルの最内面に蒸着膜を新たに形成することにより、蒸着プラスチックボトルを再生することができる。

【0016】

（再利用工程）

本発明の再利用方法においては、一般にプラスチックボトルの製造者が、新たに蒸着プラスチックボトルを製造し、これを当該ボトルを使用して内容物を充填・販売するメーカーに販売し、メーカーが消費者に販売した後回収し、メーカーによって回収された使用済み蒸着プラスチックボトルをボトル製造者が再生し、再度メーカーに販売する、という流れで再利用されると考えられ、特に消費者への販売及び消費者からの回収の両方を同時に行うことが可能な者、例えば生協等が介在することが、再利用システムがスムーズに行われる上で好ましい。

【実施例】

【0017】

（実験例1）

内容積500mlのポリエチレンテレフタレート製のボトルをプラズマ処理室内に挿入し、ボトル内を10Paに保ちつつ処理用ガスとして有機シロキサン化合物のガス3sccmと酸素ガス30sccmを供給し、かつプラズマ処理室内であってボトルの外である部分を3000Paに保ちながら、500Wのマイクロ波を照射して6秒間の化学プラズマ処理を行い、ポリエチレンテレフタレート製ボトルの内面にケイ素酸化膜を形成した。

かかるボトルにミカン果汁を95でホットパックし、3750%RHの条件下で1ヶ月保管した後、内容物を取り除き、温度40、0.1Nの水酸化ナトリウム溶液を用いて5分間洗浄処理を行った。

次いで、水洗乾燥後のボトル内面に上記と同様の蒸着膜形成条件でケイ素酸化膜を形成し、再生ボトル1を得た。

10

20

30

40

50

この再生ボトル1に水を充填して、37 50%RHの条件下で1ヶ月保管した後水のフレーバー特性を調べた。フレーバー試験として、5人のパネラーによる官能試験を行った結果、芋臭を感じたパネラーは存在しなかった。

【0018】

蒸着膜が形成されたポリエチレンテレフタレート製ボトルにミカン果汁を95 でホットパックし、37 50%RHの条件下で1ヶ月保管した後、水洗のみを行い、新たに蒸着膜を形成しなかった以外は、再生ボトル1と同様の再生ボトル2についてフレーバー特性を調べた。その結果、著しい芋臭が感じられた。

【0019】

(実験例2)

実験例1で用いた再生ボトル1について、内容物の充填、保存、蒸着膜の除去、蒸着膜の再生という工程を繰り返し、蒸着膜の除去の程度を評価した。

蒸着膜は、上記工程が10回繰り返されるまで、蒸着膜を残存なく取り除くことができた。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 257567 (JP, A)
特開2004 - 013139 (JP, A)
特開2006 - 233234 (JP, A)
特開2000 - 117881 (JP, A)
特開2006 - 103744 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 16/00 - 16/56
B65D 23/00 - 23/16