

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-127307  
(P2019-127307A)

(43) 公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 5 D 30/10 (2006.01)</b>	B 6 5 D 30/10 A	2 B 1 0 0
<b>B 3 2 B 27/00 (2006.01)</b>	B 3 2 B 27/00 B	3 E 0 6 4
<b>B 3 2 B 27/28 (2006.01)</b>	B 3 2 B 27/28 1 0 2	4 B 0 2 3
<b>B 3 2 B 27/32 (2006.01)</b>	B 3 2 B 27/32 Z	4 F 1 0 0
<b>B 6 5 D 30/08 (2006.01)</b>	B 6 5 D 30/08	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-11342 (P2018-11342)  
(22) 出願日 平成30年1月26日 (2018.1.26)

(71) 出願人 000002093  
住友化学株式会社  
東京都中央区新川二丁目27番1号

(74) 代理人 100106518  
弁理士 松谷 道子

(74) 代理人 100132252  
弁理士 吉田 環

(74) 代理人 100126789  
弁理士 後藤 裕子

(72) 発明者 余田 宏章  
千葉県市原市姉崎海岸5の1 住友化学株式会社内

(72) 発明者 小金丸 怜菜  
兵庫県宝塚市高司四丁目2番1号 住友化学株式会社内

最終頁に続く

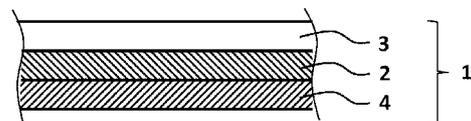
(54) 【発明の名称】 穀物密閉貯蔵袋、穀物貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内または穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルム

(57) 【要約】

【課題】 昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を必須とせずに、穀物密閉貯蔵袋内部の害虫を死滅または弱体化させ、かつ穀物密閉貯蔵袋外部からの害虫の侵入を有意に防ぐ穀物密閉貯蔵袋、穀物貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内または穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルムを提供する。

【解決手段】 穀物密閉貯蔵袋は、バリアー層と内層と外層とを有する多層フィルムを少なくとも含み、前記多層フィルムは、前記バリアー層の一方の側に前記内層を有し、前記バリアー層における前記内層とは反対側に前記外層を有し、前記多層フィルムの酸素透過度が、 $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $500 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下であり、前記バリアー層と前記外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N/15mm}$ 以上 $2.9 \text{ N/15mm}$ 以下であり、前記多層フィルムは、前記外層が前記バリアー層よりも外側に位置し、前記内層が前記バリアー層よりも内側に位置して袋形状を形成するように構成される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

バリアー層と内層と外層とを有する多層フィルムを少なくとも含み、  
前記多層フィルムは、前記バリアー層の一方の側に前記内層を有し、前記バリアー層における前記内層とは反対側に前記外層を有し、  
前記多層フィルムの酸素透過度が、 $0.1 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以上 $500 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以下であり、  
前記バリアー層と前記外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以上 $2.9 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以下であり、  
前記多層フィルムは、前記外層が前記バリアー層よりも外側に位置し、前記内層が前記バリアー層よりも内側に位置して袋形状を形成するように構成される、  
穀物密閉貯蔵袋。

10

**【請求項 2】**

前記内層は、シール層を含み、  
前記シール層が、最も内側に位置して袋形状を形成するように構成される、  
請求項 1 に記載の穀物密閉貯蔵袋。

**【請求項 3】**

前記バリアー層は、エチレン - ビニルアルコール共重合体、ナイロン、ポリ塩化ビニリデン、アルミニウム、酸化アルミニウム、シリカおよびポリ塩化ビニルからなる群から選択される少なくとも 1 種のバリアー材料を含む、請求項 1 または 2 に記載の穀物密閉貯蔵袋。

20

**【請求項 4】**

前記外層は、ポリエチレン、エチレン - 不飽和エステル共重合体およびポリプロピレンからなる群から選択される少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋。

**【請求項 5】**

前記外層は、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレンおよびエチレン - オレフィン共重合体からなる群から選択される少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋。

**【請求項 6】**

前記多層フィルムの膜厚は、 $40 \mu\text{m}$ 以上 $1000 \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋。

30

**【請求項 7】**

当該穀物密閉貯蔵袋は、開口部を有し、  
前記開口部は、ジッパーテープを有し、封止可能に構成される、  
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋。

**【請求項 8】**

外袋と、前記外袋内に収容される内袋と、を備え、  
前記内袋は、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋である、  
穀物貯蔵袋。

40

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、  
前記穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む、  
穀物密閉貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法。

**【請求項 10】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の穀物密閉貯蔵袋を内袋として用い、外袋に前記内袋を入れる工程と、  
前記穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、  
前記穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む、  
穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法。

50

## 【請求項 1 1】

バリアー層と内層と外層とを有し、  
 前記バリアー層の一方の側に前記内層を有し、前記バリアー層における前記内層とは反対側に前記外層を有し、  
 酸素透過度が、 $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $500 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下であり、  
 前記バリアー層と前記外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N/15 mm}$ 以上 $2.9 \text{ N/15 mm}$ 以下である、  
 多層フィルム。

## 【請求項 1 2】

前記バリアー層は、エチレン - ビニルアルコール共重合体、ナイロン、ポリ塩化ビニリデン、アルミニウム、酸化アルミニウム、シリカおよびポリ塩化ビニルからなる群から選択される少なくとも1種のバリアー材料を含む、請求項 1 1に記載の多層フィルム。

## 【請求項 1 3】

前記外層は、ポリエチレン、エチレン - 不飽和エステル共重合体およびポリプロピレンからなる群から選択される少なくとも1つを含む、請求項 1 1または1 2に記載の多層フィルム。

## 【請求項 1 4】

前記多層フィルムの膜厚は、 $40 \mu\text{m}$ 以上 $1000 \mu\text{m}$ 以下である、請求項 1 1 ~ 1 3のいずれか1項に記載の多層フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、穀物密閉貯蔵袋、穀物貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内または穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

農業分野において、トウモロコシなどの穀物は、樹脂繊維で編んだ袋などの穀物袋に収納され、保存、運搬されている。一方、穀物袋に穀物を収納する際に、穀物から害虫およびその卵を完全に除去することは難しく、穀物袋内で害虫が穀物を食い荒らしてしまうことが問題となっている。そこで、害虫およびその卵が穀物に付着していたとしても、害虫を窒息死させることでその繁殖を抑制することを目的として、穀物貯蔵用密封袋を使用することが検討されている。

## 【0003】

このような穀物貯蔵用密封袋として、例えば、米国特許出願公開第2006/0198861号明細書（特許文献1）には、酸素バリアー性の高いバリアー層を中間層に有する多層の容器で穀物を保管するシステムについて記載されている。国際公開第2016/062496号（特許文献2）には、バリアー性を有して、かつ昆虫忌避剤または防虫剤を含む層を有する貯蔵袋が記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0198861号明細書

【特許文献2】国際公開第2016/062496号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、このような特許文献1の穀物保管システムまたは特許文献2の穀物の貯蔵袋を使用しても、例えばアフリカ等に生存している、例えば、ナガシクイムシ科（*Leptoglyphus*）に属する害虫に外から食い破られるおそれがある。

10

20

30

40

50

ある。特許文献2の貯蔵袋は、昆虫忌避剤または防虫剤を含む層を有している。しかし、その効果は永続的ではなく、根本的に害虫の食い破りを抑制することは困難である。

【0006】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を必須とせずに、穀物密閉貯蔵袋内部の害虫を死滅または弱体化させ、かつ穀物密閉貯蔵袋外部からの害虫の侵入を有意に防ぐ穀物密閉貯蔵袋、穀物貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内または穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

本発明者らは、穀物密閉貯蔵袋を構成する多層フィルムにおいて、バリアー層と、そのバリアー層の外側の面に積層される外層との間の層間強度が所定の範囲内であれば、外部から侵入する害虫による、バリアー層の食い破りを低減することができるということを実験により見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】

本発明の第1の要旨によれば、

バリアー層と内層と外層とを有する多層フィルムを少なくとも含み、

前記多層フィルムは、前記バリアー層の一方の側に前記内層を有し、前記バリアー層における前記内層とは反対側に前記外層を有し、

前記多層フィルムの酸素透過度が、 $0.1 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以上 $500 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以下であり、

20

前記バリアー層と前記外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以上 $2.9 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以下であり、

前記多層フィルムは、前記外層が前記バリアー層よりも外側に位置し、前記内層が前記バリアー層よりも内側に位置して袋形状を形成するように構成される、

穀物密閉貯蔵袋が提供される。

【0009】

前記内層は、シール層を含み、

前記シール層が、最も内側に位置して袋形状を形成するように構成され得る。

【0010】

30

前記バリアー層は、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ナイロン、ポリ塩化ビニリデン、アルミニウム、酸化アルミニウム、シリカおよびポリ塩化ビニルからなる群から選択される少なくとも1種のバリアー材料を含み得る。

【0011】

前記外層は、ポリエチレン、エチレン-不飽和エステル共重合体およびポリプロピレンからなる群から選択される少なくとも1つを含み得る。

【0012】

前記外層は、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレンおよびエチレン-オレフィン共重合体からなる群から選択される少なくとも1つを含み得る。

【0013】

40

前記多層フィルムの膜厚は、 $40 \mu\text{m}$ 以上 $1000 \mu\text{m}$ 以下であり得る。

【0014】

当該穀物密閉貯蔵袋は、開口部を有し、

前記開口部は、ジッパーテープを有し、封止可能に構成され得る。

【0015】

本発明の第2の要旨によれば、

外袋と、前記外袋内に収容される内袋と、を備え、

前記内袋は、前記第1の要旨に記載の穀物密閉貯蔵袋である、

穀物貯蔵袋が提供される。

【0016】

50

本発明の第3の要旨によれば、  
前記第1の要旨に記載の穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、  
前記穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む、  
穀物密閉貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法が提供される。

## 【0017】

本発明の第4の要旨によれば、  
前記第1の要旨に記載の穀物密閉貯蔵袋を内袋として用い、外袋に前記内袋を入れる工程と、

前記穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、  
前記穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む、  
穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法が提供される。

10

## 【0018】

本発明の第5の要旨によれば、  
バリアー層と内層と外層とを有し、  
前記バリアー層の一方の側に前記内層を有し、前記バリアー層における前記内層とは反対側に前記外層を有し、

酸素透過度が、 $0.1 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以上 $500 \text{ cc} / \text{m}^2 / \text{day} / \text{atm}$ 以下であり、

前記バリアー層と前記外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以上 $2.9 \text{ N} / 15 \text{ mm}$ 以下である、

20

多層フィルムが提供される。

## 【0019】

前記バリアー層は、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ナイロン、ポリ塩化ビニリデン、アルミニウム、酸化アルミニウム、シリカおよびポリ塩化ビニルからなる群から選択される少なくとも1種のバリアー材料を含み得る。

## 【0020】

前記外層は、ポリエチレン、エチレン-不飽和エステル共重合体およびポリプロピレンからなる群から選択される少なくとも1つを含み得る。

## 【0021】

前記多層フィルムの膜厚は、 $40 \mu\text{m}$ 以上 $1000 \mu\text{m}$ 以下であり得る。

30

## 【発明の効果】

## 【0022】

本発明の穀物密閉貯蔵袋、穀物貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内または穀物貯蔵袋の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルムによれば、その利用等により、昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を必須とせずに、穀物密閉貯蔵袋内部の害虫を死滅または弱体化させ、かつ穀物密閉貯蔵袋外部からの害虫の侵入を有意に防ぐことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0023】

【図1】本発明の1つの実施形態における多層フィルムの断面構造の1例を示す図である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0024】

以下、本発明の実施形態について、図面等を参照しながら詳述するが、本発明はかかる実施形態に限定されない。

## 【0025】

## &lt;多層フィルム&gt;

本発明の1つの実施形態の多層フィルムは、バリアー層と内層と外層とを有し、バリアー層の一方の側に内層を有し、バリアー層における内層とは反対側に外層を有する。すなわち、多層フィルムにおいて、バリアー層の一方の面に外層が積層されており、バリアー層の外層が積層されていないもう一方の面に内層が積層されている。まず、本実施形態に

50

係る多層フィルムの構造の1例について説明する。

【0026】

図1は、本発明の1つの実施形態における多層フィルムの断面構造の1例を示す図である。図1に示すように、本例に係る多層フィルム1は、バリアー層2と、バリアー層2の一方の面(図1における上面)に積層される外層3と、バリアー層2のもう一方の面(図1における下面)に積層される内層であるシール層4とを備える。多層フィルム1の酸素透過度は、 $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $500 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下となっている。バリアー層2と外層3との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N/15mm}$ 以上 $2.9 \text{ N/15mm}$ 以下となっている。

【0027】

図1に示す例では、外層3が1層のみであり、かつ内層(図1における下面に積層される層)もシール層4の1層のみとなっている。しかし、酸素透過度および層間強度等の条件を満たせば、いずれの面にも複数の層が積層されていてもよい。例えば、バリアー層2とシール層4との接着性を高める目的等で、シール層4以外にも接着性の層または結合層(バインダー層)等の1またはそれ以上の内層が、バリアー層2とシール層4との間に積層されていてもよい。

【0028】

以下、本実施形態に係る多層フィルムの特性および各層の材料等について詳細に説明する。

【0029】

多層フィルムの膜厚は、好ましくは $40 \mu\text{m}$ 以上 $1000 \mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $45 \mu\text{m}$ 以上 $700 \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $50 \mu\text{m}$ 以上 $400 \mu\text{m}$ 以下であり、よりさらに好ましくは $55 \mu\text{m}$ 以上 $100 \mu\text{m}$ 以下である。

【0030】

多層フィルムの酸素透過度は、 $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $500 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下である。これは、密封性を高めるためである。密封性を高めることによって、本実施形態の多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、袋内の害虫を容易に死滅または弱体化させることができる。また、良好に穀物等を貯蔵できる。酸素透過度は、好ましくは $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $300 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下であり、さらに好ましくは $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $100 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下である。本明細書において、酸素透過度とは、JIS K 7126-1に規定された方法で、23、60%湿度において測定される値とする。

【0031】

バリアー層と外層との間の層間強度は、 $0.01 \text{ N/15mm}$ 以上 $2.9 \text{ N/15mm}$ 以下である。層間強度が、このような値であれば、本実施形態の多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、バリアー層について、外部から侵入し得る害虫の食い破りを有意に防ぐことができる。これによって、例えば、実施例において詳細に説明するように、袋の害虫による食い破り率(%)を大幅に低減できる。

【0032】

層間強度は、好ましくは $0.1 \text{ N/15mm}$ 以上であり、より好ましくは $0.2 \text{ N/15mm}$ 以上であり、さらに好ましくは $0.4 \text{ N/15mm}$ 以上である。さらに、当該層間強度は、好ましくは $2.5 \text{ N/15mm}$ 以下であり、より好ましくは $2.0 \text{ N/15mm}$ 以下であり、さらに好ましくは $1.0 \text{ N/15mm}$ 以下であり、よりさらに好ましくは $0.8 \text{ N/15mm}$ 以下である。

【0033】

本明細書において、バリアー層と外層との間の層間強度とは、フィルムを $15 \text{ mm}$ 幅の短冊状に切り取り、バリアー層と外層を剥離し、引張試験機(卓上型材料試験機 STA-1225、オリエンテック社製)のチャックで、剥離したバリアー層と外層をそれぞれ挟み、バリアー層と外層とを含むフィルムを、角度 $180^\circ$ 、引張速度 $200 \text{ mm/min}$ で剥離し、剥離強度が安定した時の値である。

10

20

30

40

50

## 【0034】

バリアー層と外層との層間強度は、任意の方法を用いて適宜前述の値に調整することができる。例えば、層間強度は、外層の材料への親和性を調節する樹脂の添加の有無もしくはその添加量、または、バリアー層の材料へのエチレン系樹脂の添加の有無もしくはその添加量等により調整可能である。さらに、このような樹脂の添加による調整だけでなく、多層フィルムの成膜方法に応じた温度、圧力および時間等のプレス圧着条件等を変化させることによって、層間強度の値を調整可能である。

## 【0035】

(バリアー層)

バリアー層は、酸素バリアー性を有する。バリアー層を有することによって、本実施形態の多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、袋内の害虫を死滅または弱体化させることができる。

10

## 【0036】

バリアー層の酸素透過度は、好ましくは $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $500 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下であり、より好ましくは $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $300 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下であり、さらに好ましくは $0.1 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以上 $100 \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$ 以下である。バリアー層の厚さは、好ましくは $1 \mu\text{m}$ 以上 $40 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $2 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下、よりさらに好ましくは $4 \mu\text{m}$ 以上 $7 \mu\text{m}$ 以下である。

20

## 【0037】

バリアー層は、好ましくは、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ナイロン、ポリ塩化ビニリデン、酸化アルミニウム、アルミニウム、シリカおよびポリ塩化ビニルからなる群から選択される少なくとも1種のバリアー材料を含み、好ましくは、これらのバリアー材料から構成されるが、これらの材料に限定されない。また、これらのバリアー材料を、適宜変性させて用いてもよい。例えば、バリアー層は、エチレン-ビニルアルコール共重合体と、エチレン-酢酸ビニル共重合体ケン化物とを含む層であってもよい。バリアー材料に樹脂を用いる場合、 $190^\circ\text{C}$ 、荷重 $21.18 \text{ N}$ におけるメルトフローレート(以下、MFRともいう)は、好ましくは $0.5 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上 $15 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下、より好ましくは $1 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上 $10 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下、さらにより好ましくは $2 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以上 $8 \text{ g}/10 \text{ min}$ 以下である。また、本実施形態のバリアー層と外層との間における層間強度が所定の範囲内となるよう、バリアー層の外層側の面に、当該技術分野において既知の方法で前処理をおこなってもよい。

30

## 【0038】

本実施形態において、バリアー層の材料がエチレン-ビニルアルコール共重合体である場合、エチレン-酢酸ビニル共重合体の部分ケン化物を添加すると層間強度が上がるということが知られている。当該エチレン-酢酸ビニル共重合体の部分ケン化物を添加する場合、エチレン-酢酸ビニル共重合体の部分ケン化物のエチレンに由来する単量体単位の含有量は、好ましくは70質量%以上95質量%以下であり、より好ましくは75質量%以上85質量%以下であり、かつ、ケン化度は好ましくは20mol%以上100mol%以下である。この場合、エチレン-酢酸ビニル共重合体ケン化物の添加量は、エチレン-ビニルアルコール共重合体とエチレン-酢酸ビニル共重合体の部分ケン化物との合計の質量に対して、好ましくは5質量%以上30質量%以下であり、より好ましくは10質量%以上85質量%以下であり、さらに好ましくは20質量%以上80質量%以下である。

40

## 【0039】

(外層)

外層は、好ましくは、熱可塑性樹脂からなる。外層は、本実施形態の多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、穀物密閉貯蔵袋の最も外側を被覆するように配置され、穀物密閉貯蔵袋における内部に位置する層、例えばバリアー層および内層、ならびに穀物を保護する。

50

## 【0040】

外層は、より好ましくは、ポリエチレンまたはポリプロピレン等のポリオレフィン、および、エチレン等のポリオレフィンと不飽和エステルとの共重合体（例えば、エチレン-不飽和エステル共重合体）からなる群から選択される少なくとも1種の樹脂を含むが、これらの樹脂の種類だけに限定されない。さらに好ましくは、当該ポリエチレンは、高密度ポリエチレンもしくは（高圧法）低密度ポリエチレン（以下、単に「低密度ポリエチレン」ともいう）、または、エチレン- -オレフィン共重合体である。

## 【0041】

本明細書において高密度ポリエチレンとは、エチレン単独重合体の密度が、好ましくは  $945 \text{ kg/m}^3$  以上  $970 \text{ kg/m}^3$  以下であり、より好ましくは  $945 \text{ kg/m}^3$  以上  $965 \text{ kg/m}^3$  以下である。このポリエチレンの密度は、JIS K 6760 - 1995に記載のアニーリングを行った後、JIS K 7112 - 1980のうち、A法に規定された方法に従って測定されるものである。

10

## 【0042】

高密度ポリエチレンのMFRは、 $0.01 \text{ g/10 min}$  以上  $50 \text{ g/10 min}$  以下であり、好ましくは  $0.02 \text{ g/10 min}$  以上  $10 \text{ g/10 min}$  以下であり、より好ましくは  $0.3 \text{ g/10 min}$  以上  $8 \text{ g/10 min}$  以下である。このMFRは、JIS K 7210 - 1995に規定された方法において、温度  $190$ 、荷重  $21.18 \text{ N}$  の条件で、A法により測定される値である。

20

## 【0043】

低密度ポリエチレンとは、高圧法によってエチレンを重合することにより得ることができるエチレン単独重合体である。エチレン単独重合体は、例えば、槽型反応器または管型反応器を用いて、ラジカル発生剤の存在下、重合圧力  $140 \text{ MPa}$  以上  $300 \text{ MPa}$  以下、重合温度  $200$  以上  $300$  以下の条件下でエチレンを重合することによって製造することができるが、この製造方法に限定されない。

## 【0044】

本明細書において低密度ポリエチレンとは、エチレン単独重合体の密度が、好ましくは  $920 \text{ kg/m}^3$  以上であり、より好ましくは  $925 \text{ kg/m}^3$  以上であり、さらに好ましくは  $928 \text{ kg/m}^3$  以上である。さらに、当該密度は、好ましくは  $945 \text{ kg/m}^3$  未満であり、より好ましくは  $935 \text{ kg/m}^3$  以下であり、さらに好ましくは  $933 \text{ kg/m}^3$  以下である。このポリエチレンの密度は、JIS K 6760 - 1995に記載のアニーリングを行った後、JIS K 7112 - 1980のうち、A法に規定された方法に従って測定される値である。

30

## 【0045】

低密度ポリエチレンのMFRは、 $0.01 \text{ g/10 min}$  以上  $50 \text{ g/10 min}$  以下であり、好ましくは  $0.02 \text{ g/10 min}$  以上  $10 \text{ g/10 min}$  以下であり、より好ましくは  $0.3 \text{ g/10 min}$  以上  $8 \text{ g/10 min}$  以下である。このMFRは、JIS K 7210 - 1995に規定された方法において、温度  $190$ 、荷重  $21.18 \text{ N}$  の条件で、A法により測定される値である。低密度ポリエチレンのMFRは、例えば、低密度ポリエチレン重合時の重合温度、圧力、連鎖移動剤の添加量を変化させることによって、調整することが可能である。

40

## 【0046】

エチレン- -オレフィン共重合体とは、エチレンに由来する単量体単位と、炭素数3以上20以下の -オレフィンに由来する単量体単位とを含む共重合体である。本実施形態に使用される場合、エチレン- -オレフィン共重合体中のエチレンの単量体単位の含有量は、エチレン- -オレフィン共重合体の全質量（100質量%）に対して、50質量%以上である。炭素原子数3以上20以下の -オレフィンの単量体単位の含有量は、エチレン- -オレフィン共重合体の全質量（100質量%）に対して、50質量%以下である。

## 【0047】

50

- オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ドデセン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン等が挙げられるが、これらに限定されない。エチレン- - オレフィン共重合体は、これらの - オレフィンを、1種のみ含んでもよく、2種以上含んでもよい。好ましくは、 - オレフィンは、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテンである。

【0048】

エチレン- - オレフィン共重合体の密度は、好ましくは $860\text{ kg/m}^3$ 以上 $945\text{ kg/m}^3$ 以下であり、より好ましくは $880\text{ kg/m}^3$ 以上 $945\text{ kg/m}^3$ 以下であり、さらに好ましくは $900\text{ kg/m}^3$ 以上 $945\text{ kg/m}^3$ 以下である。この密度は、JIS K6760-1995に記載のアニーリングを行った後、JIS K7112-1980のうち、A法に規定された方法に従って測定される。エチレン- - オレフィン共重合体の密度は、当業者であれば、エチレン- - オレフィン共重合体中のエチレンの単量体単位の含有量に応じて、調整することが可能である。

10

【0049】

エチレン- - オレフィン共重合体としては、例えば、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン-1-オクテン共重合体、エチレン-1-ブテン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-1-ブテン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン-1-ブテン-1-オクテン共重合体またはエチレン-1-ヘキセン-1-オクテン共重合体等が挙げられるが、これらに限定されない。これらのうち、好ましくは、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン-1-ブテン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-1-ブテン-1-オクテン共重合体またはエチレン-1-ヘキセン-1-オクテン共重合体である。

20

【0050】

エチレン- - オレフィン共重合体のMFRは、 $0.01\text{ g/10min}$ 以上 $50\text{ g/10min}$ 以下であり、好ましくは $0.02\text{ g/10min}$ 以上 $10\text{ g/10min}$ 以下であり、より好ましくは $0.3\text{ g/10min}$ 以上 $8\text{ g/10min}$ 以下である。このMFRは、JIS K7210-1995に規定された方法において、温度 $190$ 、荷重 $21.18\text{ N}$ の条件で、A法により測定される値である。エチレン- - オレフィン共重合体のMFRは、例えば、エチレン- - オレフィン共重合体の重合時の、水素濃度および/または重合温度を変化させることにより、調整することができる。例えば、水素濃度を大きく、および/または、重合温度を高くすると、エチレン- - オレフィン共重合体のMFRは大きくなる。

30

【0051】

エチレン-不飽和エステル共重合体とは、エチレンに由来する単量体単位と、不飽和エステルに由来する単量体単位とを含む共重合体である。本実施形態に使用される場合、エチレン-不飽和エステル共重合体中のエチレンの単量体単位の含有量は、エチレン-不飽和エステル共重合体の全質量(100質量%)に対して、60質量%以上である。不飽和エステルの単量体単位の含有量は、エチレン-不飽和エステル共重合体の全質量(100質量%)に対して、40質量%以下である。

40

【0052】

不飽和エステルとしては、例えば、カルボン酸ビニルエステル、不飽和カルボン酸アルキルエステルまたは不飽和カルボン酸グリシジルエステルが挙げられる。カルボン酸ビニルエステルとしては、酢酸ビニルまたはプロピオン酸ビニル等が挙げられる。不飽和カルボン酸アルキルエステルとしては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチルまたはメタクリル酸エチル等が挙げられる。不飽和カルボン酸グリシジルエステルとしては、メタクリル酸グリシジルまたはアクリル酸グリシジル等が挙げられる。エチレン-不飽和エステル共重合体は、これらの不飽和エステルを、1種のみ含んでもよく、2種以上含んでもよい。

50

## 【0053】

エチレン - 不飽和エステル共重合体としては、例えば、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - プロピオン酸ビニル共重合体、エチレン - アクリル酸メチル共重合体、エチレン - アクリル酸エチル共重合体、エチレン - アクリル酸ブチル共重合体、エチレン - メタクリル酸メチル共重合体、エチレン - メタクリル酸エチル共重合体、エチレン - メタクリル酸グリシジル共重合体またはエチレン - 酢酸ビニル - メタクリル酸メチル共重合体等が挙げられるが、これらに限定されない。本実施形態におけるマスターバッチにて使用される場合、これらのエチレン - 不飽和エステル共重合体を1種のみ含有してもよく、2種以上含有してもよい。

## 【0054】

ポリプロピレンは、プロピレン単独重合体またはプロピレン系ランダム共重合体である。プロピレン単独重合体とは、プロピレンのみからなるモノマーを重合して得られる重合体である。プロピレン系ランダム共重合体とは、プロピレンと、エチレンおよび/または炭素原子数4以上20以下の $\alpha$ -オレフィンから選択された少なくとも1種のコモノマーとが共重合して得られるランダム共重合体である。プロピレン系ランダム共重合体中のエチレンの単量体単位の含有量は、プロピレン系ランダム共重合体の全質量(100質量%)に対して、50質量%未満である。

## 【0055】

炭素原子数4以上20以下の $\alpha$ -オレフィンとしては、例えば、1-ブテン、2-メチル-1-プロペン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、2-エチル-1-ブテン、2,3-ジメチル-1-ブテン、2-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、3,3-ジメチル-1-ブテン、1-ヘプテン、メチル-1-ヘキセン、ジメチル-1-ペンテン、エチル-1-ペンテン、トリメチル-1-ブテン、メチルエチル-1-ブテン、1-オクテン、メチル-1-ペンテン、エチル-1-ヘキセン、ジメチル-1-ヘキセン、プロピル-1-ヘプテン、メチルエチル-1-ヘプテン、トリメチル-1-ペンテン、プロピル-1-ペンテン、ジエチル-1-ブテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセンまたは1-ドデセン等が挙げられるが、これらに限定されない。好ましくは、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセンまたは1-オクテンである。より好ましくは、1-ブテンまたは1-ヘキセンである。

## 【0056】

プロピレン系ランダム共重合体としては、例えば、プロピレン - エチレンランダム共重合体、プロピレン -  $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体またはプロピレン - エチレン -  $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体等が挙げられるが、これらに限定されない。プロピレン -  $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体としては、例えば、プロピレン - 1-ブテンランダム共重合体、プロピレン - 1-ヘキセンランダム共重合体等が挙げられる。プロピレン - エチレン -  $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体としては、例えば、プロピレン - エチレン - 1-ブテンランダム共重合体、プロピレン - エチレン - 1-ヘキセンランダム共重合体等が挙げられる。プロピレン系ランダム共重合体として、好ましくは、プロピレン - エチレンランダム共重合体、プロピレン - 1-ブテンランダム共重合体またはプロピレン - エチレン - 1-ブテンランダム共重合体である。

## 【0057】

例えば、上記外層の材料へ、親和性を調節する樹脂を添加することによって、外層とバリアー層との間の層間強度を、本発明に好適な範囲に調節することができる。本実施形態において、外層の材料へ添加される、親和性を調節する樹脂としては、無水マレイン酸変性ポリオレフィン、エポキシ基含有ポリオレフィン、エチレン - 不飽和カルボン酸共重合体、または、エチレン - 不飽和カルボン酸塩共重合体等が挙げられるが、これらに限定されない。これらの樹脂を添加することにより、外層とバリアー層との間の親和性を調整でき、所定の層間強度をより効果的に得ることができる。これらの層間の親和性を適切に調整するために、外層とバリアー層の間には接着性を有する層はない方が好ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 8 】

層間強度を前述した所定の値に調整するために、外層の材料へ添加される親和性を調節する樹脂の添加量は、使用する外層の材料およびバリアー層の材料ならびに加工方法等に応じて異なる。例えば、当該添加量は、外層に含まれる樹脂成分の全量 1 0 0 質量部に対して、好ましくは 2 質量%以上 8 5 質量%以下であり、より好ましくは 1 0 質量%以上 8 5 質量%以下であり、さらに好ましくは 2 0 質量%以上 8 0 質量%以下である。

## 【 0 0 5 9 】

無水マレイン酸変性ポリオレフィンとは、好ましくは、ポリプロピレンまたはポリエチレンへ無水マレイン酸をグラフトさせた樹脂である。エポキシ基含有ポリオレフィンとは、好ましくは、エチレンおよびメタクリル酸グリシジル単量単位を含む共重合体、または、ポリエチレンもしくはポリプロピレンへメタクリル酸グリシジルをグラフトさせた樹脂である。エチレン - 不飽和カルボン酸共重合体とは、エチレンおよび不飽和カルボン酸単量単位を含む共重合体である。不飽和カルボン酸とは、好ましくは、アクリル酸、または、メタクリル酸である。エチレン - 不飽和カルボン酸塩共重合体とは、エチレン - 不飽和カルボン酸共重合体を、Na または Zn 等の金属イオンで部分的に中和したもの等が広く知られている。

10

## 【 0 0 6 0 】

(内層)

本明細書において、「内層」とは、シール層、接着性の樹脂の層および結合層等を含む。具体的には、「内層」とは、本実施形態の多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、バリアー層よりも内側に位置する任意の層を意味する。これらのうち、シール層は、多層フィルムが穀物密閉貯蔵袋を構成する際に、好ましくは、最も内側に位置して袋形状を形成するように構成され得る。シール層は、単層形状として形成されていてもよく、または複数の積層形状で形成されていてもよい。

20

## 【 0 0 6 1 】

シール層は、好ましくは、熱により相互にシール可能な材料であり、熱可塑性樹脂からなる。前述の外層と同様に、シール層は、より好ましくは、ポリエチレン、エチレン - 不飽和エステル共重合体およびポリプロピレンからなる群から選択される少なくとも 1 つを含むが、これらの樹脂の種類だけに限定されない。さらに好ましくは、当該ポリエチレンは、高密度ポリエチレンもしくは低密度ポリエチレン、または、エチレン - オレフィン共重合体である。

30

## 【 0 0 6 2 】

ポリプロピレンとは、好ましくは、融点が 1 5 0 以下の低融点のプロピレン系ランダム共重合体またはエラストマー成分を含むプロピレンブロック共重合体である。これらを単独または混合して使用することができる。モノマーとしては、好ましくは、エチレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、オクテンまたはデセン等の炭素数が 3 以上 1 0 以下の - オレフィンからなる群から選択される少なくとも 1 種を用いることができる。

## 【 0 0 6 3 】

また、シール層 (内層) とバリアー層との接着強度を高めるために、シール層 (内層) の材料に、接着性の樹脂を添加してもよい。添加される接着性の樹脂は、前述した外層の材料へ添加される接着性の樹脂と同様である。ただし、外層の材料へ添加する場合とは異なり、層間強度の値を所定の値とする必要はない。あるいは、シール層 (内層) に接着性の樹脂を添加するかわりに、これらの接着性の樹脂を含む接着性の層をシール層 (内層) とは別に、内層としてさらに含んでもよい。

40

## 【 0 0 6 4 】

必要に応じて、外層および / またはシール層 (内層) の材料中に、滑剤を含ませてもよい。材料に滑剤を含ませることによって、層の離型性を向上させることができる。

## 【 0 0 6 5 】

滑剤としては、一般的に、滑剤として市販されているものを使用することができる。例えば、炭化水素系、脂肪酸系、脂肪族アמיד系、金属石鹸系の何れであってもよく、そ

50

これらのうちの1つまたは2種以上を併用してもよい。滑剤の添加量は、特に限定されず、各層の他の材料の種類・含量および/または加工方法の種類等に応じて、当業者であれば調整可能である。

【0066】

さらに、必要に応じて、バリアー層、外層および/またはシール層(内層)中に、酸化防止剤を含ませてもよい。酸化防止剤を含ませることで、穀物密閉貯蔵袋の酸化を防止することができ、より良好に穀物を貯蔵できる。

【0067】

酸化防止剤としては、当技術分野において公知の酸化防止剤を適宜選択して用いることができる。例えば、アミン系、フェノール系、リン系、ビスフェニル系およびヒンダードアミン系の酸化防止剤が挙げられるが、これらに限定されない。

10

【0068】

酸化防止剤の含有量は、それぞれの層における樹脂100質量部に対して、好ましくは0.02質量部以上0.5質量部以下であり、より好ましくは0.05質量部以上0.3質量部以下である。

【0069】

また、別の実施形態においては、これら各層のうちの少なくとも1つの層に、必要に応じて、精油またはニームオイル等の忌避剤等を補助的に添加してもよい。

【0070】

上述してきた本実施形態の多層フィルムは、好ましくは、穀物密閉貯蔵袋を構成する用途として使用される。本実施形態の多層フィルムを使用して穀物密閉貯蔵袋を構成することによって、昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を必須とせずに、穀物密閉貯蔵袋内部の害虫を死滅または弱体化させることができる。さらに、穀物密閉貯蔵袋外部からの害虫の侵入を有意に防ぐことができる。また、良好に穀物等を貯蔵でき、これにより、害虫によりもたらされる穀物の廃棄を大きく抑制できる。その上、昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を抑制できるため、コストも低減できる

20

【0071】

<多層フィルムの製造方法>

本発明の1つの実施形態の多層フィルムは、最終的にそれぞれの層(例えば、図1に示す外層3、バリアー層2およびシール層4)が積層した構成となり、多層フィルムの酸素透過度およびバリアー層と外層との間の層間強度が前述した所定の値の範囲内である限り、従来公知の方法を用いて製造することができる。

30

【0072】

例えば、バリアー層のバリアー材料をフィルム成形時に他の層と共押出する場合には、共押出インフレーション法または共押出Tダイキャスト法等を用いて成膜することが可能である。また、フィルム状のバリアー材料を用いる場合には、フィルム状にした外層および/またはシール層(内層)とバリアー層とをドライラミネート法により接着する方法、フィルム状のバリアー材料へ押出ラミネートにより外層および/またはシール層(内層)を貼り合わせる方法、外層またはシール層(内層)の一方をドライラミネート法で接着させた後に押出ラミネートによりもう一方をバリアー層に貼り合わせる方法を用いることが可能である。さらに、乳化させたバリアー材料を基材にコーティングおよび硬化されたフィルム(層)を形成する場合、あるいは、バリアー材料を基材に蒸着させて形成されたフィルム(層)を用いる場合には、バリアー材料をコーティングまたは蒸着した面に、フィルム状にした外層をドライラミネートする方法、押出ラミネートにより外層を貼り合わせる方法を用いることも可能である。

40

【0073】

<穀物密閉貯蔵袋>

本発明の1つの実施形態の穀物密閉貯蔵袋は、前述の実施形態の多層フィルムを少なくとも含み、外層がバリアー層よりも外側に位置し、内層がバリアー層よりも内側に位置して袋形状を形成するように構成される。すなわち、穀物密閉貯蔵袋の多層フィルムの部分

50

において、袋の内側が内層（シール層）となっており、間にバリアー層を挟んで、袋の外側が外層となっている構造である。また、本明細書において、「密閉」または「穀物密閉貯蔵袋」とは、必ずしも完全な密閉条件下を意図しているわけではなく、袋内の害虫等を窒息させ死滅または弱体化させることが可能な範囲の酸素透過度の条件下を意図し、さらに後述するように開口部を有していてもよいものとする。

#### 【0074】

穀物密閉貯蔵袋の形状は、例えば、膨らんだ状態の円筒形状が挙げられるが、厚みのある板状または略球状等、どのような形状であってもよい。例えば、本実施形態の穀物密閉貯蔵袋において、チューブ状である前述の実施形態の多層フィルムを使用する場合には、内層（シール層）を内側として筒状に切り出した後、筒の一方の端部近傍をヒートシール

10

#### 【0075】

穀物密閉貯蔵袋は、開口部を有し得る。開口部から、穀物を収容することができる。穀物とは、例えば、芋、とうもろこし、米、麦、あわ、ひえ、豆、きび、またはそば等が挙げられるが、これらに限定されない。開口部には、開口部の封止を行える機構を設けてもよい。例えば、結束バンド、ジッパーテープ、ファスナーまたは紐等の封止具により、封止可能に構成される。あるいは、開口部もヒートシールすることで封止しても構わない。開口部は、好ましくは、できる限り隙間のないように密封可能な状態で封止される。これは、酸素、二酸化炭素および水蒸気の透過をできる限り抑制し、穀物密閉貯蔵袋内の虫を確実に窒息させ、さらにはカビの発生を抑制するためでもある。

20

#### 【0076】

##### < 穀物貯蔵袋 >

本発明の1つの実施形態の穀物貯蔵袋は、外袋と、外袋内に収容される内袋と、を備える。内袋は、前述の実施形態の穀物密閉貯蔵袋である。外袋の形状も、穀物密閉貯蔵袋と同様に、例えば、膨らんだ状態の円筒形状が挙げられるが、厚みのある板状または略球状等、どのような形状であってもよい。外袋も、開口部を有し得る。開口部は、例えば、結束バンド、ジッパーテープ、ファスナーまたは紐等の封止具により、封止可能に構成される。外袋は、主として、例えば実際に穀物が収容された場合において、袋としての強度を高めるために備えられる。

30

#### 【0077】

前述の実施形態の穀物密閉貯蔵袋を内袋として使用するため、外袋には、昆虫忌避剤および/または防虫剤を含ませる必要がない。外袋としては、例えば、ポリプロピレン繊維等の樹脂繊維で編んだ袋が挙げられる。その他、麻等の天然繊維、ガラス繊維等で編んだ袋でもよい。

#### 【0078】

##### < 穀物密閉貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法 >

本発明の1つの実施形態の穀物密閉貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法は、前述の実施形態の穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む。穀物密閉貯蔵袋の開口部の封止方法等は、前述したとおりである。なお、本明細書において、「袋内の穀物を害虫被害から防ぐ」とは、既に存在している袋内部の害虫を窒息死もしくは弱体化させること、および/または、袋外部からの害虫の侵入を有意に防ぐこと等を意図する。

40

#### 【0079】

本明細書において、害虫とは、LGBだけでなく、例えば、コメノゴミムシダマシ (*Tenebrio obscurus*)、チャイロコメノゴミムシダマシ (*Tenebrio molitor*)、クロゴミムシダマシ (*Neatus ventralis*)、フタオビツヤゴミムシダマシ (*Alphitophagus bifasciatus*)、ガイマイゴミムシダマシ (*Alphitobius diaperinus*)、ヒメゴミムシダマシ (*Alphitobius laevigatus*)、ヒラタコクヌストモドキ (*Tribolium confusum*)、コクヌスト

50

モドキ (*Tribolium castaneum*)、カシミールコクヌストモドキ (*Tribolium freemani*)、コクゾウムシ (*Sitophilus zeamais*)、ココクゾウムシ (*Sitophilus oryzae*)、グラナリアコクゾウムシ (*Sitophilus granarius*)、コナナガシクイムシ (*Rhyzopertha dominica*)、チビタケナガシクイムシ (*Dinoderus minutus*)、コメノケシキスイ (*Carpophilus pilosellus*)、ガイマイデオキスイ (*Carpophilus dimidiatus*)、ノコギリヒラタムシ (*Oryzaephilus surinamensis*)、オオメノコギリヒラタムシ (*Oryzaephilus mercator*)、カクムネヒラタムシ (*Cryptolestes pusillus*)、タバコシバンムシ (*Lasioderma serricorne*)、ジンサンシバンムシ (*Stegobium paniceum*)、ヒメマルカツオブシムシ (*Anthrenus verbasci*)、シロオビマルカツオブシムシ (*Anthrenus nipponensis*)、ヒメカツオブシムシ (*Attagenus unicolor japonicus*)、オビヒメカツオブシムシ (*Attagenus fasciatus*)、ハラジロカツオブシムシ (*Dermestes maculatus*)、ヒメアカカツオブシムシ (*Trogoderma granarium*)、アカマダラカツオブシムシ (*Trogoderma varium*)、チビケカツオブシムシ (*Trinodes rufescens*)、アズキゾウムシ (*Callosobruchus chinensis*)、ヨツモンマメゾウムシ (*Callosobruchus maculatus*)、アカイロマメゾウムシ (*Callosobruchus analis*)、インゲンマメゾウムシ (*Acanthoscelides obtectus*)、ニセセマルヒョウホンムシ (*Gibbium aequinoctiale*)、ナガヒョウホンムシ (*Ptinus japonicus*)、コクヌスト (*Tenebroides mauritanicus*)、ホソチビコクヌスト (*Lophocateres pusillus*)、*Prostephanus truncatus*、*Zabrotes subfasciatus*、*Bruchus pisorum*、*Cryptolestes ferrugineus*、*Cryptolestes turcicus*、*Latheticus oryzae*、*Tribolium destructor*、*Araecerus fasciculatus*、*Bruchidius atrolineatus*、*Callosobruchus rhodesianus*、*Callosobruchus subnotatus*、*Caryedon gonagra*、*Trogoderma granarium*、ノシメマダラメイガ (*Plodia interpunctella*)、スジマダラメイガ (*Cadra cautella*)、スジコナマダラメイガ (*Ephestia kuehniella*)、チャマダラメイガ (*Ephestia elutella*)、ガイマイツヅリガ (*Corcyra cephalonica*)、イッテンコクガ (*Paralipsa gularis*)、カシノシマメイガ (*Pyralis farinalis*)、コメノシマメイガ (*Aglossa dimidiata*)、バクガ (*Sitotroga cerealella*)、ヒラタチャタテ (*Liposcelis bostrychophila*)、*Ephestia cautella*、*Myelois ceratoniae*等も含む。

10

20

30

40

50

#### 【0080】

本実施形態の方法は、これらの害虫の外部からの侵入に対しても優れた効果を発揮し、穀物密閉貯蔵袋を構成する多層フィルムのバリアー層に至るまで食べられることを、低減することができる。

#### 【0081】

< 穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法 >

本発明の1つの実施形態の穀物貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法は、前述の実施形態の穀物密閉貯蔵袋を内袋として用い、外袋に内袋を入れる工程と、穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程と、穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する工程と、を含む。好ましくは、外袋に内袋を入れる工程を行った後に、穀物密閉貯蔵袋に穀物を収容する工程を行い、穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する。その後、さらに、外袋の開口部を封止しても構わない。あるいは、穀物密閉貯蔵袋の開口部を封止する際に、同時に外袋の開口部も封止しても構わない。外袋の形状、開口部および材料、ならびに、穀物貯蔵袋の開口部の封止方法等は、前述と同様である。

#### 【実施例】

#### 【0082】

以下の実施例および比較例を用いて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。実施例および比較例中、「部」および「%」は、言及のない限り、質量基準による。

#### 【0083】

< 実施例 1 >

#### 多層フィルムの作製

外層とバリアー層とシール層とからなる多層フィルムを作製した。外層およびシール層

の材料として、エチレン - オレフィン共重合体 74.5 部 (スミカセン - L FS 150、住友化学社製、MFR 1.0 g / 10 min、密度 922 kg / m<sup>3</sup>)、低密度ポリエチレン 15 部 (スミカセン F208-3、住友化学社製、MFR 1.0 g / 10 min、密度 924 kg / m<sup>3</sup>)、滑剤マスターバッチ 7.5 部 (スミカセン - E EMB-10、住友化学社製) および酸化防止剤マスターバッチ 3 部 (スミカセン - E CMB-735、住友化学社製) を、ペレットブレンドし、使用した。バリアー層の材料として、エチレン - ビニルアルコール共重合体 90 部 (エパール G156B、クラレ社製、MFR 6.4 g / 10 min) およびエチレン - 酢酸ビニル共重合体ケン化物 10 部 (メルセン H-6051、東ソー社製、エチレン含量 89 mol %、ケン化度 96 mol %、MFR 5.5 g / 10 min) を、ペレットブレンドし、使用した。これらの材料について、環状三層ダイを用いて、190、ブローアップ比 2.5 で、共押出インフレーション成形を行った。成形後、総膜厚 58 μm、各層厚 26 μm / 6 μm / 26 μm の 3 層のフィルムを得た。

10

#### 【0084】

##### 害虫致死率 (%) の評価のための第 1 の試験用小袋の作製

上述の方法で得た 3 層フィルムについて、同一のフィルム 2 枚のシール層側同士を向き合うように重ねあわせた後、3 辺をヒートシールすることによって、3 × 4 cm の第 1 の試験用小袋を作製した。

#### 【0085】

##### 害虫による食い破り率 (%) の評価のための第 2 の試験用小袋の作製

20

上述の方法で得た 3 層フィルムについて、同一のフィルム 2 枚の外層側同士を向き合うように重ねあわせた後、3 辺をステープラーで封止することによって、3 × 4 cm の第 2 の試験用小袋を作製した。さらに、1 mm の針を用いて空気穴を 2 か所袋の隅へ作成した。すなわち、本第 2 の試験用小袋は、前述の第 1 の試験用小袋と比較すると、小袋を構成している 3 層フィルムの積層順が対称になっている点、小袋がステープラーで封止されている点、および空気穴が空いている点において異なる。評価方法等については、後に詳細に述べる。

#### 【0086】

##### 穀物保管時のフィルムの傷付回数 (個) の評価のための第 3 の試験用小袋の作製

上述の方法で得た 3 層フィルムについて、同一のフィルム 2 枚のシール側同士を向き合うように重ねあわせた後、3 辺をヒートシールすることによって、4 × 20 cm の第 3 の試験用小袋を作製した。評価方法等については、後に詳細に述べる。

30

#### 【0087】

##### <実施例 2 >

##### 多層フィルムの作製

外層とバリアー層とシール層とからなる多層フィルムを作製した。低密度ポリエチレン 80 部 (スミカセン F200、住友化学社製、MFR 2.0 g / 10 min、密度 924 kg / m<sup>3</sup>) および無水マレイン酸変性ポリエチレン 20 部 (アドマー NF518、三井化学社製) を、ペレットブレンドし、環状単層ダイを用い、190、ブローアップ比 1.6 で共押出インフレーション成形を行って、厚さ 40 μm の単層フィルムを得た。実施例 1 で得たフィルムの外層を剥離した後、その上に、当該厚さ 40 μm の単層フィルムを 150、3 MPa、30 sec でプレス圧着させた。圧着後、総膜厚 76 μm、各層厚 40 μm / 6 μm / 26 μm の 3 層のフィルムを得た。

40

#### 【0088】

##### 第 1 および第 2 の試験用小袋の作製

さらに、このフィルムを用いて、前述の実施例 1 と同様の方法で、第 1 の試験用小袋および第 2 の試験用小袋を作製した。

#### 【0089】

##### <実施例 3 >

##### 多層フィルムの作製

50

外層とバリアー層とシール層とからなる多層フィルムを作製した。低密度ポリエチレン 20部（スミカセン F 200、住友化学社製、MFR 2.0 g / 10 min、密度 924 kg / m<sup>3</sup>）および無水マレイン酸変性ポリエチレン 80部（アドマー NF 518、三井化学社製）を、ペレットブレンドし、環状単層ダイを用い、190℃、ブローアップ比 1.6 で共押出インフレーション成形を行って、厚さ 40 μm の単層フィルムを得た。実施例 1 で得たフィルムの最外層を剥離した後、その上に、当該厚さ 40 μm の単層フィルムを 124℃、10 MPa、45 sec でプレス圧着させた。圧着後、総膜厚 76 μm、各層厚 40 μm / 6 μm / 26 μm の 3 層のフィルムを得た。

【0090】

第1および第2の試験用小袋の作製

さらに、このフィルムを用いて、前述の実施例 1 と同様の方法で、第 1 の試験用小袋および第 2 の試験用小袋を作製した。

【0091】

< 比較例 1 >

多層フィルムの作製

作製される多層フィルムについて、外層とバリアー層との間の層間強度が上記実施例 1 ~ 3 の値と比べて差異がでるように、フィルムのプレス圧着条件を調整した。具体的には、実施例 3 における単層フィルムのプレス圧着条件を、140℃、3 MPa、30 sec に変更した以外は、実施例 3 と同様の方法で 3 層のフィルムを作製した。

【0092】

第1、第2および第3の試験用小袋の作製

さらに、このフィルムを用いて、前述の実施例 1 と同様の方法で、第 1 の試験用小袋、第 2 の試験用小袋および第 3 の試験用小袋を作製した。

【0093】

< 参考例 >

市販の Grain Pro 社製の穀物密閉貯蔵袋（低密度ポリエチレン / 接着層 / エチレン - ビニルアルコール共重合体 / 接着層 / 低密度ポリエチレン、各層厚 32 / 5 / 5 / 5 / 32 μm）を用いて、上記実施例 1 のような第 1 の試験用小袋、第 2 の試験用小袋および第 3 の試験用小袋を作製した。

【0094】

作製した実施例 1 ~ 3、比較例 1 および参考例の多層フィルム、第 1 の試験用小袋、第 2 の試験用小袋および第 3 の試験用小袋に関して、次のような測定および評価をおこなった。

【0095】

< 多層フィルムの層間強度の測定 >

それぞれのフィルムのバリアー層と外層との間の層間強度を、バリアー層と外層を剥離し、引張試験機（卓上型材料試験機 STA - 1225、オリエンテック社製）のチャックで、剥離したバリアー層と外層をそれぞれ挟み、バリアー層と外層とを含むフィルムを、角度 180°、引張速度 200 mm / min で剥離し、剥離強度が安定した時の値を読み取ることで測定した。参考例の多層フィルム（Grain Pro 社製）に関しては、接着層とエチレン - ビニルアルコール共重合体の層との間の層間強度を測定した。

【0096】

< 多層フィルムの酸素透過度 >

それぞれのフィルムの酸素透過度を、JIS K 7126 - 1 に規定された方法で、23℃、60% 湿度において測定した。

【0097】

< 第1の試験用小袋を用いた害虫致死率（%）の評価 >

作製したそれぞれの第 1 の試験用小袋に、LGB を 1 匹ずつ入れ、重なり合っているシール層（内層）の残りの 1 辺をヒートシールして、袋を封止した。実施例 1 ~ 3、比較例 1 および参考例の各々について、同様の袋を 10 袋作製した。LGB を入れて、26℃ に

10

20

30

40

50

て保管し、1週間経過後、LGBが死んでいる割合を害虫致死率(%)とした。

【0098】

<第2の試験用小袋を用いた害虫による食い破り率(%)の評価>

作製したそれぞれの第2の試験用小袋に、LGBを1匹ずつ入れ、重なり合っている外層の残りの1辺をステープラーで封止した。実施例1~3、比較例1および参考例の各々について、同様の袋を10袋作製した。LGBを入れてから2週間経過後に、袋に穴が貫通していた割合を害虫による食い破り率(%)とした。第1の試験用小袋とは異なり、フィルムの積層順を逆にして、外層が袋の内側に配置されるように袋を形成し、かつLGBが窒息死しないような封止方法とすることによって、外から袋が食い破られることを想定した評価を行った。

10

【0099】

<第3の試験用小袋を用いた穀物保管時のフィルムの傷付個数(個)の評価>

作製したそれぞれの第3の試験用小袋に、トウモロコシを13g充填し、袋の開口部をひもで縛り、直径45mm、225mlのガラス瓶へ入れた。実施例1、比較例1および参考例の各々について、同様の袋およびガラス瓶を3個ずつ作製した。それぞれの袋の外側に、LGBを5匹放虫し、26にて保管した。LGBを入れてから2週間後のフィルム表面上の傷付個数を数え、3つの袋の平均値を算出することで、穀物保管時のフィルムの傷付個数(個)とした。

【0100】

以下の表1に、実施例1~3、比較例1および参考例における第1、第2および第3の試験用小袋の測定および評価結果を示す。

20

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	参考例
害虫致死率	%	100	100	100	100	90
害虫による食い破り率	%	40	60	50	90	80
層間強度	N/15mm	0.4	1.0	2.0	3.0	6.9
酸素透過度	cc/m <sup>2</sup> /day/atm	12	18	12	12	1.1
穀物保管時のフィルムの傷付個数	個	30			89	79

【0101】

表1に示すように、実施例1~3では、酸素透過度が低いため、害虫致死率(%)は100%となっていた。さらには、実施例1~3では、比較例1と比べると、害虫による食い破り率(%)が顕著に小さくなっていた。参考例である市販のGrainPro社製のものでは、層間強度はかなり高く、害虫による食い破り率(%)も大きくなっていた。さらに、実施例1では、比較例1および参考例と比べると、穀物保管時のフィルムの傷付個数(個)も顕著に少なくなっていた。

30

【0102】

これらの結果から、実施例1~3のような層間強度が所定の範囲内の多層フィルムを用いた袋であれば、害虫が外部から侵入しようとした場合でも、外層とバリアー層との層間において滑ってしまうため、うまく害虫の顎が食い込まず、フィルムの傷の個数も少なく

40

【0103】

一方、例えば、参考例である市販のGrainPro社製のものでは、外層とバリアー層との層間に接着剤層が存在するため、害虫は外層とバリアー層との両方を食い破ってしまい、フィルムに穴が空いてしまうものと推察される。

【産業上の利用可能性】

【0104】

本発明の穀物密閉貯蔵袋、穀物密閉貯蔵袋内の穀物を害虫被害から防ぐ方法および多層フィルムによれば、その利用等により、昆虫忌避剤および/または防虫剤の使用を必須とせず、穀物密閉貯蔵袋内部の害虫を死滅または弱体化させ、かつ穀物密閉貯蔵袋外部か

50

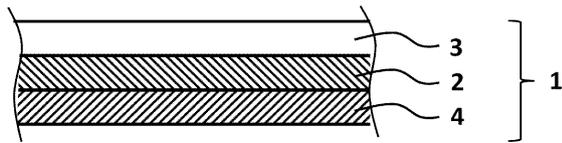
らの害虫の侵入を有意に防ぐことができる。その結果、穀物を害虫被害から防ぐために使用される昆虫忌避剤および/または防虫剤のコスト削減、ならびに害虫被害を要因とする食料廃棄問題の克服にも繋がる。さらには、穀物の貯蔵方法の簡易化にも繋がる。

【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

- 1、多層フィルム
- 2、バリアー層
- 3、外層
- 4、シール層

【 図 1 】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>B 6 5 D</b>	<b>33/25</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 5 D	33/25		A
<b>A 0 1 F</b>	<b>25/14</b>	<b>(2006.01)</b>	A 0 1 F	25/14		A
A 2 3 L	7/10	(2016.01)	A 2 3 L	7/10		Z

Fターム(参考) 2B100 AA02 HA15 HA20  
 3E064 AA01 BA17 BA26 BA27 BA28 BA36 BA38 BB03 BC08 BC16  
 BC18 EA18 HN12  
 4B023 LC08 LG08 LP19  
 4F100 AA19B AA20B AB10B AK04A AK04C AK07A AK07C AK15B AK16B AK46B  
 AK69B AK70C BA03 BA10C EH20 GB15 JC00 JD03 JK20