

(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2018-102181

(P2018-102181A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| AO1G 9/14 (2006.01) | AO1G 9/14 | S 2B024 |
| AO1G 13/02 (2006.01) | AO1G 13/02 | B 2B029 |
| B32B 27/32 (2006.01) | B32B 27/32 | E 4F100 |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2016-251604 (P2016-251604) | (71) 出願人 | 596111276 積水フィルム株式会社 大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号 |
| (22) 出願日 | 平成28年12月26日 (2016.12.26) | (74) 代理人 | 110000796 特許業務法人三枝国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 筑紫 憲門 宮城県亶理郡亶理町逢隈高屋字棚子1-1 積水フィルム株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 2B024 DA03 DB01 DB07 2B029 EB03 EC02 EC09 EC13 4F100 AH02A AK03A AK03B AK03C AK06A AK63A AK68A AL05A BA03 CA05 CA18A GB01 JA06A JD06 JK14A JN01A |

(54) 【発明の名称】 農業用フィルム

(57) 【要約】

【課題】夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過する農業用フィルムを提供する。

【解決手段】少なくともA層を有する農業用フィルムであって、

前記A層は、JIS B0601:2013に準拠して測定した表面の算術平均粗さRaが0.1~3.0μmであり、且つ、界面活性剤を含有する、ことを特徴とする農業用フィルム。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも A 層を有する農業用フィルムであって、
前記 A 層は、JIS B 0601:2013 に準拠して測定した表面の算術平均粗さ R_a が $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ であり、且つ、界面活性剤を含有する、
ことを特徴とする農業用フィルム。

【請求項 2】

前記 A 層は、メルトフローレートが異なる 2 種以上のポリオレフィン系樹脂を含有する、請求項 1 に記載の農業用フィルム。

【請求項 3】

前記ポリオレフィン系樹脂は、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、低密度ポリエチレン及び直鎖状低密度ポリエチレンからなる群より選択される少なくとも 1 種である、請求項 2 に記載の農業用フィルム。

【請求項 4】

前記界面活性剤は、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル及びソルビタン脂肪酸エステルからなる群より選択される少なくとも 1 種である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の農業用フィルム。

【請求項 5】

乾燥時のヘイズ値 ($H_z d$) と結露時のヘイズ値 ($H_z w$) との差 ($H_z d - H_z w$) が 10% 以上である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の農業用フィルム。

【請求項 6】

前記乾燥時のヘイズ値 ($H_z d$) が 20 ~ 50% である、請求項 5 に記載の農業用フィルム。

【請求項 7】

前記結露時のヘイズ値 ($H_z w$) が 20% 未満である、請求項 5 又は 6 に記載の農業用フィルム。

【請求項 8】

前記 A 層は、無機粒子を含有しない、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の農業用フィルム。

【請求項 9】

少なくとも前記 A 層、B 層及び C 層をこの順に有し、
前記 B 層は、ポリオレフィン系樹脂を含む単層又は複数の層からなり、少なくとも 1 層に無機保温剤を含有し、
前記 C 層は、ポリオレフィン系樹脂を含む、
請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の農業用フィルム。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の農業用フィルムを有する農業用ハウス、農業用カーテン又は農業用トンネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、農業用フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、農業の分野では、農業用作物を栽培する場合、市場性及び生産性を高めるために、塩化ビニルフィルムや、ポリエチレン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体及びポリオレフィン系樹脂を主体とした特殊フィルム等の農業用フィルムにより被覆して有用作物を栽培する、ハウス栽培やトンネル栽培が盛んに行われている。

【0003】

上述のハウス栽培等においては、特に夏場の高温障害として葉焼け現象が知られている

10

20

30

40

50

。葉焼け現象とは、ハウス内に直達光線が多く入ることで栽培物の葉に強い光が当たり葉が焼けることを意味する。この葉焼け防止対策として、ハウスを酸化チタンなどで着色して直達光線量を低減する方法があるが、その場合には全光線透過率も低下してしまう。全光線透過率が低下するとハウス内への太陽光線の透過が少なくなり、作物自体の栽培に悪影響を及ぼすという問題がある。

【 0 0 0 4 】

また、冬場は太陽光が弱くなるため、ハウス内に太陽光線を透過させる必要がある。冬場にハウス内に太陽光線の透過量が少ないと、ハウス内の温度が低下し、作物の栽培に悪影響を及ぼすという問題がある。

【 0 0 0 5 】

このような問題を解消するための農業用フィルムとして、最外層及び最内層の少なくとも一層が、特定のエチレン・酢酸ビニル共重合体 (A) 及び特定の低密度ポリエチレン (B) の混合物からなる混合物層と、他のオレフィン系樹脂とからなる多層構造をなす農業用フィルムが提案されている (特許文献 1 参照) 。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 2 1 9 3 1 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述の農業用フィルムは、夏場と冬場との上記問題を同時に解決することについては十分に検討されていない。上述の農業用フィルムでは、冬場にハウス内を保温すると、ハウス内の空気中の水分により結露を生じ、太陽光が乱反射してハウス内に太陽光が透過し難いという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、夏場においても直達光線を低減するための表面形状が十分に検討されておらず、上述の農業用フィルムでは、夏場の直達日光により葉焼けが生じてしまうという問題がある。

【 0 0 0 9 】

従って、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制され、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多い農業用フィルムの開発が求められている。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過する農業用フィルム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 】

【 0 0 1 1 】

本発明者等は、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、少なくとも A 層を有する農業用フィルムにおいて、A 層が J I S B 0 6 0 1 : 2 0 1 3 に準拠して測定した表面の算術平均粗さ R_a が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ であり、且つ、界面活性剤を含有する農業用フィルムによれば、上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 2 】

即ち、本発明は、下記の農業用フィルムに関する。

1. 少なくとも A 層を有する農業用フィルムであって、

前記 A 層は、J I S B 0 6 0 1 : 2 0 1 3 に準拠して測定した表面の算術平均粗さ R_a が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ であり、且つ、界面活性剤を含有する、ことを特徴とする農業用フィルム。

2. 前記 A 層は、メルトフローレートが異なる 2 種以上のポリオレフィン系樹脂を含有す

10

20

30

40

50

る、項 1 に記載の農業用フィルム。

3. 前記ポリオレフィン系樹脂は、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、低密度ポリエチレン及び直鎖状低密度ポリエチレンからなる群より選択される少なくとも 1 種である、項 2 に記載の農業用フィルム。

4. 前記界面活性剤は、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル及びソルビタン脂肪酸エステルからなる群より選択される少なくとも 1 種である、項 1 ~ 3 のいずれかに記載の農業用フィルム。

5. 乾燥時のヘイズ値 (Hzd) と結露時のヘイズ値 (Hzw) との差 (Hzd - Hzw) が 10 % 以上である、項 1 ~ 4 のいずれかに記載の農業用フィルム。

6. 前記乾燥時のヘイズ値 (Hzd) が 20 ~ 50 % である、項 5 に記載の農業用フィルム。 10

7. 前記結露時のヘイズ値 (Hzw) が 20 % 未満である、項 5 又は 6 に記載の農業用フィルム。

8. 前記 A 層は、無機粒子を含有しない、項 1 ~ 7 のいずれかに記載の農業用フィルム。

9. 少なくとも前記 A 層、B 層及び C 層をこの順に有し、

前記 B 層は、ポリオレフィン系樹脂を含む単層又は複数の層からなり、少なくとも 1 層に無機保温剤を含有し、

前記 C 層は、ポリオレフィン系樹脂を含む、

項 1 ~ 8 のいずれかに記載の農業用フィルム。

10. 項 1 ~ 9 のいずれかに記載の農業用フィルムを有する農業用ハウス、農業用カーテン又は農業用トンネル。 20

【発明の効果】

【0013】

本発明の農業用フィルムは、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過するので、農業用作物の栽培に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の農業用フィルムの層構成の一例を示す断面図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の農業用フィルムについて詳細に説明する。

【0016】

本発明の農業用フィルムは、少なくとも A 層を有する農業用フィルムであって、前記 A 層は、JIS B0601:2013 に準拠して測定した表面の算術平均粗さ Ra が 0.1 ~ 3.0 μm であり、且つ、界面活性剤を含有することを特徴とする。

【0017】

上記農業用フィルムは、A 層の表面が、JIS B0601:2013 に準拠して測定した表面の算術平均粗さ Ra が 0.1 ~ 3.0 μm であるので、ヘイズ値が高く、夏場に直達光線のハウス等の内部への透過が抑制されるので、葉焼けが抑制される。また、上記農業用フィルムは、A 層の表面の算術平均粗さ Ra が上述の範囲であることと、A 層が界面活性剤を含有することがあいまって、当該算術平均粗さ Ra を示す面がハウス等の内側になるように展張することで、冬場の結露時に農業用フィルムの表面の凹凸に水が充填されて平滑となり、ヘイズ値が低くなる。このため、上記農業用フィルムは冬場の結露時に光線透過量が多くなり、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過する。以上より、本発明の農業用フィルムは、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制され、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多くなり、これらの特性を両立することができる。 40

【0018】

以下、本発明の農業用フィルムについて説明する。 50

【0019】

本発明の農業用フィルムの層構成は、少なくともA層を有していれば特に限定されない。本発明の農業用フィルムがA層単層で構成される場合は、少なくとも片面が上記算術平均粗さRaを示していればよく、両面が上記算術平均粗さRaを示していてもよい。また、好適な層構成としては、例えば、少なくともA層、B層及びC層をこの順に有する層構成が挙げられる。以下、この好適な層構成を例に挙げて各層について説明する。なお、本発明の農業用フィルムにおいて、A層の少なくとも片面が上記算術平均粗さRaを示していればよく、当該算術平均粗さRaを示す面がA層の表面であり、ハウス等への展張時にハウス等の内面となる面である。また、本発明の農業用フィルムが、少なくともA層、B層及びC層をこの順に有する場合には、A層の面のうち、B層が積層される面とは反対側の面がA層の表面であり、上記算術平均粗さRaを示す面である。

10

【0020】

(A層)

A層は、JIS B0601:2013に準拠して測定した表面の算術平均粗さRaが0.1~3.0µmであり、且つ、界面活性剤を含有する層である。A層は、本発明の農業用フィルムを、例えばハウス栽培のハウスに用いる場合には、ハウスの内側に位置する層である。

【0021】

A層は、JIS B0601:2013に準拠して測定した表面の算術平均粗さRaが0.1~3.0µmである。Raが0.1µm未満であると、夏場の直達光線を低減することができず、3.0µmを超えると、冬場の結露時にヘイズ値が十分に低下せず光線透過量が少なくなり、太陽光が弱い冬場に太陽光線を十分に透過できない。上記Raは0.3~2.0µmが好ましく、0.5~1.0µmがより好ましい。

20

【0022】

A層は、界面活性剤を含有する。界面活性剤としては特に限定されず、例えば、ノニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤を用いることができる。これらの中でも、結露水をA層の表面に分散させてヘイズ値をより一層低下させることができる点で、ノニオン系界面活性剤が好ましい。

【0023】

上記ノニオン系界面活性剤としては、モノグリセライド、アセチル化モノグリセライド、有機酸モノグリセライド、中鎖脂肪酸トリグリセライド等のグリセリン脂肪酸エステル；ジグリセリン脂肪酸エステル等のポリグリセリン脂肪酸エステル；ソルビタン脂肪酸エステル；プロピレングリコール脂肪酸エステル等が挙げられる。これらの中でも、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルを好適に用いることができる。

30

【0024】

上記ノニオン系界面活性剤としては、具体的には、グリセリンオレート、ジグリセリンオレート、ジグリセリンステアレート、ソルビタンパルミテートエチレンオキサイド3モル付加物をより好適に用いることができる。

【0025】

上記界面活性剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

40

【0026】

A層は、ポリオレフィン系樹脂を含有していてもよい。ポリオレフィン系樹脂としては特に限定されず、エチレンまたは - オレフィンの単独重合体、エチレンと - オレフィンとの共重合体、エチレンまたは - オレフィンを主成分とする異種単量体との共重合体、エチレンまたは - オレフィンと共役ジエンまたは非共役ジエン等の多不飽和化合物、アクリル酸、メタクリル酸、酢酸ビニル等との共重合体等を用いることができ、例えば、高密度、低密度又は直鎖状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-ブテン共重合体、エチレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリル酸共重合体等が挙げられ

50

る。これらのうち、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体が好ましく、直鎖状低密度ポリエチレン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体がより好ましい。ポリオレフィン系樹脂として上記樹脂を用いることで、農業用フィルムがより一層優れた透明性、耐候性を示すことができ、農業用フィルムを低価格とすることができる。

【0027】

また、本発明において、ポリオレフィン系樹脂の少なくとも一成分としてメタロセン触媒で共重合して得られるエチレン - オレフィン共重合樹脂を使用することができる。これは、通常、メタロセンポリエチレンといわれているものであり、エチレンとブテン - 1、ヘキセン - 1、4 - メチルペンテン - 1、オクテンなどのオレフィンとの共重合体である。

10

【0028】

ポリオレフィン系樹脂としてエチレン - オレフィン共重合体を用いる場合、当該エチレン - オレフィン共重合体のJIS - K 7210により測定されるメルトフローレート(MFR)は、0.01 ~ 50 g / 10分が好ましく、0.1 ~ 40 g / 10分がより好ましく、0.2 ~ 30 g / 10分が更に好ましく、0.3 ~ 20 g / 10分が特に好ましい。該MFRを上述の範囲に設定することにより、A層の表面の算術平均粗さRaを調整し易くなり、また、成形時(製膜時)のフィルムの蛇行及び成形機への負荷を減らすことができるため成形性を高めることができる。

【0029】

20

上記エチレン - オレフィン共重合体のJIS K 7112により測定される密度は、0.880 ~ 0.930 g / cm³が好ましく、0.890 ~ 0.920 g / cm³がより好ましい。該密度を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムの透明性が確保し易いとともに、表面のべたつきを減らしてブロッキングを抑制し易くなる。

【0030】

上記エチレン - オレフィン共重合体のゲルパーミュレーションクロマトグラフィー(GPC)によって求められる分子量分布(重量平均分子量/数平均分子量)は0.5 ~ 3.5が好ましく、1.0 ~ 3.0がより好ましい。該分子量分布を好ましい範囲に設定することにより、成形時(製膜時)のフィルムの蛇行を減らして成形性を高めることができるとともに、農業用フィルムの機械的強度を確保し易くなる。

30

【0031】

ポリオレフィン系樹脂として直鎖状低密度ポリエチレンを用いる場合、当該直鎖状低密度ポリエチレンのJIS - K 7210により測定されるメルトフローレート(MFR)は、0.01 ~ 50 g / 10分が好ましく、0.1 ~ 40 g / 10分がより好ましく、0.2 ~ 30 g / 10分が更に好ましく、0.3 ~ 20 g / 10分が特に好ましく、1.0 ~ 2.5 g / 10分が最も好ましい。該MFRを上述の範囲に設定することにより、A層の表面の算術平均粗さRaを調整し易くなり、また、成形時(製膜時)のフィルムの蛇行及び成形機への負荷を減らすことができるため成形性を高めることができる。

【0032】

上記直鎖状低密度ポリエチレンのJIS K 7112により測定される密度は、0.880 ~ 0.930 g / cm³が好ましく、0.890 ~ 0.925 g / cm³がより好ましい。該密度を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムの透明性が確保し易いとともに、表面のべたつきを減らしてブロッキングを抑制し易くなる。

40

【0033】

ポリオレフィン系樹脂としてエチレン - 酢酸ビニル共重合体を用いる場合、当該酢酸ビニル共重合体のJIS - K 7210により測定されるメルトフローレート(MFR)は、0.01 ~ 50 g / 10分が好ましく、0.1 ~ 40 g / 10分がより好ましく、0.2 ~ 30 g / 10分が更に好ましく、0.3 ~ 20 g / 10分が特に好ましく、0.5 ~ 1.5 g / 10分が最も好ましい。該MFRを上述の範囲に設定することにより、A層の表面の算術平均粗さRaを調整し易くなり、また、成形時(製膜時)のフィルムの蛇行及び成

50

形機への負荷を減らすことができるため成形性を高めることができる。

【0034】

上記エチレン - 酢酸ビニル共重合体の J I S K 7 1 1 2 により測定される密度は、 $0.910 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ が好ましく、 $0.920 \sim 0.935 \text{ g/cm}^3$ がより好ましい。該密度を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムの透明性が確保し易いとともに、表面のべたつきを減らしてブロッキングを抑制し易くなる。

【0035】

上記エチレン - 酢酸ビニル共重合体は、酢酸ビニル含有量が $1 \sim 50$ 質量% の範囲が好ましく、 $1 \sim 30$ 質量% の範囲がより好ましく、 $2 \sim 20$ 質量% の範囲が更に好ましく、 $3 \sim 15$ 質量% の範囲が特に好ましい。該酢酸ビニル含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムの硬さを好適化することができるため、ハウスへの展張時にシワや弛みの発生を効果的に抑制することができる。また、夏季の高温下でも農業用フィルムの弛みを抑制することができるため、弛みによるパタツキやハウス構造体との擦れ等による破れを抑制し易くなる。

10

【0036】

上記ポリオレフィン系樹脂は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0037】

A層は、J I S - K 7 2 1 0 により測定されるメルトフローレートが異なる2種以上のポリオレフィン系樹脂を含有することが好ましい。当該構成とすることにより、A層の表面の算術平均粗さ R a を調整し易くなる。

20

【0038】

A層が、J I S - K 7 2 1 0 により測定されるメルトフローレートが異なる2種以上のポリオレフィン系樹脂を含有する場合、上記ポリオレフィン系樹脂は、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、低密度ポリエチレン及び直鎖状低密度ポリエチレンからなる群より選択される少なくとも1種であることが好ましく、エチレン - 酢酸ビニル共重合体及び直鎖状低密度ポリエチレンから選択される少なくとも1種であることがより好ましい。当該構成とすることにより、A層の表面の算術平均粗さ R a をより一層調整し易くなる。

【0039】

上記ポリオレフィン系樹脂が直鎖状低密度ポリエチレンである場合、当該直鎖状低密度ポリエチレンは、J I S - K 7 2 1 0 により測定されるメルトフローレートが 1.7 g/10分 以上の直鎖状低密度ポリエチレン (i) と、メルトフローレートが 1.7 g/10分 未満の直鎖状低密度ポリエチレン (i i) とを含むことが好ましい。当該構成とすることにより、A層の表面の算術平均粗さ R a をより一層調整し易くなる。

30

【0040】

上記直鎖状低密度ポリエチレン (i) のメルトフローレートの上限は特に限定されず、 50 g/10分 が好ましく、 40 g/10分 がより好ましく、 30 g/10分 が更に好ましく、 20 g/10分 が特に好ましい。また、上記直鎖状低密度ポリエチレン (i i) のメルトフローレートの下限は特に限定されず、 0.01 g/10分 が好ましく、 0.5 g/10分 がより好ましく、 1.0 g/10分 が更に好ましい。

40

【0041】

上記ポリオレフィン系樹脂がエチレン - 酢酸ビニル共重合体である場合、当該エチレン - 酢酸ビニル共重合体は、J I S - K 7 2 1 0 により測定されるメルトフローレートが 5.0 g/10分 以上のエチレン - 酢酸ビニル共重合体 (i) と、メルトフローレートが 5.0 g/10分 未満のエチレン - 酢酸ビニル共重合体 (i i) とを含むことが好ましい。当該構成とすることにより、A層の表面の算術平均粗さ R a をより一層調整し易くなる。

【0042】

上記エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (i) のメルトフローレートの上限は特に限定されず、 50 g/10分 が好ましく、 40 g/10分 がより好ましく、 30 g/10分 が更に好ましく、 20 g/10分 が特に好ましい。また、上記エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (

50

i i) のメルトフローレートの下限は特に限定されず、0.01g/10分が好ましく、0.5g/10分がより好ましく、1.0g/10分が更に好ましい。

【0043】

A層中のポリオレフィン系樹脂の含有量は、90～100質量%が好ましく、95～99質量%がより好ましい。A層中のポリオレフィン系樹脂の含有量を上記範囲とすることにより、本発明の農業用フィルムの冬場の結露時の光線透過量がより一層多くなり、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線がより一層透過する。

【0044】

A層は、紫外線吸収剤を含んでいてもよい。紫外線吸収剤としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができ、例えば、トリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾフェノール系紫外線吸収剤が挙げられる。

10

【0045】

上記紫外線吸収剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0046】

紫外線吸収剤の含有量は、A層に含まれるポリオレフィン系樹脂100質量部に対して1～10質量部が好ましく、0.1～1質量部がより好ましい。該含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムが紫外線抑制効果をより一層発揮できるとともに紫外線吸収剤のブリードアウトを抑制することができる。

【0047】

A層は、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤を含んでいてもよい（なお、当該ヒンダードアミン系光安定剤はA層だけでなく、A層、B層及びC層の少なくとも1層に含めることができ、特にA層、B層及びC層の全層に含めることが好ましい。）。なお、前記有機基はそれ自体で反応性の少ない、例えばメチル基などを意味し、前記有機の官能基はそれ自体で反応性を有する官能基を意味する。

20

【0048】

このようなヒンダードアミン系光安定剤としては、いわゆるNR型ヒンダードアミン系光安定剤や、NOR型ヒンダードアミン系光安定剤が挙げられる。なお、NR型ヒンダードアミン系光安定剤とは、ヒンダードアミン系光安定剤のうち、ピペリジン環の窒素原子に炭素原子が直接結合しているものをいい、NOR型ヒンダードアミン系光安定剤とは、

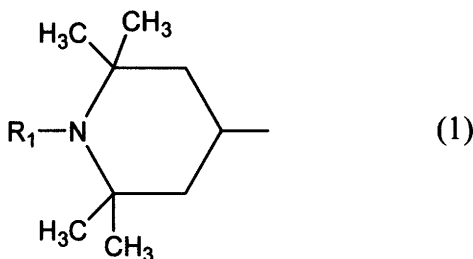
30

【0049】

上記NR型ヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。例えば、下記式(1)で表されるピペリジン環構造を、分子中に1又は2以上有するNR型ヒンダードアミンが挙げられる。

【0050】

【化1】



40

【0051】

ここで、式(1)中、R₁は、ピペリジン環窒素原子に炭素原子が直接結合している有機基、又は有機の官能基である。

【0052】

50

上記ピペリジン環窒素原子に炭素原子が直接結合している有機基又は有機の官能基としては、例えば、ピペリジン環窒素原子に炭素原子が直接結合している、炭素数が1以上で且つ少なくとも1以上のメチル基又はメチレン基を含む官能基又は化合物が挙げられる。炭素数が1以上で且つ少なくとも1以上のメチル基又はメチレン基を含む化合物としては、例えばアルキル基が挙げられ、オリゴマーやポリマーも含む。

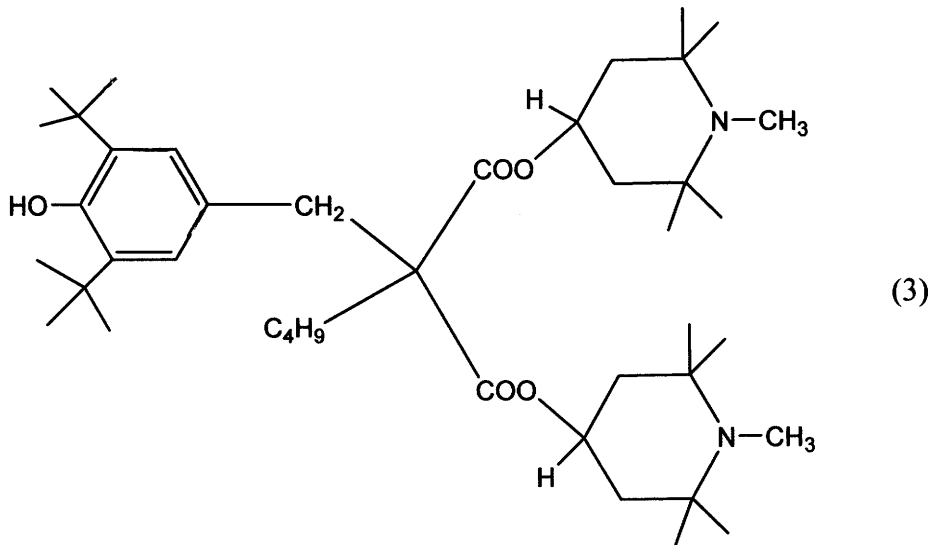
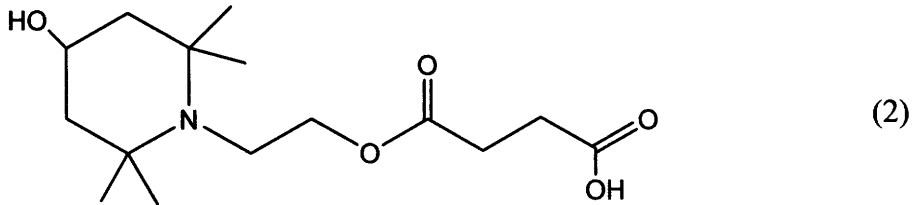
【0053】

上記NR型ヒンダードアミン系光安定剤としては、具体的には、例えば、下記式(2)~(10)で表されるものが挙げられる。

【0054】

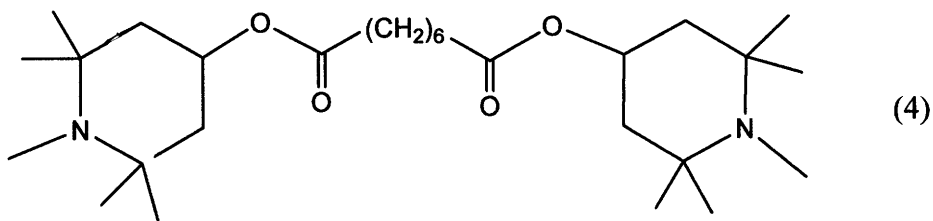
【化2】

10

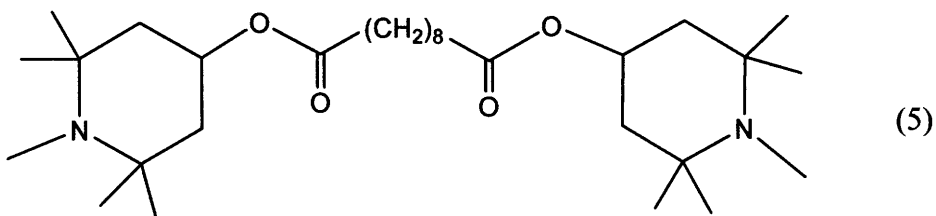


20

30

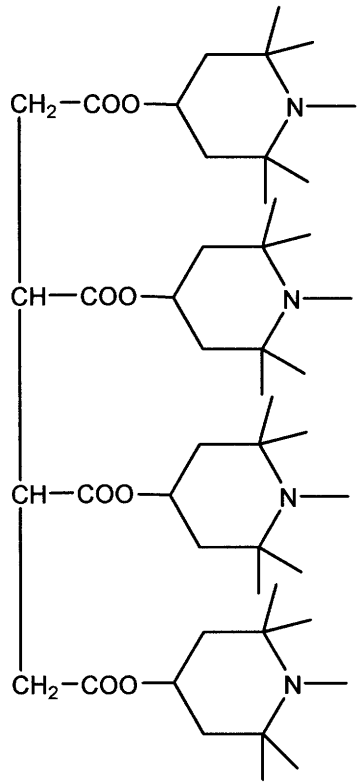


40



【0055】

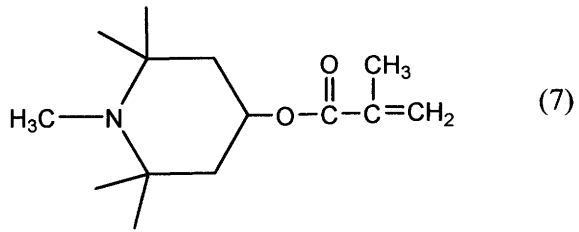
50



(6)

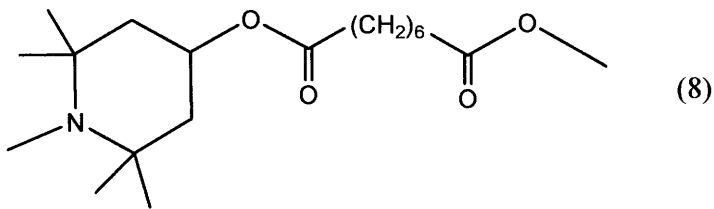
10

20



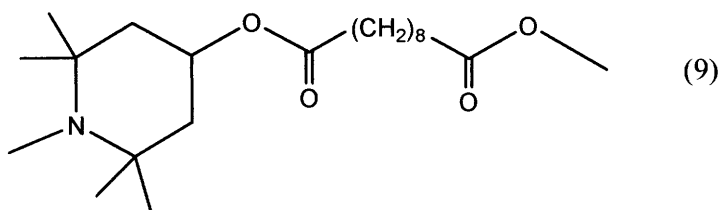
(7)

30

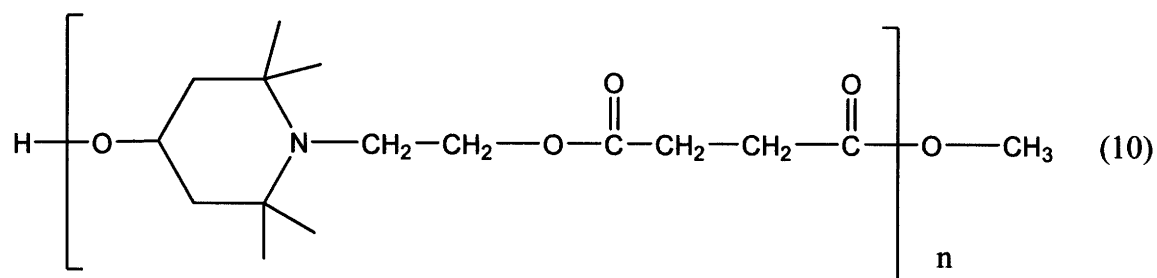


(8)

40



(9)



【0057】

ここで、式(10)中、 n は重合度(繰り返し単位の数)を示す自然数である。

10

【0058】

上記NR型ヒンダードアミン系光安定剤としては、上記式(10)で表されるものを用いることが好ましい。

【0059】

上記式(10)で表されるNR型ヒンダードアミン系光安定剤の市販品としては、例えば、BASF社製 商品名「TINUVIN 622」等が挙げられる。

【0060】

上記NR型ヒンダードアミン系光安定剤の分子量は、1000以上が好ましく、2000以上がより好ましい。該分子量は好ましい範囲に設定することにより、NR型ヒンダードアミン系光安定剤のブリードアウトを抑制し易くなる。なお、上記分子量の上限は特に限定されないが、5000程度である。

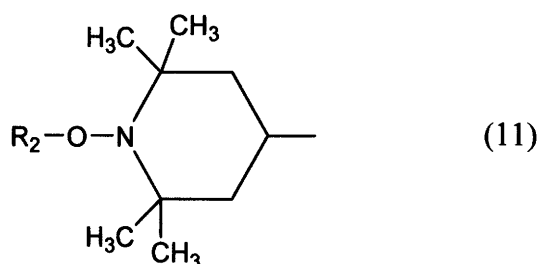
20

【0061】

上記NOR型ヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。例えば、下記式(11)で表されるピペリジン環構造を、分子中に1又は2以上有するNOR型ヒンダードアミンが挙げられる。

【0062】

【化3】



30

【0063】

ここで、式(11)中、 R_2 は有機基、又は有機の官能基である。

【0064】

上記有機基、又は有機の官能基としては、例えば、炭素数が1以上で且つ少なくとも1以上のメチル基又はメチレン基を含む官能基又は化合物を表す。炭素数が1以上で且つ少なくとも1以上のメチル基又はメチレン基を含む化合物は、オリゴマーやポリマーも含む。具体的には、 R_2 としては、例えば、プロピル基等のアルキル基が挙げられる。

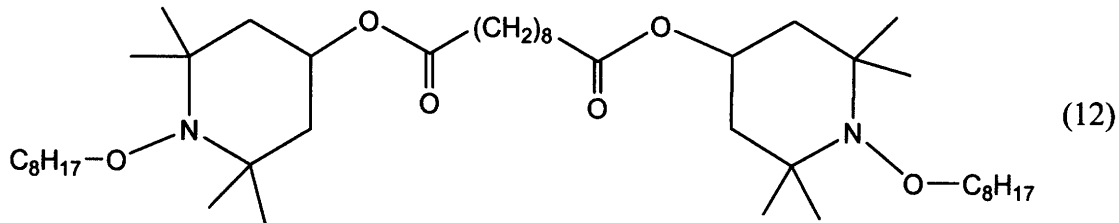
40

【0065】

上記NOR型ヒンダードアミン系光安定剤としては、具体的には、例えば、下記式(12)で表されるものが挙げられる。

【0066】

【化4】



【0067】

上記式(12)で表されるNOR型ヒンダードアミン系光安定剤の市販品としては、例えば、BASF社製 商品名「TINUVIN 123」等が挙げられる。また、他のNOR型ヒンダードアミン系光安定剤の市販品としては、例えば、BASF社製 商品名「TINUVIN NOR 371」、株式会社ADEKA製 商品名「LA-81」、クラリアントジャパン社製 商品名「Hostavin NOW」が挙げられる。

10

【0068】

上記NOR型ヒンダードアミン系光安定剤の分子量は、1000以上が好ましく、2000以上がより好ましい。該分子量は好ましい範囲に設定することにより、NOR型ヒンダードアミン系光安定剤のブリードアウトを抑制し易くなる。なお、上記分子量の上限は特に限定されないが、5000程度である。

20

【0069】

A層は、更に、ピペリジン環の窒素原子に直接水素原子が結合したヒンダードアミン系光安定剤(いわゆるNH型ヒンダードアミン系光安定剤)を含んでいてもよい(なお、当該ヒンダードアミン系光安定剤はA層だけでなく、A層、B層及びC層の少なくとも1層に含めることができ、特にA層、B層及びC層の全層に含めることが好ましい。)。当該ヒンダードアミン系光安定剤を含むことにより、本発明の農業用フィルムがより耐候性に優れる。

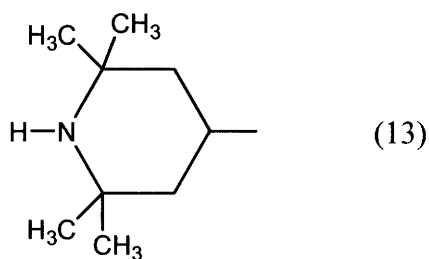
【0070】

NH型ヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。例えば、下記式(13)で表されるピペリジン環構造を、分子中に1又は2以上有するNH型ヒンダードアミンが挙げられる。

30

【0071】

【化5】



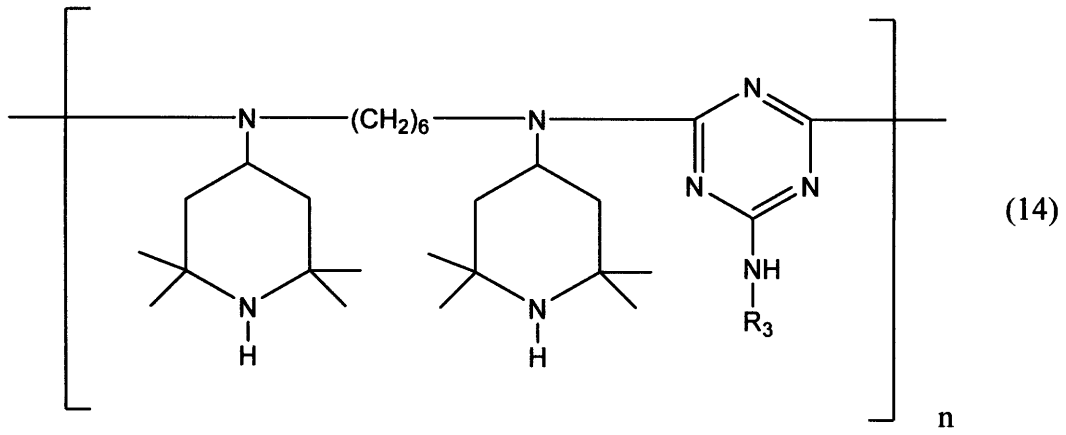
【0072】

上記NH型ヒンダードアミン系光安定剤としては、具体的には、例えば、下記式(14)~(17)で表されるものが挙げられる。

40

【0073】

【化6】



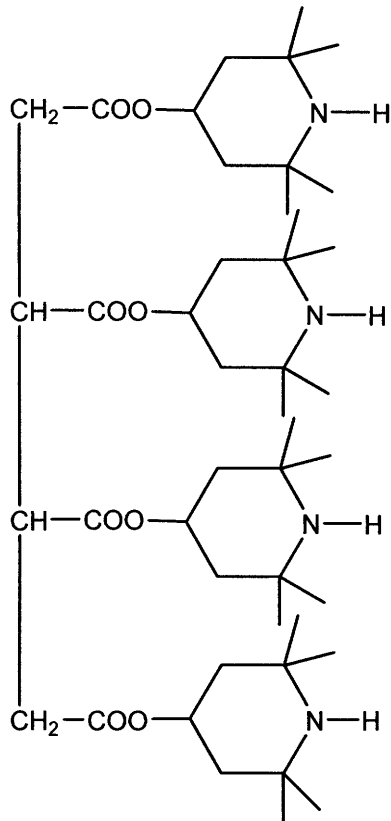
10

【0074】

式(14)中、 R_3 は、tert-オクチル基であり、 n は重合度を示す自然数である。

【0075】

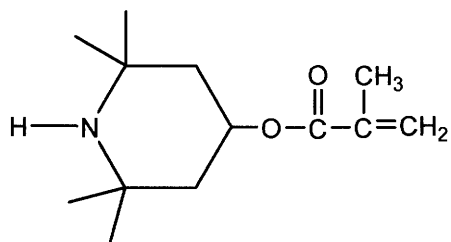
【化 7】



(15)

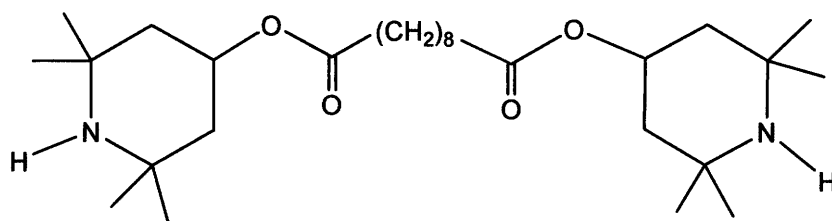
10

20



(16)

30



(17)

40

【0076】

上記NH型ヒンダードアミン系光安定剤としては、上記式(14)で表されるものを用いることが好ましい。

【0077】

上記式(14)で表されるNH型ヒンダードアミン系光安定剤の市販品としては、例えば、BASF社製 商品名「CHIMASSORB 944」等が挙げられる。

【0078】

上記NH型ヒンダードアミン系光安定剤の分子量は、1000以上が好ましく、2000以上がより好ましい。該分子量は好ましい範囲に設定することにより、NH型ヒンダードアミン系光安定剤のブリードアウトを抑制し易くなる。なお、上記分子量の上限は特に

50

限定されないが、5000程度である。

【0079】

上記ヒンダードアミン系光安定剤は、NR型ヒンダードアミン系光安定剤及びNH型ヒンダードアミン系光安定剤を含むことが好ましい。このようなヒンダードアミン系光安定剤を用いることで、本発明の農業用フィルムが初期紫外線劣化抑制効果に優れ、且つ、紫外線劣化抑制効果の長期持続性に優れる。NR型ヒンダードアミン系光安定剤及びNH型ヒンダードアミン系光安定剤を含むヒンダードアミン系光安定剤（NR-NH混合型ヒンダードアミン系光安定剤）としては、例えば、BASF社製 商品名「TINUVIN 622」とBASF社製 商品名「CHIMASSORB 944」との混合物であるBASF社製 商品名「TINUVIN 783」などが挙げられる。

10

【0080】

A層が上記ヒンダードアミン系光安定剤を含有する場合の含有量は、A層に含まれるポリオレフィン系樹脂100質量部に対して0.1~3質量部が好ましく、0.2~2質量部がより好ましく、0.3~1質量部が更に好ましい。該含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムがより一層良好な耐候性を示すことができる。

【0081】

A層は、本発明の効果を損なわない範囲内であれば、酸化防止剤、熱安定剤、滑剤、帯電防止剤、着色剤、アンチブロッキング剤、防霧剤等の他の添加剤を含んでもよい。

【0082】

A層は、無機保温剤等の無機粒子を含有していてもよいが、無機粒子を含有しないことが好ましい。A層が無機粒子を含有しないことにより、本発明の農業用フィルムの冬場の結露時の光線透過量がより一層多くなり、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線がより一層透過する。

20

【0083】

(B層)

本発明の農業用フィルムは、A層の表面とは反対側の面に、B層を有していてもよい。B層は、ポリオレフィン系樹脂を含む単層又は複数の層からなり、少なくとも1層に無機保温剤を含むことが好ましい。

【0084】

B層に含まれるポリオレフィン系樹脂としては特に限定されず、上記A層に使用できるポリオレフィン系樹脂と同一のものを用いることができる。B層に含まれるポリオレフィン系樹脂は、農業用フィルムがより一層柔軟になり、展張作業がより一層し易くなる点で、エチレン-酢酸ビニル共重合体が好ましい。

30

【0085】

B層は、上記ポリオレフィン系樹脂を含む単層又は複数の層からなる。B層の層数は特に限定されないが、1~3層であることが好ましく、1層であることがより好ましい。

【0086】

本発明の農業用フィルムのB層を構成する少なくとも1層には、無機保温剤を含有していてもよい。

【0087】

上記無機保温剤としては、特に限定されないが、例えば、タルク、ハイドロタルサイト類、マグネシウムアルミニウム系複合水酸化物、リチウムアルミニウム系複合水酸化物、その他複合水酸化物（アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、2B族元素、珪素以上の4B族元素から選ばれる少なくとも2種以上の元素を有する水酸化物）等が挙げられる。これらは単独で使用しても2種以上併用してもよい。中でも、マグネシウムアルミニウム系複合水酸化物を用いることが好ましい。上記無機保温剤を含有することで、得られる農業用フィルムの保温性が向上し、フィルム成形時の押出変動を改善することができる。ここで、押出変動とは、例えば、防曇剤（例えば高級脂肪酸エステル類）等を練り込んだフィルムを押出成膜する場合に低融点の防曇剤が多く練り込まれていると押出機内でスリップしてしまい樹脂組成物が押し出しにくくなるような現象をいう。

40

50

【0088】

B層中の無機保温剤の含有量は、B層に含まれるポリオレフィン系樹脂100質量部に対して1~20質量部であることが好ましく、5~15質量部であることがより好ましい。該含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムに良好な保温性を付与し易いことに加えて、押出成形による製膜時の押出変動改善効果が十分に得られ易い。

【0089】

B層は、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤を含んでいてもよい。当該ヒンダードアミン系光安定剤を含むことにより、本発明の農業用フィルムが、より一層耐候性に優れる。

【0090】

B層に含まれるピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、上記A層に使用できるものと同じのものを用いることができる。

【0091】

B層は、更にピペリジン環の窒素原子に水素原子が直接結合したヒンダードアミン系光安定剤を含んでいてもよい。当該ヒンダードアミン系光安定剤を含むことにより、本発明の農業用フィルムが、より一層耐候性に優れる。

【0092】

B層に含まれるピペリジン環の窒素原子に水素原子が直接結合したヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、上記A層に使用できるものと同じのものを用いることができる。

【0093】

B層が複数の層からなる場合、ピペリジン環の窒素原子に水素原子が結合したヒンダードアミン系光安定剤は、上記ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤と同一の層に含まれていてもよいし、異なる層に含まれていてもよい。同一層内でヒンダードアミン系光安定剤の濃度が高くなることに起因する押出効果により生じる、ヒンダードアミン系光安定剤のブリードアウトを抑制することができる点から、上記ピペリジン環の窒素原子に水素原子が結合したヒンダードアミン系光安定剤は、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤とは異なる層に含まれることが好ましい。

【0094】

B層は、前述の通り、本発明の効果を損なわない範囲であれば、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤及び/又はピペリジン環の窒素原子に水素原子が直接結合したヒンダードアミン系光安定剤を含有していてもよい。それらの種類及び含有量については、A層における説明と基本的に同じである。B層に含まれるヒンダードアミン系光安定剤の含有量については、B層が複数の層からなる場合であっても当該B層(B層全体)に含まれるポリオレフィン系樹脂100質量部に対する質量部を意味する。

【0095】

B層は、本発明の効果を損なわない範囲内であれば、酸化防止剤、熱安定剤、滑剤、帯電防止剤、着色剤、アンチブロッキング剤、防曇剤、防霧剤等の他の添加剤を含んでいてもよい。

【0096】

(C層)

本発明の農業用フィルムは、B層の面のうち、A層が積層される面とは反対側の面に、C層を有していてもよい。C層は、ポリオレフィン系樹脂を含むことが好ましい。

【0097】

C層に含まれるポリオレフィン系樹脂としては特に限定されず、上記A層に使用できるポリオレフィン系樹脂と同じのものを用いることができる。

10

20

30

40

50

【0098】

C層は、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤を含んでいてもよい。当該ヒンダードアミン系光安定剤を含むことにより、本発明の農業用フィルムが、より耐候性に優れる。

【0099】

C層に含まれるピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、上記A層に使用できるものと同じのものを用いることができる。

【0100】

C層は、更にピペリジン環の窒素原子に直接水素原子が結合したヒンダードアミン系光安定剤を含んでいてもよい。当該ヒンダードアミン系光安定剤を含むことにより、本発明の農業用フィルムが、より耐候性に優れる。C層に含まれるピペリジン環の窒素原子に直接水素原子が結合したヒンダードアミン系光安定剤としては特に限定されず、上記A層に使用できるものと同じのものを用いることができる。

10

【0101】

C層は、前述の通り、本発明の効果を損なわない範囲であれば、ピペリジン環の窒素原子に直接又は酸素原子を介して有機基又は有機の官能基が結合したヒンダードアミン系光安定剤及び/又はピペリジン環の窒素原子に水素原子が直接結合したヒンダードアミン系光安定剤を含有していてもよい。それらの種類及び含有量については、A層における説明と同じである。

20

【0102】

C層は、本発明の効果を損なわない範囲内であれば、無機保温剤、酸化防止剤、熱安定剤、滑剤、帯電防止剤、着色剤、アンチブロッキング剤、防曇剤、防霧剤等の他の添加剤を含んでいてもよい。

【0103】

上記無機保温剤としては、特に限定されないが、例えば、タルク、ハイドロタルサイト類、マグネシウムアルミニウム系複合水酸化物、リチウムアルミニウム系複合水酸化物、その他複合水酸化物（アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、2B族元素、珪素以上の4B族元素から選ばれる少なくとも2種以上の元素を有する水酸化物）等が挙げられる。これらは単独で使用しても2種以上併用してもよい。中でも、マグネシウムアルミニウム系複合水酸化物を用いることが好ましい。無機保温剤を含有することで、得られる農業用フィルムの保温性が向上するとともに、フィルム成形時の押出変動を改善することができる。樹脂組成物に無機保温剤が含まれていると押出変動が抑制される効果が得られる。

30

【0104】

本発明の農業用フィルムが無機保温剤を含有する場合、当該無機保温剤の含有量は、ポリオレフィン系樹脂100質量部に対して1～10質量部であることが好ましく、3～8質量部であることがより好ましい。該含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムに良好な保温性を付与し易いことに加えて、押出成形による製膜時の押出変動改善効果が十分に得られ易い。

40

【0105】

本発明の農業用フィルムが上記ヒンダードアミン系光安定剤を含有する場合、当該ヒンダードアミン系光安定剤の含有量は、ポリオレフィン系樹脂100質量部に対して0.1～10質量部であることが好ましく、0.2～5質量部がより好ましく、0.3～3質量部が更に好ましい。該含有量を好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムの良好な耐候性を確保できることに加えて、光安定剤の含有量が適切な範囲であることで農業用フィルムに含まれる紫外線吸収剤のブリードアウトを抑制することができる。

【0106】

本発明の農業用フィルムは、乾燥時のヘイズ値(Hzd)が20～50%であることが好ましく、25～45%であることがより好ましい。乾燥時のヘイズ値が上記範囲である

50

ことにより、夏場の乾燥時に光線透過量をより一層抑制することができ、栽培物の葉焼けをより一層抑制することができる。

【0107】

なお、本明細書において、上記乾燥時のヘイズ値は、本発明の農業用フィルムのA層の上記算術平均粗さ R_a を示す面から、JIS K7136に準拠して、[プラスチック-透明材料のヘイズの求め方]に従ってヘイズメーターを使用して測定した値である。

【0108】

本発明の農業用フィルムは、結露時のヘイズ値(Hzd)が20%未満であることが好ましく、15%以下であることがより好ましい。乾燥時のヘイズ値が上記範囲であることにより、冬場の結露時に光線透過量がより一層多くなり、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線がより一層透過する。また、上記結露時のヘイズ値の下限は特に限定されず、1%が好ましく、5%がより好ましく、10%が更に好ましい。

10

【0109】

なお、本明細書において、上記結露時のヘイズ値の測定方法は、以下の通りである。すなわち、結露時を想定して、本発明の農業用フィルムのA層の上記算術平均粗さ R_a を示す面から流動パラフィンを滴下し、ガラス板を被せて結露時のヘイズ値の測定用試料を調製する。測定用試料のガラス板の方向から、JIS K7136に準拠して、[プラスチック-透明材料のヘイズの求め方]に従って測定用試料のヘイズ値をヘイズメーターを使用して測定する。

【0110】

本発明の農業用フィルムは、乾燥時のヘイズ値(Hzd)と結露時のヘイズ値(Hzw)との差(Hzd - Hzw)が10%以上であることが好ましく、15%以上であることがより好ましく、20%以上であることが更に好ましい。乾燥時のヘイズ値と結露時のヘイズ値との差が上記範囲であることにより、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過するので、農業用作物の栽培に好適に用いることができるという本発明の効果をより一層効率よく発揮することができる。乾燥時のヘイズ値と結露時のヘイズ値との差の上限は特に限定されず、50%が好ましく、45%がより好ましく、40%が更に好ましく、30%が特に好ましい。

20

【0111】

本発明の農業用フィルムがA層、B層及びC層をこの順に有する場合の層構成の一例を示す断面図を図1に示す。本発明の農業用フィルムをハウス栽培やトンネル栽培に用いる際は、A層がハウス等の内側となるようにして用いることにより、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過するので、農業用作物の栽培に好適に用いることができるという本発明の効果をより一層効率よく発揮することができる。

30

【0112】

本発明の農業用フィルムの厚みは特に限定されないが、30~300 μm が好ましく、40~200 μm がより好ましく、50~150 μm が更に好ましい。該厚みを好ましい範囲に設定することにより、農業用フィルムが適度なコシを有し、良好な取扱い性と施工性が得られ易くなる。

40

【0113】

本発明の農業用フィルムを構成する各層の厚み比は、A層：B層：C層=1：1：1~1：6：1であることが好ましく、1：2：1~1：4：1がより好ましい。

【0114】

本発明は、また、上記農業用フィルムを有する農業用ハウス、農業用カーテン又は農業用トンネルでもある。上記農業用フィルムを、A層の上記算術平均粗さ R_a を示す表面を内側にして農業用ハウス、農業用カーテン又は農業用トンネルに展張することで、夏場の乾燥時に光線透過量が抑制されており、栽培物の葉焼けを抑制することができ、且つ、冬

50

場の結露時に光線透過量が多く、太陽光が弱い冬場であっても太陽光線が十分に透過するので、本発明の農業用ハウス、農業用カーテン又は農業用トンネルは、農業用作物の栽培に好適である。

【実施例】

【0115】

以下、本発明の実施例について説明する。本発明は、下記の実施例に限定されない。

【0116】

実施例 1 ~ 7、比較例 1 ~ 4

3層押出機のそれぞれの押出機内に、A層、B層、及びC層の各層が表1に記載の配合となるようにポリオレフィン系樹脂100質量部に対して、光安定剤、防曇剤及びマグネシウムアルミニウム系複合水酸化物を投入し、熔融混練した。

10

【0117】

なお、表1で用いられる各原料は、表2に示すものを用いた。

【0118】

A層、B層、及びC層の各層の厚さがA層：B層：C層 = 1：3：1（厚み比20：60：20）になるようインフレーション法で3層を共押し出し、厚さ150µmの農業用フィルムを得た。

【0119】

得られた実施例及び比較例の農業用フィルムについて、以下の評価を行った。

20

【0120】

< A層の表面の算術平均粗さ R a >

JIS B0601：2013に準拠した測定方法によりA層の表面（B層が積層されている面とは反対側の面）の算術平均粗さ R a を測定した。

【0121】

< 乾燥時のヘイズ値 (H z d) >

A層の表面から、JIS K7136に準拠して、[プラスチック - 透明材料のヘイズの求め方]に従って乾燥時の農業用フィルムのヘイズ値をヘイズメーターを使用して測定した。

【0122】

< 結露時のヘイズ値 (H z w) >

結露時を想定して、農業用フィルムのA層の上記算術平均粗さ R a を示す面から流動パラフィンを滴下し、ガラス板を被せて結露時のヘイズ値の測定用試料を調製した。測定用試料のガラス板の方向から、JIS K7136に準拠して、[プラスチック - 透明材料のヘイズの求め方]に従って測定用試料のヘイズ値をヘイズメーターを使用して測定した。

30

【0123】

< 乾燥時のヘイズ値と結露時のヘイズ値との差 (H z d - H z w) >

上記方法により測定された乾燥時のヘイズ値と結露時のヘイズ値との差を、下記式に基づいて算出した。

$(H z d - H z w) (\%) = [乾燥時のヘイズ値 (H z d) - 結露時のヘイズ値 (H z w)]$

40

【0124】

< 葉焼け防止性 >

稲の葉に、白熱灯照射ランプを用い、120W、12時間、稲と白熱灯の距離50cmの条件で白熱灯を照射した。白熱灯照射後の葉の状態を目視により観察し、下記評価基準に従って評価した。なお、評価以上であれば、実使用において問題ないと評価される。

：葉焼けが全く、又は、殆ど見られない。

：葉焼けがやや見られるが、問題のない程度である。

×：葉焼けが強く発生している。

【0125】

50

<トンネル内部又はハウス内部視認性>

結露時のトンネル内部又はハウス内部の視認性を想定して、視認性を評価した。具体的には、結露時の農業用フィルムの視認性を目視により観察し、下記評価基準に従って評価した。なお、評価以上であれば、実使用において問題ないと評価される。

：内部の栽培作物がはっきりと視認できる。

：内部の栽培作物の輪郭がややぼやけるが、視認できる。

×：内部の栽培作物がぼやけて視認できない。

【0126】

<トンネル内部又はハウス内部保温性>

分光放射計（英弘精機株式会社製：型番MS-720）から50cm離れた位置に120Wの白熱灯を設置した。分光放射計と白熱灯との間に、分光放射計から20cmの位置に農業用フィルムを設置し、波長1050nmでの光の放射量（強度）A1を測定した。また、フィルムを設置しない場合の波長1050nmでの光の放射量（強度）A0を測定した。下記式に従って放射量比率を算出し、下記評価基準に従って評価した。

（放射量比率）（％）＝[A1/A0]×100

なお、評価以上であれば、実使用において問題ないと評価される。

：放射量比率が95％以上である。

：放射量比率が90％以上95％未満である。

×：放射量比率が90％未満である。

【0127】

結果を表1に示す。

【0128】

10

20

【表 1】

| (質量部) | | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 |
|--------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 層(A) 層比 20 | EVA1 | 75 | 50 | 25 | 15 | | | | 100 | 80 | 10 | |
| | EVA2 | 25 | 50 | 75 | 85 | | | | | 20 | 90 | |
| | LL1 | | | | | 100 | 75 | 60 | | | | 55 |
| | LL2 | | | | | | 25 | 40 | | | | 45 |
| | HALS | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| | 界面活性剤1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | 界面活性剤2 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 界面活性剤3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | EVA3 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | Mg-Al系複合水酸化物 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 層(B) 層比 60 | HALS | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| | 界面活性剤1 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| | 界面活性剤2 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 |
| | 界面活性剤3 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| 層(C) 層比 20 | EVA2 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | HALS(T1783) | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 算術平均粗さ(Ra) | | 2.5 | 1.0 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 3.8 | 3.3 | 0.08 | 0.05 |
| Δ/s 値(%) | 乾燥時(Hzd) | 45 | 30 | 26 | 22 | 23 | 22 | 20 | 66 | 55 | 18 | 19 |
| | 結露時(Hzw) | 12 | 11 | 12 | 11 | 9 | 9 | 9 | 16 | 14 | 10 | 10 |
| Δ/s 値差(%) | 乾燥時-結露時 (Hzd-Hzw) | 33 | 19 | 14 | 11 | 14 | 13 | 11 | 50 | 41 | 8 | 9 |
| 葉焼け防止性 | | ○ | ○ | △ | △ | △ | △ | △ | ○ | ○ | × | × |
| トンネル内部、カーテン内部、又はハウス内部視認性 | | △ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ |
| トンネル内部、カーテン内部、又はハウス内部保温性 | | △ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | × | △ | ○ | ○ |

【表 2】

| | 表記 | タイプ | 製造会社 | 製品名 | 密度 | MFR | VA (%) |
|------------|-------|---------------------------|------------|-----------------|------------|-----|--------|
| ポリオレフィン系樹脂 | EVA1 | エチレン-酢酸ビニル共重合体 | 三井Dupont | エハフレックスV5083 | 0.930 | 12 | 12 |
| | EVA2 | エチレン-酢酸ビニル共重合体 | 三井Dupont | エハフレックスV96117AG | 0.928 | 1.0 | 5 |
| | EVA3 | エチレン-酢酸ビニル共重合体 | 三井Dupont | エハフレックスV422AG | 0.940 | 0.9 | 20 |
| | LL1 | 直鎖状低密度ポリエチレン | プライムポリマー | エホリジュ-SP2023A | 0.919 | 1.9 | — |
| | LL2 | 直鎖状低密度ポリエチレン | プライムポリマー | エホリジュ-SP2510 | 0.923 | 1.5 | — |
| | 界面活性剤 | 界面活性剤1 | ジグリセリンオレート | 理研ビタミン | リケマルO-71DE | — | — |
| 界面活性剤2 | | ソルビタンパルミテートエチレンオキシド3モル付加物 | 理研ビタミン | リケマルA-631E | — | — | — |
| 界面活性剤3 | | ジグリセリンステアレート | 理研ビタミン | リケマルS-72 | — | — | — |
| 光安定剤 | HALS | ヒンダードアミン | BASF | Tinuvin783 | — | — | — |
| | Mg-Al | Mg-Al複合水酸化物 | 協和化学工業 | DHT-4A | — | — | — |

なお、表 2 において、MFR は、JIS K - 7210 に準拠して温度 190 、荷重 21.18 N の条件で測定された値である。

【符号の説明】

【0131】

1 ... 農業用フィルム

2 ... A 層

3 ... B 層

4 ... C 層

【図 1】

