

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6143444号
(P6143444)

(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日 (2017.5.19)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 N 31/00 (2006.01)

GO 1 N 31/00 M

GO 1 N 31/22 (2006.01)

GO 1 N 31/22 1 2 2

GO 1 N 21/77 (2006.01)

GO 1 N 31/22 1 2 1 N

A 6 1 L 2/20 (2006.01)

GO 1 N 31/22 1 2 1 C

A 6 1 L 2/26 (2006.01)

GO 1 N 21/77 A

請求項の数 17 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-264676 (P2012-264676)
 (22) 出願日 平成24年12月3日 (2012.12.3)
 (65) 公開番号 特開2014-109523 (P2014-109523A)
 (43) 公開日 平成26年6月12日 (2014.6.12)
 審査請求日 平成27年11月16日 (2015.11.16)

(73) 特許権者 390039734
 株式会社サクラクレパス
 大阪府大阪市東成区中道一丁目10番17号
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 森 まり萌
 大阪府大阪市中央区森ノ宮中央1丁目6番
 20号 株式会社サク
 ラクレパス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過酸化水素ガス検知用インキ組成物、過酸化水素ガス検知インジケータ、過酸化水素ガス滅菌用包装体、及び過酸化水素ガス滅菌処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料、並びに3) 酸化亜鉛及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種を含有する過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

【請求項 2】

カチオン系界面活性剤をさらに含む、請求項1に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

【請求項 3】

カチオン系界面活性剤が、アルキルトリメチルアンモニウム塩、イソキノリニウム塩、イミダゾリニウム塩及びピリジニウム塩から選ばれる少なくとも1種である、請求項2に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

【請求項 4】

樹脂バインダー（但し、アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂を除く。）をさらに含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

【請求項 5】

過酸化水素ガス雰囲気下で変色しない色素成分の少なくとも1種をさらに含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれか一項に記載のインキ組成物からなる変色層を含む、過酸化水素

10

20

ガス検知インジケーター。

【請求項 7】

1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも 1 種及び 2) メチン系染料を含む変色インキと、酸化亜鉛及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも 1 種を予め塗布した基材とからなる過酸化水素ガス検知インジケーター。

【請求項 8】

変色インキ中に、カチオン系界面活性剤をさらに含む、請求項 7 に記載の過酸化水素ガス検知インジケーター。

【請求項 9】

カチオン系界面活性剤が、アルキルトリメチルアンモニウム塩、イソキノリニウム塩、イミダゾリニウム塩及びピリジニウム塩から選ばれる少なくとも 1 種である、請求項 8 に記載の過酸化水素ガス検知インジケーター。

【請求項 10】

さらに過酸化水素ガス雰囲気下で変色しない非変色層を含む、請求項 6～9 のいずれか一項に記載の過酸化水素ガス検知インジケーター。

【請求項 11】

変色層において、50℃の温度で過酸化水素ガス15mg/Lに5分曝露したときにおける曝露前との色差 ΔE^*ab が50以上である、請求項 6～10 のいずれか一項に記載の過酸化水素ガス検知インジケーター。

【請求項 12】

気体透過性包装体の内面に請求項 6～11 のいずれか一項に記載のインジケーターが設けられている過酸化水素ガス滅菌用包装体。

【請求項 13】

インジケーターを外部から確認できるように、包装体の一部に透明窓部が設けられている、請求項 12 に記載の過酸化水素ガス滅菌用包装体。

【請求項 14】

気体透過性包装体の外面に請求項 6～11 のいずれか一項に記載のインジケーター部が直接印刷されている過酸化水素ガス滅菌用包装体。

【請求項 15】

気体透過性包装体が、ポリエチレン系繊維により形成されている、請求項 12～14 のいずれか一項に記載の過酸化水素ガス滅菌用包装体。

【請求項 16】

請求項 12～15 のいずれか一項に記載の包装体に被処理物を装填する工程、被処理物が装填された包装体を密封する工程、及び当該包装体を過酸化水素プラズマ滅菌雰囲気下に置く工程を有する過酸化水素ガス滅菌処理方法。

【請求項 17】

当該インジケーターの変色層が変色するまで過酸化水素ガス滅菌雰囲気下に包装体を置く、請求項 16 に記載の過酸化水素ガス滅菌処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、過酸化水素ガス検知用インキ組成物、過酸化水素ガス検知インジケーター、過酸化水素ガス滅菌用包装体、及び過酸化水素ガス滅菌処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

病院、研究所等において使用される各種の器材、器具等は、消毒・殺菌のために滅菌処理が施される。その代表的な滅菌処理方法として過酸化水素ガスによる滅菌処理がある。この滅菌処理では、滅菌処理が完了したかどうかを確認するためのインジケーターの設置が必要となる。具体的には、処理系内の雰囲気ガス濃度及び曝露時間に応じて変色するインジケーターを滅菌装置内に設置することが必要である。

10

20

30

40

50

【0003】

上記インジケータに関する従来技術としては、例えば主成分として過酢酸及び酢酸を含むガスを用いる低温ガスプラズマ滅菌において滅菌工程をモニタリングするに際し、pH指示薬の1種であるブロムフェノールブルーを用いてなるインジケータが過酢酸又は酢酸ガスの作用によって晴青色から淡黄色に変色することにより滅菌処理を検知する方法（特許文献1）等が知られている。

【0004】

また、色素と変色助剤とバインダーとからなることを特徴とし、プラズマ滅菌法および過酸化水素ガス滅菌法により色調の変化を生じることを特徴とするインジケータが知られている（特許文献2、特許文献3）。第一アミノ基及び第二アミノ基の少なくとも1種の

10

【0005】

さらに、特定の樹脂、色素からなることを特徴とし、過酸化水素ガス滅菌法により、過酸化水素ガス濃度に応じた変色をより確実に視認できるインジケータが知られている（特許文献3）。

【特許文献1】米国特許第5482684号公報

【特許文献2】特許－4151932号公報

【特許文献3】特許－4606964号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1のインジケータは、滅菌による変色後にそのまま放置しておくと、変色後の色がもとの色に戻ることがあり、変色後の安定性という点では問題がある。インジケータの変色がもとの色に戻ると、装置内に置かれた器材等が滅菌工程を経たか否かが不明になる。

【0007】

また、特許文献2～3では、過酸化水素ガス曝露初期の変色の進行が比較的遅いため、過酸化水素濃度と時間の積算値であるCT値に応じた変色が生じるため、被処理物の滅菌状態を個々について知るためには非常に有用である。一方で、滅菌工程を通過したかどうかを表すプロセスインジケータとしては、もっと低い過酸化水素暴露条件でもきっちり変色させることが必要となる。

30

実際には滅菌が完了していても、変色不良がおきてしまうことがある。

【0008】

従って、本発明の主な目的は、低い過酸化水素ガスの濃度でも変色がより確実に視認できる過酸化水素ガス検知インジケータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者は、従来技術の問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、特定組成のインキ組成物を採用することによって、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。

40

【0010】

すなわち、本発明は、下記の過酸化水素ガス検知用インキ組成物及び過酸化水素ガス検知インジケータに係る。

1. 1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料、並びに3) 酸化亜鉛及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種を含有する過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

2. カチオン系界面活性剤をさらに含む、前記項1に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

3. カチオン系界面活性剤が、アルキルトリメチルアンモニウム塩、イソキノリニウム

50

塩、イミダゾリニウム塩及びピリジニウム塩から選ばれる少なくとも1種である、前記項2に記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

4. 樹脂バインダー（但し、アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂を除く。）をさらに含む、前記項1～3のいずれかに記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

5. 過酸化水素ガス雰囲気下で変色しない色素成分の少なくとも1種をさらに含む、前記項1～4のいずれかに記載の過酸化水素ガス検知用インキ組成物。

6. 前記項1～5のいずれかに記載のインキ組成物からなる変色層を含む、過酸化水素ガス検知インジケータ。

7. 1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種及び2) メチン系染料を含む変色インキと、酸化亜鉛及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種を予め塗布した基材とからなる過酸化水素ガス検知インジケータ。

10

8. 変色インキ中に、カチオン系界面活性剤をさらに含む、前記項7に記載の過酸化水素ガス検知インジケータ。

9. カチオン系界面活性剤が、アルキルトリメチルアンモニウム塩、イソキノリニウム塩、イミダゾリニウム塩及びピリジニウム塩から選ばれる少なくとも1種である、前記項8に記載の過酸化水素ガス検知インジケータ。

10. さらに過酸化水素ガス雰囲気下で変色しない非変色層を含む、前記項6～9に記載のインジケータ。

11. 前記変色層において、50℃の温度で過酸化水素ガス15mg/Lに5分曝露したときにおける曝露前との色差 ΔE^*ab が50以上である、前記項6～10に記載のインジケータ。

20

12. 気体透過性包装体の内面に前記項6～11のいずれかに記載のインジケータが設けられている過酸化水素ガス滅菌用包装体。

13. インジケータを外部から確認できるように、包装体の一部に透明窓部が設けられている、前記項12に記載の包装体。

14. 気体透過性包装体の外面に前記項6～11のいずれかに記載のインジケータ一部が直接印刷されている過酸化水素ガス滅菌用包装体。

15. 気体透過性包装体が、ポリエチレン系繊維により形成されている、前記項12～14に記載の包装体。

16. 前記項12～15のいずれかに記載の包装体に被処理物を装填する工程、被処理物が装填された包装体を密封する工程、及び当該包装体を過酸化水素プラズマ滅菌雰囲気下に置く工程を有する過酸化水素ガス滅菌処理方法。

30

17. 当該インジケータの変色層が変色するまで過酸化水素ガス滅菌雰囲気下に包装体を置く、前記項16に記載の方法。

【発明の効果】

【0011】

本発明インキ組成物及びそれによるインジケータは、1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料及び3) 酸化亜鉛及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種との組み合わせを採用しているので、それを用いて変色層を形成した場合、過酸化水素ガス濃度等に応じた変色が視認できるという効果が得られる。すなわち、従来技術では、過酸化水素が低い段階では変色しきっておらず、プロセスインジケータとしては使用することができなかったのに対し、本発明の変色層では、低い過酸化水素濃度でも十分に変色することができるため、プロセスインジケータとして使用することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

1. 過酸化水素ガス検知用インキ組成物

本発明の過酸化水素ガス検知用インキ組成物は、1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料及び3) 酸化亜鉛、及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種を含有することを特徴とする。酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種は、予め基材に塗布してもよい。

50

なお、過酸化水素ガス検知用インキ組成物は、1) アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料及び3) 酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種を含有し得る。

【0013】

メチン系染料

本発明組成物では、着色剤（変色色素）として少なくともメチン系染料を用いる。メチン系染料としては、メチン基を有する染料であれば良い。従って、本発明において、ポリメチン系染料、シアニン系染料等もメチン系染料に包含される。これらは、公知又は市販のメチン系染料から適宜採用することができる。具体的には、C.I.Basic Red 12、C.I.Basic Red 13、C.I.Basic Red 14、C.I.Basic Red 15、C.I.Basic Red 27、C.I.Basic Red 35、C.I.Basic Red 36、C.I.Basic Red 37、C.I.Basic Red 45、C.I.Basic Red 48、C.I.Basic Yellow 11、C.I.Basic Yellow 12、C.I.Basic Yellow 13、C.I.Basic Yellow 14、C.I.Basic Yellow 21、C.I.Basic Yellow 22、C.I.Basic Yellow 23、C.I.Basic Yellow 24、C.I.Basic Violet 7、C.I.Basic Violet 15、C.I.Basic Violet 16、C.I.Basic Violet 20、C.I.Basic Violet 21、C.I.Basic Violet 39、C.I.Basic Blue 62、C.I.Basic Blue 63等を挙げることができる。これらは、1種又は2種以上で用いることができる。

10

【0014】

上記染料の含有量は、所望の色相等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中0.05～5重量%程度、特に0.1～1重量%とすることが望ましい。

【0015】

本発明では、メチン系染料以外の染料又は顔料を併存させても良い。特に、過酸化水素ガス雰囲気下で変色しない色素成分（「非変色色素」という）を含有させても良い。これによって、ある色から他の色への色調の変化により視認効果をいっそう高めることができる。非変色色素としては、公知のインキ（普通色インキ）を使用することができる。この場合の非変色色素の含有量は、その非変色色素の種類等に応じて適宜設定すれば良い。

20

【0016】

アルキルフェノール樹脂、ロジン系樹脂

本発明組成物では、アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の少なくとも1種を用いる。これらの樹脂を用いることによって、染料の反応速度（変色速度）の調整、変色層の接着性付与等を効果的に行うことができる。

30

【0017】

アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の種類及び性状は限定的でなく、公知又は市販のものを使用することができる。アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂の含有量は、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明インキ組成物中50重量%以下程度、特に1～35重量%とすることが望ましい。

【0018】

酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウム

本発明インキ組成物では、酸化亜鉛、及びステアリン酸マグネシウムの少なくとも1種を用いる。これらの物質を用いることによって、染料の反応速度（変色速度）を促進することができる。

40

なお、インキ組成物では、酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種を用いる。これらの物質を用いることによって、染料の反応速度（変色速度）を促進することができる。

【0019】

酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの含有量は、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中0.01～30重量%程度、好ましくは0.05～10重量%とすることが望ましい。さらに好ましくは0.1～1重量%が望ましい。0.05重量%未満のときは、変色促進の効果がなく、10重量%を超えるときも変色促進の効果がなくなる。

50

【0020】

カチオン系界面活性剤

本発明インキ組成物は、カチオン系界面活性剤を含有することが好ましい。上記カチオン系界面活性剤としては、特に制限されないが、特にアルキルアンモニウム塩、イソキノリニウム塩、イミダゾリニウム塩及びピリジニウム塩の少なくとも1種を用いることが望ましい。これらは、公知のもの又は市販品も使用できる。本発明では、これらカチオン系界面活性剤を前記の着色剤と併用することによって、より優れた検知感度を得ることができる。

【0021】

アルキルアンモニウム塩の中でも、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩等が好ましい。具体的には、塩化ヤシアルキルトリメチルアンモニウム、塩化牛脂アルキルトリメチルアンモニウム、塩化ベヘニルトリメチルアンモニウム、塩化ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム、塩化オクタデシルトリメチルアンモニウム、塩化ジオクチルジメチルアンモニウム、塩化ジステアリルジメチルアンモニウム、塩化アルキルベンジルジメチルアンモニウム等が挙げられる。特に、塩化ベヘニルトリメチルアンモニウム、塩化ラウリルトリメチルアンモニウム等が好ましい。イソキノリニウム塩としては、例えばラウリルイソキノリニウムブロマイド、セチルイソキノリニウムブロマイド、セチルイソキノリニウムクロライド、ラウリルイソキノリニウムクロライド等が挙げられる。この中でも、特にラウリルイソキノリニウムブロマイドが好ましい。

【0022】

イミダゾリニウム塩としては、例えば1-ヒドロキシエチル-2-オレイルイミダゾリニウムクロライド、2-クロロ-1, 3-ジメチルイミダゾリニウムクロライド等が挙げられる。この中でも、特に2-クロロ-1, 3-ジメチルイミダゾリニウムクロライドが好ましい。

【0023】

ピリジニウム塩としては、例えばピリジニウムクロライド、1-エチルピリジニウムブロマイド、ヘキサデシルピリジニウムクロライド、セチルピリジニウムクロライド、1-ブチルピリジニウムクロライド、N-n-ブチルピリジニウムクロライド、ヘキサデシルピリジニウムブロマイド、N-ヘキサデシルピリジニウムブロマイド、1-ドデシルピリジニウムクロライド、3-メチルヘキシルピリジニウムクロライド、4-メチルヘキシルピリジニウムクロライド、3-メチルオクチルピリジニウムクロライド、2-クロロ-1-メチルピリジニウムアイオダイド、3, 4-ジメチルブチルピリジニウムクロライド、ピリジニウム-n-ヘキサデシルクロリド-水和物、N-(シアノメチル)ピリジニウムクロリド、N-アセトニルピリジニウムブロマイド、1-(アミノホルミルメチル)ピリジニウムクロライド、2-アミジノピリジニウムクロライド、2-アミノピリジニウムクロライド、N-アミノピリジニウムアイオダイド、1-アミノピリジニウムアイオダイド、1-アセトニルピリジニウムクロリド、N-アセトニルピリジニウムブロマイド等が挙げられる。この中でも、特にヘキサデシルピリジニウムクロライドが好ましい。

【0024】

カチオン系界面活性剤の含有量は、上記界面活性剤の種類、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中0~15重量%程度、特に0.1~10重量%とすることが望ましい。

【0025】

樹脂バインダー、増量剤等

本発明のインキ組成物では、必要に応じて樹脂バインダー（但し、アルキルフェノール樹脂及びロジン系樹脂を除く。）、増量剤、溶剤、レベリング剤、消泡剤、紫外線吸収剤、表面調整剤等の公知のインキに用いられている成分を適宜配合することができる。

【0026】

樹脂バインダーとしては、基材の種類等に応じて適宜選択すれば良く、例えば筆記用、印

10

20

30

40

50

刷用等のインキ組成物に用いられている公知の樹脂成分をそのまま採用できる。具体的には、例えばポリアミド樹脂、マレイン酸樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール、セルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂、スチレンマレイン酸樹脂、スチレンアクリル酸樹脂、アクリル系樹脂等を挙げることができる。

【0027】

樹脂バインダーの含有量は、樹脂バインダーの種類、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中50重量%程度以下、特に5～35重量%とすることが望ましい。

【0028】

増量剤としては、特に制限されず、例えばベントナイト、活性白土、酸化アルミニウム、シリカ、シリカゲル等の無機材料を挙げることができる。その他にも公知の体質顔料として知られている材料を用いることができる。この中でも、シリカ、シリカゲル及びアルミナの少なくとも1種が好ましい。特にシリカがより好ましい。シリカ等を使用する場合には、特に変色層表面に複数のクラックを効果的に生じさせることができる。その結果、インジケータの検知感度をより高めることができる。

10

【0029】

増量剤の含有量は、用いる増量剤の種類、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中0.1～30重量%程度、特に0.5～20重量%とすることが望ましい。

【0030】

20

本発明で使用する溶剤としては、通常、印刷用、筆記用等のインキ組成物に用いられる溶剤であればいずれも使用できる。例えば、アルコール又は多価アルコール系、エステル系、エーテル系、ケトン系、炭化水素系、グリコールエーテル系等の各種溶剤が使用でき、使用する染料、樹脂系バインダーの溶解性等に応じて適宜選択すれば良い。

溶剤の含有量は、用いる溶剤の種類、用いる着色剤の種類等に応じて適宜決定できるが、一般的には本発明組成物中40～95重量%程度、特に60～90重量%とすることが望ましい。

【0031】

これら各成分は、同時に又は順次に配合し、ホモジナイザー、デゾルバー等の公知の攪拌機を用いて均一に混合すれば良い。例えば、まず溶剤に前記着色剤、必要に応じてカチオン系界面活性剤、樹脂系バインダー、増量剤等を順に配合し、攪拌機により混合・攪拌すれば良い。

30

【0032】

2. 過酸化水素ガス検知インジケータ

本発明のインジケータは、前記の本発明インキ組成物からなる変色層を含む。一般的には、基材上に本発明インキ組成物を塗布又は印刷することによって変色層を形成することができる。もしくは、酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種を予め塗布した基材上に本発明インキ組成物を塗布又は印刷してもよい。この場合の基材としては、変色層を形成できるものであれば特に制限されない。例えば、金属又は合金、セラミックス、ガラス、コンクリート、プラスチック（ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリプロピレン、ナイロン、ポリスチレン等）、繊維類（不織布、織布、その他の繊維シート）、これらの複合材料等を用いることができる。また、ポリプロピレン合成紙、ポリエチレン合成紙等の合成樹脂繊維紙（合成紙）も好適に用いることができる。

40

【0033】

本発明における変色層は、色が他の色に変化するもののほか、色が退色又は消色するものも包含される。

【0034】

変色層の形成は、本発明インキ組成物を用い、シルクスクリーン印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、凸版印刷、フレキソ印刷等の公知の印刷方法に従って行うことができる。

50

また、印刷以外の方法でも形成できる。例えば、基材をインキ組成物中に浸漬することによって変色層を形成することもできる。不織布等のようにインキが浸透する材料には特に好適である。

【0035】

変色層は、50℃の温度で過酸化水素ガス15mg/Lに5分曝露したときにおける曝露前との色差 ΔE^*_{ab} が50以上であることが好ましい。

かかる変色度合が維持されることによって、より確実に変色を視認することができる。すなわち、被処理物の材質、状態、滅菌処理装置への積載量などの条件によらず、滅菌工程を通過したことを目視で判断することができる。このような変色性能は、1) アルキルフェノール樹脂及びビロジン系樹脂の少なくとも1種、2) メチン系染料及び3) 酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種との組み合わせによって得ることができる。酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種はインキ中であっても良いし、予めバインダー樹脂を使って基材に塗布しても良い。

10

【0036】

本発明では、さらに過酸化水素ガス滅菌雰囲気下で変色しない非変色層が基材上及び／又は変色層上に形成されていても良い。非変色層は、通常は市販の普通色インキにより形成することができる。例えば、水性インキ、油性インキ、無溶剤型インキ等を用いることができる。非変色層の形成に用いるインキには、公知のインキに配合されている成分、例えば樹脂バインダー、増量剤、溶剤等が含まれていても良い。

20

【0037】

非変色層の形成は、変色層の場合と同様にすれば良い。例えば、普通色インキを用い、シルクスクリーン印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、凸版印刷、フレキソ印刷等の公知の印刷方法に従って行うことができる。なお、変色層・非変色層の印刷の順序は特に制限されず、印刷するデザイン等に応じて適宜選択すれば良い。

【0038】

本発明インジケータでは、変色層及び非変色層をそれぞれ1層ずつ形成しても良いし、あるいはそれぞれ複数層形成しても良い。また、変色層どうし又は非変色層どうしを積層しても良い。この場合、変色層どうしが互いに同じ組成であっても又は異なる組成であっても良い。同様に、非変色層どうしが互いに同じ組成であっても又は異なる組成であっても良い。

30

【0039】

さらに、変色層及び非変色層は、基材又は各層の全面に形成しても良く、あるいは部分的に形成しても良い。これらの場合、特に変色層の変色を確保するために、少なくとも1つの変色層の一部又は全部が過酸化水素ガス雰囲気に晒されるように変色層及び非変色層を形成すれば良い。

【0040】

本発明では、過酸化水素ガス滅菌処理の完了が確認できる限り、変色層と非変色層とをどのように組み合わせても良い。例えば、変色層の変色によりはじめて変色層と非変色層の色差が識別できるように変色層及び非変色層を形成したり、あるいは変色によってはじめて変色層及び非変色層との色差が消滅するように形成することもできる。本発明では、特に、変色によってはじめて変色層と非変色層との色差が識別できるように変色層及び非変色層を形成することが好ましい。

40

【0041】

色差が識別できるようにする場合には、例えば変色層の変色によりはじめて文字、図柄及び記号の少なくとも1種が現れるように変色層及び非変色層を形成すれば良い。本発明では、文字、図柄及び記号は、変色を知らせるすべての情報を包含する。これら文字等は、使用目的等に応じて適宜デザインすれば良い。

【0042】

また、変色前における変色層と非変色層とを互いに異なる色としても良い。例えば、両者を実質的に同じ色とし、変色後にはじめて変色層と非変色層との色差（コントラスト）が

50

識別できるようにしても良い。

【0043】

本発明インジケータでは、変色層と非変色層とが重ならないように変色層及び非変色層を形成することができる。これにより、使用するインキ量を節約することが可能である。

【0044】

さらに、本発明では、変色層及び非変色層の少なくとも一方の層上にさらに変色層又は非変色層を形成しても良い。例えば、変色層と非変色層とが重ならないように変色層及び非変色層を形成した層（「変色－非変色層」という）の上からさらに別のデザインを有する変色層を形成すれば、変色－非変色層における変色層及び非変色層の境界線が実質的に識別できない状態にすることができるので、より優れた意匠性を達成することができる。

10

【0045】

本発明のインジケータは、過酸化水素ガス雰囲気下で行う滅菌処理であればいずれにも適用できる。従って、過酸化水素ガス滅菌処理装置におけるインジケータとして有用である。例えば、インジケータの使用に際しては、市販の滅菌装置内に本発明インジケータを置き、滅菌処理すべき器材等とともに滅菌処理雰囲気下に晒せば良い。この場合、装置内に置かれたインジケータの変色により所定の滅菌処理が行われたことを検知することができる。

【0046】

20

3. 包装体

本発明は、気体透過性包装体の内面に本発明のインジケータが設けられている過酸化水素ガス滅菌用包装体を包含する。

気体透過性包装体は、その中に被処理物を封入したままで過酸化水素ガス滅菌できる包装体が好ましい。これは、例えば過酸化水素滅菌用包装体（パウチ）として使用されている公知又は市販のものを使用することができる。例えば、ポリエチレン系繊維（ポリエチレン合成紙）により形成されている包装体を好適に用いることができる。この包装体に被処理物を入れ、開口部をヒートシール等により密閉した後、包装体ごと滅菌処理装置中で滅菌処理することができる。

【0047】

30

本発明インジケータは、上記包装体の内面に配置すればよい。配置する方法は限定的でなく、接着剤、ヒートシール等による方法のほか、本発明インキ組成物を直接に包装体の内面に塗布又は印刷することによりインジケータを構成することもできる。また、上記塗布又は印刷による場合は、包装体の製造段階でインジケータを形成しておくこともできる。

【0048】

本発明包装体では、インジケータを外部から確認できるように、包装体の一部に透明窓部が設けられていることが望ましい。例えば、包装体を透明シートと前記ポリエチレン合成紙で作製し、その透明シートを通して視認できるような位置に包装体内面にインジケータを形成すれば良い。

40

【0049】

また、上記包装体の外面に直接インジケータを印刷してもよい。

【0050】

本発明の包装体を用いて滅菌処理する場合、例えば包装体に被処理物を装填する工程、被処理物が装填された包装体を密封する工程、及び当該包装体を過酸化水素ガス滅菌雰囲気下に置く工程を有する方法によれば良い。より具体的には、被処理物（医療器具、食品等）を包装体に入れた後、ヒートシール等の公知の方法に従って密封する。次いで、その包装体ごと過酸化水素ガス滅菌雰囲気下に配置する。例えば、公知又は市販の滅菌装置（例えば過酸化水素低温プラズマ滅菌システム）の滅菌室に配置し、滅菌処理を行う。滅菌処理が終了した後は、包装体ごと取り出し、そのまま使用時まで包装体中で保管することが

50

できる。この場合、滅菌処理は、インジケーターの変色層が変色するまで過酸化水素ガス滅菌雰囲気下に包装体を置くことが好ましい。

【実施例】

【0051】

以下に実施例及び比較例を示し、本発明の特徴を一層明確にする。なお、本発明は、実施例の態様に制限されない。

【0052】

実施例1～4及び比較例1～2表1に示す各成分を攪拌機にて均一に混合することによって、各インキ組成物を調製した。具体的には、まず溶剤、染料及びアルキルフェノール樹脂又はロジン系樹脂をデゾルバーで攪拌混合した。樹脂が溶解しにくい場合は、必要により加熱した。次いで、非変色色素及び樹脂バインダーを投入してさらに攪拌した後、常温に戻して界面活性剤及び酸化亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、炭酸カルシウムの少なくとも1種を添加し、均一に攪拌することによって、インキ組成物を得た。

【0053】

比較例1～7インキ組成を表1のように変更したほかは、実施例1と同様にしてインキ組成物を調製した。

【0054】

表1に示す成分は具体的には下記の通りである。

【0055】

- 1) C.I. Basic Red 14: メチン系染料
- 2) C.I. Solvent Yellow 29: 非変色色素
- 3) C.I. Basic Violet 7: メチン系染料
- 4) マイクロリスグリーンG-T: 非変色色素、C.I. Pigment Green 7加工顔料、BASF製
- 5) ジョンクリル690: スチレンアクリル樹脂、ジョンソンポリマー製
- 6) デンカブチラル#2000L: ポリビニルブチラル樹脂、電気化学工業製
- 7) タマノール100S: アルキルフェノール樹脂、荒川化学工業製
- 8) KR-610: ロジン系樹脂、荒川化学工業製
- 9) MOWITAL PVB-B20H: ポリビニルブチラル樹脂、クラレ製
- 10) NIKKOL CA-2150: 4級アンモニウム塩型界面活性剤、日光ケミカルズ製
- 11) ブチルセロソルブ: 溶剤
- 12) ソルミックスAP-1: エタノール、IPA混合溶剤
- 13) プロピレングリコールモノメチルエーテル: 溶剤
- 14) 酸化亜鉛: 正同化学工業製
- 15) ステアリン酸マグネシウム: 油脂製品製
- 16) 炭酸カルシウム: 紀州製紙製
- 17) KA-30: 酸化チタン、堺化学工業
- 18) NANOBYK3810: 酸化セリウム、ビッグケミージャパン製
- 19) 塩化亜鉛: 和光純薬製

【0056】

試験例1

各実施例及び比較例のインキ組成物について変色性を調べた。インキ組成物を用いてタイベック1073B上(大きさ50mm×150mm)に0μmドクターブレードを用いて塗膜を形成し、十分に乾燥させたものをサンプルとした。

【0057】

変色性については、澁谷工業製除染庫80Lを使用した。過酸化水素濃度はドレーゲル・セイフティー・ジャパン(株)のpolytron7000でCT値(ppm・分)を算出した。変色テストの条件は、過酸化水素ガス保持時間5分、エアレーション時間30分で行った。チャンバー内に注入する35%過酸化水素水量としては、1.2g、5gを秤量した。曝露終了後、ブランク(曝露前のサンプル)との間での色差 ΔE^*_{ab} をそれぞれ測定した。測定は、顕微式色差計「CR-241(コニカミノルタ製)」を用いた。測定結果を表1に示す。

10

20

30

40

50

【0058】

【表1】

	実施例			比較例				
	1	2	3	1	2	3	4	5
C.I Basic Red 14	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00
C.I. Solvent Yellow 29	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	0.00
C.I. Basic Violet 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
マイグロスクリーニング-T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15
ジエチル690	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.51
デンカブチラル#2000L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.75
タマノール100S	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	0.00
KR-610	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	0.00
MOWITAL PVB-B20H	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
NIKKOL CA-2150	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00
ブチルセロソルブ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65.05
ソルミックスAP-1	44.20	42.50	42.50	44.20	44.20	44.20	44.50	0.00
プロピレングリコールモノメチルエーテル	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00
酸化亜鉛	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ステアリン酸マグネシウム	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
炭酸カルシウム	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KA-30	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
NANOBYK3810	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
塩化亜鉛	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
曝露前とのΔE*ab	35% H_2O_2 水 1.2g CT値:11,000(ppm・分)			5.00	5.00	7.00	4.00	10.00
	35% H_2O_2 水 5g CT値:30,000(ppm・分)			35.00	37.00	41.00	31.00	65.00

【0059】

表1の結果からも明らかなように、比較例1～4では35%過酸化水素水注入量が1.2gと5gで35%過酸化水素水注入量を増やしても曝露前との ΔE^*_{ab} が小さかった。また、比較例5では35%過酸化水素水注入量1.2g曝露の変色は小さく、5gで曝露前との $\Delta E^*_{ab} \geq 50$ となった。これに対して実施例1～3では、35%過酸化水素水注入量1.2gで曝露前との $E^*_{ab} \geq 50$ となっているため、低い35%過酸化水素水曝露条件でも初期との違い

10

20

30

40

50

を肉眼で識別することができた。

【0060】

実施例4

実施例1のうち酸化亜鉛を抜いた変色インキを作製する。

次に、酸化亜鉛0.3%、タマノール100S10%、ソルミックスAP-1を89.7%配合してディゾルバーで1hr攪拌し、アンダーコートインキを作製する。タイベック1073Bに、0 μ mドクターグレードを用いてアンダーコートインキを塗布して常温で1hr乾燥し、その上から同様に変色インキを塗布して十分に乾燥させて試験片を得た。これを澁谷工業製除染庫80Lで処理した。変色テストの条件は、過酸化水素ガス保持時間5分、エアレーション時間30分で行った。チャンバー内に注入する35%過酸化水素水量としては、1.2g、5gを秤量した。曝露終了後、ブランク（曝露前のサンプル）との間での色差 ΔE^*ab をそれぞれ測定した。測定は、顕微式色差計「CR-241（コニカミノルタ製）」を用いた。

35%過酸化水素水1.2gでは、曝露前との ΔE^*ab が5.2、35%過酸化水素水5gでは曝露前との ΔE^*ab が8.2となり、低い35%過酸化水素水曝露条件でも初期との違いを肉眼で識別することができた。

10

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 L 2/20 G
A 6 1 L 2/26 C

(72)発明者 中村慶子
大阪府大阪市中央区森ノ宮中央1丁目6番20号 株式会社サクス内 ラクレパ

審査官 三木 隆

(56)参考文献 国際公開第2007/015483 (WO, A1)
特開2012-078202 (JP, A)
国際公開第2009/113197 (WO, A1)
特開2005-315828 (JP, A)
特開2009-213609 (JP, A)
国際公開第2013/129473 (WO, A1)
特表2012-526270 (JP, A)
特許第4261052 (JP, B2)
米国特許第6558621 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 N 3 1 / 0 0
G 0 1 N 2 1 / 7 7
G 0 1 N 3 1 / 2 2
A 6 1 L 2 / 2 8