

(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2005-254643

(P2005-254643A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 3 2 B 7/02	B 3 2 B 7/02 1 0 3	3 E 0 8 6
B 6 5 B 53/00	B 6 5 B 53/00 B	4 F 1 0 0
B 6 5 D 65/40	B 6 5 B 53/00 F	
	B 6 5 D 65/40 D	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-70123 (P2004-70123)
 (22) 出願日 平成16年3月12日 (2004.3.12)

(71) 出願人 000004640
 日本発条株式会社
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
 (74) 代理人 100096884
 弁理士 未成 幹生
 (72) 発明者 星野 秀一
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
 日本発条株式会社内
 (72) 発明者 竹内 逸雄
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
 日本発条株式会社内
 Fターム(参考) 3E086 AC22 AD16 BA04 BA15 BA33
 BA44 BB22 BB67 DA08

最終頁に続く

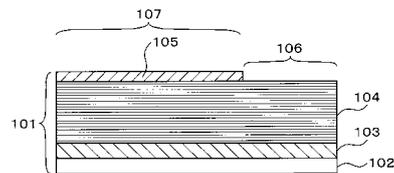
(54) 【発明の名称】 光学機能フィルム、物品、光学機能フィルムの製造方法および物品の被覆方法

(57) 【要約】

【課題】 熱収縮フィルムを用いた包装技術において、低コスト性を損なわずに真贋判定のための光学機能フィルムとしての機能を付与した技術を提供する。

【解決手段】 光透過性を有する屈折率の異なる2種類のフィルムを多層に積層し、延伸処理を加えた多層薄膜フィルム層104が示す熱収縮性と、多層薄膜フィルム層104が示すブルーシフト現象を利用し、熱収縮性により基材に密着させることができ、かつブルーシフトによる識別性を有する光学機能フィルム101を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層した積層構造を有し、熱収縮により物品を包装する熱収縮性を備えていることを特徴とする光学機能フィルム

【請求項 2】

前記積層構造は延伸処理により熱収縮性が付与されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機能フィルム。

【請求項 3】

延伸処理は、1 軸延伸であり、

前記 1 軸延伸が施された方向における熱収縮性が制御されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機能フィルム。

10

【請求項 4】

延伸処理は、2 軸延伸であり、

延伸面における 2 次元的な熱収縮性が制御されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機能フィルム。

【請求項 5】

前記延伸処理により、熱収縮性に異方性が付与されていることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 6】

前記延伸処理により、フィルム面内における光学機能に異方性が付与されていることを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

20

【請求項 7】

光吸収層を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 8】

視野角の増加に従うブルーシフト現象を示すことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 9】

積層構造の少なくとも一部にホログラム加工が施されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

30

【請求項 10】

ホログラム加工を施した被ホログラム加工層を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 11】

加熱した際の収縮率が寸法比で 25% 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 12】

曲面形状に沿った状態において、

曲面の湾曲方向に向かって色彩変化が観察されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

40

【請求項 13】

収縮が行えない状態において加熱を加える熱固定処理を予め加えることにより、熱収縮性が制御されていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の光学機能フィルム。

【請求項 14】

前記光学機能フィルムの少なくとも一部が熱収縮することで、前記請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の光学機能フィルムで包装されていることを特徴とする物品。

【請求項 15】

異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層した構造を有する光学機能フィ

50

ルムの製造方法であって、

異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層する積層ステップと、

前記積層ステップによって得た積層構造に対して延伸処理を施し、熱収縮性を付与する延伸ステップと

を備えることを特徴とする光学機能フィルムの製造方法。

【請求項 16】

前記請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の光学機能フィルムで物品を覆う被覆ステップと

加熱し、前記光学機能フィルムの少なくとも一部を熱収縮させる熱収縮ステップと

を備えることを特徴とする光学機能フィルムで覆われた物品の被覆方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視覚的な効果により物品の真贋性（真正性）を識別する技術に関し、物品を覆い、あるいは物品に貼り付けて使用することに適した真贋性の識別機能を有する光学機能フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

乾電池のような円筒形状の物品において、その表面に製品のロゴ、注意書きあるいは装飾等を行う技術として、熱収縮フィルム（シュリンクフィルム）を用いる方法が知られている。

20

【0003】

この方法においては、熱を加えると収縮するフィルムに任意の印刷を行い、円筒形状の物品にこのフィルムを巻き付け、さらに熱を加えることで収縮させ、フィルムを物品に密着させる。この方法は、熱収縮フィルムに所定の表示内容を印刷すればよいので、多様な表示内容に対応させることが容易である。また物品を覆い、その後に熱収縮させればよいだけなので、低コスト・大量生産に適している。また物品の形状や大きさの相違にも容易に対応することができる。このような優位性から、各種パッケージや飲料水を詰めたPETボトル等の包装に広く利用されている。この技術に関しては、例えば特許文献1に記載されている。

30

【0004】

他方で、日用品や電化製品等の多くの物品において、見た目を本物に似せて製造した偽物が市場に出回り問題となっている。このような状況において、性能、信頼性あるいは安全性の保証やブランド力の維持のために、物品の真贋性を識別することができる技術が求められている。

【0005】

物品の真贋性を識別する技術として、物品に特殊なインクを用いて印刷を行う方法、あるいは、特殊な光学反射特性を有する小片を物品に貼り付けたりする方法が知られている。

40

【0006】

特殊なインクを塗布する方法としては、紫外線に対して蛍光するインクを用いて、所定の文字や図柄を印刷し、紫外線を照射した際にその図柄や文字を浮かび上がらせることで、真正性を確認する方法がある。また、磁性体の粒子や磁性を帯びた粒子を混ぜたインクを塗布し、磁気センサで真正性を識別する方法が知られている。

【0007】

また、光学反射特性を有する小片としては、コレステリック液晶が示す光学特性を利用したものが知られている。この技術に関しては、例えば特許文献2に示されている。

【0008】

【特許文献1】特開平6 - 210730号公報

50

【特許文献2】特開平4 - 144796号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述した熱収縮フィルムを用いた包装技術においても、偽造品であるか否かを判定できる機能を持たせることが求められている。しかしながら、上述した熱収縮フィルムを用いた技術の優位性を失わずに、真贋判定機能を付与することは困難であった。

【0010】

例えば、熱収縮フィルムに特殊なインクによる印刷方法を行い、真贋識別機能を付与する方法が考えられる。しかしながら、このような特殊なインクは高価であり、低コストであるという熱収縮フィルムを用いる技術の優位性を生かせない。またそのインクを入手され、悪用することが比較的容易であり、偽造を防止する能力はさほど高くない。

10

【0011】

また、コレステリック液晶を用いた光学機能フィルムを用いる方法も考えられる。しかしながら、コレステリック液晶を用いた光学機能フィルムを別に用意しなければならず、やはりコスト高になる。特にコレステリック液晶は、大量生産される安価な製品に利用するには、コストの面から不利である。また、コレステリック液晶が熱収縮の影響で所定の光学機能を示さなくなるという根本的に解決困難な問題がある。

【0012】

本発明は、熱収縮フィルムを用いた包装技術において、低コスト性を損なわずに真贋判定のための光学機能フィルムとしての機能が得られる技術を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の光学機能フィルムは、異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層した積層構造を有し、熱収縮により物品を包装する熱収縮性を備えていることを特徴とする。

【0014】

熱収縮により物品を包装する熱収縮性とは、熱収縮が起こる前の状態で物品を覆い、その後に加熱することで、物品の形状に沿って熱収縮し、物品に密着する機能のことをいう。したがって、加熱により単に収縮するだけでは、熱収縮により物品を包装する熱収縮性を有しているとはいえない。ここで、包装という概念には、物品の全体を完全に覆う包装の状態、および物品の一部を覆う包装の状態が含まれる。

30

【0015】

次に、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した積層構造が示す光学的な性質について説明する。図8は、多層薄膜フィルム層における光の反射状態を示す概念図である。図8には、第1の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム801(A層)と第2の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム802(B層)とを交互に多層に積層した多層薄膜フィルム層803の例が示されている。

【0016】

多層薄膜フィルム層803に白色光を当てると、フレネルの反射則に従って、各層の界面において光の反射が発生する。すなわち、A層とB層との間の界面において、入射光の一部が反射し、その他は透過する。A層とB層との間の界面において、入射光の一部が反射するのは、A層の屈折率とB層の屈折率が異なるからである。

40

【0017】

A層とB層との間の界面は、繰り返し現れるので、各界面で生じた反射光は干渉する。入射光の入射角を徐々に大きくすると、各界面で生じた反射光の光路差は、徐々に小さくなり、より短波長の光が干渉し強め合うようになる。従って、白色光が当たっている多層薄膜フィルム層803をより斜め(面に平行に近い角度)から見る程、より短波長の光が強く反射しているように見える。例えば、白色光が当たっている多層薄膜フィルム層803を傾けて行くと反射光がだんだん青っぽく見えるようになる。この現象をブルーシフト

50

という。なお、入射角は、入射面への垂線と入射光の光軸とがなす角度として定義される。

【0018】

異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した構造というのは、屈折率の異なる少なくとも2種類の光透過性薄膜フィルムを積層し、屈折率の異なる光透過性薄膜フィルム同士の界面が少なくとも一つ存在する多層構造のことをいう。この多層薄膜の具体的な構造としては、異なる屈折率を有する2種類の光透過性薄膜フィルムを交互に多層に重ねた構成、第1～第N（Nは自然数）の屈折率を有した第1～第Nの光透過性薄膜フィルムを順に積層したものを1単位として、それを任意の数で積層した構造等が挙げられる。

10

【0019】

本発明の光学機能フィルムで覆われる物品は、何ら限定されるものではない。このような物品としては、乾電池、各種日用品、食料品、商品パッケージ、電化製品、事務用品、電子部品等が挙げられる。また、真贋判定が重要となる、パスポート、書類、各種カード、パス、紙幣、金券、証券、証書、商品券、絵画、切符、公共競技投票券、音楽や映像が記録された記録媒体、コンピュータソフトウェアが記録された記録媒体、それらの各種製品およびそのパッケージ等も本発明における物品として挙げることができる。

【0020】

本発明の光学機能フィルムは、従来の熱収縮フィルムと同様の取扱によって、物品の包装を行うことができる。したがって、これまで利用されてきた設備を利用することができ、包装作業におけるコストアップを抑えることができる。また、光学機能フィルム自体も特殊な材料は必要とせず、大きなコストアップにはつながらない。

20

【0021】

また、ブルーシフトの見え方は、積層構造に対する延伸条件を調整することで容易に制御することができる。

【0022】

したがって、コスト増を招かずに、物品の包装に用いることができる熱収縮性と、真贋判定のために光学機能とを有する包装材料を提供することができる。

【0023】

本発明の光学機能フィルムが示すブルーシフトは、積層構造を構成する各光学フィルムの材質、厚さ、屈折率の違いおよび屈折率の異方性が複雑に関係している。また積層構造は、延伸が施されることで一体になっており、単層を剥がすようなことは不可能である。したがって、完成品を解析しても、同様な光学的な性質を再現することは極めて困難である。このため、偽造が困難であり、真贋判定手段に適したものとなる。

30

【0024】

また、本発明の光学機能フィルムは、包装対象となる物品（基材）の形状に合わせて熱収縮するので、包装された物品を視認した際、視野角を動かさなくても曲面部分にブルーシフトに従う虹のようなグラデーションの変化が現れる。この曲面部分の見え方は、物品の形状に依存したものであり、特異なものとなる。

【0025】

本発明の光学機能フィルムにおける積層構造は、延伸処理により熱収縮性が付与され、そして調整される。また、光透過性のフィルムの材料としてPETやアクリル等の高分子樹脂材料を用いた場合、延伸処理によりフィルムの屈折率も変化する。このことを利用すると、光学機能フィルムが示す熱収縮性と光学機能（ブルーシフト機能）とを延伸処理によって同時に調整することができる。

40

【0026】

例えば、フィルムを一軸延伸すると、その延伸した方向における屈折率と熱収縮性が同時に変化する。なお、延伸した方向における屈折率とは、その方向に偏光した直線偏光の光に対して当該フィルムが示す屈折率のことをいう。また、フィルムに対して2軸延伸を加えると、フィルム面内の2次元方向における熱収縮性と屈折率とを調整することができ

50

る。

【0027】

また、この2軸延伸において、直交する2方向における延伸状態を意図的に異ならせることで、熱収縮性と屈折率とに異方性を付与することができる。つまり、熱収縮する方向に異方性を付与させた場合、屈折率も平面内において異方性を示すように調整することができる。このことを利用すると、物品の形状に合わせた熱収縮が発生するように調整され、さらに物品を包装した状態において、見る方向によってブルーシフトの状態が異なる特異な見え方をする包装構造を得ることができる。

【0028】

このように本発明の光学機能フィルムにおいて、延伸処理は、1軸延伸であり、この1軸延伸が施された方向における熱収縮性が制御されていることは好ましい。この場合、延伸した方向における熱収縮性とブルーシフトの状態とを延伸条件により制御することができる。

10

【0029】

また、本発明において、延伸処理として2軸延伸を行ってもよい。この場合、2次元平面内における収縮とブルーシフトの状態とを制御することができる。たとえば、X軸方向とそれに直交するY軸方向における熱収縮率を意図的に異ならせた熱収縮性の制御、さらにX軸方向とそれに直交するY軸方向におけるブルーシフトの見え方を意図的に異ならせた光学特性の制御を2軸延伸の延伸具合の調整によって実現することができる。

【0030】

本発明の光学機能フィルムは、曲面形状に沿った状態において、曲面の湾曲方向に向かって色彩変化を観察することができる。すなわち、本発明の光学機能素子を曲面に沿って湾曲させた状態において、所定の曲面部分を垂直方向から見ると、その注視した部分から少し外れた部分（つまり曲面の湾曲方向に少し移動した部分）は、曲面の性質から、ブルーシフトが発現する程度の視野角を有した方向からの視認になる。この結果、注視部分から離れるにしたがって、短波長方向への色変化が連続的に発生するような色彩のグラデーションを観察することができる。

20

【0031】

このような特異な光学的な性質は、光学機能フィルムが熱収縮し、基材の形状にそって変形することによっても発生する。

30

【0032】

本発明の光学機能フィルムにおいて、収縮が行えない状態において加熱を加える熱固定処理を予め加えることにより、熱収縮性を制御させておくことは好ましい。収縮しないように例えば面圧を加えた状態で加熱を行うと、熱収縮は発生しないが分子構造に変化が生じ、後に加熱した際の熱収縮が抑制される。この現象を利用すると、熱収縮処理の際にどの程度の熱収縮を行わせるかを予め制御することができる。この予め行う熱処理を熱固定処理という。

【0033】

本発明の光学機能フィルムにおいて、光吸収層を備えていることは好ましい。ブルーシフトは、多層構造中の複数の界面からの反射光の干渉を利用するので、この界面からの反射光以外の光が極力反射しないようにすることが、ブルーシフトを観察する際のS/N比を高くする上で有利となる。

40

【0034】

光吸収層は、観察面側と反対の面に配置される。光吸収層は、黒あるいは濃い色を有し、なるべく広い可視光帯域の光を吸収する機能を有することが好ましい。光吸収層としては、カーボン粒子等を分散させた樹脂層や黒等の濃い色を有するフィルム、黒等の濃い色の塗料を塗ることで構成された層等が挙げられる。

【0035】

本発明の光学機能フィルムにおいて、積層構造の少なくとも一部にホログラム加工が施されていることは好ましい。この態様によれば、ブルーシフトに加えて、ホログラム効果

50

による識別機能を得ることができる。ホログラム加工は、積層構造の少なくとも一部にエンボス加工や凹凸加工を施すことで得ることができる。

【0036】

ホログラム機能を付加する方法として、ホログラム加工を施した被ホログラム加工層を備えてもよい。ホログラムは、層自体にエンボス加工や凹凸加工を施す必要があるため、使用する材料の材質によっては効果的な構造を付与することが困難な場合がある。特に本発明は、多層薄膜が示すブルーシフトと熱収縮性を優先する必要があるため、ホログラム加工に適したものとならない場合も考慮する必要がある。このような場合は、ホログラム加工を行うのに適した層を積層構造に付加し、この層にホログラム加工を施せばよい。こうすることで、ブルーシフトと熱収縮性を犠牲にすることなく、ホログラムの機能を追求

10

【0037】

本発明の光学機能フィルムが示す熱収縮性は、加熱した際の収縮率が寸法比で25%以上であることが好ましい。収縮率が寸法比で25%を下回る値であると、物品の形状に対する追従性や密着性が不足し、包装材料として好ましくない。寸法比で考えた収縮率は、収縮前の寸法をA、収縮後の寸法をBとして、 $(A - B) / A \times 100$ で算出される。

【0038】

本発明は、上述したような本発明の光学機能フィルムの少なくとも一部が熱収縮することで、当該光学機能フィルムで包装された物品として把握することもできる。このような物品は、包装材料である熱収縮フィルムに、ブルーシフトによる識別性が付与され、識別機能を備えている。そのため、物品自体にブルーシフトによる識別機能を備えたものとなる。また、本発明の光学機能フィルムによる包装は、熱収縮機能により物品の曲面や凹凸に追従して密着するので、包装状態にあるフィルムを破らずにフィルムを外すこと（つまり包装状態を解くこと）は困難である。

20

【0039】

また、収縮した光学機能フィルムを無理矢理引き剥がそうとして破ると、光学機能に深く関係している多層構造が引き裂かれた状態になり、その引き裂かれた部分が目視で確認できないように修復することは困難となる。したがって、一旦包装による封印が破られると、その履歴を消せない状態となる。このことは、包装の再利用を防止する点で有用な機能となる。また、この性質を利用することで、本発明の光学機能フィルムを封印が解かれていないことを識別する封印材料として利用することもできる。

30

【0040】

本発明は、光学機能フィルムの製造方法として把握することもできる。すなわち、本発明の光学機能フィルムの製造方法は、異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層した構造を有する光学機能フィルムの製造方法であって、異なる屈折率を有する光透過性のフィルムを多層に積層する積層ステップと、前記積層ステップによって得た積層構造に対して延伸処理を施し、熱収縮性と各層の屈折率とを同時に調整する延伸ステップとを備えることを特徴とする。

【0041】

また本発明は、以上説明した光学機能フィルムで物品を覆う被覆ステップと、加熱し、前記光学機能フィルムの少なくとも一部を熱収縮させる熱収縮ステップとを備える光学機能フィルムで覆われた物品の被覆方法として把握することもできる。

40

【0042】

本発明の光学機能フィルムは、熱収縮により基材の形状に合わせて熱収縮するので、凹凸や曲面を覆い、光学的な機能を発現するフィルムとして利用することができる。

【発明の効果】

【0043】

本発明によれば、異なる屈折率を有する光透過性フィルムを積層した積層体に物品の包装に利用できる程度の熱収縮性を付与することで、コスト増を招かずに熱収縮作用によっ

50

て物品を包装することができる光学機能フィルムが提供される。この光学機能フィルムは、従来から物品の包装用や表示用に用いられている熱収縮フィルムと同じように取り扱うことができ、光学的に高い識別機能を有しているのにもかかわらず、低コストなものとなる。このため、任意の物品にコスト増加を招かずに真贋判定機能を付与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

(第1の実施の形態)

1-1. 第1の実施形態の構成

図1は、本実施形態の光学機能フィルムの概要を示す断面図である。図2は、図1の光学機能フィルムの概要を示す斜視図である。図1に示すように、光学機能フィルム101は、接着層102、光吸収層103、多層薄膜フィルム層104および印刷表示層105が積層された断面構造を有している。また、図2に示すように光学機能フィルム101は薄い可撓性を有するフィルム状を有している。

【0045】

接着層102は、光学機能フィルム101を物品に貼り付けるための接着機能を有する。この例では、接着層102として、感熱ホットメルト剤を塗布したものが採用されている。感熱ホットメルトは、所定の熱を加えるとメルトし、接着機能を発現する接着材料である。接着層としては、シールに利用される粘着材料を利用してもよい。この場合、使用前は離型紙を粘着層に貼り付けておき、貼付時に離型紙を剥がし、貼付対象物に粘着材料の機能により貼り付けを行う。

【0046】

光吸収層103は、可視光帯域の光を吸収する層である。この例では、黒色インクの印刷により光吸収層103が構成されている。光吸収層103は、カーボンブラックを分散させた樹脂フィルムによって構成してもよい。光吸収層としては、濃い青や緑といった可視光帯域の光がある程度吸収される色を有しているインクや材料を利用することができる。光吸収層は、カーボンブラック等の可視光帯域の光を吸収する材料を分散させた接着剤を塗布し、硬化させたものを利用してもよい。

【0047】

また、接着層と光吸収層とを兼ねた構造を採用してもよい。例えば、カーボンブラック等の可視光を吸収する材料の粉末を混ぜた接着剤を塗布し、接着層102を形成した場合、接着層102が光吸収層としても機能する。この場合、光吸収層103を省くことができる。

【0048】

多層薄膜フィルム層104は、2種類の屈折率を有する可視光を透過する光透過性の樹脂フィルムを交互に積層した構造を有する。この例では、添加物により屈折率に違いを持たせた2種類のPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムを交互に201層積層した積層構造を採用している。この例では、一方のPETフィルムとして、添加物であるイソフタル酸を15モル%共重合したものをを用い、PETフィルム間における屈折率の違いを設定している。ここで、多層薄膜フィルム層104が、熱収縮性とブルーシフトを示す層として機能する。

【0049】

屈折率を制御する目的で使用される添加物としては、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸のような芳香族カルボン酸、あるいはアジピン酸、アゼライン酸のような脂肪族ジカルボン酸等が挙げられる。

【0050】

印刷表示層105は、アルミニウム箔の一方の面に図2に示すような図柄が印刷され、金属光沢面に任意のロゴが表示されるようになっている。印刷表示層105は、多層薄膜フィルム層104の全体を覆っているだけでなく、領域106の部分においては、多層薄膜フィルム104が露出した状態となっている。すなわち、図2に示されるように、光学

機能フィルム 101 の印刷表示層 105 の側の面を見た場合、領域 107 において印刷表示層 105 の金属光沢面および印刷内容が視認され、領域 106 において多層薄膜フィルム層 104 が視認される。

【0051】

したがって、印刷表示層 105 の側面を見た場合、領域 107 の部分の印刷内容と領域 106 の部分のブルーシフトを視認することができる。この場合、光学機能フィルム 101 に対する視野角を大きくすると（つまりより面に平行な方向から見るような見方をすると）、領域 107 の部分の印刷内容は通常の印刷面を斜めから見る場合と同じように見えるのであるが、領域 106 の部分は視野角が大きくなる程、より短波長側の色に反射して見えるように見え方が変化する。例えば、視野角を大きくしてゆくに従い、領域 106 の部分が赤 緑 青といった具合に色調が変化して見える。

10

【0052】

印刷表示層 105 は、多層薄膜フィルム層 104 の表面にアルミニウム箔を蒸着することで形成される。また、印刷表示層 105 としてアルミニウム箔を用いるのではなく、多層薄膜フィルム層 104 に直接印刷により文字や図柄を形成し、それを印刷表示層としてもよい。

【0053】

熱収縮性およびブルーシフトを示す多層薄膜フィルム層を得るための材料の組合せとしては、ポリエチレン - 2, 6 - ナフタレートからなる第 1 のフィルムと、コポリエチレンテレフタレートからなる第 2 のフィルムとを交互に積層した構造のものを採用することもできる。また、多層薄膜フィルム層を構成する他の材料としては、ポリスチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、ポリエチレン等を利用することができる。また、以上例示した材料の 2 種以上の組合せを利用することもできる。本発明を実施する場合には、ブルーシフトが現れるように、異なる屈折率を有するフィルム間の界面が多層に存在するように、屈折率の異なる光透過性フィルムを積層する点が重要となる。

20

【0054】

1 - 2 . 実施形態の製造方法

以下、図 1 および図 2 に示す光学機能フィルム 101 の製造方法の一例を説明する。まず多層薄膜フィルム層 104 の製造方法について説明する。多層薄膜フィルム層 104 は、PET 材料からなる第 1 の層と、PET 材料に屈折率を調整するための添加物であるイソフタル酸を 15 モル % 添加した第 2 の層とを交互に 20 1 層積層し、圧力を加えることで、各層を密着させ一体化させることで得る。

30

【0055】

そして、90 の温度を加えながら 1 軸延伸処理を加えることで、熱収縮性を付与する。この延伸条件によって得た多層薄膜フィルム層 104 は、150 の温度を加えると寸法比で約 60 % に収縮する性質を有したものとなる。

【0056】

多層薄膜フィルム層 104 を得たら、その一方の面に黒色のインクを印刷し、光吸収層 103 を形成する。さらに、光吸収層 103 の露出した面に感熱ホットメルト剤を塗布し、接着層 102 を形成する。また、他方の面にアルミニウム箔を蒸着し、さらに印刷を施して印刷表示層 105 を形成する。

40

【0057】

なお、印刷を行う被印刷面にインクの密着性を向上させ、また被印刷面を保護するためにプライマー層を形成してもよい。プライマー層は、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体樹脂、ポリエステル系樹脂、あるいはポリウレタン系樹脂等の樹脂材料を主成分とした溶剤希釈タイプのコート剤を塗布し、乾燥させることで形成すればよい。このプライマー層は、被印刷面として多層薄膜フィルム等の他の層を選択する場合においても利用することができる。

【0058】

こうして、図 1 および図 2 に示す光学機能フィルム 101 を得る。各層の厚さは任意に

50

設定可能であるが、本実施形態では、接着層 102 の厚さを 10 μm 、光吸収層 103 の厚さを 10 μm 、多層薄膜フィルム層 104 の厚さを 20 μm 、印刷表示層 105 の厚さを 5 μm とした。なお接着層 102 として、70 の温度でメルトし接着力を発揮するものを使用した。

【0059】

なお、熱収縮性を制御する目的で、多層薄膜フィルム層 104 に対して熱固定処理を加えても良い。熱固定処理は、面圧を加えた状態で加熱を行うことで、その後の加熱における収縮を抑制する処理である。熱固定処理を行うことで、後の工程における熱収縮の具合を調整することができる。

【0060】

10

1-3. 実施形態の応用

以下、図 1 および図 2 に示す光学機能フィルム 101 を用いて乾電池を包装する例を説明する。図 3 は、光学機能フィルムにより乾電池を包装する作業工程を示す模式図である。まず、図 1 および図 2 に示す光学機能フィルム 101 を用意し、80 の熱を加えることで、接着層 102 に接着機能を発現させる。この状態のものを図 3 (a) に示すように乾電池 305 の周囲に巻き付け、図 3 (b) に示す状態を得る。これにより乾電池 305 と光学機能フィルム 101 とが密着する。この際、光学機能フィルム 101 の幅を乾電池 101 の長さより長いものとし、乾電池 305 の両端において光学機能フィルム 101 が少しはみ出すようにする。図 3 (b) には、このはみ出した部分 306 および 307 が示されている。

20

【0061】

なお図 3 (a) において、光学機能フィルム 101 の多層薄膜フィルム層 104 (図 1 参照) に対して行われた一軸延伸処理の方向と、乾電池 305 の円周方向 (円筒表面の周方向) とを一致させた状態とする。こうすることで、乾電池両端の縁部分における熱収縮を乾電池 305 の形状に合わせてスムーズに行わせることができる。

【0062】

次に乾電池 305 の両端部分にはみ出した符号 306 および 307 により示される部分を選択的に 155 の温度に加熱する。この加熱により符号 306 および 307 の部分が熱収縮し、図 3 (c) の符号 309 によって示されるように乾電池 305 の端面の縁部分が光学機能フィルム 101 によって包み込まれる。こうして、光学機能フィルム 101 によって包装された乾電池 308 が得られる。

30

【0063】

この乾電池 308 は、符号 310 で示される部分において、通常の商品名等の印刷表示が行われ、符号 311 で示される部分がブルーシフトによる識別機能を示す。

【0064】

乾電池は円筒なので、符号 311 の部分が円周方向に向かってブルーシフトに従うグラデーションを示す特異な見え方を示す。この見え方は、多層薄膜フィルム層 104 に加える延伸条件によって微妙に調整されたものとなる。従って、詳細な製造条件が分からなければ、完成品からこの特異な見え方を再現することは困難である。特に多層薄膜フィルム層 104 は、一体化しており、構成する PET 層を単層に分離することは極めて困難であるので、リバーエンジニアリングによってブルーシフトの見え方を再現することは容易ではない。したがって、真贋の見極めが困難な乾電池 308 の偽造品を製造することは極めて困難なものとなる。

40

【0065】

また、符号 311 の部分における多層薄膜フィルム 104 の露出表面に文字や図柄を印刷してもよい。こうすると、印刷された文字や図柄の背景がブルーシフトを示す光学機能を得ることができる。

【0066】

また、符号 311 の部分における光吸収層 103 を利用して、文字や図柄を形成してもよい。つまり、印刷によって文字や図柄による部分的な光吸収層を形成してもよい。この

50

場合、光吸収層 103 によって形成された文字や図柄がブルーシフトを示し、特異な色彩を従った表示として視認される。

【0067】

また、光吸収層 103 上に光吸収層 103 とは異なる色に見える文字や図柄を印刷により形成してもよい。この場合、ブルーシフトを示す背景にこの背景とは異なる色合いのブルーシフトを示す印刷内容が浮かび上がって見える視覚効果を得ることができる。

【0068】

さらに、図 3 (c) に示すように、光学機能フィルム 101 は、乾電池 305 の形状に合わせて収縮 (シュリンク) しているので、乾電池 305 から取り外して再利用することは困難である。なぜなら、熱収縮は非可逆変化であり、一旦熱収縮したものを元に戻すことはできないからである。

【0069】

また、多層薄膜フィルム 104 の熱収縮した部分もブルーシフトを示す。このブルーシフトは、収縮した形状による影響を受けたものである。さらに特異な見え方を示すものとなる。このことは、偽造が困難で識別性の高い識別媒体として有利なこととなる。また、ここで例示したような熱収縮を利用して、光学機能フィルムで物品を包装する方法は、流れ作業的に大量生産が可能であり、コスト増を招かない優位性がある。

【0070】

また、光学機能フィルム 101 の多層薄膜フィルム層 104 (図 1 参照) に対する延伸処理として、2 軸延伸を行い、乾電池 305 の円筒軸方向における熱収縮性を付与してもよい。所定の方向による熱収縮の程度は延伸処理によって調整できるので、乾電池 305 の微妙な形状に合わせて、方向による熱収縮の程度を微調整してもよい。

1 - 4 . 他の包装方法

図 4 は、上述した光学機能フィルムを用いた乾電池の包装方法の他の例を示す模式図である。図 4 に示す方法では、長手形状の光学機能フィルム 402 を製造し、それをロール形状 401 に巻き取ったものを使用する。なお、光学機能フィルムとしては、図 1 に図示した構造において、接着層 102 を設けない構造のものを用意する。

【0071】

まず、図示されているように、ロール形状 401 に巻き取られた長手形状の光学機能フィルム 402 を引き出し、カッター 403 によって所定の長さに切断することで光学機能フィルム 101 を得る。次に切断された光学機能フィルム 101 を円筒形状 405 に丸め、その丸めたものを乾電池 305 に被せる。

【0072】

そして、熱収縮を行わせるための加熱を行い、円筒形状にした光学機能フィルムを熱収縮させる。この熱収縮により、円筒形状 405 が全体的に収縮し、さらに光学機能フィルム 101 の乾電池 305 の両端からはみ出した部分 306 および 307 が、乾電池 305 の端面の縁部分を覆うように内側に折れながら収縮する。こうして、光学機能フィルムで包装された乾電池 308 が得られる。この例では、接着材料の機能は利用されず、光学機能フィルムが熱収縮することで、乾電池 305 が締め付けられるようにして包装された状態が得られる。また、符号 305 および 307 の部分が乾電池の端面の縁部分を立体的に覆う構造になるので、接着剤を利用しなくても、光学機能フィルムによるしっかりとしたズレの生じない包装状態を得ることができる。

【0073】

2 - 1 . 他の実施形態

以下、光学機能フィルムの構造のバリエーションについて説明する。図 5 ~ 図 7 は、他の実施形態の構造を示す断面図である。

【0074】

図 5 に示すのは、接着層 501、光吸収層 502 および多層薄膜フィルム層 503 を備えた光学機能フィルム 500 である。この光学機能フィルム 500 も多層薄膜フィルム 503 が熱収縮性を有し、そのために加熱することで全体が収縮する。この例では、多層薄

10

20

30

40

50

膜フィルム 503 の全体を視認し、ブルーシフトを観察することになる。

【0075】

この例において、多層薄膜フィルム 503 の露出した表面に文字や図柄等を印刷表示してもよい。この場合、多層薄膜フィルム 503 が示すブルーシフト表示を背景に印刷内容が浮かび上がる視覚効果を得ることができる。

【0076】

また、光吸収層 502 を利用して、文字や図柄を形成してもよい。つまり、印刷によって文字や図柄による部分的な光吸収層を形成してもよい。この場合、光吸収層 502 によって形成された文字や図柄がブルーシフトを示し、特異な色彩を従った表示として視認される。

【0077】

また、光吸収層 502 上に光吸収層 502 とは異なる色に見える文字や図柄を印刷により形成してもよい。この場合、ブルーシフトを示す背景にこの背景とは異なる色合いのブルーシフトを示す印刷内容が浮かび上がって見える視覚効果を得ることができる。

【0078】

図 6 に示すのは、接着層 601、アルミニウム箔 602、印刷表示層 603 および多層薄膜フィルム層 605 を備えた光学機能フィルム 600 である。ここで、印刷表示層 603 は光透過性フィルムであり、その表面には黒インクによる印刷表示 604 が印刷されている。

【0079】

この構成では、印刷表示 604 がブルーシフトによって際だって認識される。この構成では、印刷表示 604 以外の部分はアルミニウム箔 602 からの反射があるので、多層薄膜フィルム層 605 におけるブルーシフトは観察し難く（あるいは顕著でなく）、印刷表示 604 の部分では、印刷部分への到達光が吸収されるので、多層薄膜フィルム層 605 における反射光の干渉を観察し易い。このため、キラキラした反射光の背景の中に印刷表示 604 がブルーシフト現象によって浮かび上がって見える。

【0080】

図 7 に示すのは、接着層 701、光吸収層 702、多層薄膜フィルム層 703 およびホログラム層 704 を備えた光学機能フィルム 700 である。

【0081】

ホログラム層 704 は、ホログラム 705 を構成する凹凸形状が付与し易い光透過性の材質で構成された層である。このような材質としては、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂等が挙げられる。この構成によれば、ホログラム 705 がブルーシフトによって浮かび上がる視覚効果が得られる。また、ホログラムを視認する側の面に形成することで、ホログラムを認識し易くでき、ホログラムの機能を有効に活用することができる。なお、ホログラム層を光吸収層 702 と多層薄膜フィルム層 703 との間に設けてもよい。

【0082】

ホログラム機能は、ホログラム層 704 を別に設ける構造とせず、ホログラム効果を得るための凹凸構造やエンボス構造を多層薄膜フィルム層 703 の上または下の一方の面、あるいは両方の面に直接形成することで得てもよい。

【0083】

2 - 2 . 他の物品への応用

本発明の光学機能フィルムで覆われる物品としては、乾電池以外の多様なものを挙げることができる。ここでは、飲料水のボトルや化粧品の容器（瓶）の包装に本発明の光学機能フィルムを利用する場合の例を説明する。図 9 は、瓶を光学機能フィルムで包装する手順を示す模式図である。

【0084】

この例では、長手形状の光学機能フィルム 902 を製造し、それをロール形状 901 に巻き取ったものを使用する。なお、光学機能フィルムとしては、図 1 に図示した構造にお

10

20

30

40

50

いて、接着層 102 を備えていないものを使用する。

【0085】

まず、ロール形状 901 に巻き取られた長手形状の光学機能フィルム 902 を引き出し、それをカッター 903 によって所定の長さに切断することで光学機能フィルム 904 を得る。次に切断された光学機能フィルム 904 を円筒形状 905 に丸め、その丸めたものを瓶 906 に被せる。

【0086】

この際、光学機能フィルムの多層薄膜フィルム層に対する 1 軸延伸の方向が円筒形状 905 の周方向に一致するようにする。こうすることで、瓶 906 の形状に追従した熱収縮を行わすことができる。なお、瓶 906 の形状によっては、光学機能フィルムの多層薄膜フィルム層に対して 2 軸延伸を施し、2 次元的な熱収縮を行わせてもよい。

10

【0087】

そして、熱収縮をさせるための加熱を行い、円筒形状 905 に丸めた光学機能フィルムを収縮させる。この際、円筒形状 905 に丸められた光学機能フィルム 904 は、瓶 906 の曲面に沿って収縮する。こうして、光学機能フィルムで包装された瓶 907 が得られる。

【0088】

この包装においては、瓶 906 の形状に沿って、円筒形状 905 に形成された光学機能フィルム 904 が収縮するので、接着剤による接着を行わなくても、外れることのない包装状態を得ることができる。また、このよう方法による包装は、流れ作業的に大量生産が可能であり、コスト的に極めて有利である。こうして、コスト増を招かずに効果的な真贋判定機能を付与することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、乾電池や日用品といった物品の包装に利用し、それらの商品に真贋判定機能を付与することができる。本発明は、真贋判定機能に限定されず、ブルーシフト効果を観察でき、熱収縮機能により物品の凹凸や曲面を覆うことができる光学機能フィルムとして、あらゆる物品の包装や被覆用途に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

30

【図 1】光学機能フィルムの断面構造を示す断面図である。

【図 2】光学機能フィルムの概要を示す斜視図である。

【図 3】乾電池を光学機能フィルムで包装する工程を示す模式図である。

【図 4】乾電池を光学機能フィルムで包装する他の工程を示す模式図である。

【図 5】他の光学機能フィルムの断面構造を示す断面図である。

【図 6】他の光学機能フィルムの断面構造を示す断面図である。

【図 7】他の光学機能フィルムの断面構造を示す断面図である。

【図 8】多層薄膜フィルムが示すブルーシフトの原理を説明する概念図である。

【図 9】瓶を光学機能フィルムで包装する工程を示す模式図である。

40

【符号の説明】

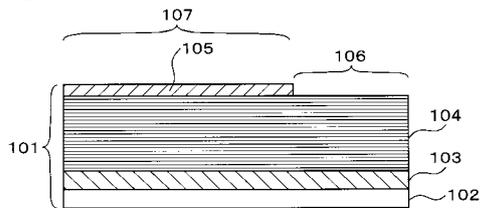
【0091】

101 ... 光学機能フィルム、102 ... 接着層、103 ... 光吸収層、104 ... 多層薄膜フィルム層、105 ... 印刷表示層、106 ... ブルーシフトを示す領域、107 ... 印刷表示が見える領域、305 ... 乾電池、306 ... 乾電池の端部からはみ出した光学機能フィルムの部分、307 ... 乾電池の端部からはみ出した光学機能フィルムの部分、308 ... 光学機能フィルムによって包装された乾電池、309 ... 熱収縮し乾電池の端面を覆った光学機能フィルムの部分、310 ... 通常の印刷表示が行われる部分、311 ... ブルーシフトによる識別機能を発現する部分、401 ... ロール形状に巻き取られた長手形状の光学機能フィルム、402 ... 長手形状の光学機能フィルム、403 ... カッター、405 ... 円筒形状に丸められた光学機能フィルム、500 ... 光学機能フィルム、501 ... 接着層、502 ... 光吸収層

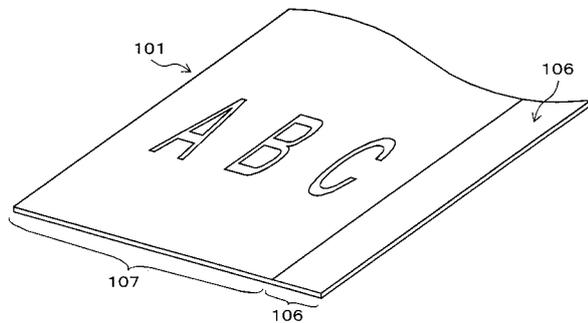
50

、 5 0 3 ... 多層薄膜フィルム層、 6 0 0 ... 光学機能フィルム、 6 0 1 ... 接着層、 6 0 2 ... アルミニウム箔、 6 0 3 ... 印刷表示層、 6 0 4 ... 印刷表示、 6 0 5 ... 多層薄膜フィルム層、 7 0 0 ... 光学機能フィルム、 7 0 1 ... 接着層、 7 0 2 ... 光吸収層、 7 0 3 ... 多層薄膜フィルム層、 7 0 4 ... ホログラム層、 7 0 5 ... ホログラム、 8 0 1 ... 第 1 の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム、 8 0 2 ... 第 2 の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム、 8 0 3 ... 多層薄膜フィルム層、 9 0 1 ... ロール形状に巻き取られた長手形状の光学機能フィルム、 9 0 2 ... 長手形状の光学機能フィルム、 9 0 3 ... カッター、 9 0 4 ... 光学機能フィルム、 9 0 5 ... 円筒形状に丸められた光学機能フィルム、 9 0 6 ... 瓶、 9 0 7 ... 光学機能フィルムで包装された瓶、 9 0 8 ... 熱収縮処理が施される部分。

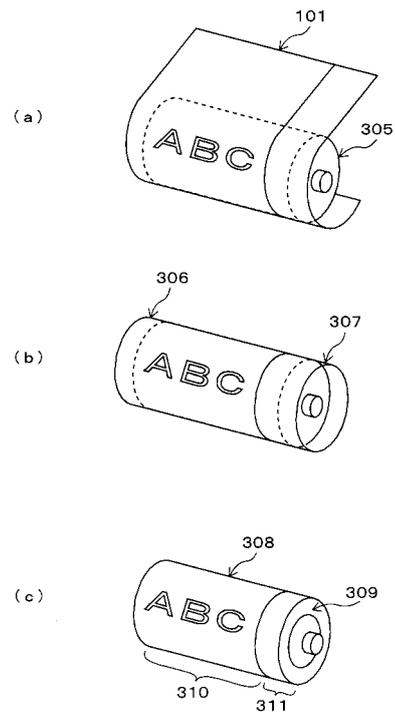
【 図 1 】



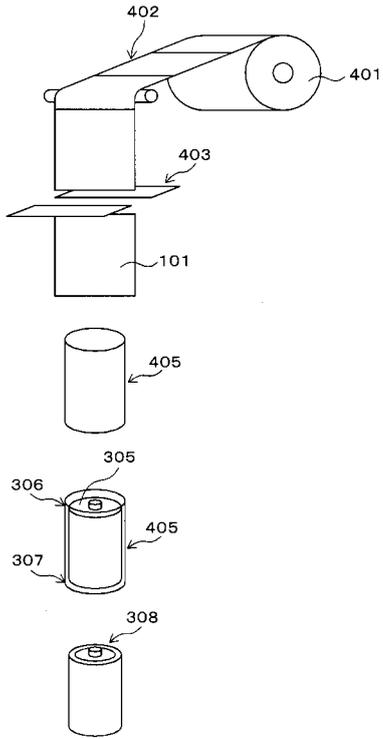
【 図 2 】



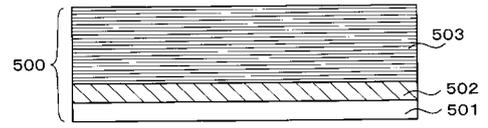
【 図 3 】



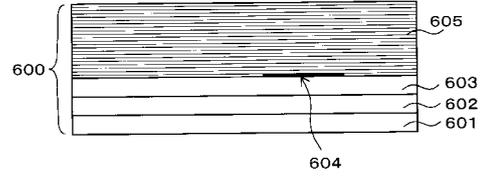
【 図 4 】



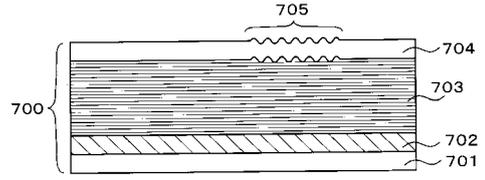
【 図 5 】



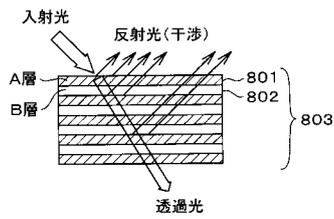
【 図 6 】



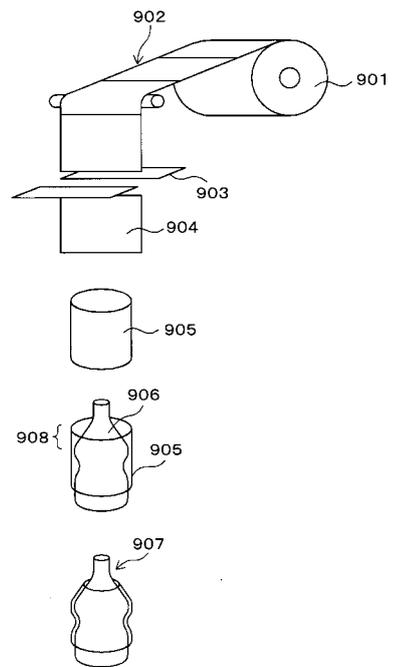
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA34C AK01A AK01B AK42A AK42B AR00C BA02 BA03 CA13C EJ37
EJ38 GB15 HB08 JA03 JN01A JN01B JN18A JN18B JN30C