

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 7 月 6 日(06.07.2017)



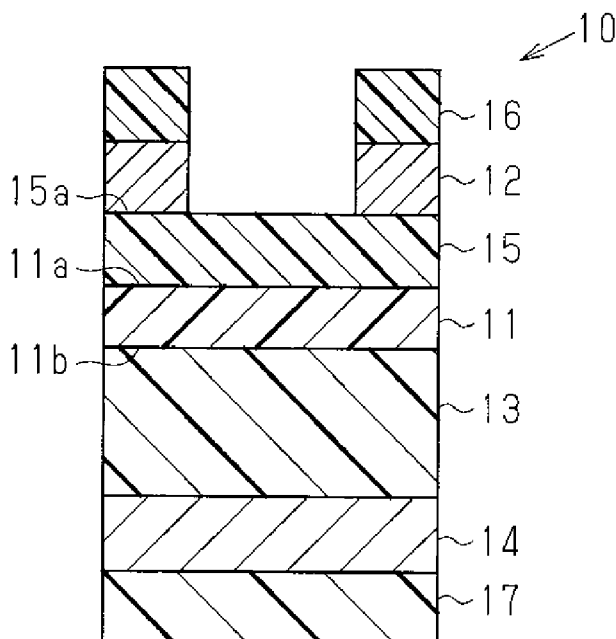
(10) 国際公開番号

WO 2017/115803 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/18 (2006.01) B42D 25/328 (2014.01)
B32B 15/08 (2006.01) B42D 25/364 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088920
- (22) 国際出願日: 2016 年 12 月 27 日(27.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-256015 2015 年 12 月 28 日(28.12.2015) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 浩二(ICHIKAWA, Koji); 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 落合 英樹(OCHIAI, Hideki); 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL LAMINATE AND METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL LAMINATE

(54) 発明の名称: 液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法



(57) Abstract: A liquid crystal laminate provided with: a base including a first diffraction surface and a second substrate surface, the base being transparent to light; a metal layer located on a part of the first diffraction surface; an adhesive layer located on the second substrate surface, the adhesive layer comprising a light-curable resin; and a liquid crystal layer located on the surface of the adhesive layer opposite the surface in contact with the base.

(57) 要約: 液晶積層体は、第 1 回折面と第 2 基材面とを含み、光透過性を有する基体と、第 1 回折面の一部に位置する金属層と、第 2 基材面に位置する光硬化性樹脂製の接着層と、接着層のうち、基体に接する面とは反対側の面に位置する液晶層とを備える。

WO 2017/115803 A1

明 細 書

発明の名称：液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示体の製造に用いることが可能な液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 有価証券や認証媒体には、これらの偽造を防止する目的で偽造の難しい表示体が付されている。こうした表示体には、ホログラムなどの回折構造を有する層である回折層と、回折層における凹凸面の一部に位置する金属層とを備える表示体が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] また例えば、コレステリック液晶の状態を示す化合物製の層であって、表示体を観察する角度、すなわち、観察者の視線の方向を含む平面と表示体の表面とが形成する角度によって、外観や色が変わる液晶層を有した表示体が提案されている。この表示体は、基材、液晶層、および、熱接着性の接着層を備える液晶積層体のうち、液晶層を含む液晶積層体の一部が、接着層を用いて他の基体に転写されることによって形成される（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-255115号公報

特許文献2：特開2004-142167号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、表示体が有する偽造を防止する効果を高める上では、上述した2つの表示体を組み合わせることも提案されている。

[0006] この場合には、回折層と液晶層とを備える表示体の形成に用いられる積層体の製造において、回折層を有した回折積層体の基材に対して、液晶積層体

が備える接着層を用いて液晶層が転写され、接着層に対して熱が与えられることで接着層が硬化される。

[0007] 回折積層体に対する液晶層の転写は、積層体の量産性を高めるために、ロールツーロール法を用いて行われる。一方で、接着層の硬化には、通常、接着層に対して数日間にわたって熱を与える必要があるため、回折層と液晶層とを備える積層体が、巻芯に巻き取られた状態で接着層に対して熱が与えられる。

[0008] 硬化前の接着層は、巻芯の径方向に沿って巻芯に向かう圧力が加わることによって、金属層の形状に追従して変形する程度の硬さしか有しないため、接着層と金属層とに挟まれる液晶層も、接着層とともに変形してしまう。

[0009] なお、こうした事情は、回折層を有しない積層体であって、液晶層と、基材の一部に対向する金属層とが、接着層を挟んで対向する積層体においても共通している。

本発明は、液晶層の変形を抑えることができる液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法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

[0010] 上記課題を解決するための液晶積層体は、第1面と第2面とを含み、光透過性を有する基体と、前記第1面の一部に位置する金属層と、前記第2面に位置する光硬化性樹脂製の接着層と、前記接着層のうち、前記基体に接する面とは反対側の面に位置する液晶層と、を備える。

[0011] 上記課題を解決するための液晶積層体の製造方法は、第1面と第2面とを含み、光透過性を有する基体を準備することと、前記基体の前記第1面の一部上に金属層を形成することと、液晶層を準備することと、前記基体の前記第2面と前記液晶層との間に、光硬化性樹脂を含む前駆層を前記基体と前記液晶層とに接するように位置させることと、前記前駆層に光を照射して前記前駆層を硬化させることによって、接着層を形成することと、を備える。

[0012] 上記構成によれば、基体と液晶層とを接着する接着層が光硬化性樹脂で形成されているため、接着層が熱硬化性樹脂で形成される構成と比べて、接着

層を形成するための前駆層の硬化速度が高く、前駆層の硬化に必要な時間が短い。それゆえに、硬化前の前駆層に対して、外力が働くことで前駆層が変形する可能性を低くでき、結果として、前駆層の変形に伴う液晶層の変形を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の液晶積層体を具体化した1つの実施形態における液晶積層体の一部断面構造を示す部分断面図。

[図2]液晶積層体の断面構造における一部を拡大して示す部分拡大断面図。

[図3]基材の第1基材面と対向する平面構造を示す平面図。

[図4]液晶積層体の製造装置における概略構成を模式的に示す模式図。

[図5]液晶積層体の製造方法における第1積層体を形成する工程を示す工程図。
。

[図6]液晶積層体の製造方法における第2積層体を形成する工程を示す工程図。
。

[図7]液晶積層体の製造方法における第1積層体と第2積層体とを貼り合わせる工程を示す工程図。

[図8]液晶積層体の製造方法における前駆層に光を照射する工程を示す工程図。
。

[図9]液晶積層体の製造方法における第2基材を剥がす工程を示す工程図。

[図10]液晶積層体の作用を説明するための作用図。

[図11]液晶積層体の作用を説明するための作用図。

[図12]変形例の液晶積層体における断面構造を示す断面図。

[図13]変形例の液晶積層体における断面構造を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0014] 図1から図11を参照して、液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法具体化した1つの実施形態を説明する。以下では、液晶積層体の構成、液晶積層体の製造方法、液晶積層体の作用、液晶積層体の形成材料、および、実施例を順番に説明する。

[0015] 〔液晶積層体の構成〕

図1から図3を参照して液晶積層体の構成を説明する。

図1が示すように、液晶積層体10は、基材11、金属層12、接着層13、および、液晶層14を備えている。基材11は、第1基材面11aと第2基材面11bとを含み、光透過性を有している。金属層12は、基材11の第1基材面11aの一部と対向し、接着層13は、光硬化性樹脂製の層であって、基材11の第2基材面11bに位置している。液晶層14は、接着層13のうち、基材11に接する面とは反対側の面に位置している。

[0016] 液晶積層体10によれば、基材11と液晶層14とを接着する接着層13が光硬化性樹脂で形成されている。そのため、接着層が熱硬化性樹脂で形成される構成と比べて、接着層13を形成するための前駆層の硬化速度が高く、前駆層の硬化に必要な時間が短い。それゆえに、硬化前の前駆層に対して外力が働くことによって、前駆層が変形する可能性を低くでき、結果として、前駆層の変形に伴う液晶層14の変形を抑えることができる。

[0017] 液晶積層体10は、回折層15をさらに備えている。回折層15は、基材11と金属層12との間に位置し、かつ、基材11と金属層12とに接している。回折層15は、基材11に接する面とは反対側の面である第1回折面15aの少なくとも一部に回折構造を有している。すなわち、液晶積層体10は、基材11と回折層15とから構成される基体を備え、基体は第1面の一例である第1回折面15aと、第2面の一例である第2基材面11bとを含み、光透過性を有している。金属層12は、第1基材面11aの一部に位置している。こうした液晶積層体10によれば、回折層15を有する構成においても、液晶層14の変形を抑えることができる。

[0018] 回折層15のうち、第1回折面15aの少なくとも一部が、回折構造に含まれる凹凸面である。第1回折面15aのうち、一部のみが凹凸面であるときには、基材11の第1基材面11aと対向する平面視において、金属層12と重なる部分が凹凸面であることが好ましい。言い換えれば、金属層12は、回折層15が有する凹凸面に位置することが好ましい。

- [0019] 第1基材面11aと対向する平面視において、凹凸面と金属層12とが重なることにより、回折層15に入射した光が、凹凸面にて反射されやすくなり、回折層15から射出される光の光量が大きくなる。
- [0020] 回折層15が備える回折構造は、レリーフ型ホログラム、体積型ホログラム、および、回折格子のいずれかであってもよいし、これらのうち2つ以上の組み合わせであってもよい。
- [0021] 液晶積層体10は、マスク層16をさらに備え、マスク層16は、金属層12のうち、回折層15に接する面とは反対側の面に位置している。マスク層16は、エッチングによって金属層12を形成するときに用いられるマスクであって、液晶積層体10の厚さ方向において、金属層12のほぼ全体に重なる形状を有している。
- [0022] 液晶積層体10がマスク層16を備えるため、マスク層16を備えていない構成と比べて、金属層12のうち、外部に露出する部分の面積が小さくなる。そのため、マスク層16を備えていない構成と比べて、金属層12が化学的に変性したり、物理的に損傷したりすることが抑えられる。
- [0023] 液晶積層体10は、さらに保護層17を備え、保護層17は、液晶層14のうち、接着層13に接する面とは反対側の面に位置している。液晶積層体10が保護層17を備えるため、保護層17を備えていない構成と比べて、液晶層14のうち、外部に露出する部分の面積が小さくなる。そのため、保護層17を備えていない構成と比べて、液晶層14が化学的に変性したり、物理的に損傷したりすることが抑えられる。
- [0024] 図2では、液晶積層体10の断面構造における一部が拡大して示されている。なお、図2では、説明の便宜上から、接着層13における架橋密度の違いを接着層13に付されたドットの密度の違いによって表現している。
- [0025] 図2が示すように、接着層13のうち、接着層13の厚さ方向において、金属層12と重なる部分が第1部分13aであり、金属層12とは重ならない部分が第2部分13bである。すなわち、接着層13は、接着層13の厚さ方向において金属層12と重なる第1部分13aと、接着層13の厚さ方

向において金属層 1 2 とは重ならない第 2 部分 1 3 b とを有している。接着層 1 3 の中で、第 1 部分 1 3 a における光硬化性樹脂の架橋密度が、第 2 部分 1 3 b における光硬化性樹脂の架橋密度よりも高くてもよい。

[0026] 第 1 部分 1 3 a と第 2 部分 1 3 b との間での架橋密度の差は、フーリエ変換赤外分光装置によって第 1 部分 1 3 a の赤外線スペクトルと、第 2 部分 1 3 b の赤外線スペクトルとを計測し、これらの計測結果を比較することによって確認することができる。

[0027] 各部分において架橋することが可能な未反応の官能基に対応するスペクトルのピークにおける吸収量が大きければ、その部分における架橋密度は低く、一方で、各部分において架橋することが可能な未反応の官能基に対応するスペクトルのピークにおける吸収量が小さければ、その部分における架橋密度は高いといえる。このため、光硬化性樹脂の架橋密度は、架橋することが可能な未反応の官能基に対応するスペクトルのピークにおける吸収量によって比較することができる。

[0028] なお、フーリエ変換赤外分光装置には、(株)日立ハイテクサイエンス製の Nicolet iS50 FT-IR を用いることができる。

[0029] 接着層 1 3 を構成する光硬化性樹脂では、光硬化性樹脂の架橋密度が高いほど接着層 1 3 の硬度が高くなる一方で、光硬化性樹脂の架橋密度が低いほど接着層 1 3 と接着層 1 3 に接する他の層との間の接着性が高まる。

[0030] そのため、接着層 1 3 が、架橋密度が互いに異なる第 1 部分 1 3 a と第 2 部分 1 3 b とを有していれば、第 1 部分 1 3 a によって接着層 1 3 の硬度が高まり、かつ、第 2 部分 1 3 b によって接着層 1 3 と基材 1 1 との間の接着性、および、接着層 1 3 と液晶層 1 4 との間の接着性が高まる。

[0031] 図 3 は、液晶積層体 1 0 の平面構造であって、マスク層 1 6 と対向する方向から見た平面構造を示している。なお、先に説明した図 1 は、図 3 のうち、I-I 線に沿う断面構造を示している。

[0032] 図 3 が示すように、マスク層 1 6 と対向する平面視において、マスク層 1 6 と金属層 1 2 との積層体は、回折層 1 5 のうち、基材 1 1 に接する面とは

反対側の面の一部に位置している。金属層 12 は、複数の金属部分 12 a から構成され、マスク層 16 も、複数のマスク部分 16 a であって、金属部分 12 a と同数のマスク部分 16 a から構成されている。すなわち、金属層 12 は、所定の形状にパターニングされたパターン状を有し、マスク層 16 も、マスク層 16 と対向する平面視において、金属層 12 とほぼ同じパターン状を有している。

[0033] マスク層 16 と対向する平面視において、各金属部分 12 a および各マスク部分 16 a は、例えば星形状を有しているが、直線状、円状、および、多角形状などの他の形状を有してもよい。あるいは、各金属部分 12 a および各マスク部分 16 a は、文字や記号を表現する形状を有してもよい。複数の金属部分 12 a、および、複数のマスク部分 16 a は、互いに同じ形状に限らず、互いに異なる形状を有してもよい。

[0034] [液晶積層体の製造方法]

図 4 から図 9 を参照して、液晶積層体 10 の製造方法を説明する。

なお、図 4 が示すように、液晶積層体 10 は、液晶積層体製造装置 20 を用いて製造され、液晶積層体製造装置 20 は、ロールツーロール装置である。液晶積層体製造装置 20 は、複数のロール 21 と、照射部 22 とを備えている。液晶積層体製造装置 20 は、第 1 巻芯 C1 に巻き取られた第 1 基材の一例である基材 11 をロール 21 によって搬送する間に、基材 11 を含む第 1 積層体 30 を形成する。また、液晶積層体製造装置 20 は、第 2 巻芯 C2 によって巻き取られた第 2 基材 41 をロール 21 によって搬送する間に、第 2 基材 41 を含む第 2 積層体 40 を形成する。

[0035] そして、液晶積層体製造装置 20 は、第 1 積層体 30 と第 2 積層体 40 とを貼り合わせ、第 1 積層体 30 と第 2 積層体 40 とが貼り合わされた積層体に対して、照射部 22 から光を照射することによって、液晶積層体 10 を製造する。

[0036] 液晶積層体 10 の製造方法は、第 1 基材面 11 a と第 2 基材面 11 b とを有し、光透過性を有する基材 11 における第 1 基材面 11 a の一部と対向す

る金属層 12 を形成することと、基材 11 と液晶層 14 との間に、基材 11 と液晶層 14 とに接する光硬化性樹脂を含む前駆層を位置させることを備える。そして、液晶積層体 10 の製造方法は、前駆層に光を照射して前駆層を硬化させることによって、接着層 13 を形成することを備える。

[0037] すなわち、液晶積層体 10 の製造方法は、第 1 回折面 15 a と第 2 基材面 11 b とを含み、光透過性を有する基体を準備することと、基体の第 1 回折面 15 a 上の一部に金属層 12 を形成することとを備える。そして、液晶積層体 10 の製造方法は、液晶層 14 を準備することと、基体の第 2 基材面 11 b と液晶層 14 との間に、光硬化性樹脂を含む前駆層を基体と液晶層 14 とに接するように位置させることを備える。さらに、液晶積層体 10 の製造方法は、前駆層に光を照射して前駆層を硬化させることによって、接着層 13 を形成することを備える。

[0038] すなわち、図 5 が示すように、液晶積層体 10 の製造方法では、液晶積層体 10 を形成するための第 1 積層体 30 を形成し、第 1 積層体 30 を形成するときには、まず、基材 11 の第 1 基材面 11 a に回折層 15 を形成する。回折層 15 は、例えば、基材 11 の第 1 基材面 11 a に回折層 15 の形成材料である各種樹脂を含む塗液を塗工して塗膜を形成する工程と、塗膜のうち、基材 11 に接する面とは反対側の面に回折構造を形成するためのスタンプを押し当てつつ、塗膜を硬化させる工程とを経て形成される。

[0039] 次いで、回折層 15 のうち、第 1 回折面 15 a の全体に、金属層 12 を形成するための金属膜を形成し、金属膜のうち、回折層 15 とは反対側の面にマスク層 16 を形成するためのレジスト材料層を形成する。そして、レジスト材料層をパターニングすることによってマスク層 16 を形成し、マスク層 16 を用いて金属層をエッチングすることによって、基材 11 の第 1 基材面 11 a の一部と対向する金属層 12 を形成する。

[0040] そして、基材 11 の第 2 基材面 11 b に、上述した接着層 13 を形成するための前駆層 31 を形成する。前駆層 31 は、光硬化性樹脂と、光硬化性樹脂を分散または溶解させるための液体状の有機化合物とを含む塗液を、基材

11の第2基材面11bに塗工することによって形成される。これにより、第1積層体30を得る。

[0041] 一方で、図6が示すように、液晶積層体10を形成するための第2積層体40を形成する。第2積層体40を形成するときには、第2基材41が有する1つの面に、液晶層14を形成する。液晶層14は、例えば、液晶材料を含む塗液を第2基材41に塗工して塗膜を形成する工程と、塗膜を乾燥させる工程と、液晶材料を硬化させる工程を経て形成される。なお、液晶層14を形成する液晶材料には、例えば、メソゲン基の両端にアクリレートを備える光硬化型液晶モノマー、電子線もしくは紫外線で硬化する高分子液晶、ポリマー主鎖にメソゲン基を提げた高分子液晶、および、分子主鎖自体が配向する液晶性高分子を用いることができる。これらの液晶は、塗液を塗工して塗膜を形成した後、相転移を起こすN1点よりも少し下の温度で塗膜を熱処理することによって、配向を促進させることが可能である。

[0042] 図7が示すように、第1積層体30が備える前駆層31と、第2積層体40が備える液晶層14とを対向させた状態で、第1積層体30と第2積層体40とを貼り合わせる。これにより、基材11と液晶層14との間に、基材11と液晶層14とに接する光硬化性樹脂を含む前駆層31を位置させる。

[0043] 図8が示すように、前駆層31に対して光を照射し、これにより前駆層31を硬化させることで、接着層13を形成する。このとき、前駆層31に対して金属層12とは反対側に照射部22を位置させることで、前駆層31に対して金属層12とは反対側から前駆層31に向けて光を照射する。前駆層31に対して、例えば数秒以上数分以下の間にわたって光を照射する。

[0044] これにより、基材11の第1基材面11aと対向する平面視にて、接着層13のうち、金属層12と重なる部分において、金属層12にて反射された光が照射される分だけ、他の部分よりも照射される光の光量を大きくすることが可能になる。そのため、接着層13のうち、金属層12と重なる部分での架橋密度を、接着層13における他の部分よりも高めることが可能である。それゆえに、接着層13のうち、相対的に架橋密度が高い部分によって、

接着層 13 の硬度を高め、相対的に架橋密度が低い部分によって、接着層 13 と基材 11 との接着性、および、接着層 13 と液晶層 14 との接着性を高めることができる。

[0045] なお、照射部 22 は、光硬化性樹脂を硬化させることが可能な光の波長に応じて、紫外線を照射するランプ、および、可視光線を照射するランプなどから選択されればよい。

[0046] 図 9 が示すように、液晶層 14 から第 2 基材 41 を剥離することによって、液晶層 14 を基材 11 に転写する。そして、液晶層 14 のうち、接着層 13 に接する面とは反対側の面に、保護層 17 を形成する。保護層 17 は、例えば、保護層 17 を形成するための塗液を液晶層 14 に塗工して塗膜を形成する工程と、塗膜を硬化させる工程とを経て形成される。これにより、図 1 を参照して先に説明された構成を有する液晶積層体 10 を得る。

[0047] [液晶積層体の作用]

図 10 および図 11 を参照して、液晶積層体 10 の作用を説明する。

上述した液晶積層体 10 は、第 1 積層体 30 に対して液晶層 14 を接着させる接着層として光硬化性樹脂製の接着層 13 を有する。そのため、硬化前の前駆層 31 に対して数秒以上数分以下にわたって光を照射すれば、硬化した接着層 13 を形成することができる。

[0048] ここで、液晶積層体 10 の製造工程において、前駆層 31 に対する光の照射の直後に、第 1 積層体 30 と第 2 積層体 40 との積層体が巻芯に巻き取られる場合もある。このとき、第 1 積層体 30 と第 2 積層体 40 との積層体は、例えば数 MPa の圧力が掛けられた状態で、巻芯に巻き付けられる。

[0049] これにより、図 10 が示すように、第 2 基材 41 の一部がマスク層 16 に接するため、第 2 基材 41 の一部のみに対して、マスク層 16 と金属層 12 との積層体が押し付けられる。上述したように、前駆層 31 は、前駆層 31 に対する光の照射が行われた時点ではほぼ硬化が完了している。そのため、第 2 基材 41 の一部のみに対してマスク層 16 と金属層 12 との積層体が押し付けられたとしても、接着層 13、ひいては液晶層 14 と第 2 基材 41 とに

、マスク層 1 6 と金属層 1 2 とが押し付けられた痕が生じることが抑えられる。

[0050] これに対して、第 1 積層体 3 0 に対して液晶層 1 4 を接着させる接着層として、熱硬化性樹脂製の接着層を液晶積層体が有する構成では、前駆層を硬化させるためには、通常、数日間にわたって前駆層を加熱し続ける必要がある。そのため、第 1 積層体 3 0 と第 2 積層体 4 0 との積層体は、巻芯に巻き付けられた状態で加熱される。

[0051] これにより、第 2 基材 4 1 の一部がマスク層 1 6 に接する状態で、第 1 積層体 3 0 と第 2 積層体 4 0 との積層体が加熱される。そのため、硬化前の前駆層のうち、積層体の厚さ方向において、第 2 基材 4 1 の中でマスク層 1 6 に接する部分と重なる部分にのみ、マスク層 1 6 と金属層 1 2 とによる圧力が加えられる。

[0052] 硬化前の前駆層は、マスク層 1 6 と金属層 1 2 とから加えられる圧力によって変形する程度に低い硬度を有する一方で、基材 1 1、回折層 1 5、金属層 1 2、および、マスク層 1 6 は、前駆層よりも高い硬度を有する。それゆえに、前駆層が硬化するまでの間において、前駆層のうち、マスク層 1 6 と金属層 1 2 とによって基材 1 1 に向けて押し付けられた部分に、マスク層 1 6 と金属層 1 2 とによって押し付けられた痕が生じる。

[0053] 結果として、図 1 1 が示すように、熱硬化性樹脂製の接着層 5 1 を有する液晶積層体 5 0 では、接着層 5 1 が変形し、接着層 5 1 に重なる液晶層 1 4 および第 2 基材 4 1 も、接着層 5 1 に追従して変形する。

[0054] [液晶積層体の形成材料]

液晶積層体 1 0 を形成するための各層の形成材料を説明する。

[基材]

基材 1 1 は、回折層 1 5 の形成時に基材 1 1 に熱圧が与えられたとき、軟化することによって変形しない程度の耐熱性と機械的な強度とを有していればよい。基材 1 1 は、押出加工やキャスト加工によって製造された無延伸フィルムであってもよいし、延伸加工によって製造された延伸フィルムであつ

てもよい。また、基材 1 1 は、延伸フィルムのうち、1 軸延伸フィルムであってもよいし、2 軸延伸フィルムであってもよい。

[0055] 基材 1 1 は、例えばセロハンであってもよいし、基材 1 1 の形成材料は、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリオレフィン（PO）、エチレンビニルアルコール（EVOH）、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ナイロン、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリメタクリル酸メチル、および、ポリスチレンなどであってもよい。

[0056] なお、基材 1 1 の形成材料は、上述した合成樹脂に限らず、光透過性を有していれば、天然樹脂、紙、および、合成紙などであってもよい。また、基材 1 1 は、天然樹脂、紙、および、合成紙のいずれかから形成された 1 つの層のみから構成される単層構造を有してもよいし、2 つ以上の層から構成される積層構造を有してもよい。

[0057] 基材 1 1 の厚さは、基材 1 1 の操作性および加工性の各々を高める観点から、 $12\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0058] [回折層]

回折層 1 5 の形成材料は、スタンプを用いた成形が可能な材料であればよく、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、および、電子線硬化性樹脂のいずれであってもよい。熱可塑性樹脂は、例えば、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂、および、ビニル系樹脂などである。熱硬化性樹脂は、反応性を有した水酸基を有するアクリルポリオールやポリエステルポリオールなどにポリイソシアネートを架橋剤として添加または架橋したウレタン樹脂、メラミン系樹脂、および、フェノール樹脂などである。紫外線硬化性樹脂および電子線硬化性樹脂は、エポキシ（メタ）アクリル、および、ウレタン（メタ）アクリルなどである。

[0059] なお、回折層 1 5 の形成材料は、上述した材料のいずれか 1 つであってもよいし、2 つ以上の組み合わせであってもよい。また、回折層 1 5 の形成材

料は、上述した材料に限らず、レリーフ型ホログラム、体積型ホログラム、および、回折格子などの回折構造であって、回折像を形成するための凹凸構造を有することが可能な材料であればよい。

[0060] [金属層]

金属層 1 2 の形成材料には、光を反射する効率の高い金属を用いることができる。金属層 1 2 の形成材料には、例えば、アルミニウム (Al)、スズ (Sn)、クロム (Cr)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、および、金 (Au) などを用いることができる。金属層 1 2 は、単層構造を有してもよいし、形成材料が互いに異なる複数の層から構成される積層構造を有してもよい。

[0061] 上述した形成材料のうち、アルミニウムは、他の金属と比べて安価である点、および、エッチャントとして強酸や混酸を用いる必要のない点で好ましい。アルミニウムのエッチャントには、希釈によって濃度の低められた水酸化ナトリウムを用いることができる。

[0062] 金属層 1 2 を形成するための上述した金属膜は、例えば、真空蒸着法、および、スパッタ法などを用いて形成すればよい。金属膜の厚さ、すなわち、金属層 1 2 の厚さは、外気から金属層 1 2 に進入する水分や、回折層 1 5 から金属層 1 2 に拡散する腐食性の物質などに対する金属層 1 2 の耐性を高める上で、50 Å 以上 10000 Å 以下であることが好ましく、100 Å 以上 1000 Å 以下であることがより好ましい。

[0063] [マスク層]

マスク層 1 6 の形成材料は、金属膜のエッチャントに対する耐性を有し、かつ、金属膜に対して密着性を有する材料であればよい。金属膜の形成材料が、例えばアルミニウムであるときには、マスク層 1 6 の形成材料には、例えば、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、ウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエチレンイミン樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などを用いることができる。なお、マスク層 1 6 は、単層構造を有してもよいし、各層の形成材料が互いに異なる複数の層から構成された積層構造を有してもよい。

[0064] 〔接着層〕

接着層 1 3 の形成材料は、光硬化性樹脂であればよく、紫外線硬化性樹脂であってもよいし、可視光硬化性樹脂であってもよい。

[0065] 接着層 1 3 の形成材料は、第 1 の光硬化性樹脂と第 2 の光硬化性樹脂とを含んでもよい。この場合には、第 1 の光硬化性樹脂は、第 1 の架橋密度を有し、第 2 の光硬化性樹脂は、第 1 の架橋密度よりも低い第 2 の架橋密度を有することが好ましい。

[0066] 接着層 1 3 の形成材料が、架橋密度の互いに異なる第 1 の光硬化性樹脂と第 2 の光硬化性樹脂とを含んでいれば、接着層 1 3 のうち、第 1 の光硬化性樹脂によって形成される部分によって接着層 1 3 の硬度が高まる。これに対して、接着層 1 3 のうち、第 2 の光硬化性樹脂によって形成される部分によって、接着層 1 3 と基材 1 1 との間の接着性、および、接着層 1 3 と液晶層 1 4 との間の接着性が高まる。

[0067] 接着層 1 3 の形成材料が第 1 の光硬化性樹脂と第 2 の光硬化性樹脂とを含む場合には、接着層 1 3 のうち、第 1 の光硬化性樹脂製の部分が第 1 部分であり、第 2 の光硬化性樹脂製の部分が第 2 の部分である。接着層 1 3 は、複数の第 1 部分と、複数の第 2 部分とを有し、接着層 1 3 の中で、複数の第 1 部分と複数の第 2 部分とが分散していることが好ましい。

[0068] 上述した光硬化性樹脂は、前駆層 3 1 を形成するとき、液体状の有機化合物に分散あるいは溶解した状態で用いられる。液体状の有機化合物は、トルエン、メチルイソブチルケトン、および、イソプロピルアルコールから構成される群から選択されるいずれか 1 つであることが好ましい。

[0069] ここで、コレステリック液晶において、コレステリック液晶を構成する化合物すなわち液晶材料の分子が並ぶピッチが変わると、液晶層 1 4 において反射される光の色が変わる。そして、前駆層 3 1 が基材 1 1 と液晶層 1 4 との間に位置すると、前駆層 3 1 に含まれる有機化合物の種類によっては、有機化合物が液晶層 1 4 に拡散して、液晶層 1 4 における分子の並ぶピッチを変える場合がある。これにより、液晶層 1 4 が、所望とする色を有した光と

は異なる色を有した光を反射する場合もある。

[0070] この点で、光硬化性樹脂を分散あるいは溶解する有機化合物が、トルエン、メチルイソブチルケトン、および、イソプロピルアルコールのいずれかであれば、液晶層 14 における分子のピッチが変わることが抑えられ、液晶層 14 において反射される光の有する色が変わることが抑えられる。

[0071] 一方で、前駆層 31 には、第 2 基材 41 を通して光が照射される。そのため、前駆層 31 を形成する光硬化性樹脂には、第 2 基材 41 によって吸収される波長を有した光とは異なる波長を有した光によって硬化する樹脂が選択されることが必要である。また、照射部 22 には、第 2 基材 41 によって吸収される波長の光以外の波長を有した光であって、かつ、光硬化性樹脂を硬化させる波長を有した光を放射するように構成された照射部 22 を用いることが必要である。

[0072] 例えば、第 2 基材 41 の形成材料が PET であり、かつ、紫外線を透過する PET であれば、光硬化性樹脂には、紫外線硬化性樹脂を用いることができる。また、第 2 基材 41 の形成材料として、紫外線を吸収する PET を用いた場合には、光硬化性樹脂には、可視光硬化性樹脂を用いることができる。これらの場合には、照射部 22 が高圧水銀ランプであればよい。

[0073] また例えば、第 2 基材 41 の形成材料が PEN である場合には、PEN が 365 nm の波長を有した光を吸収するため、光硬化性樹脂が、356 nm よりも大きい波長を有した光によって硬化する樹脂であり、照射部 22 が、365 nm よりも大きい波長を有した光を放射するように構成されていればよい。

[0074] また、液晶積層体 10 が巻芯に巻き付けられたとき、接着層 13 の変形を抑える上では、接着層 13 の硬度は高いほど好ましい。そのため、接着層 13 には、接着層 13 の硬度が高くとも、基材 11 と液晶層 14 とに接着性を発現する程度に高い接着性を有することが好ましい。それゆえに、ガラス転移温度は、50℃以上であることが好ましく、80℃以上であることがより好ましい。

[0075] [第2基材]

第2基材41は、可撓性を有し、かつ、光透過性を有する、言い換えれば透明である基材であることが好ましい。第2基材41には、延伸加工を用いて製造された延伸フィルムを用いることができる。第2基材41は、延伸フィルムのうち、1軸延伸フィルムであってもよいし、2軸延伸フィルムであってもよい。

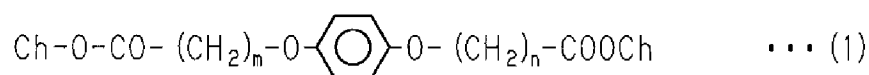
[0076] 延伸フィルムは、例えばセロハンであってもよいし、延伸フィルムの形成材料は、例えば、PC、PE、PP、PO、EVOH、PVA、PVC、PEN、PET、ナイロン、アクリル樹脂、および、TACなどであればよい。延伸フィルムの強度、延伸フィルムの取り扱いの容易さ、および、接着層13の硬化に用いられる光の透過性の点から、延伸フィルムの形成材料は、PETであることが好ましい。

[0077] [液晶層]

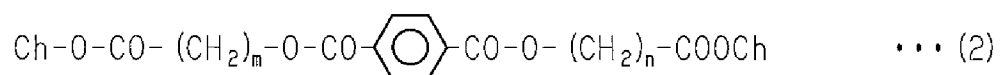
液晶層14の形成材料は、コレステリック液晶の状態を示す液晶性化合物であればよく、コレステリック相を示す液晶性化合物でもよいし、ネマチック液晶を示す化合物に対してキラル化合物が添加された液晶性化合物であって、キラルネマチック相を示す液晶性化合物であってもよい。

[0078] 液晶性化合物には、例えば、以下の構造式1から構造式5に示される化合物を用いることができる。

[0079] [化1]



[0080] [化2]

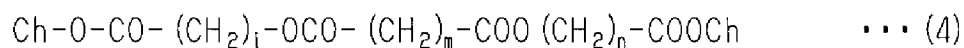


[0081]

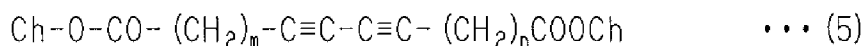
[化3]



[0082] [化4]



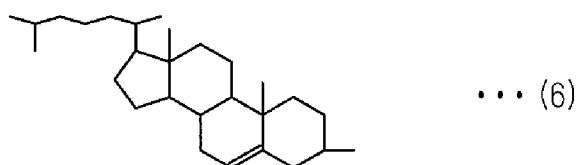
[0083] [化5]



[0084] なお、構造式 1 において、 m および n は、それぞれ 5 から 12 の範囲に含まれる整数のいずれかであり、構造式 2 において、 m および n は、それぞれ 3 から 10 の範囲に含まれる整数のいずれかであり、構造式 3 において、 m は 6 から 20 の範囲に含まれる整数のいずれかである。構造式 4 において、 l 、 m 、および、 n は、それぞれ 3 から 10 の範囲に含まれる整数のいずれかであり、構造式 5 において、 m および n は、それぞれ 5 から 12 の範囲に含まれる整数のいずれかである。

[0085] また、構造式 1 から構造式 5 の各々における Ch は、以下の構造式 6 で示される構造である。

[0086] [化6]



[0087] 液晶層 14 の形成材料として、構造式 1 から構造式 5 で示される化合物のうちの 1 つを用いてもよいし、2 つ以上を用いてもよい。2 つ以上の化合物

を混合して用いる場合には、混合する化合物、および、混合物において各化合物が占める割合に応じて、液晶層 14 が加熱されたときに、コレステリック液晶を示すことのできる期間が変わる。そのため、液晶層 14 の形成材料として混合物を用いる場合には、コレステリック液晶を示すことのできる期間が所望の期間となるように、混合する化合物の種類、および、混合物において各化合物が占める割合を設定する必要がある。

[0088] 構造式 1 から構造式 5 で示される化合物は、透明な樹脂バイндаに分散させた状態で、液晶層 14 の形成材料として用いてもよい。樹脂バイндаは、例えば、ポリカーボネート、PMMA、ポリビニルアルコール、および、ポリアミドなどであればよい。

[0089] [保護層]

保護層 17 は、光透過性を有し、液晶層 14 を紫外線や摩耗などから保護する層である。保護層 17 の形成材料には、保護層 17 に発現させる機能に応じて、各種の樹脂を用いることができる。保護層 17 は、単層構造を有してもよいし、形成材料の互いに異なる複数の層から構成される積層構造を有してもよい。また、保護層 17 が単層構造および積層構造のいずれを有する場合であっても、保護層 17 は、液晶層 14 に接する面とは反対側の面を含む層として、インキおよび顔料などを受容することができる層を有してもよい。

[0090] [実施例]

[実施例 1]

第 2 基材として 2 軸延伸の PET フィルムを準備し、第 2 基材の 1 つの面にコレステリック液晶組成物を乾燥後の厚さが $2\ \mu\text{m}$ となるようにワイヤーバーを用いて塗工し、コレステリック液晶組成物を乾燥させることによって、液晶層を形成した。なお、コレステリック液晶組成物として、構造式 1 で示される化合物と、メチルケトン溶液とから構成され、組成物における固形分が 30 質量%であるコレステリック液晶組成物を用いた。これにより、第 2 積層体を得た。

[0091] 基材、回折層、金属層、および、マスク層から構成される積層体を準備し、基材のうち、回折層が位置する面とは反対側の面に、ワイヤーバーを用いて光硬化性接着剤（ユニディックV-9511、DIC（株）製）（ユニディックは登録商標）を塗工した。塗工した光硬化性接着剤を100℃にて30秒間にわたって加熱した。これにより、光硬化性接着剤を乾燥させることによって前駆層を形成し、第1積層体を得た。

[0092] 次に、第1積層体における前駆層と、第2積層体における液晶層とを対向させ、第1積層体と第2積層体とをラミネーターにおける線圧を50N/cmに設定してラミネートした。そして、第1積層体と第2積層体とから構成された積層体に対して、前駆層に対する基材とは反対側から紫外線を照射した。このとき、UV照射装置において、紫外線のパワーを500mJ/cm²に設定し、約1分間にわたって前駆層を露光した。これにより、接着層を形成した。

[0093] 接着層を形成した後、第2基材を液晶層から剥離して、液晶層を基材に転写した。そして、液晶層のうち、接着層に接する面とは反対側の面に保護層を塗工することによって、紫外線に対して耐性を有する実施例1の液晶積層体を得た。

[0094] [比較例1]

第2基材として2軸延伸のPETフィルムを準備し、第2基材の1つの面にコレステリック液晶組成物を乾燥後の厚さが2μmとなるようにワイヤーバーを用いて塗工し、コレステリック液晶組成物を乾燥させることによって、液晶層を形成した。なお、コレステリック液晶組成物として、構造式1で示される化合物と、メチルケトン溶液とから構成され、組成物における固形分が30質量%であるコレステリック液晶組成物を用いた。これにより、第2積層体を得た。

[0095] 基材、回折層、金属層、および、マスク層から構成される積層体を準備し、基材のうち、回折層が位置する面とは反対側の面に、接着剤を乾燥後の厚さが2μmとなるようにワイヤーバーを用いて塗工した。なお、接着剤とし

て、熱硬化性接着剤（コロネートＬ、東ソー（株）製）（コロネートは登録商標）とＨＤＩ（ヘキサメチレンジイソシアネート）とから構成され、熱硬化性接着剤とＨＤＩにおけるＮＣＯ／ＯＨ比が１．５である接着剤を用いた。塗工した接着剤を１００℃にて３０秒間にわたって加熱した。これにより、接着剤を乾燥させることによって、前駆層を形成し、第１積層体を得た。

[0096] 次いで、第１積層体における前駆層と、第２積層体における液晶層とを対向させ、第１積層体と第２積層体とをラミネーターにおける線圧を５０Ｎ／ｃｍに設定してラミネートした。そして、第１積層体と第２積層体とから構成された積層体を６０℃にて３日間にわたってエージングした。

[0097] エージングによって前駆層を硬化することで接着層を形成した後、第２基材を液晶層から剥離して、液晶層を基材に転写した。そして、液晶層のうち、接着層に接する面とは反対側の面に保護層を塗工することによって、紫外線に対して耐性を有する比較例１の液晶積層体を得た。

[0098] [評価方法および評価結果]

実施例１の液晶積層体の製造工程のうち、第１積層体と第２積層体とをラミネートする工程までが完了した複数の積層体を準備し、各積層体を試験例１の積層体とした。また、比較例１の液晶積層体の製造方法のうち、第１積層体と第２積層体とをラミネートする工程までが完了した複数の積層体を準備し、各積層体を試験例２の積層体とした。

[0099] そして、複数の試験例１の積層体を重ねた状態で、複数の試験例１の積層体に対して５ＭＰａの圧力を加えながら、約１分間にわたって複数の積層体に対して紫外線を照射し、複数の試験例１の積層体に対して１日間にわたって圧力を加え続けた。これに対して、複数の試験例２の積層体を重ねた状態で、複数の試験例２の積層体に対して５ＭＰａの圧力を加えながら、６０℃の雰囲気中に１日間にわたって静置した。

[0100] 各試験例１の積層体では、基材のうち、他の積層体におけるマスク層と接する部分、および、液晶層および接着層のうち、積層体の厚さ方向において他の積層体におけるマスク層と重なる部分が、ほぼ変形していないことが認

められた。

[0101] 一方で、各試験例 2 の積層体では、基材のうち、他の積層体におけるマスク層と接する部分に、マスク層が押し付けられた痕が形成されていることが認められた。また、試験例 2 の積層体のうち、マスク層が押し付けられた痕を有する基材を備える積層体では、液晶層および接着層のうち、積層体の厚さ方向において基材が有する痕と重なる部分にも、マスク層が押し付けられた痕が形成されていることが認められた。このように、試験例 1 の積層体によれば、接着層の変形に伴う液晶層の変形が抑えられることが認められた。

[0102] 以上説明したように、液晶積層体、および、液晶積層体の製造方法における 1 つの実施形態によれば、以下に列举する効果を得ることができる。

(1) 基材 1 1 と液晶層 1 4 とを接着する接着層 1 3 が光硬化性樹脂で形成されているため、接着層 1 3 が熱硬化性樹脂で形成される構成と比べて、接着層 1 3 を形成するための前駆層 3 1 の硬化速度が高く、前駆層 3 1 の硬化に必要な時間が短い。それゆえに、硬化前の前駆層 3 1 に対して外力が働くことによって前駆層 3 1 が変形する可能性を低くでき、結果として、前駆層 3 1 の変形に伴う液晶層 1 4 の変形を抑えることができる。

[0103] (2) 回折層 1 5 を有する構成においても、液晶層 1 4 の変形を抑えることができる。

[0104] (3) 接着層 1 3 が第 1 の光硬化性樹脂と第 2 の光硬化性樹脂とによって形成される構成であれば、接着層 1 3 のうち、第 1 の光硬化性樹脂によって形成される部分によって接着層の硬度が高まる。加えて、接着層 1 3 のうち、第 2 の光硬化性樹脂によって形成される部分によって、接着層 1 3 と基材 1 1 との間の接着性、および、接着層 1 3 と液晶層 1 4 との間の接着性が高まる。

[0105] (4) 接着層 1 3 が、架橋密度が互いに異なる第 1 部分 1 3 a と第 2 部分 1 3 b とを有する構成であれば、第 1 部分 1 3 a によって接着層 1 3 の硬度が高まり、かつ、第 2 部分 1 3 b によって接着層 1 3 と基材 1 1 との間の接着性、および、接着層 1 3 と液晶層 1 4 との間の接着性が高まる。

[0106] (5) 有機化合物がトルエン、メチルイソブチルケトン、および、イソプロピルアルコールのいずれかであれば、液晶層 14 における分子の並ぶピッチが変わることが抑えられ、液晶層 14 において反射される光の有する色が変わることが抑えられる。

[0107] (6) 接着層 13 のうち、第 1 基材面 11a と対向する平面視にて、金属層 12 と重なる部分に照射される光の光量を、他の部分に照射される光の光量よりも大きくすることが可能である。これにより、接着層 13 のうち、金属層 12 と重なる部分での架橋密度を、接着層 13 における他の部分よりも高めることが可能である。そのため、接着層 13 のうち、相対的に架橋密度が高い部分によって、接着層 13 の硬度が高まり、相対的に架橋密度が低い部分によって、接着層 13 と基材 11 との接着性、および、接着層 13 と液晶層 14 との接着性を高めることができる。

[0108] なお、上述した実施形態は、以下のように適宜変更して実施することもできる。

・前駆層 31 に光を照射する工程では、前駆層 31 の全体において光硬化性樹脂の架橋反応を進めることが可能であれば、前駆層 31 に対して液晶層 14 とは反対側から、前駆層 31 に向けて光を照射してもよい。あるいは、前駆層 31 の厚さ方向と交差する方向のうち、前駆層 31 と対向する方向から、前駆層 31 に向けて光を照射してもよい。こうした構成であっても、光硬化性樹脂を含む前駆層 31 を硬化させて接着層 13 を形成する以上は、上述した (1) と同等の効果を得ることはできる。

[0109] ・接着層 13 の前駆層は、液晶層 14 における第 2 基材 41 に接する面とは反対側の面に形成されてもよい。こうした構成であっても、第 2 基材 41 上に位置する前駆層を第 1 積層体 30 が備える基材 11 の第 2 基材面 11b に接触させることによって、液晶層 14 と基材 11 との間に前駆層を位置させることはできる。

[0110] ・光硬化性樹脂を分散あるいは溶解する有機化合物は、トルエン、メチルイソブチルケトン、および、イソプロピルアルコール以外の有機化合物であ

ってもよい。接着層 13 に接する液晶層 14 が、接着層 13 から拡散した有機化合物によって、所定の波長を有した光を反射する機能が損なわれない範囲で、各種の有機化合物を用いることは可能である。

[0111] ・液晶層 14 の形成材料は、コレステリック相を示す化合物に限らず、他の液晶を示す化合物、例えば、ネマチック相、および、スメクチック相などを示す化合物であってもよい。

[0112] ・接着層 13 の全体において、光硬化性樹脂の架橋密度はほぼ一様であってもよい。前駆層 31 に光を照射するとき、前駆層 31 の全体に対して、前駆層 31 を構成する光硬化性樹脂の架橋密度が飽和する以上の光を照射すれば、接着層 13 の全体において、光硬化性樹脂の架橋密度をほぼ一様とすることは可能である。

[0113] ・液晶積層体 10 において、回折層 15 は割愛されてもよく、こうした構成であっても、基材 11 の第 1 基材面 11a の一部と対向する金属層 12 と、液晶層 14 とを有し、光硬化性樹脂製の接着層 13 が、基材 11 と液晶層 14 との間に位置する液晶積層体であれば、上述した (1) と同等の効果をj得ることはできる。こうした構成では、基体が基材 11 から構成され、第 1 基材面 11a が第 1 面の一例であり、第 2 基材面 11b が第 2 面の一例である。

[0114] ・液晶積層体 10 において、マスク層 16 は割愛されてもよく、マスク層 16 は、金属層 12 を形成するための金属膜のエッチングが行われた後に、金属層 12 から除去されてもよい。こうした構成であっても、回折層 15 が割愛された構成と同様、基材 11 の第 1 基材面 11a の一部と対向する金属層 12 と、液晶層 14 とを有し、光硬化性樹脂製の接着層 13 が、基材 11 と液晶層 14 との間に位置する液晶積層体であれば、上述した (1) と同等の効果をj得ることはできる。

[0115] ・液晶積層体 10 において、保護層 17 は割愛されてもよく、この場合には、液晶層 14 から第 2 基材 41 を剥離した後、液晶層 14 のうち、接着層 13 に接する面とは反対側の面に保護層 17 を形成する工程も割愛されれば

よい。こうした構成であっても、回折層 15 が割愛された構成と同様、基材 11 の第 1 基材面 11a の一部と対向する金属層 12 と、液晶層 14 とを有し、光硬化性樹脂製の接着層 13 が、基材 11 と液晶層 14 との間に位置する液晶積層体であれば、上述した (1) と同等の効果を得ることはできる。

[0116] ・図 12 が示すように、液晶積層体 60 は、さらに背景層 61 を備えてもよい。背景層 61 は、液晶積層体 60 が保護層 17 と対向する方向から視認されたときに、液晶層 14 の視認性を高めるための層である。背景層 61 は、光透過性を有し、かつ、液晶層 14 が反射する光の色とは異なる色を有した着色層であってもよいし、基材 11 に対して液晶層 14 とは反対側から、液晶層 14 に向けた光の透過を抑える遮光層であってもよい。背景層 61 は、回折層 15 のうち、基材 11 に接する面とは反対側の面の中で、金属層 12 によって覆われていない部分に位置し、かつ、マスク層 16 のうち、金属層 12 に接する面とは反対側の面に位置している。

[0117] あるいは、図 13 が示すように、背景層 62 は、回折層 15 のうち、基材 11 に接する面とは反対側の面の中で、金属層 12 によって覆われていない部分に位置する一方で、マスク層 16 のうち、金属層 12 に接する面とは反対側の面には位置しなくてもよい。こうした構成においても、金属層 12 が形成された後であって、背景層 61, 62 が形成される前に液晶積層体が巻芯に巻き取られた状態において、上述した (1) と同等の効果を得ることはできる。

[0118] ・液晶積層体 10 は粘着層を有してもよく、粘着層は、回折層 15 のうち、基材 11 に接する面とは反対側の面の中で、金属層 12 によって覆われていない部分に位置し、かつ、マスク層 16 のうち、金属層 12 に接する面とは反対側の面に位置していればよい。

[0119] また、図 12 を参照して先に説明された液晶積層体 60 が粘着層を有してもよく、こうした構成では、粘着層は、背景層 61 のうち、回折層 15 およびマスク層 16 に接する段差面とは反対側の面に位置していればよい。またあるいは、図 13 を参照して先に説明された液晶積層体 60 が粘着層を有し

てもよく、こうした構成では、粘着層は、背景層 6 2 のうち、回折層 1 5 に接する面とは反対側の面、および、マスク層 1 6 のうち、金属層 1 2 に接する面とは反対側の面に位置していればよい。こうした構成においても、金属層 1 2 が形成された後であって、背景層 6 1, 6 2 が形成される前に液晶積層体が巻芯に巻き取られた状態において、上述した (1) と同等の効果を得ることはできる。また、背景層 6 1, 6 2 を有しない液晶積層体であれば、粘着層が形成される前に液晶積層体が巻芯に巻き取られた状態において、上述した (1) と同等の効果を得ることはできる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1面と第2面とを含み、光透過性を有する基体と、
前記第1面の一部に位置する金属層と、
前記第2面に位置する光硬化性樹脂製の接着層と、
前記接着層のうち、前記基体に接する面とは反対側の面に位置する液晶層と、を備える
液晶積層体。
- [請求項2] 前記基体は、基材と回折層とを含み、
前記回折層は、前記基材と前記金属層との間に位置して、前記基材と前記金属層とに接するとともに、前記基材に接する面とは反対側の面の少なくとも一部に回折構造を有する
請求項1に記載の液晶積層体。
- [請求項3] 前記接着層の形成材料は、第1の光硬化性樹脂と第2の光硬化性樹脂とを含み、
前記第1の光硬化性樹脂は、第1の架橋密度を有し、
前記第2の光硬化性樹脂は、前記第1の架橋密度よりも低い第2の架橋密度を有する
請求項1または2に記載の液晶積層体。
- [請求項4] 前記接着層は、前記接着層の厚さ方向において前記金属層と重なる第1部分と、前記接着層の厚さ方向において前記金属層とは重ならない第2部分とを有し、
前記第1部分における光硬化性樹脂の架橋密度が、前記第2部分における前記光硬化性樹脂の架橋密度よりも高い
請求項1または2に記載の液晶積層体。
- [請求項5] 前記液晶層の形成材料は、コレステリック液晶の状態を示す化合物であり、
前記接着層の形成材料は、有機化合物を含み、
前記有機化合物が、トルエン、メチルイソブチルケトン、および、

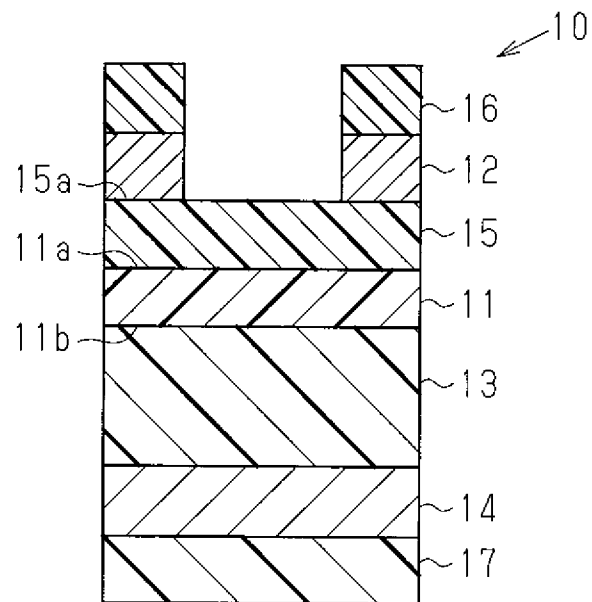
イソプロピルアルコールから構成される群から選択されるいずれか 1 つである

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の液晶積層体。

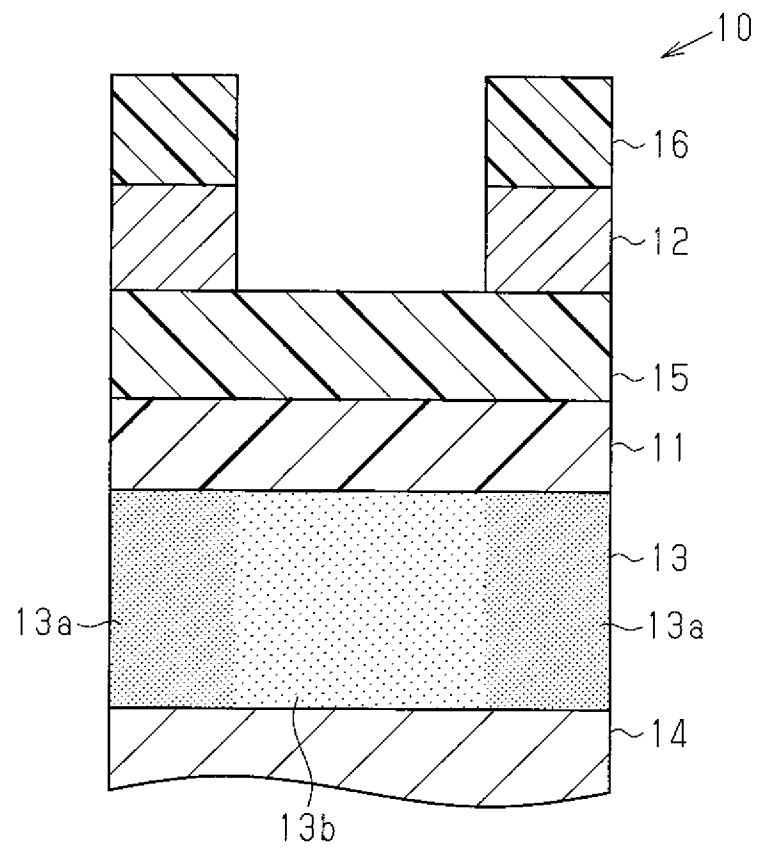
[請求項6] 第 1 面と第 2 面とを含み、光透過性を有する基体を準備することと、
、
前記基体の前記第 1 面の一部上に金属層を形成することと、
液晶層を準備することと、
前記基体の前記第 2 面と前記液晶層との間に、光硬化性樹脂を含む前駆層を前記基体と前記液晶層とに接するように位置させることと、
前記前駆層に光を照射して前記前駆層を硬化させることによって、
接着層を形成することと、を備える
液晶積層体の製造方法。

[請求項7] 前記前駆層に光を照射することは、前記前駆層に対して前記金属層とは反対側から、前記前駆層に向けて光を照射することを含む
請求項 6 に記載の液晶積層体の製造方法。

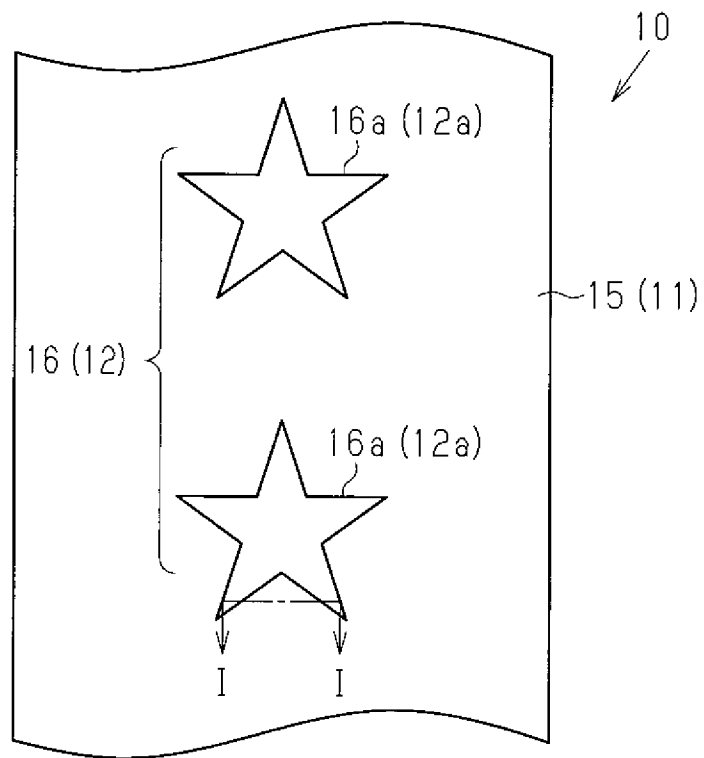
[図1]



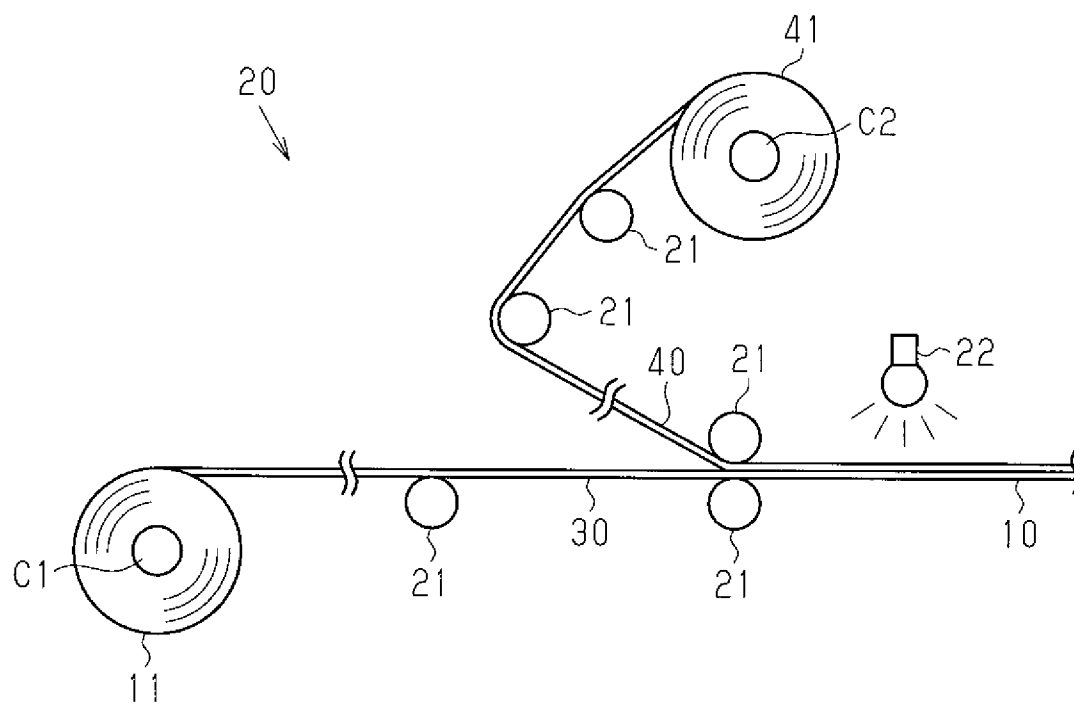
[図2]



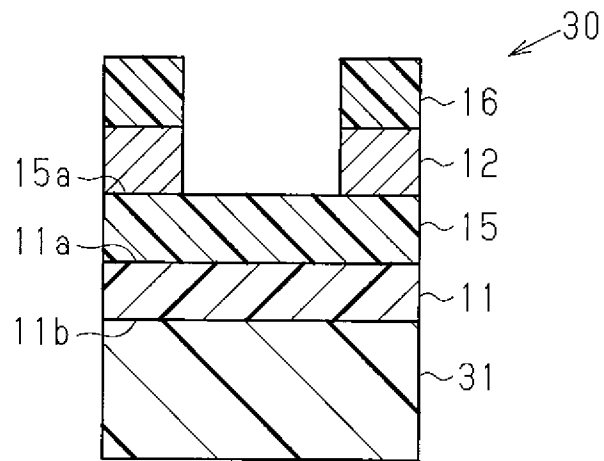
[図3]



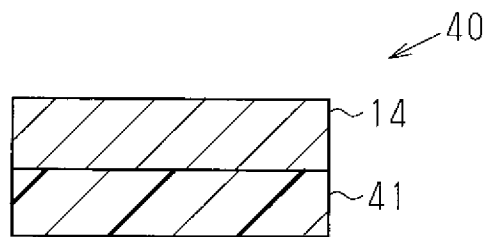
[図4]



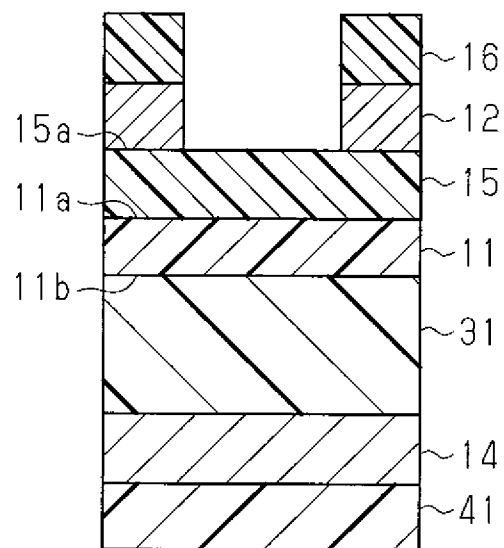
[図5]



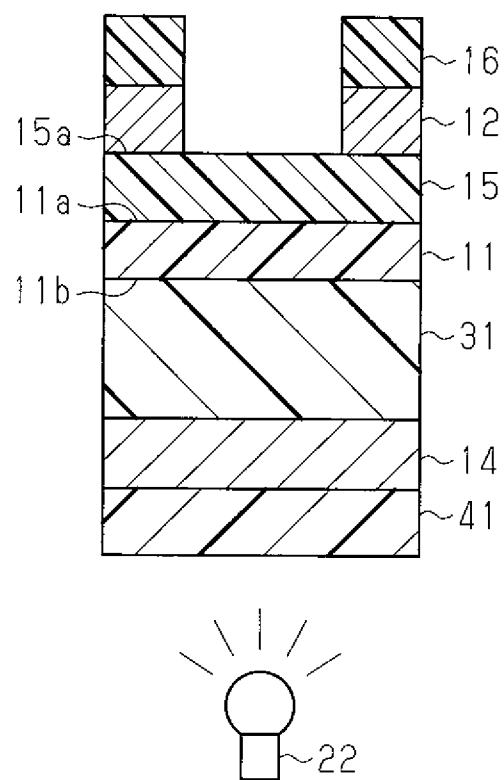
[図6]



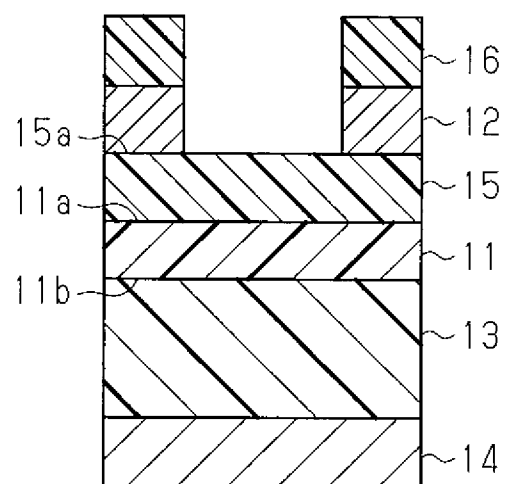
[図7]



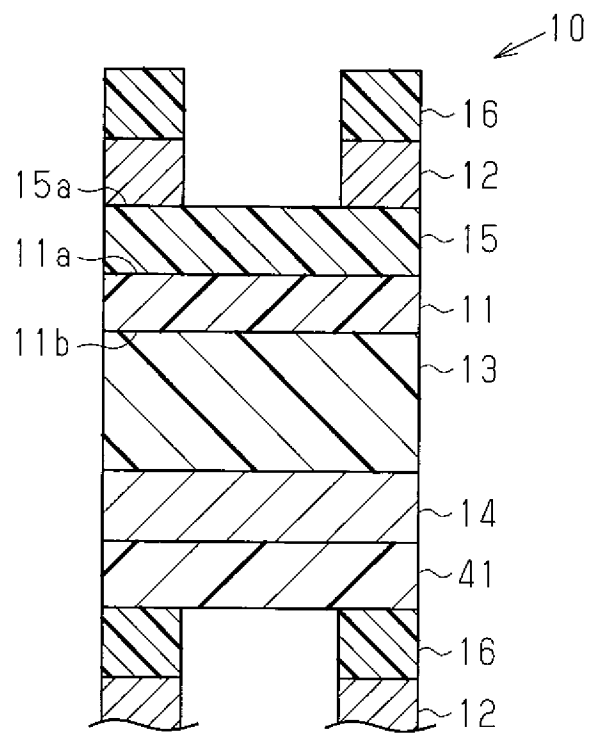
[図8]



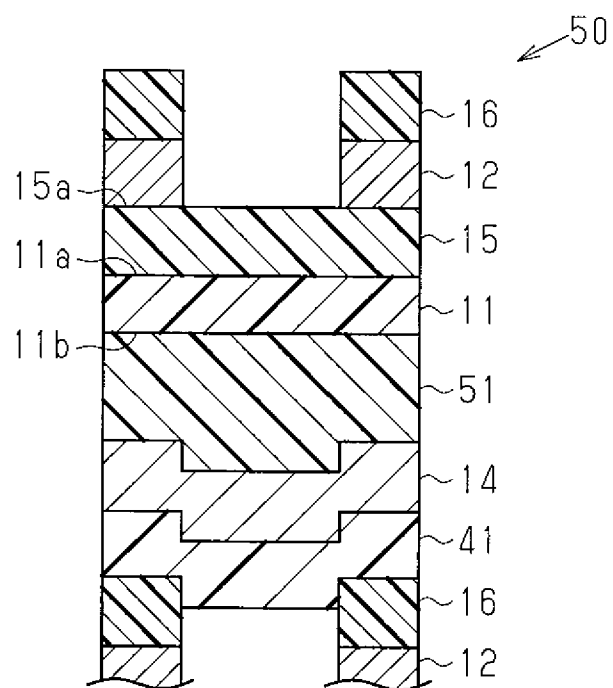
[図9]



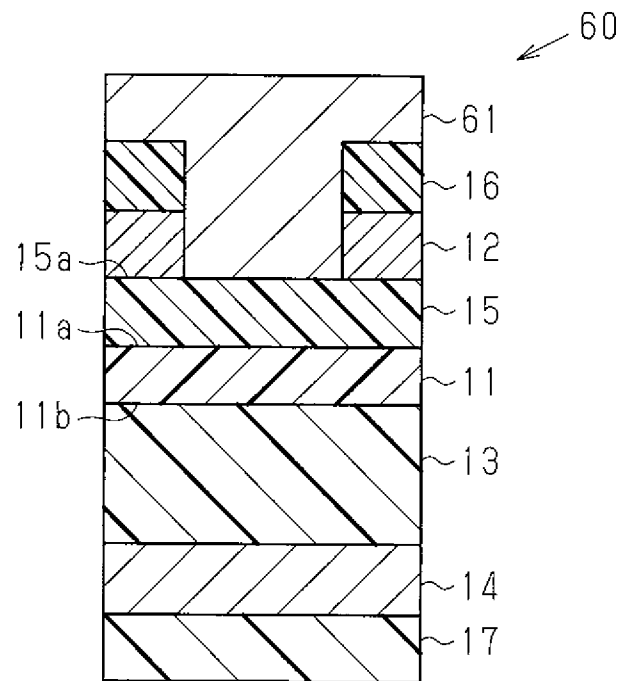
[図10]



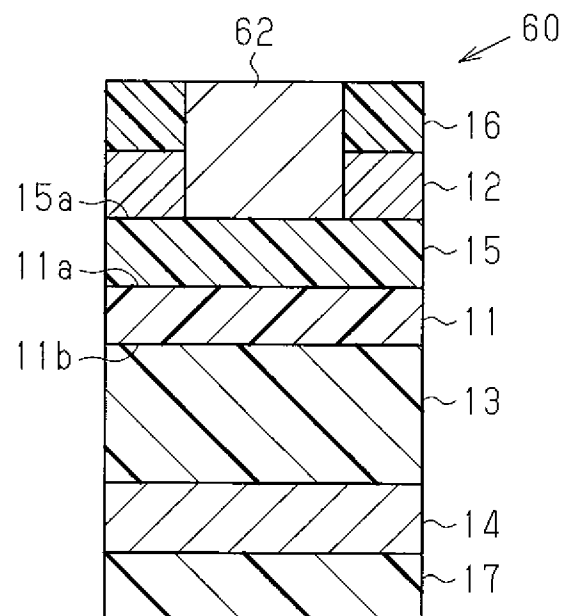
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/18(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B42D25/328(2014.01)i, B42D25/364(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/18, G02B5/30-5/32, G03H1/00-5/00, B32B15/08, B42D25/00-25/485

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-276090 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), paragraphs [0007] to [0008], [0016], [0025], [0044], [0046], [0052], [0062] to [0063], [0066]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2, 5-7 3-4
Y A	JP 2000-309196 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 07 November 2000 (07.11.2000), claim 1; paragraphs [0022], [0029], [0032] to [0033], [0036] to [0037], [0051] (Family: none)	1-2, 5-7 3-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 March 2017 (27.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088920

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5434194 B2 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 March 2014 (05.03.2014), entire text; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-255115 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 10 September 2003 (10.09.2003), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-142167 A (Osaka Sealing Printing Co., Ltd.), 20 May 2004 (20.05.2004), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B5/18(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B42D25/328(2014.01)i, B42D25/364(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B5/18, G02B5/30-5/32, G03H1/00-5/00, B32B15/08, B42D25/00-25/485

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2006-276090 A（大日本印刷株式会社） 2006.10.12, 段落[0007]-[0008], [0016], [0025], [0044], [0046], [0052], [0062]-[0063], [0066], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-2, 5-7 3-4
Y A	JP 2000-309196 A（日石三菱株式会社） 2000.11.07, [請求項 1], 段落[0022], [0029], [0032]-[0033], [0036]-[0037], [0051] (ファミリーなし)	1-2, 5-7 3-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

植野 孝郎

20

9209

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5434194 B2 (大日本印刷株式会社) 2014.03.05, 全文, 図 1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-255115 A (凸版印刷株式会社) 2003.09.10, 全文, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-142167 A (大阪シーリング印刷株式会社) 2004.05.20, 全文, 図 1-8 (ファミリーなし)	1-7