

(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081334 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01) G02F 1/167 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075615
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 7 日(07.11.2011)
- (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 2010-276865 2010 年 12 月 13 日(13.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 健人 (SATOU, Takehito) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 梅谷 雅規 (UMEYA, Masanori) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁

目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 川島 朋也 (KAWASHIMA, Tomoya) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山下 昭彦, 外 (YAMASHITA, Akihiko et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

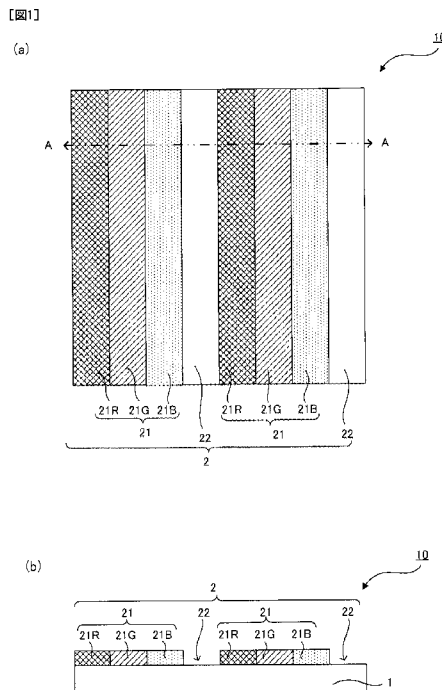
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: COLOR FILTER FOR REFLECTIVE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 反射型表示装置用カラーフィルタ



(57) Abstract: The main purpose of the present invention is to provide: a color filter for reflective display devices, which is capable of providing a reflective display device with high light utilization efficiency and high NTSC ratio; a reflective display device which uses the color filter for reflective display devices; and an electronic paper. The purpose is achieved by providing a color filter for reflective display devices, which is used in a reflective display device together with a reflective display element that provides a white display and a black display, and which is characterized by comprising: a transparent substrate; and a pixel part that is provided with a color layer that is formed on the substrate and has a red color layer, a green color layer and a blue color layer and a white region that is provided in regions other than the color layer formation region where the color layer is formed. The color filter for reflective display devices is also characterized by being designed such that the ratio of the white display reflectance of the reflective display device to the white display reflectance of the reflective display element and the area ratio of the white region to the pixel part of the color filter for reflective display devices satisfy the following relational expression. $S + 0.180 < Y < S + 0.360$ (In the formula, Y represents the ratio of the white display reflectance of the reflective display device to the white display reflectance of the reflective display element; and S represents the area ratio of the white region to the pixel part of the color filter for reflective display devices.)

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/081334 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

本発明は、反射型表示装置に、高い光利用効率および高いNTSC比を付与することが可能な反射型表示装置用カラーフィルタ、これを用いた反射型表示装置、および電子ペーパーを提供することを主目的とする。白表示および黒表示を行う反射型表示素子とともに反射型表示装置に用いられる反射型表示装置用カラーフィルタであって、透明基板と、透明基板上に形成された赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層を有する着色層、並びに上記着色層が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域を備える画素部と、を有し、上記反射型表示素子の白表示反射率に対する上記反射型表示装置の白表示反射率の割合と、上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比とが、下記に示す関係式を満たすように設計されたものであることを特徴とする反射型表示装置用カラーフィルタを提供することにより上記目的を達成する。 $S + 0.180 < Y < S + 0.360$ (式中、Yは上記反射型表示素子の上記白表示反射率に対する上記反射型表示装置の上記白表示反射率の割合、Sは上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比である。)

明 細 書

発明の名称： 反射型表示装置用カラーフィルタ

技術分野

[0001] 本発明は、反射型表示装置に高い光利用効率および高いNTSC比を付与することができる反射型表示装置用カラーフィルタ、これを用いた反射型表示装置、および電子ペーパーに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、電子ペーパー（特許文献1）や液晶表示装置（特許文献2）等の各種のフラットタイプの表示装置の開発が進められている。このような表示装置は、背面にバックライトを設け、その発光を表示パネルで制御する透過型表示装置と、周囲の照明（以下、「環境光」とも言う）の反射光を制御する反射型表示装置とに大別される。また、このうち反射型表示装置は、低消費電力である、目が疲れない、および直射日光下での視認性が良い等の優れた特性を有することから応用が進められている。

[0003] 上述した反射型表示装置において、カラー画像表示を行う場合は、通常、複数色の着色層を有するカラーフィルタと、白表示および黒表示を行うことが可能な反射型表示素子とが組み合わされて用いられる。また、このような反射型表示装置においては、反射型表示素子を用いて白表示を行うことによって環境光を反射させ、反射光をカラーフィルタに透過させることによって所望のカラー画像表示が行われるものである。

[0004] ここで、上述した透過型表示装置に用いられるカラーフィルタでは、透過型表示装置の表示画像のコントラストを向上させるため、画素部以外の領域に所定のパターンを有する遮光部が形成される。しかしながら、上述した遮光部を有するカラーフィルタを反射型表示装置に用いた場合は、カラーフィルタの遮光部によって入射した環境光が吸収されてしまい、その結果、反射型表示装置の白表示反射率が低下してしまうことから、光利用効率が低下してしまうといった問題があった。

[0005] 上述した問題に対して、最近では反射型表示装置の光利用効率を向上させるために、遮光部を有さず、さらに画素部上に着色層が形成されていない白色領域を設けたカラーフィルタを備えた反射型表示装置が提案されている。

しかしながら、上述した反射型表示装置においては、カラーフィルタの画素部の面積に対する白色領域の面積比率と反射型表示装置のNTSC比との調整を行うことが困難であり、例えばカラーフィルタの白色領域の面積比率が大きすぎる場合は、反射型表示装置の白表示反射率の低下を抑制することはできるものの、反射型表示装置のNTSC比は小さくなることから、鮮やかなカラー画像表示を行うことができない場合があるといった問題があった。

また今まで、反射型表示装置において、白色領域を設けたカラーフィルタを設計するに際しての指針は明確に示されていない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-280044号公報

特許文献2：特開2009-63643号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明者らは、上記実情に鑑みて鋭意研究を行った結果、まず反射型表示装置において、反射型表示素子の白表示反射率に対する反射型表示装置の白表示反射率の割合 Y を一定の値とした場合、反射型表示装置用カラーフィルタの画素部の面積に対する白色領域の面積比 S を所定の値としたときに、反射型表示装置のNTSC比が最大値をとることを知見として得た。そこで、本発明者らはさらに鋭意研究を重ねた結果、反射型表示装置の Y の値およびカラーフィルタの S の値が所定の数値範囲となるようにカラーフィルタを設計することにより、光利用効率が高く、かつ鮮明なカラー画像表示を行うことが可能なNTSC比を有する反射型表示装置を得られることを見出し、本

発明を完成させるに至ったのである。

- [0008] すなわち、本発明は、反射型表示装置に高い光利用効率および高いNTSC比を付与することが可能な反射型表示装置用カラーフィルタ、これを用いた反射型表示装置、および電子ペーパーを提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、白表示および黒表示を行う反射型表示素子とともに反射型表示装置に用いられる反射型表示装置用カラーフィルタであって、透明基板と、上記透明基板上に形成された赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層を有する着色層、並びに上記着色層が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域を備える画素部と、を有し、上記反射型表示素子の白表示反射率に対する上記反射型表示装置の白表示反射率の割合と、上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比とが、下記に示す関係式を満たすように設計されたものであることを特徴とする反射型表示装置用カラーフィルタ（以下、単にカラーフィルタと称する場合がある。）を提供する。

$$S + 0.180 < Y < S + 0.360$$

（式中、Yは上記反射型表示素子の上記白表示反射率に対する上記反射型表示装置の上記白表示反射率の割合、Sは上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比である。）

- [0010] 本発明によれば、カラーフィルタが上述した関係式を満たすように設計されたものであることから、上記カラーフィルタを用いた反射型表示装置に、高い光利用効率および鮮明なカラー画像表示を行うことが可能な高いNTSC比を付与することが可能となる。

また、本発明によれば、所定のYの値を有する反射型表示装置に合わせて、光利用効率およびNTSC比といった反射型表示装置の表示性能を最大限引き出すことが可能なカラーフィルタを上述した関係式を用いて設計することが可能となる。

- [0011] 本発明においては、上記反射型表示素子の黒表示反射率が2.3%～9.

４％の範囲内であることが好ましい。上記反射型表示素子とともに用いられるカラーフィルタとすることにより、反射型表示装置のＹの値およびカラーフィルタのＳの値をより好適に調整することが可能となる。

[0012] 本発明は、上述したカラーフィルタ、および白表示および黒表示を行う反射型表示素子を有することを特徴とする反射型表示装置を提供する。

[0013] 本発明は、上述したカラーフィルタを有することから、光利用効率が高く、かつ鮮明なカラー画像表示を行うことが可能な高いＮＴＳＣ比を有する反射型表示装置とすることが可能となる。

[0014] また、本発明は、上述したカラーフィルタと、対向基材および上記対向基材上に形成された対向電極層を有する対向電極基板と、上記反射型表示装置用カラーフィルタおよび上記対向電極基板の間に配置された表示媒体層と、上記表示媒体層の対向電極基板側とは反対側に配置された透明電極層とを有することを特徴とする電子ペーパーを提供する。

[0015] 本発明は、上述したカラーフィルタを有することから、光利用効率が高く、かつ鮮明なカラー画像表示を行うことが可能な高いＮＴＳＣ比を有する電子ペーパーとすることが可能となる。

発明の効果

[0016] 本発明のカラーフィルタは、上述した関係式を満たすように設計されたものであることにより、上記カラーフィルタを用いた反射型表示装置は、高い光利用効率を有し、かつ鮮やかなカラー画像表示を行うことが可能なＮＴＳＣ比を有することが可能となるといった作用効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図１]本発明のカラーフィルタの一例を示す概略図である。

[図２]本発明の電子ペーパーの一例を示す概略図である。

[図３]カラーフィルタのＳの値と反射型表示装置のＮＴＳＣ比との関係を示すグラフである。

[図４]カラーフィルタのＳの値、反射型表示装置のＹの値、および反射型表示装置のＮＴＳＣ比の関係を示すグラフである。

[図5]本発明のカラーフィルタにおける画素部のパターン形状の例を示すパターン図である。

[図6]本発明の反射型表示装置の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明のカラーフィルタ、反射型表示装置、および電子ペーパーについて説明する。

[0019] A. カラーフィルタ

まず、本発明のカラーフィルタについて説明する。

[0020] 本発明のカラーフィルタは、白表示および黒表示を行う反射型表示素子とともに反射型表示装置に用いられるものであって、透明基板と、上記透明基板上に形成された赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層を有する着色層、並びに上記着色層が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域を備える画素部と、を有し、上記反射型表示素子の白表示反射率に対する上記反射型表示装置の白表示反射率の割合と、上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比とが、下記に示す関係式を満たすように設計されたものであることを特徴とするものである。

$$S + 0.180 < Y < S + 0.360$$

(式中、Yは上記反射型表示素子の上記白表示反射率に対する上記反射型表示装置の上記白表示反射率の割合、Sは上記反射型表示装置用カラーフィルタの上記画素部の面積に対する上記白色領域の面積比である。)

[0021] ここで、本発明における「白色領域」とは、本発明における画素部として用いられる領域であり、着色層が形成されている着色層形成領域外、すなわち着色層が形成されていない領域を指すものである。なお、本発明のカラーフィルタにおいて、画素部として用いられない領域であって、かつ着色層等が形成されていない領域については、白色領域には含まれないものとする。

また、本発明における「画素部」とは、本発明のカラーフィルタを反射型表示装置に用いた場合に、画像表示を行う領域として用いられる領域を指す

ものである。

[0022] また、ここで「反射型表示素子の白表示反射率」とは、反射型表示素子の白表示時の反射率を指すものである。

また、「反射型表示装置の白表示反射率」とは、反射型表示装置の白表示時の反射率を指すものであり、反射型表示素子にカラーフィルタを配置した状態での白表示時の反射率を指すものである。

なお、本発明における反射型表示素子の白表示反射率、および反射型表示装置の白表示反射率は、「電子情報技術産業協会規格」 E I A J E D - 2 5 2 3 の標準構成 A に則って測定された値を用いるものとする。

[0023] ここで、本発明のカラーフィルタを図を用いて説明する。図 1 (a) は、本発明のカラーフィルタの一例を示す概略平面図であり、図 1 (b) は、図 1 (a) の A - A 線断面図である。図 1 (a)、(b) に例示されるように、本発明のカラーフィルタ 10 は、透明基板 1 と、透明基板 1 上に形成された赤色着色層 21R、緑色着色層 21G、および青色着色層 21B を有する着色層 21、並びに着色層 21 が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域 22 を備える画素部 2 と、を有するものである。なお、図 1 (a)、(b) においては、カラーフィルタ 10 全面が画素部 2 として用いられる例について示しているが、図示しないが、例えばカラーフィルタの外周に画素部として用いられない領域を設けてもよい。

[0024] また、図 2 は、本発明のカラーフィルタが用いられた反射型表示装置の一例を示す概略断面図であり、反射型表示装置が電子ペーパーである例について示している。

図 2 に例示するように、本発明のカラーフィルタ 10 が用いられる反射型表示装置 100 は、カラーフィルタ 10 と、白表示および黒表示を行う反射型表示素子 30 とを有するものである。なお、図 2 に示す反射型表示装置 100 (電子ペーパー 100') においては、表示媒体層 4 を反射型表示素子 30 として用いるものである。

本発明のカラーフィルタ 10 は、反射型表示素子 30 の白表示反射率に対

する反射型表示装置 100 の白表示反射率の割合 Y と、カラーフィルタ 10 の画素部 2 の面積に対する白色領域 22 の面積比 S とが、上述した関係式を満たすように設計されたことを特徴とするものである。

なお、図 2 については、後述する「C. 電子ペーパー」の項で詳しく説明するため、ここでの記載は省略する。

[0025] ここで、白色領域を有するカラーフィルタは、反射型表示装置において環境光をより効率よく利用するために提案されたものである。

しかしながら、上述したカラーフィルタを用いた反射型表示装置においては、カラーフィルタの画素部の面積に対する白色領域の面積比率と反射型表示装置の $NTSC$ 比との調整を行うことが困難であり、例えばカラーフィルタの白色領域の面積比率が大きすぎる場合は、反射型表示装置の白表示反射率の低下を抑制することはできるものの、反射型表示装置の $NTSC$ 比は小さくなることから、鮮やかなカラー画像表示を行うことができない場合があるといった問題があった。

また今まで、反射型表示装置において、白色領域を設けたカラーフィルタを設計するに際しての明確な指針については示されていなかった。

[0026] なお、反射型表示装置の $NTSC$ 比とは、 $NTSC$ 規格の色再現領域に対する、反射型表示装置の実測した赤、緑、青表示反射率の色再現領域の割合を指すものである。

反射型表示装置の赤表示反射率とは、カラーフィルタの赤色領域の反射型表示素子を白表示、その他を黒表示にした場合の反射率を指す。

緑、青表示反射率も同様に、それぞれ、カラーフィルタの緑、青色領域の反射型表示素子を白表示、その他を黒表示にした場合の反射率を指す。

なお、上述した各々の反射率については、上述した反射型表示素子の白表示反射率および反射型表示装置の白表示反射率の測定方法と、同様の測定方法を用いて測定された値とすることができる。

[0027] そこで本発明者らは、上記実情に鑑みて鋭意研究を行い、反射型表示装置の Y の値を一定の値とした場合のカラーフィルタの S の値と反射型表示装置

のNTSC比との関係を調べた結果、図3のグラフに示すように、カラーフィルタのSの値を所定の値としたときに、反射型表示装置のNTSC比が最大値をとることを知見として得た。なお、図3のグラフは、 $Y=0.500$ としたときに、Sの値と反射型表示装置のNTSC比とを変化させた例について示している。なお、詳しい測定条件等については、後述する実施例の項で詳しく説明するため、ここでの説明は省略する。

[0028] ここで、反射型表示装置のYの値を一定とした場合、カラーフィルタのSの値を所定の値としたときに、反射型表示装置のNTSC比が最大値をとる理由については明らかではないが、次のように推測される。

まず、カラーフィルタの画素部が白色領域を有さない場合、すなわち $S=0$ である場合、反射型表示装置の光利用効率に寄与する白色領域が存在しないことから、反射型表示装置が所定のYの値を示すためには、反射型表示装置の白表示反射率をカラーフィルタの各色の着色層中の着色剤の濃度を制限することによって調整する必要がある。そのため、反射型表示装置のNTSC比は小さな値を示すものと考えられる。

[0029] 一方、カラーフィルタの画素部に白色領域が存在する場合は、白色領域が反射型表示装置の光利用効率に寄与することから、白色領域を有さない場合に比べて反射型表示装置の白表示反射率は大きなものとなると考えられる。

よって反射型表示装置のY値が所定の値である場合、カラーフィルタの各色の着色層中の着色剤の濃度を上述した白色領域を有しない場合に比べて高いものとすることができ、その結果、反射型表示装置のNTSCの値を上述した白色領域を有しない場合に比べて大きな値とすることができるものと考えられる。

したがって、カラーフィルタのSの値を増やすことにより、カラーフィルタの各色の着色層中の着色剤の濃度を高くすることが可能となることから、反射型表示装置のNTSC比を向上させることが可能となるものと考えられる。

[0030] しかしながら、カラーフィルタのSの値が大きすぎる場合、つまりカラー

フィルタのSの値が所定の値を超える場合は、以下の問題が考えられる。

すなわち、カラーフィルタのSの値が大きい場合、各色を表示するための着色層の面積は小さくなる。また、反射型表示装置において単色の表示を行う場合、他の色の着色層形成領域および白色領域に対向する反射型表示素子では黒表示が行われる。ここで、反射型表示素子の黒表示においては完全に環境光を吸収することが困難であり、黒表示時においても環境光の一部が反射してしまう場合がある。そのため、カラーフィルタのSの値が大きすぎる場合は、カラー表示を行わない黒表示部分からの反射光の影響が大きくなり、各色の着色層による表示は着色層本来の色に比べて薄い色に視認されてしまうことから、反射型表示装置のNTSC比は小さくなるものと考えられる。

[0031] 上述したように、本発明者らは、反射型表示装置のYの値が一定である場合に、カラーフィルタのSの値を所定の値とすることにより、反射型表示装置のNTSC比が最大値をとることを知見として得たことから、さらに、反射型表示装置のYの値を様々な値とした場合におけるカラーフィルタのSの値および着色層中の着色剤の濃度の変化による反射型表示装置のNTSC比の変化を、シミュレーションによって調べることにより、図4に示すように、光利用効率が高く、かつ鮮明なカラー画像表示を行うことが可能なNTSC比を有する反射型表示装置を得ることができる、反射型表示装置のYの値およびSの値は、上述した関係式で示される数値範囲内に存在することを発見した。

なお、図4は、Yの値を $0.250 \leq Y \leq 0.750$ の値で変化させた場合において、カラーフィルタのSの値および着色層中の着色剤の濃度を変化させることによる反射型表示装置のNTSC比の変化を示したグラフであり、反射型表示装置のNTSC比が最大値を示すものについては○、反射型表示装置のNTSC比が最大値を示さないものについては×で示したものである。なお、詳しいシミュレーションの条件等については、後述する実施例の項で詳しく説明するため、ここでの記載は省略する。

[0032] 次に、関係式について説明する。ここで、上述した関係式は、図4のグラフにおいて反射型表示装置のNTSC比が最大値を示すようなカラーフィルタのSの値および反射型表示装置のYの値のとり得る数値範囲を示すものである。

また、上述した関係式の下限を示す直線の式 $Y = S + 0.180$ は、3つの(S, Y)の座標、(0.375, 0.557)、(0.211, 0.396)、(0.063, 0.249)を用いて近似曲線を求めることにより得られた式である。また、上述した関係式の上限を示す直線 $Y = S + 0.360$ は、3つの(S, Y)の座標、(0.375, 0.731)、(0.143, 0.494)、(0.063, 0.415)を用いて近似曲線を求めることにより得られた式である。

[0033] 本発明によれば、カラーフィルタが上述した関係式を満たすように設計されたものであることから、上記カラーフィルタを用いた反射型表示装置に、高い光利用効率、および鮮明なカラー画像表示を行うことが可能な高いNTSC比を付与することが可能となる。

また、本発明によれば、所定のYの値を有する反射型表示装置に合わせて、光利用効率およびNTSC比といった反射型表示装置の表示性能を最大限引き出すことが可能なカラーフィルタを上述した関係式を用いて設計することが可能となる。

[0034] 以下、本発明のカラーフィルタにおける各構成について説明する。

[0035] 1. 画素部

本発明における画素部は、透明基板上に形成された赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層を有する着色層、並びに上記着色層が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域を備えるものである。

[0036] 本発明の画素部の面積に対する白色領域の面積比Sの値としては、上述した関係式を満たすものであれば特に限定されるものではない。本発明においては、0.030～0.390の範囲内、特に0.250～0.380の範囲内であることが好ましい。上記数値範囲内とすることにより、本発明の力

ラーフィルタを反射型表示装置に用いた場合に、その表示性能を最大限引き出すことが可能となるからである。

[0037] ここで、本発明における着色層は、通常、赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層の3色を有するものであるが、これに限定されるものではなく、上述した3色以外の色の着色層を有していてもよい。

[0038] 本発明に用いられる各色の着色層は、通常、複数色の着色層および白色領域が規則的に配置されるようにパターン状に形成されるが、本発明に採用されるパターンとしては特に限定されるものではなく、本発明のカラーフィルタが用いられる反射型表示装置の用途等に応じて適宜選択することができる。このようなパターンとしては、例えば、図1(a)に示すようなストライプ型、図5(a)に示すようなモザイク型、図5(b)に示すようなトライアングル型、および、図5(c)に示すような4画素配置型等を挙げることができる。また、このとき個々の着色層の面積は特に限定されるものではなく、本発明のカラーフィルタが用いられる反射型表示装置の解像度等に応じて適宜調整される。

なお、図5は、本発明のカラーフィルタにおける画素部のパターン形状の例を示すパターン図である。また、説明していない符号については、図1と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0039] 上記着色層の材料については、顔料等の着色剤および感光性樹脂等が挙げられ、具体的には一般的なカラーフィルタの着色層に用いられているものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0040] 本発明に用いられる着色層の膜厚としては、本発明のカラーフィルタを反射型表示装置に用いた場合に、良好な画像表示を行うことができれば特に限定されるものではないが、具体的には、 $0.5\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ の範囲内で設定することができる。

[0041] 上記着色層の形成方法としては、所望の厚みの着色層を混色無く形成することができる方法であれば、特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、フォトリソグラフィー法や印刷法等、一般的に公知の方

法を用いることができる。

また、本発明においては、カラーフィルタが用いられる反射型表示装置の N T S C 比を所望のものとするために、通常、着色層の形成時に着色層に含まれる着色剤の濃度の調整が行われるものである。

[0042] 2. 透明基板

本発明に用いられる透明基板は、上記透明基板上に上述した着色層を形成することができるものであれば特に限定されるものではない。

[0043] このような透明基板としては、一般的なカラーフィルタに用いられる透明基板と同様とすることができ、具体的には、石英ガラス、無アルカリガラス、ソーダライムガラス、パイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジッド材、あるいは、透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材等が挙げられる。特に無アルカリガラスは信頼性とコストの点で好ましい。また、上記透明基板の膜厚等については、一般的なカラーフィルタに用いられる透明基板と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0044] 3. カラーフィルタ

本発明のカラーフィルタは、上述した透明基板および画素部を有するものであれば特に限定されるものではなく、カラーフィルタが用いられる反射型表示装置の種類に合わせて必要な構成を適宜追加して用いることができる。

[0045] また、本発明においては反射型表示装置に用いられる透明電極層がカラーフィルタに形成されていてもよい。以下、透明電極層について説明する。

[0046] (1) 透明電極層

本発明に用いられる透明電極層の形成位置としては、用いられる反射型表示装置の種類に合わせて適宜選択されるものであり、透明基板の画素部側とは反対側の表面上に形成されていてもよく、透明基板と各色の着色層との間に形成されていてもよく、着色層上に形成されていてもよい。また、透明電極層は透明基板もしくは着色層上に直接形成されていてもよく、他の層を介して形成されていてもよい。

[0047] 本発明に用いられる透明電極層の材料としては、透明電極層を形成することができる導電性材料であれば特に限定されるものではなく、例えば、酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化アルミニウム亜鉛（AZO）等の導電性酸化物、Au、Ni等の金属、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリアルキルチオフェン誘導体、ポリシラン誘導体のような導電性高分子等を用いることができ、中でも、ITOが好適に用いられる。

[0048] 本発明に用いられる透明電極層の厚みとしては、透明電極層として機能することができるのであれば特に限定されるものではないが、15nm～200nmの範囲内であることが好ましい。透明電極層の厚みが上記範囲に満たない場合は、透明電極層を均一な厚みで形成することが困難であるからであり、透明電極層の厚みが上記範囲を超える場合は、透明電極層の成膜に用いられる時間や材料が多くなるため、製造コストが高くなるからである。

[0049] 本発明に用いられる透明電極層の形成方法としては、所望の厚みで透明電極層を形成することができる方法であれば特に限定されるものではない。このような透明電極層の形成方法としては、一般的な電極の成膜方法を用いることができ、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のPVD法や、CVD法、導電ペーストを塗布する方法等が挙げられる。また、上記透明電極層は、下地となる層または基材の表面上に全面に形成されていてもよく、下地となる層または基材の表面上にパターン状に形成されていてもよい。

[0050] （２）その他の構成

本発明のカラーフィルタは、上述した構成以外にも、例えば着色層を保護するために設けられるオーバーコート層等を有することができる。なお、オーバーコート層については一般的なものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0051] ４．反射型表示装置

本発明のカラーフィルタは、白表示および黒表示を行うことが可能な反射

型表示素子を有する反射型表示装置に用いられるものである。

[0052] 本発明のカラーフィルタが用いられる反射型表示装置の Y の値としては、上述の関係式を満たすものであれば特に限定されないが、 $0.250 \leq Y \leq 0.750$ の範囲内が好ましく、なかでも $0.400 \leq Y \leq 0.600$ の範囲内が好ましく、また上記数値範囲内においては、特に $Y = 0.500$ であることが好ましい。上述した Y の値を示す反射型表示装置は、近年需要が高く、光利用効率の向上およびNTSC比の向上が強く求められているからである。

[0053] また上記反射型表示装置に用いられる表示素子は、白表示および黒表示を行うことが可能なものであれば特に限定されるものではなく、上記反射型表示素子の黒表示反射率は低ければ低いほどよいが、具体的には $2.3\% \sim 9.4\%$ の範囲内、なかでも $2.3\% \sim 5.0\%$ の範囲内であることが好ましい。

上述した反射型表示素子を有する反射型表示装置に本発明のカラーフィルタを用いた場合は、反射型表示装置の表示性能をより高いものとすることができる。

なお、「反射型表示素子の黒表示反射率」とは、反射型表示素子の黒表示時の反射率を指すものである。また、反射型表示素子の黒表示反射率としては、上述した反射型表示素子の白表示反射率および反射型表示装置の白表示反射率の測定方法と、同様の測定方法を用いて測定された値とすることができる。

[0054] また、上記反射型表示素子の白表示反射率としては、本発明のカラーフィルタを反射表示素子とともに反射型表示装置に用いた場合に、所望の明るさでカラー画像表示を行うことが可能となる程度であれば特に限定されるものではなく、高ければ高いほどよいが、具体的には 30% 以上、なかでも $30\% \sim 50\%$ の範囲内、特に $40\% \sim 50\%$ の範囲内であることが好ましい。反射型表示素子の白表示反射率が上記範囲に満たない場合は、反射型表示装置として十分に機能しない可能性があるからである。

[0055] このような反射型表示装置の具体例については後述する「B. 反射型表示装置」の項で詳しく説明するため、ここでの説明は省略する。

[0056] B. 反射型表示装置

次に本発明の反射型表示装置について説明する。

本発明の反射型表示装置は、上述した「A. カラーフィルタ」の項で記載したカラーフィルタ、および白表示および黒表示を行う反射型表示素子を有することを特徴とするものである。

[0057] 本発明によれば、上述したカラーフィルタを有することから、利用効率が高く、かつ鮮明なカラー画像表示を行うことが可能な高いNTSC比を有する反射型表示装置とすることが可能となる。

[0058] 1. 反射型表示装置

本発明の反射型表示装置のY値、および本発明に用いられる反射型表示素子の黒表示反射率および白表示反射率については、上述した「A. カラーフィルタ」の項で記載したものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0059] 本発明における反射型表示装置としては、上述したカラーフィルタと、白表示および黒表示を行う反射型表示素子とを有するものであれば特に限定されるものではなく、具体的には、表示媒体層を反射型表示素子として有する電子ペーパー、液晶層を反射型表示素子として有する反射型液晶表示装置等を挙げることができる。なお、本発明の反射型表示装置が電子ペーパーである場合は、後述する「C. 電子ペーパー」の項で詳しく説明するため、ここでの記載は省略する。以下、本発明の反射型表示装置が反射型液晶表示装置である場合について説明する。

[0060] 2. 反射型液晶表示装置

本発明の反射型表示装置が、反射型液晶表示装置（以下、反射型液晶表示装置を単に、液晶表示装置と称して説明する場合がある。）である場合は、通常、上述したカラーフィルタと、液晶表示装置用対向基材、および液晶表示装置用対向基材上に形成された液晶表示装置用対向電極層を有する液晶表

示装置用対向電極基板と、カラーフィルタおよび液晶表示装置用対向電極基板との間に液晶材料を封入することにより形成された液晶層とを有するものである。また、液晶表示装置においては、液晶層を反射型表示素子として用いるものである。

[0061] 図6は、本発明の反射型表示装置の他の例を示す概略断面図であり、反射型表示装置が液晶表示装置である例について示している。本発明の液晶表示装置100”は、カラーフィルタ10と、液晶表示装置用対向基材31’、および液晶表示装置用対向基材31’上に形成された液晶表示装置用対向電極層32’を有する液晶表示装置用対向電極基板3’と、カラーフィルタ10および液晶表示装置用対向電極基板3’の間に液晶材料を封入することにより形成された液晶層7とを有するものである。また、液晶層7を反射型表示素子30として用いるものである。

なお、図6におけるカラーフィルタ10については図1と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。また、液晶表示装置100”は、通常、カラーフィルタ10および液晶表示装置用対向電極基板3’の外周に封止部材8を配置することにより、液晶層7の封止が行われているものである。

以下、本発明の液晶表示装置に用いられる各構成について説明する。

[0062] 本発明の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタは、上述した「A. カラーフィルタ」の項に記載したものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0063] また、液晶表示装置用対向電極基板、液晶層、および封止部材等の構成についても、一般的な液晶表示装置に用いられるものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0064] なお、本発明においては、液晶層の黒表示反射率および白表示反射率については、カラーフィルタを装着して液晶表示装置とした際に、所望のカラー画像表示を行うことができる程度であれば特に限定されるものではない。本発明における上記黒表示反射率および白表示反射率の好ましい数値範囲につ

いては、「A. カラーフィルタ」の項で記載した反射型表示素子の黒表示反射率、および白表示反射率の好ましい数値範囲と同様とすることができるので、ここでの記載は省略する。

[0065] C. 電子ペーパー

次に、本発明の電子ペーパーについて説明する。

本発明の電子ペーパーは、上述したカラーフィルタと、対向基材および上記対向基材上に形成された対向電極層を有する対向電極基板と、上記反射型表示装置用カラーフィルタおよび上記対向電極基板の間に配置された表示媒体層と、上記表示媒体層の対向電極基板側とは反対側に配置された透明電極層とを有することを特徴とするものである。なお、本発明の電子ペーパーは、表示媒体層を反射型表示素子として用いるものである。

[0066] 図2は、本発明の電子ペーパーの一例を示す概略断面図である。図2に示すように、電子ペーパー100'は、カラーフィルタ10と、対向基材31、および対向基材31上に形成された対向電極層32を有する対向電極基板3と、カラーフィルタ10とおよび対向電極基板3の間に配置された表示媒体層4と、表示媒体層4の対向電極基板3側とは反対側に配置された透明電極層5とを有するものである。なお、図2においては、カラーフィルタ10の着色層21を覆うようにオーバーコート層6が形成され、さらに透明電極層5が形成されており、カラーフィルタの透明電極層5と表示媒体層4の対向電極基板3側とは反対側とが対向するように配置されている例について示している。また、図2におけるカラーフィルタにおいて説明していない符号については、図1と同様とすることができるので、ここでの記載は省略する。

[0067] 以下、本発明の電子ペーパーにおける各構成について説明する。なお、カラーフィルタについては、上述した「A. カラーフィルタ」の項で記載したものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0068] 1. 対向電極基板

本発明に用いられる対向電極基板は、対向基材および上記対向基材上に形

成された対向電極層を有するものである。

[0069] (1) 対向電極層

本発明に用いられる対向電極層としては、透明電極層のストライプパターンに直交するように形成された画素電極層であってもよく、複数のＴＦＴ素子ならびに上記ＴＦＴ素子に接続された画素電極を有するＴＦＴ電極層であってもよい。前者を用いることにより、パッシブマトリクス型の電子ペーパーとすることができ、後者を用いることにより、アクティブマトリクス型の電子ペーパーとすることができる。

[0070] 対向電極層については、一般的な電子ペーパー用部材に用いられるものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0071] (2) 対向基材

本発明に用いられる対向基材は、上記対向電極層を支持するものである。このような対向基材としては、一般的に電子ペーパー等の基板として用いられているものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ガラス板、プラスチック板などが好ましく挙げられる。

[0072] 2. 表示媒体層

本発明に用いられる表示媒体層は、上述した対向電極基板の対向電極層側に配置されるものであり、白表示および黒表示を行うための表示媒体を有するものである。

[0073] 本発明に用いられる表示媒体層は、本発明の電子ペーパーの表示方式に応じて適宜選択されるものである。

電子ペーパーの表示方式としては、公知のものを適用することができ、例えば、電気泳動方式、ツイストボール方式、粉体移動方式（電子粉流体方式、帯電トナー型方式）、液晶表示方式、サーマル方式（発色方式、光散乱方式）、エレクトロクロミック方式、エレクトロウェットティング方式、磁気泳動方式などが挙げられる。本発明においては、中でも、電気泳動方式が好適に用いられる。この方式は、実用段階に入っていると同時に、粒子移動型であるため、視野角依存性が少なく、かつ応答性に優れた電子ペーパーを得る

ことができるからである。

[0074] 電気泳動方式は、溶媒中に分散された帯電粒子が、電界によって電極間を移動する電気泳動現象を利用したものである。電気泳動方式には、例えば、マイクロカプセル方式、マイクロカップ方式等がある。

マイクロカプセル方式では、帯電した白色粒子および黒色粒子と、これらの粒子を分散する透明分散媒とを透明樹脂からなるマイクロカプセル中に封入し、電界を印加することにより、上記白色粒子および上記黒色粒子を上下させることで白黒表示または階調を表現する。

マイクロカップ方式では、カップ状の窪み（マイクロカップ）で仕切られたセルに、染料で着色した分散媒と、帯電した白色粒子とを配置し、電界を印加することにより、上記白色粒子を上下させることで白色または上記分散媒の色を表示させる。

[0075] 本発明に用いられる表示媒体層の構成、材料および形成方法については、各表示方式の一般的な電子ペーパーに用いられるものと同様とすることができる。

[0076] 以下、本発明の電子ペーパーがマイクロカプセル方式である場合の表示媒体層を例に挙げて説明する。このような表示媒体層としては、例えば、白色粒子と黒色粒子と透明分散媒とからなる分散液を内包したマイクロカプセルをバインダー樹脂により固定したものを挙げることができる。

[0077] 透明分散媒としては、例えば、アルコール系溶媒、各種エステル類、ケトン類、脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、ハロゲン化炭化水素、カルボン酸塩又はその他の種々の油類等の単独、またはこれらの混合物に界面活性剤等を配合したものをを用いることができる。

[0078] 白色粒子としては、例えば、二酸化チタン、亜鉛華、三酸化アンチモン等の白色顔料を用いることができ、黒色粒子としては、例えば、アニリンブラック、カーボンプラック、チタンブラック等の黒色顔料を用いることができる。

さらに必要に応じて、これらの顔料に、電解質、界面活性剤、金属石鹼、

樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤、チタン系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、シラン系カップリング剤等の分散剤、潤滑剤、安定化剤等を添加してもよい。

[0079] マイクロカプセルの壁膜を形成する材料としては、例えば、アラビアゴム・ゼラチンの複合膜、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、尿素樹脂などの化合物を用いることができる。

[0080] バインダー樹脂としては、マイクロカプセルの壁膜に対する親和性が良好で、絶縁性を有するものを用いることができ、例えば、ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、シリコーン樹脂等を挙げることができる。

[0081] このような表示媒体層は、例えば、マイクロカプセルをバインダー樹脂に分散してインキ化したものを塗布することにより形成することができる。

[0082] なお、本発明における表示媒体層の黒表示反射率および白表示反射率については、反射型表示装置が所望のカラー画像表示を行うことが可能な程度であれば特に限定されないが、上述した「A. カラーフィルタ」の項で記載した反射型表示素子の黒表示反射率および白表示反射率の数値範囲内となることが好ましい。

[0083] 3. 透明電極層

本発明に用いられる透明電極層は、表示媒体層の対向電極基板側とは反対側に配置されるものである。

このような透明電極層としては、表示媒体層の対向電極基板側とは反対側に配置することができれば特に限定されるものではなく、表示媒体層上に直接もしくは他の層を介して形成されていてもよいし、カラーフィルタに形成されていてもよいものである。

なお、透明電極層については、上述した「A. カラーフィルタ」の項に記載したものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0084] 4. その他の構成

本発明の電子ペーパーは、上述した対向電極基板、表示媒体層、および透

明電極層を有するものであれば特に限定されるものではなく、必要な構成を適宜選択して用いることが可能である。

このような構成としては、電子ペーパーの視認性を向上させるための光学機能層、電子ペーパー表面の傷および汚れを防止するための表面保護層、表示媒体層を水分や酸素から保護するためのバリア層、および画面に直接触れることにより情報の入力が可能となる機能を電子ペーパーに付与するタッチパネル層等を挙げることができる。なお、上述した層はいずれも、カラーフィルタの画素部側または、画素部側とは反対側に配置されるものである。

なお、上述した構成については、一般的なものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

[0085] 5. 電子ペーパー

本発明の電子ペーパーのYの値については、上述した「A. カラーフィルタ」の項で記載した反射型表示装置のYの値と同様とすることができるので、ここでの記載は省略する。

[0086] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

実施例

[0087] 以下、本発明について実施例および比較例を挙げて説明する。

[0088] ・カラーフィルタのSの値と反射型表示装置のNTSC比との関係

以下の実験を行い、反射型表示装置（電子ペーパー）のYの値を一定の値とした場合のカラーフィルタのSの値と反射型表示装置のNTSC比との関係を調べた。

[0089] カラーフィルタの透明基板としてPETフィルム（東洋紡製、品名：A4100、膜厚125 μ m）を、反射型表示素子として、白表示反射率が40.0%、黒表示反射率が4.6%の電気泳動材料（E-ink Corporation社製）を準備した。

次に、上記反射型表示素子を使用した場合に、 $Y = 0.500$ （電子ペーパーの白表示反射率 20.0% ）となるように、カラーフィルタに用いられる赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層中の着色剤の濃度と、白色領域の面積を変えて様々な電子ペーパーを作製し、電子ペーパーのNTSC比およびカラーフィルタのSの値との関係を調べた。

上述した条件においては、カラーフィルタの $S = 0.250$ としたときに、電子ペーパーのNTSC比は最大値 13.3% を示し、目視評価で、鮮やかな色表示を確認することができた。結果を図3に示す。

[0090] なお、反射型表示装置（電子ペーパー）および反射型表示素子の反射率測定は、「電子情報技術産業協会規格」 E I A J E D - 2 5 2 3 の標準構成Aに則って測定した。照明光源はD65であった。

また、電子ペーパーのNTSC比とは、NTSC規格の色再現領域に対する、上記測定条件で実測した電子ペーパーの赤、緑、青表示反射率の色再現領域の割合を指すものである。

電子ペーパーの赤表示反射率とは、カラーフィルタの赤色領域の反射型表示素子を白表示、その他を黒表示にした場合の反射率を指す。

緑、青表示反射率も同様に、それぞれ、カラーフィルタの緑、青色領域の反射型表示素子を白表示、その他を黒表示にした場合の反射率を指す。

[0091] ・シミュレーションによる反射型表示装置の最適化

反射型表示素子として、白表示反射率が $30\% \sim 50\%$ 、黒表示反射率が $2.3\% \sim 9.4\%$ の電気泳動材料を使用した場合に、電子ペーパーのYの値が $0.250 \leq Y \leq 0.750$ の間で一定となるように、カラーフィルタに用いられる赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層中の着色剤の濃度と、カラーフィルタのSの値とを変化させた様々な電子ペーパーのNTSC比をシミュレーションにより求めた。結果を図4に示す。なお、図4においては、電子ペーパーのNTSC比が最大値を示すものについては○、最大値を示さないものについては×で示している。

[0092] また、電子ペーパーのNTSC比が最大値を示すカラーフィルタのS値お

よび電子ペーパーのY値については、表1～表3に示す。なお、表1は反射型表示素子の白表示反射率が30％である場合、表2は反射型表示素子の白表示反射率が40％である場合、表3は反射型表示素子の白表示反射率が50％である場合を示している。また、表1～3における黒表示反射率とは、反射型表示素子の黒表示反射率を表すものである。

[0093] [表1]

	黒表示 反射率	S	Y	最大NTSC 比
実施例1	2.3%	0.375	0.732	4.2
実施例2		0.375	0.732	4.4
実施例3		0.388	0.666	8.9
実施例4		0.388	0.648	10.8
実施例5		0.375	0.583	15.2
実施例6		0.388	0.582	16.4
実施例7		0.250	0.496	20.7
実施例8		0.268	0.491	22.9
実施例9		0.167	0.416	28.8
実施例10		0.167	0.416	26.3
実施例11		0.063	0.333	32.8
実施例12		0.091	0.332	36.6
実施例13	4.7%	0.375	0.732	2.1
実施例14		0.388	0.666	4.1
実施例15		0.333	0.583	6.8
実施例16		0.211	0.496	10.1
実施例17		0.091	0.416	14.0
実施例18		0.375	0.731	2.2
実施例19		0.388	0.648	4.9
実施例20		0.348	0.582	7.2
実施例21		0.231	0.491	11.1
実施例22		0.118	0.416	15.2
実施例23		0.032	0.332	21.3
実施例24	9.4%	0.375	0.732	0.6
実施例25		0.388	0.666	1.2
実施例26		0.231	0.583	2.1
実施例27		0.143	0.496	3.4
実施例28		0.375	0.731	0.7
実施例29		0.333	0.648	1.4
実施例30		0.250	0.582	2.2
実施例31		0.063	0.416	5.6

[0094]

[表2]

	黒表示 反射率	S	Y	最大 NTSC比
実施例32	2.3%	0.375	0.558	20.7
実施例33		0.286	0.499	24.8
実施例34		0.211	0.435	29.7
実施例35		0.143	0.374	34.4
実施例36		0.063	0.312	39.6
実施例37		0.302	0.493	27.7
実施例38		0.231	0.433	32.9
実施例39		0.167	0.372	38.6
実施例40		0.091	0.311	44.6
実施例41		0.032	0.249	51.8
実施例42	4.7%	0.318	0.558	10.4
実施例43		0.250	0.499	13.3
実施例44		0.167	0.435	16.9
実施例45		0.091	0.374	20.9
実施例46		0.333	0.560	11.0
実施例47		0.268	0.493	14.6
実施例48		0.167	0.433	18.6
実施例49		0.118	0.372	23.3
実施例50	9.4%	0.032	0.311	28.7
実施例51		0.268	0.558	3.8
実施例52		0.189	0.499	5.3
実施例53		0.091	0.435	7.3
実施例54		0.032	0.374	9.7
実施例55		0.250	0.560	4.0
実施例56		0.189	0.493	5.8
実施例57		0.118	0.433	7.9
実施例58		0.063	0.372	10.7

[0095]

[表3]

	黒表示 反射率	S	Y	最大 NTSC比
実施例59	2.3%	0.250	0.449	33.0
実施例60		0.189	0.399	36.9
実施例61		0.118	0.348	41.0
実施例62		0.063	0.299	45.1
実施例63		0.032	0.249	49.6
実施例64		0.211	0.396	41.3
実施例65		0.143	0.349	45.9
実施例66		0.118	0.300	51.1
実施例67		0.063	0.249	56.9
実施例68	4.7%	0.189	0.449	19.8
実施例69		0.118	0.399	23.3
実施例70		0.063	0.348	27.2
実施例71		0.211	0.446	21.9
実施例72		0.143	0.396	25.9
実施例73		0.091	0.349	30.2
実施例74		0.032	0.300	35.1
実施例75	9.4%	0.118	0.449	9.4
実施例76		0.063	0.399	11.7
実施例77		0.118	0.449	9.4
実施例78		0.063	0.399	11.7

[0096] また、図4のグラフから、電子ペーパーのNTSC比が最大値を示すS値およびY値は、 $S + 0.180 < Y < S + 0.360$ で示される関係式を満たすことが分かった。なお、上述した関係式の下限を示す式 $Y = S + 0.180$ は、3つの(S, Y)の座標、(0.375, 0.557)、(0.211, 0.396)、(0.063, 0.249)を用いて近似曲線を求めることにより得られた式である。また、上述した関係式の上限を示す直線 $Y = S + 0.360$ は、3つの(S, Y)の座標、(0.375, 0.731)、(0.143, 0.494)、(0.063, 0.415)を用いて近似曲線を求めることにより得られた式である。

符号の説明

- [0097] 1 … 透明基板
 2 … 画素部
 21 … 着色層
 21R … 赤色着色層
 21G … 緑色着色層

- 2 1 B ... 青色着色層
- 2 2 ... 白色領域
- 3 ... 対向電極基板
- 3 1 ... 対向基材
- 3 2 ... 対向電極層
- 4 ... 表示媒体層
- 5 ... 透明電極層
- 3 0 ... 反射型表示素子
- 1 0 0 ... 反射型表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 白表示および黒表示を行う反射型表示素子とともに反射型表示装置に用いられる反射型表示装置用カラーフィルタであって、
透明基板と、
前記透明基板上に形成された赤色着色層、緑色着色層、および青色着色層を有する着色層、並びに前記着色層が形成されている着色層形成領域外に設けられた白色領域を備える画素部と、を有し、
前記反射型表示素子の白表示反射率に対する前記反射型表示装置の白表示反射率の割合と、前記反射型表示装置用カラーフィルタの前記画素部の面積に対する前記白色領域の面積比とが、下記に示す関係式を満たすように設計されたものであることを特徴とする反射型表示装置用カラーフィルタ。
$$S + 0.180 < Y < S + 0.360$$

(式中、Yは前記反射型表示素子の前記白表示反射率に対する前記反射型表示装置の前記白表示反射率の割合、Sは前記反射型表示装置用カラーフィルタの前記画素部の面積に対する前記白色領域の面積比である。)
- [請求項2] 前記反射型表示素子の黒表示反射率が2.3%～9.4%の範囲内であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の反射型表示装置用カラーフィルタ。
- [請求項3] 請求の範囲第1項または請求の範囲第2項に記載の反射型表示装置用カラーフィルタ、および白表示および黒表示を行う反射型表示素子を有することを特徴とする反射型表示装置。
- [請求項4] 請求の範囲第1項または請求の範囲第2項に記載の反射型表示装置用カラーフィルタと、
対向基材および前記対向基材上に形成された対向電極層を有する対向電極基板と、
前記反射型表示装置用カラーフィルタおよび前記対向電極基板の間

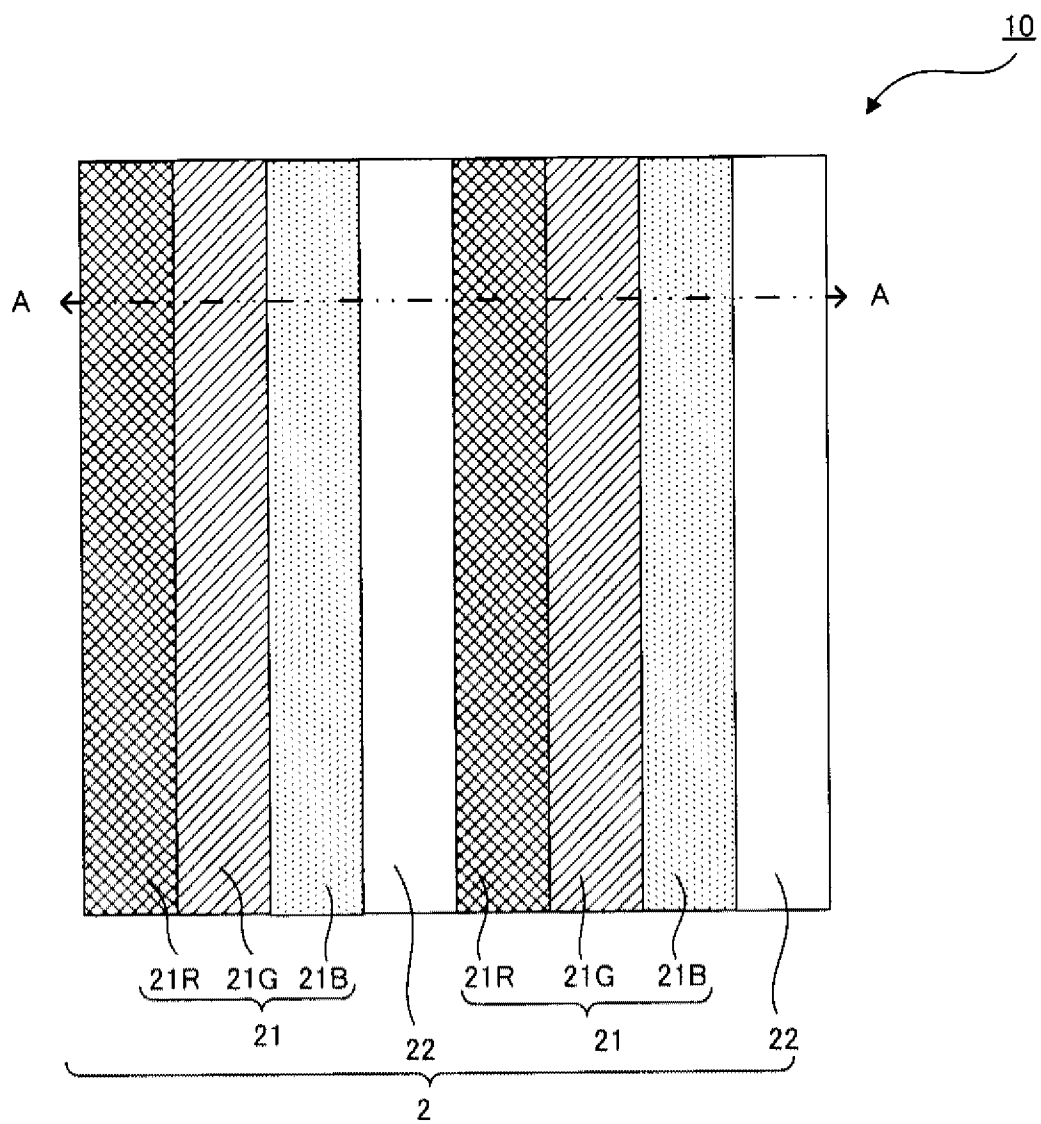
に配置された表示媒体層と、

前記表示媒体層の対向電極基板側とは反対側に配置された透明電極層と

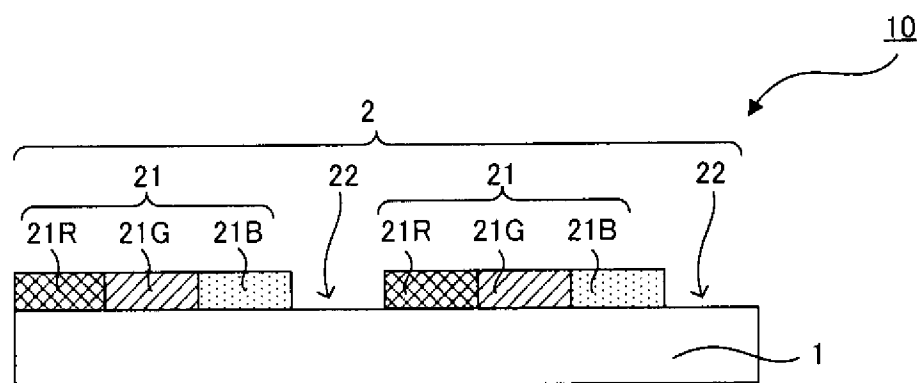
を有することを特徴とする電子ペーパー。

[図1]

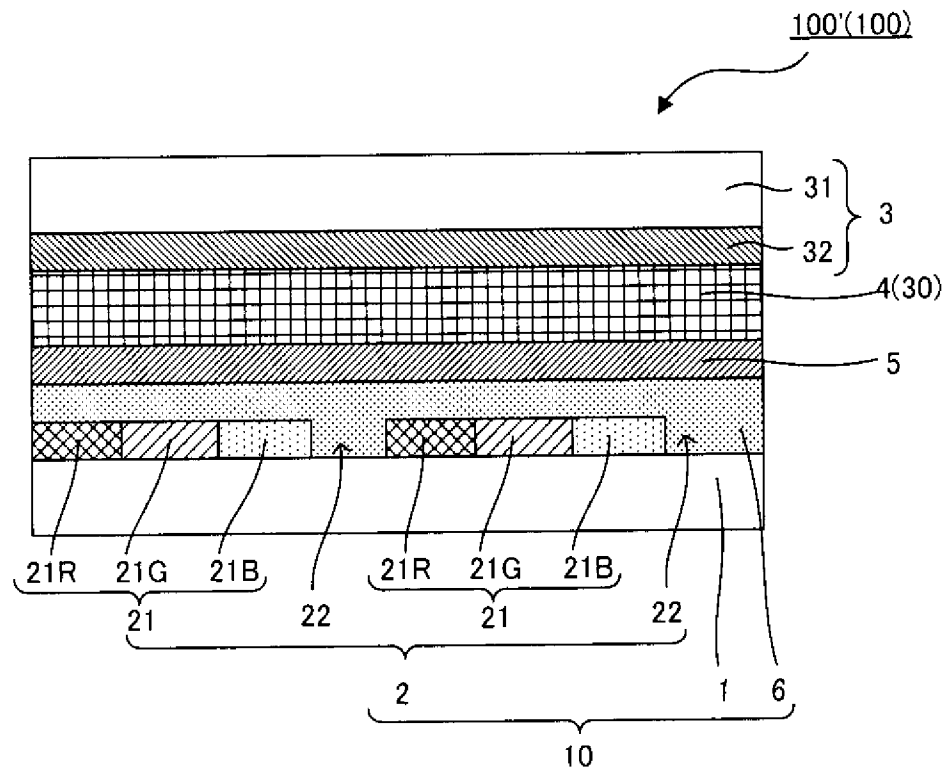
(a)



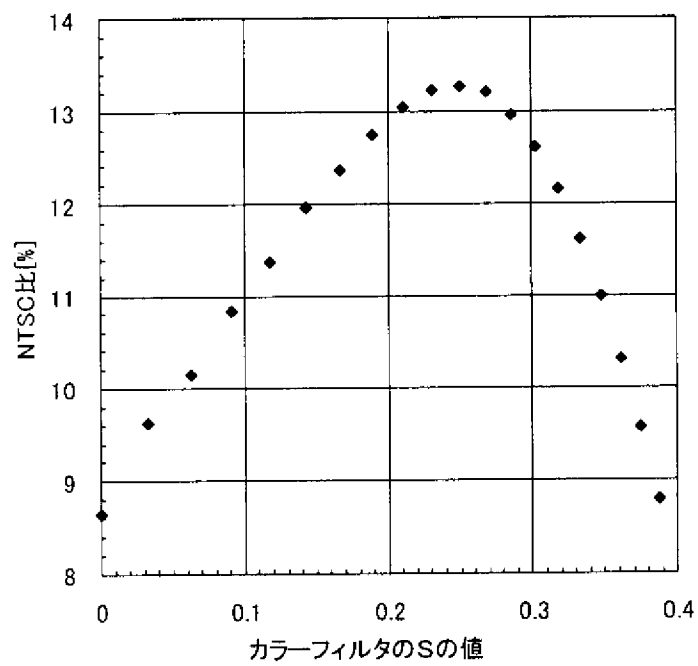
(b)



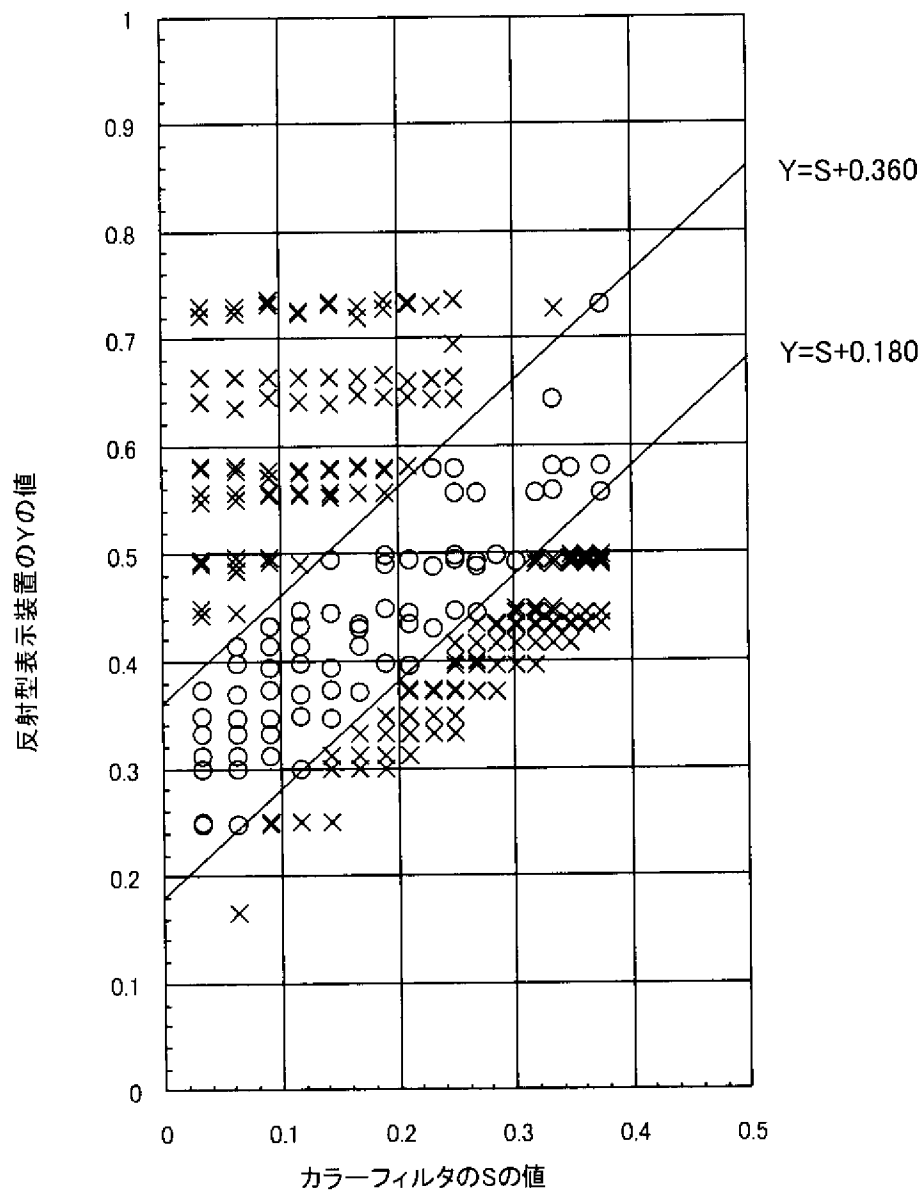
[図2]



[図3]

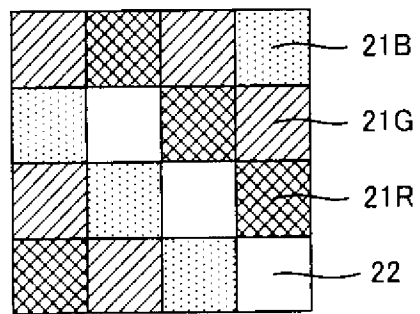


[図4]

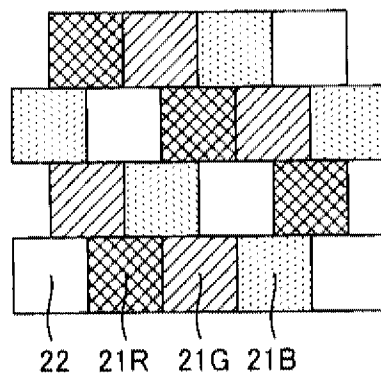


[図5]

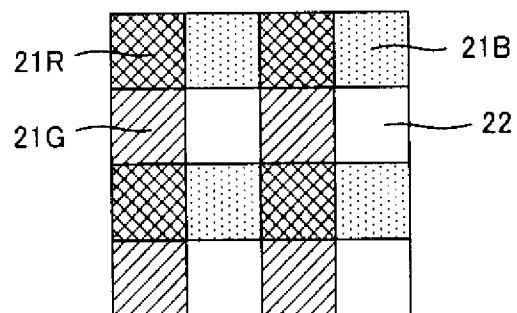
(a)



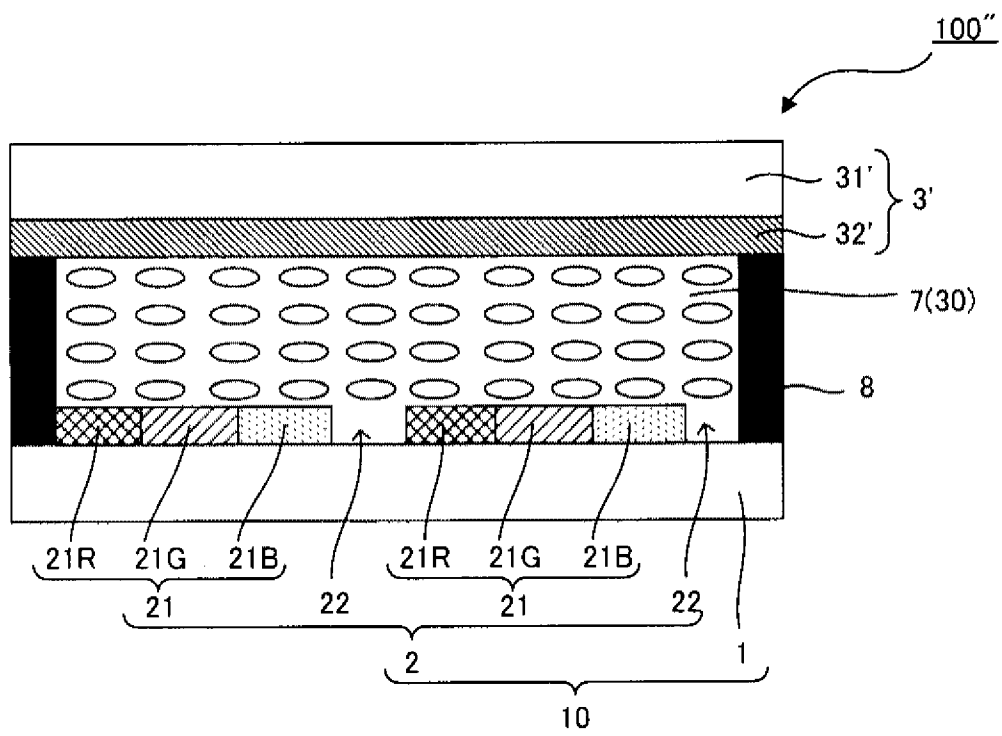
(b)



(c)



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/20(2006.01) i, G02F1/1335(2006.01) i, G02F1/167(2006.01) 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)

G02B5/20, G02F1/1335, G02F1/167

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2000-199897 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 July 2000 (18.07.2000), paragraphs [0012] to [0024], [0038] to [0048]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 10-288706 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 27 October 1998 (27.10.1998), paragraphs [0017] to [0021], [0023] to [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
A	JP 11-24063 A (Seiko Instruments Inc.), 29 January 1999 (29.01.1999), paragraphs [0093] to [0095]; fig. 7 to 8 (Family: none)	1-4



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

21 December, 2011 (21.12.11)

Date of mailing of the international search report

10 January, 2012 (10.01.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075615

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 2004-279572 A (Bridgestone Corp.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0014] to [0017], [0028] to [0048], [0050] to [0054] (Family: none)	1-4
A	WO 2004/077140 A (Bridgestone Corp.), 10 September 2004 (10.09.2004), tables 5 to 6 & US 2006/0263927 A1 & US 2008/0174854 A1 & EP 1598694 A1 & WO 2004/077140 A1 & CN 1768296 A	1-4
A	JP 2005-91442 A (Bridgestone Corp.), 07 October 2004 (07.10.2004), table 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/167(2006.01)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（I P C）） Int.Cl. G02B5/20, G02F1/1335, G02F1/167			
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 1 9 2 2－1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1－2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6－2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4－2 0 1 1 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	
A	JP 2000-199897 A（大日本印刷株式会社） 2000.07.18, 段落【0012】－【0024】，【0038】－【0048】，【図1】－【図6】 （ファミリーなし）	1-4	
A	JP 10-288706 A（凸版印刷株式会社） 1998.10.27, 段落【0017】－【0021】，【0023】－【0027】，【図1】－【図5】 （ファミリーなし）	1-4	
☒ 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 2 1 . 1 2 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 0 . 0 1 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 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） 川村 大輔 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 2 7 1	2 0 4 8 4 4

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 11-24063 A (セイコーインスツルメンツ株式会社) 1999. 01. 29, 段落【0093】 - 【0095】, 【図 7】 - 【図 8】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-279572 A (株式会社ブリヂストン) 2004. 10. 07, 段落【0014】 - 【0017】, 【0028】 - 【0048】, 【0050】 - 【0054】 (ファミリーなし)	1-4
A	WO 2004/077140 A (株式会社ブリヂストン) 2004. 09. 10, 表 5 - 表 6 & US 2006/0263927 A1 & US 2008/0174854 A1 & EP 1598694 A1 & WO 2004/077140 A1 & CN 1768296 A	1-4
A	JP 2005-91442 A (株式会社ブリヂストン) 2004. 10. 07, 【表 1】 (ファミリーなし)	1-4