

(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2017-181971

(P2017-181971A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505	2H088
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H092
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505	2H149
EO6B 9/24 (2006.01)	EO6B 9/24 C	2H290
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H291

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-72744 (P2016-72744)  
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)  
 (11) 特許番号 特許第6048606号 (P6048606)  
 (45) 特許公報発行日 平成28年12月21日 (2016. 12. 21)

(71) 出願人 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100106002  
 弁理士 正林 真之  
 (74) 代理人 100165157  
 弁理士 芝 哲央  
 (74) 代理人 100120891  
 弁理士 林 一好  
 (72) 発明者 神原 久美子  
 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  
 (72) 発明者 川島 朋也  
 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

最終頁に続く

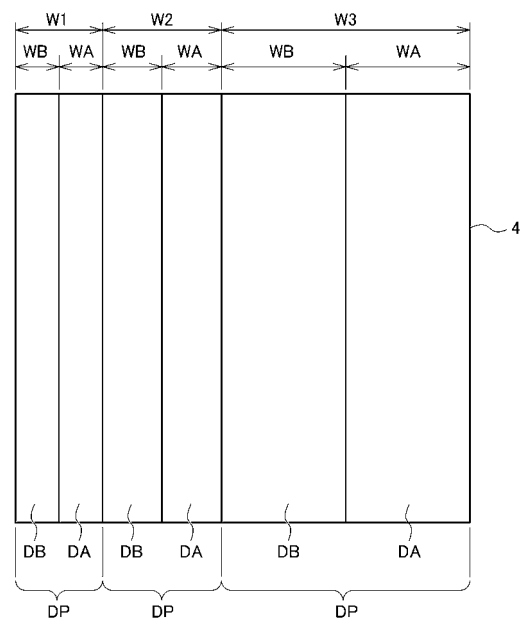
(54) 【発明の名称】 調光フィルム及び調光フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】マルチドメイン化により視野角特性を向上するようにして、十分な透過光量を確保できるようにし、さらに屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにする。

【解決手段】液晶セル4を直線偏光板2、3により挟持された調光フィルム1において、前記液晶セル4は、透明フィルム材による基材15に透明電極16、配向層17が配置された第1の積層体と、透明フィルム材による基材6に透明電極11、配向層13が配置された第2の積層体と、これらの積層体により挟持された液晶層8とを備える。第1及び又は第2の積層体の配向層17、13が、配向規制力の方向が異なる第1及び第2の領域A、Bが順次交互に設けられた光配向層であり、前記第1及び第2の領域A、Bの繰り返し方向に任意に選択した少なくとも1mmの範囲で、前記第1及び第2の領域幅WA、WBが、前記第1及び第2の領域A、Bの連続する方向で、ランダムに変化するよう設定された。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶セルを直線偏光板により挟持してなる調光フィルムにおいて、  
前記液晶セルは、  
透明フィルム材による基材に透明電極、配向層が配置された第 1 の積層体と、  
透明フィルム材による基材に透明電極、配向層が配置された第 2 の積層体と、  
前記第 1 及び第 2 の積層体により挟持された液晶層とを備え、  
前記第 1 及び又は第 2 の積層体の配向層が、  
配向規制力の方向が異なる第 1 及び第 2 の領域が順次交互に設けられた光配向層であり

10

、  
前記第 1 及び第 2 の領域の繰り返し方向に任意に選択した少なくとも 1 mm の範囲において、前記第 1 及び第 2 の領域幅が、前記第 1 及び第 2 の領域の連続する方向で、ランダムに変化する  
調光フィルム。

## 【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の領域の幅が、140 μm 以上 160 μm 以下である  
請求項 1 に記載の調光フィルム。

## 【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の領域の幅は、  
標準偏差 ( ) が 30 μm 以上 80 μm 以下である  
請求項 1、又は請求項 2 に記載の調光フィルム。

20

## 【請求項 4】

透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を配置して第 1 の積層体を得る第 1 の積層体作製工程と、  
透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を配置して第 2 の積層体を得る第 2 の積層体作製工程と、  
前記第 1 及び第 2 の積層体により液晶層を挟持して液晶セルを得る工程とを備え、  
前記第 1 及び又は第 2 の積層体作製工程は、  
塗工液を前記基材に塗工して光配向層の材料層を得る塗工工程と、  
前記塗工工程により得た前記光配向層の材料層に紫外線を照射して、配向規制力の方向  
が異なる第 1 及び第 2 の領域の順次交互の配置により前記配向層を得る露光工程とを備え

30

、  
前記露光工程は、  
前記第 1 及び第 2 の領域の繰り返し方向に任意に選択した少なくとも 1 mm の範囲において、前記第 1 及び第 2 の領域幅が、前記第 1 及び第 2 の領域の連続する方向で、ランダムに変化するよう前記配向層を配置する  
調光フィルムの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

40

本発明は、例えば窓に貼り付けて外来光の透過を制御する電子ブラインド等に利用可能な調光フィルムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えば窓に貼り付けて外来光の透過を制御する調光フィルムに関する工夫が種々に提案されている（特許文献 1、2）。このような調光フィルムの 1 つに、液晶を利用したものがある。この液晶を利用した調光フィルムは、透明電極、配向層を配置した透明フィルム材により液晶材料を挟持して液晶セルを得て、この液晶セルを直線偏光板により挟持して作成される。これによりこの調光フィルムでは、液晶に印加する電界の可変により液晶の配向を可変して外来光を遮光したり透過したりし、さらには透過光量を可変したり

50

し、これらにより外来光の透過を制御する。

【0003】

このような調光フィルムは、窓に貼り付けたりして使用されることにより、入射光を遮光しない場合には、十分な透過率により外来光を透過することが望まれる。またさらに、呆けたり霞んだりすることなく、屋外の風景等を鮮明に見て取れることが望まれる。

【0004】

画像表示パネルの1つのである液晶表示パネルは、透明電極、配向膜を配置してなる1対のガラス板材により液晶を挟持して液晶セルが構成され、この液晶セルを直線偏光板により挟持して構成される。液晶表示パネルは、この透明電極のパターンニングにより、画素単位で、液晶に印加する電界を可変して所望の画像を表示する。

10

【0005】

このような液晶表示パネルは、マルチドメイン化により視野角特性を向上する工夫が種々に提案されており、特許文献3には、線状突起、点状突起等によるリブを設けて配向層を得ることにより、VA (Vertical Alignment) 方式におけるマルチドメイン化方式 (MVA: Multi-domain vertical alignment) が提案されている。ここでVA方式は、液晶の配向を垂直配向と水平配向とで変化させて透過光を制御する方式であり、一般的に、無電界時、液晶を垂直配向させることにより、液晶層を垂直配向層により挟持して液晶セルが構成され、電界の印加により液晶材料を水平配向させるように構成される。ここでマルチドメイン化とは、電界の可変に対して液晶分子の挙動が異なる領域を複数設けることであり、一般的に、複数領域における光学特性の平均値化 (積分化) により視野角特性

20

【0006】

ところで調光フィルムは、液晶表示パネルと同様に偏光面の制御により透過光量を制御することにより、液晶表示パネルで利用されている種々の液晶駆動方式を適用できると考えられる。具体的に、MVA方式を適用して調光フィルムを作製すれば、マルチドメイン化により視野角特性を向上して調光フィルムを作製することができると考えられる。

【0007】

しかしながらMVA方式の画像表示パネルでは、透明電極のパターンニング、リブの形成等によりマルチドメイン化が図られており、透明電極のパターンニングにより透明電極上における液晶材料の配向性が局所的に劣化したり、リブにより電圧印加時における透過率が低下する傾向がある。これにより単純に液晶表示パネルに係るMVA方式を適用して調光フィルムを作製した場合には、十分に透過光量を確保できない問題がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平03-47392号公報

【特許文献2】特開平08-184273号公報

【特許文献3】特開平11-242225号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、マルチドメイン化により視野角特性を向上するようにして、十分な透過光量を確保できるようにし、屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ね、光配向層のパターンニングによりマルチドメイン化して、視野角特性を向上すると共に、十分な透過光量を確保できるようにする。さらにこのマルチドメインに係る規則性の緩和により、入射光の回折を防止し、屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにする、との着想に至り、本発明を完成するに至

50

った。

【0011】

具体的には、本発明では、以下のようなものを提供する。

【0012】

(1) 液晶セルを直線偏光板により挟持してなる調光フィルムにおいて、前記液晶セルは、透明フィルム材による基材に透明電極、配向層が配置された第1の積層体と、透明フィルム材による基材に透明電極、配向層が配置された第2の積層体と、前記第1及び第2の積層体により挟持された液晶層とを備え、前記第1及び又は第2の積層体の配向層が、配向規制力の方向が異なる第1及び第2の領域が順次交互に設けられた光配向層であり

10

、前記第1及び第2の領域の繰り返し方向に任意に選択した少なくとも1mmの範囲において、前記第1及び第2の領域幅が、前記第1及び第2の領域の連続する方向で、ランダムに変化する調光フィルム。

【0013】

(1)によれば、光配向層のパターンニングによる第1及び第2の領域を交互に配置してマルチドメイン化することにより、視野角特性を向上し、さらに十分な透過光量を確保することができる。またマルチドメインに係る規則性を緩和できることにより、入射光の回折を防止し、屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにすることができる。

20

【0014】

(2) (1)において、前記第1及び第2の領域の幅が、140µm以上160µm以下である調光フィルム。

【0015】

(2)によれば、第1及び第2の領域が視認されないようにして、十分に視野角特性を向上することができる。

【0016】

(3) (1)又は(2)において、前記第1及び第2の領域の幅は、標準偏差( )が30µm以上80µm以下である調光フィルム。

30

【0017】

(3)によれば、より具体的構成によりマルチドメインに係る規則性を緩和できることにより、入射光の回折を防止し、屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにすることができる。

【0018】

(4) 透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を配置して第1の積層体を得る第1の積層体作製工程と、

透明フィルム材による基材に透明電極、配向層を配置して第2の積層体を得る第2の積層体作製工程と、

40

前記第1及び第2の積層体により液晶層を挟持して液晶セルを得る工程とを備え、

前記第1及び又は第2の積層体作製工程は、

塗工液を前記基材に塗工して光配向層の材料層を得る塗工工程と、

前記塗工工程により得た前記光配向層の材料層に紫外線を照射して、配向規制力の方向が異なる第1及び第2の領域の順次交互の配置により前記配向層を得る露光工程とを備え

、前記露光工程は、

前記第1及び第2の領域の繰り返し方向に任意に選択した少なくとも1mmの範囲において、前記第1及び第2の領域幅が、前記第1及び第2の領域の連続する方向で、ランダムに変化するよう前記配向層を配置する調光フィルムの製造方法。

50

## 【 0 0 1 9 】

(4)によれば、光配向層のパターンニングにより第1及び第2の領域を交互に配置してマルチドメイン化し、視野角特性を向上すると共に、十分な透過光量を確保することができる。またマルチドメインに係る規則性を緩和できることにより、入射光の回折を防止し、屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにすることができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、マルチドメイン化により視野角特性を向上するようにして、十分な透過光量を確保することができ、また屋外の風景等を鮮明に見て取ることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の第1実施形態に係る調光フィルムを示す断面図である。

【 図 2 】 図1の調光フィルムにおける配向層の説明に供する図である。

【 図 3 】 図1の調光フィルムにおける配向層の他の例の説明に供する図である。

【 図 4 】 図2の配向層における領域設定の説明に供する図である。

【 図 5 】 図1の調光フィルムの製造工程を示すフローチャートである。

【 図 6 】 図5の製造工程の詳細説明に供する図である。

【 図 7 】 図6の製造工程における露光工程の説明に供する図である。

【 図 8 】 本発明の第2実施形態に係る調光フィルムの説明に供する図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

〔 第1実施形態 〕

〔 調光フィルム 〕

図1は、本発明の第1実施形態に係る調光フィルムを示す断面図である。この調光フィルム1は、建築物の窓ガラス、ショーケース、屋内の透明パーテーション等の調光を図る部位に、粘着剤層等により貼り付けて使用され、印加電圧の可変により透過光の光量を制御する。

## 【 0 0 2 3 】

この調光フィルム1は、液晶を利用して透過光を制御するフィルム材あり、直線偏光板2、3により調光フィルム用の液晶セル4を挟持して構成される。ここで直線偏光板2、3は、ポリビニルアルコール(PVA)にヨウ素等を含浸させた後、延伸して直線偏光板としての光学的機能を果たす光学機能層が形成され、TAC(トリアセチルセルロース)等の透明フィルム材による基材により光学機能層を挟持して作製される。直線偏光板2、3は、クロスニコル配置により、紫外線硬化性樹脂等による接着剤層により液晶セル4に配置される。なお直線偏光板2、3には、それぞれ液晶セル4側に光学補償に供する位相差フィルム2A、3Aが設けられるものの、位相差フィルム2A、3Aは、必要に応じて省略してもよい。

## 【 0 0 2 4 】

液晶セル4は、後述する透明電極への印加電圧により透過光の偏光面を制御する。これにより調光フィルム1は、透過光を制御して種々に調光を図ることができるように構成される。

## 【 0 0 2 5 】

〔 液晶セル 〕

液晶セル4は、フィルム形状による第1及び第2の積層体である上側積層体5U及び下側積層体5Dにより液晶層8を挟持して構成される。下側積層体5Dは、透明フィルム材による基材6に、透明電極11、スペーサー12、配向層13を配置して形成される。上側積層体5Uは、透明フィルム材による基材15に、透明電極16、配向層17を積層して形成される。液晶セル4は、この上側積層体5U及び下側積層体5Dに設けられた透明電極11、16の駆動により、VA(Virtual Alignment)方式におけるマルチドメイン化方式であるMVA方式により液晶層8に設けられた液晶材料の配向を制御し、これに

10

20

30

40

50

より透過光の偏光面を制御する。

【 0 0 2 6 】

基材 6、15 は、この種のフィルム材に適用可能な種々の透明フィルム材を適用することができるものの、光学異方性の小さなフィルム材を適用することが望ましい。この実施形態において、基材 6、15 は、ポリカーボネートフィルムが適用されるものの、COP (シクロオレフィンポリマー) フィルム等を適用してもよい。

【 0 0 2 7 】

透明電極 11、16 は、この種のフィルム材に適用される各種の電極材料を適用することができ、この実施形態ではITO (Indium Tin Oxide) による透明電極材により形成される。スペーサー 12 は、液晶層 8 の厚みを規定するために設けられ、各種の樹脂材料を広く適用することができるものの、この実施形態ではフォトレジストにより作製され、透明電極 11 を作製してなる基材 6 の上に、フォトレジストを塗工して露光、現像することにより作製される。なおスペーサー 12 は、上側積層体 5U に設けるようにしてもよく、上側積層体 5U 及び下側積層体 5D の双方に設けるようにしてもよい。またスペーサー 12 は、配向層 13 の上に設けるようにしてもよい。またスペーサーは、いわゆるビーズスペーサーを適用してもよい。

【 0 0 2 8 】

配向層 13、17 は、光配向層により形成される。ここでこの光配向層に適用可能な材料は、光配向の手法を適用可能な各種の材料を広く適用することができるものの、この実施形態では、例えば光 2 量化型の材料を使用する。この光 2 量化型の材料については、「M.Schadt, K.Schmitt, V. Kozinkov and V. Chigrinov : Jpn. J. Appl.Phys., 31, 2155 (1992)」、「M. Schadt, H. Seiberle and A. Schuster : Nature, 381, 212 (1996)」等が開示されている。

【 0 0 2 9 】

液晶層 8 は、この種の調光フィルムに適用可能な各種の液晶材料を広く適用することができる。なお液晶セル 4 は、液晶層 8 を囲むように、シール材 19 が配置され、このシール材 19 により上側積層体 5U、下側積層体 5D が一体に保持され、液晶材料の漏出が防止される。

【 0 0 3 0 】

〔マルチドメイン化〕

ここで調光フィルム 1 は、このように配向層 13、17 に光配向層を適用して、この光配向層のパターンニングによりマルチドメイン化が図られる。すなわち上側積層体 5U 及び下側積層体 5D は、平面視、矩形形状により形成され、上側積層体 5U に係る配向層 17 は、図 2 (A) により示すように、この矩形形状に係る短辺に沿って延長する第 1 及び第 2 の帯状の領域 A、B が、この延長方向と直交する方向に密接して順次交互に設けられる。

【 0 0 3 1 】

この第 1 及び第 2 の領域 A、B は、MVA 方式の各ドメインに係る領域であり、液晶層 8 の液晶材料に対してプレチルト角が異なる向きとなる領域であり、これにより配向規制力の方向が異なるように作製される。より具体的に、この実施形態では、このプレチルト角に係るプレチルトの方向 (矢印 A 及び B により示す) が、第 1 及び第 2 の領域で、第 1 及び第 2 の領域の境界からほぼ垂直の方向である逆向きの方向となるように設定される。なおこのプレチルト角に係るプレチルトの方向は、光配向層の露光に供する光源の方向により設定される。なお第 1 及び第 2 の領域は、方位角方向については、同一方向に配向規制力を発現するように作製される。

【 0 0 3 2 】

下側積層体 5D に係る配向層 13 は、この上側積層体 5U の配向層 17 に対応するように、同様に帯状領域 A、B が順次交互に設けられる。これにより液晶セル 4 において、この帯状領域 A、B に対応する帯状領域による第 1 及び第 2 のドメイン DA、DB が順次交互に設けられ、これにより視野角特性を十分に確保できるように構成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

ここでこの図 2 ( A ) の例では、領域 A 及び B でプレチルト角に係るプレチルトの方向を異ならせることを前提に、第 1 及び第 2 の領域の境界からほぼ垂直の方向である逆向きの方向となるようにプレチルトの方向を設定するものの、この向きあつては、第 1 及び第 2 の領域で逆向きに設定して十分に視野角特性を向上することができ、例えば図 2 ( B ) により示すように、帯状領域 A 及び B に係る延長方向としてもよく、この延長方向に対して斜めに傾くようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

なお光配向層のパターンニングによるマルチドメイン化は、図 3 ( A ) 及び ( B ) に示すように、配向層 1 3 及び 1 7 のうちの一方のみパターンニングして、他方の配向層については、全面に均一に配向規制力を設定するようにしてもよく、この場合、この他方の配向層は、一方の配向層の第 1 及び第 2 の領域 A 及び B におけるプレチルトの方向を 2 分する中央の方向が、プレチルトの方向となるように設定することが望ましい。このように配向層 1 3 及び 1 7 のうちの一方のみパターンニングして、他方の配向層については、全面に均一に配向規制力を設定する場合には、上側積層体 5 U 及び下側積層体 5 D の積層時における位置合わせを簡略化することができる。

## 【 0 0 3 5 】

またこの他方の配向層にあつては、無電界時、近傍の液晶材料をチルト角 9 0 度により配向させる構成を適用することができる。なおこのような配向層の構成は、例えば光配向層の材料層を無偏光の紫外線により硬化させて垂直配向層として機能させる構成、光配向層の材料層を硬化させることなく、単に塗工層を乾燥させただけの状態に保持することによりこの材料層を垂直配向層として機能させる構成等を適用することができる。このように構成しても、上側積層体 5 U 及び下側積層体 5 D の積層時における位置合わせを簡略化することができる。

## 【 0 0 3 6 】

なおこのような帯状の形状に代えて、長方形形状、正方形形状、菱形形状等により第 1 及び第 2 の領域 A 及び B を作製してもよく、これらの場合には市松模様状にこれら第 1 及び第 2 の領域 A、B が配置される。

## 【 0 0 3 7 】

このように光配向層のパターンニングによりマルチドメイン化することにより、透明電極のパターンニング、リブの形成によりマルチドメイン化する場合のような透過率の低下を有効に回避することができ、これらによりマルチドメイン化により視野角特性を向上するようにして、十分な透過光量を確保することができる。

## 【 0 0 3 8 】

このようにして第 1 及び第 2 の領域 A 及び B に対応する第 1 及び第 2 のドメイン D A、D B の 2 ドメインによりマルチドメイン化して、調光フィルム 1 は、図 4 に示すように、隣接する第 1 及び第 2 のドメイン D A、D B で順次ドメイン対 D P を形成するようにして、各ドメイン対 D P では、第 1 及び第 2 のドメイン D A 及び D B の幅 W A 及び W B が等しくなるように設定され、これにより各ドメイン対内の第 1 及び第 2 のドメイン D A 及び D B で視野角特性を相互に補って、全体として十分に視野角特性を向上できるように構成される。

## 【 0 0 3 9 】

このようにして対を成すようにして、調光フィルム 1 は、ドメイン対 D P による幅 W 1、W 2、W 3 が、ドメイン D A、D B の連続でランダムに変化するように形成される。これにより調光フィルム 1 では、第 1 及び第 2 の領域 A 及び B の領域幅 W A、W B が、このドメイン対 D P の幅 W 1、W 2、W 3 に対応してランダムに変化するように形成される。ここでランダムとは、 $W_{n-1}$  と  $W_n$  と  $W_{n+1}$  とが、少なくとも異なる領域幅であることを意味するものである。これにより調光フィルム 1 ではマルチドメインに係るドメイン D A、D B の規則性が緩和される。これにより調光フィルム 1 では、このドメイン D A、D B の規則性による回折光を低減することができ、その結果、この回折光により解像度の

10

20

30

40

50

低下を有効に回避することができ、呆けたり霞んだりすることなく、屋外の風景等を鮮明に見て取ることができる。

【0040】

ここでこの第1及び第2のドメインDA、DBに係る第1及び第2の領域A及びBの幅WA、WBは、平均値が140µm以上160µm以下により、好ましくは145µm以上155µm以下により作製される。ここで幅WA及びWBが大きい場合には、第1及び第2のドメインが視認されて視野角特性の向上効果を確保することが困難になるものの、幅WA、WBが小さい場合には、ドメイン境界の増大により透過率が低下することになる。これによりこの実施形態では、透過率の低下を有効に回避して、確実に視野角特性を向上できるように構成される。なおこの幅WA及びWBは、この実施形態では、第1及び第2の領域A及びBの延長方向で一定値に保持される。

10

【0041】

ここでドメイン対DPの幅W1、W2、W3を、ドメインDA、DBの連続でランダムに変化させる場合、第1及び第2の領域A及びBの幅WA、WBは、ばらつくことになる。ここでこのばらつきにより規則性を十分に緩和できるように、隣接する幅WA(WB)間のバラツキは、標準偏差( )が30µm以上80µm以下により、より好ましくは40µm以上70µm以下に設定される。

【0042】

またこのようにバラツキを設定して、同一幅によるドメインDA、DBの連続により局所的に規則性が担保されることが無いように、ほぼ同一幅による第1及び第2の領域A及びB(幅WA、WBの差分絶対値が20µm以下の場合である)が2本以上連続しないように設定される。

20

【0043】

ここでこのような規則性の緩和にあっては、一定範囲の領域で確保することにより、十分に屋外の風景等を鮮明に見て取ることができるようにすることができる。種々に検討した結果、この一定範囲は、ドメインの連続する方向に1mm以上の範囲であれば、好ましくは10mm以上の範囲であれば、より好ましくは100mm以上の範囲であることが判った。これによりこの実施形態においては、1mm以上の繰り返しピッチで、好ましくは10mm以上の繰り返しピッチで、より好ましくは100mm以上の繰り返しピッチで同一のパターンが繰り返すようにドメイン対Dが作製され、これによりランダム配置に係る同一のマスクを繰り返し使用したパターンニングにより、又はランダム配置に係る部位が繰り返された大面積のマスクを使用したパターンニングにより、配向層が配置されるように構成される。

30

【0044】

これらにより調光フィルム1では、第1及び第2の領域A及びBの繰り返し方向に任意に選択した少なくとも1mmの範囲において、第1及び第2の領域幅が、第1及び第2の領域の連続する方向で、ランダムに変化するように設定され、これにより十分にドメインDA、DBの規則性による回折光を低減し、呆けたり霞んだりすることなく、屋外の風景等を鮮明に見て取ることができる。

【0045】

〔スペーサーの配置〕

ところでこのように光配向層のパターンニングによるマルチドメインし、さらにドメインの規則性の緩和により回折光を低減するようにしても、スペーサーの規則性による回折により屋外の風景等を鮮明に見て取ることが困難になる場合がある。

40

【0046】

そこでこの実施形態では、スペーサーをランダムに配置する。ここでビーズスペーサーを使用する場合には、ビーズスペーサーを散布して配置することにより、ランダムにスペーサーを配置することができる。これに対してフォトレジストによりスペーサーを作製する場合、フォトレジストの露光に供するマスクによって決まる位置にスペーサーが配置される。

50

## 【 0 0 4 7 】

そこでこの実施例において、フォトレジストによるスペーサーの作製に供するマスクにおいて、スペーサーを配置する部位を、この部位に配置するスペーサーの数に応じて小領域に分割し、各小領域にそれぞれスペーサーを割り振るようにする。またこのように各小領域にスペーサーを割り振るようにして、各小領域内で、ランダムな位置にスペーサーを配置する。これにより調光フィルムでは、ランダムにスペーサーを配置するようにして、スペーサーを十分に均一に各部に配置するように構成される。

## 【 0 0 4 8 】

〔スペーサーの詳細構成〕

ここでこの実施形態では、円柱形状又は円錐台形状によりスペーサー 1 2 が形成される。さらにこの実施形態では、スペーサー 1 2 のピッカース硬度値  $X_s$ 、スペーサー 1 2 の先端が当接する部位のピッカース硬度値  $X_f$  が、ピッカース硬度値 2 以上、ピッカース硬度値 6 以下であって、かつ  $X_s < X_f$  であるように設定され、これによりスペーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上する。

10

## 【 0 0 4 9 】

すなわち  $X_f < X_s$  である場合、使用中の押圧力により、スペーサー 1 2 の先端が対向する面に貫入したりし、その結果、セルギャップが不均一化したり、局所的な配向不良が発生する。また甚だしい場合には、スペーサー 1 2 の先端が対向する積層体を突き破り、液晶材料が漏出することになる。しかしながら  $X_s < X_f$  であることにより、使用中の押圧力等により、スペーサーの先端が対向する面に貫入したりする状況を低減することができ、これによりセルギャップの不均一化、局所的な配向不良の発生を低減することができ、さらには液晶材料の漏出を有効に回避することができる。

20

## 【 0 0 5 0 】

またピッカース硬度値 2 より小さい場合には、外圧によりスペーサーが潰れてセルギャップが低減したりして、所望のセルギャップを得られなくなるものの、この実施形態ではピッカース硬度値 2 以上であることにより、このような状況を低減することができる。またピッカース硬度値 6 超である場合は、基材が傷つき易く、また全体を屈曲した際にクラックが生じるのに対し、この実施形態ではピッカース硬度値が 6 以下であることにより、基材の傷つきを低減し、また全体が屈曲した際のクラックの発生を低減することができる。これらによりスペーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上することができる。

30

## 【 0 0 5 1 】

【表 1】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5	試験例 6
$X_s$	1.8	2.2	3.7	4.2	4.2	4.2
$X_f$	4.9	4.9	4.9	4.9	6.7	3.6
セルギャップ減少 スペーサー潰れ	×	○	○	○	×	○
フィルム貫入	○	○	○	○	○	×
キズ (フィルム)	○	○	○	○	○	×
クラック (フィルム)	○	○	○	○	×	○

40

## 【 0 0 5 2 】

表 1 は、このスペーサーに関する構成の確認に供した試験結果を示す図表である。この表 1 における試験例 1 ~ 6 の調光フィルムは、スペーサー及びこのスペーサーが当接する配向層に関する構成が異なる点を除いて、同一に構成される。より具体的に、これら試験例 1 ~ 6 の調光フィルムは、下側積層体 2 2 にのみスペーサー 1 2 を設けるようにし、このスペーサー 1 2 に係る熱処理の条件により、スペーサー 1 2 のピッカース硬度値  $X_s$  を

50

設定した。

【0053】

すなわちスペーサー12は、スペーサー12に係る塗工液を塗工した後、乾燥させ、その後、露光装置を使用したマスク露光により、スペーサー12を作製する部位を選択的に露光する。なおこれはポジ型のフォトレジストの場合であり、ネガ型のフォトレジストではこれとは逆にスペーサー12を作製する部位を除く部位が選択的に露光処理される。その後、スペーサー12は、現像処理により未露光の部位又は露光処理した部位が選択的に除去されてリンス等の処理が実行され、必要に応じて乾燥等の処理が実行される。

【0054】

この露光処理では、事前に加熱していわゆるハーフキュアーの状態での露光処理したり、加熱した環境下で露光処理する場合があります。また現像処理において、リンス等の処理を実行した後、加熱処理して反応を促進する場合があります。スペーサー12の硬度 $X_s$ は、スペーサー12に係るフォトレジストの材料の選定、露光工程、現像工程における加熱の温度、時間の設定、露光光量及び露光時間の設定により設定することができる。

10

【0055】

この実施形態では、この露光工程、現像工程における加熱の温度、時間の設定により、試験例1、5、6におけるスペーサー12のビッカース硬度値 $X_s$ をそれぞれ1.8、4.2、4.2に設定し、また試験例2、3、4におけるスペーサー12のビッカース硬度値 $X_s$ をそれぞれ2.2、3.7、4.2に設定した。なおスペーサー12は、直径15 $\mu\text{m}$ 、高さ5 $\mu\text{m}$ の円柱形状により作製した。

20

【0056】

これに対してこのスペーサーが当接する面である上側積層体5Uの配向層17にあっては、光配向層に代えてラビング処理により作製した。すなわち塗工液を塗工して乾燥、硬化することによりポリイミド膜を作製し、このポリイミド膜をラビング処理して作製した。またこのポリイミド膜を作製する際の硬化時の加熱温度、及び加熱時間の設定により、ビッカース硬度値 $X_f$ を設定した。なおラビング処理後に改めて加熱処理してビッカース硬度値 $X_f$ を調整してもよい。これにより試験例1、5、6ではビッカース硬度値 $X_f$ を4.9、6.7、3.6に設定し、また試験例2、3、4ではビッカース硬度値 $X_f$ を4.9に設定した。

【0057】

この実験では、定盤による硬度の高い平滑面に調光フィルムを載置した状態で、0.8MPaに相当する加重を印加した後、セルギャップを計測してセルギャップの減少を判断した。なお加重の時間は24時間である。またこのように加重した後、上側積層体及び下側積層体を剥離してスペーサーを顕微鏡により観察して、スペーサーの潰れ(スペーサー潰れ)を確認し、またスペーサーが当接する部位を顕微鏡により観察してスペーサー先端の貫入(フィルム貫入)を観察した。

30

【0058】

ここでこの顕微鏡による観察にはSEM等の手法を用いて正面視、斜視、及び断面観察し、目視でスペーサーの変形を確認し、スペーサーの変形が確認された場合にはその状況に応じ、「セルギャップ減少、スペーサー潰れ」の有無を $\times$ 判定した。従ってこの表1において「 $\square$ 」は、対応する項目に係る異常が見られない場合であり、「 $\times$ 」は対応する項目に係る異常が見られる場合である。

40

【0059】

また同様にスペーサーが当接する部位をSEM等の手法を用いて斜視した場合、窪み(凹部)が確認された場合、「フィルム貫入」を $\times$ 判定とし、凹部が認められない場合、「フィルム貫入」を $\square$ 判定とした。

【0060】

また積層体5U及び5Dを積層して0.1MPaに相当する加重を印加した状態で、積層体5U及び5Dの相対位置を0.1cm/secにより変位させ、目視により傷の発生を確認した。ここで複数サンプルの半数以上で、傷の発生が確認された場合、「キズ(フ

50

ィルム)」を「×」により示し、これとは逆に、複数サンプルの半数以上で、傷の発生が確認されない場合、「キズ(フィルム)」を「 」により示す。

【0061】

また調光フィルムの状態で、JIS K5600-5-1の曲げ試験の規定に従って、直径2mmの円柱マンドレルに巻き付けてクラックの発生を確認した。この試験で複数サンプルの半数以上で、基材にクラックの発生が確認された場合、「クラック(フィルム)」を「×」により示し、これとは逆に、複数サンプルの半数以上で、基材にクラックの発生が確認されない場合、「クラック(フィルム)」を「 」により示す。

【0062】

この表1の計測結果では、試験例1では、スペーサーの硬度が不足することにより、セルギャップ減少、スペーサー潰れが観察され、また試験例5ではスペーサー対向面のピッカーズ硬度値 $X_f$ が6を超えることにより、クラックの発生が観察され、さらにはセルギャップ減少、スペーサー潰れが観察された。また試験例6ではスペーサーのピッカーズ硬度値 $X_s$ が対向面のピッカーズ硬度値 $X_f$ より大きいことにより、基材の傷つきが観察され、さらにスペーサー先端の貫入も確認された。しかしながら試験例2、3、4では、これらの現象は観察されず、これによりスペーサーに関する信頼性を従来に比して一段と向上できる。

10

【0063】

なお、上側積層体5Uの配向層17のピッカーズ硬度値 $X_f$ の調整は、ラビング処理の場合に限らず、光配向層の場合においても調整することができる。

20

【0064】

〔製造工程〕

図5は、調光フィルムの製造工程の説明に供するフローチャートである。調光フィルムの製造工程は、上側積層体作製工程SP2及び下側積層体作製工程SP3において、それぞれ上側積層体5U及び下側積層体5Dが得られる。また積層工程SP4において、液晶層8を間に挟んで、上側積層体5U及び下側積層体5Dを積層した後、シール材19により一体化して液晶セルが得られる。調光フィルムの製造工程は、このようにして得られた液晶セルを直線偏光板と積層一体化して調光フィルムが作製される。

【0065】

図6は、上側積層体5U及び下側積層体5Dの製造工程を示すフローチャートである。この製造工程は、電極作製工程SP12において、フォトリソグラフィーの手法を適用して、透明基材6及び15にそれぞれ透明電極11及び16をそれぞれ作成する。さらに続いて下側積層体5Dにあつては、スペーサー作製工程SP13において、透明電極11を作製した透明基材6にフォトレジスト膜を作製した後、露光、現像処理し、これによりスペーサー12を作製する。続いて製造工程は、配向層作製工程SP4において、基材6、15に配向層13、17を作製する。

30

【0066】

ここで配向層作製工程SP4においては、塗工工程SP4-1において、基材6及び15の上に、それぞれ光配向層に係る塗工液を塗工した後、続く乾燥工程SP4-2において、この塗工液の溶剤を飛散させて塗工層を乾燥させる。これによりこの製造工程は、基材6側に垂直配向層に係る配向層13を配置する。

40

【0067】

またこの製造工程は、続く1回目露光工程SP4-3において、基材15側に形成された配向層の材料層に紫外線を照射し、全面に、第1又は第2の領域に係る配向規制力を設定し、続く2回目露光工程SP4-4において、マスクを使用した紫外線の照射により第2又は第1の領域について配向規制力を設定し直し、これにより配向層17を配置する。

【0068】

ここで図7(A)に示すように、この実施形態では、第1及び第2の領域A、Bの繰り返し方向(紙面の左右方向であり、領域A、Bの境界に直交する方向である)の一方の側に光源を配置し、この光源から基材15に直線偏光の紫外線LAを所定の入射角Aによ

50

り斜め入射して1回目の露光処理を実行し、これにより基材15の全面に領域A又はBに係る配向規制力を発現させる。

【0069】

また続いて図7(B)に示すように、領域A又はBを選択的に遮光するマスク21を配置し、1回目の露光時とは逆側に配置した光源から入射角Bにより無偏光の紫外線LBを斜め入射して2回目の露光処理を実行し、これにより領域A又はBに係る配向規制力を設定し直す。なおこのように配向規制力を再設定する場合は、1回目の配向規制力の設定に係る紫外線LAの照射(図3(A)による1回目の紫外線の照射である)に対して、2回目の露光処理における紫外線LBの照射光量を2倍以上に設定することが望ましい。

【0070】

なお入射角A及びBに係る光源は、方位角方向に係る角間隔が180度であることが望ましいものの、この方位角に係る角間隔は180度±1度の範囲以内であれば、実用上十分にプレチルト角を設定することができる。また領域A及びBの境界に対して、この境界に直交する方向への光源の配置に代えて、この直交する方向から斜めに傾いた方向に光源を配置して露光処理してもよい。また少ない光量で効率良く光配向層を作製する観点から、入射角A、Bは、45度であることが望ましいものの、40度以上50度以下であってもよい。

【0071】

〔実施例1〕

両面にハードコート層が作製されてなる厚み100μmによるCOPフィルム材を基材6、15に適用し、上述の実施形態の構成により調光フィルムを作製した。10mJ/cm<sup>2</sup>の光量により直線偏光の紫外線を照射して1回目の露光処理を実行すると共に、さらに30mJ/cm<sup>2</sup>の光量による直線偏光の紫外線を使用したマスク露光により2回目の露光処理を実行し、これにより上側積層体5Uに係る配向層17を配置した。下側積層体5Dに係る配向層13は、光配向層材料層を露光処理することなく単に乾燥させるだけにして、垂直配向層により形成した。なお領域A及びBの幅WA及びWBは、平均値を300μmとした。2回目の露光時におけるマスクの設定により、第1及び第2の領域幅をランダムに可変した。この実施例では、作製した調光フィルムを通して10m先の文字を目視により確認したところ、鮮明に見て取れることが確認された。

【0072】

〔比較例〕

この比較例では、第1及び第2の領域幅を一定幅に設定した点を除いて、実施例1と同様にして調光フィルムを作製した。実施例と同様にして作製した調光フィルムを通して10m先の文字を目視により確認したところ、文字がぼやけて見られ、これにより鮮明に見て取れることが困難であることが判った。

【0073】

〔第2実施形態〕

図8(A)及び(B)は、図3(A)及び(B)との対比により本発明の第2実施形態に係る調光フィルムの説明に供する図である。この実施形態では、上側積層体5Uの配向層17及び下側積層体5Dの配向層13に、光配向層が適用され、それぞれプレチルト角に係る向きが逆向きの第1及び第2の帯状領域AA及びBA、BB及びABが形成され、この第1及び第2の帯状領域AA及びBA、BB及びABが直交するように配置される。これによりこの実施形態では、4ドメインによりマルチドメイン化する。

【0074】

この実施形態では、この4ドメインに係る上側積層体5Uの配向層17における第1及び第2の帯状領域AA及びBAが、第1の実施形態について上述した帯状領域A及びBと同様に、第1及び第2の帯状領域AA及びBAの繰り返し方向に、ランダムに幅WA A、WB Aが変化するように作製される。また下側積層体5Dの配向層13に係る第1及び第2の帯状領域BB及びABにあっても、第1及び第2の帯状領域BB及びABの繰り返し方向に、ランダムに幅WB B、WA Bが変化するように作製される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 5 】

これによりこの実施形態では、4ドメインによりマルチドメイン化して一段と視野角特性を向上するようにして、十分な透過光量を確保できるようにし、さらに屋外の風景等を鮮明に見て取れるようにする。

## 【 0 0 7 6 】

なおこのような帯状領域の重ね合わせによりマルチドメイン化する構成に代えて、上側積層体5Uの配向層17及び下側積層体5Dの配向層13を、それぞれプレチルト角の向きが異なる4つの矩形の領域より形成して重ね合わせるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

〔他の実施形態〕

以上、本発明の実施に好適な具体的な構成を詳述したが、本発明は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述の実施形態を組み合わせ、さらには上述の実施形態を種々に変更することができる。

10

## 【 0 0 7 8 】

すなわち上述の実施形態では、光配向層における第1及び第2の領域幅を、第1及び第2の領域の延長方向で一定値に保持する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、延長方向で幅を変化させるようにして、一段と規則性を緩和してもよい。

## 【 0 0 7 9 】

また上述の実施形態においては、ドメイン対内では、第1及び第2のドメイン幅を等しく設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な特性を確保できる場合には、ドメイン対内でも、第1及び第2のドメイン幅を異ならせるようにしてもよい。

20

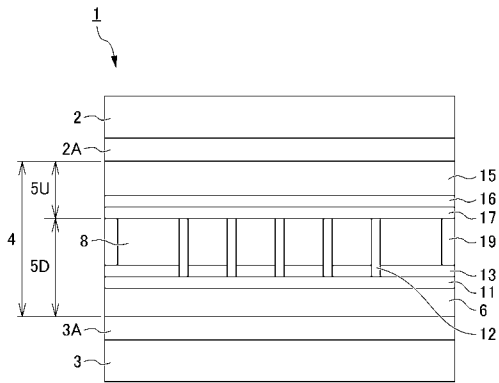
## 【符号の説明】

## 【 0 0 8 0 】

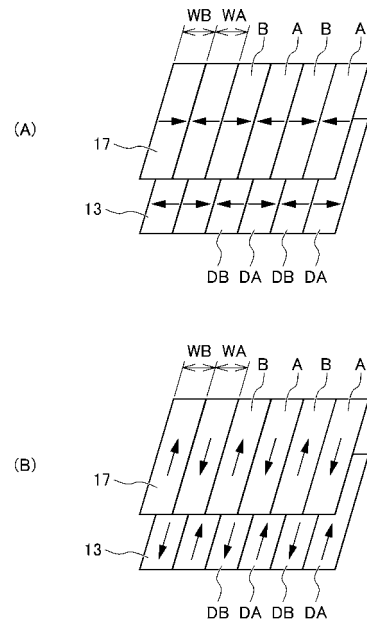
- 1 調光フィルム
- 2、3 直線偏光板
- 2A、3A 位相差フィルム
- 4 液晶セル
- 5D 下側積層体（第1の積層体）
- 5U 上側積層体（第2の積層体）
- 6、15 基材
- 8 液晶層
- 11、16 透明電極
- 12 スペーサー
- 13、17 配向層
- 19 シール材
- 21 マスク

30

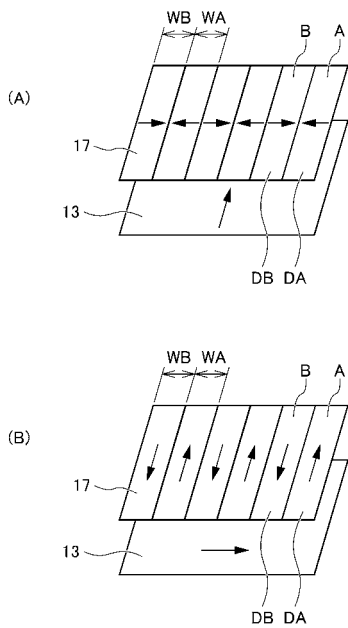
【 図 1 】



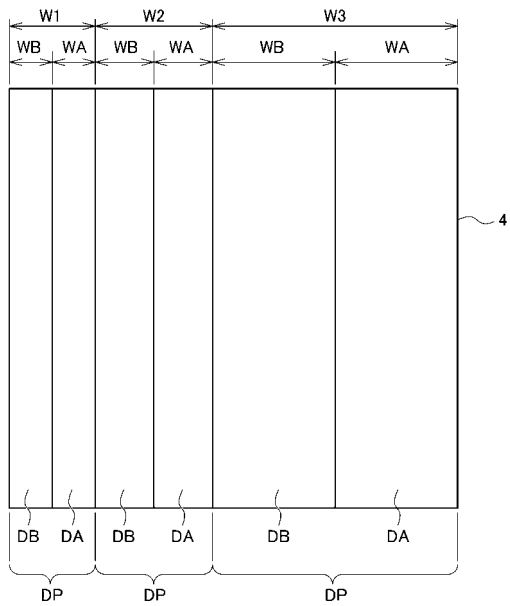
【 図 2 】



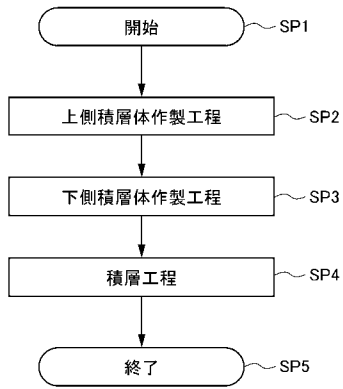
【 図 3 】



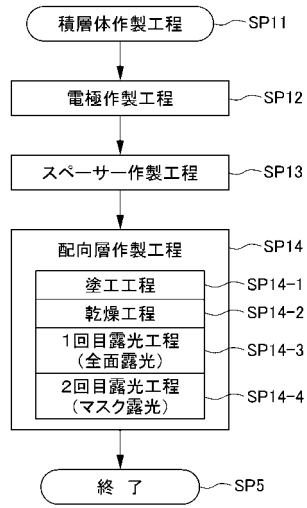
【 図 4 】



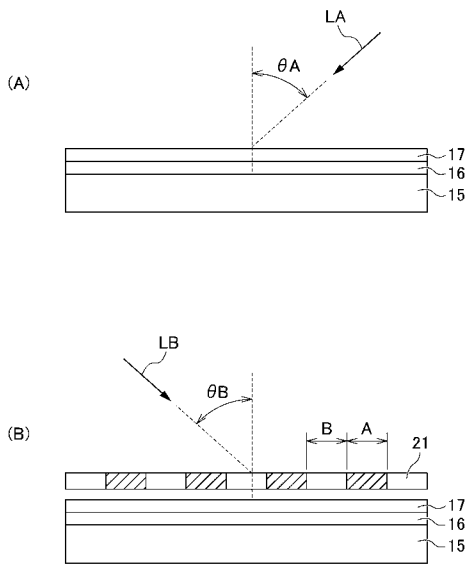
【 図 5 】



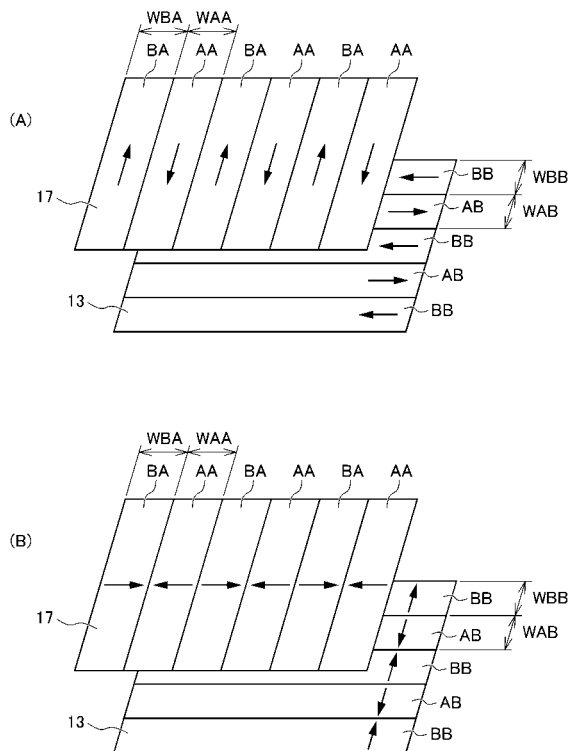
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

**G 0 2 F 1/1343 (2006.01)**

G 0 2 F 1/1343

Fターム(参考) 2H088 EA34 HA03 JA10 LA02 LA07 LA09 MA06 MA07  
2H092 GA03 NA01 PA02 PA10 PA11 QA09 RA10  
2H149 AA02 AA21 AB04 AB05 BA02  
2H290 AA35 AA37 BA53 BA54 BF25 BF93 CB32  
2H291 FA22X FA22Z FA30X FA30Z GA08 HA11 HA33 HA37 LA25 MA20  
PA44