

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02107363.5

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237375C

[22] 申请日 2002.3.15 [21] 申请号 02107363.5

[30] 优先权

[32] 2001. 3.15 [33] JP [31] 73244/01

[71] 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 矢野周治 梅本清司

审查员 刘 冀

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社杲

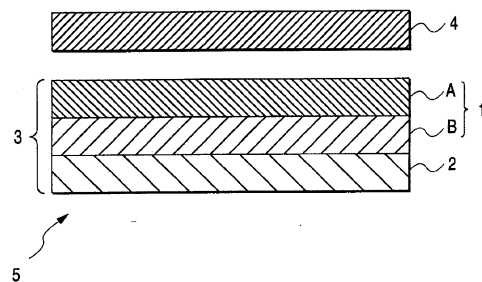
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 1 页

[54] 发明名称

光学薄膜、偏振器和液晶显示装置

[57] 摘要

一种光学薄膜，其由折射率随光波长而变化的双折射薄膜 A 和与双折射薄膜 A 相比折射率随光波长变化的更大的双折射薄膜 B 叠合而成，其中双折射薄膜 A 和 B 相互叠合并使两者的慢轴相互正交。其条件是，双折射薄膜 A 和 B 相互结合，使得当 $Re = (n_x - n_y)d$ 和 $Nz = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 时双折射薄膜 A 的 Re 大于双折射薄膜 B 的 Re ，且双折射薄膜 A 和 B 的 Nz 之和在 0.7 到 1.3 的范围内。其中， n_z 是指各双折射薄膜 A 和 B 沿 Z 轴方向的折射率，Z 轴方向是指双折射薄膜的厚度方向； n_x 是指双折射薄膜沿 X 轴方向的折射率，X 轴方向是指在正交于 Z 轴的平面内最大折射率的方向； n_y 是指双折射薄膜沿 Y 轴方向的折射率，Y 轴方向是指同时正交于 X 轴和 Z 轴的方向；d 是指双折射薄膜的厚度。



1. 一种光学薄膜, 包括:

第一双折射薄膜, 其折射率随光波长而变化; 和

5 第二双折射薄膜, 与所述第一双折射薄膜的所述折射率变化相比, 其折射率随光波长变化的更大,

其特征在于, 所述第一和第二双折射薄膜相互叠合, 使得所述第一和第二双折射薄膜的慢轴相互正交, 其条件是, 所述第一和第二双折射薄膜相互结合, 使得当 $Re=(n_x-n_y)d$ 和 $Nz=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 时所述第一双折射薄膜的 Re 大于所述第二双折射薄膜的 Re , 且所述第一和第二双折射薄膜的 Nz 之和在 0.7 到 1.3 的范围内, 在这里, n_z 是指所述第一和第二双折射薄膜沿代表所述双折射薄膜厚度方向的 Z 轴方向的折射率, n_x 是指所述双折射薄膜沿代表在正交于所述 Z 轴的平面内最大折射率方向的 X 轴方向的折射率, n_y 是指所述双折射薄膜沿代表同时正交于所述 X 轴和 Z 轴方向的 Y 轴方向的折射率, d 是指所述双折射薄膜的厚度。

10

2. 如权利要求 1 所述的光学薄膜, 其特征在于, 所述第一双折射薄膜的 Nz 和所述第二双折射薄膜的 Nz 均等于 0.5。

3. 如权利要求 1 所述的光学薄膜, 其特征在于, 所述第二双折射薄膜是由感胶离子液晶制成。

20

4. 如权利要求 1 所述的光学薄膜, 其特征在于, 所述光学薄膜的平面内光程差在 100 到 350nm 的范围内。

5. 一种偏振器, 包括如权利要求 1 所述的光学薄膜和偏振薄膜的叠层。

25 6. 一种液晶显示装置, 包括液晶盒和至少一个如权利要求 5 所述的且放置在所述液晶盒的至少一个表面上的偏振器。

光学薄膜、偏振器和液晶显示装置

5 本发明基于日本特许公报 No.2001-073244，此公报在此用作参考。

技术领域

10 本发明涉及一种无论视点如何变化其叠片几乎不发生轴向位移的光学薄膜，使得这种光学薄膜可用于形成具有良好显示质量的液晶显示装置。

背景技术

15 当在偏振器和液晶盒之间放置相位延迟器以提高液晶显示装置的显示质量，或者使用四分之一波片来形成圆偏振器，或者在双折射薄膜中形成减反射板时，在延迟器或四分之一波片材料所特有的色散的基础上，双折射会根据光波长发生变化。因此，双折射具有随着波长减小而增强的趋势。由于这种原因，相位延迟器或四分之一波片的光程差（retardation）会根据光波长而发生变化，因此偏振状态无法均匀地变化。在这种情况下提出了一种光学薄膜，其由两片
20 双折射随波长的变化互不相同的双折射薄膜叠合而成，使得这两层双折射薄膜各自的慢轴相互正交（未审查的日本专利文献 No. Hei. 5-27118 和 No. Hei. 10-239518）。

25 这种方法目的在于利用双折射薄膜的叠层来控制双折射随光波长的变化，使得双折射随着波长的减小而减小。也就是说，该方法是为获得均匀的补偿效果而提供的，从而可在较宽的波长范围内获得均匀的偏振状态。当在光轴上观察时，可以保持相互正交的慢轴之间的轴向关系，以达到所要求的效果。另一方面，当在与光轴偏移的方位从倾斜的方向观察时，由于表观轴向角度的改变，慢轴之间相互正交的关系被破坏，因此就存在着所要求的效果不能达到且

偏振状态发生改变的问题。甚至在如未审查的日本专利文献 No. Hei. 5-27118 中公开的控制双折射薄膜的 N_z 值来补偿偏振器的轴向位移的情况下，这种措施在补偿双折射薄膜叠片本身的轴向位移上也不是有效的。

5

发明内容

本发明的一个目的是开发一种尽管视点发生变化但相互正交的慢轴之间的轴向关系可以很好地保持的光学薄膜，使得这种光学薄膜可用于形成一种具有良好显示质量的液晶显示装置。

10

根据本发明提供了一种光学薄膜，其由折射率随光波长变化的双折射薄膜 A 和与双折射薄膜 A 相比折射率随光波长变化的更大的双折射薄膜 B 叠合而成，其中双折射薄膜 A 和 B 相互叠合，使得双折射薄膜 A 和 B 的慢轴相互正交。其条件是，双折射薄膜 A 和 B 相互结合，使得当 $Re=(n_x-n_y)d$ 和 $N_z=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 时双折射薄膜 A 的 Re 大于双折射薄膜 B 的 Re ，且双折射薄膜 A 和 B 的 N_z 之和在 0.7 到 1.3 的范围内。其中， n_z 是指各双折射薄膜 A 和 B 沿 Z 轴方向的折射率，Z 轴方向是指双折射薄膜的厚度方向； n_x 是指双折射薄膜沿 X 轴方向的折射率，X 轴方向是指在正交于 Z 轴的平面内最大折射率的方向； n_y 是指双折射薄膜沿 Y 轴方向的折射率，Y 轴方向是指同时正交于 X 轴和 Z 轴的方向； d 是指双折射薄膜的厚度。此外，

20 本发明还提供了一种带有液晶盒以及至少一个如上述的且放置在至少一个液晶盒表面上的偏振器的液晶显示装置。

20

根据本发明，将折射率随光波长的变化互不相同的双折射薄膜 A 和 B 相结合，使得可以满足上述的 Re 和 N_z ，同时在双折射薄膜 A 和 B 的组合中的光轴上由双折射引起的光程差几乎不发生变化的特性也得以保留。因此，即使视点在 360 度内的角度范围内变化，也可以精确地保持光轴之间的相互正交的轴向关系。因此，就可能获得一种可达到均匀补偿效果的光学薄膜，即使在任何方位下观察此

25

光学薄膜也是如此。这种光学薄膜可用于形成一种具有良好显示质量的液晶显示装置。

通过下文中对优选实施例的详细介绍并结合附图，可以清楚本发明的特征和优点。

5

附图说明

在附图中：

图 1 显示了根据本发明的液晶显示装置的剖视图。

10 具体实施方式

根据本发明的光学薄膜由折射率随光波长变化的双折射薄膜 A 和与双折射薄膜 A 相比折射率随光波长变化的更大的双折射薄膜 B 叠合而成，其中双折射薄膜 A 和 B 相互叠合，使得双折射薄膜 A 和 B 的慢轴相互正交。其条件是，双折射薄膜 A 和 B 相互结合，使得当 $Re=(n_x-n_y)d$ 和 $N_z=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 时双折射薄膜 A 的 Re 大于双折射薄膜 B 的 Re ，且双折射薄膜 A 和 B 的 N_z 之和在 0.7 到 1.3 的范围内。其中， n_z 是指各双折射薄膜 A 和 B 沿 Z 轴方向的折射率，Z 轴方向是指双折射薄膜的厚度方向； n_x 是指双折射薄膜沿 X 轴方向的折射率，X 轴方向是指在正交于 Z 轴的平面内最大折射率的方向； n_y 是指双折射薄膜沿 Y 轴方向的折射率，Y 轴方向是指同时正交于 X 轴和 Z 轴的方向； d 是指双折射薄膜的厚度。在下文中，“折射率随光波长变化”相当于显示了光波长和折射率之间关系的曲线图的斜率。

如图 1 所示，将折射率随光波长变化的双折射薄膜 A 和与双折射薄膜 A 相比折射率随光波长变化的更大的双折射薄膜 B 叠合在一起，使得双折射薄膜 A 和 B 各自的慢轴相互正交，通过这种方法可以形成光学薄膜 1。因此，双折射薄膜 A 和 B 组合在一起，使得双折射薄膜 A 和 B 的折射率随光波长的变化量互不相等。各双折射薄膜可

以是单层结构或多层结构，该多层结构由至少两层延迟薄膜叠合而成，以调节随光波长变化的折射率、光程差等。在后一种情况下，组成双折射薄膜 A（或 B）的至少两层延迟薄膜通过某种方法来叠合，在这种方法中，延迟薄膜和另一双折射薄膜 B（或 A），或者组成另一双折射薄膜 B（或 A）的至少两层延迟薄膜交替地放置。然而，组成双折射薄膜 A（或 B）的延迟薄膜可以不必分别地与另一双折射薄膜 B（或 A）相邻地叠合，或者与组成另一双折射薄膜 B（或 A）的延迟薄膜相邻地叠合。另外，尽管允许出现由于工作误差而产生的轴向位移，但最好应形成相互正交的轴向关系，使得双折射薄膜各自的慢轴尽可能地相互正交。当各双折射薄膜的慢轴方向发生变化时，慢轴由它的平均方向来决定。

可以用合适的薄膜作为组成双折射薄膜的每一薄膜，在此没有任何特别的限制。合适的薄膜的例子包括：聚合物薄膜，例如聚碳酸酯薄膜、聚丙烯薄膜、聚酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚甲基丙烯酸甲酯薄膜、聚醚砜薄膜、聚烯丙基化物（polyallylate）或聚酰亚胺薄膜；由各向同性基材以及涂敷在各向同性基材上的无机或液晶材料组成的薄膜。尤其是优选具有优良透明度（光透射率）的薄膜。例如，对拉拔薄膜进行适当的拉拔工艺如单轴工艺或双轴工艺，可以得到由聚合物薄膜制成的双折射薄膜。

双折射薄膜 A 和 B 可以简单地堆叠。从防止光学轴位移的观点出发，最好是将双折射薄膜 A 和 B 叠合成使两者相互粘结固定在一起。可以采用合适的方法来叠合双折射薄膜 A 和 B，在此没有任何特殊的限制。例如，任何合适的方法，例如采用具有优良透明度的粘合剂（包括增粘剂、粘胶等）进行粘结的方法，都可以用作叠合方法。粘合剂的种类也没有特殊的限制。从防止改变各双折射薄膜的光学特性的观点出发，优先选用不需要任何高温过程以进行固化和干燥的粘合剂以及不需要进行长时间的固化和干燥的粘合剂。

在叠合双折射薄膜 A 和 B 使得它们的慢轴相互正交的情况下优

先使用的方法是使用感胶离子液晶的方法，特别是使用感胶离子液晶来形成双折射薄膜 B 的方法。顺便指出，在将分别由拉拔薄膜组成的双折射薄膜 A 和 B 相互叠合并使它们的慢轴相互正交时，拉拔薄膜应精确地切割和对准，因此在批量生产中这种拉拔薄膜的处理就很麻烦。另一方面，具有剪切方向应力的感胶离子液晶具有其慢轴出现在与感胶离子液晶涂敷方向正交的方向上的特性。例如，当感胶离子液晶沿着双折射薄膜 A 的拉拔轴涂敷时，可容易地形成相互正交的慢轴。因此，使用感胶离子液晶可以简化叠合工作，且生产效率。另外，由于在用涂敷方法进行粘结叠合时不必单独提供任何粘合剂，因此涂敷方法在减小厚度方面是有利的。此外，可以用合适的具有剪切方向应力的感胶离子液晶材料作为感胶离子液晶。

在根据本发明形成光学薄膜的情况下，除了叠合折射率随光波长的变化互不相同的双折射薄膜 A 和双折射薄膜 B 而使双折射薄膜 A 和 B 的慢轴相互正交之外，双折射薄膜 A 和 B 相互结合，使得当 $Re=(n_x-n_y)d$ 和 $N_z=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 时双折射薄膜 A 的 Re 大于双折射薄膜 B 的 Re ，且双折射薄膜 A 和 B 的 N_z 之和在 0.7 到 1.3 的范围内。其中， n_z 是指各双折射薄膜 A 和 B 沿 Z 轴方向的折射率，Z 轴方向是指双折射薄膜的厚度方向； n_x 是指双折射薄膜沿 X 轴方向的折射率，X 轴方向是指在正交于 Z 轴的平面内最大折射率的方向； n_y 是指双折射薄膜沿 Y 轴方向的折射率，Y 轴方向是指同时正交于 X 轴和 Z 轴的方向； d 是指双折射薄膜的厚度。

在这种方式中，可以得到一种光学薄膜，无论从任何方位观察，两片组成薄膜的光轴的预定方向都不会变化。也就是说，无论从哪个方向观察，两片组成薄膜的光轴都是相互正交的，因此预定角度的轴向方向不会变化。在这种情况下，具有较大 Re 值的薄膜 A 和具有较大 Re 值的薄膜 B 的组合就可能形成一种光学薄膜，其可以抑制取决于光波长的折射率变化。从高度精确地达到这一特性的观点出

发, 优选的光学薄膜应由双折射薄膜 A 和 B 结合而成, 且两者的 Nz 值之和在 0.8 至 1.2 的范围内, 特别是在 0.9 至 1.1 的范围内, 最好约为 1.0。这种特别优选的光学薄膜是由 Nz 值均约为 0.5 的双折射薄膜 A 和 B 组成。

5 如果双折射薄膜 A 和 B 的任一组成材料、取决于光波长的折射率 (双折射) 变化和 Nz 都相互不同的话则比较好。如果双折射薄膜 A 和 B 的所有这些因素都相同, 则它们可视为同一种薄膜。顺便指出, 例如基于组成材料、薄膜的拉拔条件、膜厚等可以控制 Re 值。另一方面, Nz 值可以通过控制薄膜沿膜厚方向的折射率的方法来控制。
10 例如, 通过固化 (硬化) 聚合物来拉拔可沿分子取向方向形成慢轴并具有正双折射的聚合物薄膜如聚碳酸酯薄膜, 同时沿薄膜的厚度方向施加电场来控制聚合物的取向, 可以控制 Nz 值。

 这种光学薄膜可用作圆偏振器, 以及用来转动线偏振光的方位 (振动平面)。在这些情况下, 优选平面内光程差 (整个光学薄膜的 Re) 在 100 到 350 nm, 特别是在 110 至 330 nm, 最好是在 120 至
15 300 nm 范围内的光学薄膜。

 如图 1 所示, 在实际应用中, 光学薄膜 1 可以叠合在光学薄膜 2 上以形成偏振器 3。这样形成的偏振器具有其偏振状态可均匀地改变且不受光波长影响的优点。在这种情况下, 叠片内轴向角度之间的关系并没有特别的限制, 但通常来说偏振薄膜的吸收轴与光学薄膜
20 的光轴以 45 度角相交则更好。

 可用合适的材料作为偏振薄膜, 在此没有任何特殊的限制。通常使用的材料的例子包括: 通过将碘或二色性物质如二色性染料吸附到亲水聚合物薄膜如聚乙烯醇上并拉拔此亲水聚合物薄膜而形成的薄膜; 通过处理聚合物薄膜如聚乙烯醇薄膜得到的多烯取向薄膜。
25 将三乙酸纤维素薄膜或其他类似材料制成的透明保护层设置在偏振薄膜相对表面的一面或两面上, 也可以得到偏振薄膜。

 可用合适的方法来叠合光学薄膜和偏振薄膜, 在此没有任何特

殊的限制。采用在双折射薄膜 A 和 B 的叠合中所介绍的上述粘合剂的各种方法可用于光学薄膜和偏振薄膜的叠合。顺便指出，光学薄膜也可以兼作偏振薄膜上的透明保护层。光学薄膜可以设置在偏振薄膜相对表面的一面或两面上。通常来说，光学薄膜可以设置在偏振薄膜相对表面中的一面上。在这种情况下，可以在偏振薄膜的与具有光学薄膜的面相对的另一面上设有树脂涂覆层、减反射层或防眩光层等，以在必要时达到保护目的，例如防水。

由光学薄膜 1 和偏振薄膜 2 叠合组成的偏振器 3 可以较好地用来形成液晶显示装置 5。如图 1 所示，液晶显示装置 5 可通过将偏振器 3 设置在液晶盒 4 的一面或相对的两面上而形成。所采用的液晶盒是可选择。适当的液晶盒，例如以薄膜晶体管型液晶盒为代表的有源矩阵驱动型液晶盒，或者以扭曲向列（TN）型或超扭曲向列型液晶盒为代表的无源矩阵驱动型的液晶盒，都可以使用。

根据偏振器内光学薄膜的光程差特性，偏振器可用于多种不同的目的。顺便指出，在采用反射式 TN 液晶的显示装置中，圆偏振光源可入射在液晶盒上以提高显示质量。在这种情况下，根据本发明的偏振器可以设置成圆偏振器以达到好的显示质量，并避免了在暗显示状态下的变色。此外，这种偏振器可以用来补偿由液晶盒引起的光程差，从而提高了显示质量，例如拓宽了视角。

20 示例 1

将由单轴拉拔的聚乙烯醇薄膜制成的、折射率随光波长而变化、且 R_e 为 500nm 和 N_z 为 1 的双折射薄膜 A1，和由聚碳酸酯的拉拔薄膜制成的、与双折射薄膜 A1 相比折射率随光波长而变化的更大、且 R_e 为 230nm 和 N_z 为 0 的双折射薄膜 B1 通过增粘剂粘结叠合在一起，使得双折射薄膜 A1 和 B1 各自的慢轴以 90 度角相交。这样就得到了一种平面内光程差为 270nm 的光学薄膜。

25 示例 2

将由单轴拉拔的聚降冰片烯薄膜制成的、折射率随光波长而变

化、且 Re 为 300nm 和 Nz 为 0.5 的双折射薄膜 A2，和由聚碳酸酯的拉拔薄膜制成的、与双折射薄膜 A1 相比折射率随光波长而变化的更大、且 Re 为 160nm 和 Nz 为 0.5 的双折射薄膜 B2 通过增粘剂粘结叠合在一起，使得双折射薄膜 A2 和 B2 各自的慢轴以 90 度角相交。

5 这样就得到了一种平面内光程差为 140nm 的光学薄膜。

比较示例 1

将 Re 为 500nm、Nz 为 1 的单轴拉拔的聚乙烯醇薄膜，和 Re 为 230nm、Nz 为 1 的单轴拉拔的聚碳酸酯薄膜通过增粘剂粘结叠合在一起，使得拉拔薄膜各自的慢轴以 90 度角相交。这样就得到了一种

10 平面内光程差为 270nm 的光学薄膜。

评估测试 1

将示例 1、示例 2 和比较示例 1 中得到的光学薄膜相对于和两拉拔薄膜各自的光轴成 45 度角的方位倾斜成 70 度角，在此条件下测量光学薄膜中两拉拔薄膜各自的光轴之间的角度。结果发现，在示例 1 和 2 中光轴之间 90 度的角度保持不变，没有任何轴向位移，而

15 比较示例 1 中发生了 14 度的轴向位移。

示例 3

将从示例 2 中得到的光学薄膜与偏振薄膜通过粘结层叠合在一起，使得光学薄膜的光轴与偏振薄膜的吸收轴之间以 45 度角相交。

20 这样就得到了一种圆偏振器。

比较示例 2

采用与示例 3 相同的方式得到圆偏振器，但其中采用了从比较示例 1 中得到的光学薄膜。

评估测试 2

在偏振薄膜吸收轴的方位上并与正交于偏振薄膜的线成 70 度角的倾斜方向观察从示例 3 和比较示例 2 中得到的圆偏振器，测量透过此圆偏振器的光的偏振状态。结果表明，在示例 3 的可见光范围内，在 S0 分量为 1 的基础上标准化的行程参数 (stroke parameters)

25

中，S3 分量的绝对值在不小于 0.97（相对于下面应用的最大值 1.0）的范围内，但是在比较示例 2 中，S3 分量的绝对值在不小于 0.73 的范围内大幅度变动。顺便指出，在垂直线的方向上，示例 3 和比较示例 2 中的 S3 分量的绝对值范围基本上相等，也就是说，示例 3 的圆偏振器和比较示例 2 的圆偏振器都具有优良的特性。

虽然本发明是以具有一定特殊性的优选形式来介绍的，但可以理解，在不脱离由权利要求书中所限定的本发明的精神和范围的前提下，所公开的优选形式可以在具体的构造、部件的组合和设置上进行修改。

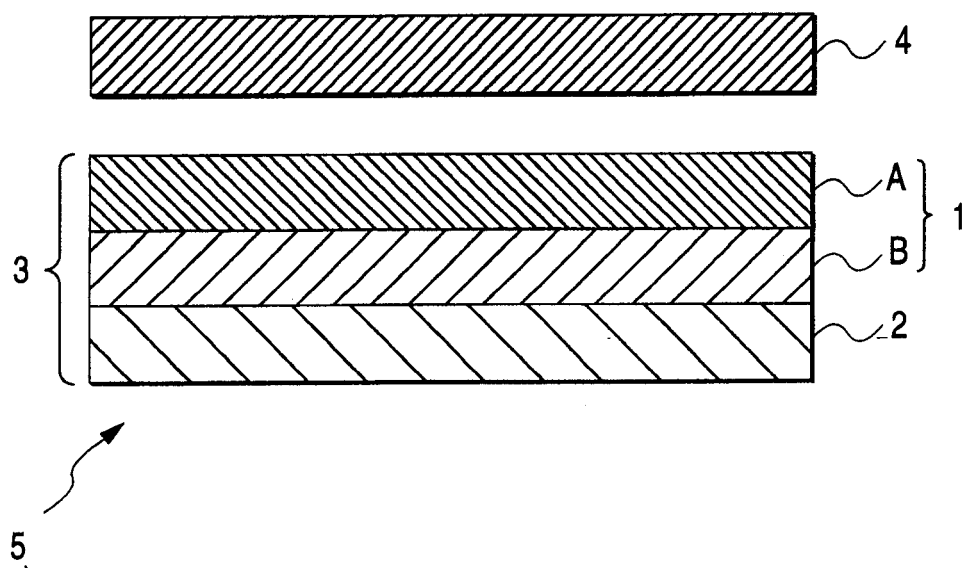


图 1

专利名称(译)	光学薄膜、偏振器和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1237375C	公开(公告)日	2006-01-18
申请号	CN02107363.5	申请日	2002-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	矢野周治 梅本清司		
发明人	矢野周治 梅本清司		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B1/04 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02B5/3083		
优先权	2001073244 2001-03-15 JP		
其他公开文献	CN1375729A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种光学薄膜，其由折射率随光波长而变化的双折射薄膜A和与双折射薄膜A相比折射率随光波长变化的更大的双折射薄膜B叠合而成，其中双折射薄膜A和B相互叠合并使两者的慢轴相互正交。其条件是，双折射薄膜A和B相互结合，使得当 $Re = (n_x - n_y)d$ 和 $N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 时双折射薄膜A的 Re 大于双折射薄膜B的 Re ，且双折射薄膜A和B的 N_z 之和在0.7到1.3的范围内。其中， n_z 是指各双折射薄膜A和B沿Z轴方向的折射率，Z轴方向是指双折射薄膜的厚度方向； n_x 是指双折射薄膜沿X轴方向的折射率，X轴方向是指在正交于Z轴的平面内最大折射率的方向； n_y 是指双折射薄膜沿Y轴方向的折射率，Y轴方向是指同时正交于X轴和Z轴的方向； d 是指双折射薄膜的厚度。

