

(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2010-44367  
(P2010-44367A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/02</b> (2006.01)	G02B 5/02	C 2H042
<b>G02B 5/30</b> (2006.01)	G02B 5/30	2H149
<b>G02F 1/1335</b> (2006.01)	G02F 1/1335	2H191
<b>B32B 27/18</b> (2006.01)	B32B 27/18	Z 4F100
<b>C08L 101/00</b> (2006.01)	C08L 101/00	4J002

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L 外国語出願 (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-139863 (P2009-139863)	(71) 出願人	504037346 バイエル・マテリアルサイエンス・アクチ エンゲゼルシャフト Bayer MaterialScien ce AG ドイツ連邦共和国デー-51368レーフ エルクーゼン
(22) 出願日	平成21年6月11日 (2009.6.11)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(31) 優先権主張番号	08010562.0	(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 車二
(32) 優先日	平成20年6月11日 (2008.6.11)	(74) 代理人	100088801 弁理士 山本 宗雄
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100126789 弁理士 後藤 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良された特性を有する多層光学フィルム構造体およびその使用

## (57) 【要約】 (修正有)

【課題】 加工性に優れ、摩擦等による機能低下の少ないプリズムフィルムを提供する。

【解決手段】 少なくとも一つのプリズムフィルムまたはディフューザーフィルム並びに多層光学フィルムを備える、光学フィルム構造体であって、多層光学フィルムがプリズムフィルムまたはディフューザーフィルムに向けられた外層を有するトップフィルムを有し、かつ、透明熱可塑性樹脂および滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩を含むプラスチック組成物から製造されている、光学フィルム構造体に関する。外層は、5  $\mu\text{m}$  より大きい粗さ R 3 z (ISO 4288 による R 3 z。) で、プリズムフィルムまたはディフューザーフィルムに対して 0.30 未満の ASTM D 1894-06 によって測定される滑り摩擦係数を有する。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムおよび多層光学フィルムを備えるフィルム構造体であって、前記多層光学フィルムが前記少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムに向けられた外層を有する少なくとも一つのトップフィルムを備え、透明熱可塑性樹脂および滑剤としての少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩を含有するプラスチック組成物から製造されており、前記外層が  $5 \mu\text{m}$  より大きい ISO 4288 によって測定される粗さ  $R_{3z}$  で前記少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムに対して ASTM D 1894-06 によって測定される  $0.30$  未満の少なくとも一つの滑り摩擦係数を有する、フィルム構造体。10

## 【請求項 2】

前記少なくとも一つのプリズムフィルムが前記多層光学フィルムを向くプリズム構造を有し、前記多層光学フィルムの外層が  $5 \mu\text{m}$  より大きい粗さ  $R_{3z}$  ( ISO 4288 による  $R_{3z}$ 。) で ASTM D 1894-06 によって測定される前記少なくとも一つのプリズムフィルムの前記プリズム構造に対して平行に  $0.25$  以下の滑り摩擦係数および前記少なくとも一つのプリズムフィルムの前記プリズム構造に対して横向きの  $0.30$  以下の滑り摩擦係数を有する、請求項 1 に記載のフィルム構造体。20

## 【請求項 3】

前記多層光学フィルムが、ナフタレンジカルボン酸および／またはテレフタル酸ポリエスチルからなる多層膜を備える光学ベースフィルムを備える、請求項 1 に記載のフィルム構造体。20

## 【請求項 4】

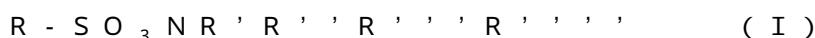
前記プラスチック組成物が、透明熱可塑性樹脂  $96 \sim 99.89$  重量% および滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩  $0.001 \sim 4.0$  重量% を含み、これらの成分の総重量% が  $100$  重量% である、請求項 1 記載のフィルム構造体。30

## 【請求項 5】

前記透明熱組成樹脂が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、シクロオレフィンコポリマー、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリ- $\alpha$ -メチルスチレン、ポリエスチル、ポリカーボネート、ポリカーボネート／ポリエスチルブレンド、ポリカーボネート／ポリシクロヘキシルメタノールシクロヘキサンジカルボキシレート、およびポリカーボネート／PBT からなる群から選択される、請求項 1 に記載のフィルム構造体。30

## 【請求項 6】

前記滑剤として使用される少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩の一種類以上が式 (I)



(式中、

$R$  は、炭素原子を  $1 \sim 30$  個有するペルフルオロ環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖であり、40

$R'$  は、炭素原子を  $1 \sim 30$  個有する非置換またはハロゲン-、ヒドロキシ-、シクロアルキル-、もしくはアルキル-置換、環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖であり、

かつ

$R''$ 、 $R'''$ 、および  $R''''$  は、互いに独立して、炭素原子を  $1 \sim 30$  個有し、任意にハロゲン、ヒドロキシ、シクロアルキル、もしくはアルキルで置換されていてもよい環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖である。)

のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩である、請求項 1 に記載のフィルム構造体。50

## 【請求項 7】

前記少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩が、ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸テラブチルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テラブチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸テラベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テラベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸テラヘキシルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸トリメチルネオペンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジイソプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸トリメチルネオペンチルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸ジメチルジネオペンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジネオペンチルアンモニウム塩、N-メチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、N-エチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、テトラプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、ジメチルジイソプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、N-メチルトリブチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、シクロヘキシルジエチルメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、およびシクロヘキシルトリメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネートからなる群から選択される、請求項1に記載のフィルム構造体。10

## 【請求項8】

前記少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩がジイソプロピルジメチルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネートである、請求項1に記載のフィルム構造体。20

## 【請求項9】

前記多層光学フィルムの厚さが50μm～1000μmである、請求項1に記載のフィルム構造体。

## 【請求項10】

前記多層光学フィルムの前記外層の厚さが1μm～150μmである、請求項1に記載のフィルム構造体。

## 【請求項11】

前記トップフィルムが前記外層に加えて少なくとも一つの同時押出層を備える、請求項1に記載のフィルム構造体。30

## 【請求項12】

前記同時押出層の厚さが10μm～100μmである、請求項11に記載のフィルム構造体。

## 【請求項13】

請求項1に記載のフィルム構造体を備える液晶スクリーン用バックライトユニット。

## 【請求項14】

請求項1に記載のフィルム構造体を備えるフラットスクリーン用光学フィルムセット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願は、2008年6月11日提出の欧州特許出願第08010562.0号（これは有用な目的のために参照することによって本明細書中に完全に組み込まれる。）の利益を主張する。

## 【0002】

本発明は、改良された特性を有する多層光学フィルム構造体およびその液晶ディスプレイ（LCD）における使用に関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

多層フィルムコンポジット、特に多層光学フィルム、は、多くの商業的応用のためにま40

10

20

30

40

50

すます重要になっている。応用の一つの分野は、液晶スクリーンである。これらは実質的に、二つの構成部分：光を生じ種々の光学層によって変更するバックライトユニットおよびLCD（液晶ディスプレイ）を含む。これは、赤色、緑色および青色のフィルターおよび液晶を含み、これらは細かい電流パルスによって交互に活性化され、光が通過することを可能にする。

#### 【0004】

原則として、LCDにおける直接光システムを備えるバックライトユニット（BLU）は、以下に示される構造を有する。一般的に、バックライトユニットは、サイズに依存してさまざまな数の蛍光灯（CCFL（冷陰極蛍光ランプ）として知られている。）が中に配置されているハウジングからなる。ハウジングの内側は光反射面を有する。厚さ1~3mm、好ましくは厚さ2mmのディフューザーシートがこの照明システムの上部に位置する。このディフューザーシートの上部には一組のプラスチックフィルムがあり、これが生じる光を最適化する。ディフューザーフィルムはディフューザーシートと同様に光を均一に散乱するので、蛍光灯の縞模様がぼやける。均質な照明がこのようにして達成されうる。次にプリズムフィルムまたは輝度上昇フィルム（BEF）がある。さまざまな角度から入る入射光が直接LCDの方向に向くようにその表面をテクスチャ加工する。プリズムフィルムの上部に、通常、デュアル輝度上昇フィルム（dual brightness enhancing film, DBEF）として知られている別の光学フィルムがある。DBEFは、正確に直線偏光した光であって、LCD中の結晶に利用されうる光のみを通過させる。別の方向性を有する光はDBEFにおいてハウジングの内側の反射面に反射され、ここからもう一度DBEFの方向に反射される。このようにしてDBEFは正確に偏光された光の収率を増加させ、従って、BLUの効率を上げる。直線偏光フィルムは、トップのLCDディスプレイの真下に位置する。

10

20

30

30

#### 【0005】

フラットスクリーンにおけるディフューザーシートおよびディフューザーフィルムに使用される光散乱プラスチック組成物は、例えばWO 2007/039130 A1およびWO 2007/039131 A1に記述されている。

#### 【0006】

反射偏光子（DBEF）は先行技術で知られている。WO 1996/19347において、例えば、多層光学フィルムが反射偏光子として記述されている。

#### 【0007】

この特許およびUS 5,783,283およびWO 1997/32726において、更に、特に、ポリエチレンナフタレート（PEN）とポリエチレンテレフタレート（PET）との交互層を有するコンポジットが、PETまたはPENのいずれかからつくられる一体フィルムよりも高い延伸比を有することがいわれている。更に、表面粗度、曇り度および摩擦係数が制御可能であり、更なる滑剤がなくても、フィルム層として半結晶熱可塑性樹脂を使用することによって調節されうることが開示されている。フィルムの機械的特性および加工性は、このようにして改良されうる。

#### 【0008】

本願の分野は、光学フィルムの加工性および別の特性に高い要求を突きつけている。例えば、DBEFの表面における望ましくない引掻きまたはプリズムフィルムもしくはディフューザーフィルムへのダメージが、バックライトユニットのアッセンブリにおけるフィルムの重ね合わせ中または輸送中に生じうる。

40

#### 【0009】

BLU中の常套のフィルム構造体においてDBEFがプリズムフィルムのピークに置かれるので、引掻き中につくられるすり減らされたものがプリズムフィルムの光学性能を低下させる。なぜなら、すり減らされたものがリップ付きプリズム構造の溝にたまるからである。加えて、プリズムフィルムの光の方向を定める機能は、ピークの形状に大いに影響される。プリズムフィルム上のDBEFフィルムの摩擦は、ピークをすり減らし、従って、次に、プリズムフィルムの品質および性能を低下させる。

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

従って、本発明の目的は、上記問題を解消し、改良された特性を有する光学フィルム構造体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明の一態様は、少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムおよび多層光学フィルムを備えるフィルム構造体であって、前記多層光学フィルムが前記少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムに向けられた外層を有する少なくとも一つのトップフィルムを備え、かつ、透明熱可塑性樹脂および滑剤としての少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩を含有するプラスチック組成物から製造される、前記外層が5μmより大きいISO 4288に従って測定される粗さR3zで前記少なくとも一つのプリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムに対して0.30未満の少なくとも一つの滑り摩擦係数(ASTM D 1894-06に従って測定される。)を有する、フィルム構造体である。

10

## 【0012】

本発明の別の態様は、前記多層光学フィルムが前記多層光学フィルムの方向を向くプリズム構造を有し、前記多層光学フィルムの外層が5μmより大きい粗さR3z(ISO 4288によるR3z。)で前記少なくとも一つのプリズムフィルムの前記プリズム構造に対して平行に0.25以下の滑り摩擦係数および前記少なくとも一つのプリズムフィルムの前記プリズム構造に対して横向きの0.30以下の滑り摩擦係数(いずれもASTM D 1894-06に従って測定される。)を有する、上記フィルム構造体である。

20

## 【0013】

本発明の別の態様は、前記多層光学フィルムがナフタレンジカルボン酸および／またはテレフタル酸ポリエステルからなる多層膜を備える光学ベースフィルムを備える、上記フィルム構造体である。

30

## 【0014】

本発明の別の態様は、前記プラスチック組成物が透明熱可塑性樹脂96～99.89重量%および滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩0.001～4.0重量%を含み、これらの成分の総重量%が100重量%である、上記フィルム構造体である。

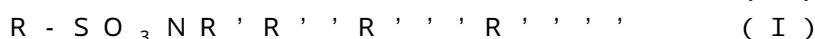
## 【0015】

本発明の別の態様は、前記透明熱可塑性樹脂が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、シクロオレフィンコポリマー、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリ- -メチルスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリカーボネート／ポリエステルブレンド、ポリカーボネート／ポリシクロヘキシルメタノールシクロヘキサンジカルボキシレート、およびポリカーボネート／PBTからなる群から選択される、上記フィルム構造体である。

40

## 【0016】

本発明の別の態様は、前記滑剤として使用される少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩の一一種類以上が式(I)



(式中、

Rは、炭素原子を1～30個有するペルフルオロ環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖であり、

R'は、炭素原子を1～30個有する非置換またはハロゲン-、ヒドロキシ-、シクロアルキル-、もしくはアルキル-置換、環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖であり、

50

かつ

R'、R'、およびR'は、互いに独立して、炭素原子を1～30個有し、任意にハロゲン、ヒドロキシ、シクロアルキル、もしくはアルキルで置換されていてもよい環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖である。)

のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩である、上記フィルム構造体である。

【0017】

本発明の別の態様は、前記少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩が、ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸テラブチルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テラブチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸テラベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸テラヘキシルアンモニウム塩、ペルフルオロブタンスルホン酸トリメチルネオベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジイソプロピルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸トリメチルネオベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジネオベンチルアンモニウム塩、ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジネオベンチルアンモニウム塩、N-メチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、N-エチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、テトラプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、ジメチルジイソプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、N-メチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、シクロヘキシルジエチルメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、およびシクロヘキシルトリメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネートからなる群から選択される、上記フィルム構造体である。

【0018】

本発明の別の態様は、前記少なくとも一種類のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩がジイソプロピルジメチルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネートである、上記フィルム構造体である。

【0019】

本発明の別の態様は、前記多層光学フィルムの厚さが50μm～1000μmである、上記フィルム構造体である。

【0020】

本発明の別の態様は、前記多層光学フィルムの前記外層の厚さが1μm～150μmである、上記フィルム構造体である。

【0021】

本発明の別の態様は、前記トップフィルムが前記外層に加えて少なくとも一つの同時押出層を備える、上記フィルム構造体である。

【0022】

本発明の別の態様は、前記同時押出層の厚さが10μm～100μmである、上記フィルム構造体である。

【0023】

本発明の更なる別の態様は、上記フィルム構造体を備える液晶スクリーン用バックライトユニットである。

【0024】

本発明の更なる別の態様は、上記フィルム構造体を備えるフラットスクリーン用光学フィルムセットである。

【0025】

発明の詳細な説明

この目的は、少なくとも一つのプリズムフィルムおよび/またはディファーランスフィル

10

20

30

40

50

ム並びに多層光学フィルムを備える請求項1に記載のフィルム構造体であって、多層光学フィルムがプリズムフィルムおよび/またはディフューザーフィルムに向けられた少なくとも一つのトップフィルムであって、透明熱可塑性樹脂および滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩を含むプラスチック組成物からつくられた外層を有するトップフィルムを有し、外層が5μmより大きい粗さR3z(ISO 4288によるR3z。)でASTM D 1894-06によって測定されるプリズムフィルムおよび/またはディフューザーフィルムに対して0.30未満の少なくとも一つの滑り摩擦係数を有する外層を有する、フィルム構造体による本発明によって達成される。

## 【0026】

本発明によるそのようなフィルム構造体は、引抜きおよびダメージに対する優れた耐性と共に特に良好な生産性および加工性を有する。このようにして、欠陥のある製品の数が著しく減少し、その耐久性が大きくなる。特に、フィルム構造体の光学性能および品質が改良されうる。

## 【0027】

好ましい態様において、プリズムフィルムは多層光学フィルムの外層を向くプリズム構造を有し、多層光学フィルムの外層は5μmより大きい粗さR3z(ISO 4288によるR3z。)でプリズムフィルムのプリズム構造に対して平行に0.25以下の滑り摩擦係数およびプリズムフィルムのプリズム構造に対して横向きに0.30以下の滑り摩擦係数(いずれもASTM D 1894-06に従って測定される。)を有する。

## 【0028】

意外なことに、本発明によるフィルム構造のこの態様で特性が更に改良されることがわかった。プリズムフィルムのプリズム構造の配向性が多層光学フィルムの滑り摩擦係数の調節において考慮されるフィルム構造体は、更に改良された加工性およびフィルムコンポジットにおける引抜きまたはダメージに対する耐性を示す。本発明によるフィルム構造体におけるプリズムフィルムの光の方向を定める機能が有利に特に良好であり、すり減らされたものが減少するために品質および光学性能が先行技術のフィルム構造体よりも非常に長く保持される。

## 【0029】

本発明によると、さまざまな方向から入る入射光の向きをテクスチャ加工された表面による特定の方向に定められ、かつ、LCDにおける輝度上昇フィルム(BEF)として好適であるあらゆるフィルムがプリズムフィルムとして使用される。プリズムフィルムの表面は、溝とピークとを交互に備える構造を有する。

## 【0030】

本発明による多層光学フィルムは、好ましくは、多層押出品であって、例えば特許明細書U.S. 5,783,28または公開特許出願WO 97/32726もしくはWO 96/19347によって製造されうる多層押出品を光学部品として備える。光学部品は、好ましくは、ナフタレンジカルボン酸ポリエステルとテレフタル酸ポリエステルとからなる多層膜である。この発明によると、この光学部品は、更にベースフィルムまたはベース層としても記述されている。この発明によると少なくとも一つの熱可塑性フィルムがトップフィルムとしてベースフィルムにラミネートされる。この発明によると、テクスチャ加工された熱可塑性フィルムは、好ましくはサンドイッチタイプの構造が形成されるようにベースフィルムの両側にトップフィルムとしてラミネートされる。

## 【0031】

本発明による多層光学フィルムは、特に有利には例えば液晶ディスプレイ(LCD)において反射型偏光フィルムとして使用される(デュアル輝度上昇フィルム(DBEF)として知られている。)。

## 【0032】

本発明によると熱可塑性トップフィルムは、単層構造を有していても多層構造を有していてもよい。トップフィルムが単層構造を有する場合、本発明によるトップフィルムは、外層に対応する。トップフィルムが、例えば同時押出によって、多層構造を有する場合、

10

20

30

40

50

プリズムフィルムおよび／またはディフューザーフィルムを向く最も外側のフィルム層が外層として記述される。プリズムフィルムを向く外層は、5  $\mu\text{m}$ より大きい粗さR3z (ISO 4288によるR3z。)でプリズムフィルムのプリズム構造に平行に0.25以下の滑り摩擦係数およびプリズムフィルムのプリズム構造に横向きの0.30以下の滑り摩擦係数(それぞれASTM D 1894-06によって測定。)を有する。

#### 【0033】

本発明によると「プリズム構造に対して横向きの」は、プリズムフィルムのプリズムリブによって形成される溝およびピークに対して向きが垂直、すなわち90°、であることを意味すると理解される。本発明によると「プリズム構造に対して平行に」は向きがプリズムリブの溝およびピークに対して平行であることを意味すると理解される。

10

#### 【0034】

好みの態様において、外層は、透明熱可塑性樹脂96~99.89wt.%および滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩0.001~4.0wt.% (上記成分はそれぞれ足して100wt.%である。)を含むプラスチック組成物からなる。滑剤としてのペルフルオロアルキルスルホン酸アンモニウム塩は、好みは0.01~4wt.%、好みは0.05~2wt.%、最も特に好みは0.1~0.5wt.%の量で添加される。

#### 【0035】

全ての透明熱可塑性樹脂が多層光学フィルムの外層用プラスチックとして好適である。例えば、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、シクロオレフィンコポリマー(COC)、ポリスルホン(PSU)、ポリスチレン(PS)、ポリ- -メチルスチレン(MS)、ポリエステル、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンテレフタレートコポリマー(PETG)またはポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリカーボネート、ポリカーボネート/ポリエステルブレンド(PEC/PET)、ポリカーボネート/ポリシクロヘキシルメタノールシクロヘキサンジカルボキシレート(PCODE)、ポリカーボネート/ポリブチレンテレフタレート(PBT)が使用されうる。

20

#### 【0036】

ポリカーボネートが、好みは外層の製造に使用される。本発明では全ての既知のポリカーボネートが使用されうる。これらは、例えば、ホモポリカーボネート、コポリカーボネートおよび熱可塑性ポリエステルカーボネートである。

30

#### 【0037】

好みはポリカーボネートの重量平均分子量M<sub>w</sub>は、18,000~40,000、好みは26,000~36,000、特に好みは28,000~35,000である(Ubbelohde粘度計においてジクロロメタンまたはフェノール/o-ジクロロベンゼンの等重量混合物中25°において相対溶液粘度を測定し、光散乱によって較正することによって決定される。)。

#### 【0038】

ポリカーボネートは既知の方法、例えば界面重縮合法または溶融エステル交換法、によって製造されうる。

#### 【0039】

界面重縮合法によるポリカーボネートの製造は、文献にさまざまに記述されている。一例として、H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, 第9巻, Interscience Publishers, ニューヨーク1964年33頁以降、Polymer Reviews, 第10巻, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, ニューヨーク1965年, 第V章, 325頁、Drs U. Grigo, K. Kircher and P. R. Mueller "Polycarbonate" in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, 第3/1巻, Polycarbo

40

50

n a t e , P o l y a c e t a l e , P o l y e s t e r , C e l l u l o s e e s t e r , C a r l H a n s e r V e r l a g ミュンヘン, ウィーン1992年, 118 ~ 145頁、および特許明細書E P 0 5 1 7 0 4 4 A 参照。

## 【0040】

ポリカーボネートをジアリールカーボネートとジフェノールとから溶融物において既知のポリカーボネートプロセスによって製造すること(溶融エステル交換法として知られている。)も可能であり、これは例えばWO - A 0 1 / 0 5 8 6 6 およびWO - A 0 1 / 0 5 8 6 7 に記述されている。エステル交換法(アセテートプロセスおよびフェニルエステルプロセス)は、更に、例えばU S - A 3 , 4 9 4 , 8 8 5 、U S 4 , 3 8 6 , 1 8 6 、U S 4 , 6 6 1 , 5 8 0 、U S 4 , 6 8 0 , 3 7 1 およびU S 4 , 6 8 0 , 3 7 2 、およびE P - A 2 6 1 2 0 、E P - A 2 6 1 2 1 、E P - A 2 6 6 8 4 、E P - A 2 8 0 3 0 、E P - A 3 9 8 4 5 、E P - A 9 1 6 0 2 、E P - A 9 7 9 7 0 、E P - A 7 9 0 7 5 、E P - A 1 4 6 8 8 7 、E P - A 1 5 6 1 0 3 、E P - A 2 3 4 9 1 3 およびE P - A 2 4 0 3 0 1 およびD E - A 1 4 9 5 6 2 6 にも記述されている。

## 【0041】

好適なジフェノールは、例えばU S - A - P S 2 , 9 9 9 , 8 3 5 、3 , 1 4 8 , 1 7 2 、2 , 9 9 1 , 2 7 3 、3 , 2 7 1 , 3 6 7 、4 , 9 8 2 , 0 1 4 および2 , 9 9 9 , 8 4 6 、ドイツ連邦共和国公開特許出願1 5 7 0 7 0 3 、2 0 6 3 0 5 0 、2 0 3 6 0 5 2 、2 2 1 1 9 5 6 および3 8 3 2 3 9 6 、フランス共和国特許明細書1 5 6 1 5 1 8 、モノグラフ“H . S c h n e l l , C h e m i s t r y a n d P h y s i c s o f P o l y c a r b o n a t e s , I n t e r s c i e n c e P u b l i s h e r s , ニューヨーク1 9 6 4 年 2 8 頁以降、1 0 2 頁以降”および“D . G . L e g r a n d , J . T . B e n d l e r , H a n d b o o k o f P o l y c a r b o n a t e S c i e n c e a n d T e c h n o l o g y , M a r c e l D e k k e r N e w Y o r k 2 0 0 0 年 , 7 2 頁以降”に記述されている。

## 【0042】

ホモポリカーボネートコポリカーボネートの両方が本発明によって使用されうる。コポリカーボネートの製造に関する一成分として、ヒドロキシ-アリールオキシ末端基を有するポリジオルガノシロキサン1 ~ 2 5 w t . % 、好ましくは2 . 5 ~ 2 5 w t . % (使用されるジフェノールの総量に対する。)が更に本発明によって使用されうる。これらは、例えば米国特許明細書U S 3 , 4 1 9 , 6 3 4 で知られているかまたはこの文献で知られている方法によって製造されうる。ポリジオルガノシロキサン含有コポリカーボネートの製造は、例えば、公開特許出願D E 3 3 3 4 7 8 2 A に記述されている。

## 【0043】

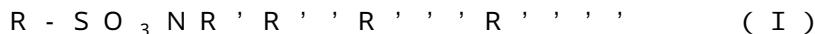
ポリエステルカーボネートおよびブロックコポリエステルカーボネートは、更に、本発明によって熱可塑性樹脂としても使用され、特にWO - A 2 0 0 0 / 2 6 2 7 5 に記述されているものである。芳香族ポリエステルカーボネートの製造に関する芳香族ジカルボン酸二ハロゲン化物は、好ましくは、イソフタル酸、テレフタル酸、ジフェニルエーテル-4 , 4 ' -ジカルボン酸およびナフタレン-2 , 6 -ジカルボン酸の二酸二塩化物である。

## 【0044】

芳香族ポリエステルカーボネートは、直鎖であっても既知の方法(例えばD E 2 9 4 0 0 2 4 A およびD E 3 0 0 7 9 3 4 A に記述されている。)によって分枝されていてもよい。

## 【0045】

本発明によると、好ましくは、式(I)



(式中、

R は、炭素原子を1 ~ 3 0 個、好ましくは4 ~ 8 個有し、環状基の場合は好ましくは

10

20

30

40

50

炭素原子を5～7個有する、ペルフルオロ環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖であり、

R' は、炭素原子を1～30個、好ましくは3～10個有し、環状基の場合は好ましくは炭素原子を5～7個有する非置換またはハロゲン-、ヒドロキシ-、シクロアルキル-もしくはアルキル-置換された、特にC<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>アルキル-もしくはC<sub>5</sub>～C<sub>7</sub>シクロアルキル-置換された、環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖、特に好ましくはプロピル、1-ブチル、1-ペンチル、ヘキシル、イソプロピル、イソブチル、tert-ブチル、ネオペンチル、2-ペンチル、イソペンチル、イソヘキシル、シクロヘキシル、シクロヘキシルメチルおよびシクロペンチルであり、

R''、R'''およびR''''は、それぞれ互いに独立して、炭素原子を1～30個、好ましくは1～10個有し、環状基の場合は好ましくは炭素原子を5～7個有する非置換またはハロゲン-、ヒドロキシ-、シクロアルキル-もしくはアルキル-置換、特にC<sub>1</sub>～C<sub>3</sub>アルキル-もしくはC<sub>5</sub>～C<sub>7</sub>シクロアルキル-置換、環状または直鎖、分枝もしくは非分枝炭素鎖、特に好ましくはメチル、エチル、プロピル、1-ブチル、1-ペンチル、ヘキシル、1-イソプロピル、イソブチル、tert-ブチル、ネオペンチル、2-ペンチル、イソペンチル、イソヘキシル、シクロヘキシル、シクロヘキシルメチルおよびシクロペンチルである。)

の一種類以上のペルフルオロアルキルスルホン酸の第四級アンモニウム塩が滑剤として使用されうる。Rが炭素原子を1～30個、好ましくは4～8個有するペルフルオロ直鎖または分枝炭素鎖であり；R'が炭素原子を1～30個、好ましくは3～10個有するハロゲン化または非ハロゲン化直鎖または分枝炭素鎖、特に好ましくはプロピル、1-ブチル、1-ペンチル、ヘキシル、イソプロピル、イソブチル、tert-ブチル、ネオペンチル、2-ペンチル、イソペンチル、イソヘキシルであり；R''、R'''およびR''''がそれぞれ互いに独立して炭素原子を1～30個、好ましくは1～10個有するハロゲン化または非ハロゲン化直鎖または分枝炭素鎖、特に好ましくはメチル、エチル、プロピル、1-ブチル、1-ペンチル、ヘキシル、イソプロピル、イソブチル、tert-ブチル、ネオペンチル、2-ペンチル、イソペンチル、イソヘキシルである；アンモニウム塩の選択が好ましい。

#### 【0046】

本発明の意味の範囲内の滑剤として特に好ましい第四級アンモニウム塩は、

- ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラペンチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸テトラペンチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラヘキシルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸テトラヘキシルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸トリメチルネオペンチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジイソプロピルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸トリメチルネオペンチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロブタンスルホン酸ジメチルジネオペンチルアンモニウム塩、
- ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジネオペンチルアンモニウム塩、
- N-メチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、
- N-エチルトリプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、
- テトラプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、
- ジメチルジイソプロピルアンモニウムペルフルオロブチルスルホネート、
- N-メチルトリブチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、
- シクロヘキシルジエチルメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、
- シクロヘキシルトリメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート

10

20

30

40

50

である。

【0047】

本発明によると、更に、上記第四級アンモニウム塩の一種類以上、すなわち混合物、を滑剤として使用してもよい。

【0048】

本発明による滑剤は、好ましくは、

ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラプロピルアンモニウム塩、

ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラブチルアンモニウム塩、

ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラペンチルアンモニウム塩、

ペルフルオロオクタンスルホン酸テトラヘキシルアンモニウム塩、

ペルフルオロオクタンスルホン酸ジメチルジイソプロピルアンモニウム塩、および

シクロヘキシルトリメチルアンモニウムペルフルオロオクチルスルホネート、並びに

対応するペルフルオロブタンスルホン酸塩

10

からなる群から選択される。

【0049】

本発明の最も特に好ましい態様において、ペルフルオロブタンスルホン酸ジメチルジイソプロピルアンモニウム塩が滑剤として使用される。

【0050】

ペルフルオロアルキルスルホン酸アンモニウム塩は既知であるかまたは既知の方法によつて製造されうる。製造方法は、例えば、WO - A 01 / 85869、DE 1966 20 931 A または NL 7802830 に記述されている。

【0051】

別の常套のポリマー添加剤を任意に本発明によって本発明によるフィルム構造体のフィルムのプラスチック組成物中に含んでもよい。例えば、UV吸収剤および常套の加工助剤、特に離型剤および流れ調整剤、並びに例えばポリカーボネート用の既知の安定剤、例えば熱安定剤、帯電防止剤および/または蛍光増白剤が含まれうる。異なる添加剤または添加剤濃度がそれぞれのフィルムまたは層に存在してもよい。

【0052】

滑剤および/または別の上記添加剤の混合は、既知の方法によって行われうる。これは、例えば、ポリマーペレット(ポリカーボネート)と添加剤とを約200~350 の温度においてユニット、例えば密閉式ミキサー、単軸スクリュー押出機および二軸押出機、中で、例えば溶融配合または溶融押出による混合によって、または好適な有機溶媒、例えばCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>、ハロアルカン、ハロ芳香族化合物、クロロベンゼンおよびキシレン、中のポリマーの溶液と添加剤の溶液との混合と次の既知の方法による溶媒の蒸発によって、行われうる。

【0053】

プラスチック組成物中の添加剤の割合は、幅広い範囲内で変更され、対応する望ましいフィルムの特性によって決定される。

【0054】

本発明の更に好ましい態様において、外層のプラスチック組成物は、ベンゾトリアゾール誘導体、二量体ベンゾトリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、二量体トリアジン誘導体、ジアリールシアノアクリレートのクラスから選択されるUV吸収剤を、プラスチック組成物の総量に対して0.01~0.5wt.%含みうる。

【0055】

本発明によると、例えば、ホスフィン、ホスファイトまたはSi-含有安定剤およびEP-A 0500496に記述されている別の化合物が、安定剤として使用されうる。トリフェニルホスファイト、ジフェニルアルキルホスファイト、フェニルジアルキルホスファイト、トリス(ノニルフェニル)ホスファイト、テトラキス-(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)-4,4'-ビフェニレンジホスホナイト、ビス-(2,4-ジクミルフェニル)ペンタエリトリトールジホスファイトおよびトリアリールホスファイトが一

30

30

40

50

例として挙げられる。トリフェニルホスフィンおよびトリス-(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスファイトが安定剤として特に好ましく使用されうる。

【0056】

更に好ましい態様において、多層光学フィルムのトップフィルムは、外層に加えて同時押出層を含みうる。すなわち、トップフィルムは、単層または多層構造を有しうる。外層および同時押出層のプラスチック組成物は、同様に構成されても異なって構成されてもよい。本発明による変形によると、任意に存在してもよい同時押出層は、滑剤に加えて、UV吸収剤および/または離型剤を含みうる。同時押出層のプラスチック組成物は、代わりに更に滑剤がなくてもよい。

【0057】

トップフィルム中に少なくとも一つの同時押出層を有する好ましいフィルム構造体において、同時押出層の厚さは、好ましくは、10~100μm、特に好ましくは20~50μmである。

【0058】

本発明によるフィルムは、押出によって製造されるかまたは更に溶液からキャストされてキャストフィルムの形態にされうる。

【0059】

押出のために、ポリカーボネートペレットを押出機に供給し、押出機の可塑化システムにおいて溶融してもよい。このプラスチック溶融物は、次にスロットダイを通って押され、そのようにして成形されうる。ポリマーコンパウンドは仕上げカレンダーのニップにおいて望ましい最終形態に成形され、その形態は、仕上げロールと周囲空気とにおける交互冷却によって固定される。

【0060】

溶融粘度の高いポリカーボネートは、通常、溶融温度260~320において処理される。可塑化シリンダーのシリンダー温度およびダイ温度をそれに応じて調節する。

【0061】

一以上の補助押出機(ancillary extruder)およびスロットダイの前の好適な溶融アダプターの使用によって、異なる組成のポリカーボネート溶融物が重ね合わせられて多層シートまたはフィルムがつくられうる(例えばEP-A 0110221およびEP-A 0110238に開示されている。)。

【0062】

本発明によるフィルム構造体における完全多層光学フィルムの厚さは、好ましくは50μm~1000μm、特に好ましくは70μm~800μm、最も特に好ましくは100μm~700μmでありうる。

【0063】

滑剤を含む外層、すなわちプリズムフィルムおよび/または拡散フィルムに面する層、の厚さは、好ましくは1μm~150μm、好ましくは5μm~100μm、特に好ましくは10μm~75μmである。

【0064】

好ましくは滑剤を含まない多層光学フィルムの光学部品の層の厚さは、好ましくは20μm~600μmである。

【0065】

多層光学フィルムは、光学ベースフィルム、例えば、特許明細書US 5,783,288または公開特許出願WO 97/32726およびWO 96/19347による多層押出体、好ましくはナフタレンジカルボン酸ポリエステルとテレフタル酸ポリエステルとの多層膜、とのラミネートまたは押出ラミネートによって外層の熱可塑性フィルムから製造されうる。

【0066】

従って、これらの多層光学フィルムを、次に、プリズムフィルム、例えば既知の市販のBEF、の上に置き、本発明によるフィルム構造体を形成しうる。良好な光学特性に加え

10

20

30

40

50

て、そのような本発明によるフィルム構造体は、更に、特に良好な品質および光学性能も示す。これらのフィルムは、更に、良好な加工性並びに引張きおよびダメージに対する優れた耐性を特徴とする。

【0067】

本発明は、更に、上記のような本発明による多層光学フィルムおよびフィルム構造体を含む液晶スクリーン用バックライトユニットも提供する。

【0068】

本発明は、更に、液晶スクリーンとしての本発明による多層光学フィルムおよびフィルム構造体の使用も提供する。

【0069】

以下の実施例は、本発明の範囲を制限せずに説明することを意図している。

【0070】

上記全引用文献は、全ての有用な目的のために全体を参照することによって組み込まれる。

【0071】

本発明を具体化するある特定の構造を示し、記述しているが、種々の変形および部品の再配置が根本的な本発明の概念の精神および範囲から逸脱せずになされることおよび本明細書中に示され記述される特定の形態に限定されないことは当業者に明らかである。

【実施例】

【0072】

例 1

ポリカーボネート滑剤マスターバッチの製造

滑剤コンパウンド（ペレット）を、常套の二軸スクリュー配合押出機を使用して常套のポリカーボネートの加工温度 250 ~ 330 において製造した。

【0073】

以下の組成を有するマスターバッチを製造した。

・ B a y e r M a t e r i a l S c i e n c e A G 製の M a k r o l o n 260  
0 0 0 0 0 0 0 ポリカーボネート、98 w t . %  
・ 無色のパウダーとしてジイソプロピルジメチルアンモニウムペルフルオロブタンスルホネート、2 w t . %

【0074】

例 2

外層フィルムの製造

フィルム押出：

フィルムの製造に使用されるユニットは以下のものを備える：

- 直径 (D) 105 mm かつ長さ 41 × D のスクリューを有する主押出機；このスクリューはガス抜き部を有する；

- 幅 1500 mm の押出スロットダイ；  
- 水平ロール配置を有する三本ロール艶出カレンダー、第三ロールは水平に対して + / - 45° 傾斜可能である；  
- ローラーコンベア；  
- 保護フィルム両面適用デバイス；  
- テイクオフユニット (take-off unit)；  
- 巻き取りステーション (winding station)

【0075】

以下の処理パラメータを選択した。

10

20

30

40

表 1 :

主押出機の温度	275°C +/- 5°C
共押出機の温度	260°C +/- 5°C
クロスヘッドの温度	285°C +/- 5°C
ノズルの温度	300°C +/- 5°C
主押出機の速度	45 rpm
共押出機の速度	12 rpm
ゴムロール 1 の温度	24°C
ロール 2 の温度	72°C
ロール 3 の温度	131°C
テイクオフ速度	21.5 m/分

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 6 】

以下の組成を有するコンパウンド（ペレット）を混合した：

- Bayer MaterialScience AG 製の Makrolon 301  
8 550115 ポリカーボネート、80.0 wt. %
- 実施例 1 による滑剤マスター パッチ、20.0 wt. %

## 【 0 0 7 7 】

ポリマー ペレットを押出機の供給ホッパーに供給した。材料の溶融および運搬を、押出機のシリンダー / スクリュー可塑化システムにおいて行った。材料溶融物を艶出カレンダーであって、ロールが表 1 に示される温度に加熱されている艶出カレンダーに供給した。フィルムの最終成形および冷却を、艶出カレンダー（三本のロールを備える。）において行った。テクスチャ加工されたゴムロールおよびスチールロールを使用してフィルムの表面をテクスチャ加工した。フィルム表面のテクスチャ加工に使用されるゴムロールは、Nauta Roll Corporation による US 4,368,240 に開示されている。テクスチャ加工がフィルム表面の特定の粗さを生じる。次にこのフィルムをテイクオフユニットを通して運搬した。次に PE 保護フィルムを両面に適用し、このフィルムを巻き取る。次に保護フィルムを片側から取り外し、ベースフィルムにラミネートする。

## 【 0 0 7 8 】

テクスチャ加工されたスチールロールおよびテクスチャ加工されたゴムロールを艶出ユニットにおいて使用し、厚さが 130 μm であり、かつ、両面がテクスチャ加工された表面を有するポリカーボネートフィルムを製造した。

## 【 0 0 7 9 】

## 例 3

## 外層フィルムの製造

以下の組成を有するコンパウンドを混合した：

- Bayer MaterialScience AG 製の Makrolon 301  
8 550115 ポリカーボネート、80.0 wt. %
- 実施例 1 による滑剤マスター パッチ、20.0 wt. %

## 【 0 0 8 0 】

テクスチャ加工されたスチールロールおよびゴムロールを艶出ユニットにおいて使用し、厚さが 130 μm であり、かつ、両面にテクスチャ加工された表面を有するフィルムを製造した。

## 【 0 0 8 1 】

従って、スチールエンボスロールおよびゴムエンボスロールをテクスチャ加工に使用して本発明によるフィルムにおいて第一面をゴムロールによってエンボスし、第二面をスチ

ールロールによってエンボスし、第一面と第二面とが異なる粗さの値を有するようとする（表2参照。）。

【0082】

例4（本発明によらない）：

例2および3との比較用のサンプルとして、滑剤を含まない以下の組成を有するコンパウンドを混合した：

- B a y e r M a t e r i a l S c i e n c e A G 製の M a k r o l o n 3108 550115 ポリカーボネート、100.0 wt. %

【0083】

テクスチャ加工されたスチールロールおよびテクスチャ加工されたゴムロールを艶出ユニットにおいて使用し、厚さが 130  $\mu\text{m}$  であり、かつ、両面がテクスチャ加工された表面を有するフィルムを製造した。 10

【0084】

例5

多層光学フィルムの製造

例2の本発明による外層フィルムを、ナフタレンジカルボン酸とテレフタル酸ポリエス 20 テルとからなる多層ベースフィルムの両面にラミネートした。

【0085】

使用されるプリズムフィルム：

プリズムフィルム1：

B E F I I I T 90 / 50 : 3M 製の V i k u i t i (登録商標) 製品範囲からの市販の輝度上昇フィルム

プリズムフィルム2：

B E F I I T 90 / 50 : 3M 製の V i k u i t i (登録商標) 製品範囲からの市販の輝度上昇フィルム

【0086】

以下の先行技術のフィルムを、本発明による外層フィルムと多層光学フィルムに対する別の比較サンプルとして使用した：

比較サンプル1

D B E F D 400 : 3M 製の V i k u i t i (登録商標) 製品範囲からの市販のデュアル輝度上昇フィルム。このフィルムは、外側のテクスチャ加工されたポリカーボネートフィルムおよび中央の多層フィルムからなる。バックライトユニットの常套のフィルムセットにおいて、D B E F D 400 フィルムは、上記プリズムフィルム (B E F) 1 または 2 の上に配置される。 30

比較サンプル2

M a k r o f o l D E 1 - 4 , 125  $\mu\text{m}$  : B a y e r M a t e r i a l S c i e n c e A G 製の市販のポリカーボネートフィルム；第1面は平滑であり、第4面は細かくテクスチャ加工されている。

比較サンプル3

M a k r o f o l D E 6 - 2 , 125  $\mu\text{m}$  : B a y e r M a t e r i a l S c i e n c e A G 製の市販のポリカーボネートフィルム；第6面（第二スチールロール側）はマットにテクスチャ加工されており；第2面（第一ゴムロール側）は細かくテクスチャ加工されている。 40

【0087】

表 2 : 粗さ測定

粗さを I S O 4 2 8 8 に従って決定した。

測定フィルム		R3z 第一面	R3z 第二面
比較サンプル 1 (DBEF)	本発明によらない	9.51	9.51
比較サンプル 2	本発明によらない	< 1	6.6
		R3z 第一面(ゴムロール)	R3z 第二面(スチールロール)
比較サンプル 3	本発明によらない	7.7	15.3
例 2	本発明による	7.9	8.6
例 3	本発明による	6.7	8.7
例 4	本発明によらない	6.2	9.5
例 5	本発明による	7.9	8.6

10

20

30

40

## 【 0 0 8 8 】

摩擦係数の決定 :

滑り摩擦係数を A S T M D 1 8 9 4 - 0 6 によって決定した。フィルムの第一面(上記表 2 参照。)の表面をそれぞれ使用した。

## 【 0 0 8 9 】

条件 :

測定温度 : 23

摩擦ブロック 50 mm

摩擦ブロックの重量 202.2 g

試験片 幅 : 60 mm

長さ : 200 mm

## 【 0 0 9 0 】

フィルムおよび面 (表 2 参照)	プリズムフィルム 1 (摩擦相手)	滑り摩擦係数
比較サンプル 1 (DBEF) 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.30
例 3 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.25
例 4 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.28
例 5 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.24

フィルムおよび面	プリズムフィルム 1 (摩擦相手)	滑り摩擦係数
比較サンプル 1 (DBEF) 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.32
例 3 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.30
例 4 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.33
例 5 第一面	BEF III T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.29

10

20

30

40

フィルムおよび面 (表 2 参照)	プリズムフィルム 2 (摩擦相手)	滑り摩擦係数
比較サンプル 2 (DBEF) 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.31
比較サンプル 3 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.34
例 2 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して平行	0.25

フィルムおよび面	プリズムフィルム 2 (摩擦相手)	滑り摩擦係数
比較サンプル 2 (DBEF) 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.34
比較サンプル 3 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.38
例 2 第一面	BEF II T 90/50 プリズム構造に対して横向き	0.30

## 【 0 0 9 1 】

要約すると、改良された特性を示し、液晶フラットスクリーンにおける使用に特に好適である光学フィルム構造体が、本発明によって製造される。

## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
C 08 K 5/42 (2006.01) C 08 K 5/42

(72)発明者 ハインツ・ポートライナー  
ドイツ連邦共和国デー - 4 7 8 0 0 クレーフェルト、ベテルシュトラーセ 3 9 番  
(72)発明者 クラウス・マイヤー  
ドイツ連邦共和国デー - 4 1 5 3 9 ドルマゲン、カミレンシュトラーセ 4 0 番  
(72)発明者 イエルク・ニッケル  
ドイツ連邦共和国デー - 4 1 5 3 9 ドルマゲン、クローケスヴェーク 2 番  
(72)発明者 ハンス・ブラウン  
タイ 2 1 1 5 0 ラヨン、マップ・ター・プット・インダストリアル・エステイト  
F ターム(参考) 2H042 BA04 BA12 BA15 BA20  
2H149 AA01 AB15 BA04 BB28 FA01W FA12W FC10 FD31 FD44 FD47  
2H191 FA22X FA22Z FA24Z FA42Z FA54Z FA81Z FB02 FB22 FC07 FC32  
LA02  
4F100 AH03D AH04D AH05D AK01D AK02D AK12D AK25D AK41D AK42C AK45D  
AK55D AL05D AT00A AT00B BA03 BA04 BA05 BA10A BA10B BA10C  
CA19D GB41 JB16D JK09 JK14 JK15D JN00C JN01D JN08B JN18A  
YY00D  
4J002 AA011 BC031 BC091 BG041 BG051 BK001 CF001 CF071 CG001 CN031  
EV236 FD176 GF00 GQ00

【外國語明細書】

- 1 -

## TITLE OF THE INVENTION

Multilayer Optical Film Structures Having Improved Properties and the Use Thereof

## RELATED APPLICATIONS

This application claims benefit to European Patent Application No. 08010562.0, 5 filed June 11, 2008, which is incorporated herein by reference in its entirety for all useful purposes.

## BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to multilayer optical film structures having improved properties and the use thereof in liquid crystal displays (LCDs).

10 Multilayer film composites, in particular multilayer optical films, are becoming increasingly important owing to a large number of commercial applications. One area of application is in liquid crystal screens. These substantially contain two components: the backlight unit, in which the light is generated and is modified by various optical layers, and the LCD (liquid crystal display). This contains red, green 15 and blue coloured filters and liquid crystals, which are activated alternately by fine current pulses and allow the light to pass through.

In principle, a backlight unit (BLU) with a direct light system in an LCD has the structure described below. It generally consists of a housing in which, depending on the size of the backlight unit, a varying number of fluorescent tubes, known as 20 CCFLs (cold cathode fluorescent lamps), are arranged. The inside of the housing has a light-reflective surface. A diffuser sheet, which has a thickness of 1 to 3 mm, preferably a thickness of 2 mm, lies on top of this lighting system. On top of the diffuser sheet is a set of plastic films, which optimise the light yield. The diffuser film like the diffuser sheet scatters the light uniformly, such that the striped pattern of the fluorescent tubes blurs. A homogeneous illumination can be achieved in this 25 way. This is followed by a prism film or brightness enhancing film (BEF). Its surface is textured in such a way that incident light falling from various directions is oriented directly forwards towards the LCD. On top of the prism film there is

usually another optical film known as a dual brightness enhancing film (DBEF). The DBEF allows only exactly linearly polarised light, which can be utilised by the crystals in the LCD, to pass through. Light with any other orientation is reflected back at the DBEF to the reflective surface of the inside of the housing, from where it is once again reflected forward towards the DBEF. In this way the DBEF increases the yield of correctly polarised light and hence the efficiency of the BLU. The linearly polarising film lies directly under the LC display on top.

Light-scattering plastics compositions which can be used for diffuser sheets and diffuser films in flat screens are described for example in WO 2007/039130 A1 and 10 in WO 2007/039131 A1.

Reflective polarisers (DBEFs) are known in the prior art. In WO 1996/19347, for example, multilayer optical films are described as reflective polarisers.

In this patent and in US 5,783,283 and WO 1997/32726 it is also stated that, in particular, composites having alternating layers of polyethylene naphthalate (PEN) and polyethylene terephthalate (PET) can have a higher stretch ratio than monolithic films made from either PET or PEN. It is additionally disclosed that the degree of surface roughness, the haze and the coefficient of friction are controllable and can be adjusted through the use of a semicrystalline thermoplastic as a film layer, even in the absence of an additional lubricant. The mechanical properties and the 15 processability of the films can be improved in this way.

The area of application places high demands on the processability and other properties of the optical films. For example, undesirable scratches on the surface of the DBEF or damage to the prism film or diffuser film can occur during superposition of the films in the assembly of a backlight unit or during transport.

25 Since in a conventional film structure in a BLU the DBEF is laid on the peaks of the prism film, abraded matter produced during scratching can reduce the optical performance of the prism films since the abraded matter collects in the grooves of the ribbed prism structure. In addition, the light directing function of the prism film is critically influenced by the shape of the peaks. The rubbing of the DBEF film on

the prism film can abrade the peaks and hence in turn reduce the quality and performance of the prism film.

The object underlying the invention is therefore to provide an optical film structure which eliminates the stated problems and has improved properties.

5

## EMBODIMENTS OF THE INVENTION

An embodiment of the present invention is a film structure comprising at least one prism film and/or diffuser film and a multilayer optical film, wherein said multilayer optical film comprises at least one top film having an outer layer which is directed towards said at least one prism film and/or diffuser film and is prepared from a plastics composition comprising a transparent thermoplastic and at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid as lubricant additive, wherein said outer layer has at least one coefficient of sliding friction of less than 0.30 relative to said at least one prism film and/or diffuser film measured in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R<sub>3z</sub> of greater than 5  $\mu\text{m}$  measured in accordance with ISO 4288.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said at least one prism film has a prism structure oriented towards said multilayer optical film and the outer layer of said multilayer optical film has a coefficient of sliding friction of less than or equal to 0.25 parallel to said prism structure of said at least one prism film and a coefficient of sliding friction of less than or equal to 0.30 transversely to said prism structure of said at least one prism film, measured in each case in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R<sub>3z</sub> of greater than 5  $\mu\text{m}$  (R<sub>3z</sub> in accordance with ISO 4288).

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said multilayer optical film comprises an optical base film comprising a multilayer consisting of naphthalene dicarboxylic acid and/or terephthalic acid polyester.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said plastics composition contains from 96 to 99.89 weight % of a transparent thermoplastic and from 0.001 to 4.0 weight % of quaternary ammonium salts of

- 4 -

perfluoroalkylsulfonic acids as lubricant additive, wherein the total weight % of these components equals 100 weight %.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said transparent thermoplastic is selected from the group consisting of polyacrylates, polymethacrylates, cycloolefin copolymers, polysulfones, polystyrenes, poly-alpha-methyl styrenes, polyesters, polycarbonates, polycarbonate/polyester blends, polycarbonate/polycyclohexyl methanol cyclohexane dicarboxylate, and polycarbonate/PBT.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein one or more of said at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is of formula (I)



is used as the lubricant additive, wherein

R is perfluorinated cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms;

R' is unsubstituted or halogen-, hydroxy-, cycloalkyl-, or alkyl-substituted, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms;

and

R'', R''', and R''''

are, independent of each other, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms optionally substituted with halogen, hydroxy, cycloalkyl, or alkyl.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is selected from the group consisting of:

perfluorooctanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,

perfluorooctanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,

- 5 -

perfluorobutanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,  
perfluorobutanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,  
5 perfluorobutanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,  
perfluorobutanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid dimethyl diisopropylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,  
perfluorobutanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,  
10 perfluorooctanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,  
N-methyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,  
N-ethyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,  
tetrapropylammonium perfluorobutyl sulfonate,  
dimethyl diisopropylammonium perfluorobutyl sulfonate,  
15 N-methyl tributylammonium perfluoroctyl sulfonate,  
cyclohexyldiethylmethylammonium perfluoroctyl sulfonate, and  
cyclohexyltrimethylammonium perfluoroctyl sulfonate.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein  
said at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is  
20 diisopropyl dimethylammonium perfluorobutyl sulfonate.

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein  
said multilayer optical film has a thickness of from 50  $\mu\text{m}$  to 1000  $\mu\text{m}$ .

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein  
said outer layer of said multilayer optical film has a thickness of from 1  $\mu\text{m}$  to  
25 150  $\mu\text{m}$ .

Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said said top film comprises at least one coextruded layer in addition to said outer layer.

5 Another embodiment of the present invention is the above film structure, wherein said coextruded layer has a thickness of from 10  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ .

Yet another embodiment of the invention is a backlight unit for a liquid crystal screen comprising the above film structure.

Yet another embodiment of the invention is an optical film set for a flat screen comprising the above film structure.

## 10 DESCRIPTION OF THE INVENTION

This object is achieved according to the invention by a film structure according to claim 1, which comprises at least one prism film and/or diffuser film as well as a multilayer optical film, wherein the multilayer optical film has, directed towards the prism film and/or the diffuser film, at least one top film having an outer layer made from a plastics composition containing a transparent thermoplastic and quaternary ammonium salts of perfluoroalkylsulfonic acids as lubricant additive, and the outer layer has at least one coefficient of sliding friction of < 0.30 relative to the prism film and/or diffuser film measured in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R3z of > 5  $\mu\text{m}$  (R3z in accordance with ISO 4288).

20 Such a film structure according to the invention has particularly good producibility and processability, together with an outstanding resistance to scratches and damage. In this way the number of defective products can be reduced markedly and their durability extended. In particular the optical performance and quality of the film structure can be improved.

25 In a preferred embodiment the prism film has a prism structure oriented towards the outer layer of the multilayer optical film and the outer layer of the multilayer optical film has a coefficient of sliding friction of  $\leq 0.25$  parallel to the prism structure of the prism film and a coefficient of sliding friction of  $\leq 0.30$  transversely to the prism

structure of the prism film, measured in each case in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R<sub>3z</sub> of > 5 µm (R<sub>3z</sub> in accordance with ISO 4288).

Surprisingly it was found that with this embodiment of the film structure according to the invention its properties could be further improved. Such a film structure in which the orientation of the prism structure of the prism film is taken into account in adjusting the coefficient of sliding friction of the multilayer optical film exhibits a further improved processability and resistance to scratches or damage in the film composite. The light directing function of the prism film in a film structure according to the invention is advantageously particularly good and the quality and optical performance are retained for significantly longer than in film structures of the prior art due to the reduced abraded matter.

According to the invention any film which can orient incident light falling from various directions in a particular direction due to its textured surface and is suitable as a brightness enhancing film (BEF) in LCDs can be used as a prism film. The surface of the prism film has a structure comprising alternating grooves and peaks.

The multilayer optical film according to the invention preferably comprises as the optical part a multilayer extrudate, which can be produced for example in accordance with patent specification US 5,783,28 or laid-open patent applications WO 97/32726 or WO 96/19347. The optical part can preferably be a multilayer consisting of naphthalene dicarboxylic acid polyester and terephthalic acid polyester. According to the invention this optical part is also described as the base film or base layer. According to the invention at least one thermoplastic film is laminated to the base film as a top film. According to the invention a textured thermoplastic film is preferably laminated to each side of the base film as a top film, such that a sandwich-type structure is formed.

The multilayer optical films according to the invention can be used particularly advantageously for example as reflective polariser films (known as dual brightness enhancement films (DBEFs)) in liquid crystal displays (LCDs).

According to the invention the thermoplastic top film can have a single-layer or multilayer structure. If the top film has a single-layer structure, the top film

corresponds according to the invention to the outer layer. If the top film has a multilayer structure, through coextrusion for example, the outermost film layer oriented towards the prism film and/or diffuser film is described as the outer layer. The outer layer oriented towards the prism film has a coefficient of sliding friction of  $\leq 0.25$  parallel to the prism structure of the prism film and a coefficient of sliding friction of  $\leq 0.30$  transversely to the prism structure of the prism film, measured in each case in accordance with ASTM D 1894-06, at a roughness R<sub>3z</sub> of  $> 5 \mu\text{m}$  (R<sub>3z</sub> in accordance with ISO 4288).

According to the invention "transversely to the prism structure" is understood to mean that the orientation is perpendicular, i.e. at 90°, to the grooves and peaks formed by the prismatic ribs of the prism film. According to the invention "parallel to the prism structure" is understood to mean that the orientation is parallel to the grooves and peaks of the prismatic ribs.

In a preferred embodiment the outer layer can consist of a plastics composition containing 96 to 99.89 wt.% of a transparent thermoplastic and 0.001 to 4.0 wt.% of quaternary ammonium salts of perfluoroalkylsulfonic acids as lubricant additive, the stated components adding to 100 wt.% in each case. The perfluoroalkylsulfonic acid ammonium salts as lubricant additive are preferably added in amounts of 0.01 to 4 wt.%, preferably 0.05 to 2 wt.%, most particularly preferably 0.1 to 0.5 wt.%.

All transparent thermoplastics are suitable as plastics for the outer layer of the multilayer optical film: for example, polyacrylates, polymethacrylates, cycloolefin copolymers (COC), polysulfones (PSU), polystyrenes (PS), poly-alpha-methyl styrenes (MS), polyesters, such as for example polyethylene terephthalate (PET), polyethylene terephthalate copolymers (PETG) or polyethylene naphthalate (PEN), polycarbonates, polycarbonate/polyester blends (PC/PET), polycarbonate/polycyclohexyl methanol cyclohexane dicarboxylate (PCCD), polycarbonate/polybutylene terephthalate (PBT) can be used.

Polycarbonates are preferably used for the production of the outer layer. All known polycarbonates can be used here. These can be homopolycarbonates, copolycarbonates and thermoplastic polyester carbonates, for example.

5 The polycarbonates preferably have a weight-average molecular weight  $M_w$  of 18,000 to 40,000, preferably 26,000 to 36,000, and particularly preferably 28,000 to 35,000, determined by measuring the relative solution viscosity in an Ubbelohde viscometer at 25°C in dichloromethane or in mixtures of equal amounts by weight of phenol/o-dichlorobenzene, calibrated by light scattering.

The polycarbonates can be produced by known methods, for example by the interfacial polycondensation process or the melt interesterification process.

10 The production of polycarbonates by the interfacial polycondensation process is variously described in the literature; reference is made by way of example to H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York 1964 p. 33 ff, to Polymer Reviews, Vol. 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, chapter Vm, p. 325, to Drs U. Grigo, K. Kircher and P. R. Müller "Polycarbonate" in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, 15 Vol. 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag Munich, Vienna 1992, p. 118-145, and to patent specification EP 0 517 044 A.

20 It is also possible to produce polycarbonates from diaryl carbonates and diphenols by the known polycarbonate process in the melt, known as the melt interesterification process, which is described for example in WO-A 01/05866 and WO-A 01/05867. Interesterification processes (acetate process and phenyl ester process) are also described for example in US-A 3,494,885; US 4,386,186; US 4,661,580; US 4,680,371 and US 4,680,372, and in EP-A 26 120, EP-A 26 121, EP-A 26 684, EP-A 28 030, EP-A 39 845, EP-A 91 602, EP-A 97 970, EP-A 79 075, EP-A 14 68 87, EP-A 15 61 03, EP-A 23 49 13 and EP-A 24 03 01 and in DE-A 14 25 95 626.

30 Suitable diphenols are described for example in US-A -PS 2,999,835; 3,148,172; 2,991,273; 3,271,367; 4,982,014 and 2,999,846; in the German laid-open patent applications 1 570 703, 2 063 050, 2 036 052, 2 211 956 and 3 832 396, French patent specification 1 561 518, in the monograph "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964, p. 28 ff;

- 10 -

p. 102 ff", and in "D.G. Legrand, J.T. Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker New York 2000, p. 72 ff".

Both homopolycarbonates and copolycarbonates can be used according to the invention. As one component for the production of copolycarbonates 1 to 25 wt.%, 5 preferably 2.5 to 25 wt.% (relative to the total amount of diphenols to be used), of polydiorganosiloxanes having hydroxy-aryloxy end groups can also be used according to the invention. These are known for example from US patent specification US 3,419,634 or can be produced by methods known from the literature. The production of polydiorganosiloxane-containing copolycarbonates is 10 described for example in laid-open patent application DE 33 34 782 A.

Polyester carbonates and block copolyester carbonates can also be used according to the invention as thermoplastics, particularly those described in WO-A 2000/26275. Aromatic dicarboxylic acid dihalides for the production of aromatic polyester carbonates are preferably the diacid dichlorides of isophthalic acid, terephthalic acid, 15 diphenyl ether-4,4'-dicarboxylic acid and naphthalene-2,6-dicarboxylic acid.

The aromatic polyester carbonates can be both linear and branched by known means, as described for example in DE 29 40 024 A and DE 30 07 934 A.

According to the invention one or more quaternary ammonium salts of a perfluoroalkylsulfonic acid having the formula (I)

20  $R-SO_3 NR'R''R'''$  (I)

can preferably be used as the lubricant additive, in which

R denotes perfluorinated cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 4 to 8 carbon atoms, in the case of cyclic radicals preferably those having 5 to 7 carbon atoms;

25 R' denotes unsubstituted or halogen-, hydroxy-, cycloalkyl- or alkyl-substituted, in particular  $C_1$  to  $C_3$  alkyl- or  $C_5$  to  $C_7$  cycloalkyl-substituted, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 3 to 10 carbon atoms, in the case of cyclic radicals preferably those having 5 to 7 carbon atoms, particularly preferably propyl, 1-butyl, 1-pentyl, hexyl, isopropyl, isobutyl,

- 11 -

tert-butyl, neopentyl, 2-pentyl, isopentyl, isohexyl, cyclohexyl, cyclohexylmethyl and cyclopentyl;

R'', R''' and R'''' each mutually independently denote unsubstituted or halogen-, hydroxy-, cycloalkyl- or alkyl-substituted, in particular C<sub>1</sub> to C<sub>3</sub> alkyl- or C<sub>5</sub> to C<sub>7</sub> cycloalkyl-substituted, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 1 to 10 carbon atoms, in the case of cyclic radicals preferably those having 5 to 7 carbon atoms, particularly preferably methyl, ethyl, propyl, 1-butyl, 1-pentyl, hexyl, 1-isopropyl, isobutyl, tert-butyl, neopentyl, 2-pentyl, isopentyl, isohexyl, cyclohexyl, cyclohexylmethyl and cyclopentyl.

10 A preferred selection are ammonium salts in which

R denotes perfluorinated linear or branched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 4 to 8 carbon atoms;

15 R' denotes halogenated or non-halogenated linear or branched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 3 to 10 carbon atoms, with propyl, 1-butyl, 1-pentyl, hexyl, isopropyl, isobutyl, tert-butyl, neopentyl, 2-pentyl, isopentyl, isohexyl being particularly preferred;

20 R'', R''' and R'''' each mutually independently denote halogenated or non-halogenated linear or branched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms, preferably 1 to 10 carbon atoms, particularly preferably methyl, ethyl, propyl, 1-butyl, 1-pentyl, hexyl, isopropyl, isobutyl, tert-butyl, neopentyl, 2-pentyl, isopentyl, isohexyl.

Particularly preferred quaternary ammonium salts as lubricant additives within the meaning of the invention are:

- Perfluorooctanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,
- Perfluorobutanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,
- 25 - Perfluorooctanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,
- Perfluorobutanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,
- Perfluorooctanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,
- Perfluorobutanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,
- Perfluorooctanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,

- 12 -

- Perfluorobutanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,
- Perfluorobutanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,
- Perfluorooctanesulfonic acid dimethyl diisopropylammonium salt,
- Perfluorooctanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,
- 5 - Perfluorobutanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,
- Perfluorooctanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,
- N-Methyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,
- N-Ethyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,
- Tetrapropylammonium perfluorobutyl sulfonate,
- 10 - Dimethyl diisopropylammonium perfluorobutyl sulfonate,
- N-Methyl tributylammonium perfluoroctyl sulfonate,
- Cyclohexyldiethylmethylammonium perfluoroctyl sulfonate,
- Cyclohexyltrimethylammonium perfluoroctyl sulfonate.

According to the invention one or more of the aforementioned quaternary  
15 ammonium salts, in other words mixtures, can also be used as lubricant additives.

The lubricant additive(s) according to the invention are preferably selected from the group comprising  
perfluorooctanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,  
20 perfluorooctanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,  
perfluorooctanesulfonic acid dimethyl diisopropylammonium salt, and  
perfluorooctanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt, as well as the  
corresponding perfluorobutanesulfonic acid salts.

In a most particularly preferred embodiment of the invention, perfluorobutanesulfonic acid dimethyl diisopropylammonium salt is used as the lubricant additive.

Perfluoroalkylsulfonic acid ammonium salts are known or can be produced by 5 known methods. Production methods are described for example in WO-A 01/85869, DE 1 966 931 A or NL 7802 830.

Additional conventional polymer additives can optionally be included according to the invention in the plastics compositions of the films of the film structure according to the invention. For example, UV absorbers and conventional processing aids, in 10 particular release agents and flow control agents, as well as, for example, known stabilisers for polycarbonates, in particular heat stabilisers, antistatics and/or optical brighteners, can be included. Different additives or concentrations of additives can be present in each film or layer.

The incorporation of lubricant additives and/or other aforementioned additives can 15 take place by means of known processes. It can take place for example by mixing polymer pellets (polycarbonate) with the additives at temperatures of approximately 200 to 350°C in units such as internal mixers, single-screw extruders and twin-shaft extruders, for example by melt compounding or melt extrusion, or by mixing the solutions of the polymer with solutions of the additives in suitable organic solvents 20 such as CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, haloalkanes, haloaromatics, chlorobenzene and xylenes, with subsequent evaporation of the solvents by known means.

The proportion of additives in the plastics compositions can be varied within broad limits and is governed by the corresponding desired properties of the films.

In a further preferred embodiment of the invention the plastics composition of the 25 outer layer can contain 0.01 to 0.5 wt.% of a UV absorber, relative to the total amount of plastics composition, selected from the classes of benzotriazole derivatives, dimeric benzotriazole derivatives, triazine derivatives, dimeric triazine derivatives, diaryl cyanoacrylates.

According to the invention phosphines, phosphites or Si-containing stabilisers and 30 other compounds described in EP-A 0 500 496, for example, can be used as

- 14 -

5 stabilisers. Triphenyl phosphites, diphenylalkyl phosphites, phenyldialkyl phosphites, tris(nonylphenyl) phosphite, tetrakis-(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylene diphosphonite, bis-(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite and triaryl phosphite are cited by way of example. Triphenyl phosphine and tris-(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite can particularly preferably be used as stabilisers.

In a further preferred embodiment the top film of the multilayer optical film can contain a coextruded layer in addition to the outer layer. In other words the top film can have a single-layer or multilayer structure. The plastics composition of the outer layer and the coextruded layer can be identically or differently composed. According 10 to a variant according to the invention, the optionally present coextruded layer can contain UV absorbers and/or release agents in addition to the lubricant additive. The plastics composition of the coextruded layer can alternatively also be free from lubricant additive.

15 In a preferred film structure having at least one coextruded layer in the top film the coextruded layer can preferably be between 10 and 100 µm, particularly preferably between 20 and 50 µm thick.

The films according to the invention can be produced by extrusion or can also be cast from solutions in the form of cast films.

20 For the purposes of extrusion, polycarbonate pellets can be supplied to an extruder and melted in the plasticising system of the extruder. The plastic melt can then be pushed through a slot die and moulded in that way. The polymer compound can be moulded into the desired final shape in the nip of a polishing calender and its shape fixed by alternate cooling on polishing rolls and in ambient air.

25 Polycarbonates having a high melt viscosity can conventionally be processed at melt temperatures of 260 to 320°C. The cylinder temperatures of the plasticising cylinder and the die temperatures are adjusted accordingly.

Through the use of one or more ancillary extruders and suitable melt adapters ahead 30 of the slot die, polycarbonate melts of differing composition can be superposed to create multilayer sheets or films, as disclosed for example in EP-A 0 110 221 and EP-A 0 110 238.

The thickness of the complete multilayer optical film in the film structure according to the invention can preferably be 50  $\mu\text{m}$  to 1000  $\mu\text{m}$ , particularly preferably 70  $\mu\text{m}$  to 800  $\mu\text{m}$  and most particularly preferably 100  $\mu\text{m}$  to 700  $\mu\text{m}$ .

The thickness of the outer layer, in other words the layer facing the prism film and/or diffuser film, which contains the lubricant additive, is preferably between 1  $\mu\text{m}$  and 150  $\mu\text{m}$ , by preference 5  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ , particularly preferably 10  $\mu\text{m}$  to 75  $\mu\text{m}$ .

The thickness of the layer or layers of the optical part of the multilayer optical film, which preferably contains no lubricant additive, is preferably between 20  $\mu\text{m}$  and 600  $\mu\text{m}$ .

The multilayer optical film can be produced from the thermoplastic films of the outer layer by lamination or extrusion lamination with an optical base film, for example with a multilayer extrudate according to patent specification US 5,783,28 or laid-open patent applications WO 97/32726 and WO 96/19347, preferably with a multilayer of naphthalene dicarboxylic acid and terephthalic acid polyester.

These multilayer optical films can then subsequently be laid on top of a prism film, for example a known commercial BEF, to form the film structure according to the invention. In addition to good optical properties, such film structures according to the invention also exhibit particularly good quality and optical performance. The films are moreover characterised by good processability and outstanding resistance to scratches and damage.

The present invention also provides a backlight unit for a liquid crystal screen containing the multilayer optical films and film structures according to the invention as described above.

The invention also provides the use of the multilayer optical films and film structures according to the invention as liquid crystal screens.

The examples below are intended to illustrate the invention without, however, limiting its scope.

All the references described above are incorporated by reference in their entireties for all useful purposes.

While there is shown and described certain specific structures embodying the invention, it will be manifest to those skilled in the art that various modifications and rearrangements of the parts may be made without departing from the spirit and scope of the underlying inventive concept and that the same is not limited to the particular forms herein shown and described.

## EXAMPLES

### Example 1

#### 10 Production of a polycarbonate lubricant additive masterbatch

The lubricant additive compound (pellets) was produced using a conventional twin-screw compounding extruder at conventional processing temperatures for polycarbonates of 250 to 330°C.

A masterbatch having the following composition was produced:

- 15
- Makrolon 2600 000000 polycarbonate from Bayer MaterialScience AG in a proportion of 98 wt.%
  - Diisopropyl dimethylammonium perfluorobutane sulfonate as a colourless powder in a proportion of 2 wt.%.

### Example 2

#### 20 Production of an outer layer film

Film extrusion:

The unit used to produce the film comprises:

- A main extruder having a screw of 105 mm diameter (D) and a length of 41 x D; the screw has a vent zone;
- An extrusion slot die of width 1500 mm;

- 17 -

- A three-roll polishing calender having a horizontal roll configuration, the third roll being able to be tilted +/- 45° relative to the horizontal;
- A roller conveyor;
- A device for the two-sided application of protective film;
- 5 - A take-off unit;
- A winding station.

The following process parameters were chosen:

Table 1:

Temperature of main extruder	275°C +/- 5°C
Temperature of coextruder	260°C +/- 5°C
Temperature of crosshead	285°C +/- 5°C
Temperature of nozzle	300°C +/- 5°C
Speed of main extruder	45 rpm
Speed of coextruder	12 rpm
Temperature of rubber roll 1	24°C
Temperature of roll 2	72°C
Temperature of roll 3	131°C
Take-off speed	21.5 m/min

10 A compound (pellets) having the following composition was mixed:

- Makrolon 3018 550115 polycarbonate from Bayer MaterialScience AG in a proportion of 80.0 wt.%
- Lubricant additive masterbatch according to Example 1 in a proportion of 20.0 wt.%.

15 The polymer pellets were supplied to the feed hopper of the extruder. Melting and conveying of the material took place in the cylinder/screw plasticising system of the extruder. The material melt was supplied to the polishing calender, whose rolls were heated to the temperature specified in Table 1. The final shaping and cooling of the film took place on the polishing calender (comprising three rolls). A textured rubber

roll and a steel roll were used to texture the surface of the film. The rubber roll used to texture the film surface is disclosed in US 4,368,240 by Nauta Roll Corporation. Texturing produces a particular roughness of the film surface. The film was then conveyed through a take-off unit. A PE protective film can then be applied to both 5 sides and the film can be wound up. The protective film can subsequently be removed from one side and it can be laminated onto the base film.

A textured steel roll and a textured rubber roll were used in the polishing unit and a polycarbonate film having a thickness of 130  $\mu\text{m}$  and a textured surface on both sides was produced.

10 Example 3

Production of an outer layer film

A compound having the following composition was mixed:

- Makrolon polycarbonate 3108 550115 from Bayer MaterialScience AG in a proportion of 80.0 wt.%

15 - Lubricant additive masterbatch according to Example 1 in a proportion of 20.0 wt.%.

A textured steel roll and a rubber roll were used in the polishing unit and a film having a thickness of 130  $\mu\text{m}$  and a textured surface on both sides was produced.

20 Steel and rubber embossing rolls were therefore used for texturing, such that in the films according to the invention the first side was embossed by the rubber roll and the second side by the steel roll, such that they have differing roughness values (see Table 2).

Example 4 (not according to the invention):

As a sample for comparison with Examples 2 and 3 a compound having the 25 following composition without lubricant additive was mixed:

- Makrolon polycarbonate 3108 550115 from Bayer MaterialScience AG in a proportion of 100.0 wt.%.

A textured steel roll and a rubber roll were used in the polishing unit and a film having a thickness of 130 µm and a textured surface on both sides was produced.

### Example 5

#### Production of a multilayer optical film

- 5 An outer layer film according to the invention from Example 2 was laminated onto both sides of a multilayer base film consisting of naphthalene dicarboxylic acid and terephthalic acid polyester.

#### Prism films used:

##### Prism film 1:

- 10 BEF III T 90/50: commercial brightness enhancement film from the Vikuiti® product range from 3M

##### Prism film 2:

BEF II T 90/50: commercial brightness enhancement film from the Vikuiti® product range from 3M

- 15 The following prior art films were used as further comparative samples for the outer layer films and multilayer optical films according to the invention:

##### Comparative sample 1

- DBEF D 400: commercial dual brightness enhancement film from the Vikuiti® product range from 3M. The film consists of a polycarbonate film textured on the outer side and a multilayer film in the middle. In a conventional film set of a backlight unit the DBEF D400 film is positioned on the aforementioned prism films (BEF) 1 or 2.

##### Comparative sample 2

- Makrofol DE 1-4, 125 µm: commercial polycarbonate film from Bayer MaterialScience AG; 1<sup>st</sup> side smooth; 4<sup>th</sup> side finely textured.

##### Comparative sample 3

- 20 -

Makrofol DE 6-2, 125 µm: commercial polycarbonate film from Bayer MaterialScience AG; 6<sup>th</sup> side (second steel roll side) matt textured; 2<sup>nd</sup> side (first rubber roll side) finely textured.

Table 2: Roughness measurements

5 The roughness was determined in accordance with ISO 4288.

Measured film		R3z First side	R3z Second side
Comparative sample 1 (DBEF)	Not according to the invention	9.51	9.51
Comparative sample 2	Not according to the invention	< 1	6.6
		R3z First side (rubber roll)	R3z Second side (steel roll)
Comparative sample 3	Not according to the invention	7.7	15.3
Example 2	According to the invention	7.9	8.6
Example 3	According to the invention	6.7	8.7
Example 4	Not according to the invention	6.2	9.5
Example 5	According to the invention	7.9	8.6

Determining the coefficients of friction:

The coefficient of sliding friction was determined in accordance with ASTM D 1894-06. The surfaces of the first side (see Table 2 above) of the films were used in each case.

Conditions:

Measuring temperature: 23°C

Friction block 50 mm

Weight of friction block 202.2 g

5 Specimens      Width: 60 mm

Length: 200 mm

Film and side (see Table 2)	Prism film 1 (friction partner)	Coefficient of sliding friction
Comparative sample 1 (DBEF) First side	BEF III T 90/50 Parallel to prism structure	0.30
Example 3 First side	BEF III T 90/50 Parallel to prism structure	0.25
Example 4 First side	BEF III T 90/50 Parallel to prism structure	0.28
Example 5 First side	BEF III T 90/50 Parallel to prism structure	0.24
Film and side	Prism film 1 (friction partner)	Coefficient of sliding friction
Comparative sample 1 (DBEF) First side	BEF III T 90/50 Transverse to prism structure	0.32
Example 3 First side	BEF III T 90/50 Transverse to prism structure	0.30
Example 4 First side	BEF III T 90/50 Transverse to prism structure	0.33
Example 5 First side	BEF III T 90/50 Transverse to prism structure	0.29

Film and side (see Table 2)	Prism film 2 (friction partner)	Coefficient of sliding friction
Comparative sample 2 (DBEF) First side	BEF II T 90/50 Parallel to prism structure	0.31
Comparative sample 3 First side	BEF II T 90/50 Parallel to prism structure	0.34
Example 2 First side	BEF II T 90/50 Parallel to prism structure	0.25

Film and side	Prism film 2 (friction partner)	Coefficient of sliding friction
Comparative sample 2 (DBEF) First side	BEF II T 90/50 Transverse to prism structure	0.34
Comparative sample 3 First side	BEF II T 90/50 Transverse to prism structure	0.38
Example 2 First side	BEF II T 90/50 Transverse to prism structure	0.30

- 5 In summary, optical film structures are produced according to the invention which exhibit improved properties and are particularly suitable for use in liquid crystal flat screens.

## CLAIMS

1. A film structure comprising at least one prism film and/or diffuser film and a multilayer optical film, wherein said multilayer optical film comprises at least one top film having an outer layer which is directed towards said at least one prism film and/or diffuser film and is prepared from a plastics composition comprising a transparent thermoplastic and at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid as lubricant additive, wherein said outer layer has at least one coefficient of sliding friction of less than 0.30 relative to said at least one prism film and/or diffuser film measured in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R3z of greater than 5  $\mu\text{m}$  measured in accordance with ISO 4288.
2. The film structure of claim 1, wherein said at least one prism film has a prism structure oriented towards said multilayer optical film and the outer layer of said multilayer optical film has a coefficient of sliding friction of less than or equal to 0.25 parallel to said prism structure of said at least one prism film and a coefficient of sliding friction of less than or equal to 0.30 transversely to said prism structure of said at least one prism film, measured in each case in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R3z of greater than 5  $\mu\text{m}$  (R3z in accordance with ISO 4288).
3. The film structure of claim 1, wherein said multilayer optical film comprises an optical base film comprising a multilayer consisting of naphthalene dicarboxylic acid and/or terephthalic acid polyester.
4. The film structure of claim 1, wherein said plastics composition contains from 96 to 99.89 weight % of a transparent thermoplastic and from 0.001 to 4.0 weight % of quaternary ammonium salts of perfluoroalkylsulfonic acids as lubricant additive, wherein the total weight % of these components equals 100 weight %.
5. The film structure of claim 1, wherein said transparent thermoplastic is selected from the group consisting of polyacrylates, polymethacrylates, cycloolefin copolymers, polysulfones, polystyrenes, poly-alpha-methyl

styrenes, polyesters, polycarbonates, polycarbonate/polyester blends, polycarbonate/polycyclohexyl methanol cyclohexane dicarboxylate, and polycarbonate/PBT.

6. The film structure of claim 1, wherein one or more of said at least one  
5 quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is of formula (I)



is used as the lubricant additive, wherein

R is perfluorinated cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms;

10 R' is unsubstituted or halogen-, hydroxy-, cycloalkyl-, or alkyl-substituted, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms;

and

R'', R''', and R''''

15 are, independent of each other, cyclic or linear, branched or unbranched carbon chains having 1 to 30 carbon atoms optionally substituted with halogen, hydroxy, cycloalkyl, or alkyl.

7. The film structure of claim 1, wherein said at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is selected from the group 20 consisting of:

perfluorooctanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid tetrapropylammonium salt,

perfluorooctanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid tetrabutylammonium salt,

25 perfluorooctanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid tetrapentylammonium salt,

perfluorooctanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid tetrahexylammonium salt,

- 25 -

perfluorobutanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,

perfluorooctanesulfonic acid dimethyl diisopropylammonium salt,

perfluorooctanesulfonic acid trimethyl neopentylammonium salt,

perfluorobutanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,

5 perfluorooctanesulfonic acid dimethyl dineopentylammonium salt,

N-methyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,

N-ethyl tripropylammonium perfluorobutyl sulfonate,

tetrapropylammonium perfluorobutyl sulfonate,

dimethyl diisopropylammonium perfluorobutyl sulfonate,

10 N-methyl tributylammonium perfluoroctyl sulfonate,

cyclohexyldiethylmethylammonium perfluoroctyl sulfonate, and

cyclohexyltrimethylammonium perfluoroctyl sulfonate.

8. The film structure of claim 1, wherein said at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid is diisopropyl dimethylammonium perfluorobutyl sulfonate.

15 9. The film structure of claim 1, wherein said multilayer optical film has a thickness of from 50  $\mu\text{m}$  to 1000  $\mu\text{m}$ .

10. The film structure of claim 1, wherein said said outer layer of said multilayer optical film has a thickness of from 1  $\mu\text{m}$  to 150  $\mu\text{m}$ .

20 11. The film structure of claim 1, wherein said said top film comprises at least one coextruded layer in addition to said outer layer.

12. The film structure of claim 11, wherein said coextruded layer has a thickness of from 10  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ .

25 13. A backlight unit for a liquid crystal screen comprising the film structure of claim 1.

14. An optical film set for a flat screen comprising the film structure of claim 1.

- 26 -

## ABSTRACT

The present invention relates to an optical film structure having improved properties and comprising at least one prism film and/or diffuser film as well as a multilayer optical film, wherein the multilayer optical film has at least one top film having an outer layer directed towards the prism film and/or diffuser film and made from a plastics composition containing a transparent thermoplastic and at least one quaternary ammonium salt of a perfluoroalkylsulfonic acid as lubricant additive. According to the invention the outer layer has at least one coefficient of sliding friction of < 0.30 relative to the prism film and/or diffuser film measured in accordance with ASTM D 1894-06, with a roughness R<sub>3z</sub> of > 5  $\mu\text{m}$  (R<sub>3z</sub> in accordance with ISO 4288). The invention also provides a backlight unit containing the improved film structure and the use of the optical film structure according to the invention for liquid crystal screens.