

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-517338

(P2014-517338A)

(43) 公表日 平成26年7月17日 (2014.7.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 0 2 B</b> 5/02 (2006.01)	G 0 2 B 5/02 C	2 H 0 4 2
<b>G 0 2 F</b> 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	2 H 1 9 1
<b>F 2 1 S</b> 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 1 2	3 K 2 4 4
	F 2 1 S 2/00 4 3 2	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2014-506497 (P2014-506497)  
 (86) (22) 出願日 平成24年4月18日 (2012.4.18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年12月11日 (2013.12.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/034006  
 (87) 国際公開番号 W02012/145353  
 (87) 国際公開日 平成24年10月26日 (2012.10.26)  
 (31) 優先権主張番号 13/090,826  
 (32) 優先日 平成23年4月20日 (2011.4.20)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508171804  
 サビック・イノベティブ・プラスチック  
 ス・アイピー・ベスローテン・フェンノー  
 トシャップ  
 オランダ国4612 ビーエックス・ベル  
 ゲン・オブ・ゾーム, プラスティクスラー  
 ン 1  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 バスタロス アデル エフ  
 アメリカ合衆国 インディアナ ニューバ  
 ーグ ヴェニス ドライブ 6520

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光視準調整された拡散フィルム

## (57) 【要約】

一実施形態において、光視準調整された拡散フィルムは、第1側と第2側とを有するプラスチック層を包含し、複数の突出部分および/または複数の溝部分を包含する第1表面加工面を第1側が有し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0より大から5度までの値を有する。突出部分および/または溝部分は、20  $\mu$ m以上の平均幅を有する。一実施形態において、バックライト装置は、光源と、光源から光線を受け取るため光源に近接して配置される光導体と、拡散フィルムとを包含する。一実施形態において、拡散フィルムの視準を調整する方法は、拡散フィルムに望ましい視準度を決定することと、第1表面加工面を形成するためプラスチック層を表面加工することとを包含し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0より大から5度までの値を有する。

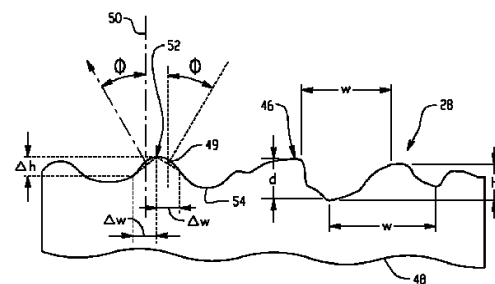


Fig. 8

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光視準調整された拡散フィルムであって、

第 1 側と、前記第 1 側と反対の第 2 側と、第 1 周辺エッジとを有して、複数の突出部分および / または複数の溝部分を包含する第 1 表面加工面を前記第 1 側が有する、プラスチック層、

を包含し、

第 1 軸に近接した前記第 1 表面加工面での勾配角度の 20 から 50 パーセントが 0 より大から 5 度までの値を有し、

前記突出部分および / または前記溝部分が 20  $\mu\text{m}$  以上の平均幅を有する、  
拡散フィルム。

10

**【請求項 2】**

前記平均幅が 20  $\mu\text{m}$  から 100  $\mu\text{m}$  である、請求項 1 に記載の拡散フィルム。

**【請求項 3】**

前記平均幅が 20  $\mu\text{m}$  から 70  $\mu\text{m}$  である、請求項 2 に記載の拡散フィルム。

**【請求項 4】**

前記複数の突出部分の平均高が前記複数の突出部分の前記平均幅の 5 から 25 パーセントである、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 5】**

前記プラスチック層の表面に対して垂直な軸への、前記プラスチック層を通る光線の視準を前記プラスチック層が調整する、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

20

**【請求項 6】**

前記プラスチック層が、前記表面加工面を通る光線の 90 パーセント以上を前記表面加工面に対して垂直な軸へ誘導する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 7】**

前記第 2 側が第 2 表面加工面を包含し、前記第 2 表面加工面での勾配角度の 70 パーセント以上が 0 より大から 5 度までの値を有する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

30

**【請求項 8】**

第 2 軸に近接する前記第 1 表面加工面での勾配角度の 20 から 50 パーセントが 0 より大から 5 度までの値を有し、前記第 2 軸が前記第 1 軸に対して実質的に垂直である、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 9】**

前記プラスチック層の総質量の 80 パーセント以上がポリカーボネート化合物を包含する、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 10】**

前記プラスチック層が単一の単体層である、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

40

**【請求項 11】**

前記プラスチック層が前記プラスチック層の総重量に基づいて 5 重量 % 未満の拡散粒子を包含する、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 12】**

前記プラスチック層に拡散粒子が含まれない、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 13】**

光遅延として表される前記プラスチック層の内部応力が 50 ナノメートル以下である、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

**【請求項 14】**

50

前記プラスチック層が 80% 以上の濁度値を有する、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルム。

【請求項 15】

光源と請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の拡散フィルムとを包含する、バックライト装置。

【請求項 16】

前記第 1 表面加工面に近接して配置される光誘導フィルムをさらに包含する、請求項 15 に記載のバックライト装置。

【請求項 17】

前記光源に近接して前記光源と前記拡散フィルムとの間に配置される光導体をさらに包含する、請求項 15 または 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記表面加工面が、前記光源に隣接する前記プラスチック層の側にある、請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 19】

前記表面加工面が、前記光源と反対の前記プラスチック層の側にある、請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 20】

拡散フィルムの視準を調整する方法であって、

前記拡散フィルムについて望ましい視準度を決定することと、

第 1 側と、前記第 1 側と反対の第 2 側と、第 1 周辺エッジとを有するプラスチック層を形成することと、

複数の突出部分および / または複数の溝部分を包含する第 1 表面加工面を形成するため前記第 1 側を表面加工することと、

を包含して、

第 1 軸に近接する前記第 1 表面加工面での勾配角度の 20 から 50 パーセントが 0 より大から 5 度までの値を有し、

前記突出部分および / または前記溝部分が 20  $\mu\text{m}$  以上の平均幅を有する、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

従来の液晶ディスプレイ (LCD) バックライトユニットは、バックライトユニットの不連続箇所にある一つまたは多数のランプ (蛍光灯タイプまたは LED タイプ) と、LCD パネルのディスプレイエリア全体にわたって均一かつ十分な輝度を提供するためランプからの光線を拡散および誘導する、ランプの上に積層された光線管理フィルムとを使用する。従来の光線管理フィルム積層体は一般的に、プリズム状フィルムなど少なくとも一つの輝度向上フィルムと、輝度向上フィルムの下または上の少なくとも一つの拡散フィルムとを包含する。輝度向上フィルムは、フィルムを透過する光線の角度分布をよりディスプレイの目標方向 (一般的にディスプレイの垂直軸) へと形成し直し、そのためこの目標方向での輝度を上昇させる。輝度向上フィルムは、それ自体は均一な光線分布を生成するのに有効ではなく、光源の箇所およびパターンがフィルムを通して視認可能である。それゆえ、バックライトユニットの表面における光線パターンの可視性と輝度プロファイルの不均一性とを回避するように局在的な光源からの光線を「拡張」または拡散するため、フィルム積層体に拡散フィルムが追加される。ディスプレイ表面にわたって横方向に光線を「拡張する」拡散フィルムの特性は、拡散フィルムの濁度と直接的に相関する「隠蔽力」と呼ばれる。ランプが小型で、隠蔽が困難な LED ランプのように非常に輝度が高い時には、高い濁度を備える拡散フィルムが特に望ましい。

【0002】

バックライトモジュールにおける輝度向上フィルムおよび拡散フィルムの機能性は対立

することが多い。前者は光線を集束および誘導するのに対して、後者は光線を拡散および拡張する。光学設計者は、実用的なフィルム積層体を得るためにこれらの機能性の一方または両方を犠牲にせざるを得ない。拡散フィルムとして十分な機能性を有することに加えて、ディスプレイエリア全体にわたって光線を均一に分散させて必要な隠蔽力を達成することで光線の指向または視準の程度を調整状態に保持する拡散フィルムの必要性があることは、明白である。このような光視準調整された拡散フィルムは、フィルム積層体の輝度と隠蔽力の両方を最大化する。光視準調整された拡散フィルムの必要性は、以下の二つのバックライト用途を含めて、いくつかのフィルム積層体構成で見られる。1) 個々のプリズム配向が相互に交差する二つのプリズム状フィルムの下に使用される底部拡散フィルム(例えば小型ポータブルLCD装置)、2) 単一のプリズム状フィルムの上で使用される上部拡散フィルム。

10

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0003】

ここに開示されるのは、拡散フィルム、バックライトモジュール、そしてこれを製作および使用するための方法である。

#### 【0004】

一実施形態において、光視準調整された拡散フィルムは、第1側と、この第1側と反対の第2側と、第1周辺エッジとを有するプラスチック層を包含し、複数の突出部分および/または複数の溝部分を包含する第1表面加工面を第1側が有し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0から5度、詳しくは0より大から5度までの値を有する。

20

#### 【0005】

一実施形態において、バックライト装置は、光源と、光源から光線を受け取るため光源に近接して配置される光導体と、拡散フィルムとを包含する。

#### 【0006】

一実施形態において、拡散フィルムの視準を調整する方法は、拡散フィルムに望ましい視準度を決定することと、第1側と、第1側と反対の第2側と、第1周辺エッジとを有するプラスチック層を形成することと、第1表面加工面を形成するため第1側を表面加工することとを包含し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0より大から5度までの値を有する。

30

#### 【0007】

実施形態による他のシステムおよび/または方法は、以下の図面および詳細な説明を検討することで当業者には明白となるか、明白である。このような付加的なシステムおよび方法は発明の範囲に含まれ、添付の請求項によって保護されることが意図されている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

さて、例示的であって限定的な意味を持たない図面が参照され、同様の要素には同じ数字が付与されている。

#### 【0009】

40

【図1】高い光視準の概略図である。

【図2】光視準調整の概略図である。

【図3】概略的な拡散または非光視準である。

【図4】例示的な直接照明式バックライト装置の分解図である。

【図5】図4のバックライト装置の一部分の概略図である。

【図6】例示的なエッジ照明式バックライト装置の分解図である。

【図7】図6のバックライト装置の一部分の概略図である。

【図8】図4および6のバックライト装置で使用される例示的な光視準調整拡散フィルムの断面概略図である。

【図9】光視準調整された拡散フィルムの例1の前面での勾配分布を示すグラフである。

50

【図 1 0】光視準調整された拡散フィルムの例 2 の前面での勾配分布を示すグラフである。

【図 1 1】光視準調整されていない拡散フィルムの比較例 1 の前面での勾配分布を示すグラフである。

【図 1 2】光視準調整されていない拡散フィルムの比較例 2 の前面での勾配分布を示すグラフである。

【図 1 3】勾配角度分布を決定するための例示的な軌道を図示する円筒形ローラの上面図である。

【図 1 4】勾配角度分布を決定するための例示的な軌道を図示する光視準調整拡散フィルムの上面図である。

【図 1 5】勾配角度分布を決定するための例示的な軌道を図示する円筒形ローラの上面図である。

【図 1 6】勾配角度分布を決定するための例示的な軌道を図示する光視準調整拡散フィルムの上面図である。

【図 1 7】光視準調整された拡散フィルムを製造するための溶融カレンダー加工システムの概略図である。

【図 1 8】光視準調整された拡散フィルムを製造するためのエンボス加工システムの概略図である。

【図 1 9】円筒形ローラに表面加工面を設けるためのエネルギービーム彫刻システムの概略図である。

【図 2 0】図 1 9 のエネルギービーム彫刻システムを用いて設けられる円筒形ローラの表面加工面の概略図である。

【図 2 1】図 2 0 の円筒形ローラを用いて設けられる光視準調整拡散フィルムの表面加工面の概略図である。

【図 2 2】円筒形ローラに表面加工面を設けるための金属イオン沈着システムの概略図である。

【図 2 3】円筒形ローラに表面加工面を設けるための化学エッチング彫刻システムの概略図である。

【図 2 4】図 2 3 のシステムにより使用される円筒形ローラの一部の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

ここで、光視準とは、所望または目標の方向へ光線を集束および誘導するフィルムの能力を指している。高光視準のフィルムは、目標方向への光線の集束および誘導を最大化するものである（図 1 参照）。光視準調整フィルムは、光線の集束および誘導のレベルが調整されるもので（図 2 参照）、例えば望ましいフィルム用途に基づいて選択され、選択されたレベルを有するようにフィルムが形成される。換言すると、光視準調整フィルムでは、表面（つまり表面加工面）に対して垂直な軸へ、ある量（例えば 0 度より大、詳しくは 1 度より大）だけ光線が誘導されることができるのである。光線が誘導される量はフィルムの設計に基づいて「調整」（例えば選択）され得ることが判明している。例として、フィルムは、表面加工面を通過する光線の 90% 以上（詳しくは光線の 95% 以上、より詳しくは光線の 99% 以上）を表面加工面に対して垂直な軸へ誘導することができる。

【0011】

ここに開示される拡散フィルムは、80% 以上の高い濁度と、バックライトの用途に望ましい輝度プロファイルを可能にする光視準調整作用の両方を提供することが可能である。ここで使用される際に、濁度は、標準的な発光体 A が光源として使用される、1981 年 JIS K 7105 の第 6.4 節および第 5.5.2 節に明記された手順にしたがって決定される。光視準調整された拡散フィルムの製造は、所与の用途に望ましい光視準特性を決定することと、望ましい光視準を達成する勾配角度を決定することと、望ましい勾配角度を有するようにプラスチックフィルムを表面加工することとを包含する。概して、望ま

10

20

30

40

50

しい視準を達成するために、表面加工の何パーセントかは特定の勾配角度を有する。

【0012】

カレンダー加工、エンボス加工、およびその他、さらには以上の少なくとも一つを包含する組み合わせなど様々な方法を用いて、表面加工が達成され得る。表面加工のためのこのような技術、システム、および工具は、例を挙げるとBastawros et al. の米国特許第7,889,427号に開示されている。

【0013】

例として、光視準調整された拡散フィルムを製造するための方法は、プラスチック層を形成するように加熱プラスチックをダイで押出成形することを含み得る。プラスチック層は第1側と第2側とを有する。プラスチック層は、第1軸（例えばフィルム28の第1軸は図6では矢印A1である）と、第1軸に対して実質的に垂直な第2軸（例えばフィルム28の第2軸は図6では矢印A2である）の両方に沿って延在する。この方法はさらに、第1および第2回転円筒形ローラの少なくとも一方を所定の温度を下回るまで冷却することを含む。この方法はさらに、第1および第2回転円筒形ローラの間でプラスチック層を移動させることを含み、第1円筒形ローラはプラスチック層の第1側と接触して第2円筒形ローラは第2側と接触する。第1円筒形ローラはプラスチック層の第1側に第1表面加工面を形成し、ほぼ第1軸に沿った第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが、0より大(>)から5度までの値を有する。

10

【0014】

システムは、ダイに動作結合された押出装置を含む。押出装置は、プラスチック層を形成するように加熱プラスチックをダイに圧入する。プラスチック層は第1側と第2側とを有する。プラスチック層は第1軸と、第1軸に対して実質的に垂直な第2軸とに沿って延在する。システムはさらに、プラスチック層を受け取るため相互に近接して配置される第1および第2円筒形ローラを含む。システムはさらに、第1および/または第2円筒形ローラを所定の温度を下回るまで冷却するように構成された冷却装置を含む。

20

【0015】

別の実施形態において、この方法は、第1側と第2側とを有して第1軸と第1軸に対して実質的に垂直な第2軸の両方に沿って延在するプラスチック層を加熱することを含む。この方法はさらに、第1および第2円筒形ローラの少なくとも一方を所定の温度を上回るまで加熱することを含む。この方法はさらに、第1および第2回転円筒形ローラの間でプラスチック層を移動させることを含み、第1円筒形ローラはプラスチック層の第1側と接触し、第2円筒形ローラは第2側と接触する。第1円筒形ローラはプラスチック層の第1軸に近接して第1側に第1表面加工面を形成し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20より大から50パーセントまでが、0から5度まで、詳しくは0より大から5度までの値を有する。

30

【0016】

フィルムを形成するためのシステムは、プラスチック層を加熱するように構成された加熱装置と、プラスチック層を受け取るため相互に近接して配置される円筒形ローラと、第1および/または第2円筒形ローラを加熱するように構成された加熱装置とを含む。円筒形ローラの一方または両方は、複数の突出部分と複数の溝部分とを有する外側表面加工面を包含し、各突出部分は少なくとも一つの隣接の溝部分から外向きに延在する。複数の突出部分と複数の溝部分とは複数の勾配角度を画定する。

40

【0017】

外側表面加工面は、パルスエネルギー、金属イオン沈着、耐薬品性コーティングと組み合わせられたエッチング、その他を含む様々な手法で形成され得る。例えば、円筒形ローラの外面に所定の強度で接触するようにパルス式エネルギービームが放射され得る。（例えば、円筒形ローラの回転中に円筒形ローラの第1端部から第2端部へエネルギービームを移動させることにより）ビームとローラとの間に相対運動が生じ、望ましい表面加工面を得るためエネルギービームが外面の部分を除去する。代替例において、電解質流体の使用は、電解質流体の中で第1軸を中心に所定の回転速度で円筒形ローラを回転させることを

50

包含し、円筒形ローラは電氣的に接地されている。電解質流体には所定の電流密度が印加され、流体内の金属イオンは円筒形ローラの外面に付着して所望の表面加工面を形成する。別の代替例では、耐薬品性コーティングが使用され、この方法は耐薬品層で円筒形ローラをコーティングすることを含み、耐薬品層が所定の箇所では除去されると、これらの箇所では下の円筒形ローラ面が露出する。所望の表面加工面を得るため所定の箇所では円筒形ローラの部分を除去するエッチング溶液を収容する容器において、円筒形ローラが第1軸を中心に所定の回転速度で回転される。

#### 【0018】

別の例示的实施形態によるバックライト装置が提供される。バックライト装置は、光源と、光源が光線を放射する時に光源との光伝達状態に配置される任意の光導体とを含む。所望の表面加工面を備える拡散フィルムが、光源の視認者側（例えば光源（または使用の場合に光導体）と潜在的視認者との間）に配置されるとよい。

#### 【0019】

拡散フィルム（例えばプラスチック層）は任意で、光視準調整された単一の単体フィルムであり、例えばモノリシック層でよい。いくつかの実施形態では、単体層の総質量の80パーセント以上がポリカーボネート化合物を包含する。単体フィルムの第1側（例えば視認者側）は第1表面加工面を有し、第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが、0より大から5度までの値を有する。拡散フィルムは、これを伝搬する光線の視準を調整できる。

#### 【0020】

図6および7を参照すると、液晶ディスプレイ装置（不図示）を照明するためのバックライト装置20が図示されている。バックライト装置20は、光源22と、反射フィルム24と、光導体26と、光視準調整された拡散フィルム28と、輝度向上フィルム30と、輝度向上フィルム32と、光拡散フィルム34とを含む。図示のように、光源22は、光導体26の第1端部に配置されている。さらに、反射フィルム24は、光導体26の第2側に近接して配置されている。光視準調整された拡散フィルム28の第2側は光導体26の第1側に近接して配置され、ポスト36, 38を使用して光導体26から離間している。ポスト36, 38は、光源26とフィルム28との間に空隙40を形成する。光視準フィルム30は、フィルム28の第1側に近接して配置されている。最後に、光視準フィルム32は光視準フィルム30に近接して配置され、光拡散フィルム34は光視準フィルム32に近接して配置されている。

#### 【0021】

図7を参照して、光導体26と光視準調整された拡散フィルム28の両方を伝搬する例示的な光ビームの経路がこれから説明される。光源22は、光導体26を伝搬して、光導体26の上面に対して実質的に垂直である軸44の方へ光導体で屈折される光ビーム42を放射する。光ビーム42が光導体26と空隙40とを出る時に、光ビーム42は軸44から（例えばおよそ45°で）離れるように屈折される。光視準調整された拡散フィルム28に光ビーム42が入る時に、フィルム28は光ビーム42を軸44の方へ屈折させる。その後、光ビーム42がフィルム28を出る時に、光ビームが軸44の方へ（およそ35°で）屈折される。こうして、フィルム28は、光ビーム42を軸44の方へ（例えば約10°だけ）視準または誘導する。言うまでもないが、フィルム28が10°より多くまたは10°より少なく軸44の方へ光ビームを誘導してもよいことが理解されるべきである。

#### 【0022】

フィルム28を出る時のビーム42の特定方向は、出口点での表面要素49の局所勾配により規定され、表面要素49は、溝または突起（例えばビームがフィルム28を出る点）の区分（例えば小区分）である（図7および8参照）。屈折規則（スネルの法則）の適用により、光ビームを軸44の方へ屈折させるための好ましい表面勾配が決定され得る。表面勾配の20から50パーセントが0より大から5度までである、詳しくは表面勾配の20から40パーセントが0より大から5度までである、より詳しくは表面勾配の20か

10

20

30

40

50

ら 3.5 パーセントが 0 より大から 5 度までである、より詳しくは表面勾配の 2.1 から 3.5 パーセントが 0 より大から 5 度までである時に、光視準調整を提供しながら高い拡散機能性を保持する拡散フィルムが達成される。このようなフィルムを出る複数の光ビームは調整された視準度を有して、拡散フィルムから予想される高い隠蔽力を提供し続ける。

#### 【0023】

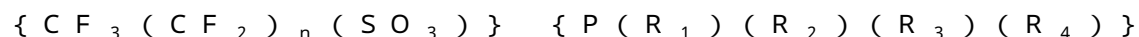
図 4 および 5 を参照すると、液晶ディスプレイ装置（不図示）を照明するための直接照明式バックライト装置の別の例が図示されている。この構成において、光源 22 は、光導体または拡散プレート 26 のすぐ下に設けられた一連のランプを包含する。バックライト装置 20 は、光源 22 と、光導体または拡散プレート 26 と、拡散フィルム 34 と、輝度向上フィルム 30 と、光視準調整された拡散フィルム 28 とを含む。輝度向上フィルム 30 と光視準調整された拡散フィルム 28 の両方を伝搬する例示的な光ビーム 42 の経路が、図 5 に示されている。図 7 の経路と同様に、光視準調整された拡散フィルム 28 に光ビーム 42 が入ると、フィルム 28 は光ビーム 42 を軸 44 の方へ屈折させる。その後、光ビーム 42 がフィルム 28 を出る時に、光ビームは軸 44 の方へ（例えばおよそ 35° で）屈折される。こうして、フィルム 28 は光ビーム 42 を（例えば約 10° だけ）軸 44 の方へ視準または誘導する。言うまでもなく、フィルム 28 が光ビームを軸 44 の方へ 10° より多く、または 10° 未満だけ誘導してもよいことが理解されるべきである。

#### 【0024】

図 5, 7, 8 を参照して、光視準調整された拡散フィルム 28 がこれから一層詳細に説明される。フィルム 28 は、光ビームを軸 44 の方へ屈折させるのに使用される。フィルム 28 は、1.0 ミリメートル（mm）まで、詳しくは 0.01 から 1.0 ミリメートル、より詳しくは 0.01 mm から 2 mm、さらにより詳しくは 0.01 mm から 1 mm の厚さを有するプラスチック層から構築される。言うまでもないが、単一材料による単層、または最終フィルムを製作するのに使用されるカレンダー加工またはエンボス加工プロセス中に一緒に同時押出成形または同時積層される同じか異なる材料による多層から、フィルム 28 が構築されてもよい。

#### 【0025】

フィルム 28 は、プラスチック層に配置される蛍光増白化合物を有するとよく、蛍光増白化合物の質量はプラスチック層の総質量の 0.001 から 1.0 パーセントでよい。フィルム 28 はまた、あるいは代替的に、例えばプラスチック層に分散される紫外線（UV）吸収化合物を含んでもよい。紫外線吸収化合物の質量は、プラスチック層の総質量の 0.01 から 1.0 パーセントでよい。フィルム 28 は付加的または代替的に、プラスチック層に配置されるフッ素化スルホン酸ホスホニウムなどの帯電防止化合物を包含する。フッ素化スルホン酸ホスホニウムは、以下の一般式を有する。



上式において、F はフッ素、n は 1 から 12 の整数、S は硫黄、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  は同じ元素で、炭素原子が 1 から 8 個の脂肪族炭化水素基または炭素原子が 6 から 12 個の芳香族炭化水素基を各々が有し、 $R_4$  は炭素原子が 1 から 18 個の炭化水素基である。

#### 【0026】

フィルム 28 は、複数の突出部分 52 と複数の溝部分 54 とを有する表面加工上面 46 を含む。（例えば突起の最下点から最上点まで測定された）複数の突出部分 52 の平均高（「h」）は、（例えば一つの突出部分の始点から次の突出部分の始点まで測定された）複数の突出部分の平均幅（「w」）の 5 から 25 パーセントでよい。さらに、複数の突出部分 52 の平均幅は、100 マイクロメートルまで、詳しくは 0.5 から 100 マイクロメートル（ $\mu m$ ）まで、より詳しくは 20  $\mu m$  から 100  $\mu m$  まで、さらにより詳しくは 25  $\mu m$  から 100  $\mu m$  まで、なお一層詳しくは 30  $\mu m$  から 70  $\mu m$  までであるとよい。例を挙げると、平均幅は 20  $\mu m$  から 70  $\mu m$  まで、詳しくは 25  $\mu m$  から 70  $\mu m$  まで、より詳しくは 30  $\mu m$  から 70  $\mu m$  まででよい。突出部分 52 と溝部分 54 とは、所望の勾配角度分布を得るように上面 46 に分布される。複数の溝部分 54 の平均奥行（「d」）は、複数の溝部分の平均幅（「w」）の 5 から 25 パーセントであるとよい。さらに

、複数の溝部分 54 の平均幅は、100 μm まで、詳しくは 0.5 から 100 マイクロメートル (μm) まで、より詳しくは 20 μm から 100 μm まで、25 μm から 100 μm まで、さらにより詳しくは 30 μm から 70 μm までであるとよい。例を挙げると、平均幅は 20 μm から 70 μm まで、詳しくは 25 μm から 70 μm まで、より詳しくは 30 μm から 70 μm までであるとよい。突出部分 52 と溝部分 54 とは、所望の勾配角度分布を得るように上面 46 に分布される。言うまでもないが、所望の勾配角度分布を得るために、フィルム 28 の表面加工面 46 が占有的な突出部分と小さい溝部分とを有しても、占有的な溝部分と小さい突出部分とを有しても、突出部分と溝との混合を有してもよい。

#### 【0027】

勾配角度分布とは、拡散フィルム 28 において少なくとも一つの所定軌跡に沿った複数の勾配角度の分布である。さらに、各勾配角度 ( ) は以下の方程式を用いて計算される。

$$\text{勾配角度} = \arctan |h / w|$$

上式において、w は表面加工面 46 に沿った所定の幅 (例えば 0.5 マイクロメートル) を表す。h は、(i) 幅 (w) に沿った表面加工面 46 での最下位置と、(ii) 幅 (w) に沿った表面 46 での最上位置との間の高さの差を表す。

#### 【0028】

ここで開示される拡散フィルムについての勾配角度は、Kosaka Laboratory Limited (日本、東京) により製造されている Surfcoorder ET4000 機器により作成されるフィルタリング二次元表面プロファイルデータから計算され得る。Surfcoorder ET4000 の動作設定は、以下の通りである。カットオフ = 0.25 ミリメートル (mm)、サンプル長さおよび評価長さの両方が 10 mm に設定。速度は毎秒 0.1 ミリメートル (mm / 秒) に設定され、等間隔の 8,000 個の点でプロファイルデータが取得される。

#### 【0029】

ここに開示される円筒形ローラ表面の勾配角度は、やはり Kosaka Laboratory Limited により製造されている Surfcoorder SE1700 機器を用いて作成されるフィルタリング二次元表面プロファイルデータから計算され得る。Kosaka SE1700 の動作設定は、以下の通りである。評価長さ 7.2 mm、カットオフ Lc = 0.800 mm。速度は 0.500 mm / 秒に設定され、14,400 個の点でプロファイルデータが取得される。

#### 【0030】

勾配角度分布は、プラスチック層の上の所定の基準軌跡またはラインに沿って決定されるとよい。代替的に、多数の基準軌跡またはラインを用いてプラスチック層の全表面で勾配角度分布が決定されてもよい。

#### 【0031】

例として、図 14 および 16 を参照すると、ライン 60 またはライン 62 など、表面加工面 46 上の所定の軌跡に沿って複数の勾配角度 ( ) が計算され得る。代替的に、複数の勾配角度 ( ) がライン 80 またはライン 82 に沿って計算されてもよい。上記の軌跡の一つ以上では、所望の勾配角度分布は、0 より大から 5 度までの値を有する勾配角度を 20 から 50 パーセント包含する、詳しくは、0 より大から 5 度までの値を有する勾配角度を所望の勾配角度分布が 20 より大から 50 パーセントまで包含するのである。

#### 【0032】

図 9 を参照すると、例示的实施形態によるフィルム 28 の第 1 側 (一般に視認側、例えば光源と反対の側とも呼ばれる) にある表面加工面 46 の例 1 の勾配角度分布を示すグラフが図示されている。図のように、表面加工面 46 での勾配角度の 20 より大から 50 パーセントまでが、0 より大から 5 度までの値を有することが望ましい。図 10 を参照すると、例示的实施形態によるフィルム 28 の第 1 側にある表面加工面 46 の別の例である例 2 の勾配角度分布を示すグラフが図示されている。図示のように、表面加工面 46 の勾配

10

20

30

40

50

角度の20より大から50パーセントまでが0より大から5度までの値を有することが望ましい。図11および12を参照すると、二つのフィルム例（比較例1および2）での勾配角度分布をグラフが図示しており、勾配角度の50パーセントより多くが、0より大から5度までの値を有する。比較例1および2の拡散フィルムは、視準調整されていない（例えば表1の輝度低下を参照）。

#### 【0033】

図8を参照すると、フィルム28は、フィルム28の第2側（例えば第1側と反対の側）にも表面加工面48を有する。表面加工面48は、表面加工面48の勾配角度の70パーセント以上が0より大から5度までの値を有するような勾配角度分布を有する。

#### 【0034】

図17を参照すると、光視準調整された拡散フィルム28を形成するように続いて所定の形状に切断される表面加工プラスチック層106を製造するための例示的な溶融カレンダー加工システム100が図示されている。溶融カレンダー加工システム100は、少なくとも一つの押出成形装置102と、ダイ104と、円筒形ローラ64, 108, 110, 112, 114, 116と、円筒形スプール118と、ローラ冷却システム120と、フィルム厚スキャナ122と、モータ124, 126, 128と、制御コンピュータ130とを含む。

#### 【0035】

プラスチックが液体状態（例えば溶融プラスチック）を有するようにするため、押出成形装置102は所定の温度を上回るまでプラスチックを加熱できる。例を挙げると、押出成形装置102はダイ104と制御コンピュータ130とに動作結合される。制御コンピュータ130からの制御信号（E）を受けて、押出成形装置102は中のプラスチックを所定温度を上回るまで加熱し、プラスチック層106を形成するようにプラスチックをダイ104へ圧入する。言うまでもないが、多数のプラスチック流をダイ104へ圧入するのに多数の押出成形装置が使用されてもよい。様々な内部構造を有するプラスチック層106を構築するため、流れは異なる材料および異なる流量のものであってもよい。

#### 【0036】

プラスチック層106をダイ104から間に受け取ってプラスチック層106の少なくとも片側に表面加工面を形成するために、円筒形ローラ64, 108が設けられている。円筒形ローラ64, 108は金属（例えば鋼）で構築され、ローラ冷却システム120に動作結合される。言うまでもないが、代替的实施形態では、円筒形ローラ64, 108は他の金属または非金属材料で構築されてもよい。ローラ64, 108の間を通過する際にプラスチック層106を凝固させるため、ローラ冷却システム120はローラ64, 108の温度を所定温度未満に維持する。円筒形ローラ64は表面加工面107を有し、表面加工面107での、または表面加工面107上の少なくとも一つの軌道に沿った勾配角度の20より大から50パーセントまでが、0より大から5度までの値を有する。ゆえに、円筒形ローラ64がプラスチック層106の第1側と接触する時に、円筒形ローラ64がプラスチック層106に表面加工面を形成し、層106の表面64での、または表面加工面46上の少なくとも一つの軌道に沿った勾配角度の20より大から50パーセントが、0より大から5度までの値を有する。

#### 【0037】

図13および15を参照すると、円筒形ローラ64の勾配角度（ ）は、実質的にローラ64を横切って延在するライン68または実質的にローラ64の周囲に延在するライン70など、外面107を横切る所定の軌道に沿って決定されるとよい。代替的に、円筒形ローラ64の勾配角度（ ）がライン84または86に沿って決定されてもよい。

#### 【0038】

円筒形ローラ64, 108は、プラスチック層106をダイ104から間に受け取ってプラスチック層106の少なくとも片側に表面加工面を形成する際に、内部応力をプラスチックフィルムに発生させ得る。概して、内部応力は拡散フィルム性能にマイナスの影響を与える。視準調整拡散フィルムでの内部応力レベルを低下させるための方法が発見され

10

20

30

40

50

た。円筒形ローラ 64, 108 の両方が剛性材料（例えば金属）から製作された時の、一般的には約 400 から約 500 nm（ナノメートル）の概算範囲である光遅延によって表される内部応力は、円筒形ローラの少なくとも一方が耐熱性の可撓性材料（例えばゴム）で被覆された時には 50 nm 未満まで低下した。ここで使用される際に、Strain Optics Technologies Inc.（米国ペンシルベニア州 North Wales）により製作される Stress Birefringence Measurement System Model SCA1502A を用いて光遅延が測定された。このシステムは、SCA-2004P 制御ソフトウェアのバージョン 1.1.1 を使用している。言うまでもないが、代替的实施形態では、必要な可撓性作用を提供することが周知である他の金属または非金属材料から円筒形ローラ 64, 108 が構築されてもよい。

10

#### 【0039】

円筒形ローラ 110, 112 は、ローラ 64, 108 の間をプラスチック層 106 が通過した後でこの層 106 を受け取るように構成されている。円筒形ローラ 110 の位置は、円筒形ローラ 108 と接触するプラスチック層 106 の表面エリアの量を変化させるように調節され得る。プラスチック層 106 を凝固させるために所定温度未満にローラ 110 の温度を維持するローラ冷却システム 120 に、円筒形ローラ 110 が動作結合されている。円筒形ローラ 112 はローラ 110 の下流でプラスチック層 106 の一部を受け取り、円筒形ローラ 114, 116 の方へプラスチック層 106 を送る。

#### 【0040】

20

円筒形ローラ 114, 116 は、プラスチック層 106 を間に受け取って円筒形スプール 118 へプラスチック層 106 を移動させるために設けられている。円筒形ローラ 114, 116 は、モータ 126, 124 にそれぞれ動作結合されている。制御コンピュータ 130 は、プラスチック層 106 をスプール 118 へ送出するための所定方向にローラ 116, 114 を回転させるようにそれぞれモータ 124, 126 を起動する制御信号（M1）,（M2）を発生させる。

#### 【0041】

円筒形スプール 118 は、表面加工プラスチック層 106 を受け取ってプラスチック層 106 のロールを形成するために設けられている。円筒形スプール 118 はモータ 128 に動作結合されている。制御コンピュータ 130 は、プラスチック層 106 のロールを形成するための所定方向にスプール 118 を回転させるようにモータ 128 を起動する制御信号（M3）を発生させる。

30

#### 【0042】

フィルム厚スキャナ 122 は、円筒形ローラ 114, 116 により層 106 が受け取られる前にプラスチック層 106 の厚さを測定するために設けられている。フィルム厚スキャナ 122 は、プラスチック層 106 の厚さを表し制御コンピュータ 130 へ送信される信号（T1）を発生させる。

#### 【0043】

図 18 を参照すると、フィルム 28 を形成するために続いて所定形状に切断されるプラスチック層 154 を製造するためのエンボス加工システム 150 が図示されている。エンボス加工システム 150 は、円筒形スプール 152 と、フィルム加熱装置 156 と、円筒形ローラ 64, 160, 162, 164, 166, 168 と、円筒形スプール 170 と、ローラ加熱システム 172 と、フィルム厚スキャナ 174 と、モータ 176, 178, 180 と、制御コンピュータ 182 とを含む。

40

#### 【0044】

円筒形スプール 152 は、プラスチック層 154 を上に保持するために設けられている。円筒形スプール 152 が回転すると、プラスチック層 154 の一部分がスプール 152 から巻き出されて円筒形ローラ 64, 160 の方へ移動する。言うまでもないが、材料およびゲージの異なる多数のプラスチック層 154 を提供するために多数のスプール 152 が使用されてもよい。プラスチック層は、円筒形ローラ 64 および 160 を通る際に、可

50

変内部構造を有する単層に組み合わされるか積層されてもよい。

【0045】

フィルム加熱装置156は、プラスチック層154が円筒形スプール152から円筒形ローラ64, 160の方へ移動する際にこの層を加熱するために設けられている。制御コンピュータ182は、プラスチック層154を所定温度より上まで加熱するように装置156を起動する、フィルム加熱装置156へ送信される信号(H1)を発生させる。

【0046】

円筒形ローラ64, 160は、プラスチック層154を円筒形スプール152から間に受け取ってプラスチック層154の少なくとも片側に表面加工面を形成するために設けられている。円筒形ローラ64, 160は鋼で構築されるとよく、ローラ加熱システム172に動作結合される。言うまでもないが、代替的实施形態では、円筒形ローラ64, 160が他の金属または非金属材料で構築されてもよい。ローラ加熱システム172はローラ64, 160の温度を所定温度より上に維持して、ローラ64, 160の間を通過する際にプラスチック層154を少なくとも部分的に溶融させる。円筒形ローラ64は外側表面加工面107を有し、表面加工面107での勾配角度の20より大から50パーセントまでが0より大から5度までの値を有する。ゆえに、円筒形ローラ64がプラスチック層154の第1側と接触する時に円筒形ローラ64はプラスチック層154に表面加工面を形成し、層154の上面での勾配角度の20より大から50パーセントが0より大から5度までの値を有する。

【0047】

円筒形ローラ162, 164は、プラスチック層154がローラ64, 160の間を通過した後でこの層154を受け取るように構成されている。円筒形ローラ160と接触するプラスチック層154の表面エリアの量を変化させるように、円筒形ローラ162の位置が調節され得る。円筒形ローラ164はローラ162の下流でプラスチック層154の一部を受け取って、プラスチック層154を円筒形ローラ166, 168の方へ送る。

【0048】

円筒形ローラ166, 168は、プラスチック層154を受け取って、プラスチック層154を円筒形スプール170の方へ移動させるために設けられている。円筒形ローラ166, 168はそれぞれモータ178, 176に動作結合されている。制御コンピュータ182は、プラスチック層154をスプール170の方へ送出するためローラ168, 166を所定方向に回転させるようにモータ176, 178をそれぞれ起動する制御信号(M4), (M5)を発生させる。

【0049】

円筒形ローラ170は、プラスチック層154を受け取ってプラスチック層154のロールを形成するために設けられている。円筒形スプール170はモータ180に動作結合されている。制御コンピュータ182は、プラスチック層154のロールを形成するためスプール170を所定方向に回転させるようにモータ180を起動する制御信号(M6)を発生させる。

【0050】

円筒形ローラ114, 116によってプラスチック層154が受け取られる前にこの層の厚さを測定するために、フィルム厚スキャナ174が設けられている。フィルム厚スキャナ174は、プラスチック層154の厚さを表し制御コンピュータ182へ送信される信号(T2)を発生させる。

【0051】

図19を参照すると、例示的实施形態により円筒形ローラ64に表面加工面を形成するためのシステム200が図示されている。円筒形ローラ64は、フィルム28を得るのに使用される表面加工プラスチック層を形成するため溶融カレンダー加工システム100またはエンボス加工システム150で使用され得る表面加工面を有する。システム200は、レーザ202と、線形アクチュエータ204と、モータ206と、制御コンピュータ208とを含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

レーザ 2 0 2 は、表面加工面を設けるため所定の強度で外面と接触して外面 2 0 9 の部分を除去するパルス式レーザビームを放射するために設けられている。レーザ 2 0 2 により放射されるレーザビームは、円筒形ローラ 6 4 の外面 2 0 9 で 0 . 0 0 5 から 0 . 5 ミリメートル (mm) の焦点直径を有する。さらに、レーザビームは、円筒形ローラ 6 4 の所定エリアについて 0 . 1 から 1 0 0 マイクロ秒の時間にわたって送達される 0 . 0 5 から 1 . 0 ジュール (J) のエネルギーレベルを有し得る。レーザ 2 0 2 は制御コンピュータ 2 0 8 に動作結合されて、制御コンピュータ 2 0 8 から制御信号 (C 1) が受け取られるとレーザビームを発生させる。レーザ 2 0 2 は、1 . 0 6 マイクロメートルの波長を有するレーザビームを放射するように構成されたネオジウム (Nd) : イットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG) レーザを包含し得る。しかし、円筒形ローラに所望の表面加工面を形成できるいかなるレーザ源が使用されてもよいことが理解されるべきである。代替的实施形態では、円筒形ローラに所望の表面加工面を形成するように構成された電子ビーム放射装置でレーザ 2 0 2 が置き換えられ得る。さらに別の代替的实施形態では、円筒形ローラに所望の表面加工面を形成するように構成されたイオンビーム放射装置でレーザ 2 0 2 が置き換えられ得る。

10

## 【 0 0 5 3 】

線形アクチュエータ 2 0 4 は、軸 2 0 3 に沿ってレーザ 2 0 2 を移動させるためレーザ 2 0 2 に動作結合されている。軸 2 0 3 は、円筒形ローラ 6 4 の外面 2 0 9 に対して実質的に平行である。線形アクチュエータ 2 0 4 は、例えば毎秒 0 . 0 0 1 から 0 . 1 ミリメートルの速度でレーザ 2 0 2 を円筒形ローラ 6 4 に対して移動させる。代替的实施形態では、固定レーザに対してローラ 6 4 を軸方向に移動させるため線形アクチュエータ 2 0 4 が円筒形ローラ 6 4 に結合されてもよい。

20

## 【 0 0 5 4 】

ローラ 6 4 の端部 2 1 1 から端部 2 1 3 まで線形アクチュエータ 2 0 4 がレーザ 2 0 2 を軸 2 0 3 に沿って移動させている間にローラ 6 4 を回転させるため、モータ 2 0 6 が円筒形ローラ 6 4 に動作結合されている。制御コンピュータ 2 0 0 は、円筒形ローラ 6 4 を所定速度で回転させるようにモータ 2 0 6 を起動する信号 (M 7) を発生させる。すなわち、外面 2 0 9 の線形速度が毎秒 2 5 から 2 , 5 0 0 ミリメートルの範囲内となるようにモータ 2 0 6 が円筒形ローラ 6 4 を回転させるのである。

30

## 【 0 0 5 5 】

図 2 0 を参照すると、円筒形ローラ 6 4 の表面加工面 2 0 9 の部分の断面図が図示されている。エネルギービーム彫刻システム 2 0 0 を用いて表面加工面 2 0 9 が設けられた。表面加工面 2 0 9 は、表面加工面 2 0 9 での勾配角度の 2 0 から 5 0 パーセント (詳しくは 2 0 % より大、より詳しくは勾配角度の 2 0 % より大から 3 5 % まで) が、0 より大から 5 度までの値を有するような勾配角度分布を有している。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 1 を参照すると、円筒形ローラ 6 4 により形成された表面加工プラスチック層から切断された光視準調整拡散フィルム 2 8 の表面加工面 2 1 5 の一部分の断面図が図示されている。フィルム 2 8 は、フィルム 2 8 での勾配角度の 2 0 より大から 5 0 パーセントまで (詳しくは 2 0 % より大、より詳しくは勾配角度の 2 0 % より大から 3 5 % まで) が 0 より大から 5 度までの値を有するような勾配角度分布を有する。

40

## 【 0 0 5 7 】

図 2 2 を参照すると、別の例示的实施形態による円筒形ローラ 2 7 8 に表面加工面を形成するためのシステム 2 7 0 が図示されている。円筒形ローラ 2 7 8 は、上述したフィルム 2 8 と実質的に類似した物理的特性を有するフィルムを得るのに使用される表面加工プラスチック層を形成するため溶融カレンダ加工システム 1 0 0 またはエンボス加工システム 1 5 0 のいずれかで円筒形ローラ 6 4 として使用され得る。システム 2 7 0 は、ハウジング 2 7 2 と、モータ 2 8 0 と、電流源 2 8 2 と、制御コンピュータ 2 8 4 とを含む。

## 【 0 0 5 8 】

50

ハウジング 272 は、円筒形ローラ 278 を受け取るための内部領域 274 を画定する。ハウジング 272 は、複数の金属イオン 276 を含有する電解質流体を保持する。一実施形態において、複数の金属イオン 276 はクロムイオンを包含する。電解質流体に所定密度の電流が印加されると、金属イオン 276 が円筒形ローラ 278 の外面 279 に付着して表面加工面を形成する。表面加工面を得るため円筒形ローラ 278 が電解質流体の中で回転され、表面加工面での勾配角度の 20 より大から 50 パーセントまでが 0 より大から 5 度までの値を有する。

#### 【0059】

モータ 280 は円筒形ローラ 278 に動作結合され、所定時間にわたって所定回転速度で円筒形ローラ 278 を回転させるために設けられている。例を挙げると、モータ 280 は、0.5 から 50 時間の時間にわたって毎分 1 から 10 回転の回転速度 (rpm) で円筒形ローラ 278 を回転させることができる。モータ 280 はハウジング 272 内に配置されている。代替的实施形態では、円筒形ローラ 278 を回転させるため、ローラ 278 に結合されたハウジング 272 にシャフト (不図示) が延在する状態でモータ 280 がハウジング 272 の外側に配置される。すなわち、所望の回転速度で円筒形ローラ 278 を回転させるようにモータ 280 を起動する信号 (M9) を制御コンピュータ 284 が発生させるのである。

#### 【0060】

電解質流体の金属イオンを円筒形ローラ 278 の外面 279 へ付着させるように所定の電流密度を電解質流体に印加するため、電流源 282 が設けられる。電流源 282 は、電解質流体に浸漬された金属棒 275 と円筒形ローラ 278 との間に電気結合されている。電流源 282 はさらに、制御コンピュータ 284 に動作結合されている。制御コンピュータ 284 は、電解質流体に電流を発生させるように電流源 282 を起動する調整信号 (I1) を発生させる。一実施形態において、電流源 282 は 1 平方ミリメートルあたり 0.001 から 0.1 アンペア (amp/mm<sup>2</sup>) の範囲の電流密度を発生させて、流体中の金属イオンを円筒形ローラ 278 に付着させる。

#### 【0061】

図 23 を参照すると、別の例示的实施形態にしたがって円筒形ローラ 340 に表面加工面を形成するためのシステム 330 が図示されている。上述したフィルム 28 と実質的に類似した物理的特性を有するフィルムを得るため続いて所定形状に切断される表面加工プラスチック層を形成するように、熔融カレンダー加工システム 100 またはエンボス加工システム 150 のいずれかで円筒形ローラ 340 が円筒形ローラ 64 のように使用され得る。システム 330 は、ハウジング 322 と、モータ 336 と、制御コンピュータ 338 とを含む。

#### 【0062】

システム 330 の動作を説明する前に、円筒形ローラ 340 の構造の簡単な説明が提供される。図 24 を参照すると、円筒形ローラ 340 は、耐薬品層 343 でコーティングされた実質的円筒形の内側部分 342 を有する。耐薬品層 343 はプラスチック層を包含する。代替的实施形態において、耐薬品層 343 はワックス層を包含する。また別の代替的实施形態では、耐薬品層 343 はフォトレジスト層を包含する。耐薬品層 343 によって円筒形ローラ 340 がコーティングされた後に、所定箇所 (例えば箇所 346) の層 343 の部分が除去される。層 343 の部分は、レーザなどのエネルギービームを用いて所定箇所 で除去される。代替的实施形態では、耐薬品層 343 より高いが円筒形内側部分 342 の硬度より低い硬度を有する工具 (不図示) を用いて、層 343 の部分が所定箇所 で除去される。また別の代替的实施形態では、当業者に周知の平版印刷技術を用いて耐薬品層 343 が所定箇所 で除去される。

#### 【0063】

ハウジング 332 は、円筒形ローラ 340 を収容するための内部領域 334 を画定する。ハウジング 332 は、円筒形ローラ 340 の内側部分 342 の露出部分を除去するためのエッチング溶液を収容している。エッチング溶液は硝酸を含み、エッチング溶液の質量

の 5 から 25 パーセントが硝酸である。代替的实施形態では、エッチング溶液は塩酸を含み、エッチング溶液の質量の 5 から 25 パーセントが塩酸である。円筒形ローラ 340 がエッチング流体中で回転すると、箇所 346 に近接する円筒形ローラ 340 の部分をエッチング流体が除去して表面加工面を形成し、表面加工面の勾配角度の 20 より大から 50 パーセントまでが 0 より大から 5 度までの値を有する。

【0064】

モータ 336 は円筒形ローラ 340 に動作結合され、所定回転速度で円筒形ローラ 340 を回転させるために設けられている。モータ 336 はハウジング 332 の中に配置されている。代替的实施形態では、ハウジング 332 に延在するシャフト（不図示）が円筒形ローラ 340 を回転させるためローラ 340 に結合された状態で、モータ 336 がハウジング 332 の外側に配置される。制御コンピュータ 338 は、円筒形ローラ 341 を所定回転速度で回転させるようにモータ 336 を起動する信号（M11）を発生させる。すなわち、毎分 1 から 50 回転（rpm）の範囲の回転速度で、モータ 336 が円筒形ローラ 341 を回転させることができる。

【0065】

光視準調整された拡散フィルムを製造する際の使用により円筒形ローラ 64 に表面加工面を形成するための付加的システムは、Bastawros et al. の米国特許第 7,889,427 号で提示されているものからの改変が可能である。

【実施例】

【0066】

例 1：光視準調整された単体ポリカーボネート拡散フィルムが、図 17 に示された溶融カレンダー加工システム 100 を用いて製作され、円筒形ローラ 64 の表面は図 19 に示されたシステム 200 を用いて用意された。結果的に得られるフィルムは、複数の突出部分と複数の溝部分とを包含する第 1 表面加工面を有し、図 20 に図示されているように各突出部分は少なくとも一つの隣接の溝部分から外向きに延在する。突出部分の幅は 20 から 45 マイクロメートルであり、突出部分の高さは 1 から 7 マイクロメートルである。突出部分の高さを幅で割ったものとして決定されるアスペクト比は、0.05 から 0.15 である。第 1 表面加工面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 21.5% である。図 9。この値は第 1 表面加工面での 6 個の読取値の平均であり、3 個の読取値は第 1 軸と平行な 3 本のライン上で取得され、3 個の読取値は第 2 軸と平行な 3 本のライン上で取得された。第 1 軸はフィルムのエッジと平行になるように選択され、第 2 軸は第 1 軸と垂直になるように選択された。測定が行われたラインは、約 2 から 3 ミリメートル離間していた。前述した手順にしたがって勾配分布が決定された。拡散フィルムの第 2 面は十分に平坦であり、第 2 表面については 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 80% である。

【0067】

例 2：光視準調整された単体ポリカーボネート拡散フィルムが、図 17 に示された溶融カレンダー加工システム 100 を用いて製作され、円筒形ローラ 64 の表面は図 22 に示されたシステム 270 を用いて用意された。結果的に得られるフィルムは、表面を占有する複数のランダムサイズの溝部分を包含する第 1 表面加工面を有し、個々の溝の幅は 20 から 100 マイクロメートルであって奥行は 1 から 20 マイクロメートルである。溝部分の奥行を幅で割って決定されるアスペクト比は、0.05 から 0.2 である。第 1 表面加工面について 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は、32% である。図 10。拡散フィルムの第 2 面は十分に平坦であり、第 2 面について 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 72% である。

【0068】

比較例 1：ランダムに分散された複数の突出部分と複数の溝部分とを包含する第 1 表面加工面を備える単体ポリカーボネート非視準拡散フィルム。この拡散体は、濁度を発生させるのに表面加工に依存している。フィルムにおける光透過を損なわずにこの拡散フィルムで達成される最大濁度は、78% であった。第 1 表面加工面について 0 より大から 5 度

までの勾配角度の割合は 57% であり（図 11）、第 2 表面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 62% である。

【0069】

比較例 2 は、第 1 表面加工面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合が 77% であって（図 12）、第 2 表面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合が 85% であることを除いて、比較例 1 に類似している。

【0070】

比較例 3：複数の突出部分と複数の溝部分とを包含する第 1 表面加工面を備えて各突出部分が少なくとも一つの隣接の溝部分から外向きに延在する、単体ポリカーボネート高視準拡散フィルム（例えば図 1）。第 1 表面加工面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 8.9% であり、第 2 表面についての 0 より大から 5 度までの勾配角度の割合は 80% である。

【0071】

上記の例および比較例に記載された各個別拡散フィルムの濁度は、1981 年 JIS K 7105 の第 6.4 節および第 5.5.2 節に明記された方法にしたがって測定され、標準的な発光体 A が光源として使用された。当該分野では「軸上ルミナンス」と呼ばれるバックライト上のフィルム積層体に垂直な方向での光線の輝度が、二つの構成において測定された。

I．図 6 の光導体に単独で設けられる単一の拡散フィルム（例えばフィルム 28）。

II．光視準調整された拡散フィルム（例えばフィルム 28）が光導体のすぐ上に設けられる、図 6 に示された完全フィルム積層体構成。

図 6 のバックライト構成についてのルミナンス結果が、表 1 にまとめられている。ルミナンスは、Topcon luminance Colorimeter Model BM-7-232 によりバックライトユニットの中央箇所にて測定された。

【表 1】

表 1					
	例 1	例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
>0° から 5° の第 1 表面の勾配角度%	21.5	32.2	57.8	77.5	8.9
>0° から 5° の第 2 表面の勾配角度%	80	72	62	85	80
ルミナンス構成 I (標準化単位(%))	100	102	91	87	139
ルミナンス構成 II (標準化単位(%))	100	95	95	95	97
濁度(%)	97.0	95.2	78.2	44.5	99.8

【0072】

三つの比較例と比べて、例 1 の光視準調整拡散フィルムは、図 6 のバックライト構成で底部拡散体（フィルム 28）として使用された時に、（単一拡散フィルムの軸上ルミナンスによって示されているように）単独で中間レベルの光視準特性を有するが、最高の軸上ルミナンスを提供する。この拡散体は、望ましい 97% の高濁度も提供する。高濁度と光視準調整の両方の組み合わせは、例 1 の拡散フィルムを図 6 のバックライト用途に最も適したものにする。

【0073】

例 2 の光視準調整拡散フィルムは、単独で中間程度の光視準特性と、比較例 1 および 2 より高いが比較例 3 を下回るルミナンスとを有する。比較例 1 および 2 と比べた時に、このフィルムは、図 6 の構成でかなりのルミナンスを維持しながら、高い濁度つまり隠蔽力を提供する。ルミナンスを損なわずに高い濁度を達成することで、この拡散フィルムは、

図 6 のものと類似したバックライト用途にも適したものになる。表 1 のデータは、高視準フィルムの使用をすべての用途で必要とするわけではないこと、バックライトのある領域については光視準調整された拡散フィルムがルミナンスと隠蔽力の両方の要件を満たせることも示している。

#### 【 0 0 7 4 】

図 4 に示された代替的フィルム構成では、光視準調整された拡散フィルム（ 2 8 ）が今度は上部拡散体として使用されている。この構成では、ランプパターンが認識可能でないような透過光線の拡散、つまり隠蔽力は、重要な性能基準である。表 2 は、図 4 のフィルム構成例での光学性能についての結果を挙げたものである。

#### 【 表 2 】

表 2		
	例 1	比較例 3
第 1 面について >0 から 5 度の勾配角度 %	21.5	8.9
第 2 面について >0 から 5 度の勾配角度 %	80	80
図 4 のフィルム積層構成の軸上ルミナンス (任意単位)	94	87.7
濁度 (%)	97	99.8
視覚等級指数で表される隠蔽力	6	7

#### 【 0 0 7 5 】

比較例 3 と比べると、図 4 のバックライト構成で上部拡散体（フィルム 2 8 ）として使用された時に、例 1 の拡散フィルムは最高の軸上ルミナンスを提供する。望ましい 9 7 % の濁度により、この拡散体は視覚等級指数では 6 に達する。ディスプレイ産業で一般に使用されるこの指数は、フィルム積層体の下にランプパターンを隠蔽するフィルム能力（隠蔽力）を指し、高い値の方が良い。この指数について 5 を超える値は良好な隠蔽力を指す。電源の入ったバックライトでの隠蔽力についてフィルム積層体を検査するのに、一組のゴーグルが使用される。ゴーグルは減光フィルタとして作用し、視覚等級指数と呼ばれる識別番号を有する。検査者は、積層体を通してランプパターンが認識可能であるかどうかを評価しながらゴーグルを変える。ランプパターンが隠された点で、使用中のゴーグルの識別番号がこの積層体についての視覚等級指数を指す。良好な隠蔽力と光視準調整の両方の組み合わせは、例 1 の拡散フィルムを図 4 のバックライト用途に最も適したものにする。

#### 【 0 0 7 6 】

光視準調整された拡散フィルムとこのフィルムを製造するための方法とは、他のシステムおよび方法を超える実質的な長所を呈する。すなわち、アクリル酸溶液中のポリスチレンビーズなど、プラスチック層に追加材料が添加されずに容易に製造可能である、光線を拡散できる表面加工面を有するプラスチック層を提供するという技術的效果をこのシステムおよび方法は有するのである。換言すると、拡散粒子を使用しなくても、このフィルムは望ましい隠蔽力（例えば 5 以上）と、望ましい濁度（例えば 9 5 % 以上）と、望ましいルミナンス（例えば 9 0 以上）とを達成できるのである。ゆえに、この拡散フィルムは任意で、拡散粒子を含まなくてもよい。

#### 【 0 0 7 7 】

光視準調整された拡散フィルムは、第 1 側と、第 1 側と反対の第 2 側と、第 1 周辺エッジとを包含して、複数の突出部分および / または複数の溝部分を包含する第 1 表面加工面を第 1 側が有し、第 1 軸に近接する第 1 表面加工面での勾配角度の 2 0 から 5 0 パーセントが 0 より大から 5 度までの値を有する。突出部分および / または溝部分は、2 0  $\mu$  m 以上の平均幅を有する。

## 【0078】

光視準調整された拡散フィルムは単体層を包含し、単体層の総質量の80パーセント以上がポリカーボネート化合物を包含し、単体層は第1側と、第1側と反対の第2側と、第1周辺エッジとを有し、第1側は第1表面加工面を有し、また第1軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0より大から5度までの値を有し、第1軸は第1周辺エッジに対して実質的に平行であり、またプラスチック層はこれを伝搬する光線の視準を調整する。

## 【0079】

様々な実施形態において、(i)第1表面加工面は複数の突出部分と複数の溝部分とを包含して、各突出部分が隣接の溝部分から外向きに延在する、および/または(ii)複数の突出部分の平均高が複数の突出部分の平均幅の5から25パーセントである、および/または(iii)複数の突出部分の平均幅が0.5から100マイクロメートルである、および/または(iv)第2側から第1側へプラスチック層を伝搬する光線の視準をプラスチック層が調整できる、および/または(v)プラスチック層が、プラスチック層を通過する光線の視準をプラスチック層に対して垂直な軸の方へ調整できる、および/または(vi)第2側が第2表面加工面を包含して、第2表面加工面での勾配角度の70パーセント以上が0より大から5度までの値を有する、および/または(vii)プラスチック層の総質量の0.001~1.0パーセントの範囲の蛍光増白剤をプラスチック層が含有する、および/または(viii)プラスチック層がさらに帯電防止化合物を中に含有する、および/または(ix)帯電防止化合物がフッ素化スルホン酸ホスホニウムを包含し得る、および/または(x)プラスチック層の総質量の0.01から1.0パーセントの量の紫外線吸収化合物をプラスチック層がさらに包含する、(xi)0.025ミリメートルから10ミリメートルの厚さをプラスチック層が有する、および/または(xii)厚さが0.025ミリメートルから2ミリメートルである、(xiii)プラスチック層の総質量の80パーセント以上がポリカーボネート化合物を包含する、および/または(xiv)プラスチック層の総質量の0.001~1.0パーセントの範囲の蛍光増白剤をプラスチック層が含有し得る、および/または(xv)光遅延として表されるプラスチック層の内部応力が50ナノメートル以下である、および/または(xvi)80%以上の濁度値をプラスチック層が有する、および/または(xvii)第2軸に近接する第1表面加工面での勾配角度の20から50パーセントが0より大から5度の値を有して、第2軸が第1軸に対して実質的に垂直である、および/または(xviii)プラスチックフィルムが拡散粒子を含まない、および/または(xix)プラスチックフィルムが単体フィルムである、および/または(xx)プラスチック層が、表面加工面を通過する光線の90%以上を表面加工面に対して垂直な軸の方へ誘導する、および/または(xxi)プラスチック層の総重量に基づいてプラスチック層が拡散粒子を5重量%未満だけ包含する、および/または(xxii)プラスチック層が拡散粒子を含まない。

## 【0080】

バックライト装置は、光源と、上記の拡散フィルムのいずれかとを包含し得る。任意であるが、光源から光線を受け取るため光源に近接して光導体が配置されてもよい。光導体は光源に近接して光源と拡散フィルムとの間に配置されるとよい。任意であるが、この装置はさらに、第1表面加工面に近接して配置される光誘導フィルムを包含してもよい。表面加工面は、光源に隣接するプラスチック層の側にあるとよい、および/または光源と反対のプラスチック層の側にあるとよい。

## 【0081】

例示的实施形態を参照して本発明を説明したが、発明の範囲を逸脱することなく様々な変更が加えられて発明の要素の代わりに同等物が使用されてもよいことは、当業者には理解されるだろう。加えて、発明の範囲を逸脱せずに特定の状況に適応するように発明の教示に多くの変更が加えられてもよい。そのため、本発明を実行するために開示された実施形態に発明が限定されることはなく、意図される請求項の範囲に含まれるすべての実施形態を本発明が含むことが意図されている。また、第1、第2などの語の使用は重要性の順

10

20

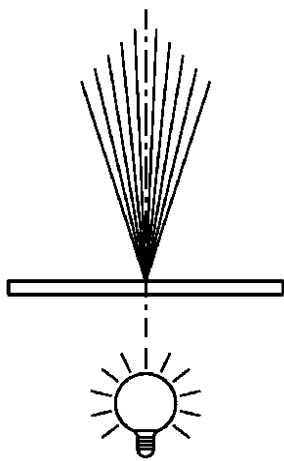
30

40

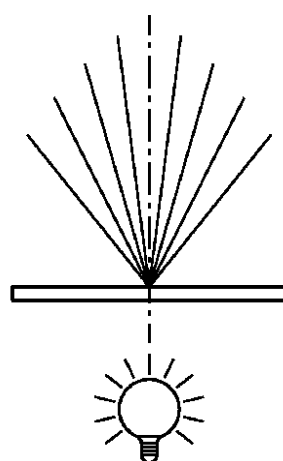
50

序を指すのではなく、第 1、第 2 などの語は一つの要素を別のものと区別するのに使用されている。

【 図 1 】

*Fig. 1*

【 図 2 】

*Fig. 2*

【 図 3 】

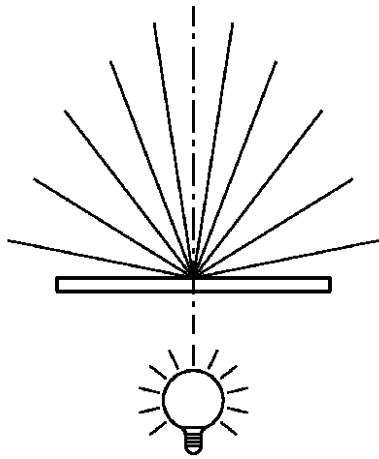


Fig. 3

【 図 4 】

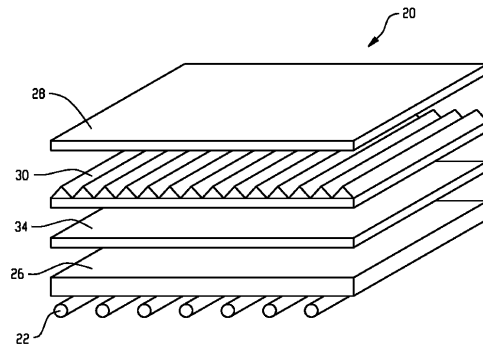


Fig. 4

【 図 5 】

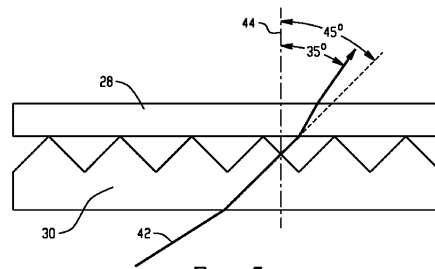


Fig. 5

【 図 6 】

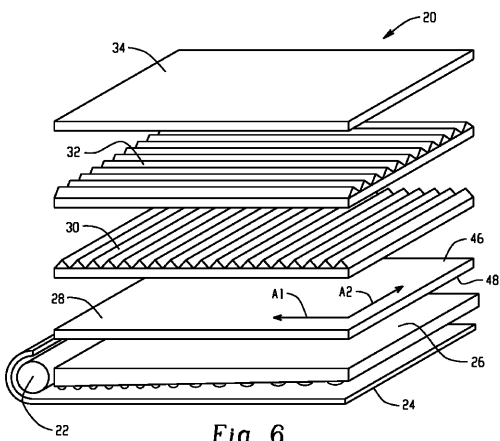


Fig. 6

【 図 7 】

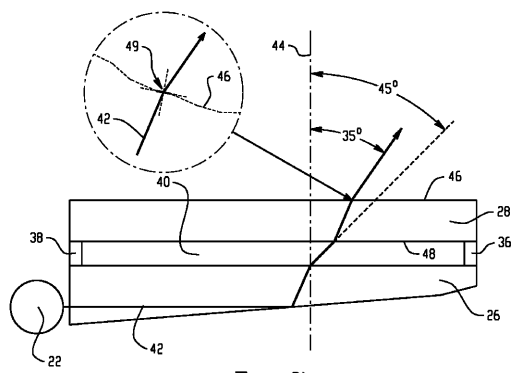


Fig. 7

【 図 8 】

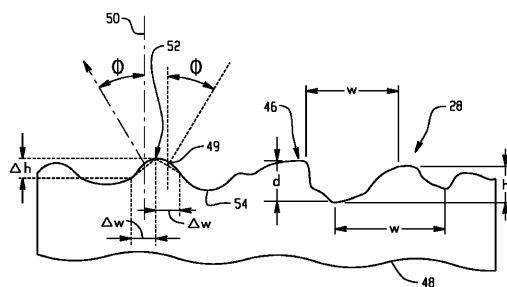
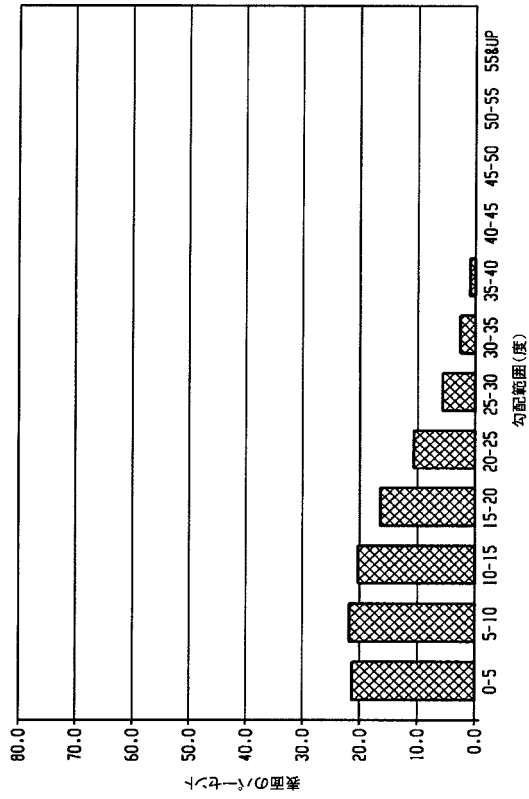
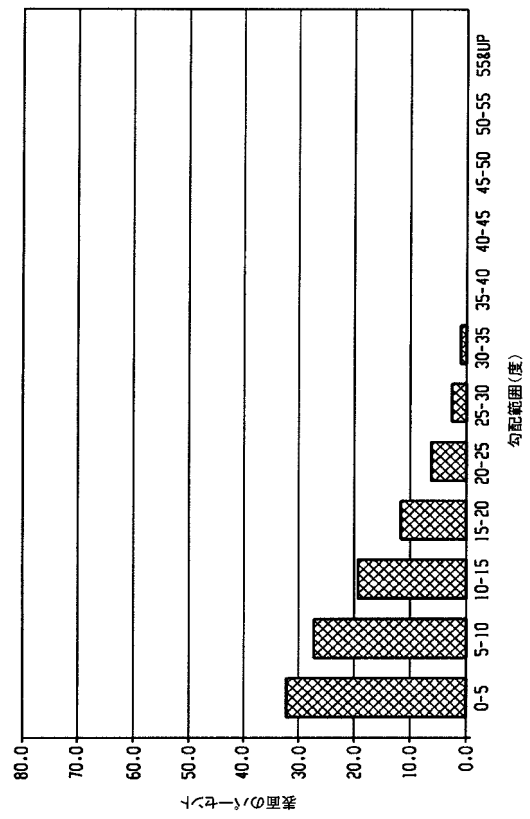


Fig. 8

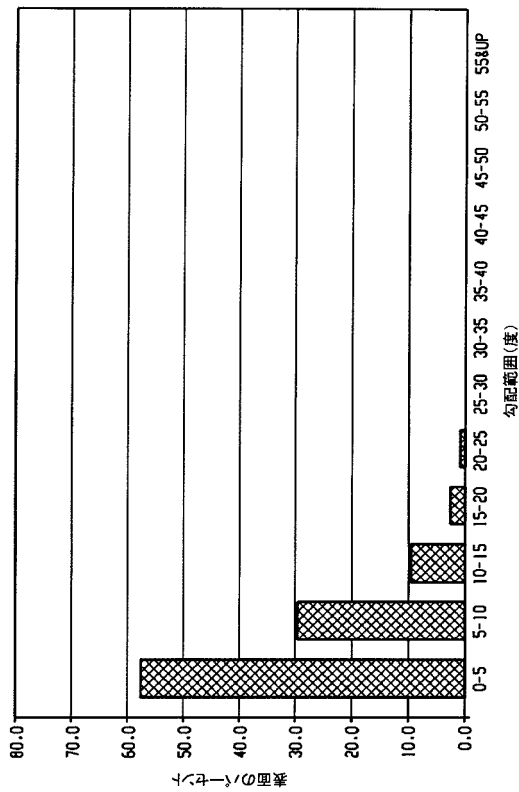
【図 9】



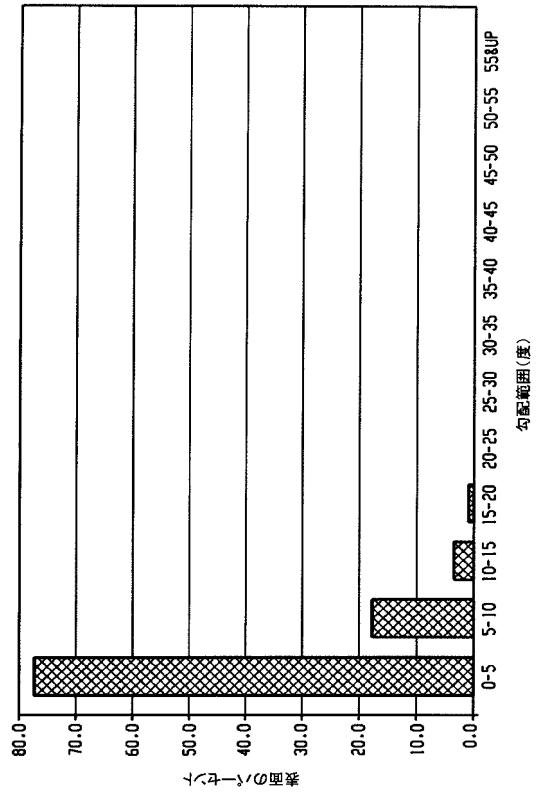
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

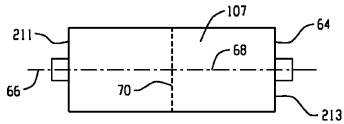


Fig. 13

【図 14】

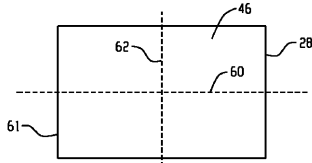


Fig. 14

【図 15】

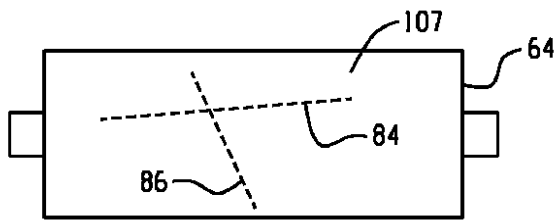


Fig. 15

【図 16】

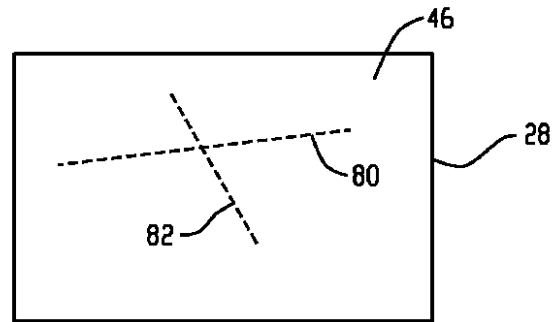
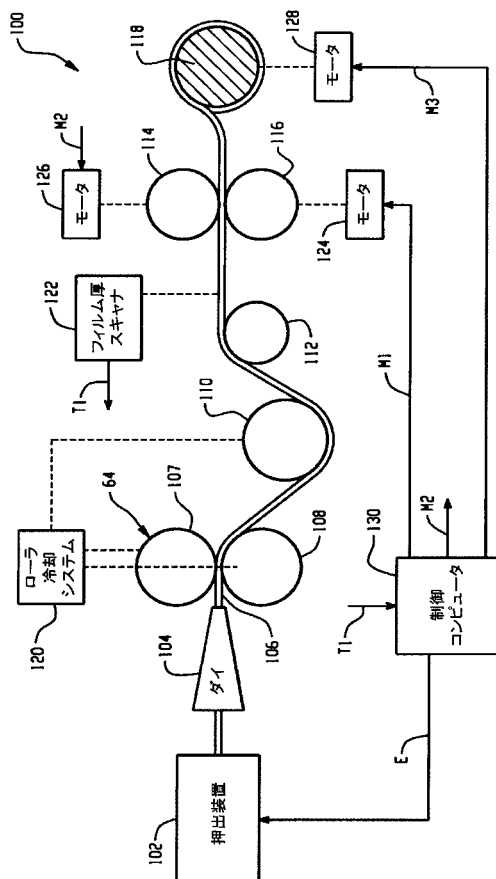
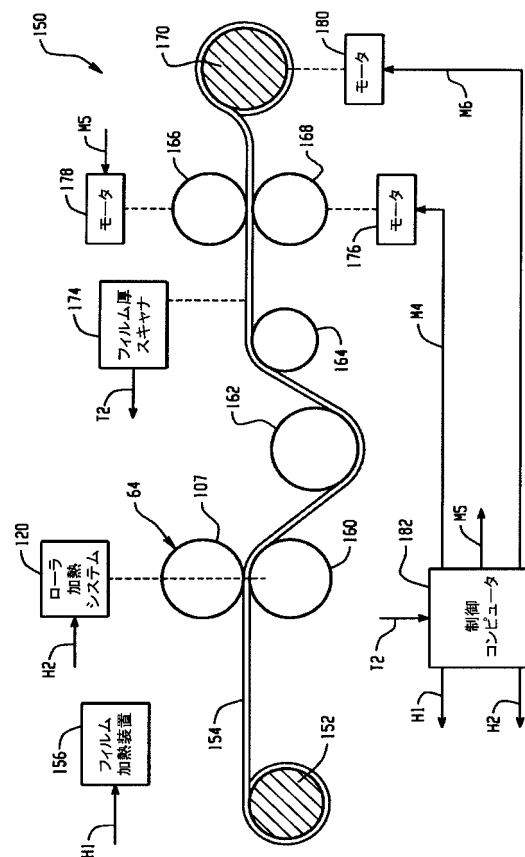


Fig. 16

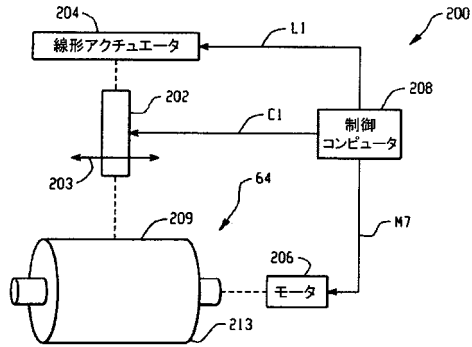
【図 17】



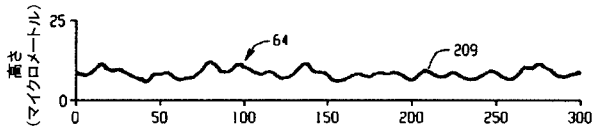
【図 18】



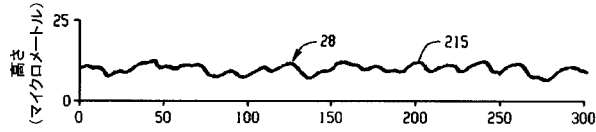
【図 19】



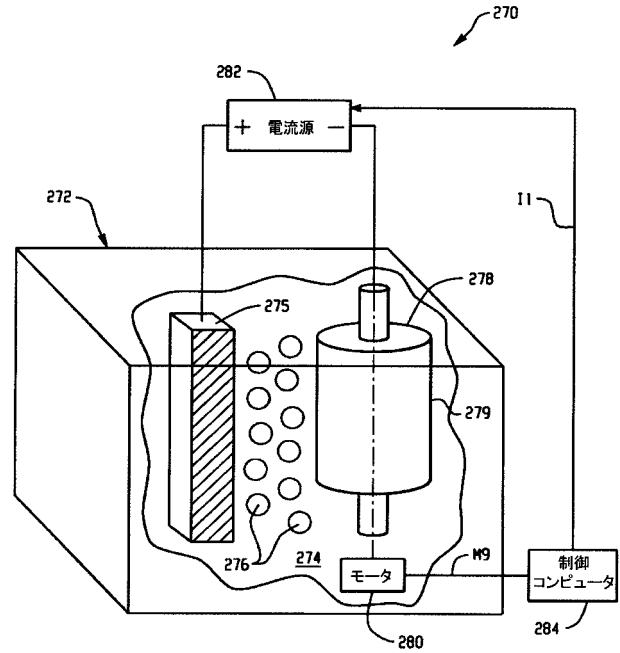
【図 20】



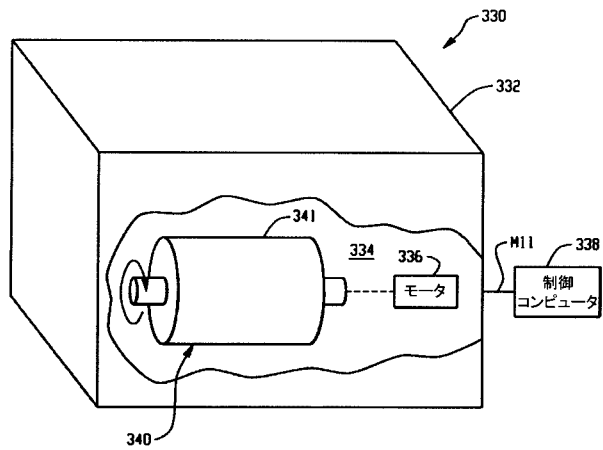
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【図 24】

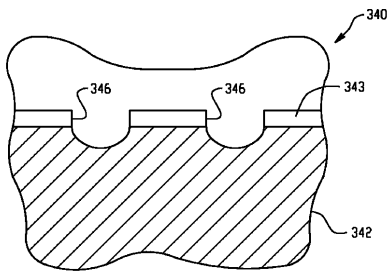


Fig. 24

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2012/034006

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G02F1/1335 G02B5/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/174646 A1 (COWAN JAMES [US] ET AL) 11 August 2005 (2005-08-11)	1-4,10, 12-20
Y	paragraphs [0003], [0024] - [0042]; figures 1,2	1,5-8, 10,11, 15-20
Y	US 2007/195224 A1 (CHANG SHAO-HAN [TW]) 23 August 2007 (2007-08-23)	1,8,10, 15-19
Y	US 2004/070710 A1 (YOSHII KATSUMASA [JP]) 15 April 2004 (2004-04-15)	1,15-20
Y	US 2010/079867 A1 (WAKIZAKA DAIKI [JP] ET AL) 1 April 2010 (2010-04-01)	1,11, 15-19
	paragraphs [0048] - [0107]; figures 1,2 ----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 July 2012		31/07/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Stemmer, Michael

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2012/034006

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/074892 A1 (CHUANG SHIH-YI [TW]) 27 March 2008 (2008-03-27) paragraphs [0013] - [0024]; figures 2-4 -----	1,5-8, 15-20
Y	EP 0 965 863 A2 (SONY CORP [JP]) 22 December 1999 (1999-12-22) paragraphs [0011] - [0027] -----	1
Y	US 5 081 545 A (SUGAWARA SABURO [JP] ET AL) 14 January 1992 (1992-01-14) column 5, line 62 - column 6, line 7; figure 1.2.12a -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/034006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005174646 A1	11-08-2005	AU 7931901 A EP 1364233 A2 TW 571121 B US 2002141065 A1 US 2004100699 A1 US 2005174646 A1 US 2008013180 A1 WO 0210803 A2	13-02-2002 26-11-2003 11-01-2004 03-10-2002 27-05-2004 11-08-2005 17-01-2008 07-02-2002
US 2007195224 A1	23-08-2007	CN 101025452 A US 2007195224 A1	29-08-2007 23-08-2007
US 2004070710 A1	15-04-2004	JP 2004133250 A US 2004070710 A1	30-04-2004 15-04-2004
US 2010079867 A1	01-04-2010	CN 101685177 A JP 2010079101 A US 2010079867 A1	31-03-2010 08-04-2010 01-04-2010
US 2008074892 A1	27-03-2008	JP 3130341 U TW M307132 U US 2008074892 A1	22-03-2007 01-03-2007 27-03-2008
EP 0965863 A2	22-12-1999	DE 69924184 D1 DE 69924184 T2 EP 0965863 A2 JP 4292596 B2 JP 2000009911 A KR 20000006271 A TW 387083 B US 6525792 B1 US 2006158583 A1 US 2007085966 A1	21-04-2005 23-03-2006 22-12-1999 08-07-2009 14-01-2000 25-01-2000 11-04-2000 25-02-2003 20-07-2006 19-04-2007
US 5081545 A	14-01-1992	DE 3900157 A1 JP 1277222 A JP 2572626 B2 US 5081545 A US 5085977 A	09-11-1989 07-11-1989 16-01-1997 14-01-1992 04-02-1992

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 チェン ツェ

中華人民共和国 シャンハイ プウドン ジーアール ロード 77 ビルディング 1

(72)発明者 ハーソノ ウィボウ

中華人民共和国 シャンハイ アヴェニュー 1 ウエイファーン ダブリュ ロード

(72)発明者 ジョウ ジエン

アメリカ合衆国 インディアナ エヴァンスヴィレ クレストモント ドライブ 621

Fターム(参考) 2H042 BA04 BA12 BA15 BA20

2H191 FA42Z FA45Z FA75Z FA81Z FC06 FC16 FC26 LA24

3K244 BA07 BA11 CA02 CA03 DA01 DA05 DA23 EA22 GA02