

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-534026

(P2022-534026A)

(43)公表日 令和4年7月27日(2022.7.27)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
G 0 2 F	1/13357(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	2 H 3 9 1	
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00 4 3 3	3 K 2 4 4	
C 0 3 C	3/078(2006.01)	F 2 1 S	2/00 4 3 4	4 G 0 6 2	
C 0 3 C	3/083(2006.01)	F 2 1 S	2/00 4 3 8		
C 0 3 C	3/085(2006.01)	C 0 3 C	3/078		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-569316(P2021-569316)	(71)出願人	397068274 コーニング インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 1 コーニング リヴァーフロント プ ラザ 1
(86)(22)出願日	令和2年5月15日(2020.5.15)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(85)翻訳文提出日	令和4年1月13日(2022.1.13)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(86)国際出願番号	PCT/US2020/033050	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(87)国際公開番号	WO2020/236549	(74)代理人	100119013 弁理士 山崎 一夫
(87)国際公開日	令和2年11月26日(2020.11.26)	(74)代理人	100123777 弁理士 市川 さつき
(31)優先権主張番号	62/851,779		
(32)優先日	令和1年5月23日(2019.5.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マイナスの色ずれを有するガラス及び導光板

(57)【要約】

ガラス、ガラス導光板、及び導光板を含むディスプレイ製品が開示される。マイナスの色ずれを有するガラスが開示される。1つの端面と、厚さを画定する2つの主面と、光源からの光を受け取るように構成された1つの端面とを含むガラス基板を含む導光板であって、ガラス基板は、光源からの光を分配するように構成されている。ガラス組成物を加工して、導光板として使用するための基板を形成する方法も提供される。

【選択図】 図1

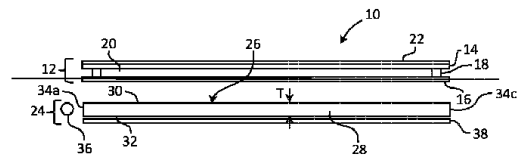


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚さを画定する 2 つの主面と、光源からの光を受け取るように構成された端面とを備えるガラス基板を含む導光板であって、前記ガラス基板は前記光源からの光を分配するように構成され、前記ガラス基板はガラス基板がマイナスと測定された色ずれ y を示すような量の Fe、Cr 及び Ni 金属を含有する、導光板。

【請求項 2】

前記ガラス基板は、Fe³⁺状態を Fe²⁺状態よりも多量に含む、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 3】

450 nm における光透過率 T_{450nm} 、及び 550 nm における光透過率 T_{550nm} は、次式： $T_{450nm} - T_{550nm} - 0.3$ を満たす、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 4】

450 nm における光透過率 T_{450nm} 、及び 550 nm における光透過率 T_{550nm} は、次式： $T_{450nm} - T_{550nm} - 0.2$ を満たす、請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 5】

前記ガラス基板は、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、又はソーダ石灰ガラスを含む、請求項 3 に記載の導光板。

【請求項 6】

前記ガラス基板は、酸化物のモル%ベースで：

50 ~ 90 モル%の SiO₂、

0 ~ 20 モル%の Al₂O₃、

0 ~ 20 モル%の B₂O₃、及び

0 ~ 25 モル%の R_xO、を含み、

式中、 x は 2 であり、R は Li、Na、K、Rb、Cs、及びこれらの組み合わせから選択されるか、又は x は 1 であり、R は Zn、Mg、Ca、Sr、Ba、及びこれらの組み合わせから選択され、かつ前記ガラス基板は更に、Li₂O、Na₂O、K₂O、CaO 及び MgO から選択される 1 つの酸化物を少なくとも 0.5 モル%含む、請求項 3 に記載の導光板。

【請求項 7】

前記ガラス基板は、酸化物のモル%ベースで：

65 ~ 85 モル%の SiO₂；

0 ~ 13 モル%の Al₂O₃；

0 ~ 12 モル%の B₂O₃；

0 ~ 2 モル%の Li₂O；

0 ~ 14 モル%の Na₂O；

0 ~ 12 モル%の K₂O；

0 ~ 4 モル%の ZnO；

0 ~ 12 モル%の MgO；

0 ~ 5 モル%の CaO；

0 ~ 7 モル%の SrO；

0 ~ 5 モル%の BaO；及び

0.01 ~ 1 モル%の SnO₂

を含む、請求項 3 に記載の導光板。

【請求項 8】

光源と、

反射体と、

請求項 1 に記載の導光板と、

を含む、ディスプレイ製品。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

光源と、
 反射体と、
 請求項 3 に記載の導光板と、
 を含む、ディスプレイ製品。

【請求項 10】

前記光源は、前記ガラス基板の前記端面と光学的に結合した発光ダイオードを備える、請求項 9 に記載のディスプレイ製品。

【請求項 11】

導光板として使用するためのガラス基板を加工する方法であって、
 ガラスバッチの原材料を選択し、前記原材料を加工してガラス組成物を提供する工程と、
 前記ガラス組成物から、厚さを画定する 2 つの主面と端面とを備える前記ガラス基板を形成する工程であって、前記ガラス組成物は、Fe、Cr 及び Ni 金属を、前記ガラス基板がマイナスの色ずれ y の測定値を示す量で含有する、工程と、
 を含む、方法。

10

【請求項 12】

前記ガラス基板は、Fe³⁺状態を Fe²⁺状態よりも多量に含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ガラス基板を通る 450 nm における光透過率 T_{450nm} 、及び 550 nm における光透過率、 T_{550nm} は次式：

20

$$T_{450nm} - T_{550nm} \geq -0.3$$

を満たす、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

ガラス基板を通る 450 nm における光透過率 T_{450nm} 、及び 550 nm における光透過率 T_{550nm} は、次式： $T_{450nm} - T_{550nm} \geq -0.2$ を満たす、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ガラス基板は、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、及びソーダ石灰ガラスを含む、請求項 13 に記載の方法。

30

【請求項 16】

前記ガラス基板は、酸化物のモル%ベースで：

50 ~ 90 モル%の SiO₂、

0 ~ 20 モル%の Al₂O₃、

0 ~ 20 モル%の B₂O₃、及び

0 ~ 25 モル%の R_xO、を含み、

式中、 x は 2 であり、R は Li、Na、K、Rb、Cs、及びこれらの組み合わせから選択されるか、又は x は 1 であり、R は Zn、Mg、Ca、Sr、Ba、及びこれらの組み合わせから選択され、かつ前記ガラス基板は更に、Li₂O、Na₂O、K₂O、CaO 及び MgO から選択される 1 つの酸化物を少なくとも 0.5 モル%含む、

40

請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ガラス基板は、酸化物のモル%ベースで：

65 ~ 85 モル%の SiO₂；

0 ~ 13 モル%の Al₂O₃；

0 ~ 12 モル%の B₂O₃；

0 ~ 2 モル%の Li₂O；

0 ~ 14 モル%の Na₂O；

0 ~ 12 モル%の K₂O；

0 ~ 4 モル%の ZnO；

50

0 ~ 12 モル % の M g O ;
 0 ~ 5 モル % の C a O ;
 0 ~ 7 モル % の S r O ;
 1 ~ 5 モル % の B a O ; 及び
 0 . 0 1 ~ 1 モル % の S n O 2

を含む、請求項 13 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2019年5月23日に出願された米国仮特許出願第62/851,779号による優先権を主張するものであり、その内容に依拠すると共に、その全体が本明細書に記載されているかのように参照により援用される。

本開示は、マイナス (negative) の色ずれ (カラーシフト color shift) を示すガラスと、例えば導光板を備えるディスプレイに使用できる、かかるガラスから製造されたガラス基板と、に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイ装置は人気が高まりつつあるが、このディスプレイ装置の製造コストは依然として高く、販売されるディスプレイ装置、特にテレビ受像機などの大型パネル装置及び商業用看板などの他の大型装置の大部分は、なおも液晶ディスプレイ (LCD) 装置が占めている。OLEDディスプレイパネルと異なり、LCDパネルはそれ自体発光しないため、LCDパネルの背後に位置する導光板 (LGP) を含むバックライトユニット (BLU) に、LCDパネルへの透過光の供給を頼っている。BLUからの光はLCDパネルを照明し、LCDパネルは、選択的に光がLCDパネルの画素を通過するようにしたり、光が遮断されるようにしたりすることにより可視画像を生成するライトバルブとして機能する。

LCDは、例えば、携帯電話、ラップトップ、電子タブレット、テレビ、及びコンピュータモニター等の様々な電子機器によく用いられている。より薄く、より大きい高解像度フラットパネルディスプレイへの需要の高まりは、例えばLGPとしてディスプレイに使用するための高品質基板の必要性を推進する。従って、産業界において、光結合効率及び/又は光出力がより高く、より薄いLGPが所望され、このLGPは、様々なディスプレイ装置の厚みの低減及び/又はスクリーンサイズの増大を可能にし得る。

典型的な導光板には、ポリメタクリル酸メチル (PMMA) などのポリマー導光体が組み込まれる。PMMAは容易に生成され、局所調光が容易となるように成型又は機械加工することができる。しかし、PMMAは熱劣化する恐れがあり、比較的大きい熱膨張係数を有し、吸湿の問題があり、容易に変形する。一方、ガラスは寸法安定性があり (比較的低い熱膨張係数を有し)、大型薄型テレビの人気の高まりに適した大型薄板へと製造することができる。

ガラス導光板 (GLGP) は、上記のポリマー導光板の欠点は問題にならないが、それでもなおGLGPを改善する必要がある。LCDでは、GLGPは光学フィルムの層と反射フィルム又は反射機構 (レンズ状機構、量子ドットなど) の層との間にある。反射フィルムは、GLGPの垂直面からLCDへと光を方向付け、光学フィルムはLCD用に光を調整する。白色光がこれらの層及びGLGPと相互作用すると、一部の光が錯乱及び吸収により損失する。この光の損失は、業界で色ずれと呼ばれるものを生じる。色は、3D座標系にプロットされ、y色空間における色のシフトは人間の目に最もわかりやすい。高い (プラスの) yの色ずれを有する系は、もはや白色に見えず、人間の目には黄色に見える。GLGP、光学フィルム、反射フィルムなどの現在LCDに使用されている光学要素は、プラスの色ずれを生じる。色ずれが改善されたGLGPを提供する必要がある。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【0003】

本開示の一態様は、厚さを画定する2つの主面と、光源からの光を受け取るように構成された端面とを備えるガラス基板を含む導光板を提供し、上記ガラス基板は光源からの光を分配するように構成され、ガラス基板がマイナスと測定された色ずれ y を示すような量の Fe 、 Cr 及び Ni 金属を含有する。いくつかの実施形態において、ガラス基板は、 Fe^{3+} 状態を Fe^{2+} 状態よりも多量に含む。

本開示の第2の態様は、導光板として使用するためのガラス基板を加工する方法を提供し、当該方法は、ガラスバッチ用原材料を選択し、当該原材料を加工してガラス組成物を提供する工程；ガラス組成物から、厚さ及び端面を画定する2つの主面を備えるガラス基板を形成する工程であって、当該ガラス組成物は、 Fe 、 Cr 及び Ni 金属を、ガラス基板がマイナスの色ずれ y の測定値を示す量で含む、工程を含む。本方法のいくつかの実施形態では、ガラス基板は、 Fe^{3+} 状態を Fe^{2+} 状態よりも多量に含む。

いくつかの実施形態では、ガラス基板を通る 450nm における光透過率 $T_{450\text{nm}}$ 、及び 550nm における光透過率 $T_{550\text{nm}}$ は、次式を満たす： $T_{450\text{nm}} - T_{550\text{nm}} > 0.3$ 。

以下の発明を実施するための形態は、以下の図と共に読むと、更に理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】例示的なLCDディスプレイ装置の断面図である。

【図2】例示的な導光板の平面図である。

【図3】本開示の特定の実施例による導光板の図である。

【図4】従来技術でガラス導光板の製造に使用されたガラス組成物における Fe (Fe^{2+} 及び Fe^{3+} のレドックス状態を両方含む) の全吸収曲線を示すグラフである。

【図5】例示的ガラス組成物7種と、ガラス導光板の製造に使用できる比較用ガラス組成物1種の透過率を示すグラフである。

【図6】3種のガラス組成物について、色ずれを元素状 Fe 濃度に対してプロットしたグラフである。

【図7】3種のガラス組成物について、吸収を波長に対してプロットしたグラフである。

【図8】3種のガラス組成物について、色ずれを元素状 Ni 濃度に対してプロットした色ずれのグラフである。

【図9】3種のガラス組成物について、吸収を波長に対してプロットしたグラフである。

【図10】3種のガラス組成物について、色ずれを元素状 Cr 濃度に対してプロットした色ずれのグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0005】

これより、本開示の実施形態を詳細に参照し、その例を添付図面に示す。可能な場合は常に、同じ部品又は同様の部品を指すために、図面全体にわたって同じ参照番号が使用される。しかし、本開示は、多くの様々な形態で実施されてよく、本明細書に記載の実施形態に限定されると解釈されるべきではない。

【0006】

本開示の実施形態は、マイナスの色ずれを有するガラス、かかるガラスから作製したガラス導光板、及び導光板を組み込んだディスプレイ装置を提供する。1つ以上の実施形態によると、ガラス及びガラス導光体は、金属酸化物濃度、金属酸化物のレドックス状態、及びガラスの化学的性質の制御により、マイナスの y 色ずれを有するように加工される。ガラス中に存在する金属酸化物 (Fe 、 Cr 及び Ni の酸化物) の濃度及び構成成分は、ガラスバッチに使用される材料の種類及び純度、並びにカレット粉砕及び処理プロセスで発生する追加金属汚染の関数である。鉄は、ガラス形成原材料に最も豊富に存在するトランスメタルであり、ガラス導光板の製造で使用されるガラス組成物に用いられるあらゆる原材料中に存在する。これらの原材料から全ての Fe を除去することは、理論的に可能であるが、一般的に、そのコストは、ガラス製造プロセスにはあまりにも高い。 Cr 及び Ni

10

20

30

40

50

は、いずれも Al_2O_3 構造の不純物として天然に存在することから、ガラス導光板の製造に使用されるガラス組成物中の Cr 及び Ni の大部分は、 Al_2O_3 を原材料として使用することによるものである。ガラス組成物が Al_2O_3 を含まない本開示の実施形態では、 Cr 及び Ni 汚染は、ガラスカレット粉碎プロセス中にガラスと接触する金属装置によるものである。 Ni 及び Cr が少ない、又は Ni 及び Cr を含まない金属で出来た代替のガラスカレット粉碎装置に変えることで、最終的なガラス製品の上記汚染物質の濃度を大幅に低減できた。いくつかの実施形態では、トランプメタル含有量は、ガラス組成物のためのガラスバッチ材料に還元剤又は酸化剤を添加することで調節できた。

上記の金属 (Fe 、 Cr 、及び Ni) は各々、可視スペクトルの光を吸収し、 Ni 以外は、ガラス組成物中に1つ以上のレドックス状態で存在する。上記の金属が特定の濃度比及びレドックス状態で存在することは、マイナスの色ずれの達成の可能性を規定することが明らかになっている。ガラス組成物中の金属の濃度は、バッチ材料の純度とカレット処理プロセスで使用されるカレット粉碎装置の材料とによって操作できる。個々の金属のレドックス状態は、それよりも複雑である。最終ガラス製品中の金属のレドックス状態は、ある程度まで、製造プロセスの種類 (例えば、フュージョン又はフロート)、当該プロセスに用いられる雰囲気、及びタンク内のガラスの滞留時間によって決まる。ただし、任意の所与の同等プロセスにおいて、レドックス状態は、組成物の化学的性質によっても影響される。従って、各金属について、レドックス状態への組成物の影響、及びその結果の吸収スペクトルを理解することは、マイナスの色ずれの生成に最も重要である。本開示の1つ以上の実施形態によると、個別の金属の吸収スペクトル、その相対的レドックス状態、及びガラスの化学的性質との関係、並びに色ずれに対する濃度の影響が説明される。

【0007】

本開示の態様は、導光板として使用するためのガラス基板を加工して、マイナスの色ずれを示すガラス基板を提供する方法に関する。方法は、ガラスバッチのための原材料を選択し、原材料を加工してガラス組成物を提供する工程を含み得る。原材料は、所望の色ずれを達成する量の Fe 、 Cr 及び Ni を含有し得る。1つ以上の実施形態では、ガラス組成物の加工、例えばガラスカレットの粉碎及び/又は処理は、 Fe 、 Cr 及び Ni のレベルを制御する方法で実施される。当該方法は、ガラス組成物から、厚さ及び端面を画定する2つの主面を備える前記ガラス基板を形成する工程を更に含み、当該ガラス組成物は、 Fe 、 Cr 及び Ni 金属を、ガラスがマイナスの色ずれ y の測定値を示すような量で含有する。

Fe は、2つの周知のレドックス状態 Fe^{2+} 及び Fe^{3+} を有し、その両方が任意の所与のガラス組成物に存在する。上記の2つの状態の間の平衡は、製造プロセスの影響を受ける可能性があるが、 Fe^{2+} と Fe^{3+} との間のレドックス平衡は、ガラスマトリックスの化学的性質によって大部分が決定されることが明らかになっている。更に、各レドックス状態の吸光係数 (イオン当たりの吸収) も、ガラスの化学的性質の関数である。本明細書に記載の1つ以上の実施形態による特定のガラスバッチにおいて全ての他の金属と比較して豊富に存在することから、ガラスの Fe 含有量は、基本のガラス色ずれを設定する役割を果たす。 Fe^{3+} 状態の Fe の方が多い状態、又は Fe^{3+} 状態の吸光係数が高い状態、のいずれかを促進する任意の化学的性質は、 Fe^{2+} を安定化する化学的性質よりも、高い色ずれが問題となる。これは、スペクトルの青色領域における Fe^{3+} の吸収が、より高いためである。

【0008】

GLGPの製造に使用されるガラス組成物において、 Cr 、 Fe 及び Ni は、いくらかのレベルでガラス中に存在することとなる。これらの個別の金属の互いに対する相対的濃度は、ガラスの全体的色ずれを決定する。各金属の正確なレベルに関係なく、1つ以上の実施形態によると、特定のガラス組成物は、次式が満たされる限り、マイナスの色ずれを示すことが明らかとなった。

$$Y_{negative} = T_{450nm} - T_{550nm} - 0.3$$

いくつかの実施形態において、ガラス組成物は、次式が満たされる限り、マイナスの色ず

10

20

30

40

50

れを示す：

$$Y_{\text{negative}} = T_{450\text{nm}} - T_{550\text{nm}} - 0.2$$

ガラス基板を通過する550nmにおける光透過率を、450nmにおける光透過率から減算した値が-0.3以上の場合、及びいくつかの実施形態では、-0.2以上の場合、ガラス組成物はマイナスの色ずれを示す。実施例は、この原理を実証する組成物を提供する。

【0009】

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、所望の光分布の生成に適した任意のサイズ及び/又は形状を有する。ガラス基板は、発光する第1主面と、第1主面の反対側の第2主面とを備える。いくつかの実施形態において、第1主面及び第2主面は、平面又は実質的に平面であり、例えば、実質的に平坦である。様々な実施形態の第1主面と第2主面とは、平行又は実質的に平行である。いくつかの実施形態のガラス基板は、4つの辺を含み、又は4つを超える辺を備え、例えば多辺多角形であってもよい。他の実施形態では、ガラス基板は4未満の辺を備え、例えば三角形である。様々な実施形態の導光板は、4つの辺を有する矩形、正方形、又は長斜方形のシートを備えるが、他の形状及び構成を使用することもできる。

10

GLGPに使用されるガラス基板は、当該技術分野でディスプレイ装置における使用が公知である任意の材料を含む。例示的实施形態では、ガラス基板は、アルミノケイ酸ガラス、アルカリ-アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルカリ-ホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、アルカリ-アルミノホウケイ酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、又はその他の好適なガラスを含む。一実施形態において、ガラスは、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、及びソーダ石灰ガラスから選択される。ガラス導光板としての使用に好適な市販のガラスの例としては、限定するものではないが、Corning IncorporatedのIris(商標)及びGorilla(登録商標)ガラスが挙げられる。

20

【0010】

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物：

50~90モル%のSiO₂、

0~20モル%のAl₂O₃、

0~20モル%のB₂O₃、及び

0~25モル%のR_xO、を含み、式中、xは2であり、RはLi、Na、K、Rb、Cs、及びこれらの組み合わせから選択されるか、又はxは1であり、RはZn、Mg、Ca、Sr、Ba、及びこれらの組み合わせから選択され、かつガラス基板は、Li₂O、Na₂O、K₂O及びMgOから選択される1つの酸化物を0.5~20モル%含む。1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、Li₂O、Na₂O、K₂O及びMgOから選択される1つの酸化物を、酸化物のモル%ベースで、少なくとも3.5~20モル%、5~20モル%、10~20モル%含む。

30

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板はアルカリ金属酸化物(、Li₂O、Na₂O、K₂Oなど)及びアルカリ土類金属酸化物(例えば、CaO及びMgO)から選択される少なくとも1つの酸化物を含むアルミノケイ酸ガラスを含み、ガラス基板を、本明細書に記載のエージング条件に曝露されたときに製品風化を受けやすくする。1つ以上の実施形態では、ガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

40

SiO₂：約65モル%~約85モル%；

Al₂O₃：約0モル%~約13モル%；

B₂O₃：約0モル%~約12モル%；

Li₂O：約0モル%~約2モル%；

Na₂O：約0モル%~約14モル%；

K₂O：約0モル%~約12モル%；

ZnO：約0モル%~約4モル%；

50

MgO : 約 0 モル% ~ 約 12 モル% ;
 CaO : 約 0 モル% ~ 約 5 モル% ;
 SrO : 約 0 モル% ~ 約 7 モル% ;
 BaO : 約 0 モル% ~ 約 5 モル% ; 及び
 SnO₂ : 約 0 . 01 モル% ~ 約 1 モル% 。

【 0011 】

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

SiO₂ : 約 70 モル% ~ 約 85 モル% ;
 Al₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 5 モル% ;
 B₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 5 モル% ;
 Li₂O : 約 0 モル% ~ 約 2 モル% ;
 Na₂O : 約 0 モル% ~ 約 10 モル% ;
 K₂O : 約 0 モル% ~ 約 12 モル% ;

10

ZnO : 約 0 モル% ~ 約 4 モル% ;
 MgO : 約 3 モル% ~ 約 12 モル% ;
 CaO : 約 0 モル% ~ 約 5 モル% ;
 SrO : 約 0 モル% ~ 約 3 モル% ;
 BaO : 約 0 モル% ~ 約 3 モル% ; 及び
 SnO₂ : 約 0 . 01 モル% ~ 約 0 . 5 モル% 。

20

【 0012 】

1つ以上の実施形態では、ガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

SiO₂ : 約 72 モル% ~ 約 82 モル% ;
 Al₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 4 . 8 モル% ;
 B₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 2 . 8 モル% ;
 Li₂O : 約 0 モル% ~ 約 2 モル% ;
 Na₂O : 約 0 モル% ~ 約 9 . 3 モル% ;
 K₂O : 約 0 モル% ~ 約 10 . 6 モル% ;
 ZnO : 約 0 モル% ~ 約 2 . 9 モル% ;

30

MgO : 約 3 . 1 モル% ~ 約 10 . 6 モル% ;
 CaO : 約 0 モル% ~ 約 4 . 8 モル% ;
 SrO : 約 0 モル% ~ 約 1 . 6 モル% ;
 BaO : 約 0 モル% ~ 約 3 モル% ; 及び
 SnO₂ : 約 0 . 01 モル% ~ 約 0 . 15 モル% 。

【 0013 】

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

SiO₂ : 約 80 モル% ~ 約 85 モル% ;
 Al₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 0 . 5 モル% ;
 B₂O₃ : 約 0 モル% ~ 約 0 . 5 モル% ;
 Li₂O : 約 0 モル% ~ 約 2 モル% ;
 Na₂O : 約 0 モル% ~ 約 0 . 5 モル% ;
 K₂O : 約 8 モル% ~ 約 11 モル% ;

40

ZnO : 約 0 . 01 モル% ~ 約 4 モル% ;
 MgO : 約 6 モル% ~ 約 10 モル% ;
 CaO : 約 0 モル% ~ 約 4 . 8 モル% ;
 SrO : 約 0 モル% ~ 約 0 . 5 モル% ;
 BaO : 約 0 モル% ~ 約 0 . 5 モル% ; 及び
 SnO₂ : 約 0 . 01 モル% ~ 約 0 . 11 モル% 。

【 0014 】

50

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

SiO₂：約65.8モル%～約78.2モル%；
 Al₂O₃：約2.9モル%～約12.1モル%；
 B₂O₃：約0モル%～約11.2モル%；
 Li₂O：約0モル%～約2モル%；
 Na₂O：約3.5モル%～約13.3モル%；
 K₂O：約0モル%～約4.8モル%；
 ZnO：約0モル%～約3モル%；
 MgO：約0モル%～約8.7モル%；
 CaO：約0モル%～約4.2モル%；
 SrO：約0モル%～約6.2モル%；
 BaO：約0モル%～約4.3モル%；及び
 SnO₂：約0.07モル%～約0.11モル%。

【0015】

1つ以上の実施形態では、GLGPに使用されるガラス基板は、モル%で、以下の範囲の酸化物を含む：

SiO₂：約66モル%～約78モル%；
 Al₂O₃：約4モル%～約11モル%；
 B₂O₃：約40モル%～約11モル%；
 Li₂O：約0モル%～約2モル%；
 Na₂O：約4モル%～約12モル%；
 K₂O：約0モル%～約2モル%；
 ZnO：約0モル%～約2モル%；
 MgO：約0モル%～約5モル%；
 CaO：約0モル%～約2モル%；
 SrO：約0モル%～約5モル%；
 BaO：約0モル%～約2モル%；及び
 SnO₂：約0.07モル%～約0.11モル%。

【0016】

1つ以上の実施形態では、本明細書で提供される組成物を含むGLGPに使用されるガラス基板は、比色計で測定したときにマイナスの色ずれを有する。1つ以上の実施形態では、本明細書で提供される組成物は、 R_xO / Al_2O_3 が0.95～3.23の範囲であることを特徴とし、式中、 $x = 2$ であり、Rは、Li、Na、K、Rb、及びCsのうちの任意の1つ以上である。1つ以上の実施形態では、Rは、Zn、Mg、Ca、Sr又はBaのうちの任意の1つ以上であり、 $x = 1$ であり、 R_xO / Al_2O_3 は、0.95～3.23の範囲である。1つ以上の実施形態では、Rは、Li、Na、K、Rb及びCsのうちの任意の1つ以上であり、 $x = 2$ であり、 R_xO / Al_2O_3 は1.18～5.68の範囲である。1つ以上の実施形態では、Rは、Zn、Mg、Ca、SR又はBaのうちの任意の1つ以上であり、 $x = 1$ であり、 R_xO / Al_2O_3 は1.18～5.68の範囲である。1つ以上の実施形態によるガラス基板に好適な具体的な組成物は、国際公開第2017/070066号に記載されている。

【0017】

1つ以上の実施形態では、GLGPに記載されるガラス基板は、いくらかのアルカリ構成成分を含有し、例えば、ガラス基板は無アルカリガラスではない。本明細書で使用するときに、「無アルカリガラス」は、総アルカリ濃度が0.1モル%以下のガラスであり、ここで、総アルカリ濃度とは、Na₂O、K₂O、及びLi₂Oの濃度の合計である。いくつかの実施形態において、ガラスは、約0～約3.0モル%の範囲、約0～約2.0モル%の範囲、又は約0～約1.0モル%の範囲、及びこれらの間の全ての部分範囲のLi₂Oを含む。他の実施形態では、ガラスは、Li₂Oを実質的に含まない。他の実施形態では

10

20

30

40

50

、ガラスは、約 0 モル% ~ 約 10 モル% の範囲、約 0 モル% ~ 約 9 . 28 モル% の範囲、約 0 ~ 約 5 モル% の範囲、約 0 ~ 約 3 モル% の範囲、又は約 0 ~ 約 0 . 5 モル% の範囲、及びこれらの間の全ての部分範囲の Na_2O を含む。他の実施形態では、ガラスは、 Na_2O を実質的に含まない。いくつかの実施形態において、ガラスは約 0 ~ 約 12 . 0 モル% の範囲、約 8 ~ 約 11 モル% の範囲、約 0 . 58 ~ 約 10 . 58 モル% の範囲、及びこれらの間の全ての部分範囲の K_2O を含む。

【0018】

GLGP に使用されるガラス基板は、いくつかの実施形態では、高透過率ガラス、例えば高透過率アルミノケイ酸ガラスである。特定の実施形態において、導光板は、400 nm ~ 700 nm の波長範囲にわたって、少なくとも 1 つの主面に対して垂直に 90 % 超の透

10

過率を示す。例えば、導光板は、400 nm ~ 700 nm の波長範囲（これらの間の全ての範囲及び部分範囲を含む）にわたって、少なくとも 1 つの主面に対して垂直に約 91 % 超の透過率、少なくとも 1 つの主面に対して垂直に約 92 % 超の透過率、少なくとも 1 つの主面に対して垂直に約 93 % 超の透過率、少なくとも 1 つの主面に対して垂直に約 94 % 超の透過率、又は少なくとも 1 つの主面に対して垂直に約 95 % 超の透過率を示す。特定の実施形態において、光源からの光を受け取るように構成されたガラス基板の端面は、透過において半値全幅（FWHM）12 . 8 度未満の角度内で光を散乱させる。いくつかの実施形態において、端面は、光源からの光を受け取るように構成され、端部を研磨せずに摩砕することによって、又は参照によりその全体を本願に援用する米国特許出願公開第 2015/0368146 号明細書に開示されているように、当業者に公知の他の LG

20

P 処理プロセスによって加工される。あるいは、GLGP は、最小限の面取りがなされた刻み目（score）/エッジ加工（break）端部を備えることができる。いくつかの実施形態の GLGP に使用されるガラス基板は、例えばイオン交換によって、化学的に強度されたガラスを含み得る。イオン交換処理中、ガラスの表面にある、又はガラスの表面付近にあるイオンは、例えば、溶融塩槽からのより大きい金属イオンと交換され得る。より大きいイオンをガラスに組み込むことで、表面に近い領域内に圧縮応力を生じることにより、ガラスを強化できる。ガラスの中心領域内には、圧縮応力とバランスをとるための対応する引張応力が生じ得る。

【0019】

例示的な LCD ディスプレイ装置 10 が図 1 に示されており、当該装置は、第 1 の基板 14 と第 2 の基板 16 との間及びそれらの周辺端部分の周りに位置する接着材料 18 により接合された第 1 の基板 14 及び第 2 の基板 16 から形成された LCD ディスプレイパネル 12 を備える。第 1 及び第 2 の基板 14、16 と、接着材料 18 とは、それらの間の液晶材料を含む間隙 20 を形成する。間隙の一定の間隔を保つために、スペーサー（図示せず）が間隙内の様々な位置で使用されてもよい。第 1 の基板 14 は、カラーフィルタ材料を含んでよい。従って、第 1 の基板 14 は、カラーフィルタ基板と呼ばれることもある。一方、第 2 の基板 16 は、液晶材料の偏光状態を制御するための薄膜トランジスタ（TFT）を含み、バックプレーンと呼ばれることもある。LCD パネル 12 は、その表面上に位置する 1 つ以上の偏光フィルタ 22 を更に含んでよい。

30

LCD ディスプレイ装置 10 は、LCD パネル 12 を後ろから、すなわち、LCD パネルのバックプレーン側から照明するように配置された BLU 24 を更に備える。いくつかの実施形態において、BLU は LCD パネルとの間隔が空いていてよいが、更なる実施形態において、BLU は LCD パネルと接触していても、例えば透明接着剤で結合されていてもよい。BLU 24 は、導光体としてガラス基板 28 を用いて形成されたガラス導光板（LGP）26 を備え、ガラス基板 28 は、第 1 主面 30、第 2 主面 32、及び第 1 主面と第 2 主面との間に延在する複数の端面を含む。複数の実施形態において、ガラス基板 28 は、X - Y - Z 座標により示される、ガラス基板 28 の X - Y 平面を画定する第 1 主面と第 2 主面との間に延在する図 2 に示す 4 つの端面 34 a、34 b、34 c 及び 34 d を備える平行四辺形、例えば正方形又は矩形であってよい。例えば、端面 34 a は端面 34 c の反対側であってよく、端面 34 b は端面 34 d の反対側に位置してよい。端面 34 a は

40

50

反対側の端面 34c と平行であってよく、端面 34b は反対側の端面 34d と平行であってよい。端面 34a 及び 34c は端面 34b 及び 34d と直交してよい。端面 34a ~ 34d は平坦で、かつ主面 30、32 と直交しても、実質的に直交（例えば $90 + / - 1^\circ$ 、例えば $90 + / - 0.1^\circ$ ）してもよいが、更なる実施形態において、端面は、面取り部、例えば、主面 30、32 と直交又は実質的に直交し、かつ 2 つの隣接する傾斜面部分により第 1 及び第 2 の主面に接合された平坦な中央部分を含んでよい。

第 1 主面 30 及び / 又は第 2 の主面 32 は、約 0.1 ナノメートル (nm) ~ 約 0.6 nm の範囲内、例えば約 0.6 nm 未満、約 0.5 nm 未満、約 0.4 nm 未満、約 0.3 nm 未満、約 0.2 nm 未満又は約 0.1 nm 未満の平均粗さ (Ra) を含んでよい。端面の平均粗さ (Ra) は、約 0.05 マイクロメートル (μm) 以下、例えば約 0.005 μm ~ 約 0.05 μm の範囲内であってよい。

前述のレベルの主面粗さは、例えば、フュージョンドロッププロセス又はフロートガラスプロセスを使用し、続いて研磨することにより実現することができる。表面粗さは、例えば、原子間力顕微鏡法、Zygo 製造のものなどの市販のシステムを用いた白色光干渉法、又は Keyence により供給されたものなどの市販のシステムを用いたレーザ共焦点顕微鏡法により測定されてよい。表面からの散乱は、表面粗さを除いて同一である様々なサンプルを作製し、次いで、それぞれの内部透過率を測定することにより測定されてよい。サンプル間の内部透過の違いは、粗面によって誘発される散乱損失に起因し得る。端部の粗さは、摩砕及び / 又は研磨により実現することができる。

ガラス基板 28 は第 1 主面 30 及び第 2 主面 32 と直交する方向に最大ガラス基板厚さ T を更に備える。いくつかの実施形態では、ガラス基板厚さ T は、約 3 mm 以下、例えば約 2 mm 以下又は約 1 mm 以下であってよいが、更なる実施形態では、ガラス基板厚さ T は約 0.1 mm ~ 約 3 mm の範囲内、例えば約 0.1 mm ~ 約 2.5 mm の範囲内、約 0.3 mm ~ 約 2.1 mm の範囲内、約 0.5 mm ~ 約 2.1 mm の範囲内、約 0.6 mm ~ 約 2.1 mm の範囲内、又は約 0.6 mm ~ 約 1.1 mm の範囲内であってよく、これらの間の全ての範囲及び部分範囲を含む。いくつかの実施形態において、ガラス基板の厚さは、約 0.1 mm ~ 約 3.0 mm (例えば、約 0.3 mm ~ 約 3 mm、約 0.4 mm ~ 約 3 mm、約 0.5 mm ~ 約 3 mm、約 0.55 mm ~ 約 3 mm、約 0.7 mm ~ 約 3 mm、約 1 mm ~ 約 3 mm、約 0.1 mm ~ 約 2 mm、約 0.1 mm ~ 約 1.5 mm、約 0.1 mm ~ 約 1 mm、約 0.1 mm ~ 約 0.7 mm、約 0.1 mm ~ 約 0.55 mm、約 0.1 mm ~ 約 0.5 mm、約 0.1 mm ~ 約 0.4 mm、約 0.3 mm ~ 約 0.7 mm、又は約 0.3 mm ~ 約 0.55 mm) の範囲であり得る。

【0020】

本明細書に記載の実施形態によれば、BLU 24 は、ガラス基板 28 の少なくとも 1 つの端面 (光注入端面)、例えば端面 34a に沿って配置された発光ダイオード (LED) 36 のアレイを更に備える。図 1 に示した実施形態は、光が注入される単一の端面 34a を示しているが、例示的なガラス基板 28 の端のいずれか 1 つ又はいくつかに光を注入できることから、特許請求される主題はそのように限定されるべきではないことに留意されたい。例えば、いくつかの実施形態において、端面 34a 及びその反対側の端面 34c のいずれにも光を注入することができる。追加の実施形態では、端面 34a 及び / 若しくはその反対側の端面 34c ではなく、又はそれに加えて、端面 34b 及びその反対側の端面 34d で光が注入されてよい。光注入面 (複数可) は、透過において半値全幅 (FWHM) 12.8° 未満の角度内で光を散乱させるように構成されてもよい。

いくつかの実施形態において、LED 36 は、光注入端面、例えば、端面 34a から約 0.5 mm 未満の距離に位置してよい。1 つ以上の実施形態によれば、LED 36 は、効率的な光結合をガラス基板内に実現するために、ガラス基板 28 の厚さ T 以下の厚さ又は高さを有してよい。

LED のアレイにより発せられた光は、少なくとも 1 つの端面 34a を通じて注入され、内部全反射によりガラス基板を通じて導かれ、例えばガラス基板 28 の主面 30、32 上の一方又は双方の抽出機構により抽出されて、LCD パネル 12 を照明する。そのような

10

20

30

40

50

抽出機構は内部全反射を乱し、ガラス基板 28 内を伝搬する光を主面 30、32 のうちの一方又は双方を通じてガラス基板の外に向けさせる。従って、BLU 24 は、ガラス基板の裏側、例えば主面 32 から抽出された光を順方向に（LCD パネル 12 に向かって）向け直すために、LCD パネル 12 とは反対側の、ガラス基板 28 の後ろに位置する反射板 38 を更に含んでよい。好適な光抽出機構は、ガラス基板の表面を直接粗面化することにより、又は適した被覆、例えば拡散フィルムでガラス基板を被覆することにより生成された粗面をガラス板上に含むことができる。光抽出機構は、いくつかの実施形態において、例えば、分散した反射領域（例えば白ドット）を UV 硬化インクなどの適したインクで印刷し、インクを乾燥及び / 又は硬化させることにより得ることができる。いくつかの実施形態において、前述の抽出機構の組合せが使用されてよく、又は当技術分野において既知である他の抽出機構が使用されてよい。

10

BLU は、ガラス基板の主面上に堆積された 1 つ以上のフィルム又は被覆（図示せず）、例えば量子ドットフィルム、拡散フィルム及び反射偏光フィルム又はそれらの組合せを更に含んでよい。

局所調光、例えば一次元（1D）調光は、ガラス基板 28 の少なくとも 1 つの端面 34 a に沿った第 1 の領域を照明する選択された LED 36 をオンにし、隣接する領域を照明する他の LED 36 をオフにすることによって実現することができる。逆に、1D 局所調光は、第 1 の領域を照明する選択された LED をオフにし、隣接する領域を照明する LED をオンにすることによって実現することができる。

【0021】

20

図 2 は、ガラス基板 28 の端面 34 a に沿って配置された LED の第 1 のサブアレイ 40 a、ガラス基板 28 の端面 34 a に沿って配置された LED の第 2 のサブアレイ 40 b、及びガラス基板 28 の端面 34 a に沿って配置された LED 36 の第 3 のサブアレイ 40 c を備える例示的な LGP 26 の一部を示す。3 つのサブアレイにより照明されるガラス基板の 3 つの別個の領域を A、B 及び C と標識し、A 領域は中央の領域であり、B 及び C 領域は A 領域に隣接する。領域 A、B 及び C は、それぞれ LED サブアレイ 40 a、40 b 及び 40 c により照明される。サブアレイ 40 a の LED が「オン」状態で、他のサブアレイ、例えばサブアレイ 40 b 及び 40 c の他の LED がすべて「オフ」状態のとき、局所調光指数 LDI は、 $1 - (B、C \text{ 領域の平均輝度}) / (A \text{ 領域の輝度})$ と定義することができる。LDI の決定に関する更に完全な説明は、例えば、「Local Dimming Design and Optimization for Edge-Type LED Backlight Unit」(Jung, et al., SID 2011 Digest, 2011, pp. 1430 - 1432) に見ることができ、その内容全体を参照により本明細書に援用する。

30

いずれか 1 つのアレイ内若しくはサブアレイ内の LED の数、又は更にサブアレイの数は、少なくともディスプレイ装置のサイズによって変わることに留意されたい。従って、各サブアレイは単一の LED、もしくは 1 つを超える LED を含むことができ、又は特定の LCD パネルを照明するのに必要な数の複数のサブアレイ、例えば 3 つのサブアレイ、4 つのサブアレイ、5 つのサブアレイなどを提供することができる。例えば、典型的な 1D 局所調光が可能な 139.7 cm (55 インチ) LCD TV は、8 ~ 12 のゾーンを有し得る。ゾーン幅は、典型的には、約 100 mm ~ 約 150 mm の範囲内であるが、いくつかの実施形態において、ゾーン幅をより小さくすることができる。ゾーン長さは、ガラス基板 28 の長さとはほぼ同じである。

40

【0022】

ここで図 3 を参照すると、導光板 26 が、例えば端面 29 に隣接して位置するガラス基板 28 の端面 29 と光学的に結合可能な、少なくとも 1 つの光源 40 と共に示されている。本明細書において用いられる「光学的に結合される」という用語は、LGP に光を導入するために、LGP の縁部に光源が配置されることを示すことが意図される。光源は、たとえ LGP と物理的に接触していなくても、LGP に光学的に結合され得る。LGP の他の

50

端面（例えば、隣接する又は反対側の端面等）にも、更なる光源（図示せず）が光学的に結合され得る。

【0023】

光源40からLGPに注入された光は、臨界角度より小さい入射角で界面に当たるまで、全反射（TIR）により、矢印161で示すように、LGPの長さLに沿って伝搬し得る。TIRは、第1の屈折率を有する第1の材料（例えば、ガラス、プラスチック等）内を伝搬する光が、第1の屈折率より低い第2の屈折率を有する第2の材料（例えば、空気等）との界面において完全に反射され得る現象である。TIRは、スネルの法則：

【数1】

$$n_1 \sin(\theta_i) = n_2 \sin(\theta_r)$$

10

を用いて表すことができ、この式は、屈折率が異なる2種の材料間の界面における光の屈折を表している。スネルの法則によれば、 n_1 は第1の材料の屈折率であり、 n_2 は第2の材料の屈折率であり、 θ_i は、界面に対する垂線に対する、界面における入射光の角度（入射角）であり、 θ_r は、垂線に対する反射光の屈折角である。屈折角（ θ_r ）が 90° 、例えば、 $\sin(\theta_r) = 1$ である場合、スネルの法則は以下のように表すことができる。

【数2】

$$\theta_c = \theta_i = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

20

これらの条件下における入射角 θ_i は、臨界角度 θ_c としても参照され得る。臨界角度より大きい入射角（ $\theta_i > \theta_c$ ）を有する光は、第1の材料内で全反射され、一方、臨界角度以下の入射角（ $\theta_i \leq \theta_c$ ）を有する光は、大部分が第1の材料を透過する。

空気（ $n_1 = 1$ ）とガラス（ $n_2 = 1.5$ ）との間の例示的な界面の場合には、臨界角度（ θ_c ）は 41° と算出され得る。従って、ガラス内を伝搬する光が 41° より大きい入射角で空気-ガラス界面に当たった場合には、全ての入射光が入射角と等しい角度で界面から反射される。反射光が、第1の界面と同一の屈折率関係を有する第2の界面と遭遇した場合には、第2の界面に入射した光は、やはり入射角と等しい角度で反射される。

30

【0024】

いくつかの実施形態において、ポリマープラットフォーム72は、ガラス基板28の主面、例えば発光面190、反対側の第2主面195上に配置されてもよい。微細構造のアレイ70は、LGPの表面190及び195の表面上に配置された他の光学フィルム（例えば、反射フィルム及び1種以上の拡散フィルム、図示せず）と共に、破線の矢印162によって示されているように、光の透過を順方向に（例えば、ユーザに向かう方向に）向け得る。いくつかの実施形態では、光源40は、例えば発光ダイオード（LED）等のランバート光源であり得る。LEDからの光はLGP内に直ちに広がる可能性があり、このことは、（例えば、1つ以上のLEDをオフにすることによって）局所調光を行うことを困難にし得る。しかし、LGPの表面上に、（図3において矢印161によって示されているように）光の伝搬方向に細長く伸びる1つ以上の微細構造を設けることにより、各LED源がLGPの狭い帯状部分を効果的に照明するように、光の広がりを制限することが可能になり得る。照明された帯状部分は、例えば、LEDの元の位置から対向する端部の同様の終点まで延び得る。従って、様々な微細構造構成を用いて、比較的効率的な方法で、LGPの少なくとも一部分の一次元（1D）局所調光を行うことが可能になり得る。

40

【実施例】

【0025】

様々な実施形態を、以下の非限定的な実施例によって更に明らかにする。

表1に示す組成を有するガラス組成物を調製した。当該組成物は、10ppmのFeを含

50

有し、Cr及びNiを含有しなかった。色ずれデータの測定は、厚さの異なる3種のサンプル（厚さ2、4、8mm）を使用し、各厚さについてUV-VIS分光計を用いて透過率を厚さの関数として測定することによって実施した。これにより、log（透過率）の厚さに対する傾きから、吸収係数を計算できる。得られた値を用いて、金属の濃度に基づいて吸収率を定め、任意の所与の金属含有量について透過率を得た。

【表1】

実施例	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Zn O	Mg O	Sr O	Δy	Δy 順位
1	80.28	0	0	9.69	0	9.83	0	-0.000049	7
2	80.48	0	0	9.75	2.86	6.75	0	-0.000591	4
3	80.62	0	1.12	8.56	2.8	6.71	0	-0.001015	2
4	80.19	0	0	8.91	0	8.75	1.94	-0.00044	6
比較5	80.3	0	4.91	4.86	0	9.68	0	0.0001	8
6	80.48	0	0.98	8.75	1.86	7.75	0	-0.000623	3
7	80.27	0	0	9.83	4.87	4.83	0	-0.00051	5
8	76.4	5.2	11.66	0	0	6.6	0	-0.001772	1

10

20

【0026】

図4は、従来技術でガラス導光板の製造に使用されたガラス組成物におけるFe（Fe²⁺及びFe³⁺のレドックス状態を両方含む）の全吸収曲線を示すグラフである。

Feがガラス中に存在する唯一のトランスメタルである場合、ガラスの透過率は、図4に示す吸収曲線を逆さにして、Feの正しい濃度にスケールを合せたように見ると考えられる。図4のガラス組成物は、下記の表1の実施例8である。図5は、例示的ガラス組成物7種と、ガラス導光板の製造に使用でき、約10ppmのFeを含有する比較用ガラス組成物1種の透過率を示すグラフである。上記のガラスの組成及び色ずれを、酸化物のモル%と共に、表1に示す。上記の8種の組成物のうち、比較例5（比較5）の1種のみが、プラスの色ずれを示した。Fe³⁺状態はFe²⁺状態よりも量及び/又は吸光係数が大きいことによる。

30

【0027】

表1に示すガラスの色ずれの変動は、Fe³⁺:Fe²⁺レドックス平衡の変化に起因し得る。これは、ガラスの化学的性質の効果である。実施例8は、アルカリ添加物としてナトリウムのみを含有する。ナトリウムは、Fe²⁺レドックス状態を安定化する役割があり、それにより、赤色の透過を低減し、青色の透過を増大する。これは、次に色ずれを減少させる。表示されている他の組成物は全て、主なアルカリとしてカリウムを含有する。カリウム、ナトリウムほどにはFe²⁺状態を安定化せず、これは、yの値が高いことを説明する。しかし、他の酸化物を添加して、レドックス平衡をFe²⁺方向にシフトすること、又はFe³⁺吸光係数を低減させることができる。特に、酸化亜鉛は、色ずれの低いガラスへの添加について、ナトリウムに次いで最善の酸化物である。表1に、上記のガラスを、色ずれについて第1位から最下位まで順位付けしている。実施例8は、ナトリウムのみ組成であることから、色ずれが最も低い。第2位の実施例3は、Zn、K及びNaの組み合わせを含有して、低い色ずれを達成している。実施例6、2、及び7は、ZnとKとを含有する。色ずれが最も高いのは実施例4、比較例5、及び実施例1で、これらはNa又はZnを含まず、Kのみである。

40

Fe濃度の変動もガラスの色ずれに影響を与える。濃度の効果は、間接的にはあるものの、組成にも依存する。濃度による色ずれの規模の変化は、レドックス平衡と各イオン状態の吸光係数による影響を受ける。図6は、実施例2、1、及び8の3種の組成について

50

、Fe濃度の増加の影響を示す。これら3種のガラスの各々で、色ずれは濃度の増加と共に、マイナスに大きくなっている。ただし、色ずれが低減する割合は、実施例1よりも実施例8の方がはるかに大きい。これも、ガラスのレドックス比と吸光係数に関係する。実施例8と実施例2はいずれも、実施例1と比べてFe²⁺を安定化し、かつ/又はFe³⁺の吸光係数を低下させる。これは、上記の組成では、色ずれがFe添加の影響をはるかに受けやすい可能性があることを実証する。

【0028】

Feと異なり、Niは一般に、Ni²⁺状態だけがガラス中に存在する。Ni²⁺の吸収ピークの位置及び大きさは、Niのレドックス状態を変化させないが、組成の関数として色ずれに激しく影響する。可視領域におけるこの吸収の形状は、Niが存在するときのマイナスの色ずれの可能性を決定する。図7に示すように、組成的に、吸収曲線の全体的形状は、ガラスに存在するアルカリの構成成分によって影響される。アルカリ添加物としてNaのみを含有するガラスは、図7の実施例8に示す曲線と類似した外観を有する。吸収のピークは、ほぼ正確に450nmで起こる。アルカリが、NaのみからKとNaとの組み合わせへ、その後最終的にKのみのガラスへと変化するにつれて、吸収曲線は実施例8の曲線から比較例5、そして最終的に実施例2へと変化していく。図7からわかるように、青色における最大吸収率は長波長へシフトし、スペクトルの緑色及び赤色部分における吸収は増加する。アルカリ含有量がKのみの組成に向かうときのこの緑色シフトは、マイナスの色ずれを生じる。図7からわかるように、赤色吸収が緑色及び青色よりも高くなるほど、色ずれの値が低くなる。

Ni濃度も、Fe濃度と同様に、色ずれに大きな影響を有する。Feと異なり、NiはNi²⁺状態でしか存在しないことから、Ni吸収による色ずれの濃度依存性にレドックスは作用しない。ただし、Ni吸収の形状及び位置から、濃度は色ずれにおいて重要な役割を果たす。図8は、実施例8、比較例5及び実施例2の組成物について、色ずれの大きさの変化を濃度の関数として示したグラフである。図8に示すように、実施例8の色ずれは、Ni濃度が増加するにつれて、青色吸収が高く、緑及び赤色吸収が低くなるために、大幅に悪化する。実施例5の色ずれも、実施例8ほどではないが悪化している。緑色及び赤色吸収が高いことは、色ずれ増加の割合を低減する働きがある。実施例2では、色ずれの変化の割合は、実施例5及び実施例2よりも大きく、かつマイナスである。これは、可視スペクトルの3つの領域すべてにおいて、Niの吸収が非常に似ているためである。このパターンは実施例2に当てはまるだけでなく、カリウムを唯一のアルカリ添加物として含有する導光板ガラス組成物で同様である。従って、任意のKのみの導光板のガラス組成物にNiを添加することで、絶対透過率が低下するが、色ずれも下がることとなる。Ni濃度が十分に高いと、色ずれはマイナスになる。

【0029】

Crは、Feと同様に、ガラス製品中でCr³⁺及びCr⁶⁺の2つの周知のレドックス状態を有する。Fe、又はNiと異なり、ガラス中のCrイオンの吸収は、低い色ずれの発生に有益ではない。実施例8、比較例5及び実施例2におけるCrの吸収を、図9に示す。一般に、ガラス導光板組成物のガラスでは、Cr³⁺はCr⁶⁺よりも広く観察される。可視スペクトルにおけるCr³⁺吸収の位置は、約450nm及び650nmである。青色(450nm)の吸収が増加すると、ガラスの色ずれが増加する。Cr⁶⁺がCr³⁺と共に存在する場合、Cr⁶⁺吸収のピークは紫外領域(UV)にあるが、裾は青色領域でCr³⁺ピークと重なることから、青色吸収が更に増加する。図9に示す実施例8の吸収は、この現象の一例である。吸収スペクトルの形状及び位置から、色ずれに有益なCr濃度は存在しない。図10は、3種の代表的ガラスについて、色ずれの変化の割合とCr濃度を示すグラフである。青色にCr³⁺及びCr⁶⁺の両方の吸収が存在することから、実施例8の色ずれは最も急速に増加している。マイナスの色ずれのガラスを実現するには、ガラス中のFe及びNiの効果に対抗するのを避けるため、Cr含有量をごく少量に制御することが必要となる。

【0030】

10

20

30

40

50

表 2 及び表 3 は、上記のガラス組成物について、トランプメタル濃度を、対応する色ずれと共に示す。表からわかるように、色ずれは、組成と金属含有量に基づいて変動する。表 2 は、数種の例示的ガラス組成物について、数種の波長における透過率と色ずれとを示す。ガラス組成物は、10.5ppmのFe、0.08ppmのCr及び0.06ppmのNiを含むことを除き、表 1 と同じ組成である。

【表 2】

実施例	比較1A	2A	3A	比較4A	比較5A	6A	7A	比較8A
450nm	94.61	95.32	95.50	94.83	93.93	95.10	95.64	94.89
550nm	95.13	95.44	95.43	95.47	95.09	95.35	95.88	95.54
630nm	90.09	90.55	90.18	90.45	88.84	90.06	90.58	88.17
450-550	-0.52	-0.12	0.07	-0.64	-1.16	-0.26	-0.24	-0.65
450-630	4.52	4.77	5.32	4.38	5.09	5.04	5.06	6.72
Δy	.000373	-0.000116	-0.000484	0.000519	0.001183	-0.000178	-0.000071	0.000297

10

20

30

40

【0031】

実施例 2A、3A、6A及び8Aは、以下の関係を満たす。

$$T_{450nm} - T_{550nm} < 0.3$$

従って、実施例 2A、3A、6A及び8Aはマイナスの色ずれを示す。

50

【 0 0 3 2 】

表 3 は、数種の例示的ガラス組成物について、数種の波長における透過率と色ずれとを示す。ガラス組成物は、7 ppm の Fe、0.05 ppm の Cr 及び 0.06 ppm の Ni を含むことを除き、表 1 と同じ組成である。

【表 3】

実施例	1B	2B	3B	4B	比較 5B	6B	7B	比較 8B
450nm	94.28	94.93	94.35	94.31	93.07	94.27	95.14	93.54
550nm	93.48	93.60	93.28	94.06	94.09	93.46	93.82	94.88
630nm	90.13	90.29	89.83	90.79	90.11	89.96	90.20	90.18
450-550	0.80	1.33	1.07	0.25	-1.02	0.80	1.32	-1.34
450-630	3.35	3.31	3.45	3.26	3.99	3.51	3.62	4.70
Δy	-0.00131	-0.002	-0.00174	-0.00058	0.00107	-0.00147	-0.00208	0.001324

10

20

30

40

【 0 0 3 3 】

実施例 1 B、2 B、3 B、4 B、6 B 及び 7 B は、以下の関係を満たす。

$$T_{450nm} - T_{550nm} < 0.3$$

従って、実施例 1 B、2 B、3 B、4 B、6 B 及び 7 B はマイナスの色ずれを示す。

【 0 0 3 4 】

50

本明細書で、範囲は、「約」（おおよそ）1つの特定の値から、及び／又は「約」（おおよそ）別の特定の値まで、として表記される。このような範囲が表記されている場合、別の実施形態は、その1つの特定の値から、及び／又は他の特定の値まで、を含む。同様に、値が概数として表記されている場合、前に「約」を使用することで、その特定の値が別の実施形態を形成することが理解されるであろう。更に、それぞれの範囲の終点は、他の終点と関係していても、他の終点と無関係でも有意であると理解されたい。

本明細書で使用する時、方向を示す用語、例えば上、下、右、左、表、裏、上、下は、描かれている図を参照して記載されているにすぎず、絶対的な向きを意味するものではない。

特に明記されていない限り、本明細書に記載の任意の方法について、その工程がある特定の順序で実施されることも、任意の装置を用い、特定の向きが要求されることも、必要であると解釈されることを意図するものではない。従って、その工程が従うべき順序が方法の請求項に実際に記載されていない場合、又は個々の構成要素に対して順序若しくは向きが任意の装置の請求項に実際に記載されていない場合、又はある特定の順序に工程が限定されるべきであることが特許請求の範囲もしくは説明に特に具体的に記載されていない場合、又は器具の構成要素に対してある特定の順序もしくは向きが記載されていない場合、いかなる点においても順序又は向きが推論されることは決して意図されない。本明細書で使用される時、単数形「1つの」、「ある」、「その」（「a」、「an」及び「the」）は、別段の明確な指示がない限り、複数の参照物を包含する。従って、例えば、「1つの」成分への言及は、別段の明確な指示がない限り、2つ以上のそのような成分を有する態様を含む。

開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく本開示の実施形態に対して様々な修正及び変形を行うことができることが当業者には明らかであろう。従って、そのような修正及び変形が添付の特許請求の範囲及びその等価物の範囲内であるという条件で、本開示はそれらを包含することを意図する。

【図面】

【図 1】

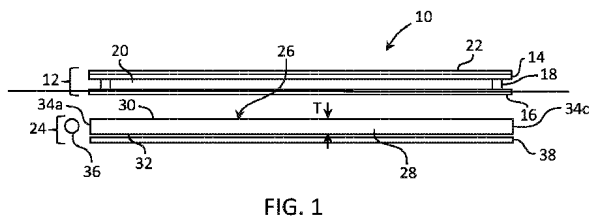


FIG. 1

【図 2】

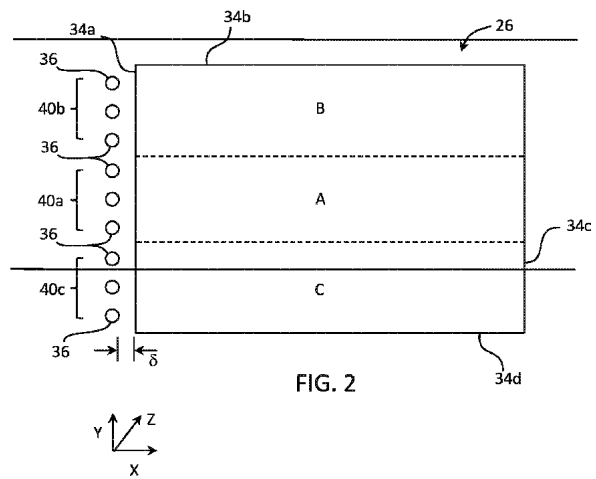


FIG. 2

10

20

30

40

【 図 3 】

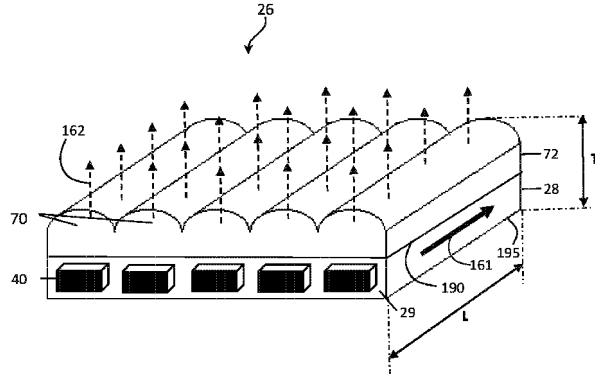


FIG. 3

【 図 4 】

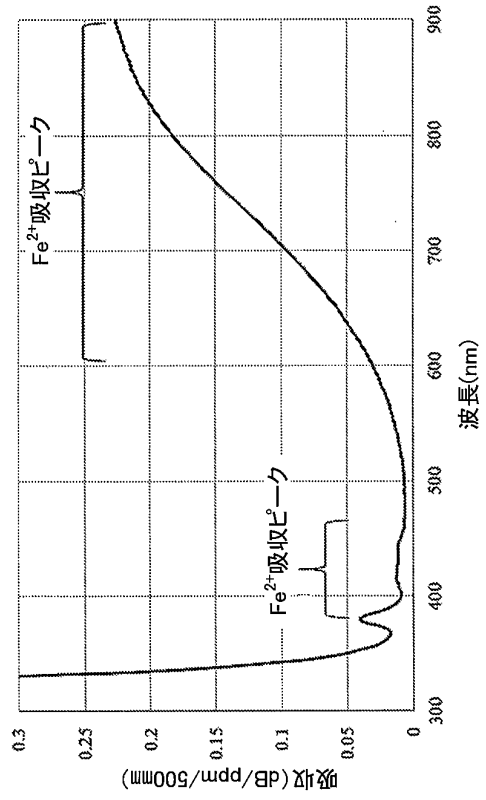


FIG. 4

10

20

【 図 5 】

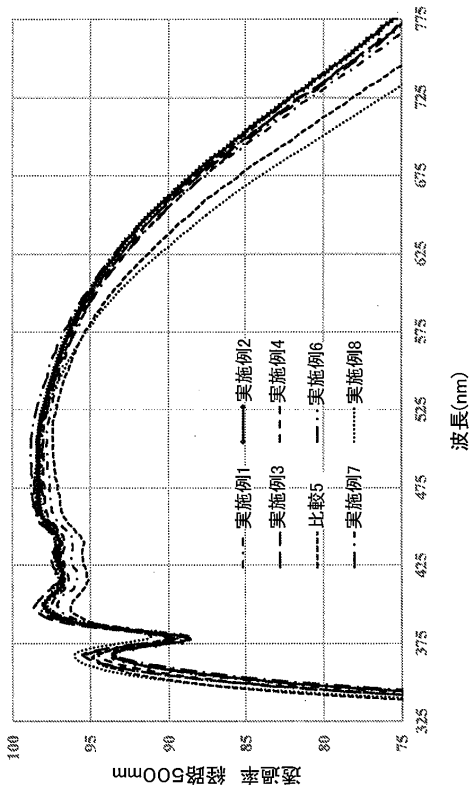


FIG. 5

【 図 6 】

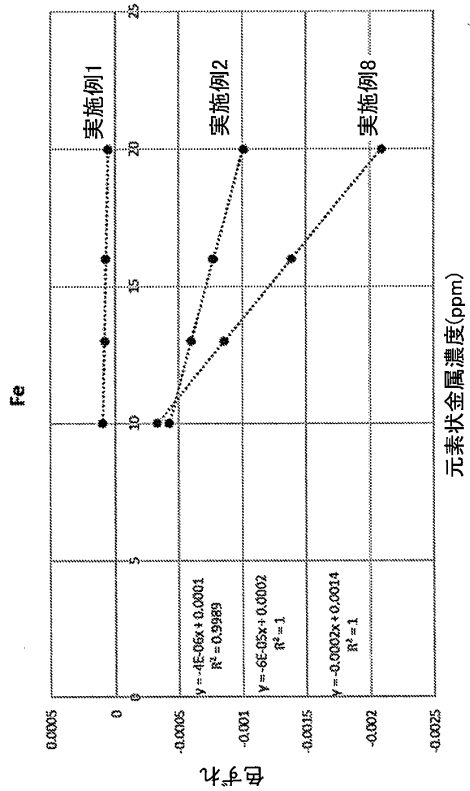


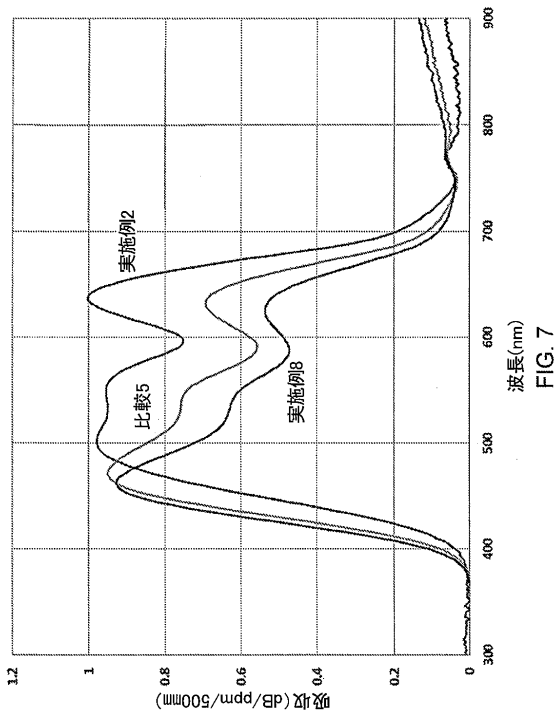
FIG. 6

30

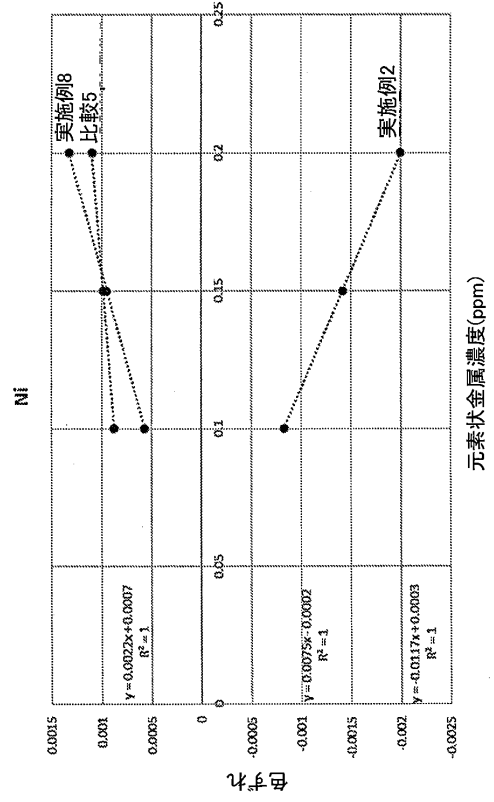
40

50

【 図 7 】



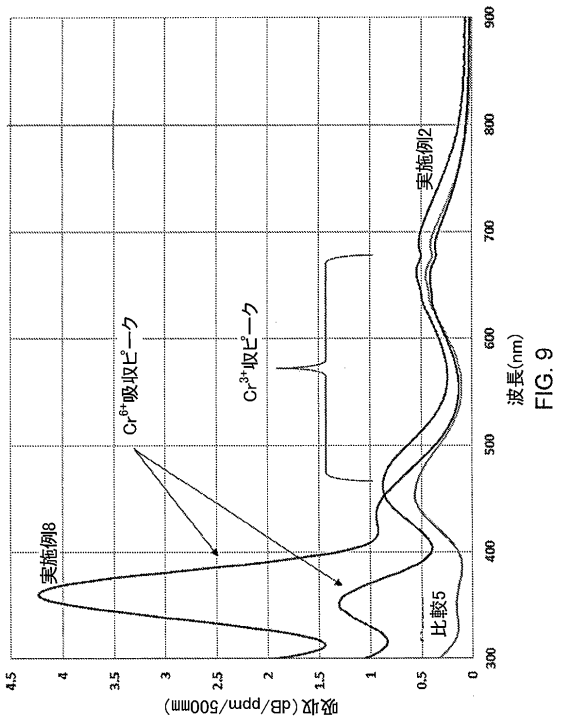
【 図 8 】



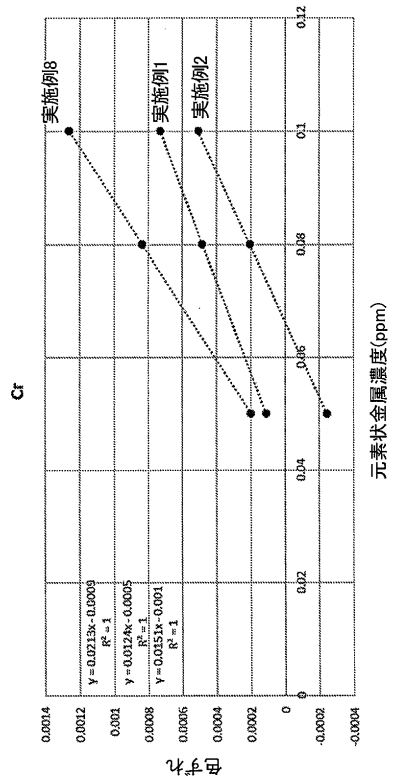
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】



30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2020/033050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C03C3/083 C03C3/091 C03C4/02 G02F1/1333 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C03C G02F		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019/040686 A1 (CORNING INC [US]) 28 February 2019 (2019-02-28) paragraphs [0023] - [0029], [0048] - [0058]; figure 1	1-17
X	WO 2019/079685 A1 (CORNING INC [US]) 25 April 2019 (2019-04-25) paragraphs [0022] - [0027], [0049] - [0069]; example J; table 1	1-17
A	US 2017/052311 A1 (LAUTENSCHLÄGER GERHARD [DE] ET AL) 23 February 2017 (2017-02-23) paragraphs [0085] - [0094]	1-17
A	EP 3 366 989 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 29 August 2018 (2018-08-29) paragraphs [0039] - [0056]	1-17
<input 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 21 August 2020		Date of mailing of the international search report 01/09/2020
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lecerf, Nicolas

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2020/033050

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2019040686 A1	28-02-2019	TW 201921008 A WO 2019040686 A1	01-06-2019 28-02-2019
WO 2019079685 A1	25-04-2019	KR 20190044302 A TW 201922664 A WO 2019079685 A1	30-04-2019 16-06-2019 25-04-2019
US 2017052311 A1	23-02-2017	CN 106467360 A DE 102015113558 A1 JP 2017052687 A KR 20170021212 A US 2017052311 A1	01-03-2017 23-02-2017 16-03-2017 27-02-2017 23-02-2017
EP 3366989 A1	29-08-2018	CN 108368993 A EP 3366989 A1 JP 6652235 B2 JP 2019510715 A KR 20170140684 A US 2018364415 A1 WO 2017217642 A1	03-08-2018 29-08-2018 19-02-2020 18-04-2019 21-12-2017 20-12-2018 21-12-2017

10

20

30

40

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C 0 3 C 3/091(2006.01)	C 0 3 C 3/083	
C 0 3 C 3/089(2006.01)	C 0 3 C 3/085	
C 0 3 C 3/087(2006.01)	C 0 3 C 3/091	
C 0 3 C 3/093(2006.01)	C 0 3 C 3/089	
F 2 1 Y 103/10 (2016.01)	C 0 3 C 3/087	
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	C 0 3 C 3/093	
	F 2 1 Y 103:10	
	F 2 1 Y 115:10	

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100111796

弁理士 服部 博信

(72)発明者 アシュトン - パットン メリッサン マリー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 3 0 コーニング ハイ ロード 1 1 0

(72)発明者 キング エレン アン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 7 9 サヴォナ ウエスト ロード 9 2 4 1

F ターム (参考)

2H391 AA13 AB04 AB21 AD25 AD34 AD36 AD46 CB13

3K244 AA01 BA03 BA08 BA11 BA23 BA48 CA03 DA01 DA19 EA02

EA12 EA34 EC02 EC07 EC14 ED25

4G062 AA01 BB01 CC10 DA06 DA07 DB01 DB02 DB03 DB04 DC01

DC02 DC03 DC04 DD01 DE01 DE02 DE03 DE04 DF01 EA01 EA02

EA03 EA04 EA10 EB01 EB02 EB03 EB04 EC01 EC02 EC03 EC04

ED01 ED02 ED03 ED04 EE01 EE02 EE03 EE04 EF01 EF02 EF03

EF04 EG01 EG02 EG03 EG04 FA01 FA10 FB01 FC01 FD01 FE01

FE02 FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01 GA10 GB01 GC01

GD01 GE01 HH01 HH02 HH03 HH05 HH07 HH08 HH09 HH11 HH12

HH13 HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03

KK05 KK07 KK10 MM02 MM12 NN16