

(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2013-502043

(P2013-502043A)

(43) 公表日 平成25年1月17日 (2013.1.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 1	2 H 0 3 8
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 4	2 H 1 9 1
G 0 2 B 6/00 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	3 K 2 4 4
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	G 0 2 B 6/00 3 3 1	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-524826 (P2012-524826)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月11日 (2010.8.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年2月7日 (2012.2.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/045115
 (87) 国際公開番号 W02011/019785
 (87) 国際公開日 平成23年2月17日 (2011.2.17)
 (31) 優先権主張番号 61/233, 226
 (32) 優先日 平成21年8月12日 (2009.8.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

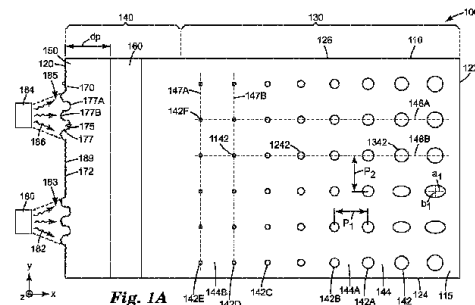
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100154380
 弁理士 西村 隆一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ライトガイド

(57) 【要約】

可撓性一体型ライトガイド、及び可撓性一体型ライトガイドの製造方法が開示される。ライトガイドは、より大きい形体を有する第2のパターンに重ねられた、より小さい形体を有する第1のパターンを含む、構造化入射面を含む。ライトガイドは、第1の領域と、異なる第2の領域とを含む構造化上面を更に含む。第1の領域は、可撓性一体型ライトガイド内を伝播する光を、全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器を含む。第2の領域は、構造化入射面から第1の領域へと光を向けるためのテーパ部分とを含む。光抽出器は、可撓性一体型ライトガイドの長さに沿った第1の周期を有する周期的配列を形成する。第1の周期は、可撓性一体型ライトガイドが画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性一体型ライトガイドであって、
より大きい形体を有する第 2 のパターンに重ねられた、より小さい形体を有する第 1 のパターンを含む、構造化入射面と、

構造化上面であって、

前記可撓性一体型ライトガイド内を伝播する光を、全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器を含む、第 1 の領域と、

前記構造化入射面から前記第 1 の領域へと光を向けるための、テーパ部分を含む第 2 の領域と、を含む構造化上面と、を備え、

前記光抽出器が、前記可撓性一体型ライトガイドの長さに沿って第 1 の周期を有する周期的配列を形成し、前記第 1 の周期は、前記可撓性一体型ライトガイドが画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である、可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2】

前記複数の離散型光抽出器が、複数の凸部を含む、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 3】

前記複数の離散型光抽出器が、複数の凹部を含む、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 4】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器のベースの寸法が、前記ライトガイドの長さに沿って約 200 マイクロメートル未満、及び前記ライトガイドの幅に沿って約 150 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 5】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器のベースの寸法が、前記ライトガイドの長さに沿って約 120 マイクロメートル未満、及び前記ライトガイドの幅に沿って約 100 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 6】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器の高さが、約 100 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 7】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器の高さが、約 60 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 8】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器の高さが、約 40 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 9】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記抽出器の高さが、約 20 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 10】

前記第 1 の周期が、約 10 マイクロメートル～約 1000 マイクロメートルの範囲内である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 11】

前記第 1 の周期が、約 10 マイクロメートル～約 100 マイクロメートルの範囲内である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 12】

前記構造化入射面に近接している離散型光抽出器の寸法が、前記構造化入射面から離れている離散型光抽出器の寸法より小さい、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 13】

各離散型光抽出器が、同一の三次元物体の一部である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 4】

前記三次元物体が、球体、回転楕円体、卵形、及び楕円体のうちの 1 つである、請求項 1 3 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 5】

前記可撓性一体型ライトガイドが、画素化液晶パネルを備える画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じない、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 6】

前記第 1 のパターンが不規則なパターンであり、前記第 2 のパターンが規則的なパターンである、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 7】

前記第 1 のパターンの前記形体の平均寸法が、約 30 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 8】

前記第 2 のパターンの前記形体の平均寸法が、約 200 マイクロメートル未満である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 1 9】

前記第 2 のパターンが、波状パターンを含む、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2 0】

前記テーパ部分のテーパ角度が、約 1 度～約 10 度の範囲内である、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2 1】

前記テーパ部分が、直線状のテーパを含む、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2 2】

前記第 2 の領域が、前記構造化入射面と前記テーパ部分との間に配置されるプラトー部分を含む、請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2 3】

バックライトであって、

請求項 1 に記載の可撓性一体型ライトガイドと、

前記可撓性一体型ライトガイドの前記構造化入射面に近接して配置される 1 つ以上のランプと、を備える、バックライト。

【請求項 2 4】

前記 1 つ以上のランプが、前記構造化入射面上の 1 つ以上の光入射領域を画定し、前記第 2 のパターンが、前記 1 つ以上の入射領域の内側に配置された前記構造化入射面の第 1 の部分を覆うが、前記 1 つ以上の入射領域の外側に配置された前記構造化入射面の第 2 の部分を覆わない、請求項 2 3 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 2 5】

可撓性一体型ライトガイドであって、

より大きい形体を有する第 2 のパターンに重ねられた、より小さい形体を有する第 1 のパターンを含む、構造化入射面と、

構造化上面であって、

前記可撓性一体型ライトガイド内を伝播する光を、全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器を含み、各離散型光抽出器が同一の三次元物体の一部である第 1 の領域と、

前記第 1 の領域に向かって薄く先細りするテーパ部分を含む第 2 の領域と、を含む、構造化上面と、を備え、

10

20

30

40

50

前記構造化入射面に近接している離散型光抽出器の寸法が、前記構造化入射面から離れている離散型光抽出器の寸法より小さい、可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 26】

前記複数の離散型光抽出器のうちの前記光抽出器が、前記可撓性一体型ライトガイドの長さに沿って第 1 の周期を有する周期的配列を形成し、前記第 1 の周期は、前記可撓性一体型ライトガイドが画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である、請求項 25 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 27】

前記三次元物体が、球体、回転楕円体、卵形、及び楕円体のうちの 1 つである、請求項 25 に記載の可撓性一体型ライトガイド。

【請求項 28】

ライトガイドの製造方法であって、

(a) 第 1 のツールを提供する工程と、

(b)

(i) 第 1 のパターン形成法を用いて前記第 1 のツールの第 1 の領域をパターン化して、第 1 のパターン化された領域を形成すること、及び

(ii) 前記第 1 のパターン形成法と異なる第 2 のパターン形成法を用いて、前記第 1 のツールの前記第 1 の領域と異なる、前記第 1 のツールの第 2 の領域をパターン化して、第 2 のパターン化された領域を形成すること、

によってパターン付き第 1 のツールを形成する工程と、

(c) 前記パターン付き第 1 のツールをライトガイド材料へと複製して、前記パターン付き第 1 のツールの前記第 1 のパターン化された領域に対応する第 1 の複製領域と、前記パターン付き第 1 のツールの前記第 2 のパターン化された領域に対応する第 2 の複製領域と、を含むライトガイドを形成する工程と、

(d) 前記ライトガイドを切断して、より大きい形体を含む第 2 のパターンに重ねられた、より小さい形体を有する第 1 のパターンを含む構造化入射面を形成する工程と、を含む、ライトガイドの製造方法。

【請求項 29】

前記第 1 のパターン形成法が彫刻法を含み、前記第 2 のパターン形成法がねじ切り法を含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記ライトガイド材料が、液体である、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

前記ライトガイド材料の温度が、前記ライトガイド材料のガラス転移温度よりも高い、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 32】

前記ライトガイド材料が、融解される、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 33】

前記ライトガイド材料が、前記パターン付き第 1 のツールの最外表面と物理的に接触する、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 34】

前記パターン付き第 1 のツールをライトガイド材料へと複製する前記工程が、前記第 1 のツールと第 2 のツールの間に前記ライトガイド材料を配置することを含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 35】

前記ライトガイド材料が、前記第 2 のツールの最外表面と物理的に接触する、請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

前記第 2 のツールが平滑な最外表面を含み、前記ライトガイドは平滑な底面を有する、

10

20

30

40

50

請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記第 2 のツールが構造化された最外表面を含み、前記ライトガイドは構造化された底面を有する、請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 8】

前記ライトガイドの前記構造化された底面が、ウェットアウトを防止する、請求項 3 7 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記ライトガイドを切断する前記工程が、打抜き又はレーザ切断方法によって前記ライトガイドを切断することを含む、請求項 2 8 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、一般にライトガイドに関する。本発明は、かかるライトガイドを組み込んだ、ディスプレイシステム及び一般的な照明システムなどの光学系に適用することもできる。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶ディスプレイなどのディスプレイは、多くの場合、画像形成パネルと、このパネルを照射するためのバックライトとを備えている。一部のバックライトは、しばしばエッジ照明バックライトと呼ばれ、バックライトの外縁に沿い、かつバックライトの発光領域の外側に配置された 1 つ以上の光源を備える。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 3】

一般に、本発明は、ライトガイド、及びかかるライトガイドの製造方法に関する。一実施形態では、可撓性一体型ライトガイドは構造化された入射面を含み、前記構造化された入射面は、より大きい方の形体 (feature) を有する第 2 のパターンに重ねられたより小さい方の形体を有する第 1 のパターンを含む。可撓性一体型ライトガイドは、可撓性一体型ライトガイド内を伝播する光を、全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器を含む第 1 の領域と、構造化入射面から第 1 の領域へと光を向けるためのテーパ部分を含む第 2 の領域と、を備える構造化上面を更に含む。光抽出器は、可撓性一体型ライトガイドの長さに沿って第 1 の周期を有する周期的配列を形成する。第 1 の周期は、可撓性一体型ライトガイドが画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である。複数の離散型光抽出器は、複数の凸部及び/又は凹部を含む。場合によっては、複数の離散型光抽出器のうちの抽出器のベースの寸法は、ライトガイドの長さに沿って約 2 0 0 マイクロメートル未満及びライトガイドの幅に沿って約 1 5 0 マイクロメートル未満、又は、ライトガイドの長さに沿って約 1 2 0 マイクロメートル未満及びライトガイドの幅に沿って約 1 0 0 マイクロメートル未満である。場合によっては、複数の離散型光抽出器のうちの抽出器の高さは、約 1 0 0 マイクロメートル未満、約 6 0 マイクロメートル未満、約 4 0 マイクロメートル未満、又は約 2 0 マイクロメートル未満である。場合によっては、第 1 の周期は、約 1 0 マイクロメートル~約 1 0 0 0 マイクロメートル、又は約 1 0 マイクロメートル~約 1 0 0 マイクロメートルの範囲内である。場合によっては、構造化入射面に近接している離散型光抽出器の寸法は、構造化入射面から離れている離散型光抽出器の寸法より小さい。場合によっては、各離散型光抽出器は、同一の三次元物体の一部であり、場合によっては、三次元物体は、球体、回転楕円体、卵形、及び楕円体のうちの 1 つであり得る。場合によっては、可撓性一体型ライトガイドが、画素化液晶パネルを備える画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じない。場合によっては、第 1 のパターンは不規則なパターンであり、第 2 のパターンは規則的なパターンである。場合

30

40

50

によっては、第1の 패턴の形体の平均寸法は、約30マイクロメートル未満である。場合によっては、第2の 패턴の形体の平均寸法は、約200マイクロメートル未満である。場合によっては、第2の 패턴は波状 패턴を含む。場合によっては、テーパ部分のテーパ角度は、約1度～約10度の範囲内である。場合によっては、テーパ部分は、直線状のテーパを含む。場合によっては、第2の領域は、構造化入射面とテーパ部分との間に配置されるプラトー部分を含む。場合によっては、バックライトは、請求項1の可撓性一体型ライトガイドと、可撓性一体型ライトガイドの構造化入射面に近接して配置される1つ以上のランプと、を備える。場合によっては、1つ以上のランプは、構造化入射面上の1つ以上の光入射領域を画定し、第2の 패턴は、1つ以上の入射領域の内側に配置された構造化入射面の第1の部分を覆うが、1つ以上の入射領域の外側に配置された構造化入射面の第2の部分を覆わない。

10

【0004】

別の実施形態では、可撓性一体型ライトガイドは、大きい形体を有する第2の 패턴に重ねられた、小さい形体を有する第1の 패턴を含む構造化入射面を含む。可撓性一体型ライトガイドは、可撓性一体型ライトガイド内を伝播する光を全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器を含む、第1の領域を含む構造化上面を更に含み、各離散型光抽出器が同一の三次元物体の一部である。構造化上面は、第1の領域に向かって薄く先細りするテーパ部分を含む第2の領域を更に含む。構造化入射面に近接している離散型光抽出器の寸法は、構造化入射面から離れている離散型光抽出器の寸法より小さい。場合によっては、複数の離散型光抽出器のうちの光抽出器は、可撓性一体型ライトガイドの長さに沿って第1の周期を有する周期的配列を形成し、第1の周期は、可撓性一体型ライトガイドが画素化ディスプレイのバックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である。場合によっては、三次元物体は、球体、回転楕円体、卵形、及び楕円体のうちの1つである。

20

【0005】

別の実施形態では、ライトガイドの製造方法は、(a)第1のツールを提供する工程と；(b)(i)第1の 패턴形成法を用いて第1のツールの第1の領域を 패턴化して、第1の 패턴化された領域を形成すること、及び(ii)第1の 패턴形成法と異なる第2の 패턴形成法を用いて、第1のツールの第1の領域と異なる第1のツールの第2の領域を 패턴化して、第2の 패턴化された領域を形成すること、によってパターン付き第1のツールを形成する工程と、を含む。ライトガイドの製造方法は、(c)パターン付き第1のツールをライトガイド材料へと複製して、パターン付き第1のツールの第1の 패턴化された領域に対応する第1の複製領域と、パターン付き第1のツールの第2の 패턴化された領域に対応する第2の複製領域と、を含むライトガイドを形成する工程と、(d)ライトガイドを切断して、大きい形体を含む第2の 패턴に重ねられた、小さい形体を有する第1の 패턴を含む構造化入射面を形成する工程と、を含む。場合によっては、第1の 패턴形成法は彫刻法を含み、第2の 패턴形成法はねじ切り法を含む。場合によっては、ライトガイド材料は液体である。場合によっては、ライトガイド材料の温度は、ライトガイド材料のガラス転移温度よりも高い。場合によっては、ライトガイド材料は融解される。場合によっては、ライトガイド材料は、パターン付き第1のツールの最外表面と物理的に接触する。場合によっては、パターン付き第1のツールをライトガイド材料へと複製する工程は、第1のツールと第2のツールとの間にライトガイド材料を配置することを含む。場合によっては、ライトガイド材料は、第2のツールの最外表面と物理的に接触する。場合によっては、第2のツールは平滑な最外表面を含み、ライトガイドは平滑な底面を有する。場合によっては、第2のツールは構造化された最外表面を含み、ライトガイドは構造化された底面を有し、ライトガイドの構造化された底面は、ウェットアウトを防止する。場合によっては、ライトガイドを切断する工程は、打抜き又はレーザ切断方法によってライトガイドを切断することを含む。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

50

本発明は、添付の図面に関連して以下の本発明の種々の実施形態の詳細な説明を考慮して、より完全に理解し正しく認識することができる。

【図 1 A】それぞれ、光源の概略平面図及び側面図。

【図 1 B】それぞれ、光源の概略平面図及び側面図。

【図 2】ライトガイドの構造化された入射面の概略図。

【図 3】別の光源の一部の概略上面図。

【図 4】ライトガイドの一部の概略側面図。

【図 5】ディスプレイシステムの概略側面図。

【図 6】三次元物体の概略図。

【図 7】光源の一部の概略平面図。

10

【図 8 A】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

【図 8 B】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

【図 8 C】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

【図 8 D】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

【図 8 E】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

20

【図 8 F】ライトガイドを製造するプロセスの中間の諸段階又は諸工程における構造体の概略図。

【図 9】ライトガイドの構造化上面の光学顕微鏡写真。

【図 10】ライトガイドの構造化入射面の光学顕微鏡写真。

【図 11】ライトガイドの構造化入射面の近くにあるライトガイドの光抽出器の光学顕微鏡写真。

【図 12】ライトガイドの中間領域内にある図 11 に示されるライトガイドの光抽出器の光学顕微鏡写真。

【図 13】ライトガイドの遠位側面の近くにある図 11 に示されるライトガイドの光抽出器の光学顕微鏡写真。

30

【図 14】ライトガイドの側面の光学顕微鏡写真。

【0007】

本明細書において複数の図面で用いられる同一の参照符号は、同一又は同様の性質及び機能を有する同一又は同様の要素を指す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明は、一体型であり、かつ、光源からの光をライトガイドに結合するためのテーパ状領域と、ライトガイドから光を抽出するための別の領域とを含む、ライトガイドに関する。本明細書に開示される代表的な光源及びライトガイドの特性のいくつかは、米国特許出願公開第 2007/0279935 号（代理人整理番号 60832US002）、2006 年 5 月 31 日出願；米国特許出願公開第 2008/0232135 号（号代理人整理番号 60832US006）、2007 年 11 月 30 日出願；米国特許出願第 61/117389 号（代理人整理番号 64035US002）、2008 年 11 月 24 日出願；及び米国特許出願第 61/117376（代理人整理番号 64360US002）、2008 年 11 月 24 日出願に記載されており、当該文献の全ては参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

40

【0009】

図 1 A 及び図 1 B は、それぞれ、光源 100 の概略平面図及び側面図であり、光源 100 は、可撓性一体型ライトガイド 110 と、光 182 を放射する第 1 のランプ 180 と、光 186 を放射する第 2 のランプ 184 とを備える。第 1 及び第 2 のランプは、可撓性一

50

体型ライトガイド 1 1 0 の構造化入射面 1 2 0 に沿って配置される。ライトガイド 1 1 0 は、構造化上面 1 1 5 と、底面 1 1 8 と、構造化入射面 1 2 0 と、第 3 辺 1 2 4 と、第 4 辺 1 2 6 とを含む。図 2 は、ライトガイド 1 1 0 の構造化入射面 1 2 0 の概略図である。

【 0 0 1 0 】

ライトガイド 1 1 0 は、一体型ライトガイドであり、これは、ライトガイドが単層構造体であり、ライトガイドの内部に、鋭い中間面、傾斜中間面、又は分散中間面などの中間面を含まないことを意味する。更に、一体型ライトガイド 1 1 0 は同一材料組成でできており、これは、ライトガイド内の様々な位置が同一材料組成を有することを意味する。本明細書で開示される一体型ライトガイドは、同一材料組成を有するが、ライトガイドの屈折率は、ライトガイド全体で均一である必要はない。例えば、一体型ライトガイドは、一体型ライトガイドの厚さ方向に沿って、線状勾配屈折率といった勾配屈折率を有することができる。

10

【 0 0 1 1 】

ライトガイド 1 1 0 は、可撓性ライトガイドであり、これは、ライトガイドが十分に薄いので、破損することなく小さな曲率半径に曲げることができることを意味する。例えば、ライトガイド 1 1 0 は、破損することなく、約 1 0 0 mm、約 5 0 mm、約 3 0 mm、約 1 5 mm、約 1 0 mm、約 5 mm、又は約 3 mm に至る曲率半径まで曲げられることができる。

【 0 0 1 2 】

場合によっては、ライトガイド 1 1 0 の平均厚さは、約 5 0 マイクロメートル～約 8 0 0 マイクロメートル、約 1 0 0 マイクロメートル～約 6 0 0 マイクロメートル、又は約 1 0 0 マイクロメートル～約 5 0 0 マイクロメートルの範囲内である。場合によっては、ライトガイド 1 1 0 の平均厚さは、構造化入射面 1 2 0 の近くで約 8 0 0 マイクロメートル未満及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 7 0 0 マイクロメートル未満、若しくは、構造化入射面 1 2 0 の近くで約 7 0 0 マイクロメートル未満及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 6 0 0 マイクロメートル未満、又は、構造化入射面 1 2 0 の近くで約 6 0 0 マイクロメートル及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 5 0 0 マイクロメートル未満、あるいは、構造化入射面 1 2 0 の近くで約 5 0 0 マイクロメートル未満及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 4 0 0 マイクロメートル、又は構造化入射面 1 2 0 の近くで約 4 0 0 マイクロメートル未満及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 3 0 0 マイクロメートルである。場合によっては、ライトガイド 1 1 0 の平均厚さは、構造化入射面 1 2 0 の近くで約 3 5 0 マイクロメートル及び遠位側面 1 2 2 の近くで約 2 5 0 マイクロメートルである。

20

30

【 0 0 1 3 】

構造化入射面 1 2 0 は、より大きい形体 1 7 7 を有する第 2 のパターン 1 7 5 に重ねられた、より小さい形体 1 7 2 を有する第 1 のパターン 1 7 0 を含む。より大きい形体 1 7 7 は、入射光 1 8 2 及び 1 8 6 がライトガイドに入射するときに、それらを x y 平面に散乱することによって、ライトガイドの内部に効率的に配光する。より小さい形体 1 7 2 は、垂直方向（厚さ又は z 方向）に散乱する一部の光、及びいくらかの追加の側方（x y 平面）散乱を提供する。

【 0 0 1 4 】

場合によっては、第 1 のパターンは不規則なパターンであり、第 2 のパターンは規則的なパターンである。例えば、場合によっては、第 1 のパターン 1 7 0 は、実質的に無作為なパターンであり、第 2 のパターン 1 7 5 は、実質的に周期的なパターン又は実質的に波状パターンである。場合によっては、周期的又は波状の第 2 のパターン 1 7 5 は、線状の周期的又は波状パターンであり、これは、大きい形体 1 7 7 が、厚さ寸法（z 軸）に沿って線状に延び、かつ側方に（y 軸に沿って）周期的又は波状輪郭を有することを意味する。例えば、図 2 は、ライトガイド 1 1 0 の z 方向又は厚さ方向に沿って線状に延びる、第 2 のパターン 1 7 5 の線状形体 1 7 7 を示している。

40

【 0 0 1 5 】

場合によっては、例えば、第 1 のパターンが実質的に無作為なパターンである場合には

50

、より小さい形体 172 は、約 30 マイクロメートル未満、約 25 マイクロメートル未満、約 15 マイクロメートル未満、約 10 マイクロメートル未満、又は約 5 マイクロメートル未満の平均寸法を有する。

【0016】

場合によっては、例えば、第 2 のパターン 175 が実質的に周期的又は波状パターンである場合には、より大きい形体 177 は、約 200 マイクロメートル未満、約 150 マイクロメートル未満、又は約 100 マイクロメートル未満の平均寸法（例えば平均側方寸法など）を有する。場合によっては、例えば、第 2 のパターン 175 が実質的に周期的なパターンである場合には、第 2 のパターンのピッチ又は周期は、約 500 マイクロメートル未満、約 400 マイクロメートル未満、又は約 300 マイクロメートル未満、例えば、250 マイクロメートル又は 240 マイクロメートルである。

10

【0017】

代表的な光源 100 では、より大きい形体 177 は、複数の凹部 177A と複数の凸部 177B とを含む。広くは、より大きい形体 177 は、複数の凸部及び / 又は複数の凹部、例えば、ライトガイドの厚さ方向（z 方向）に沿って延びる複数の線状凸部及び / 又は複数の線状凹部などを有することができる。例えば、図 3 は、構造化入射面 320 を含む光源 300 の一部の概略平面図であり、構造化入射面 320 は、より大きい形体 377 を含む第 2 のパターン 375 に重ねられた、より小さい形体 372 を含む第 1 のパターン 370 を含んでいる。より大きい形体 377 が複数の凹部 377A を含んでいるが凸部を含んでいないこと以外は、光源 300 は光源 100 と同様である。

20

【0018】

場合によっては、第 2 の又は遠位側面 122、第 3 辺 124、及び第 4 辺 126 のうちの 1 つ以上は、構造化されているか、又は平滑であることができる。場合によっては、第 2 の又は遠位側面 122、第 3 辺 124、及び第 4 辺 126 のうちの 1 つ以上は、例えば、銀又はアルミニウムなどの金属でコーティングされることによって、あるいは、例えば、光反射面又はフィルムに積層されることによって、光反射性であり得る。

【0019】

代表的な光源 100 では、第 1 のパターン 170 は、構造化入射面 120 のほぼ全体を覆い、第 2 のパターン 175 は、ランプ 180 及び 184 に近接している領域を覆う。広くは、第 1 のパターン及び第 2 のパターンのそれぞれは、構造化入射面 120 の一部又はほぼ全体を覆うことができる。

30

【0020】

第 1 のランプ 180 は、放射光 182 によって直接照射される構造化入射面 120 上の第 1 の光入射領域 183 を画定し、第 2 のランプ 184 は、放射光 186 によって直接照射される構造化入射面 120 上の第 2 の光入射領域 185 を画定する。場合によっては、第 2 のパターン 175 は、光入射領域内にある、又はその内側に配置された構造化入射面の一部を覆うが、光入射領域の外側にある、又は外側に配置された構造化入射面の一部を覆わない。例えば、代表的な光源 100 では、第 2 のパターン 175 は、光入射領域 183 及び 185 の少なくとも一部を覆うが、2 つの光入射領域の間に配置された非光輝領域 189 を覆わない。領域 189 は、光 182 及び 186 によって直接的に照射されないが、ランプ 180 及び 184 からライトガイドに入射する光によって、最終的に照射されることができる。

40

【0021】

構造化上面 115 は、可撓性一体型ライトガイド 110 内を伝播する光を全内部反射によって抽出するための複数の離散型光抽出器 142 を含む第 1 の領域 130 と、構造化入射面 120 からの光を第 1 の領域 130 に向けるためのテーパ部分 160 と、構造化入射面 120 とテーパ部分 160 との間に配置されたプラトー部分 150 と、を含む第 2 の領域 140 とを含んでいる。

【0022】

第 2 の領域 140 のテーパ部分 160 は、第 1 の領域 130 に向かって薄く先細りする

50

。具体的には、テーパ部分 1 6 0 は、テーパ部分の第 1 の末端部 1 4 1 に第 1 の厚さ h_1 を有し、テーパ部分の第 2 の末端部 1 4 2 に第 2 の厚さ $h_2 < h_1$ を有し、第 1 の末端部 1 4 1 は構造化入射面 1 2 0 に近く、第 2 の末端部 1 4 2 は構造化入射面から離れている。広くは、テーパ部分は、ある用途で望ましくあり得る任意の種類のテーパを有することができる。例えば、テーパ部分 1 6 0 は、1 つ以上の直線状のテーパ、若しくは 1 つ以上の非直線状の部分、又は直線状の部分と非直線状の部分の 1 つ以上の組み合わせを含むことができる。代表的な非直線状のテーパ部分は、指数形テーパ (exponential taper)、略放物線状テーパ (parabolic taper)、多項式形 (polynomial) (例えば、二次) テーパ、又はこのようなテーパの 1 つ以上の組み合わせを包含する。例えば、図 4 は、テーパ部分 4 6 0 が放物線状部分 4 6 2 と線状部分 4 6 4 とを含んでいること以外は、テーパ部分 1 6 0 と同様であるライトガイド 4 1 0 の一部の概略側面図である。

10

【0023】

代表的な光源 1 0 0 では、テーパ部分 1 6 0 は、より大きい方の厚さ h_1 からより小さい方の厚さ h_2 まで直線的にテーパする、単一直線状のテーパを含む。テーパ部分 1 6 0 は、テーパ高さ $h_t = h_1 - h_2$ と、テーパ長さ l_t と、テーパ角度 θ_t とを有する。場合によっては、テーパ角度 θ_t は、約 1 度 ~ 約 15 度、約 1 度 ~ 約 10 度、約 1 度 ~ 約 7 度、又は約 1 度 ~ 約 5 度の範囲内である。場合によっては、テーパ角度 θ_t は、約 15 度未満、約 10 度未満、約 7 度未満、又は約 5 度未満である。場合によっては、例えば、ライトガイド 1 0 0 の屈折率が約 1.5 の場合には、 θ_t は約 4 度、 l_t は約 $1.7 h_1$ 、及び h_t は約 $0.12 h_1$ である。

20

【0024】

ブラトー部分 1 5 0 は、実質的に一定の高さを有するが、場合によっては、ブラトー部分の上面 1 5 1 は構造化され得る。場合によっては、第 2 の領域 1 4 0 は、ブラトー部分を含まなくてもよい。そのような場合、第 1 の末端部 1 4 1 は、構造化入射面 1 2 0 の位置又はその近くであり得る。

【0025】

複数の離散型光抽出器 1 4 2 は、代表的な離散型光抽出器 1 4 2 A ~ 1 4 2 E を包含する。光抽出器は、全内部反射 (TIR) を妨げることによって、ライトガイド 1 1 0 から光を抽出する。例えば、光抽出器 1 4 2 B は、普通であれば全内部反射を受けることになる光線 1 3 1 を、抽出された光線 1 3 1 B として抽出する。具体的には、光線 1 3 1 は、全内部反射によってライトガイドに沿って及びその内部を伝播し、光抽出器 1 4 2 B の位置でもある位置 1 3 2 で上面 1 1 5 に入射する。光抽出器 1 4 2 B がいない場合、光線 1 3 1 は、位置 1 3 2 で全内部反射を受けて、完全に内部反射した光線 1 3 1 A になる。光抽出器 1 4 2 B の存在は、全内部反射を妨げ、光線 1 3 1 の少なくとも一部は、抽出された光線 1 3 1 B としてライトガイド 1 1 0 から出射する。そのような場合、光線 1 3 1 の一部は、依然として位置 1 3 2 にて内部反射されることができるが、この反射はフレネル反射であって、全内部反射ではない。

30

【0026】

広くは、複数の光抽出器 1 4 2 は、上面 1 1 5 から凸部を形成する凸型構造、及び / 又は上面の中に凹部を形成する凹型構造を含み、これら構造は、ある用途において望ましくあり得る任意の形状又は輪郭を有することができる。例えば、光抽出器 1 4 2 A は、凸部又は隆起した光抽出器であり、光抽出器 1 4 2 C は、凹部又は窪んだ光抽出器である。代表的な形状又は輪郭としては、半球形、角錐、角柱、台形、正弦波形状、楕円形、又は、例えば、所望の光抽出パターンを提供するのに好適であり得る、直線状の又は非直線状の小平面又は側面を備える任意のその他の形状が挙げられる。

40

【0027】

場合によっては、複数の光抽出器 1 4 2 の各離散型光抽出器は、同一の三次元物体の一部である。例えば、複数の光抽出器 1 4 2 の各離散型光抽出器は、図 6 に概略的に示される三次元物体 6 0 0 の一部であることができ、物体 6 0 0 は、例えば、楕円体の一部であり得る。例えば、光抽出器のいくつかは、物体 6 0 0 の部分 6 1 0 であり得、いくつかの

50

他の光抽出器は、物体 6 0 0 の部分 6 2 0 であり得、更にいくつかの他の光抽出器は、物体 6 0 0 の部分 6 3 0 であり得る。代表的な三次元物体としては、球体、回転楕円体、卵の形状つまり卵形、及び角錐が挙げられる。

【 0 0 2 8 】

広くは、光抽出器 1 4 2 のベースは、ライトガイドの長さ (x 方向) に沿って寸法 a_1 と、ライトガイドの幅 (y 方向) に沿って寸法 b_1 とを有し、広くは、ライトガイドの長さは、構造化入射面 1 2 0 に対して垂直な方向であり、ライトガイドの幅は、構造化入射面に対して平行な方向である。場合によっては、 a_1 及び b_1 は、実質的に等しい。そのような場合、ベースは、例えば、円形又は正方形であり得る。場合によっては、 a_1 及び b_1 のそれぞれは、約 5 0 0 マイクロメートル未満、約 4 0 0 マイクロメートル未満、約 3 0 0 マイクロメートル未満、又は約 2 0 0 ミクロメートル未満である。場合によっては、 a_1 は約 3 0 0 マイクロメートル未満及び b_1 は約 2 5 0 マイクロメートルであり、若しくは、 a_1 は約 2 5 0 マイクロメートル未満及び b_1 は約 2 0 0 マイクロメートル未満であり、又は、 a_1 は約 2 0 0 マイクロメートル未満及び b_1 は約 1 5 0 マイクロメートル未満であり、あるいは、 a_1 は約 1 5 0 マイクロメートル未満及び b_1 は約 1 0 0 マイクロメートル未満であり、又は、 a_1 は約 1 2 0 マイクロメートル未満及び b_1 は約 1 0 0 マイクロメートル未満である。

10

【 0 0 2 9 】

場合によっては、隆起した光抽出器の最大高さ C_1 又は窪んだ光抽出器の最大深さ C_2 は、約 2 0 0 マイクロメートル未満、約 1 5 0 マイクロメートル未満、約 1 0 0 マイクロメートル未満、約 8 0 マイクロメートル未満、約 6 0 マイクロメートル未満、約 4 0 マイクロメートル未満、又は約 2 0 マイクロメートル未満である。

20

【 0 0 3 0 】

広くは、複数の光抽出器 1 4 2 は、ある用途において望ましくあり得る任意の配列を形成することができる。例えば、場合によっては、複数の光抽出器 1 4 2 は、可撓性一体型ライトガイドの長さ (x 方向) に沿った第 1 の周期 P_1 と、可撓性一体型ライトガイドの幅 (y 方向) に沿った第 2 の周期 P_2 とを有する周期的配列を形成することができる。場合によっては、第 1 の周期 P_1 及び / 又は第 2 の周期 P_2 は、可撓性一体型ライトガイド 1 1 0 が、画素化液晶パネルを含む画素化ディスプレイなどの画素化ディスプレイにおいて、バックライトとして使用される場合に、実質的に目に見える干渉縞が生じないような周期である。例えば、図 5 は、画素化液晶パネル 5 1 0 と、パネル 5 1 0 を照射するためのバックライト 5 5 0 とを備える、画素化ディスプレイシステム 5 0 0 の概略側面図である。バックライト 5 5 0 は、1 つ以上の光管理層 5 2 0 と、パネル 5 1 0 を照射するために光 5 0 5 を放射する光源 1 0 0 と、背面反射体に入射する光をパネル 5 1 0 に向けて反射するための背面反射体 5 3 0 とを備えている。光源 1 0 0 は、可撓性一体型ライトガイド 1 1 0 の構造化入射面 1 2 0 に近接して配置された 1 つ以上のランプ 1 8 0 を含む。光管理層 5 2 0 は、例えば、1 つ以上の光方向転換フィルムと、1 つ以上の遅延フィルムと、1 つ以上の光偏光フィルムと、1 つ以上の拡散フィルムとを含むことができる。

30

【 0 0 3 1 】

背面反射体 5 3 0 は、ある用途において望ましい及び / 又は実用的であり得る、任意の種類の反射体であり得る。例えば、背面反射体は、鏡面反射体、半鏡面若しくは半拡散反射体、又は拡散反射体、例えば 2 0 0 7 年 5 月 2 0 日出願の米国特許出願第 6 0 / 9 3 9 0 8 5 号に基づく優先権を主張する、2 0 0 8 年 5 月 1 9 日出願の国際出願 P C T / U S 2 0 0 8 / 0 6 4 1 1 5 号に開示されるものなどであってもよく、これらの文献は共に参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。例えば、背面反射体は、アルミ蒸着フィルム又は多層ポリマー反射フィルム (3 M Company (St . Paul , MN) から入手可能な高鏡面反射体 (E S R) フィルムなど) とすることができる。別の例としては、背面反射体 5 3 0 は、白色の外観を有する拡散反射体とすることができる。

40

【 0 0 3 2 】

場合によっては、第 1 の周期 P_1 及び第 2 の周期 P_2 のそれぞれは、約 5 マイクロメー

50

トル～約2000マイクロメートル、約10マイクロメートル～約1000マイクロメートル、約10マイクロメートル～約500マイクロメートル、約10マイクロメートル～約300マイクロメートル、約10マイクロメートル～約200マイクロメートル、又は約10マイクロメートル～約100マイクロメートルの範囲内である。場合によっては、 P_2 は P_1 未満である。場合によっては、 P_2 は P_1 よりも高い。場合によっては、 P_2 は P_1 と等しい。

【0033】

場合によっては、構造化入射面120に近接して配置される、光抽出器142Eなどの離散型光抽出器の特性は、構造化入射面から離れて配置される、光抽出器142Aなどの離散型光抽出器の同特性と異なる（例えば、小さいなど）ことができる。例えば、光抽出器142Eの最大高さは、光抽出器142Aの最大高さよりも低くすることができる。別の例として、光抽出器142Eのベースの面積は、光抽出器142Aのベースの面積よりも小さくすることができる。更に別の例として、光抽出器142Eの寸法は、光抽出器142Aの寸法よりも小さくすることができる。

10

【0034】

広くは、隣接する光抽出器は、離隔部（separation）144によって隔てられる。例えば、隣接する光抽出器142A及び142Bは、離隔部144Aによって隔てられる。別の例として、144Bは、隣接する光抽出器142Dと142Eとの間の離隔部である。広くは、2つの隣接する光抽出器は、ある用途において望ましくあり得る任意の離隔部を有することができる。場合によっては、2つの隣接する光抽出器の間の離隔部は、約0.5マイクロメートル～約1000マイクロメートル、約1マイクロメートル～約700マイクロメートル、約1マイクロメートル～約500マイクロメートル、約1マイクロメートル～約300マイクロメートル、約1マイクロメートル～約200マイクロメートル、又は約1マイクロメートル～約100マイクロメートルの範囲内であり得る。

20

【0035】

場合によっては、複数の光抽出器142は、ライトガイド（x方向）の長さに沿って配向された光抽出器の複数の横列と、ライトガイドの幅に沿って配向された複数の縦列とを含む配列を形成する。例えば、図1Aでは、複数の光抽出器142は、例えば、光抽出器の横列146A及び146B、並びに光抽出器の縦列147A及び147Bといった、光抽出器の横列及び縦列を形成する。場合によっては、縦列に配置された光抽出器は、同一寸法を有する、又は実質的に同一である。例えば、光抽出器142Eは、光抽出器142Fと同一、又は実質的に同一である。

30

【0036】

場合によっては、横列に配置される光抽出器は、同一でない。例えば、光抽出器の所与の横列に関し、構造化入射面120に近接している離散型光抽出器の特性は、構造化入射面から離れている離散型光抽出器の特性と異なる（例えば、小さいなど）ことができる。例えば、光抽出器142Eの寸法は、光抽出器142Aの寸法よりも小さくすることができる。

【0037】

場合によっては、光抽出器の所与の縦列に関し、ランプに近接している光抽出器は、ランプから離れている光抽出器よりも小さい。例えば、図7は、可撓性一体型ライトガイド710と、光182を放射する第1のランプ180と、光186を放射する第2のランプ184とを備える、光源700の一部の概略平面図である。ライトガイド710は、複数の光抽出器735の縦列747Aを有する構造化上面715を含み、縦列の方向は、ライトガイドの構造化入射面720に対して実質的に平行である。縦列747Aの光抽出器に関し、ランプに近接しているいくつかの光抽出器は、ランプから離れているいくつかの光抽出器よりも小さい。例えば、ランプ180及び184に近接している光抽出器725及び720は、2つのランプから離れている光抽出器740よりも小さい。別の例として、ランプ184から離れている光抽出器730は、ランプ184に近接している光抽出器725よりも大きい。別の例として、ランプ180から離れている光抽出器750は、ラン

40

50

ブ 1 8 0 に近接している光抽出器 7 2 0 よりも大きい。

【 0 0 3 8 】

代表的な光源 1 0 0 は、可撓性一体型ライトガイド 1 1 0 の構造化入射面 1 2 0 に沿って配置された、2つの別個の光源 1 8 0 及び 1 8 4 を含む。広くは、本明細書に開示される光源は、ライトガイドの構造化入射面に沿って配置される1つ以上の別個の光源を有することができる。

【 0 0 3 9 】

ランプ 1 8 0 及び 1 8 4 は、ある用途において望ましくあり得る任意の種類のランプであり得る。例えば、ランプ 1 8 0 は、冷陰極蛍光ランプ (C C F L) 又は発光ダイオード (L E D) であり得る。ライトガイド 1 1 0 は、ある用途において望ましくあり得る任意のライトガイドの材料で作製され得る。代表的なライトガイドの材料としては、ガラス、又は、環状オレフィン共重合体 (C O C) 、 ポリエステル (例えば、ポリエチレンナフタレート (P E N)) 、 ポリエチレンテレフタレート (P E T) 、 ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート (P M M A) 、 ポリカーボネート (P C) 、 ポリメチルペンテン、スチレンアクリロニトリル、若しくは他の任意の好適な高分子材料などの高分子材料、が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

本明細書に開示されるライトガイドは、図 8 A ~ 図 8 F を参照して概説される方法を用いて作製されることができる。この方法は、1つ以上のランプからの光を効率的に結合し、かつ2次元の延長された均一な光源を提供することができる可撓性一体型ライトガイドを製造する際に、柔軟性と制御を提供する。

【 0 0 4 1 】

図 8 A は、上面 8 1 5 を含む第 1 のツール 8 1 0 の概略立体図である。図 8 A に示される代表的な第 1 のツールは、平面的である。広くは、第 1 のツールは、ある用途において望ましくあり得る任意の形状又は曲率を有することができる。例えば、第 1 のツール 8 1 0 は、円筒形状であり得る。第 1 のツールは、ある用途において望ましくあり得る任意の材料で作られることができる。場合によっては、第 1 のツール 8 1 0 は、銅で作られることができ、また、銅の最上層を有することができる。

【 0 0 4 2 】

次に、図 8 B に概略的に示されているように、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 に第 1 のパターン化された領域 8 2 2 を形成するための第 1 のパターン形成法を用いて、第 1 のツールの上面 8 1 5 の第 1 の領域 8 1 8 をパターン化し、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 に第 2 のパターン化された領域 8 2 4 を形成するための、第 1 のパターン形成法と異なる第 2 のパターン形成法を用いて、第 1 のツールの上面 8 1 5 の第 2 の領域 8 1 9 をパターン化することによって、第 1 のツール 8 1 0 をパターン化させて、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 を形成し、その場合、第 1 のツール 8 1 0 の第 2 の領域 8 1 9 は、第 1 のツールの第 1 の領域 8 1 8 と異なる。パターン化によって、第 1 のパターン化された領域 8 2 2 と第 2 のパターン化された領域 8 2 4 とを含む構造化上面 8 2 8 を有する、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 がもたらされる。場合によっては、第 1 のパターン形成法は彫刻法を包含し、第 2 のパターン形成法はねじ切り法を包含する。第 1 のパターン化された領域 8 2 2 は、複数の構造体 8 2 6 を含む。代表的なねじ切り法は、例えば、その開示が参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、P C T 国際特許出願公開 W O 0 0 / 4 8 0 3 7 、並びに米国特許第 7 , 3 5 0 , 4 4 2 号及び同第 7 , 3 2 8 , 6 3 8 号に記載されているような、高速ツールサーボ (F S T) を利用する。

【 0 0 4 3 】

次に、図 8 C に概略的に示されているように、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 は、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 の構造化表面 8 2 8 と、第 2 のツール 8 3 0 の上面 8 3 2 との間に配置されるライトガイド材料 8 3 5 へと複製され、その場合、場合によっては、ライトガイド材料 8 3 5 は、それぞれのツール 8 2 0 及び 8 3 0 の最外表面 8 2 8 及び 8 3 2 と、物理的に接触する。複製プロセスにより、図 8 D に概略的に示されているように

、可撓性一体型ライトガイドキャリア 8 4 0 がもたらされ、このキャリア 8 4 0 は、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 の第 1 のパターン化された領域 8 2 2 に対応する第 1 の複製領域 8 4 2 と、パターン付き第 1 のツール 8 2 0 の第 2 のパターン化された領域 8 2 4 に対応する第 2 の複製領域 8 4 4 と、を含むライトガイド 8 4 1 を含む。第 1 の複製領域 8 4 2 は、第 1 のパターン化された領域 8 2 2 の複数の構造体 8 2 6 (図 8 B) に対応する複数の光抽出器 8 4 6 を含む。

【 0 0 4 4 】

ライトガイド材料 8 3 5 の代表的な材料としては、ガラス、又は、環状オレフィン共重合体 (C O C) 、ポリエステル (例えば、ポリエチレンナフタレート (P E N)) 、ポリエチレンテレフタレート (P E T) 、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート (P M M A) 、ポリカーボネート (P C) 、ポリメチルペンテン、スチレンアクリロニトリル、若しくは他の任意の好適な高分子材料などの高分子材料、が挙げられる。

10

【 0 0 4 5 】

場合によっては、ライトガイド材料 8 3 5 は、複製プロセスの後でかつツール 8 2 0 及び 8 3 0 が除去される前に、例えば、熱又は放射線によって固化される液体であり得る。場合によっては、複製工程は、例えば、ライトガイド材料の温度を、ライトガイド材料のガラス転移温度を上回るまで上昇させることによって、ライトガイド材料 8 3 5 を軟化させることにより促進される。そのような場合、ライトガイド材料の温度は、複製プロセスの後でかつツール 8 2 0 及び 8 3 0 が除去される前に低下される。

20

【 0 0 4 6 】

場合によっては、ライトガイド材料 8 3 5 は、例えば、ツール 8 2 0 及び 8 3 0 の一方又は両方を十分に加熱することによって融解されることができる。そのような場合、ライトガイド材料は、例えば、複製プロセスの後でかつツール 8 2 0 及び 8 3 0 が除去される前に、ツール 8 2 0 及び 8 3 0 を冷却することによって固化される。

【 0 0 4 7 】

次に、概略平面図が図 8 E に示されているカッター 8 5 0 を使用する打ち抜き法を用いて、ライトガイド 8 4 1 をライトガイドキャリア 8 4 0 から切り取る。カッター 8 5 0 は、構造化された第 1 の側面 8 5 4 と複数の凹状領域 8 5 1 とを含む開口区域 8 5 0 を含む。構造化された第 1 の側面 8 5 4 は、大きい形体を含む第 2 のパターン 8 5 8 に重ねられた、小さい形体を有する第 1 のパターン 8 5 6 を含む。カッター 8 5 0 を使用して、ライトガイド 8 4 1 の周囲に沿って切断すると、図 8 F に概略的に示されているように、構造化入射面 8 8 1 と構造化上面 8 9 0 とを含む可撓性一体型ライトガイド 8 7 0 となる。構造化入射面 8 8 1 は、カッター 8 5 0 の開口区域 8 5 2 の構造化された第 1 の側面 8 5 4 に対応しており、より大きい形体を有する第 2 のパターン 8 8 4 に重ねられた、より小さい形体を有する第 1 のパターン 8 8 2 を含んでいる。

30

【 0 0 4 8 】

構造化上面 8 9 0 は、複数の光抽出器 8 4 6 を含む第 1 の領域 8 7 2 と、テーパ部分 8 7 8 を含む第 2 の領域 8 4 4 とを含む。ライトガイド 8 7 0 はまた、カッター 8 5 0 の複数の凹状領域 8 5 1 に対応する複数のタブ 8 9 2 を含む。

40

【 0 0 4 9 】

図 8 A ~ 図 8 F を参照して概説された製造方法は、バッチプロセス、若しくは連続のプロセス、又はバッチプロセスと連続のプロセスの組み合わせであることができる。例えば、本明細書に開示される方法の少なくとも一部は、連続的な鑄造及び硬化プロセス、又は連続的な押出プロセスを用いて行われることができる。場合によっては、連続のプロセスは、可撓性一体型ウェブであるライトガイドキャリア 8 4 0 をもたらすことができる。例えば、光キャリア 8 4 0 は、長さが少なくとも 10 フィート (3 . 0 メートル) で、クロスフェブ幅が、例えば、2 ~ 4 フィート (0 . 6 ~ 1 ~ 2 メートル) の連続ウェブであり得る。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、本明細書に開示された方法に従って作製された、図 1 A のライトガイド 1 1 0

50

と同様のライトガイドを上から見た光学顕微鏡写真である。図 1 A で使用した参照番号を参考のために使用すると、ライトガイドは、第 2 の領域 1 4 0 と構造化された入射側 1 2 0 とを有した。第 2 の領域 1 4 0 は、プラトー部分 1 5 0 とテーパ部分 1 6 0 とを有した。構造化入射面 1 2 0 は、波状の第 2 のパターン 1 7 5 を有した。図 1 0 は、本明細書に開示された方法に従って製造された、参考としての図 2 のライトガイド 1 1 0 と同様のライトガイドを横から見た光学顕微鏡写真である。図 2 で使用した参照番号を使用すると、ライトガイドは、より大きい形体 1 7 7 を有する波状の第 2 のパターン 1 7 5 に重ねられた、より小さい形体 1 7 2 を有する第 1 のパターン 1 7 0 を含んだ構造化入射面 1 2 0 であった。

【 0 0 5 1 】

10

図 1 1 ~ 図 1 3 は、本明細書に開示された方法に従って製造された、ライトガイド 1 1 0 と同様のライトガイドの第 1 の領域 1 3 0 の異なる位置にある光抽出器 1 4 2 (図 1 A) を示す。具体的には、図 1 1 は、テーパ部分 1 6 0 の近くにある複数の光抽出器 1 1 4 2 を上から見た光学顕微鏡写真であり、図 1 2 は、第 1 の領域 1 3 0 の中間部分の近くにある複数の光抽出器 1 2 4 2 を上から見た光学顕微鏡写真であり、図 1 3 は、遠位側面 1 2 2 の近くにある複数の光抽出器 1 3 4 2 を上から見た光学顕微鏡写真である。

【 0 0 5 2 】

図 1 4 は、本明細書に開示された方法に従って製造された、図 1 B のライトガイド 1 1 0 と同様のライトガイドを横から見た光学顕微鏡写真である。図 1 B で使用した参照番号を参考のために使用すると、ライトガイドは構造化された第 3 辺 1 2 4 を有した。

20

【 0 0 5 3 】

場合によっては、第 2 のツール 8 3 0 の上面 8 3 2 は平滑である。そのような場合、複製プロセスは、平滑な底面 8 9 4 を有する可撓性一体型ライトガイド 8 7 0 をもたらす。場合によっては、第 2 のツールの上面 8 3 2 は、構造化される。そのような場合、複製プロセスは、例えば、ライトガイドのウェットアウト、又は、隣接するディフューザ若しくは輝度上昇フィルムなどの隣接するフィルムにライトガイドが光結合するのを防止するのを目的として、構造化された底面 8 9 4 を有する可撓性一体型ライトガイド 8 7 0 をもたらす。

【 0 0 5 4 】

打抜きは、本明細書に開示された代表的な切断方法である。ライトガイドキャリア 8 4 0 は、構造化入射面 8 8 1 を含むライトガイド 8 7 0 を製造するために、他の切断方法を用いて切断されることができる。他の代表的な切断方法としては、レーザ切断方法が挙げられる。

30

【 0 0 5 5 】

代表的なカッター 8 5 0 は、より大きい形体を有する第 2 のパターン 8 5 8 に重ねられた、より小さい形体を有する第 1 のパターン 8 5 6 を含む構造化された第 1 の側面 8 5 4 を含む。場合によっては、カッター 8 5 0 の構造化された第 1 の側面 8 5 4 は、第 2 のパターン 8 5 8 を有するが、第 1 のパターン 8 5 6 を有さなくてもよい。そのような場合、ライトガイド 8 7 0 の構造化入射面 8 8 1 の第 1 のパターン 8 8 2 は、例えば、切断速度及び / 又は温度を制御することにより、切断工程の間に作られることができる。

40

【 0 0 5 6 】

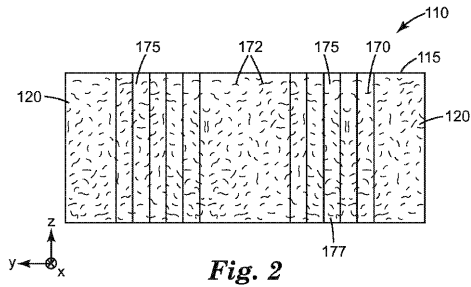
本明細書で使用するとき、「垂直の」、「水平の」、「上方の」、「下方の」、「左」、「右」、「上側」及び「下側」、「時計回り」及び「反時計回り」などの用語、並びに他の類似の用語は、諸図に示される相対的位置を指す。概して、物理的实施形態は異なる向きを有することができ、その場合、用語は、装置の実際の向きに修正された相対位置を意味することを意図している。例えば、図 8 F の画像が図内の向きに対して逆転されている場合でも、表面 8 9 4 は底面であると考えられる。

【 0 0 5 7 】

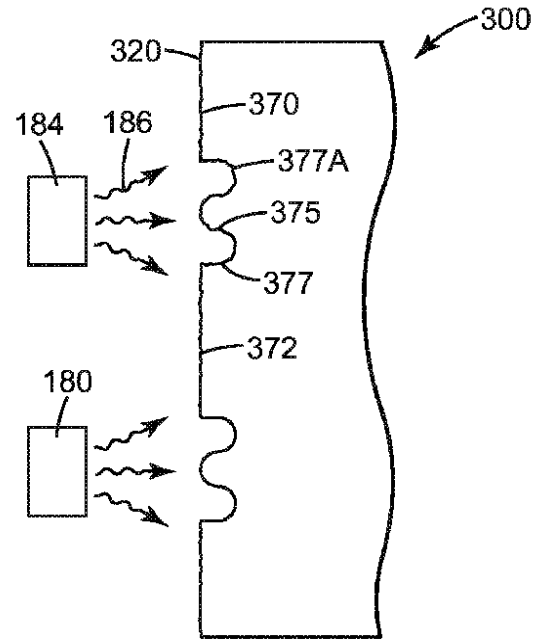
上記に引用した全ての特許、特許出願及び他の公開は、それらがあたかも完全に再現されたものとして、参照により本明細書に援用するものである。本発明の様々な態様の説明

50

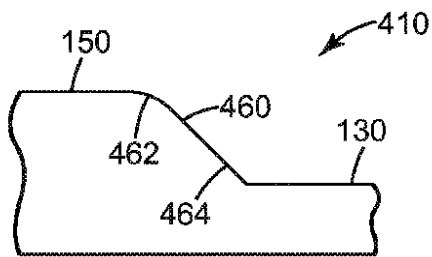
【 図 2 】

*Fig. 2*

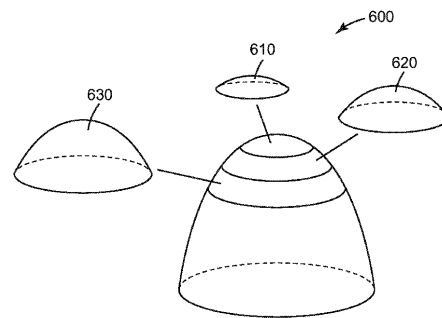
【 図 3 】

*Fig. 3*

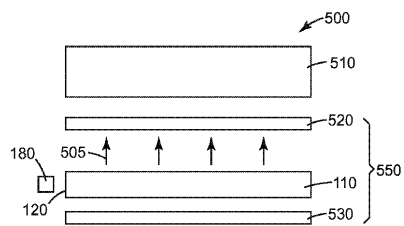
【 図 4 】

*Fig. 4*

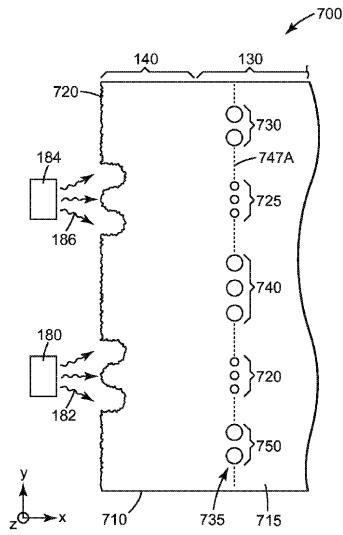
【 図 6 】

*Fig. 6*

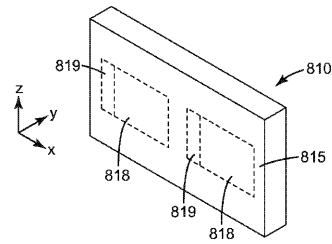
【 図 5 】

*Fig. 5*

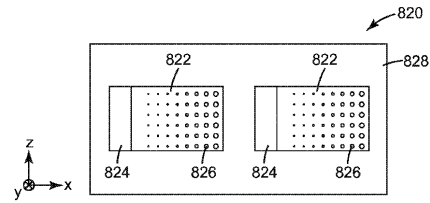
【 図 7 】

**Fig. 7**

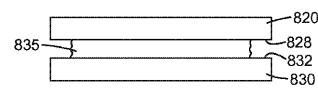
【 図 8 A 】

**Fig. 8A**

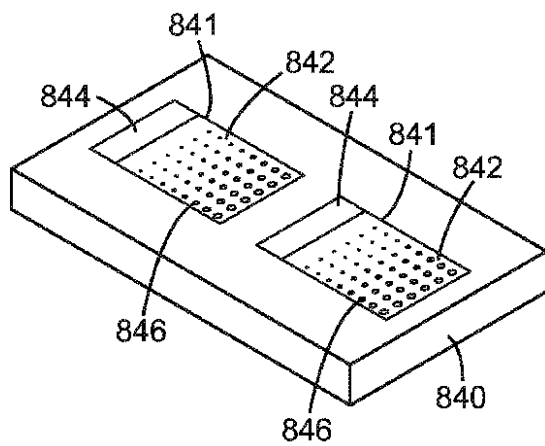
【 図 8 B 】

**Fig. 8B**

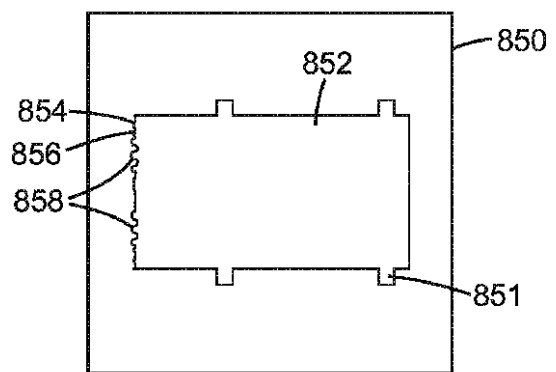
【 図 8 C 】

**Fig. 8C**

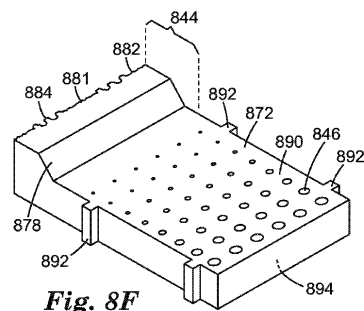
【 図 8 D 】

**Fig. 8D**

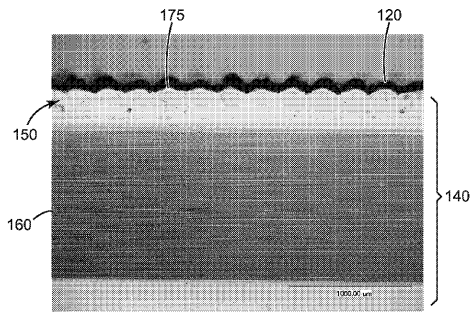
【 図 8 E 】

**Fig. 8E**

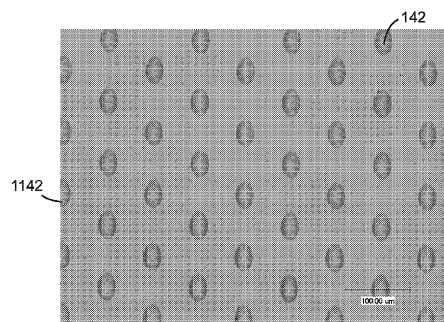
【 図 8 F 】

**Fig. 8F**

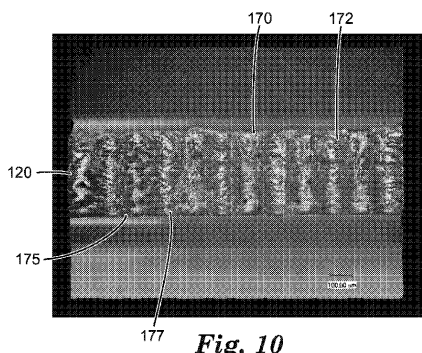
【図 9】

*Fig. 9*

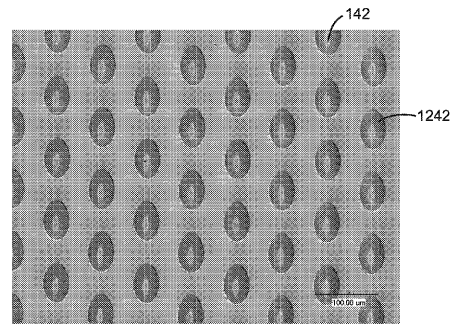
【図 11】

*Fig. 11*

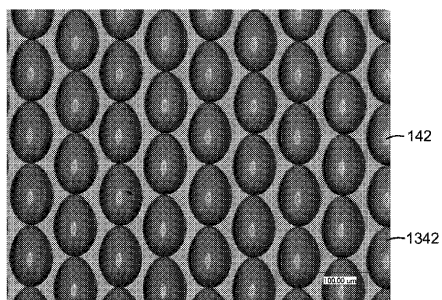
【図 10】

*Fig. 10*

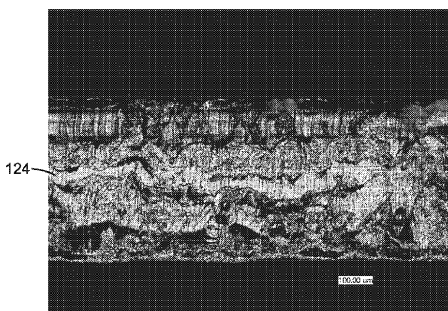
【図 12】

*Fig. 12*

【図 13】

*Fig. 13*

【図 14】

*Fig. 14*

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/045115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B6/00 F21V8/00 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) 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 practical, 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.
Y	US 2007/201234 A1 (OTTERMANN CLEMENS [DE]) 30 August 2007 (2007-08-30) * abstract; figures 4,10,13 paragraph [0111]	1-39
A	US 2005/180166 A1 (HARA YASUSHI [JP] ET AL) 18 August 2005 (2005-08-18) * abstract; figures 8,9,17,20 paragraph [0097] - paragraph [0100] paragraphs [0110], [0113]	1-39
Y	WO 2009/073470 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 11 June 2009 (2009-06-11) * abstract; figures 1,3a,5,6 page 9, line 14 - line 21	1-39
-/-		
<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 document 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
9 November 2010		16/11/2010
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) 340-3018		Authorized officer Jakober, François

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2010/045115

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 2005/174803 A1 (HAYASHI YASUKO [JP] ET AL) 11 August 2005 (2005-08-11) the whole document	1-39
Y	US 2007/144315 A1 (GARDINER MARK E [US] ET AL) 28 June 2007 (2007-06-28) the whole document	1-39
A	US 2002/012248 A1 (CAMPBELL ALAN B [US] ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31) the whole document	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/045115

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007201234 A1	30-08-2007	CN 1823430 A DE 10333040 A1 EP 1647061 A1 WO 2005011012 A1	23-08-2006 17-02-2005 19-04-2006 03-02-2005
US 2005180166 A1	18-08-2005	US 2005180719 A1 US 2005180720 A1	18-08-2005 18-08-2005
WO 2009073470 A1	11-06-2009	US 2008232135 A1	25-09-2008
US 2005174803 A1	11-08-2005	CN 1646855 A WO 03089839 A1 TW 232321 B	27-07-2005 30-10-2003 11-05-2005
US 2007144315 A1	28-06-2007	CN 101346210 A DE 112006003585 T5 JP 2009521337 T KR 20080079287 A WO 2007075898 A1	14-01-2009 22-01-2009 04-06-2009 29-08-2008 05-07-2007
US 2002012248 A1	31-01-2002	AU 4099299 A BR 9917056 A CA 2359118 A1 CN 1335816 A EP 1159645 A1 JP 4480279 B2 JP 2002536702 T WO 0048037 A2 US 6322236 B1	29-08-2000 29-01-2002 17-08-2000 13-02-2002 05-12-2001 16-06-2010 29-10-2002 17-08-2000 27-11-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ジェフリー エル・ソロモン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ブライアン エー・キンダー

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ゲイリー ティー・ボイド

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06

2H191 FA38Z FA71Z FA82Z FA85Z FD15

3K244 AA01 BA19 BA31 BA48 CA03 DA01 DA05 EA02 EA12 EB01

EB02 EB03 EC03 EC14 EC28 LA02