

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7515607号  
(P7515607)

(45)発行日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(24)登録日 令和6年7月4日(2024.7.4)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C 39/44 (2006.01)

B 2 9 C 33/38 (2006.01)

G 0 2 B 1/04 (2006.01)

B 2 9 C 39/44

B 2 9 C 33/38

G 0 2 B 1/04

請求項の数 18 (全34頁)

|                   |                               |          |                                   |
|-------------------|-------------------------------|----------|-----------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2022-554527(P2022-554527)   | (73)特許権者 | 514108838                         |
| (86)(22)出願日       | 令和3年3月12日(2021.3.12)          |          | マジック リープ, インコーポレイテッド              |
| (65)公表番号          | 特表2023-517953(P2023-517953 A) |          | M a g i c L e a p, I n c .        |
| (43)公表日           | 令和5年4月27日(2023.4.27)          |          | アメリカ合衆国 フロリダ 3 3 3 2 2 ,          |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2021/022157             |          | プランテーション, ウェスト サンライズ              |
| (87)国際公開番号        | WO2021/183919                 |          | ブルバード 7 5 0 0                     |
| (87)国際公開日         | 令和3年9月16日(2021.9.16)          |          | 7 5 0 0 W S U N R I S E B L V D   |
| 審査請求日             | 令和6年1月22日(2024.1.22)          |          | , P L A N T A T I O N , F L 3 3 3 |
| (31)優先権主張番号       | 62/988,704                    | (74)代理人  | 2 2 U S A                         |
| (32)優先日           | 令和2年3月12日(2020.3.12)          |          | 100078282                         |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                        | (74)代理人  | 弁理士 山本 秀策                         |
| 早期審査対象出願          |                               | (74)代理人  | 100113413                         |
|                   |                               | (74)代理人  | 弁理士 森下 夏樹                         |
|                   |                               | (74)代理人  | 100181674                         |
|                   |                               |          | 弁理士 飯田 貴敏                         |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学ポリマーフィルムを製造するための方法および装置

(57)【特許請求の範囲】  
【請求項1】

接眼レンズのための光学フィルムを形成する方法であって、前記方法は、  
硬化性材料を第1の金型表面と前記第1の金型表面に対向する第2の金型表面との間の空間の中に分注することと、  
複数のセンサを使用して、前記第2の金型表面に対する前記第1の金型表面の位置を測定することであって、前記第2の金型表面に対する前記第1の金型表面の位置を測定することは、  
前記センサの第1のものを使用して、前記第1の金型表面の平面部分上の第1の点と前記第2の金型表面の平面部分上の第1の点との間の第1の測定軸に沿って、第1の相対的距離を決定することと、  
前記センサの第2のものを使用して、前記第1の金型表面の前記平面部分上の第2の点と前記第2の金型表面の前記平面部分上の第2の点との間の第2の測定軸に沿って、第2の相対的距離を決定することと、  
前記センサの第3のものを使用して、前記第1の金型表面の前記平面部分上の第3の点と前記第2の金型表面の前記平面部分上の第3の点との間の第3の測定軸に沿って、第3の相対的距離を決定することであって、前記第1、第2、および第3の測定軸は、相互に平行であり、前記第1、第2、および第3の点は、それぞれ、対応する三角形を前記第1および第2の金型表面上に画定し、前記第1の金型表面と第2の金型表面との間の前記空間は、前記三角形内に位置する、ことと、

第 1 の測定軸に沿った前記第 1 の相対的距離、第 2 の測定軸に沿った前記第 2 の相対的距離、および第 3 の測定軸に沿った前記第 3 の相対的距離に基づいて、

デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 1 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 1 の点の座標 (x 1, y 1, z 1) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 2 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 2 の点の座標 (x 2, y 2, z 2) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 3 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 3 の点の座標 (x 3, y 3, z 3) と

を決定することであって、1 つまたは複数の調節が、関係

10

【数 2】

$$\begin{bmatrix} y1 & -x1 & 1 \\ y2 & -x2 & 1 \\ y3 & -x3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z1 \\ z2 \\ z3 \end{bmatrix}$$

に従って決定され、

Z は、平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動に対応し、

R x は、第 1 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応し、

20

R y は、第 2 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応する、ことと

を含む、ことと、

前記測定された位置に基づいて、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節することと、

前記硬化性材料を前記空間内で硬化し、前記光学フィルムを形成することと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することに先立って、測定される、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 3】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することと並行して、測定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、経時的に持続的に測定され、

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、経時的に持続的に調節される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することに先立って、調節される、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 6】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することと並行して、調節される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節することは、

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置に基づいて、前記第 1 の金型表面の位置または前記第 2 の金型表面の位置のうちの少なくとも 1 つに対する 1 つまたは複数の調節を決定し、前記第 1 の金型表面の前記平面部分と前記第 2 の金型表面の前記平面部分との間の角度を低減させることと、

1 つまたは複数のアクチュエータをアクティブ化し、前記 1 つまたは複数の決定され

50

た調節に従って、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの前記少なくとも 1 つを移動させることと

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つまたは複数の調節は、

平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動、または

回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転

のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 7 に記載の方法。

10

【請求項 9】

前記平行移動軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸と平行である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記回転軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸に直交する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数のセンサは、1 つまたは複数の低コヒーレンス干渉法（LCI）センサを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

20

前記 1 つまたは複数の LCI センサは、前記第 1 の金型表面を備える第 1 の金型部分、または前記第 2 の金型表面を備える第 2 の金型部分上に搭載され、

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定することは、LCI センサ毎に、光学ビームの第 1 の部分が、前記第 1 の金型表面から反射し、前記光学ビームの第 2 の部分が、前記第 2 の金型表面から反射し、前記光学ビームの前記反射された部分が、前記 LCI センサによって検出されるように、前記 1 つまたは複数の LCI センサのそれぞれからの前記光学ビームを対応する測定軸に沿って指向することを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 1 つまたは複数の LCI センサは、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型部分から遠隔で搭載され、前記 LCI センサのうちの少なくとも 1 つからの前記光学ビームを指向することは、前記光学ビームを、ミラーを用いて、前記第 1 および第 2 の金型表面に向かって反射させることを含む、請求項 12 に記載の方法。

30

【請求項 14】

前記硬化性材料は、光硬化性材料を備え、

前記硬化性材料を硬化し、前記光学フィルムを形成することは、前記光硬化性材料を、前記光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記硬化性材料は、前記硬化性材料の硬化の間、前記第 1 の金型表面と前記第 2 の金型表面との間の前記空間内に全体的に閉じ込められる、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記光学フィルムを前記第 1 の金型表面および前記第 2 の金型表面から分離することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

請求項 1 に記載の方法を使用して形成される前記光学フィルムを含む頭部搭載型ディスプレイを組み立てることを含む、方法。

【請求項 18】

接眼レンズのための光学フィルムを形成するためのシステムであって、前記システムは、第 1 の金型表面を有する第 1 の金型部分と、

50

第 2 の金型表面を有する第 2 の金型部分であって、前記第 1 の金型表面は、前記第 2 の金型表面に対向する、第 2 の金型部分と、

ディスペンサと、

複数のセンサを備える測定装置と、

前記第 1 の金型部分または前記第 2 の金型部分のうちの少なくとも 1 つに結合される 1 つまたは複数のアクチュエータと、

硬化装置と

を備え、

前記ディスペンサは、前記システムの動作の間、硬化性材料を前記第 1 の金型表面と前記第 2 の金型表面との間の空間の中に分注するように構成され、

制御モジュールが、前記システムの動作の間、前記システムに、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定させるように構成され、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定することは、

前記センサの第 1 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 1 の点と前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 1 の点との間の第 1 の測定軸に沿って、第 1 の相対的距離を決定することと、

前記センサの第 2 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の第 2 の点と前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の第 2 の点との間の第 2 の測定軸に沿って、第 2 の相対的距離を決定することと、

前記センサの第 3 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の第 3 の点と前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の第 3 の点との間の第 3 の測定軸に沿って、第 3 の相対的距離を決定することであって、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸は、相互に平行であり、前記第 1、第 2、および第 3 の点は、それぞれ、対応する三角形を前記第 1 および第 2 の金型表面上に画定し、前記第 1 の金型表面と第 2 の金型表面との間の前記空間は、前記三角形内に位置する、ことと、

第 1 の測定軸に沿った前記第 1 の相対的距離、第 2 の測定軸に沿った前記第 2 の相対的距離、および第 3 の測定軸に沿った前記第 3 の相対的距離に基づいて、

デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 1 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 1 の点の座標 (x 1, y 1, z 1) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 2 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 2 の点の座標 (x 2, y 2, z 2) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の前記平面部分上の前記第 3 の点または前記第 2 の金型表面の前記平面部分上の前記第 3 の点の座標 (x 3, y 3, z 3) と

を決定することであって、1 つまたは複数の調節が、関係

【数 1】

$$\begin{bmatrix} y1 & -x1 & 1 \\ y2 & -x2 & 1 \\ y3 & -x3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z1 \\ z2 \\ z3 \end{bmatrix}$$

に従って決定され、

Z は、平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動に対応し、

R x は、第 1 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応し、

R y は、第 2 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応する、ことと

を含み、

前記 1 つまたは複数のアクチュエータは、前記システムの動作の間、前記測定された位置に基づいて、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節するように

構成され、

前記硬化装置は、前記システムの動作の間、前記硬化性材料を前記空間内で硬化させ、前記光学フィルムを形成するように構成される、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光学ポリマーフィルムおよび同フィルムを生産するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ウェアラブル撮像ヘッドセット等の光学撮像システムは、投影された画像をユーザに提示する、1つまたはそれを上回る接眼レンズを含むことができる。接眼レンズは、1つまたはそれを上回る高屈折性材料の薄い層を使用して、構築されることができる。実施例として、接眼レンズは、高屈折性ガラス、シリコン、金属、またはポリマー基板の1つまたはそれを上回る層から構築されることができる。

10

【0003】

ある場合には、接眼レンズは、特定の焦点深度に従って画像を投影するように、（例えば、1つまたはそれを上回る光回折ナノ構造を伴って）パターン化されることができる。例えば、パターン化された接眼レンズを視認するユーザにとって、投影された画像は、ユーザから離れた特定の距離にあるように見えることができる。

【0004】

20

さらに、複数の接眼レンズが、シミュレートされた3次元画像を投影するように、併せて使用されることができる。例えば、異なるパターンをそれぞれ有する、複数の接眼レンズが、相互の上に層化されることができ、各接眼レンズが、体積画像の異なる深度層を投影することができる。したがって、接眼レンズは、集合的に、3次元を横断して体積画像をユーザに提示することができる。これは、例えば、「仮想現実」環境または「拡張現実」環境をユーザに提示する際に有用であり得る。

【0005】

投影された画像の品質を改良するために、接眼レンズは、接眼レンズの意図的ではない変動が排除または別様に低減されるように、構築されることができる。例えば、接眼レンズは、接眼レンズの性能に悪影響を及ぼし得る、いずれの皺、不均等な厚さ、または他の物理的歪曲も呈しないように、構築されることができる。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

ポリマーフィルムを生産するためのシステムおよび技法が、本明細書に説明される。説明される実装のうちの1つまたはそれを上回るものは、高度に精密で制御された再現可能な様式で、ポリマーフィルムを生産するために使用されることができる。結果として生じるポリマーフィルムは、フィルム寸法への極めて厳密な公差が所望される、種々の変動に敏感な用途で使用されることができる。例えば、ポリマーフィルムは、材料均質性および寸法制約が、およそ光学波長またはそれよりも小さい、光学用途で（例えば、仮想現実コンテンツおよび／または拡張現実コンテンツを提示するために使用されるもの等の頭部搭載型ディスプレイデバイス内の接眼レンズの一部として）使用されることができる。

40

【0007】

一般に、ポリマーフィルムは、2つの金型構造の間に光硬化性材料（例えば、光に暴露されたときに硬化化するフォトリソグレイムまたは光活性化樹脂）を封入し、（例えば、材料を光および／または熱に暴露することによって）材料を硬化させることによって、生産される。ポリマーフィルムの物理的特性（例えば、ポリマーフィルムの厚さおよび形状）は、少なくとも部分的に、硬化プロセスの間、相互に対する金型構造の位置を制御することによって、制御されることができる。金型構造の正確な位置付けを促進するために、本システムは、金型構造のそれぞれ上の少なくとも3つの点（例えば、概念上の三角形を金型

50

構造の平面表面上に形成する、3つの非線形点)の位置を測定することができる。本情報に基づいて、本システムは、空間内の金型構造の位置を決定し、金型構造のうちの1つまたはそれを上回るものの位置を調節し、ポリマーフィルムに接触する、対向金型表面間の不整合を低減または排除することができる。例えば、金型構造の表面が、相互に平行に配列されるべき場合、本システムは、表面の平行からの任意の逸脱を低減または排除することができる。故に、結果として生じるポリマーフィルム内の厚さおよび／または歪曲の変動は、低減され得る。

#### 【0008】

ある側面では、接眼レンズのための光学フィルムを形成する方法は、硬化性材料を第1の金型表面と第1の金型表面に対向する第2の金型表面との間の空間の中に分注することと、複数のセンサを使用して、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定することを含む。第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定することは、センサの第1のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第1の点と第2の金型表面の平面部分上の第1の点との間の第1の測定軸に沿って、第1の相対的距離を決定することと、センサの第2のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第2の点と第2の金型表面の平面部分上の第2の点との間の第2の測定軸に沿って、第2の相対的距離を決定することと、センサの第3のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第3の点と第2の金型表面の平面部分上の第3の点との間の第3の測定軸に沿って、第3の相対的距離を決定することを含む。第1、第2、および第3の測定軸は、相互に平行である。第1、第2、および第3の点は、それぞれ、対応する三角形を第1および第2の金型表面上に画定する。第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間は、三角形内に位置する。本方法はまた、測定された位置に基づいて、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することと、硬化性材料を空間内で硬化し、光学フィルムを形成することを含む。

#### 【0009】

本側面の実装は、以下の特徴のうちの1つまたはそれを上回るものを含むことができる。

#### 【0010】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することに先立って、測定されることができる。

#### 【0011】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することと並行して、測定されることができる。

#### 【0012】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、経時的に持続的に、測定されることができる。

#### 【0013】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することに先立って、調節されることができる。

#### 【0014】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することと並行して、調節されることができる。

#### 【0015】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、経時的に持続的に、調節される。

#### 【0016】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置に基づいて、第1の金型表面の位置または第2の金型表面の位置のうちの少なくとも1つに対する1つまたはそれを上回る調節を決定し、第1の金型表面の平面部分と第2の金型表面の平面部分との間の角度を低減させることを含むことができる。第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することはまた、1つまたはそれを上回るアクチュエータをアクティブ化し、1つまたはそれを

10

20

30

40

50

上回る決定された調節に従って、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つを移動させることを含むことができる。

【0017】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回る調節は、平行移動軸に沿った、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの平行移動、または回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0018】

いくつかの実装では、平行移動軸は、第1、第2、および第3の測定軸と略平行であることができる。

【0019】

いくつかの実装では、回転軸は、第1、第2、および第3の測定軸に略直交することができる。

【0020】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、第1の測定軸に沿った第1の相対的距離、第2の測定軸に沿った第2の相対的距離、および第3の測定軸に沿った第3の相対的距離に基づいて、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第1の点または第2の金型表面の平面部分上の第1の点の座標  $(x_1, y_1, z_1)$  と、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第2の点または第2の金型表面の平面部分上の第2の点の座標  $(x_2, y_2, z_2)$  と、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第3の点または第2の金型表面の平面部分上の第3の点の座標  $(x_3, y_3, z_3)$  とを決定することを含むことができる。

【0021】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、関係

【化1】

$$\begin{bmatrix} y_1 & -x_1 & 1 \\ y_2 & -x_2 & 1 \\ y_3 & -x_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_x \\ R_y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix}$$

に従って決定される、1つまたはそれを上回る調節を決定することを含むことができ、 $Z$  は、平行移動軸に沿った、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの平行移動に対応し、 $R_x$  は、第1の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応し、 $R_y$  は、第2の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応する。

【0022】

いくつかの実装では、複数のセンサは、1つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法 (LCI) センサを含むことができる。

【0023】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回る LCI センサは、第1の金型表面を含む、第1の金型部分、または第2の金型表面を備える、第2の金型部分上に搭載されることができる。第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定することは、LCI センサ毎に、光学ビームの第1の部分が、第1の金型表面から反射し、光学ビームの第2の部分が、第2の金型表面から反射し、光学ビームの反射された部分が、LCI センサによって検出され得るように、1つまたはそれを上回る LCI センサのそれぞれからの光学ビームを対応する測定軸に沿って指向することを含むことができる。

【0024】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回る LCI センサは、第1の金型表面または第2の金型部分から遠隔で搭載されることができる。LCI センサのうちの少なくとも1つからの光学ビームを指向することは、光学ビームを、ミラーを用いて、第1および第2

10

20

30

40

50

の金型表面に向かって反射させることを含むことができる。

【0025】

いくつかの実装では、硬化性材料は、光硬化性材料を含むことができる。硬化性材料を硬化し、光学フィルムを形成することは、光硬化性材料を光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射することを含むことができる。

【0026】

いくつかの実装では、硬化性材料は、硬化性材料の硬化の間、第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間内に全体的に閉じ込められることができる。

【0027】

いくつかの実装では、本方法はさらに、光学フィルムを第1の金型部分および第2の金型部分から分離することを含む。

10

【0028】

いくつかの実装では、本方法はさらに、本明細書に説明される方法のうちの1つまたはそれを上回るものを使用して形成される光学フィルムを含む、頭部搭載型ディスプレイを組み立てることを含むことができる。

【0029】

別の側面では、接眼レンズのための光学フィルムを形成するためのシステムは、第1の金型部分と、第2の金型部分と、ディスペンサと、測定装置と、1つまたはそれを上回るアクチュエータと、硬化装置とを有する、システムを含む。第1の金型部分は、第1の金型表面を有する。第2の金型部分は、第2の金型表面を有し、第1の金型表面は、第1の金型表面に対向する。測定装置は、複数のセンサを含む。1つまたはそれを上回るアクチュエータは、第1の金型部分または第2の金型部分のうちの少なくとも1つに結合される。ディスペンサは、システムの動作の間、硬化性材料を、第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間の中に分注するように構成される。測定装置は、システムの動作の間、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定するように構成される。第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定することは、センサの第1のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第1の点と第2の金型表面の平面部分上の第1の点との間の第1の測定軸に沿って、第1の相対的距離を決定することと、センサの第2のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第2の点と第2の金型表面の平面部分上の第2の点との間の第2の測定軸に沿って、第2の相対的距離を決定することと、センサの第3のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第3の点と第2の金型表面の平面部分上の第3の点との間の第3の測定軸に沿って、第3の相対的距離を決定することを含む。第1、第2、および第3の測定軸は、相互に平行である。第1、第2、および第3の点は、それぞれ、対応する三角形を第1および第2の金型表面上に画定する。第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間は、三角形内に位置する。1つまたはそれを上回るアクチュエータは、システムの動作の間、測定された位置に基づいて、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節するように構成される。硬化装置は、システムの動作の間、硬化性材料を空間内で硬化させ、光学フィルムを形成するように構成される。

20

30

【0030】

本側面の実装は、以下の特徴のうちの1つまたはそれを上回るものを含むことができる。

40

【0031】

いくつかの実装では、測定装置は、システムの動作の間、硬化装置によって硬化性材料を硬化することに先立って、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定するように構成される。

【0032】

いくつかの実装では、測定装置は、システムの動作の間、硬化装置によって硬化性材料を硬化することと並行して、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定するように構成される。

【0033】

いくつかの実装では、測定装置は、システムの動作の間、経時的に持続的に、第2の金

50

型表面に対する第 1 の金型表面の位置を測定するように構成されることができる。

【0034】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るアクチュエータは、システムの動作の間、硬化装置によって硬化性材料を硬化することに先立って、第 2 の金型表面に対する第 1 の金型表面の位置を調節するように構成されることができる。

【0035】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るアクチュエータは、システムの動作の間、硬化装置によって硬化性材料を硬化することと並行して、第 2 の金型表面に対する第 1 の金型表面の位置を調節するように構成されることができる。

【0036】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るアクチュエータは、システムの動作の間、経時的に持続的に、第 2 の金型表面に対する第 1 の金型表面の位置を調節するように構成されることができる。

【0037】

いくつかの実装では、測定装置は、制御モジュールを含み、該制御モジュールは、システムの動作の間、第 2 の金型表面に対する第 1 の金型表面の位置に基づいて、第 1 の金型表面の位置または第 2 の金型表面の位置のうちの少なくとも 1 つに対する 1 つまたはそれを上回る調節を決定し、第 1 の金型表面の平面部分と第 2 の金型表面の平面部分との間の角度を低減させるように構成されることができる。制御モジュールはまた、システムの動作の間、1つまたはそれを上回る制御信号を生成し、1つまたはそれを上回るアクチュエータをアクティブ化し、1つまたはそれを上回る決定された調節に従って、第 1 の金型表面または第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つを移動させるように構成されることができる。

【0038】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回る調節は、平行移動軸に沿った、第 1 の金型表面または第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動、または回転軸を中心とした、第 1 の金型表面または第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転のうちの少なくとも 1 つを含むことができる。

【0039】

いくつかの実装では、平行移動軸は、第 1、第 2、および第 3 の測定軸と略平行であることができる。

【0040】

いくつかの実装では、回転軸は、第 1、第 2、および第 3 の測定軸に略直交することができる。

【0041】

いくつかの実装では、制御モジュールは、システムの動作の間、第 1 の測定軸に沿った第 1 の相対的距離、第 2 の測定軸に沿った第 2 の相対的距離、および第 3 の測定軸に沿った第 3 の相対的距離に基づいて、デカルト座標系に対する、第 1 の金型表面の平面部分上の第 1 の点または第 2 の金型表面の平面部分上の第 1 の点の座標  $(x_1, y_1, z_1)$  と、デカルト座標系に対する、第 1 の金型表面の平面部分上の第 2 の点または第 2 の金型表面の平面部分上の第 2 の点の座標  $(x_2, y_2, z_2)$  と、デカルト座標系に対する、第 1 の金型表面の平面部分上の第 3 の点または第 2 の金型表面の平面部分上の第 3 の点の座標  $(x_3, y_3, z_3)$  とを決定するように構成されることができる。

【0042】

いくつかの実装では、制御モジュールは、システムの動作の間、関係

【化 2】

$$\begin{bmatrix} y1 & -x1 & 1 \\ y2 & -x2 & 1 \\ y3 & -x3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z1 \\ z2 \\ z3 \end{bmatrix}$$

10

20

30

40

50

に従って、1つまたはそれを上回る調節を決定するように構成されることができ、Zは、平行移動軸に沿った、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの平行移動に対応し、R<sub>x</sub>は、第1の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応し、R<sub>y</sub>は、第2の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応する。

【0043】

いくつかの実装では、複数のセンサは、1つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法(LCI)センサを含むことができる。

【0044】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るLCIセンサは、第1の金型部分または第2の金型部分上に搭載されることができ、測定装置は、LCIセンサ毎に、光学ビームの第1の部分が、第1の金型表面から反射し、光学ビームの第2の部分が、第2の金型表面から反射するように、システムの動作の間、1つまたはそれを上回るLCIセンサのそれぞれからの光学ビームを対応する測定軸に沿って指向するように構成されることができる。光学ビームの反射された部分は、LCIセンサによって検出されることができる。

【0045】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るLCIセンサは、第1の金型表面または第2の金型部分から遠隔で搭載されることができ、測定装置は、システムの動作の間、光学ビームを、ミラーを用いて、第1および第2の金型表面に向かって反射させるように構成されることができる。

【0046】

いくつかの実装では、硬化性材料は、光硬化性材料を含むことができる。硬化装置は、放射線源を含むことができる。硬化装置は、システムの動作の間、放射線源を使用して、光硬化性材料を光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射するように構成されることができる。

【0047】

1つまたはそれを上回る実施形態の詳細は、付随する図面および下記の説明に記載される。他の特徴および利点が、説明および図面から、および請求項から明白であろう。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

接眼レンズのための光学フィルムを形成する方法であって、前記方法は、  
硬化性材料を第1の金型表面と前記第1の金型表面に対向する第2の金型表面との間の空間の中に分注することと、

複数のセンサを使用して、前記第2の金型表面に対する前記第1の金型表面の位置を測定することであって、前記第2の金型表面に対する前記第1の金型表面の位置を測定することは、

前記センサの第1のものをを使用して、前記第1の金型表面の平面部分上の第1の点と前記第2の金型表面の平面部分上の第1の点との間の第1の測定軸に沿って、第1の相対的距離を決定することと、

前記センサの第2のものをを使用して、前記第1の金型表面の平面部分上の第2の点と前記第2の金型表面の平面部分上の第2の点との間の第2の測定軸に沿って、第2の相対的距離を決定することと、

前記センサの第3のものをを使用して、前記第1の金型表面の平面部分上の第3の点と前記第2の金型表面の平面部分上の第3の点との間の第3の測定軸に沿って、第3の相対的距離を決定することと

を含み、

前記第1、第2、および第3の測定軸は、相互に平行であり、前記第1、第2、および第3の点は、それぞれ、対応する三角形を前記第1および第2の金型表面上に画定し、前記第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間は、前記三角形内に位置する、ことと、

前記測定された位置に基づいて、前記第2の金型表面に対する前記第1の金型表面の位

10

20

30

40

50

置を調節することと、

前記硬化性材料を前記空間内で硬化し、前記光学フィルムを形成することとを含む、方法。

(項目 2)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することに先立って、測定される、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することと並行して、測定される、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、経時的に持続的に測定される、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することに先立って、調節される、項目 1 に記載の方法。

(項目 6)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、前記硬化性材料を硬化することと並行して、調節される、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置は、経時的に持続的に調節される、項目 1 に記載の方法。

(項目 8)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節することは、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置に基づいて、前記第 1 の金型表面の位置または前記第 2 の金型表面の位置のうちの少なくとも 1 つに対する 1 つまたはそれを上回る調節を決定し、前記第 1 の金型表面の平面部分と前記第 2 の金型表面の平面部分との間の角度を低減させることと、

1 つまたはそれを上回るアクチュエータをアクティブ化し、前記 1 つまたはそれを上回る決定された調節に従って、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つを移動させることと

を含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 9)

前記 1 つまたはそれを上回る調節は、平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動、または回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 8 に記載の方法。

(項目 10)

前記平行移動軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸と略平行である、項目 9 に記載の方法。

(項目 11)

前記回転軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸に略直交する、項目 9 に記載の方法。

(項目 12)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節することは、第 1 の測定軸に沿った前記第 1 の相対的距離、第 2 の測定軸に沿った前記第 2 の相対的距離、および第 3 の測定軸に沿った前記第 3 の相対的距離に基づいて、

デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 1 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 1 の点の座標 ( $z_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$ ) と、

10

20

30

40

50

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 2 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 2 の点の座標 (  $z_2$ ,  $y_2$ ,  $z_2$  ) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 3 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 3 の点の座標 (  $x_3$ ,  $y_3$ ,  $z_3$  ) と

を決定すること

を含む、項目 9 に記載の方法。

(項目 13)

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節することは、  
関係

【数 2】

$$\begin{bmatrix} y_1 & -x_1 & 1 \\ y_2 & -x_2 & 1 \\ y_3 & -x_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix}$$

に従って決定される前記 1 つまたはそれを上回る調節を決定すること

を含み、

$Z$  は、前記平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動に対応し、

$R_x$  は、第 1 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応し、

$R_y$  は、第 2 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応する、

項目 12 に記載の方法。

(項目 14)

前記複数のセンサは、1 つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法 (LCI) センサを備える、項目 1 に記載の方法。

(項目 15)

前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサは、前記第 1 の金型表面を備える第 1 の金型部分、または前記第 2 の金型表面を備える第 2 の金型部分上に搭載され、

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定することは、LCI センサ毎に、前記光学ビームの第 1 の部分が、前記第 1 の金型表面から反射し、前記光学ビームの第 2 の部分が、前記第 2 の金型表面から反射し、前記光学ビームの反射された部分が、前記 LCI センサによって検出されるように、前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサのそれぞれからの光学ビームを対応する測定軸に沿って指向することを含む、項目 14 に記載の方法。

(項目 16)

前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサは、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型部分から遠隔で搭載され、前記 LCI センサのうちの少なくとも 1 つからの前記光学ビームを指向することは、前記光学ビームを、ミラーを用いて、前記第 1 および第 2 の金型表面に向かって反射させることを含む、項目 15 に記載の方法。

(項目 17)

前記硬化性材料は、光硬化性材料を備え、

前記硬化性材料を硬化し、前記光学フィルムを形成することは、前記光硬化性材料を前記光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射することを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 18)

前記硬化性材料は、前記硬化性材料の硬化の間、前記第 1 の金型表面と前記第 2 の金型表面との間の空間内に全体的に閉じ込められる、項目 1 に記載の方法。

(項目 19)

前記光学フィルムを前記第 1 の金型部分および前記第 2 の金型部分から分離することを

10

20

30

40

50

さらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 2 0)

項目 1 に記載の方法を使用して形成される前記光学フィルムを含む頭部搭載型ディスプレイを組み立てることを含む、方法。

(項目 2 1)

接眼レンズのための光学フィルムを形成するためのシステムであって、前記システムは、第 1 の金型表面を有する第 1 の金型部分と、

第 2 の金型表面を有する第 2 の金型部分であって、前記第 1 の金型表面は、前記第 1 の金型表面に対向する、第 2 の金型部分と、

ディスペンサと、

複数のセンサを備える測定装置と、

前記第 1 の金型部分または前記第 2 の金型部分のうちの少なくとも 1 つに結合される 1 つまたはそれを上回るアクチュエータと、

硬化装置と

を備え、

前記ディスペンサは、前記システムの動作の間、硬化性材料を前記第 1 の金型表面と前記第 2 の金型表面との間の空間の中に分注するように構成され、

前記測定装置は、前記システムの動作の間、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定するように構成され、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定することは、

前記センサの第 1 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 1 の点と前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 1 の点との間の第 1 の測定軸に沿って、第 1 の相対的距離を決定することと、

前記センサの第 2 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 2 の点と前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 2 の点との間の第 2 の測定軸に沿って、第 2 の相対的距離を決定することと、

前記センサの第 3 のものを使用して、前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 3 の点と前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 3 の点との間の第 3 の測定軸に沿って、第 3 の相対的距離を決定することと

を含み、

前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸は、相互に平行であり、前記第 1、第 2、および第 3 の点は、それぞれ、対応する三角形を前記第 1 および第 2 の金型表面上に画定し、前記第 1 の金型表面と第 2 の金型表面との間の空間は、前記三角形内に位置し、

前記 1 つまたはそれを上回るアクチュエータは、前記システムの動作の間、前記測定された位置に基づいて、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節するように構成され、

前記硬化装置は、前記システムの動作の間、前記硬化性材料を前記空間内で硬化させ、前記光学フィルムを形成するように構成される、システム。

(項目 2 2)

前記測定装置は、前記システムの動作の間、前記硬化装置によって前記硬化性材料を硬化することに先立って、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

(項目 2 3)

前記測定装置は、前記システムの動作の間、前記硬化装置によって前記硬化性材料を硬化することと並行して、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

(項目 2 4)

前記測定装置は、前記システムの動作の間、経時的に持続的に、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を測定するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

(項目 2 5)

前記 1 つまたはそれを上回るアクチュエータは、前記システムの動作の間、前記硬化装置によって前記硬化性材料を硬化することに先立って、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

(項目 2 6)

前記 1 つまたはそれを上回るアクチュエータは、前記システムの動作の間、前記硬化装置によって前記硬化性材料を硬化することと並行して、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

(項目 2 7)

前記 1 つまたはそれを上回るアクチュエータは、前記システムの動作の間、経時的に持続的に、前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置を調節するように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

10

(項目 2 8)

前記測定装置は、制御モジュールを備え、前記制御モジュールは、前記システムの動作の間、

前記第 2 の金型表面に対する前記第 1 の金型表面の位置に基づいて、前記第 1 の金型表面の位置または前記第 2 の金型表面の位置のうちの少なくとも 1 つに対する 1 つまたはそれを上回る調節を決定し、前記第 1 の金型表面の平面部分と前記第 2 の金型表面の平面部分との間の角度を低減させることと、

1 つまたはそれを上回る制御信号を生成し、前記 1 つまたはそれを上回るアクチュエータをアクティブ化し、前記 1 つまたはそれを上回る決定された調節に従って、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つを移動させることとを行うように構成される、項目 2 1 に記載のシステム。

20

(項目 2 9)

前記 1 つまたはそれを上回る調節は、

平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動、または

回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転

のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 2 8 に記載のシステム。

30

(項目 3 0)

前記平行移動軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸と略平行である、項目 2 9 に記載のシステム。

(項目 3 1)

前記回転軸は、前記第 1、第 2、および第 3 の測定軸に略直交する、項目 2 9 に記載のシステム。

(項目 3 2)

前記制御モジュールは、前記システムの動作の間、

第 1 の測定軸に沿った前記第 1 の相対的距離、第 2 の測定軸に沿った前記第 2 の相対的距離、および第 3 の測定軸に沿った前記第 3 の相対的距離に基づいて、

40

デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 1 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 1 の点の座標 ( $z_1, y_1, z_1$ ) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 2 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 2 の点の座標 ( $x_2, y_2, z_2$ ) と、

前記デカルト座標系に対する前記第 1 の金型表面の平面部分上の第 3 の点または前記第 2 の金型表面の平面部分上の第 3 の点の座標 ( $x_3, y_3, z_3$ ) と

を決定するように構成される、項目 2 9 に記載のシステム。

(項目 3 3)

前記制御モジュールは、前記システムの動作の間、

関係

50

## 【数 1】

$$\begin{bmatrix} y1 & -x1 & 1 \\ y2 & -x2 & 1 \\ y3 & -x3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z1 \\ z2 \\ z3 \end{bmatrix}$$

に従って、前記 1 つまたはそれを上回る調節を決定するように構成され、

Z は、前記平行移動軸に沿った前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの平行移動に対応し、

R x は、第 1 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応し、

R y は、第 2 の回転軸を中心とした前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型表面のうちの少なくとも 1 つの回転に対応する、

項目 3 2 に記載のシステム。

(項目 3 4)

前記複数のセンサは、1 つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法 (LCI) センサを備える、項目 2 1 に記載のシステム。

(項目 3 5)

前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサは、前記第 1 の金型部分または前記第 2 の金型部分上に搭載され、

前記測定装置は、前記システムの動作の間、LCI センサ毎に、前記光学ビームの第 1 の部分が、前記第 1 の金型表面から反射し、前記光学ビームの第 2 の部分が、前記第 2 の金型表面から反射し、前記光学ビームの反射された部分が、前記 LCI センサによって検出されるように、前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサのそれぞれからの光学ビームを対応する測定軸に沿って指向するように構成される、項目 3 4 に記載のシステム。

(項目 3 6)

前記 1 つまたはそれを上回る LCI センサは、前記第 1 の金型表面または前記第 2 の金型部分から遠隔で搭載され、前記測定装置は、前記システムの動作の間、前記光学ビームを、ミラーを用いて、前記第 1 および第 2 の金型表面に向かって反射させるように構成される、項目 3 5 に記載のシステム。

(項目 3 7)

前記硬化性材料は、光硬化性材料を備え、

前記硬化装置は、放射線源を備え、

前記硬化装置は、前記システムの動作の間、前記放射線源を使用して、前記光硬化性材料を前記光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射するように構成される、

項目 2 1 に記載のシステム。

## 【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】図 1 は、ポリマー製品を生産するための例示的システムの略図である。

【0049】

【図 2】図 2 は、2 つの金型構造上の点間の相対的深度または距離を決定するための例示的センサモジュールの略図である。

【0050】

【図 3 A】図 3 A は、相互に対する金型構造の位置を決定するための例示的モジュールの略図である。

【0051】

【図 3 B】図 3 B は、相互に対する金型構造の位置を決定するための別の実施例モジュールの略図である。

【0052】

【図 4 A】図 4 A - 4 D は、相互に対する金型構造の位置を決定するための別の実施例モジュールの略図である。

10

20

30

40

50

【図４Ｂ】図４Ａ－４Ｄは、相互に対する金型構造の位置を決定するための別の実施例モジュールの略図である。

【図４Ｃ】図４Ａ－４Ｄは、相互に対する金型構造の位置を決定するための別の実施例モジュールの略図である。

【図４Ｄ】図４Ａ－４Ｄは、相互に対する金型構造の位置を決定するための別の実施例モジュールの略図である。

【００５３】

【図５】図５は、ポリマー製品を生産するための例示的プロセスのフローチャート図である。

【００５４】

【図６】図６は、例示的コンピュータシステムの略図である。

【発明を実施するための形態】

【００５５】

詳細な説明

ポリマーフィルムを生産するためのシステムおよび技法が、本明細書に説明される。説明される実装のうちの１つまたはそれを上回るものは、高度に精密で制御された再現可能な様式で、ポリマーフィルムを生産するために使用されることができる。結果として生じるポリマーフィルムは、種々の変動に敏感な用途で（例えば、光学撮像システム内の接眼レンズの一部として）使用されることができる。

【００５６】

いくつかの実装では、ポリマーフィルムは、皺、不均等な厚さ、または他の意図的ではない物理的歪曲が、排除または別様に低減されるように、生産されることができる。これは、例えば、結果として生じるポリマーフィルムが、より予測可能な物理的および／または光学的性質を呈し得るため、有用であり得る。例えば、このようにして生産されるポリマーフィルムは、より予測可能な一貫した様式で光を誘導および回折させることができ、したがって、高解像度光学撮像システムを使用するためにより好適であり得る。いくつかの実装では、これらのポリマーフィルムを使用する光学撮像システムは、他のポリマーフィルムを用いて別様に可能であり得るよりも鮮明なおよび／または高解像度の画像を生成することができる。

【００５７】

ポリマーフィルムを生産するための例示的システム１００が、図１に示される。システム１００は、２つの作動可能ステージ１０２ aおよび１０２ bと、２つの金型構造１０４ aおよび１０４ bと、２つの光源１０６ aおよび１０６ bと、支持フレーム１０８と、制御モジュール１１０と、位置決定モジュール１５０とを含む。

【００５８】

システム１００の動作の間、２つの金型構造１０４ aおよび１０４ b（「光学平坦部」とも称される）は、それぞれ、（クランプ１１２ aおよび１１２ bを通して）作動可能ステージ１０２ aおよび１０２ bに固着される。いくつかの実装では、クランプ１１２ aおよび１１２ bは、金型構造１０４ aおよび１０４ bが作動可能ステージ１０２ aおよび１０２ bに可逆的に搭載され、そこから除去されることを可能にする、磁気（例えば、電磁石）および／または空気圧式クランプであり得る。いくつかの実装では、クランプ１１２ aおよび１１２ bは、スイッチによって、および／または制御モジュール１１０によって（例えば、電気をクランプ１１２ aおよび１１２ bの電磁石に選択的に印加すること、および／または空気圧式機構を選択的に作動させ、金型構造に係合または係脱することによって）、制御されることができる。

【００５９】

光硬化性材料１１４（光に暴露されたときに硬質化する、フォトポリマーまたは光活性化樹脂）は、金型構造１０４ bの中に堆積される。金型構造１０４ aおよび１０４ bは、光硬化性材料１１４が、金型構造１０４ aおよび１０４ bによって封入されるように、（例えば、作動可能ステージ１０２ aおよび／または１０２ bを支持フレーム１０８に沿っ

10

20

30

40

50

て垂直に移動させることによって）相互と近接するように移動される。光硬化性材料 114 は、次いで、（例えば、光硬化性材料 114 を光源 106 a および／または 106 b からの光に暴露することによって）硬化され、金型構造 104 a および 104 b によって画定される 1 つまたはそれを上回る特徴を有する、薄いフィルムを形成する。硬化を促進するために、金型構造 104 a および 104 b は、光硬化性材料 114 を光硬化するために好適な 1 つまたはそれを上回る波長（例えば、315 nm～430 nm）における放射線に対して、部分的または完全に透過性であることができる。光硬化性材料 114 が硬化された後、金型構造 104 a および 104 b は、（例えば、作動可能ステージ 102 a および／または 102 b を支持フレーム 108 に沿って垂直に移動させることによって）相互から離れるように移動され、フィルムは、抽出される。

10

#### 【0060】

作動可能ステージ 102 a および 102 b は、それぞれ、金型構造 104 a および 104 b を支持するように構成される。さらに、作動可能ステージ 102 a および 102 b は、1 つまたはそれを上回る次元で、それぞれ、金型構造 104 a および 104 b を操作し、金型構造 104 a と 104 b との間隙体積 116 を制御するように構成される。

#### 【0061】

例えば、いくつかの実装では、作動可能ステージ 102 a は、1 つまたはそれを上回る軸に沿って金型構造 104 a を平行移動させることができる。実施例として、作動可能ステージ 102 a は、デカルト座標系（すなわち、3 つの直交配列された軸を有する座標系）内の x 軸、y 軸、および／または z 軸に沿って金型構造 104 a を平行移動させることができる。いくつかの実装では、作動可能ステージ 102 a は、1 つまたはそれを上回る軸を中心として金型構造 104 a を回転、傾斜、または傾転させることができる。実施例として、作動可能ステージ 102 a は、デカルト座標系内の x 軸（例えば、金型構造 104 a を「ロール」するために）、y 軸（例えば、金型構造 104 a を「ピッチ」するために）、および／または z 軸（例えば、金型構造 104 a を「ヨー」するために）に沿って、金型構造 104 a を回転させることができる。1 つまたはそれを上回る他の軸に対する平行移動および／または回転もまた、上記に説明されるものに加えて、またはその代替りのいずれかで、可能である。同様に、作動可能ステージ 102 b はまた、1 つまたはそれを上回る軸に沿って金型構造 104 b を平行移動させる、および／または 1 つまたはそれを上回る軸を中心として金型構造 104 b を回転させることができる。

20

30

#### 【0062】

いくつかの実装では、作動可能ステージ 102 a は、1 つまたはそれを上回る自由度（例えば、1、2、3、4、またはそれを上回る自由度）に従って、金型構造 104 a を操作することができる。例えば、作動可能ステージ 102 a は、6 自由度（例えば、x 軸、y 軸、および z 軸に沿った平行移動、および x 軸、y 軸、および z 軸を中心とした回転）に従って、金型構造 104 a を操作することができる。1 つまたはそれを上回る他の自由度による操作もまた、上記に説明されるものに加えて、またはその代替りのいずれかで、可能である。同様に、作動可能ステージ 102 b はまた、1 つまたはそれを上回る自由度に従って、金型構造 104 b を操作することもできる。

#### 【0063】

いくつかの実装では、作動可能ステージ 102 a および 102 b は、金型構造 104 a および 104 b を操作し、間隙体積 116 を制御するように構成される、1 つまたはそれを上回るモータアセンブリを含むことができる。例えば、作動可能ステージ 102 a および 102 b は、作動可能ステージ 102 a および 102 b を操作し、それによって、作動可能ステージ 102 a および 102 b を再位置付けおよび／または再配向するように構成される、モータアセンブリ 118 を含むことができる。モータアセンブリ 118 は、例えば、作動可能ステージ 102 a および／または 102 b に結合される、1 つまたはそれを上回るモータまたはアクチュエータを含むことができる。

40

#### 【0064】

図 1 に示される実施例では、作動可能ステージ 102 a および作動可能ステージ 102

50

bは両方とも、間隙体積116を制御するように支持フレーム108に対して移動されることができる。しかしながら、いくつかの実装では、作動可能ステージのうちの一方が、支持フレーム108に対して移動されることができる一方、他方は、支持フレーム108に対して静的なままであることができる。例えば、いくつかの実装では、作動可能ステージ102aは、モータアセンブリ118を通して支持フレーム108に対して1つまたはそれを上回る次元で平行移動するように構成されることができる一方、作動可能ステージ102bは、支持フレーム108に対して静的に保持されることができる。いくつかの実装では、作動可能ステージのうちの1つは、ある数の自由度（例えば、6自由度）に従って移動されることができる一方、他の作動可能ステージは、異なる数の自由度（例えば、3自由度）に従って移動されることができる。

10

#### 【0065】

金型構造104aおよび104bは、集合的に光硬化性材料114のためのエンクロージャを画定する。例えば、金型構造104aおよび104bは、ともに整合されたときに、中空金型領域（例えば、間隙体積116）を画定することができる。その内側で、光硬化性材料114は、堆積され、フィルムに硬化されることができる。金型構造104aおよび104bはまた、結果として生じるフィルム内に1つまたはそれを上回る構造を画定することもできる。例えば、金型構造104aおよび104bは、結果として生じるフィルム内に対応するチャネルを付与する、表面120aおよび／または120bからの1つまたはそれを上回る突出構造（例えば、格子）を含むことができる。別の実施例として、金型構造104aおよび104bは、結果として生じるフィルム内に対応する突出構造を付与する、表面120aおよび／または120b内に画定される1つまたはそれを上回るチャネルを含むことができる。いくつかの実装では、金型構造104aおよび104bは、結果として生じるフィルムの片側または両側に特定のパターンを付与することができる。いくつかの実装では、金型構造104aおよび104bは、結果として生じるフィルム上に突出部および／またはチャネルのいずれのパターンも全く付与する必要がない。いくつかの実装では、金型構造104aおよび104bは、結果として生じるフィルムが、光学撮像システム内の接眼レンズとして使用するために好適であるように（例えば、フィルムが、特定の光学特性をフィルムに付与する、1つまたはそれを上回る光回折微細構造またはナノ構造を有するように）特定の形状およびパターンを画定することができる。

20

#### 【0066】

ポリマーフィルムの物理的特性（例えば、ポリマーフィルムの厚さおよび形状）は、少なくとも部分的に、硬化プロセスの間、相互に対する金型構造104aおよび104bの位置を制御することによって、制御されることができる。金型構造の正確な位置付けを促進するために、システム100は、位置決定モジュール150を使用して、金型構造104aおよび104bのそれぞれ上の少なくとも3つの点（例えば、概念上の三角形を表面120aおよび120b上に形成する、3つの非線形点）の位置を測定することができる。本情報に基づいて、システム100は、空間内の金型構造104aおよび104bの位置を決定し、金型構造104aおよび104bのうちの1つまたはそれを上回るものの位置を調節し、ポリマーフィルムに接触する、対向金型表面間の不整合を低減または排除することができる（例えば、表面120aおよび120bが平行または略平行であるように）。例えば、金型構造の表面が、相互に平行に配列されるべき場合、本システムは、表面の平行からの任意の逸脱を低減または排除することができる。故に、結果として生じるポリマーフィルム内の厚さおよび／または歪曲の変動は、低減され得る。

30

40

#### 【0067】

実施例として、位置決定モジュールは、金型構造104aに搭載される、少なくとも3つのセンサモジュール152a-152cを含むことができる。各センサモジュール152a-152cは、それぞれ、測定軸154a-154cに沿って、それぞれ、金型構造104a上の点A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>（例えば、表面120a上の点）と、それぞれ、金型構造104b上の点B<sub>1</sub>-B<sub>3</sub>（例えば、表面120b上の点）との位置を測定するように構成されることができる。さらに、測定軸154a-154cは、相互に平行であることができ

50

る（例えば、 $z$ －軸に沿って整合される）。

【0068】

点 $A_1-A_3$ は、概念上の三角形を形成することができる。例えば、点 $A_1-A_3$ は、点 $A_1-A_2$ と、点 $A_2-A_3$ と、点 $A_3-A_1$ との間に延在する、概念上の線分等、非線形パターンで配列され、等辺、二等辺、または不等辺三角形を形成することができる。これは、位置決定モジュール110が、 $x$ －、 $y$ －、および $z$ －軸に対する金型構造104aの傾斜角度を含む、3次元空間内の金型構造104aの位置を決定することを有効にする。

【0069】

同様に、点 $B_1-B_3$ もまた、概念上の三角形を形成することができる。例えば、点 $B_1-B_3$ は、点 $B_1-B_2$ と、点 $B_2-B_3$ と、点 $B_3-B_1$ との間に延在する、概念上の線分等、非線形パターンで配列され、等辺、二等辺、または不等辺三角形を形成することができる。これは、位置決定モジュール150が、 $x$ －、 $y$ －、および $z$ －軸に対する金型構造104bの傾斜角度を含む、3次元空間内の金型構造104bの位置を決定することを有効にする。

【0070】

いくつかの実装では、センサモジュール152a-152cのうちの1つまたはそれを上回るものは、1つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法（LCI）センサを含むことができる。LCIセンサは、低コヒーレンス光のビームをサンプル表面に指向し、解釈のために、光ファイバを介して、反射された光信号を干渉検出器（例えば、干渉計）に送信する、非接触センサである。測定されたサンプルが、透明または半透明材料層のスタックを含むとき、光反射は、検出器によって、各層の上部および底部を含む、反射が生じる、各界面から受信される。干渉計は、各界面からの反射された光学データを解釈し、それを深度プロファイルとして記録する。ある場合には、干渉計は、反射された光と同一源からの基準光を組み合わせる。反射された光の光学経路長が、源のコヒーレンス長内で合致またはほぼ合致する場合、組み合わせられた光干渉は、組み合わせられた光の強度を変化させる（例えば、建設的または破壊的干渉を通して）。光学経路長差を走査することによって（例えば、基準光の光学経路を機械的または光学的に走査することによって）、センサは、干渉信号を生成することができ、各界面は、対応する干渉の干渉縞のセットを生じさせる。これらの干渉縞間の距離は、2つの界面間の光学経路差に対応する。複数のLCIセンサ（例えば、3つまたはそれを上回る）が、複数の異なる走査点において、各層の相対的位置を3次元で決定するために使用されることができる。

【0071】

簡略化された実施例として、図2は、光源156（例えば、ブロードバンド光源）と、干渉計158とを含む、センサモジュール152aを示す。動作の間、光源156は、低干渉光のビーム160を金型構造104aおよび104bに向かって指向する（例えば、 $z$ －軸と平行な測定軸154aに沿って）。光160の少なくとも一部が、金型構造104aおよび104bの各界面および周囲媒体（例えば、空気）から、干渉計158に向かって戻るように反射する。例えば、光160の少なくとも一部は、金型構造104aの上側表面から、光線162aとして反射し得、光160の少なくとも一部は、金型構造104aの下側表面から、光線162bとして反射し得、光160の少なくとも一部は、金型構造104bの上側表面から、光線162cとして反射し得、光160の少なくとも一部は、金型構造104bの下側表面から、光線162dとして反射し得る。例証を容易にするために、図2は、光のビーム160および光線162a-164dを一列に示す。しかしながら、光のビーム160および光線162a-164dは、相互にわたって重畳され得る（例えば、測定軸154aに沿って）ことを理解されたい。

【0072】

センサモジュール152aは、干渉計158を使用して、反射された光線162a-164dを測定し、測定に基づいて、金型構造104aおよび104bの位置（例えば、測定軸154aに沿った界面のそれぞれの相対的深度および／または各界面間の相対的距離）を決定する。いくつかの実装では、センサモジュール152aは、（例えば、水平軸上

10

20

30

40

50

の) 各界面におよびそこから反射された光の光学経路を(例えば、垂直軸上の) 反射された光の強度に対してマッピングする、プロットを生成することができる。(例えば、センサモジュール152aに対する) 金型構造104aおよび104bの表面の相対的深度は、界面における光の反射に対応する、プロット内のピークを識別することによって、決定されることができる。

#### 【0073】

位置決定モジュール150(例えば、センサモジュール152bおよび152c)の他のセンサモジュールはそれぞれ、図2に示されるセンサモジュール152aと同様に構成されることができる。さらに、図1は、3つのセンサモジュール152a-152cを有する、位置決定モジュール150を示すが、実践では、位置決定モジュール150は、3つを上回るセンサモジュールを含むことができる(例えば、金型構造の表面上の付加的点の位置を決定するために)。

#### 【0074】

いくつかの実装では、センサモジュール152a-152cはそれぞれ、それらが金型構造104aおよび/または104bを直接通して光のビーム160を放出するように位置付けられることができる。例えば、図3Aは、金型構造104aおよび金型構造104bに対する位置決定モジュール150の例示的構成の斜視図を示す。本実施例では、センサモジュール152a-152cは、センサモジュール152a-152bの光源が、それぞれ、測定軸154a-154cに沿って光を放出するように、直接、金型構造104aに搭載される。測定軸154a-154cは、相互に平行であることができる(例えば、z-軸に沿って整合される)。

#### 【0075】

いくつかの実装では、センサモジュール152a-152cはそれぞれ、それらが、金型構造104aおよび/または104bを通して延在しない方向に、光のビームを放出するように、位置付けられることができる。さらに、光のビームは、それらが、金型構造104aおよび/または104bを通して(例えば、個別の測定軸154a-154cを通して)通過するように、反射されることができる(例えば、1つまたはそれを上回るミラーまたは他の反射性表面によって)。同様に、金型構造104aおよび104bから反射する、光は、測定のために、ミラーまたは反射性表面を介して、センサモジュール152a-152cに戻るように反射されることができる。これは、例えば、センサモジュール152a-152cが、システム100の他のコンポーネントに対してよりフレキシブルに位置付けられることを有効にするため、有用であり得る。例えば、センサモジュール152a-152cは、金型表面104aおよび/または104bから遠隔に位置付けられる、またはそれらが、光源106aまたは106bによって放出される光が間隙容積116に到達することを遮断しないように、位置付けられることができる。

#### 【0076】

例えば、図3Bは、金型構造104aおよび金型構造104bに対する位置決定モジュール150の別の例示的構成の斜視図を示す。本実施例では、センサモジュール152a-152cは、金型構造104aおよび104bから遠隔に搭載される。さらに、センサモジュール152a-152cは、センサモジュール152a-152cの光源が、それぞれ、測定軸154a-154cと異なる(例えば、測定軸154a-154cに直交する)方向に光を放出するように位置付けられる。センサモジュール152a-152cによって放出される光は、それらが、それぞれ、測定軸154a-154cに沿って伝搬するように、それぞれ、ミラー300a-300cによって反射される。さらに、金型構造104aおよび104bから反射される、光はまた、測定のために、ミラー300a-300cによって、センサモジュール152a-152cに向かって戻るように再指向される。

#### 【0077】

制御モジュール110は、作動可能ステージ102aおよび102bと、位置決定モジュール150とに通信可能に結合され、位置決定モジュール150によって取得される測

10

20

30

40

50

定に基づいて、相互に対する金型構造 104 a および 104 b の位置を制御するように構成される。例えば、制御モジュール 110 は、測定を位置決定モジュール 150 から受信し、それに応答して、持続的に、周期的に、または断続的に、金型構造 104 a および 104 b の一方または両方を再位置付けおよび／または再配向することができる（例えば、コマンドを作動可能ステージ 102 a および 102 b に伝送することによって）。いくつかの実装では、制御モジュール 110 は、金型構造 104 a および 104 b の一方または両方を再位置付けし、ポリマーフィルムに接触する、対向金型表面間の角度を低減または排除することができる（例えば、表面 120 a および 120 b が平行または略平行であるように）。故に、結果として生じるポリマーフィルム内の厚さおよび／または歪曲の変動は、低減され得る。

10

【0078】

いくつかの実装では、位置決定モジュール 150 は、測定軸 154 a - 154 c に沿って、センサモジュール 152 a - 152 c および／または金型構造の他方の表面の位置に対して、金型構造 104 a および 104 b の表面の深度を決定することができる。例えば、測定軸 154 a - 154 c が、z-軸と整合される場合、センサモジュール 152 a - 152 c は、z-軸に対する金型構造 104 a および 104 b の表面の相対的深度を決定することができる。

【0079】

さらに、x-軸および y-軸に対するセンサモジュール 152 a - 152 c の位置が、既知である場合、制御モジュール 110 は、全 3 つの軸（例えば、x-、y-、および z-軸）に対する金型構造 104 a および 104 b の表面の位置を確認することができる。x-軸および y-軸に対するセンサモジュール 152 a - 152 c の位置は、例えば、金型構造 104 a および／または金型構造 104 b に対するセンサモジュール 152 a - 152 c の既知の固定された位置と、基準座標系（例えば、表面 120 a および／または 120 b 等のシステム 100 の 1 つまたはそれを上回るコンポーネントに対して表される、「ウエハ座標系」）に対する金型構造 104 a および／または金型構造 104 b の既知の位置とに基づいて、決定されることができる。

20

【0080】

いくつかの実装では、金型構造 104 a および 104 b の表面の位置は、一連の座標として表され得る。例えば、金型構造 104 a 上の点 A<sub>1</sub> は、ウエハ座標系に対する (z<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>, z<sub>1</sub>) として表され得、z<sub>1</sub> は、位置決定モジュール 150 によって取得される測定に基づいて決定され、x<sub>1</sub> および y<sub>1</sub> は、金型構造 104 a および／または 104 b に対する位置決定モジュール 150 の既知の位置に基づいて決定される。同様に、金型構造 104 a 上の点 A<sub>2</sub> は、ウエハ座標系に対する (x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>, z<sub>2</sub>) として表され得、金型構造 104 a 上の点 A<sub>3</sub> は、ウエハ座標系に対する (x<sub>3</sub>, y<sub>3</sub>, z<sub>3</sub>) として表され得る。

30

【0081】

本情報に基づいて、制御モジュール 110 は、x-および y-軸を中心とした金型の表面の回転（または「傾斜」および「傾転」）を決定することができる。例えば、これは、以下の関係を使用して決定されることができる。

40

【化 3】

$$\begin{bmatrix} y_1 & -x_1 & 1 \\ y_2 & -x_2 & 1 \\ y_3 & -x_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix} \quad \text{方程式 1}$$

式中、Rx は、x-軸を中心とした金型構造の表面の回転に対応し、Ry は、y-軸を中心とした金型構造の表面の回転に対応し、Z は、（例えば、基準点に対する）z-軸に沿った金型構造の表面の平行移動に対応する。値 Rx, Ry, および Z は、例えば、上記の関係に対して行列逆演算を実施することによって、決定されることができる。

50

## 【0082】

制御モジュール110は、x-軸を中心とした他方の金型構造の表面の回転、y-軸を中心とした他方の金型構造の表面の回転、および基準点に対するz-軸に沿った金型構造の表面の平行移動もまた決定するように、他方の金型表面に対して類似計算を実施することができる。

## 【0083】

さらに、制御モジュール110は、金型構造104および／または金型構造104bの位置を調節し、ポリマーフィルムに接触する、金型構造104aおよび104bの表面（例えば、表面120aおよび120b）間の不整合を低減または排除することができる。例えば、制御モジュール110は、金型構造104aの表面120aに関するRxが、金型構造104bの表面120bに関するRxに等しいまたは実質的に等しく、金型構造104aの表面120aに関するRyが、金型構造104bの表面120bに関するRyに等しいまたは実質的に等しいように、金型構造104aおよび／または金型構造104bの位置を調節することができる。さらに、制御モジュール110は、金型構造104aの表面120aに関するZと金型構造104bの表面120bに関するZとの間の差異が、特定の距離（例えば、結果として生じるポリマーフィルムの所望の厚さに対応する）であるように、金型構造104aおよび／または金型構造104bの位置を調節することができる。

10

## 【0084】

いくつかの実装では、位置決定モジュール150は、1回（例えば、ポリマーフィルムの硬化に先立って）、金型構造104aおよび／または104bの位置を決定することができる。いくつかの実装では、位置決定モジュール150は、ポリマーフィルムの硬化前、間、および／または後に、複数回（例えば、持続的に、周期的に、または断続的に）、金型構造104aおよび／または104bの位置を決定することができる。いくつかの実装では、位置決定モジュール150は、後の読出および処理のために、測定を記憶することができる（例えば、1つまたはそれを上回る記憶デバイスを使用して）。いくつかの実装では、測定は、記憶のために、制御モジュール110によって提供されることができる、（例えば、1つまたはそれを上回る記憶デバイスを使用して）。

20

## 【0085】

さらに、制御モジュール110は、ポリマーフィルムの硬化前、間、および／または後に、1回または複数回（例えば、持続的に、周期的に、または断続的に）、金型構造104aおよび／または104bの位置を調節することができる。いくつかの実装では、制御モジュール110は、フィードバックループ（例えば、閉ループ）に従って、金型構造104aおよび／または104bの位置を調節することができ、位置決定システム150からの測定は、制御入力として使用される。

30

## 【0086】

上記に説明される実施例のうちの少なくともいくつかでは、位置決定モジュール150は、少なくとも3つのセンサモジュール152a-152cを含むことができ、それぞれ、個別の光源と、個別の干渉計とを有する。しかしながら、いくつかの実装では、位置決定モジュールは、単一光源および／または干渉計を含むことができる。光源によって放出される光は、3つまたはそれを上回る測定軸に沿って、分散されることができる（例えば、1つまたはそれを上回るビームスプリッタ、ミラー、および／または反射性表面を使用して）。さらに、金型構造から反射する光は、干渉計に指向されることができる（例えば、1つまたはそれを上回るビームコンバイナ、ミラー、および／または反射性表面を使用して）。いくつかの実装では、位置決定モジュール150は、1つまたはそれを上回る自動コリメータを含み、並行して、複数の異なる測定軸に対する反射を測定することができる。

40

## 【0087】

図4A-4Dは、ポリマーフィルムを生産するためのシステム400の上側部分（例えば、上側作動可能ステージおよび金型構造を操作するように構成される、システムの部分

50

）を示す。例証を容易にするために、システム４００の下側部分（例えば、下側作動可能ステージおよび金型構造を操作するように構成される、システムの部分）は、示されない。図４Ａおよび４Ｂは、斜視図に従って、システム４００を示し、図４Ｃは、上面図に従って、システムを示し、図４Ｄは、底面図に従って、システムを示す。

#### 【００８８】

一般に、システム４００は、図１に示されるシステム１００に類似することができる。例えば、システム４００は、２つの作動可能ステージ１０２ａおよび１０２ｂと、２つの金型構造１０４ａおよび１０４ｂと、支持フレーム１０８と、制御モジュール１１０と、モータアセンブリ１１と８、光源１０６ａおよび１０６ｂと、位置決定システム１５０とを含むことができる。例証を容易にするために、制御モジュール１１０、光源１０６ａおよび１０６ｂ、作動可能ステージ１０２ｂ、および金型構造１０４ｂは、示されない。

#### 【００８９】

システム４００は、異なる個別の自由度に従って、モータアセンブリ１１８を使用して、作動可能ステージ１０２ｂおよび１０２ｂを操作することができる。例えば、システム４００は、ｚ－方向に沿って、作動可能ステージ１０２ａ（例えば、上側作動可能ステージ）を平行移動させ、ｘ－軸およびｙ－軸を中心として、作動可能ステージ１０２ａを回転させる（例えば、作動可能ステージ１０２ａを「傾斜」または「傾転」させる）ように構成されることができる。しかしながら、システム４００は、ｙ－方向およびｘ－方向に沿った作動可能ステージ１０２ａの平行移動を制約し、ｚ－軸を中心とした作動可能ステージ１０２の回転を制約するように構成されることができる。

#### 【００９０】

別の実施例として、システム４００は、ｘ－方向、ｙ－方向、およびｚ－方向に沿って、作動可能ステージ１０２ｂ（例えば、下側作動可能ステージ）を平行移動させ、ｚ－軸を中心として、作動可能ステージ１０２ａを回転させるように構成されることができる。しかしながら、システム４００は、ｘ－軸およびｙ－軸を中心とした作動可能ステージ１０２ｂの回転を制約するように構成されることができる。

#### 【００９１】

本構成は、システム４００が、作動可能ステージ１０２ａおよび１０２ｂを相互に対して整合させることを有効にする（例えば、成型および鑄造プロセスの性能を促進するため）。さらに、これは、システムを動作および保守するための複雑性を低減させることができる（例えば、本システムの自由度を限定されたサブセットに低減させることによって）。なお、いくつかの実装では、システム４００は、６自由度（例えば、ｘ－方向、ｙ－方向、およびｚ－方向に沿った平行移動と、ｘ－方向、ｙ－方向、およびｚ－方向を中心とした回転）に従って、またはその任意のサブセットに従って、作動可能ステージ１０２ａおよび／または作動可能ステージ１０２ｂを操作するように構成されることができる。

#### 【００９２】

図４Ａ－４Ｃに示されるように、モータアセンブリ１１８は、いくつかのモータ４０２ａ－４０２ｃを含み、作動可能ステージ１０２ａを操作する。モータ４０２ａ－４０２ｃのうちの１つまたはそれを上回るものは、線形モータであることができる。例えば、モータ４０２ａ－４０２ｃは、モータの対向搭載表面（例えば、支持フレームに固着される、搭載表面と、作動可能ステージ１０２ａに固着される、別の搭載表面）の垂直位置（例えば、ｚ－位置）を追跡する、ボイスコイルおよび光学線形エンコーダを含むことができる。制御モジュール１１０（例えば、図１に示されるように）は、電気電流をボイスコイルに印加するように構成される。本電気電流は、ボイスコイルを通して、磁力を誘発し、これは、原動力（例えば、モータの搭載構造を相互に向かって、または離れるように、押動または引動する）を提供する。

#### 【００９３】

制御モジュール１１０は、可変量の電気電流をボイスコイルに印加し、モータの作動を制御するように構成されることができる。さらに、モータ４０２ａ－４０２ｃのそれぞれの光学線形エンコーダおよび制御モジュールは、異なる方法において、作動可能ステージ

102aを操作するように、連動することができる。例えば、制御モジュール110は、光学線形エンコーダを使用して、モータ402a-402cのそれぞれの位置を決定することができ、異なるパターンの電気電流をボイスコイルのそれぞれに印加し、異なる方法において、作動可能ステージ102aを平行移動および／または回転させることができる。実施例として、モータ402a-402cは、作動可能ステージ102aをz-方向に昇降させるように、一斉に動作されることができる。別の実施例として、モータ402a-402cは、作動可能102aステージを1つまたはそれを上回る点に選択的に上昇させ、および／または作動可能ステージ102bを1つまたはそれを上回る他の点に選択的に降下させるように動作されることができる（例えば、作動可能ステージ102aを傾斜または傾転させるため）。作動可能モータ402a-402cのうちの1つまたはそれを上回るものは、位置調節の間、定常のままであることができる。

#### 【0094】

本明細書に説明されるように、位置決定モジュール150は、金型構造104aおよび104bのそれぞれ上の少なくとも3つの点の位置（例えば、概念上の三角形を表面120aおよび120b上に形成する、3つの非線形点）を測定することができる。本情報に基づいて、システム100は、空間内の金型構造104aおよび104bの位置を決定し、金型構造104aおよび104bのうちの1つまたはそれを上回るものの位置を調節し、ポリマーフィルムに接触する、対向金型表面間の不整合を低減または排除することができる（例えば、表面120aおよび120bが平行または略平行であるように）。

#### 【0095】

図4A-4Dに示される実施例では、位置決定モジュールは、3つのセンサモジュール152a-124c（例えば、LCIセンサ）を含み、それぞれ、個別の測定軸154a-154cに沿って、金型構造104aおよび104b上の点を測定するように構成される。さらに、本実施例では、センサモジュール124a-124cはそれぞれ、z-軸に直交する方向に（例えば、x-y平面に沿って）低コヒーレンス光のビームを放出するように、作動可能ステージ102aおよび／または金型構造104aに搭載される。さらに、センサモジュール152a-152cはそれぞれ、個別のミラー300a-300cを含む。ミラー300a-300cは、センサモジュール152a-152cによって放出される光のビームが、それぞれ、ミラー300a-300cによって反射され、それぞれ、測定軸154a-154cに沿って伝搬するように位置付けられる。さらに、金型構造104aおよび104bから反射された光はまた、測定のために、ミラー300a-300cによって、センサモジュール152a-152cに向かって戻るように再指向される。図4Cに示されるように、センサモジュール152a-152cは、それらが、光源106aまたは106bによって放出される光が、金型構造104aと104bとの間の間隙容積に到達せず、光硬化性材料を硬化させることを遮断しないように、光硬化性材料に接触する、表面120aの部分の周縁を越えて位置付けられることができる。さらに、ミラー300a-300cの含有に起因して、センサモジュール152a-152cは、そのより長い縁が作動可能ステージ102aおよび／または金型構造104aに対して同一平面であるように位置付けられ、それによって、位置決定モジュール150の垂直プロファイルを低減させることができる。これは、例えば、システム400が、よりコンパクトな形状因子内に実装されることを有効にするため、有用であり得る。

例示的プロセス

#### 【0096】

図5は、ディスプレイデバイスの接眼レンズのための光学フィルムを形成するための例示的プロセス500を示す。プロセス500は、例えば、システム100または400を使用して、実施されることができる。いくつかの実装では、プロセス500は、光学用途において使用するために好適なポリマーフィルムを生産するために使用されることができる（例えば、光学結像システム内の導波管または接眼レンズの一部として）。いくつかの実装では、プロセスは、特に、仮想現実コンテンツおよび／または拡張現実コンテンツを提示するために使用されるもの等、頭部搭載型ディスプレイデバイスにおいて使用するた

めに好適な導波管または接眼レンズを生産するために有用であり得る)。

【0097】

プロセス500では、硬化性材料が、第1の金型表面と、第1の金型表面に対向する、第2の金型表面との間の空間の中に分注される(ステップ502)。実施例として、図1を参照すると、硬化性材料が、金型構造104aの表面120aと金型構造104bの表面120bとの間の間隙容積116の中に分注されることができる。

【0098】

第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、複数のセンサを使用して決定される(ステップ504)。これは、センサの第1のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第1の点と第2の金型表面の平面部分上の第1の点との間の第1の測定軸に沿って、第1の相対的距離を決定することを含む。これはまた、センサの第2のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第2の点と第2の金型表面の平面部分上の第2の点との間の第2の測定軸に沿って、第2の相対的距離を決定することを含む。これはまた、センサの第3のものを使用して、第1の金型表面の平面部分上の第3の点と第2の金型表面の平面部分上の第3の点との間の第3の測定軸に沿って、第3の相対的距離を決定することを含む。第1、第2、および第3の測定軸は、相互に平行である。さらに、第1、第2、および第3の点は、それぞれ、対応する三角形を第1および第2の金型表面上に画定する。第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間は、三角形内に位置する。

【0099】

実施例として、図1、3A、および3Bを参照すると、第1の相対的距離が、第1のセンサモジュール152aを使用して、点A<sub>1</sub>とB<sub>1</sub>との間の測定軸154aに沿って決定されることができ、第2の相対的距離は、第2のセンサモジュール152bを使用して、点A<sub>2</sub>とB<sub>2</sub>との間の測定軸154bに沿って決定されることができ、第3の相対的距離は、第3のセンサモジュール152cを使用して、点A<sub>3</sub>とB<sub>3</sub>との間の測定軸154cに沿って決定されることができる。

【0100】

実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置が、硬化性材料を硬化することに先立って、決定されることができる。いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することと並行して、決定されることができる。いくつかの実装では、経時的に持続的に、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、決定されることができる。

【0101】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置に基づいて、第1の金型表面の位置または第2の金型表面の位置のうちの少なくとも1つに対する1つまたはそれを上回る調節を決定し、第1の金型表面の平面部分と第2の金型表面の平面部分との間の角度を低減させることを含むことができる(例えば、表面120aおよび120bが平行または略平行であるように)。さらに、1つまたはそれを上回るアクチュエータが、アクティブ化され、1つまたはそれを上回る決定された調節に従って、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つを移動させることができる。例示的アクチュエータは、例えば、図4A-4Dに関して図示および説明される。

【0102】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回る調節は、平行移動軸に沿った、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの平行移動、および／または回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転を含むことができる。いくつかの実装では、平行移動軸は、第1、第2、および第3の測定軸と略平行であることができる。いくつかの実装では、回転軸は、第1、第2、および第3の測定軸に略直交することができる。いくつかの実装では、用語「実質的に」は、5%以下の逸脱を指し得る。

【0103】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、第1の測定軸に沿った第1の相対的距離、第2の測定軸に沿った第2の相対的距離、および第3の測定軸に沿った第3の相対的距離に基づいて、座標（ $x_1$ ， $y_1$ ， $z_1$ ）、座標（ $x_2$ ， $y_2$ ， $z_2$ ）、および座標（ $x_3$ ， $y_3$ ， $z_3$ ）を決定することを含むことができる。座標（ $x_1$ ， $y_1$ ， $z_1$ ）は、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第1の点または第2の金型表面の平面部分上の第1の点を指し得る。座標（ $x_2$ ， $y_2$ ， $z_2$ ）は、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第2の点または第2の金型表面の平面部分上の第2の点を指し得る。座標（ $x_3$ ， $y_3$ ， $z_3$ ）は、デカルト座標系に対する、第1の金型表面の平面部分上の第3の点または第2の金型表面の平面部分上の第3の点を指し得る。

10

【0104】

さらに、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を調節することは、以下の関係に従って決定される、1つまたはそれを上回る調節を決定することを含むことができる。

【化4】

$$\begin{bmatrix} y_1 & -x_1 & 1 \\ y_2 & -x_2 & 1 \\ y_3 & -x_3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rx \\ Ry \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{bmatrix}$$

式中、 $Z$ は、平行移動軸に沿った、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの平行移動に対応し、 $Rx$ は、第1の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応し、 $Ry$ は、第2の回転軸を中心とした、第1の金型表面または第2の金型表面のうちの少なくとも1つの回転に対応する。

20

【0105】

第1の金型表面の位置は、測定された位置に基づいて、第2の金型表面に対して調節される（ステップ506）。いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することに先立って、調節されることができる。いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、硬化性材料を硬化することと並行して、調節されることができる。いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置は、経時的に持続的に、調節されることができる。

【0106】

硬化性材料は、空間内で硬化され、光学フィルムを形成する（ステップ508）。いくつかの実装では、硬化性材料は、光硬化性材料を含むことができる。硬化性材料を硬化し、光学フィルムを形成することは、光硬化性材料を光硬化性材料を光硬化するために好適な放射線で照射することを含むことができる。例えば、図1を参照すると、光硬化性材料は、光源106aおよび106bのうちの1つまたはそれを上回るものによって生産された放射線で照射されることができる。

30

【0107】

いくつかの実装では、硬化性材料は、硬化性材料の硬化の間、第1の金型表面と第2の金型表面との間の空間内に全体的に閉じ込められることができる。

【0108】

いくつかの実装では、複数のセンサは、1つまたはそれを上回る低コヒーレンス干渉法（LCI）センサを含むことができる。1つまたはそれを上回るLCIセンサは、第1の金型表面を含む、第1の金型部分、または第2の金型表面を含む、第2の金型部分上に搭載されることができる。実施例として、図3Aを参照すると、1つまたはそれを上回るLCIセンサは、金型構造104aおよび／または金型構造104b上に搭載されることができる。

40

【0109】

いくつかの実装では、第2の金型表面に対する第1の金型表面の位置を測定することは、LCIセンサ毎に、光学ビームの第1の部分が、第1の金型表面から反射し、光学ビームの第2の部分が、第2の金型表面から反射するように、1つまたはそれを上回るLCI

50

センサのそれぞれからの光学ビームを対応する測定軸に沿って指向することを含むことができる。光学ビームの反射された部分は、LCIセンサによって検出される。本技法の実施例は、例えば、図2に関して図示および説明される。

【0110】

いくつかの実装では、1つまたはそれを上回るLCIセンサは、第1の金型表面または第2の金型部分から遠隔で搭載されることができる。LCIセンサのうちの少なくとも1つからの光学ビームを指向することは、光学ビームを、ミラーを用いて、第1および第2の金型表面に向かって反射させることを含むことができる。実施例として、図3Bを参照すると、1つまたはそれを上回るLCIセンサは、金型構造104aおよび／または金型構造104bから遠隔に搭載されることができ、およびLCIセンサから放出される光学ビームは、ミラー300a-300cを使用して、金型構造に向かって反射されることができる。

10

【0111】

いくつかの実装では、プロセス500はさらに、光学フィルムを第1の金型部分および第2の金型部分から分離することを含むことができる。

【0112】

いくつかの実装では、プロセス500はさらに、光学フィルムを含む、頭部搭載型ディスプレイを組み立てることを含むことができる。

例示的コンピュータシステム

【0113】

本明細書に説明される主題および動作のいくつかの実装は、デジタル電子回路で、または本明細書に開示される構造およびそれらの構造均等物を含む、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアで、またはそれらのうちの1つまたはそれを上回るものの組み合わせで、実装されることができる。例えば、いくつかの実装では、制御モジュール110および／または位置決定モジュール150は、デジタル電子回路を使用して、またはコンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアで、またはそれらのうちの1つまたはそれを上回るものの組み合わせで、実装されることができる。別の実施例では、図5に示されるプロセス500は、少なくとも部分的に、デジタル電子回路を使用して、またはコンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアで、またはそれらのうちの1つまたはそれを上回るものの組み合わせで、実装されることができる。

20

【0114】

本明細書に説明されるいくつかの実装は、デジタル電子回路、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアの1つまたはそれを上回る群またはモジュールとして、またはそれらのうちの1つまたはそれを上回るものの組み合わせで、実装されることができる。異なるモジュールが使用されることができるが、各モジュールは、明確に異なる必要はなく、複数のモジュールが、同一のデジタル電子回路、コンピュータソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェア、またはそれらの組み合わせの上に実装されることができる。

30

【0115】

本明細書に説明されるいくつかの実装は、データ処理装置による実行のために、またはその動作を制御するように、コンピュータ記憶媒体上にエンコードされる、1つまたはそれを上回るコンピュータプログラム、すなわち、コンピュータプログラム命令の1つまたはそれを上回るモジュールとして、実装されることができる。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ可読記憶デバイス、コンピュータ可読記憶基板、ランダムまたはシリアルアクセスメモリアレイまたはデバイス、またはそれらのうちの1つまたはそれを上回るものの組み合わせであり得る、またはその中に含まれることができる。また、コンピュータ記憶媒体は、伝搬された信号ではないが、コンピュータ記憶媒体は、人工的に発生された信号でエンコードされるコンピュータプログラム命令のソースまたは行先であり得る。コンピュータ記憶媒体はまた、1つまたはそれを上回る別個の物理的構成要素または媒体（例

40

50

えば、複数のＣＤ、ディスク、または他の記憶デバイス）であり得る、またはその中に含まれることができる。

【０１１６】

用語「データ処理装置」は、一例として、プログラマブルプロセッサ、コンピュータ、チップ上のシステム、または前述の複数のものまたは組み合わせを含む、データを処理するための全ての種類の装置、デバイス、およびマシンを包含する。本装置は、特殊用途論理回路、例えば、ＦＰＧＡ（フィールドプログラマブルゲートアレイ）またはＡＳＩＣ（特定用途向け集積回路）を含むことができる。本装置はまた、ハードウェアに加えて、当該コンピュータプログラムのための実行環境を作成するコード、例えば、プロセッサファームウェア、プロトコルスタック、データベース管理システム、オペレーティングシステム、クロスプラットフォーム実行時間環境、仮想マシン、またはそれらのうちの１つまたはそれを上回るものの組み合わせを構成するコードを含むこともできる。本装置および実行環境は、ウェブサービス、分散コンピューティング、およびグリッドコンピューティングインフラストラクチャ等の種々の異なるコンピューティングモデルインフラストラクチャを実現することができる。

10

【０１１７】

コンピュータプログラム（プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、スクリプト、またはコードとしても公知である）は、コンパイラ型またはインタープリタ型言語、宣言型または手続き型言語を含む、任意の形態のプログラミング言語で書かれることができる。コンピュータプログラムは、ファイルシステム内のファイルに対応し得るが、その必要はない。プログラムは、他のプログラムまたはデータ（例えば、マークアップ言語文書内に記憶された１つまたはそれを上回るスクリプト）を保持するファイルの一部内に、当該プログラム専用の単一のファイル内に、または複数の協調ファイル（例えば、１つまたはそれを上回るモジュール、サブプログラム、またはコードの一部を記憶するファイル）内に記憶されることができる。コンピュータプログラムは、１つのコンピュータ上で、または１つの場所に位置する、または複数の場所を横断して分散され、通信ネットワークによって相互接続される、複数のコンピュータ上で、実行されるように展開されることができる。

20

【０１１８】

本明細書に説明されるプロセスおよび論理フローのうちのいくつかは、入力データに作用し、出力を発生させることによってアクションを実施するように１つまたはそれを上回るコンピュータプログラムを実行する、１つまたはそれを上回るプログラマブルプロセッサによって実施されることができる。プロセスおよび論理フローはまた、特殊用途論理回路、例えば、ＦＰＧＡ（フィールドプログラマブルゲートアレイ）またはＡＳＩＣ（特定用途向け集積回路）によって実施されることもでき、装置もまた、それとして実装されることができる。

30

【０１１９】

コンピュータプログラムの実行のために好適なプロセッサは、一例として、汎用および特殊用途マイクロプロセッサの両方、および任意の種類のデジタルコンピュータのプロセッサを含む。概して、プロセッサは、読取専用メモリまたはランダムアクセスメモリまたは両方から、命令およびデータを受信するであろう。コンピュータは、命令に従ってアクションを実施するためのプロセッサと、命令およびデータを記憶するための１つまたはそれを上回るメモリデバイスとを含む。コンピュータはまた、データを記憶するための１つまたはそれを上回る大容量記憶デバイス、例えば、磁気、光磁気ディスク、または光ディスクを含む、またはそこからデータを受信する、またはそこにデータを転送するように、それに動作可能に結合される、または両方であってもよい。しかしながら、コンピュータは、そのようなデバイスを有する必要はない。コンピュータプログラム命令およびデータを記憶するために好適なデバイスは、一例として、半導体メモリデバイス（例えば、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、フラッシュメモリデバイス、およびその他）、磁気ディスク（例えば、内部ハードディスク、リムーバブルディスク、およびその他）、光磁気ディスク、

40

50

およびCD-ROMおよびDVD-ROMディスクを含む、全ての形態の不揮発性メモリ、媒体、およびメモリデバイスを含む。プロセッサおよびメモリは、特殊用途論理回路によって補完される、またはそれに組み込まれることができる。

#### 【0120】

ユーザとの相互作用を提供するために、動作は、情報をユーザに表示するためのディスプレイデバイス（例えば、モニタまたは別のタイプのディスプレイデバイス）と、それによってユーザが入力をコンピュータに提供し得るキーボードおよびポインティングデバイス（例えば、マウス、トラックボール、タブレット、タッチセンサ式スクリーン、または別のタイプのポインティングデバイス）とを有する、コンピュータ上に実装されることができる。他の種類のデバイスも、ユーザとの相互作用を提供するために使用されることができ、例えば、ユーザに提供されるフィードバックは、任意の形態の感覚フィードバック、例えば、視覚フィードバック、聴覚フィードバック、または触覚フィードバックであり得、ユーザからの入力、音響、発話、または触覚入力を含む、任意の形態で受信されることができる。加えて、コンピュータは、ユーザによって使用されるデバイスに文書を送信し、そこから文書を受信することによって、例えば、ウェブブラウザから受信される要求に応答して、ウェブページをユーザのクライアントデバイス上のウェブブラウザに送信することによって、ユーザと相互作用することができる。

10

#### 【0121】

コンピュータシステムは、単一のコンピューティングデバイス、または近接して、または相互から略遠隔で動作し、典型的には、通信ネットワークを通して相互作用する、複数のコンピュータを含んでもよい。通信ネットワークの実施例は、ローカルエリアネットワーク（「LAN」）およびワイドエリアネットワーク（「WAN」）、インターネットワーク（例えば、インターネット）、衛星リンクを備えるネットワーク、およびピアツーピアネットワーク（例えば、アドホックピアツーピアネットワーク）を含む。クライアントおよびサーバの関係は、個別のコンピュータ上で起動し、相互にクライアント-サーバ関係を有する、コンピュータプログラムにより、生じ得る。

20

#### 【0122】

図6は、プロセッサ610と、メモリ620と、記憶デバイス630と、入力／出力デバイス640とを含む、例示的コンピュータシステム600を示す。コンポーネント610、620、630、および640はそれぞれ、例えば、システムバス650によって相互接続されることができる。プロセッサ610は、システム600内の実行のために命令を処理することが可能である。いくつかの実装では、プロセッサ610は、シングルスレッドのプロセッサ、マルチスレッドのプロセッサ、または別のタイプのプロセッサである。プロセッサ610は、メモリ620内または記憶デバイス630上に記憶された命令を処理することが可能である。メモリ620および記憶デバイス630は、システム600内に情報を記憶することができる。

30

#### 【0123】

入力／出力デバイス640は、システム600のための入力／出力動作を提供する。いくつかの実装では、入力／出力デバイス640は、ネットワークインターフェースデバイス、例えば、イーサネット（登録商標）カード、シリアル通信デバイス、例えば、RS-232ポート、および／または無線インターフェースデバイス、例えば、802.11カード、3G無線モデム、4G無線モデム等のうちの1つまたはそれを上回るものを含むことができる。いくつかの実装では、入力／出力デバイスは、入力データを受信し、出力データを他の入力／出力デバイス、例えば、キーボード、プリンタ、およびディスプレイデバイス660に送信するように構成される、ドライバデバイスを含むことができる。いくつかの実装では、モバイルコンピューティングデバイス、モバイル通信デバイス、および他のデバイスが、使用されることができる。

40

#### 【0124】

本明細書は、多くの詳細を含有するが、これらは、特許請求の範囲への限定としてではなく、むしろ、特定の実施例に特有の特徴の説明として解釈されるべきである。別個の実

50

装との関連で本明細書に説明される、ある特徴もまた、組み合わせられることができる。逆に、単一の実装との関連で説明される種々の特徴もまた、複数の実施形態では、別個に、または任意の好適な副次的組み合わせで、実装されることができる。

【 0 1 2 5 】

いくつかの実装が、説明された。それでもなお、種々の修正が、本発明の精神および範囲から逸脱することなく行われ得ることを理解されたい。故に、他の実装も、以下の請求項の範囲内である。

10

20

30

40

50

【図面】  
【図 1】

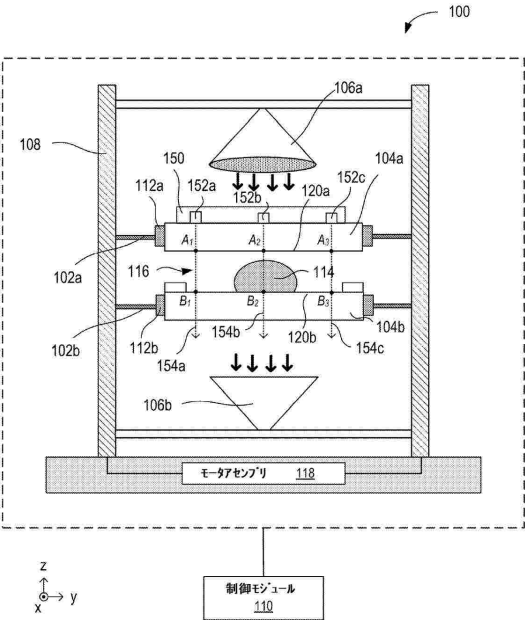


FIG. 1

【図 2】

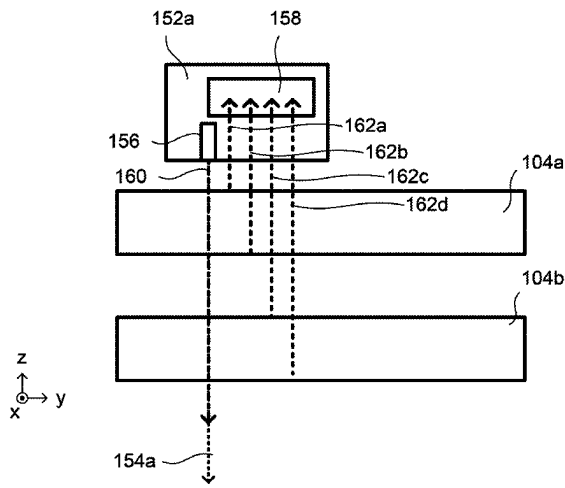


FIG. 2

【図 3 A】

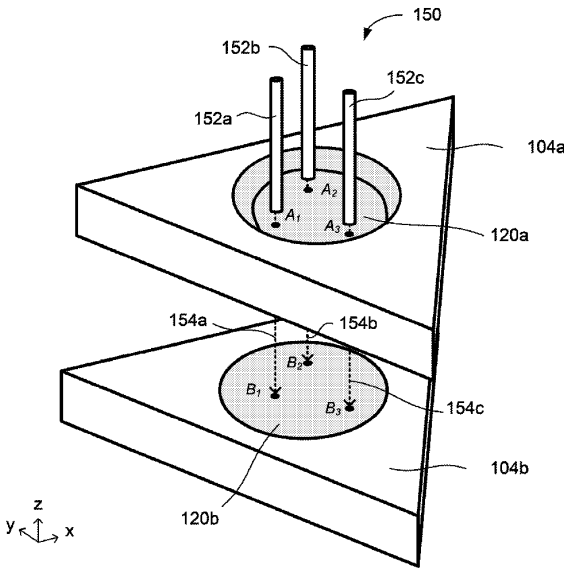


FIG. 3A

【図 3 B】

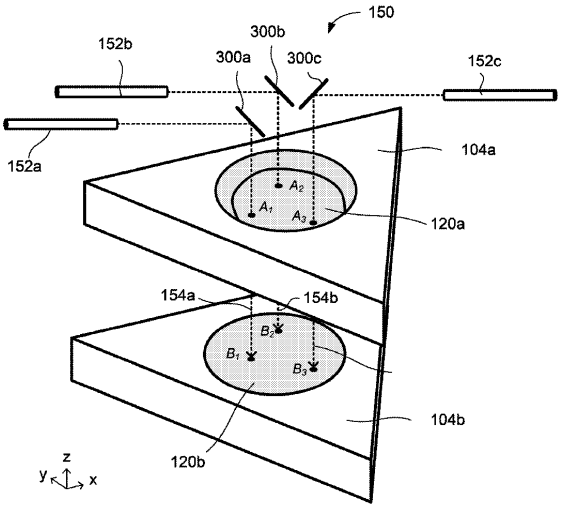


FIG. 3B

10

20

30

40

50

【図 4 A】

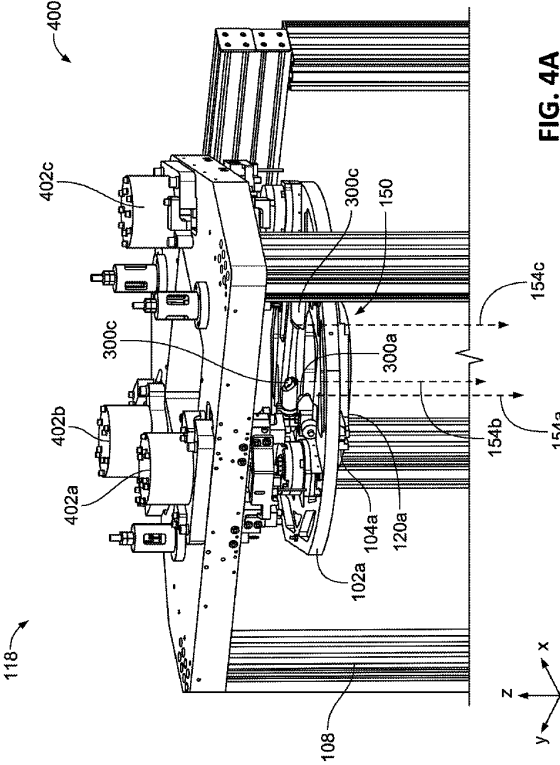


FIG. 4A

【図 4 B】

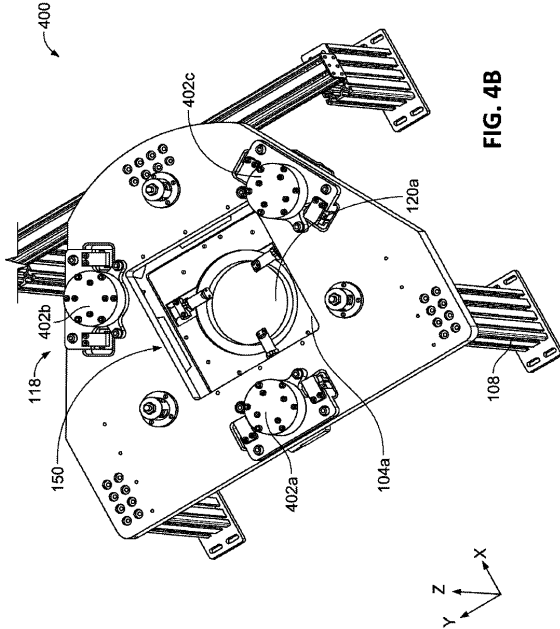


FIG. 4B

【図 4 C】

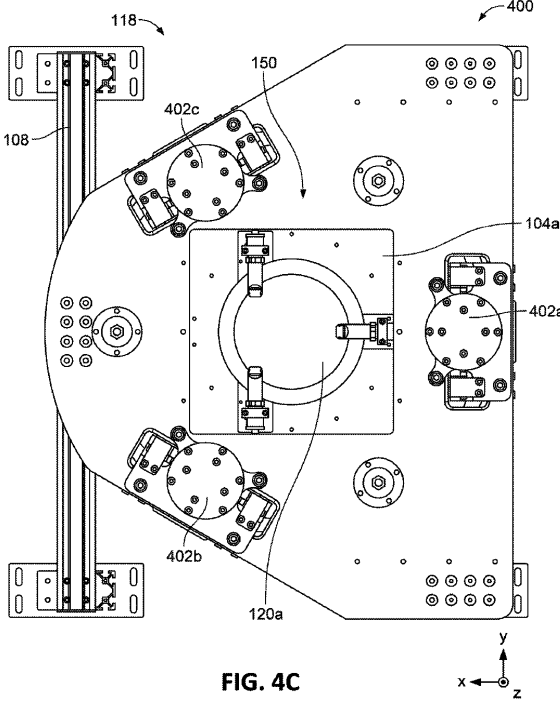


FIG. 4C

【図 4 D】

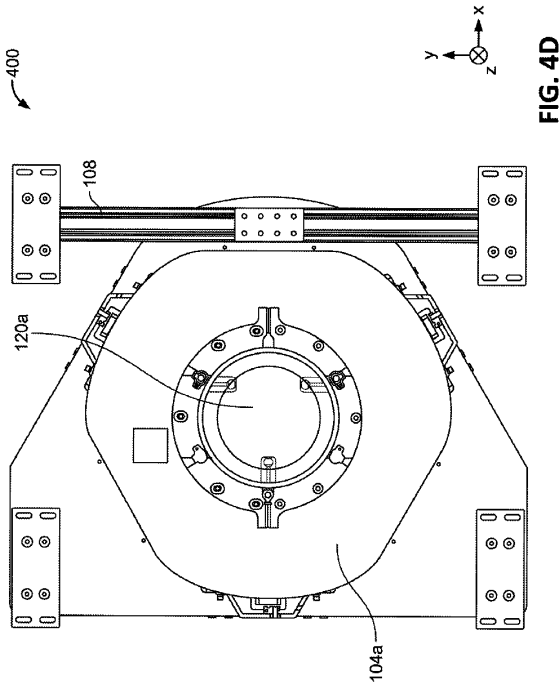


FIG. 4D

10

20

30

40

50

【図 5】

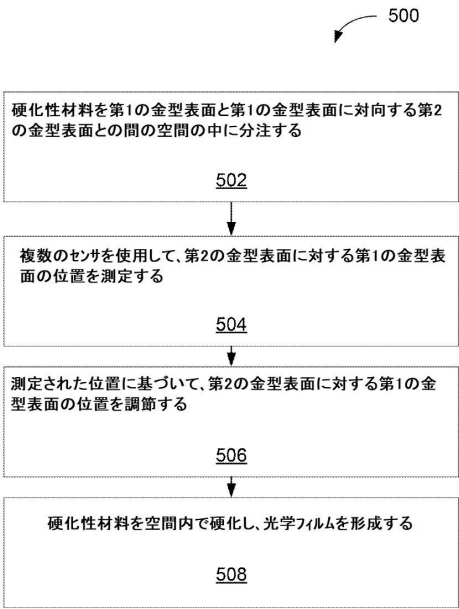
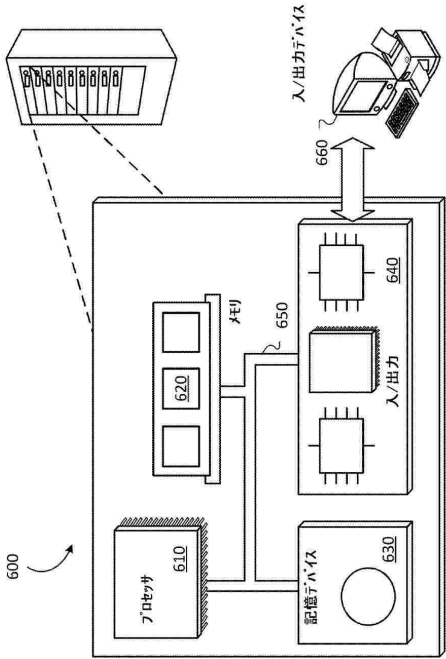


FIG. 5

【図 6】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100181641  
弁理士 石川 大輔
- (74)代理人 230113332  
弁護士 山本 健策
- (72)発明者 セビア, ジェレミー リー  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 シャフラン, マシュー エス.  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 サダム, サティシュ  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 パターソン, ロイ マシュー  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 ワン, カンカン  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 チャン, チェ  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- (72)発明者 カーデン, チャールズ スコット  
アメリカ合衆国 フロリダ 33322, プランテーション, ダブリュー. サンライズ ブール  
バード 7500
- 審査官 宮下 浩次
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0264691 (US, A1)  
米国特許出願公開第2002/0093122 (US, A1)  
米国特許出願公開第2020/0038954 (US, A1)  
特開2011-051328 (JP, A)  
国際公開第2019/079480 (WO, A1)  
国際公開第2020/081697 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B29C 39/44  
B29C 33/38  
G02B 1/04