

(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2011-508907

(P2011-508907A)

(43) 公表日 平成23年3月17日(2011.3.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03F 9/00 (2006.01)	G03F 9/00 Z	2F065
G03F 7/20 (2006.01)	G03F 7/20 501	2H097
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30 506N	5F046
G01B 11/00 (2006.01)	G01B 11/00 G	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2010-540618 (P2010-540618)  
 (86) (22) 出願日 平成20年12月19日 (2008.12.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年8月25日 (2010.8.25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2008/051538  
 (87) 国際公開番号 W02009/085004  
 (87) 国際公開日 平成21年7月9日 (2009.7.9)  
 (31) 優先権主張番号 0702914-3  
 (32) 優先日 平成19年12月28日 (2007.12.28)  
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)  
 (31) 優先権主張番号 0800766-8  
 (32) 優先日 平成20年4月4日 (2008.4.4)  
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(71) 出願人 510178242  
 ローリング オプティクス エービー  
 スウェーデン国 エス - 116 45  
 ストックホルム、スタドスゴールデン  
 6、8 ティーアール  
 (74) 代理人 110000855  
 特許業務法人浅村特許事務所  
 (74) 代理人 100066692  
 弁理士 浅村 皓  
 (74) 代理人 100072040  
 弁理士 浅村 肇  
 (74) 代理人 100140028  
 弁理士 水本 義光  
 (74) 代理人 100072822  
 弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細構造化製品を製造する方法

(57) 【要約】

本発明により、両面微細構造化製品を製造する方法、及びこの方法のために使用することができる位置決め構造が提供される。この方法には、基板シート50の第1の表面に一次製品フィーチャ80を提供するステップ800と、反対側の表面に二次製品フィーチャ90を提供するステップ810と、位置合わせパラメータを推定するために、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ80、90の相互位置合わせを表示するステップ820と、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ80、90の準備を位置合わせさせるステップ830が含まれている。位置決め構造は、第1の表面に集束エレメント20の位置決めアレイを備えており、また、反対側の表面に、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ80、90と位置合わせされた、製品フィーチャの80、90の位置合わせを推定するために基準オブジェクト30のホログラフィ表現10を提供する、基準オブジェクト30の位置決めアレイを備えている。

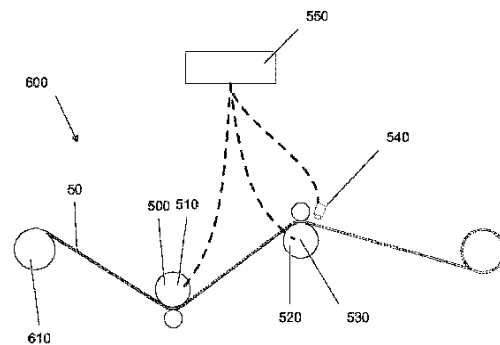


Fig. 17

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

両面微細構造化製品を製造する方法であって、

(800)基板シート(50)の第1の表面に一次製品フィーチャ(80)を提供するステップと、

(810)前記基板シート(50)の反対側の表面に二次製品フィーチャ(90)を提供するステップと、

(820)位置合わせパラメータを推定するために、前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の相互位置合わせを表示するステップと、

(830)製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の準備を位置合わせさせるステップと

を含む方法。

10

## 【請求項 2】

一次製品フィーチャ(80)を提供するステップ及び二次製品フィーチャ(90)を提供するステップが、1組の一次製品フィーチャ(80)及び1組の二次製品フィーチャ(90)を前記基板シート(50)に沿って連続プロセスで繰り返し提供するステップを含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

二次製品フィーチャを提供するステップ、前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップ、及び前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを位置合わせさせるステップが、それぞれ前記一次製品フィーチャと位置合わせされている複数の二次製品フィーチャを備えた製品を提供するために1回又は複数回にわたって繰り返される、請求項1又は2に記載の方法。

20

## 【請求項 4】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、(890)一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相対位置の識別を含む、請求項1から3までのいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、ホログラフィ表現の位置決めを含む、請求項4に記載の方法。

30

## 【請求項 6】

前記ホログラフィ表現が、前記基板シート(50)の前記第1の面の前記一次製品フィーチャ(80)と、前記基板シート(50)の前記反対側の表面の前記二次製品フィーチャ(90)との相互作用によって提供される、請求項5に記載の方法。

## 【請求項 7】

(870)前記基板シート(50)の前記第1の面に位置決め構造(70)の一次位置決めフィーチャを提供するステップと、

(880)前記基板シート(50)の前記反対側の面の位置決め構造(70)の二次位置決めフィーチャを提供するステップと

をさらに含み、

40

前記一次位置決めフィーチャが前記基板シート(50)の前記第1の表面の前記一次製品フィーチャと位置合わせされ、前記二次位置決めフィーチャが前記基板シート(50)の前記反対側の表面の前記二次製品フィーチャと位置合わせされる、請求項1から6までのいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、(890)前記位置決め構造の前記一次位置決めフィーチャ及び前記二次位置決めフィーチャの相対位置の識別を含む、請求項7に記載の方法。

## 【請求項 9】

50

前記一次位置決めフィーチャが集束エレメントの位置決めアレイを備え、前記二次位置決めフィーチャが基準オブジェクトの位置決めアレイを備え、集束エレメントの前記位置決めアレイ及び基準オブジェクトの前記位置決めアレイが前記基準オブジェクトのホログラフィ表現を提供するようになされ、基準オブジェクトの前記位置決めアレイが基準オブジェクトの隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えた、請求項7又は8に記載の方法。

【請求項10】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、前記第1の製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを提供するステップに引き続いて実施される、請求項1から9までのいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項11】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、前記第1の製品フィーチャ又は二次製品フィーチャを提供するステップと同時に実施される、請求項1から9までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の前記相互位置合わせを表示するステップが、前記基板シート(50)の前記表面に対して垂直の方向における前記一次フィーチャ及び二次フィーチャ(80、90)の相対位置を識別するステップを含む、請求項1から11までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の前記相互位置合わせを表示するステップが、三次元における前記一次フィーチャ及び二次フィーチャ(80、90)の相対位置を識別するステップを含む、請求項1から12までのいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項14】

位置合わせさせるステップが、

(910)ミスアライメント・パターンの反復及び/又は位置決めの変動を見出すために、実施された位置合わせを常に識別し、且つ、解析するステップと、

(920)識別された反復ミスアライメント・パターン及び/又は位置決めの変動に回答して、製品フィーチャを提供する1つ又は複数のステップの予防制御を実施するステップと

30

を含む、請求項1から13までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項15】

製品フィーチャ及び任意選択の位置決めアレイを提供するステップが、印刷、エンボス、連続注型、表面コーティング、積層又はそれらの組合せによって実施される、請求項1から14までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項16】

製品フィーチャを提供するステップのうちの1つ又は複数が、少なくとも1つのエンボス・ロールを使用したローリング・プロセスによって実施される、請求項1から15までのいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項17】

製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを制御するステップが、少なくとも1つのロールに対するロール温度、ロール位置、ロール・スキュー、ロール寸法及びロール回転速度、前記基板シートの並進方向及び/又は横方向の張力のパラメータのうちの1つ又は複数を制御するステップを含む、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記エンボス・ロールに配置される圧力ロール(625)の前記基板シートに硬化性重合体が加えられ、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを制御するステップが、前記エンボス・ロールに関連して前記圧力ロール(625)の圧力及び/又は位置を制御するステップを含む、請求項16又は17に記載の方法。

50

## 【請求項 19】

前記エンボス・ロールが、前記ロールの周りのスリーブ(130)として形成されたエンボス・プレートを備えた、請求項16から18までのいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 20】

第1の表面の集束エレメント(20)の位置決めアレイと、反対側の表面の基準オブジェクト(30)の位置決めアレイとを備えた位置決め構造であって、集束エレメント(20)の前記位置決めアレイが前記第1の表面の一次製品フィーチャ(80)と位置合わせされ、基準オブジェクト(30)の前記位置決めアレイが前記反対側の表面の二次製品フィーチャ(90)と位置合わせされ、集束エレメント(20)の前記位置決めアレイ及び基準オブジェクト(30)の前記位置決めアレイが、前記基準オブジェクト(30)のホログラフィ表現(10)を提供するようになされた位置決め構造。

10

## 【請求項 21】

基準オブジェクトの前記位置決めアレイが、基準オブジェクト(30A、30B)の隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えた、請求項20に記載の位置決め構造。

## 【請求項 22】

基準オブジェクト(30)の前記相補サブ・アレイが、少なくとも1つの方向に異なる反復周期を有する、請求項20から21までのいずれか一項に記載の位置決め構造。

## 【請求項 23】

基準オブジェクトの相補サブ・アレイの2つの対を備え、第1の対が第1の方向のミスアライメントを示すようになされ、第2の対が前記第1の方向とは異なる第2の方向のミスアライメントを示すようになされた、請求項20から22までのいずれか一項に記載の位置決め構造。

20

## 【請求項 24】

給送方向で製造プロセスを継続し、且つ、直接フィードバック・タイプの位置合わせプロセスを継続するようになされ、前記位置決め構造が本質的に前記給送方向に連続的に繰り返され、基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第1の対が、前記給送方向に対して横方向のミスアライメントを示すようになされ、前記反復位置決め構造が、前記第1の対の前記基準オブジェクトが前記給送方向に互いに区別することができるように形成された、請求項20から23までのいずれか一項に記載の位置決め構造。

30

## 【請求項 25】

第1の表面に提供された一次製品フィーチャと、反対側の表面に提供された、前記一次製品フィーチャと位置合わせされている第2の製品フィーチャと、請求項20から24までのいずれか一項に記載の位置決め構造とを備えた両面微細構造化製品。

## 【請求項 26】

細長い基板シート(50)に沿って連続プロセスで両面微細構造化製品を製造するための構造であって、

前記基板シート(50)の第1の表面に一次製品フィーチャを提供するための手段(500)と、

前記基板シートの反対側の表面に二次製品フィーチャを提供するための手段(520)と、

40

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、且つ、位置合わせパラメータを推定するようになされた位置決め検出システム(540)と、

製品フィーチャを提供するための前記手段のうちの少なくとも1つを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの準備を位置合わせさせるようになされた位置合わせ制御システム(550)と

を備えた構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【0001】

本発明は微細構造化製品に関し、より詳細には本発明は、両面微細構造化製品を製造するための方法、及びこのような製品を製造するための構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

多くの製品区分においては、製品フィーチャの適切な位置決め又は位置合わせが極めて重要である。このような製品の例は、合成画像デバイス、ホログラフィ・デバイス、輝度改善デバイス、逆反射デバイス、電子回路デバイス、マイクロ流体デバイス、様々なタイプの表示デバイス及びそれらの組合せである。他の例は、電気化学デバイス、エレクトロクロミック・デバイス、生物定量法デバイスなどのより化学的性質の強いデバイスである。製品フィーチャの位置合わせは、しばしば、基板の中又は表面に製品フィーチャを提供するための後続のステップに関連しており、1つのステップの製品フィーチャと、後続のステップの製品フィーチャを相互作用させなければならない（或いは相互作用するのを防止しなければならない）。いくつかの製品は、基板の第1の面に一次製品フィーチャを備え、基板の反対側の面に二次製品フィーチャを備えることができ、一方、他の製品は、3つ以上の位置合わせされたセットの製品フィーチャを備えている。

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明の目的の1つは、基板のそれぞれの面の製品フィーチャ間が高度に位置合わせされた両面微細構造化製品を提供することである。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

上記の目的は、本発明の第1の態様では、第1の独立請求項に定義されている、両面微細構造化製品を製造する方法によって達成され、また、本発明の第2の態様では、第2の独立請求項に定義されている位置決め構造によって達成され、本発明の第3の態様では、第3の独立請求項に定義されている両面微細構造化製品によって達成され、また、本発明の第4の態様では、最後の独立請求項に記載されている、このような製品を製造するための構造によって達成される。

## 【0005】

位置決め構造が有している利点の1つは、純粋な視覚手段を使用して、平面内位置合わせのための位置決め精度を改善することができることである。

30

## 【0006】

他の利点は、並進偏差及び回転偏差の両方の直観指示が提供されることである。

## 【0007】

さらに他の利点は、偏差の手動視覚評価及び自動評価の両方が可能になることである。

## 【0008】

本発明の実施例は、各請求項に定義されている。本発明の他の目的、利点及び新規な特徴は、本発明についての以下の詳細な説明を添付の図面及び特許請求の範囲と共に考察することによって明らかになるであろう。

40

## 【0009】

以下、本発明の好ましい実施例について、添付の図面を参照して説明する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】モアレ・タイプのホログラフィ表現の基礎をなしている原理を示す略図である。

【図2】モアレ・タイプのホログラフィ表現の基礎をなしている原理を示す略図である。

【図2b】ホログラフィ表現における、変化する完全性を示す略図である。

【図3a】図1のホログラフィ表現を提供するための代替実施例を示す略図である。

【図3b】図1のホログラフィ表現を提供するための他の代替実施例を示す略図である。

【図4a】図1の画像オブジェクトであって、画像オブジェクトのアレイが集束エレメン

50

トのアレイに対してミスアライメントである画像オブジェクトのモアレ・タイプ・ホログラフィ表現の例を示す略図である。

【図 4 b】図 1 の画像オブジェクトであって、画像オブジェクトのアレイが集束エレメントのアレイに対してミスアライメントである画像オブジェクトのモアレ・タイプ・ホログラフィ表現の例を示す他の略図である。

【図 5 a】位置決めアレイを備えた位置決め構造の一実施例を示す略図である。

【図 5 b】位置決めアレイを備えた位置決め構造の一実施例を示す略図である。

【図 5 c】位置決めアレイを備えた位置決め構造の一実施例を示す略図である。

【図 5 d】位置決めアレイを備えた位置決め構造の一実施例を示す略図である。

【図 6 a】基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。 10

【図 6 b】基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 6 c】基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 7 a】区別可能なマークを中に備えた基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 7 b】区別可能なマークを中に備えた基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 7 c】区別可能なマークを中に備えた基準オブジェクトの相補サブ・アレイを備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。 20

【図 8 a】基準オブジェクトの相補サブ・アレイの隣接する対と対の間に中間空間を備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 8 b】基準オブジェクトの相補サブ・アレイの隣接する対と対の間に中間空間を備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 8 c】基準オブジェクトの相補サブ・アレイの隣接する対と対の間に中間空間を備えた位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 9 a】マクロ位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 9 b】マクロ位置決め構造の概略実施例を示す図である。

【図 10】本発明による製品製造方法を示す略図である。 30

【図 11 a】本発明による両面微細構造化製品の概略的な例を示す図である。

【図 11 b】本発明による両面微細構造化製品の概略的な例を示す図である。

【図 12 a】本発明による基準オブジェクトの断面形状を示す略図である。

【図 12 b】本発明による基準オブジェクトの他の断面形状を示す略図である。

【図 12 c】本発明による基準オブジェクトの他の断面形状を示す略図である。

【図 13】本発明による階段状基準オブジェクトを示す略図である。

【図 14】本発明による、厚さを決定するために使用することができる一実施例を示す略図である。

【図 15】本発明による、スリーブとして形成されたエンボス・プレートを示す略図である。 40

【図 16】本発明による、製品を製造するための概略構造を示す図である。

【図 17】本発明による、製品を製造するための概略構造を示す図である。

【図 18】本発明による、製品を製造するための概略構造を示す図である。

【図 19】本発明によるリール・リール構造を示す略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図 1 及び 2 a は、微小レンズ 20 のアレイ及び関連する画像オブジェクト 30 のアレイを概略的に示したものである。図 1 では、個々のレンズは、例で説明するために円形 20 として示されており、また、個々の画像オブジェクトは、正方形 30 として示されている。図に示されているように、個々の微小レンズ 20 は、微小レンズ 20 のアレイから一定 50

の距離を隔てて観察した場合に、合成統合三次元画像が知覚されるよう、関連する画像オブジェクト30の微小セクション40を拡大するように配置されている。当技術分野では、この倍率効果は、一般にモアレ倍率と呼ばれており、ホログラフィに使用されている。したがって、本出願では、合成統合三次元画像は、本出願ではホログラフィ表現10と呼ばれており、図1及び2aは、モアレ・タイプのホログラフィ表現10の基礎をなしている原理を概略的に示している。図2aは、図1の線C-Cに沿った画像オブジェクトのホログラフィ表現10の構築方法をより詳細に示したものである。微小レンズ20は、画像オブジェクト30から一定の距離を隔てて配置されており、この距離は、図2aに点線で示されているように、微小レンズ20の焦点距離に実質的に等しい。しかしながら、当分野でよく知られているように、焦点距離からの故意の逸脱を選択することも可能であり、それに構造を適合させることができる。適切な厚さの実質的に透明な基板シート50の第1の表面に微小レンズ20を配置し、且つ、反対側の表面に画像オブジェクト30を配置することにより、アレイ全体にわたって適切な距離を提供することができる。図に示されているように、C-C方向における連続する2つの微小レンズ20の間の反復周期は $P_L$ であり、また、同じ方向における連続する2つの画像オブジェクトの間の反復周期は、 $P_o = P_L -$ である。適切な統合表現を達成するために、画像オブジェクトのシフトは、隣接する2つの微小レンズを通して観察される画像オブジェクトのセクションが本質的に隣接し、したがって拡大された画像オブジェクトの知覚表現が得られるように選択される。図2aでは、画像オブジェクト30は、基板シート50の反対側の表面の中に形成されるものとして開示されているが、画像オブジェクトは、反対側の表面に形成することも可能であり、或いは基板シート50は、第1及び第2の箔を備えることができる。この場合、第1の箔の表面に微小レンズ20が配置され、また、第2の箔の表面に画像オブジェクトが配置され、第1及び第2の箔は、基板シート50を形成するために例えば一体に積層される。本発明によれば、基板シートの表面に対して直角の方向、つまり「厚さ」方向に画像オブジェクトを延在させる必要はない。

10

20

30

40

50

#### 【0012】

このタイプのモアレ倍率によって達成される倍率 $m$ は、次の表現式で与えられる。

$$m = P_L / (P_L - P_o) = P_L / \quad (1)$$

これによれば、倍率は、シフトの値が小さいほど大きくなる。レンズの反復周期 $P_L$ の典型的な値は、所望の表現効果に応じて $10 \mu\text{m}$ 以下であり、最大 $200 \mu\text{m}$ 以上であり、また、シフトの典型的な値は $0.1 \mu\text{m}$ 以下であり、最大 $5 \mu\text{m}$ 以上である。したがって、達成することができる倍率効果は、場合によっては数倍から最大数千倍である。

#### 【0013】

図2bを参照すると、画像オブジェクト30の微小セクションの幅 $W$ は、微小レンズ20からのこの距離に集束することに依存している。幅 $W$ は、微小レンズ20と画像オブジェクト30の間の距離及び微小レンズ20の特性によって決定される。収差（球面、非点、色）により幅 $W$ が広がる可能性があり、また、焦点に近い距離を選択することによって幅 $W$ を最小化することができる。幅 $W$ がに等しい場合、画像オブジェクト30を拡大統合画像中に完全に表現することができる。幅 $W$ が未満である場合、画像オブジェクト30を完全に表現することはできない。つまり、ホログラフィ表現10中の情報が不足することになり、一方、幅 $W$ がより大きい場合、画像オブジェクトの一部が隣接する2つの微小レンズによって画像化され、つまり、ホログラフィ表現中に重畳情報が存在することになる。

#### 【0014】

図3a及び3bは、図1のホログラフィ表現を提供するための2つの代替実施例を概略的に示したものである。図3aでは、微小レンズのアレイが微小開口60のアレイに置換されており、これらの微小開口60の各々が、微小開口60のアレイを通して統合視野10が知覚されるよう、関連する画像オブジェクト30の視野を制限している。図3bでは、画像オブジェクト30のアレイは、少なくとも部分的に透明であり、また、微小レンズのアレイは集束微小ミラー75のアレイに置換されている。画像オブジェクト側から観察

すると、個々のミラー 75 は、関連する画像オブジェクト 30 の所定のセクションの集束視野を提供しており、統合視野は、画像オブジェクト 30 のホログラフィ表現 10 として知覚される。

【0015】

本明細書においては、上で説明したように、関連する画像オブジェクトの視野のセクションに集束させることができ、及び/又は関連する画像オブジェクトの視野を制限することができる任意の要素を集束要素 20 と呼ぶことができる。このような集束要素 20 の例は、様々なタイプの微小レンズ、開口、ミラー、等々である。

【0016】

図 4 a 及び 4 b は、図 1 の画像オブジェクト 30 であって、画像オブジェクト 30 のアレイが集束要素 20 (微小ミラー) のアレイに対してミスアライメントになっている画像オブジェクト 30 のモアレ・タイプ・ホログラフィ表現 10 の例を概略的に示したものである。図 4 a では、画像オブジェクト 30 のアレイが、集束要素 20 のアレイに対して、x 方向及び y 方向にそれぞれ  $d_x$  及び  $d_y$  だけシフトしている。拡大効果のため、 $d_x$  及び  $d_y$  のシフトによってモアレ・タイプ・ホログラフィ表現 10 が  $D_x$  及び  $D_y$  だけ並進する。ここで、 $D_x = m * d_x$  及び  $D_y = m * d_y$  である。したがって純粋な並進の性質のシフトにより、ホログラフィ表現の並進が拡大されることになる。

【0017】

図 4 b では、画像オブジェクト 30 のアレイは、集束要素 20 のアレイに対して回転 だけシフトしている。図から分かるように、隣接する集束要素 20 とそれらに関連する画像オブジェクト 30 の間の規定の関係は、この時点でははずんでおり、ホログラフィ表現 10 の非論理的な運動をもたらしている。結果として得られるホログラフィ表現 10 は だけ回転している。この は、拡大効果によって達成される回転の倍率を表しているが、位置合わせされた状態の場合と比較すると、画像オブジェクトのホログラフィ表現 10 のサイズが小さくなっている。回転シフトの場合のモアレ倍率は、近似式、

$$m(\theta) = P_L / (P_L - P_0 \cos(\theta)) \quad (2)$$

に従う回転角で決まる。回転ミスアライメントが小さい場合、つまり  $\theta = 0$  である場合、 $\cos(0) = 1$  であるため、式 (1) によって角倍率を推定することができる。したがって二次元平面におけるミスアライメント・シフトは、x 方向における並進、y 方向における並進及び回転 の 3 自由度に適切に分割される。したがって、平面 ( $x_0$ 、 $y_0$ 、 $\theta_0$ ) における任意のシフトによって生じる画像オブジェクトのホログラフィ表現 10 のシフトは、( $m * x_0$ 、 $m * y_0$ 、 $m * \theta_0$ ) として近似することができる。したがって図 4 b における回転シフト は、 $m * \theta_0$  として近似することができる。

【0018】

図 5 a ないし 5 d に概略的に開示されている本発明の一実施例によれば、基板シート 50 の第 1 の表面に一次製品フィーチャ 80 を備え、且つ、基板シート 50 の反対側の表面に二次製品フィーチャ 90 を備えた製品の製造又は検査に使用することができる位置決め構造 70 の精度を改善するために、モアレ・タイプ・ホログラフィ表現 10 A 及び 10 B の拡大効果が導入される。位置決め構造 70 は、基板シート 50 の透明セクションの第 1 の表面に集束要素 20 の位置決めアレイを備えており、また、基板シート 50 の透明セクションの反対側の表面に基準オブジェクト 30 の位置決めアレイを備えている。集束要素 20 の位置決めアレイは、基板シート 50 の第 1 の表面の一次製品フィーチャ 80 と位置合わせされており、基準オブジェクト 30 の位置決めアレイは、基板シート 50 の反対側の表面の二次製品フィーチャ 90 と位置合わせされている。

【0019】

図 5 e に概略的に開示されている本発明の一実施例によれば、第 1 の箔 51 が第 2 の箔 52 の上に配置された場合に、第 1 の箔 51 の第 1 の表面の一次製品フィーチャ 80 と第 2 の箔 52 の反対側の表面の二次製品フィーチャ 90 を位置合わせさせるために使用することができる位置決め構造 70 の精度を改善するために、モアレ・タイプ・ホログラフィ表現 10 A 及び 10 B が導入される。位置決め構造 70 は、第 1 の箔 51 の透明セクショ

10

20

30

40

50

ンの第1の表面に集束エレメント20の位置決めアレイを備えており、また、第2の箔52の透明セクションの反対側の表面に基準オブジェクト30の位置決めアレイを備えている。集束エレメント20の位置決めアレイは、第1の箔51の第1の表面の一次製品フィーチャ80と位置合わせされており、基準オブジェクト30の位置決めアレイは、第2の箔52の反対側の表面の二次製品フィーチャ90と位置合わせされている。箔を互いに所定の距離を隔てて配置し、例えば接触して配置することにより、これらの箔の厚さによって所定の距離が決定され、したがって集束エレメント20の位置決めアレイと基準オブジェクト30の位置決めアレイの間の正確な距離を提供することができる。つまり、個々の集束エレメント20が、関連する基準オブジェクト30から、その焦点距離に実質的に等しい一定の距離を隔てて配置される。個々の箔の一次製品フィーチャ80と二次製品フィーチャ90の位置合わせは、本出願では、基板シート50の一次製品フィーチャ80と二次製品フィーチャ90の位置合わせと同様であると見なすべきである。さらに、基板シート50の第1の表面に一次製品フィーチャ80を備え、且つ、基板シート50の反対側の表面に二次製品フィーチャ90を備えた製品の製造においては、基板シートは、しばしばウェブと呼ばれており、したがって基板シート、箔及びウェブという用語は、本出願の明細書全体を通して交換可能に使用されている。

10

20

30

40

50

#### 【0020】

上で説明したように、集束エレメント20の位置決めアレイは、微小レンズのアレイ、集束微小ミラーのアレイ、微小開口のアレイ、又は所望の集束効果を提供することができる他の任意のエレメントのアレイであってもよい。結果として得られるホログラフィ表現は、図1ないし3bから明らかなように、使用される集束エレメント20のタイプに応じて、基板シート50の適切な側から観察しなければならない(つまり、集束微小ミラーを備えた実施例の場合、ホログラフィ表現は、「反対」側から観察しなければならない)。さらに、上で言及したように、集束エレメント20の焦点距離は、基板シート50の厚さに実質的に等しい。

#### 【0021】

基準オブジェクト30のモアレ・タイプ・ホログラフィ表現10が提供されるように、集束エレメント20の位置決めアレイ及び基準オブジェクト30位置決めアレイを配置することにより、アレイ間のあらゆる相対ミスアライメントをホログラフィ表現10の中で拡大することができる。改良型可読性を達成し、さらには精度をさらに改善するために、基準オブジェクト30の位置決めアレイは、それぞれ基準オブジェクト30A及び30Bの隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えている。基準オブジェクト30A及び30Bの隣接する相補サブ・アレイという用語は、集束エレメントの位置決めアレイが与えられると、1つ又は複数の並進方向又は回転方向のミスアライメント・シフトに回答して、基準オブジェクト30A及び30Bの偏向ホログラフィ表現効果が生じ、それによりミスアライメントの検出がより単純になる基準オブジェクトのアレイを意味している。このような偏向ホログラフィ表現効果は、例えば、基準オブジェクト30A及び30Bの相補サブ・アレイが少なくとも1つの方向に異なる反復周期を有している場合に達成される。

#### 【0022】

一実施例によれば、集束エレメント20の位置決めアレイは、第1の方向aに反復周期 $P_{L_a}$ を有しており、基準オブジェクト30Aの第1のサブ・アレイは、反復周期 $P_{L_a} +$ を有しており、また、基準オブジェクト30Bの第2のサブ・アレイは、a方向に反復周期 $P_{L_a} -$ を有している。可読性等々をさらに容易にするために、基準オブジェクト30A及び30Bの第1のサブ・アレイと第2のサブ・アレイの間の界面は、本質的にa方向に延在している。

#### 【0023】

図5aないし5dは、位置決め構造70の一例を概略的に示したもので、位置決め構造70は、第1の方向aの反復周期が $P_{L_a}$ である、微小レンズ等々の形態の集束エレメント20の位置決めアレイを備えている。パー形基準オブジェクト30Aの第1のサブ・ア

レイは、ホログラフィ表現 10A をもたらず反復周期  $P_{L_a +}$  を有しており、また、基準オブジェクト 30B の第 2 のサブ・アレイは、ホログラフィ表現 10B をもたらず反復周期  $P_{L_a -}$  を a 方向に有している。

#### 【0024】

式 (1) に基づいて、反復周期が  $P_{L_a +}$  である基準オブジェクト 30A の第 1 のサブ・アレイのホログラフィ表現は -m 倍だけ拡大され、一方、第 2 のサブ・アレイ 30B は、+m 倍だけ拡大される、と結論付けることができる。したがって、基準オブジェクト 30A 及び 30B の 2 つのサブ・アレイに対する倍率の程度は等しいが、第 1 のサブ・アレイ 30A のホログラフィ表現は反転することになる。したがって  $(x_0, y_0, \theta_0)$  のミスアライメント・シフトは、第 1 のサブ・アレイ 30A のホログラフィ表現に対して  $(-mx_0, -my_0, -m\theta_0)$  のシフトをもたらすことになり、また、第 2 のサブ・アレイ 30B のホログラフィ表現に対して  $(mx_0, my_0, m\theta_0)$  のシフトをもたらすことになる。言い換えると、2 つのサブ・アレイ 30A 及び 30B のホログラフィ表現における力学は、常に、反転つまり逆になる。

#### 【0025】

図 5b は、図 5a の位置決め構造を概略的に示したもので、集束エレメント 20 及び基準オブジェクト 30 の位置決めアレイは、それぞれ方向 a に微小距離  $x_0$  だけミスアライメントになっている。図から分かるように、結果として生じる、2 つのサブ・アレイ 30A 及び 30B のホログラフィ表現 10A 及び 10B のシフトは、 $2m * x_0$  である。図 5c も同様の略図を示したもので、集束エレメント 20 及び基準オブジェクト 30 の位置決めアレイは、それぞれ微小回転  $\theta_0$  だけミスアライメントしており、そのためにホログラフィ表現 10A 及び 10B が  $2m * \theta_0$  だけ相対回転している。式 (1) 及び (2) によれば、回転  $\theta_0$  によってサブ・アレイ 30A のホログラフィ表現 10A が  $\theta_0$  だけ回転し、一方、サブ・アレイ 30B の反転ホログラフィ表現 10B は  $-\theta_0$  だけ回転し、それにより回転ミスアライメントの可読性が著しく改善される。図 5d は、図 5a の位置決め構造 70 の略横断面図を示したもので、一次製品フィーチャ 80 が基板シート 50 の第 1 の表面の集束エレメント 20 の位置決めアレイと位置合わせされ、二次製品フィーチャ 90 が基板シート 50 の反対側の表面の基準オブジェクト 30 の位置決めアレイと位置合わせされている。一次製品フィーチャ 80 及び二次製品フィーチャ 90 を備えた基板のセクションが、位置決め構造との位置合わせを使用して製造される製品 100 を形成している。上の例で開示されているように、第 1 及び第 2 のサブ・アレイの基準オブジェクト 30 は、例えば、ミスアライメント状態の直接指示を与えるバー形の形状の基準オブジェクト 30 であってもよい。基準オブジェクトを a 方向に対称にすることにより、完全な位置合わせを容易に識別することができる。

#### 【0026】

一実施例によれば、図 5a ないし 5d に示されているように、第 1 及び第 2 のサブ・アレイの基準オブジェクト 30 は、a 方向に対して横方向である縦方向に配置されたバー形の基準オブジェクト 30 である。平面内におけるすべての方向の位置合わせを表示するために、基準オブジェクト 30 の位置決めアレイは、図 6 ないし 8 に示されているように、基準オブジェクト 30A 及び 30B の相補サブ・アレイの複数の対を備えることができ、そのうちの第 1 の対は、第 1 の方向、例えば x 方向のミスアライメントを示すように配置することができ、また、第 2 の対は、第 1 の方向とは異なる第 2 の方向、例えば y 方向のミスアライメントを示すように配置することができる。一実施例によれば、第 2 の方向は、第 1 の方向に対して横方向であり、第 1 及び第 2 の方向が直交している場合、個々の方向における位置合わせの読値は、互いに独立している。

#### 【0027】

図 6a ないし 6c は、それぞれホログラフィ表現 10AX 及び 10BX を備えた基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第 1 の対、及びそれぞれホログラフィ表現 10AY 及び 10BY を備えた基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第 2 の対を備えた位置決め構造 70 の一概略実施例を示したものである。ホログラフィ表現 10AX 及び 10BX は、X

10

20

30

40

50

方向の位置合わせの直接指示及び直観的指示を与えており、また、ホログラフィ表現 10 A Y 及び 10 B Y は、Y 方向の位置合わせの直接指示及び直観的指示を与えている。図 6 a には、回転ミスアライメントにตอบสนองして生じる位置決めが示されており、相補位置決めオブジェクトの両方の対、10 A X - 10 B X 及び 10 A Y - 10 B Y は、V 字形を形成するために互いに対して回転している。図 6 b には、X 方向及び Y 方向の両方の方向における純粋な並進ミスアライメントにตอบสนองして生じる位置決めが示されており、相補位置決めオブジェクトの両方の対、10 A X - 10 B X 及び 10 A Y - 10 B Y は、互いに対して並進している。図 6 c には、適切に位置合わせされた状況にตอบสนองして生じる位置決めが示されており、相補位置決めオブジェクトの両方の対、10 A X - 10 B X 及び 10 A Y - 10 B Y は、互いに対して位置合わせされている。

10

#### 【0028】

上で言及したように、基板シートの反対側の表面に 3 セット以上の二次製品フィーチャ 90 を備えた製品が存在しており、このような場合、基板シート 50 の透明セクションの反対側の表面に、基板シート 50 の反対側の表面の関連する追加製品フィーチャ（図には示されていない）とそれぞれ位置合わせされた基準オブジェクト 30 の 1 つ又は複数の追加位置決めアレイを提供することができる。基準オブジェクト 30 のこれらの追加位置決めアレイは、先行する位置決めアレイの上に重ねて提供することができ、或いは先行する位置決めアレイに隣接して提供することができる。

#### 【0029】

一実施例によれば、ホログラフィ位置決め構造 70 は、給送方向、例えば X で製造プロセスを継続し、且つ、直接フィードバック・タイプの位置合わせプロセスを継続するようになされており、位置決め構造 70 は、本質的に、給送方向に連続的に繰り返される。一実施例によれば、位置決め構造 70 は、基板シート 50 の実質的な長さに沿って、例えば一方又は両方の縦方向の縁に沿って形成され、或いは中間位置に形成される半連続位置決め構造 70 として提供される。図 7 a ないし 8 c に開示されているように、基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第 1 の対は、給送方向に対して横方向のミスアライメントを示すようになされており、反復位置決め構造は、前記第 1 の対の基準オブジェクトが給送方向に互いに区別することができるように形成されている。また、給送方向のミスアライメントを示すようになされた基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第 2 の対を存在させることも可能である。

20

30

#### 【0030】

給送方向に対して横方向のミスアライメントを示すようになされた基準オブジェクトを給送方向に互いに区別することができるようにするために、図 7 a ないし 7 c の基準オブジェクト B のサブ・アレイは、正方形の形の区別可能なマークを備えている。図 8 a ないし 8 c に開示されている他の実施例によれば、給送方向に対して横方向のミスアライメントを示すようになされた基準オブジェクトは、隣接する対と対の間に中間空間を準備することによって区別される。さらに他の実施例では、基準オブジェクトの隣接する対又はグループは、線によって分離されている。このような線は、対と対の間又はグループとグループの間に線を生成する画像オブジェクトを配置することによって形成することができる。

40

#### 【0031】

位置決め構造 70 の周期性のため、マクロ・スケールの位置決め又は位置合わせのための位置決め構造を使用することはできない。したがって、図 9 a 及び 9 b に概略的に開示されているように、高精度位置合わせのために位置決め構造 70 を使用する前に、マクロ位置決め構造を提供することによってマクロ位置合わせを保證することができる。上記図 1 及び 2 から、構造中の反復軸に沿った純粋なシフトは、ホログラフィ表現の周期反復に  $P_L / 2$  の個々のシフトをもたらす、と結論付けることができる。したがって、マクロ位置決め構造 110 は、 $P_L / 2$  未満の位置合わせ精度を提供するように設計しなければならない。

#### 【0032】

50

一実施例によれば、本質的に第1の表面全体が、大きいアレイの1つ又は複数のセクションとして統合された集束エレメントの位置決めアレイを備えた集束エレメントのアレイを備えている。一実施例によれば、別のプロセス、例えばシートを製造する際に、基板シートの一方の面に集束エレメントのアレイが提供され、位置決め構造を使用して、その反対側の面の製品フィーチャが位置合わせされる。

#### 【0033】

本発明の一実施例によれば、基板シートの第1の表面に提供された一次製品フィーチャと、基板シートの反対側の表面に提供された、一次製品フィーチャと位置合わせされている二次製品フィーチャと、上記によるホログラフィ位置決め構造とを備えた両面微細構造化製品が提供される。一例として、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの位置合わせの精度に関する情報であって、両面微細構造化製品を製造するプロセスにフィードバックするために、或いは品質管理などの他の目的のために前記情報を得るために、ホログラフィ位置決め構造を使用してこの情報を提供することができる。

10

#### 【0034】

本発明の一実施例によれば、第1の箔の第1の表面に提供された一次製品フィーチャと、第2の箔の反対側の表面に提供された、一次製品フィーチャと位置合わせされるように適合された二次製品フィーチャと、上記によるホログラフィ位置決め構造とを備えた両面微細構造化製品が提供される。この製品を使用している間、ホログラフィ位置決め構造を使用して、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを互いに位置合わせさせることができる。

20

#### 【0035】

前記両面微細構造化製品は、合成画像デバイス、ホログラフィ・デバイス、輝度改善デバイス、逆反射デバイス、電子回路デバイス、マイクロ流体デバイス、表示デバイス、それらの組合せ、或いは製造プロセスにおける中間製品であってもよい。

#### 【0036】

一実施例によれば、集束エレメント20の反復周期が $P_{La} = 67.00 \mu\text{m}$ である位置決め構造、反復周期が $P_{La+} = 68.34 \mu\text{m}$ である基準オブジェクト30Aの第1のサブ・アレイ、及び反復周期が $P_{La-} = 65.66 \mu\text{m}$ である基準オブジェクト30Bの第2のアレイが提供される。式(1)によれば、この例の倍率は $m = 50$ 倍である。画像視野が $10 \times 10 \text{mm}^2$ であり、基準オブジェクト30A及び30Bの幅が約 $10 \mu\text{m}$ であると仮定すると、それぞれ、基準オブジェクト30A及び30Bの約3本のバール形ホログラフィ表現10A及び10Bが画像視野の中に提供される。集束エレメント20の位置決めアレイに対する基準オブジェクト30A及び30Bの位置決めアレイ間の $1 \mu\text{m}$ のシフトによって、ホログラフィ表現10A及び10Bが $50 \mu\text{m}$ だけシフトする。カメラ・ピクセル・サイズが $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ であると仮定すると、 $50 \mu\text{m}$ のシフトは5個のカメラ・ピクセルに対応し、これは、明らかに検出可能なシフトであり、特定のケースでは理論分解能が $0.2 \mu\text{m}$ であることを示している。この例は、この位置決め構造によって得ることができる位置決め精度の改善の一例を示したものであり、上記の一般的な開示から明らかのように、この位置決めは極めて多目的であり、所望の精度に適合させることができる。これをさらに例証するために、 $0.1 \mu\text{m}$ 未満のシフトが実行可能であり、分解能が寸法による線形スケールリングであるため、数 $\text{nm}$ の位置決め分解能が実行可能である。

30

40

#### 【0037】

図10は、

- 800 基板シートの第1の表面に一次製品フィーチャを提供するステップと、
- 810 基板シートの反対側の表面に二次製品フィーチャを提供するステップと、
- 820 位置合わせパラメータを推定するために、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップと、
- 830 製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって一次製品フィーチャ及び二次製品フィー

50

チャの準備を位置合わせさせるステップ

の複数のステップ(図1)を含む両面微細構造化製品を製造する方法の一実施例を概略的に示したものである。

【0038】

本発明による方法の一実施例によれば、一次製品フィーチャ80を提供するステップ及び二次製品フィーチャ90を提供するステップには、1組の一次製品フィーチャ80及び1組の二次製品フィーチャ90を基板シート50に沿って連続プロセスで繰り返し提供するステップが含まれている。

【0039】

本出願全体を通して、微細構造化製品という用語は、機能マイクロ・スケール製品フィーチャを備えた製品を意味している。微細構造化製品フィーチャは、二次元フィーチャ又は三次元フィーチャのいずれかであってもよく、また、以下で挙げられている多くの技法によって提供することができる。両面製品は、基板シートの第1の面の少なくとも1つの製品フィーチャが、基板シートの第2の表面の少なくとも1つの製品フィーチャと相互作用するようになされた製品であって、相互作用が三次元における前記製品フィーチャの相対位置合わせに依存する製品として定義されている。図11a及び11bに、両面微細構造化製品100a及び100bの概略的な例が開示されている。前記製品100a及び100bは、基板50の第1の面に一次製品フィーチャ80を備えており、また、基板50の第2の面に二次製品フィーチャ90を備えている。図11aには、微小レンズ80の形態の一次製品フィーチャ及びエンボス・フィーチャ90の形態の二次製品フィーチャを備えたモアレ・タイプのホログラフィ・デバイス100aが示されている。図11bには、2組の位置合わせされた一次製品フィーチャ80a及び80bと、2組の位置合わせされた二次製品フィーチャ90a及び90bを備えた組合せデバイスが示されている。図11bの製品フィーチャは、本明細書において開示されている任意の技法によって提供することができ、所望の相互作用効果を提供するようになされている。

10

20

【0040】

基板シート50は、任意のシート材料を含むことができる。製造においては、基板シートはウェブとも呼ばれている。基板シートは、実質的に透明、半透明又は不透明であってもよいが、それらの両面の製品フィーチャの位置合わせを達成するためには、透明性に劣る基板は、光学位置決めステップ専用の1つ又は複数の実質的に透明なセクションを備えることができる。基板シートは、紙、フィルム材料又はアルミニウムなどの金属を含むことができる。基板シートは、1つ又は複数のシート/箔又はウェブの形態であってもよい。基板シートは、鋳造、艶出し、吹込み、押出し及び/又は双軸押出しすることができる。基板シートは、重合化合物を含むことができる。基板シートは、ポリシレンテレフタレート、ポリメチレンメタクリレート、ポリプロピレン・プロパフィルム、ポリビニルクロライド、硬質pvc、セルロース、トリアセテート、アセテート・ポリスチレン、ポリエチレン、ナイロン、アクリル及びポリテリミド・ボードを含むグループから選択される任意の1つ又は複数を含むことができる。基板シートは、木材パルプ、綿又は合成非木材繊維でできた紙を含むことができる。紙は、コーティング、艶出し又は機械艶出しすることができる。

30

40

【0041】

製品フィーチャを提供するステップ800及び810は、極めて多数の異なる技法、及び様々なタイプの印刷、エンボス、連続注型、表面コーティング、積層又はそれらの組合せなどのプロセス・タイプによって実施することができる。印刷技法の例には、スクリーン印刷、オフセット印刷、フレキソ印刷、インク・ジェット印刷、等々がある。

【0042】

一実施例によれば、基板シートに製品フィーチャを提供するステップ800及び810の1つ又は複数は、基板シートの少なくとも一部に硬化性化合物を堆積させるステップを含むことができる。硬化性化合物は、グラビア印刷又はフレキソ印刷或いは適切な他の任意の技法によって堆積させることができる。硬化性化合物は、紫外(UV)光などの電磁

50

放射又は電子ビーム、熱放射、等々によって硬化させることができる。

【0043】

一実施例によれば、製品フィーチャを提供するステップ800及び810の1つ又は複数は、ロール・エンボスなどのローリング・プロセス又は印刷プロセスによって実施され、ロール上にネガ型パターンが提供され、ローリング・プロセスによってそのパターンが基板シートに転写される。パターンは、基板シートの表面に直接エンボスすることも、或いは上で説明したように、基板シートの表面に提供された化合物層に直接エンボスすることができる。

【0044】

さらに、上で説明したように、製品100は、位置合わせさせる必要のある複数のセットの微細構造化製品フィーチャ80及び90を備えた任意の製品であってもよい。一実施例によれば、二次製品フィーチャを提供するステップ810、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップ820、及び一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを位置合わせさせるステップ830は、それぞれ一次製品フィーチャと位置合わせされている複数の二次製品フィーチャを備えた製品100を提供するために、1回又は複数回にわたって繰り返される。一次製品フィーチャを提供するステップ800及び二次製品フィーチャを提供するステップ810は、明記されている順序で実施する必要はなく、したがっていずれか一方の製品フィーチャを最初に提供することができることに留意されたい。しかしながら、別のステップで提供される1つ又は複数の追加製品フィーチャを製品が備える場合、これらの追加製品フィーチャ90を位置合わせさせるステップを可能にするために、一次製品フィーチャ80を最初に提供しなければならない。位置合わせさせるステップ830は、製品フィーチャを提供する第2の（又は後続の）ステップと統合して実施することができる。

【0045】

一実施例によれば、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップ820には、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相対位置の識別860が含まれている。この識別は、様々な検出技法並びに光学検査、画像解析及びそれらの組合せに基づいている。一実施例では、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャは、それらを相互作用させて、ホログラフィ表現などの光学効果を生成するために形成される。モアレ・タイプのホログラフィ表現によって、これらの2組の製品フィーチャのミスアライメントに関する直接情報が得られる。図4aに開示されているように、並進又は横方向のミスアライメントによって所望の位置からのホログラフィ表現の変位が拡大され、一方、図4bの角ミスアライメントによってホログラフィ表現の倍率が小さくなり、且つ、所望の位置からの表現の角ミスアライメントが拡大される。このような逸脱、変位及び角は、後続のホログラフィ表現を連続的に表示し、且つ、比較して、あらゆる逸脱を検出し、且つ、位置合わせパラメータを推定する画像解析システムによって認識することができる。一実施例によれば、製品フィーチャのホログラフィ表現の逸脱を検出するための基準オブジェクトとして使用することができる1つ又は複数の非ホログラフィ基準記号が、所定の位置に、所定のサイズで提供される。

【0046】

一実施例によれば、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップには、位置決め構造の一次位置決めフィーチャ及び二次位置決めフィーチャの相対位置の識別890が含まれており、一次製品フィーチャと位置合わせされた一次位置決めフィーチャが基板シートの第1の表面に提供され870、また、二次製品フィーチャと位置合わせされた二次位置決めフィーチャが基板シートの反対側の表面に提供される880。このような一次位置決めフィーチャ及び二次位置決めフィーチャは、多くの方法で設計することができ、また、50 $\mu\text{m}$ 、20 $\mu\text{m}$ 、10 $\mu\text{m}$ 、5 $\mu\text{m}$ 未満、好ましくは2 $\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは1 $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは0.5 $\mu\text{m}$ 未満、最も好ましくは0.2 $\mu\text{m}$ 未満の位置決め分解能が提供されるよう、多くの方法で位置決めするために適合される。上で言及したように、位置決め分解能は、数nmまでさらに小さくすること

10

20

30

40

50

ができるが、製造プロセスにおける位置合わせにフィードバックするための相互位置合わせを表示するための手段のため、この位置決め分解能は、実用上の理由で制限されることがしばしばである。それにもかかわらず、 $0.1\ \mu\text{m}$ 未満、好ましくは $0.01\ \mu\text{m}$ 未満の高い位置決め分解能の実行可能性は、製造プロセスにおける位置合わせにフィードバックするための相互位置合わせを表示するための手段として使用することができるが、個別の箔の位置合わせ又は品質管理などの他の目的のために使用されることが好ましい。

【0047】

本発明の一実施例によれば、基板シートの第1の表面のすべての集束エレメント20は同じ倍率を提供し、また、製品フィーチャ、位置決めフィーチャ、基準オブジェクト、等々は、その倍率に適合されている。

10

【0048】

本発明の他の実施例によれば、集束エレメント20は、基準オブジェクトの位置決めアレイ及び二次製品フィーチャのアレイに対してそれぞれ異なる倍率を有しており、したがって位置決めアレイの倍率を選択して、製品フィーチャを画像化するための倍率とは無関係に、高い分解能で位置決めすることができる。

【0049】

上で極めて詳細に開示されている一実施例によれば、一次位置決めフィーチャは、集束エレメント20の位置決めアレイを備えており、また、二次位置決めフィーチャは、基準オブジェクト30の位置決めアレイを備えている。さらに、集束エレメントの位置決めアレイ及び基準オブジェクトの位置決めアレイは、基準オブジェクトのモアレ・タイプ・ホログラフィ表現を提供するようになされており、また、基準オブジェクトの位置決めアレイは、基準オブジェクトの隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えている。このような位置決めは、高度に直観的な位置決めが達成され、その一方で、依然として極めて良好な位置決め分解能が提供されるように設計することができる。ホログラフィ位置決め構造のホログラフィ表現の表示は、位置合わせを調整する必要があるかどうかを識別し、且つ、推定するオペレータによって目視で実施することができる。しかしながら、主観的な位置決めを回避し、且つ、より高い生産率を可能にするために、レーザ・スキャナ、カメラなどの光学位置決めユニットによって位置決めを実施することができる。次に、画像処理ユニットによって、ホログラフィ表現の相対位置を識別するステップ及び位置合わせパラメータを推定するステップを実施することができる。高い生産率を達成するためには、相補サブ・アレイの対の基準オブジェクトは、図5ないし8を参照して上で説明したように、高速で識別し、且つ、推定することができるように設計しなければならない。さらに、以下でさらに説明されているように、フーリエ解析及び三次元基準オブジェクトを使用することも可能である。

20

30

【0050】

本発明の一実施例によれば、画像位置決めユニットによって示されるホログラフィ表現の画像を使用して、捕獲された画像に基づいて製品品質を推定することができる。このような品質評価は、同じく位置決めオブジェクトのホログラフィ表現を使用して、製品フィーチャの位置合わせには無関係の品質パラメータ、例えば基板シートの材料特性、所定の周期性からの逸脱、基板シート張力、孤立誤差、埃などを評価することができるため、製品がモアレ・タイプ・ホログラフィ・デバイスである場合にとりわけ有用である。例えば、基板シート張力は、並進方向及び/又は横方向における位置決めオブジェクトのホログラフィ表現の周期性をモニタすることによって識別することができる。

40

【0051】

上で説明したように、位置合わせパラメータを推定するための一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせの位置決めは、手動光学検査(眼)から、自動化のためのパターン認識を備えた、或いは備えていない様々なタイプの光学視覚システム(任意の波長、単色光、可視、IR、X線、等々)を使用した解析までの様々な技法によって実施することができる。他の例は、画像を読み取る代わりに、位置決めの範囲内又は範囲外であること、また、その程度を知らせる全く異なる信号を生成するように位置決め構造

50

を設計することができる光信号測定システムである。さらに他の例は、例えば、既知の形状の超音波（メカニカル・ウェーブ）が箔基板の横方向に送られる音響インピーダンス測定システムである。反射又は透過した音響インピーダンスは、微細構造の位置決めに応じて異なって見える。完全な位置決め状態で反射又は透過したインピーダンスとは全く異なるピークを生成するように特殊位置合わせ構造を設計することができる。同様に、上記超音波に対して言及した原理と同じ原理に基づいて、磁界又は電界インピーダンス測定システムを使用することも可能である。既知の磁界又は電界が位置決めすべき箔全体に置かれ、反射又は透過した磁界又は電界が測定される。同様に、完全な位置決め状態で反射又は透過したインピーダンスとは全く異なるピークを生成するように特殊位置合わせ構造を設計することができる。位置合わせパラメータの一例は、角偏差パラメータと共に、縦方向及び横方向の直接偏差パラメータである。

10

#### 【0052】

本発明の一実施例によれば、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップにはフーリエ解析が使用される。フーリエ解析は、例えば位置決め構造の画像解析に使用することができ、それにより位置決め構造に対応する情報を隔離し、或いは孤立誤差を追跡するべく、あらゆる周期フィーチャに対応する情報を隔離することができる。これが可能であるのは、基準オブジェクト30の位置決めアレイの周期性によるものである。フーリエ解析からのデータのグラフ表現は、位置決め構造及びレンズ周期に対応するピークを示すことになる。レンズ周期は予め決定されているため、これを制御することにより、大まかな位置合わせを得ることができ、或いは一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの準備を位置合わせさせるためのあらゆる調整によるレンズ周期の変化をモニタすることができる。

20

#### 【0053】

上で言及したように、画像オブジェクトは、「厚さ」方向に延在させる必要はない。しかしながら、三次元基準オブジェクトを使用して、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせの位置決めを改善することができる。図12aないし12cは、基準オブジェクト30の位置決めアレイの断面を概略的に示したものである。図12aでは、基準オブジェクトは鋭い縁を有しており、また、画像化は、臨界領域120におけるフレネル反射/屈折に基づいており、1つのレベルから他のレベルまで突然の階段が存在している。図12bないし12cを参照すると、丸い形、つまり三次元形状を備えた基準オブジェクト30を有することにより、臨界領域120を拡張することができ、且つ、位置決め精度を改善することができる。詳細には、基準オブジェクト30の三次元形状は、フーリエ解析と共に使用することができる。

30

#### 【0054】

以上、ホログラフィ表現の位置決めを含む一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせについて、以下、 $x$ 、 $y$ -表示として参照される、基板シートの平面における二次元位置合わせに対して説明した。さらに、以下、 $z$ -表示として参照される、基板シートの表面に対して垂直の方向における一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示することも可能である。したがって一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせの表示は三次元であってもよい。ホログラフィ表現の原理についての説明の際に上で言及したように、集束エレメントと画像オブジェクトの間の距離によって、画像オブジェクトが表示される範囲が決まる。この距離が長すぎる場合、例えば基板シートが分厚すぎる場合、画像オブジェクトがホログラフィ表現では反転することになり、一方、この距離が短すぎる場合、図2bに示されているように、示される情報が重畳することになる。これは、基板シートの表面に対して垂直の方向における位置合わせに関する位置合わせパラメータの推定に使用することができ、また、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップをこれらの位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの準備を位置合わせさせるために使用することができる製品フィーチャ又は位置決めフィーチャのホログラフィ表現がぼやける原因になる。したがって、 $z$ -表示を使用して厚さを制御する

40

50

ことができる。

【0055】

本発明の一実施例によれば、位置決め構造は、三次元基準オブジェクト30を備えており、表面は複数のレベルに分割されている。画像オブジェクト中のレベルの変化を識別することができるようにするためには、画像オブジェクトは、基板シートの表面に対して垂直の方向、つまり「厚さ方向」に延在していることが好ましい。1つのレベルから他のレベルへの変化の正確な位置決めを可能にするためには、画像オブジェクトは「低い」こと、つまりレベルの変化が小さいことがより好ましい。

【0056】

基板シートの表面に対して垂直の方向の位置合わせの表示は、光学検査及び画像解析などの様々な検出技法に基づくことができる。

【0057】

一次製品フィーチャと二次製品フィーチャの間の所定の距離からの逸脱は、後続のホログラフィ表現を連続的に表示し、且つ、比較して、あらゆる逸脱を検出し、且つ、位置合わせパラメータを推定する画像解析システムによって認識することができる。このような位置決めは、製品フィーチャ又は基準オブジェクトのホログラフィ表現の直観的位置決めに基づくことができ、或いは、上で説明したように高速識別及び推定を可能にするように設計された基準オブジェクトから画像処理ユニットによって収集された画像の画像処理に基づくことができる。

【0058】

一実施例によれば、本発明の方法に従って位置合わせパラメータを推定するための一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせの表示には、三次元の位置合わせ表示が含まれている。連続プロセスの場合、これは、位置合わせの表示が、並進方向及び/又は横方向並びに基板シートの厚さ方向になされることが好ましいことを意味している。

【0059】

本発明の一実施例によれば、位置決め構造は、反復周期 $P_0$ を有する基準オブジェクトのアレイを備えており、この基準オブジェクトのアレイは、関連する、反復周期 $P_L$ を有する微小レンズのアレイを介して、合成三次元統合画像として観察されるようになされている。この実施例では、基準オブジェクトは、レベルが異なる基準オブジェクトを画定している複数のプラトーを備えた三次元形状を有している。図13は、例えば厚さを制御するために使用することができる複数のレベルを提供する階段状基準オブジェクト30の横断面図を概略的に示したものである。上で説明したように、差 $P_L - P_0$ が微小レンズから所定の距離に画像化されるセクションの幅に実質的に等しい場合、画像化されるオブジェクトは鮮明に表示される。幅は、微小レンズからの距離によって変化するため、知覚される画像がぼやける。したがって異なるレベルの表示の鮮明度が異なり、したがって鮮明に表示されるレベルを識別することによって基板シートの厚さを決定することができる。この実施例は、基準オブジェクトに関連して説明されているが、この多重レベル $z$ -表示は、三次元製品フィーチャ又は位置決めフィーチャを基準オブジェクトと同じ方法で使用して実施することができることを理解されたい。

【0060】

図14は、集束エレメント20の位置決めアレイ及び関連する基準オブジェクト30の位置決めアレイのセクションを備えた位置決め構造を概略的に示したものである。これらのセクションは、連続する2つの基準オブジェクト30の間に、異なる反復周期 $P_0$ 、好ましくは公称反復周期 $P_0$ 、 $n_{om}$ を中心として変化する反復周期 $P_0$ を有する基準オブジェクト30を有している。連続する2つの集束エレメント20の間の反復周期 $P_L$ は、すべてのセクションにおいて同じであることが好ましい。一例として、図14は、連続する2つの基準オブジェクト30の間に、 $P_0$ 、 $n_{om} \pm n^*$ の反復周期を有する9個のセクションに提供された画像を示したもので、 $P_0$ 、 $n_{om}$ は $138 \mu m$ であり、また、 $n^*$ は $0.5 \mu m$ である。この例では、 $P_L$ は $138 \mu m$ である。図に示されているように

10

20

30

40

50

、それぞれ  $137\ \mu\text{m}$  及び  $139\ \mu\text{m}$  の  $P_0$  に対応しているセクションのうちの2つは鮮明に表示されているが、 $P_0 = 139\ \mu\text{m}$  の場合、知覚される画像が反転している。 $P_0$  が  $137.5\ \mu\text{m}$  及び  $138.5\ \mu\text{m}$  の場合、ホログラフィ表現には重畳情報が含まれており、また、 $P_0$  が  $139\ \mu\text{m}$  を超えているか、或いは  $137\ \mu\text{m}$  未満である場合、ホログラフィ表現には情報が不足している。 $P_0 = P_L$  の場合、ホログラフィ表現は、ふわりとふくらんでいる。一代替実施例では、 $P_0$  は一定であり、 $P_L$  は可変であることを理解されたい。

#### 【0061】

一実施例では、基板シートの反対側の面の基準オブジェクトの位置決めアレイと関連している、基板シートの表面の第1の面の微小レンズの位置決めアレイは、異なる焦点距離を有する微小レンズのセクションを備えている。これを使用して、基板シートの表面に対して垂直の方向の相互位置合わせを示し、それにより位置合わせパラメータを推定することができる。

10

#### 【0062】

本発明の一実施例によれば、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するために使用されるホログラフィ表現を提供するためのレンズは理想的であり、つまり、位置決め分解能を改善するために実質的に収差は存在していない。例えば球面収差の問題を抱えている非理想レンズを使用する場合、レンズの実際の焦点は、通常、異なる画角に対して平らな表面には出現しないため、レンズを通して観察すると、画像化される基準オブジェクトがいく分か不鮮明になる。画像を使用して、厚さ方向に延在している基準オブジェクトを使用して基板シートの「厚さ」方向における一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの位置合わせを表示する場合、基準オブジェクトが「集束」したことを正確に決定することは困難である。理想レンズは、位置決めのために使用することができるが、異なる種類の収差を有するレンズは、他の目的のために使用することができる。

20

#### 【0063】

一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップ820は、前記第1の製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを提供するステップ800及び810に引き続いて実施することができ、それにより、推定位置合わせパラメータを使用して、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップが制御される830。達成されるフィードバック遅延の程度は、製品フィーチャを提供する最後のステップ820と、位置決めが実施される位置との間の距離で決まる。フィードバック遅延を小さくするために、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するステップ820は、一実施例によれば、前記第1の製品フィーチャ又は二次製品フィーチャを提供するステップ800又は810と同時に実施される。製品フィーチャを提供する技法によっては、製品フィーチャの最終化に先立つ同時位置決めからの位置合わせパラメータの直接フィードバックによって位置合わせ830の若干の修正を実施することも実際に可能である。

30

#### 【0064】

一実施例によれば、製品フィーチャを提供する最後のステップ800又は810は、基板の表面にUV硬化ラッカを塗布するステップ、ラッカをエンボスすることによって製品フィーチャを生成するステップ、及びUV光源によってUV硬化ラッカを硬化させるステップを含む連続製造プロセスによって実施される。この実施例では、ラッカをエンボスするステップの間、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示する820ことができ、また、硬化させる直前に、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを位置合わせさせる830のための位置決めに関する情報をフィードバックすることができる。この方法を使用して、確率的で、且つ、頻度が小さい誤位置決めをピック・アップし、且つ、調整することができる。最初に提供される（一次又は二次）製品フィーチャ構造は、位置決め構造を生成するために使用することができる集束エレメント、例えば微小レンズであっても、或いは次に提供される製品フィーチャと相俟った画像であってもよ

40

50

い。次に、生成された位置決め構造又は画像を使用して位置決めの品質を測定し、或いは判定することができる。位置決めが良好である場合、位置合わせは制御されず、単純に製品フィーチャが硬化される。位置決めが不満足である場合、位置合わせパラメータを使用して位置合わせが制御され、しかる後に第2のパターンが硬化される。

【0065】

製品フィーチャを準備するために使用されるプロセスのタイプに応じて、一次製品フィーチャを提供するステップ800及び集束エレメントの位置決めアレイを提供するステップ870は、1つの単一ステップとして実施することができ、それにより前記製品フィーチャと位置決めアレイの間の位置合わせが常に一定になる。同様に、二次製品フィーチャを提供するステップ810及び基準オブジェクトの位置決めアレイを提供するステップ880も、1つの単一ステップとして実施することができる。

10

【0066】

製造プロセスに必要な公差が極端に小さく、また、プロセスにはステップの反復が含まれているため、製造フィーチャ等々を提供するための手段におけるわずかな逸脱が常に反復され、そのためにミスアライメント・パターンの反復及び/又は位置決めの変動が生じることになる。一実施例によれば、

- 910ミスアライメント・パターンの反復及び/又は位置決めの変動を見出すために、実施された位置合わせを常に識別し、且つ、解析するステップと、

- 920識別された反復ミスアライメント・パターン及び/又は位置決めの変動にตอบสนองして、製品フィーチャを提供する第2のステップの予防制御を実施するステップが提供される。

20

【0067】

このような反復ミスアライメント・パターンを、1つ又は複数の反復シーケンス、例えばエンボス・ロール等々の所定数の回転に対して識別し、反復ミスアライメント・パターンの「マップ」を生成することができる。次にこのマップを使用して予防制御が実施され、一方、確率的ミスアライメント即ち不良が直接フィードバック方式で補償される。位置決めの変動を識別するために、位置合わせパラメータが常に解析され、摩耗、機械的な変形、等々による変動が見出される。

【0068】

一実施例によれば、基板シートは、リール-リール・プロセスにおける連続プロセスを介して供給される基板ウェブである。上で言及したように、このようなプロセスにおける製品フィーチャ及び位置決めアレイを提供するステップは、高ウェブ供給速度を可能にする様々なタイプのローリング技法に基づくことができる。リール-リール・タイプ等々の連続プロセスにおける製品フィーチャを提供する第2のステップを制御するために、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御するステップには、プロセスにおける1つ又は複数のパラメータを制御するステップを含むことができる。

30

【0069】

一実施例には、並進方向及び/又は横方向のウェブ張力を制御するステップが含まれている。ウェブは、さらに、横方向に並進させることができる。ウェブ張力を変化させ、ウェブを引き伸ばし、或いは収縮させることにより、例えば、第2の製品フィーチャを表示内に完全に生成することができるよう、最初に生成される製品フィーチャの周期性を増減させることができる。一例は、一次製品フィーチャと二次製品フィーチャの間にウェブ方向の異なる周期性が存在している場合、位置合わせを制御することである。他のアプリケーションでは、場合によっては製品フィーチャの寸法を整合させなければならない。寸法に影響を及ぼし、それによりウェブの制御された変形を達成し、また、生成されたパターンの、ウェブ方向及び交差ウェブ方向の両方向の位置決めを達成するための、例えばウェブの温度変化などの他の方法も存在している。

40

【0070】

一実施例によれば、製品フィーチャを提供するステップのうちの1つ又は複数は、少な

50

くとも1つのエンボス・ロールを使用したローリング・プロセスによって実施され、したがって製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを制御するステップは、少なくとも1つのロールに対するロール位置、ロール・スキュー、ロール寸法及びロール回転速度のパラメータのうちの1つ又は複数を制御するステップを含むことができる。

【0071】

後続の2つのエンボス・ロールに対する個々の回転速度制御を使用して、基板又はウェブ方向における位置合わせのわずかな逸脱を捕らえることができる。製品フィーチャの生成されたパターンのうちの1つがウェブ方向に同じ寸法を有していない場合、例えばロールの直径が若干異なっている場合、或いはパターンが何らかの他の方法で伸びている場合、これを使用して位置を補償することができる。

10

【0072】

ウェブ方向及び交差ウェブ方向の両方向における位置合わせ誤差を調整するために、ロールの並進を実施することも可能である。

【0073】

製品フィーチャの生成された2つのパターンの間にスケーリング偏差が存在し、したがってそれらがウェブ方向又は交差ウェブ方向に同じ寸法を有していない場合、例えば、ロール及びロールが担っているパターンのうちの一方を熱膨張又は収縮させるために温度を制御することにより、これらを微小範囲内で変化させることができる。これにより、ウェブ方向及び交差ウェブ方向の両方向に寸法変化が生成され、恐らくそのうちの一方の方向の寸法変化は、望ましくない寸法変化である。しかしながら、熱を使用して交差ウェブ方向の位置決めを完全に調整することにより、例えばロールに対して異なる回転速度を使用することができ、それによりウェブ方向の位置決めで生成される誤差を補償することができる。

20

【0074】

上で言及したように、両面微細構造化製品を製造するためのこの方法の場合、基板シートに製品フィーチャを提供するステップ800及び810のうちの1つ又は複数は、基板シートの少なくとも一部に硬化性化合物を堆積させるステップを含むことができる。この種類のプロセスでは、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御するステップは、堆積した硬化性化合物の特性、例えばその厚さなどに影響を及ぼす1つ又は複数のパラメータを制御するステップを含むことができる。ロール・ロール・プロセスにおけるロールの回転速度を変化させることにより、基板シートの最終厚さを変化させることができる。また、硬化性化合物の粘度を使用して厚さを制御することも可能である。また、上で言及したように、1つ又は複数のロールの温度を使用して制御することも可能であり、アプリケーション・ロールを使用する場合、エンボス・ロールに加えられる圧力又は相対位置を制御することができる。

30

【0075】

一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを位置合わせさせるために一方を制御する場合、例えばロールの回転速度が変化すると、ウェブ方向における一次フィーチャ及び/又は二次フィーチャの周期性の調整が必要になるだけでなく、ウェブの厚さが変化する場面があることに留意されたい。したがって、望ましくない副作用を有することなく特定の効果を達成するためには、複数のパラメータを調整しなければならないことになる。

40

【0076】

一実施例によれば、製品フィーチャ等々を提供するための手段には、開示されている構造中のロールの表面に取り付けられるエンボス・プレートを提供するために使用されることになるマスタ構造の製造が含まれている。マスタ構造、又は、例えばガラス基板の上にマスタ構造をリソグラフィ製造するためのマスクは、例えば、位置決め精度が1メートル当たり例えば0.5 µmより良好なレーザ・ライタ又は適切な精度の他の技法を使用して製造することができる。製造された、微小レンズ及び/又は他の微細構造化フィーチャを備えたマスタ構造は、電気めっきを介してコピーすることができる。生成されるネガ型コピー又は追加コピーは、例えば、ニッケルでできた薄いプレートであってもよい。このブ

50

レートは、異なる方法を使用してロールに取り付けることができ、また、このプレートを使用して、エンボスによって複製することができる。この技法を使用して、パターンに対する相対位置決め精度を理想的な平らなマスタから円形製造ツールに移行させることができる。エンボス・プレートは、エンボス・スレートの一方の末端の第1の位置決め構造70'が、エンボス・プレートのもう一方の末端の最後の位置決め構造70"から所定の距離を隔てて配置され、且つ、好ましくは所定の位置を維持するようにロールに取り付けられることが好ましい。それにより基板シート上の製品フィーチャの位置の変動を小さくすることができる。これは、複数のパターンを互いに位置合わせさせる場合にとりわけ重要である。変動は、ロールの回転速度を連続的に調整することによって補償することができる。1  $\mu$ m未満の位置決め精度を可能にするためには、第1の位置決め構造70'及び最後の位置決め構造70"の位置合わせの精度は、5  $\mu$ m未満であることが好ましく、1  $\mu$ m未満であることがより好ましい。

10

20

30

40

50

#### 【0077】

本発明の一実施例によれば、ロールへの取付けに先立ってシリンダにエンボス・プレートが形成され、ロールの上に配置されるスリーブ130を形成するために例えば溶接によって末端部分が互いに取り付けられる。図15は、基板シート上にエンボスされようとしている製品フィーチャ及び/又は集束エレメント20及び/又は基準オブジェクト30のネガ型コピーを備えたスリーブ130を示したものである。この実施例は、エンボス・プレートの末端間の狭いジャンクション、好ましくはシームレス・ジャンクションを可能にしており、したがって第1の位置決め構造70'及び最後の位置決め構造70"の位置合わせの精度が高くなっている。1  $\mu$ m未満の位置決め精度を可能にするためには、スリーブの接線方向及び横方向の位置合わせ精度の精度は、それぞれ5  $\mu$ m未満であることが好ましく、1  $\mu$ m未満であることがより好ましい。図に示されているように、接線方向の距離 $l_x$ 及び横方向の距離 $l_y$ は、ジャンクションが通過しても、製品フィーチャがエンボスされる際の周期パターンからの逸脱が極めて小さいか、或いは全く逸脱しないように適合させることができる。

#### 【0078】

一実施例では、スリーブ130は、ロールより小さい直径を有している。これは、ロールへのスリーブ130の堅固な嵌合を可能にしている。したがってスリーブ130の基本形状並びに熱特性などの他の特性は、ロールによって提供される。ロールの直径はロールの直径より小さいため、ロール上への配置に先立ってスリーブを引き伸ばさなければならない。これは、スリーブの残留張力が生成される原因になり、エンボス構造の周期性に影響を及ぼすことがある。これは、例えばロールの回転速度及び/又はロールの加熱を調整することによって補償することができるが、構造中の他のロールが同じ方法でスリーブを備えている場合、このような補償は、場合によっては冗長補償である。

#### 【0079】

また、制御された方向の大きい磁界を印加することにより、ロール(例えばニッケル)の周りに形成された磁気エンボス・プレートの寸法に影響を及ぼすことも可能である。印加される磁界は、磁界の方向に平行の材料中の磁気領域に向けることができ、それと同時に材料が同じ方向にわずかに収縮する。また、材料は、磁界に対して横方向に膨張する。この効果は永久的であり、プレートを取り付ける前に達成することができる。磁界の強度によってこの効果の大きさが決まる。

#### 【0080】

また、いずれかの方向に機械的に引き伸ばすことによってエンボス・プレートの寸法を変化させることも可能であり、それにより表示することができる。この引伸しは、永久効果をもたらす塑性変形を使用して実施することができ、或いは張力がかかった状態でプレートが保持されている間だけ持続する効果をもたらす弾性変形によって実施することができる。張力が解放されると、弾性変形したプレートは、その元の寸法に収縮する。

#### 【0081】

図16は、細長い基板シート50に沿って連続プロセスで両面微細構造化製品を製造す

るための構造 490 の一実施例を概略的に示したもので、

- 基板シート 50 の第 1 の表面に一次製品フィーチャを提供するための手段 500 と、
- 基板シートの反対側の表面に二次製品フィーチャを提供するための手段 520 と、
- 一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、且つ、位置合わせパラメータを推定するようになされた位置決め検出システム 540 と、
- 製品フィーチャを提供するための手段のうち少なくとも 1 つを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの準備を位置合わせさせるようになされた位置合わせ制御システム 550 とを備えている。

【0082】

製品フィーチャを提供するための手段 500 及び 520 は、極めて多数の異なる技法、及び様々なタイプの印刷、エンボス、連続注型、表面コーティング、積層又はそれらの組合せなどのプロセス・タイプに基づく手段を備えている。印刷技法の例には、スクリーン印刷、オフセット印刷、フレキソ印刷、インク・ジェット印刷、等々がある。

【0083】

この場合も、構造 490 は、追加二次製品フィーチャを提供するための 1 つ又は複数の追加手段 560 を備えることができ、関連する位置決め検出システム 580 は、一次製品フィーチャ及び個々の追加二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、且つ、関連する位置合わせパラメータを推定するようになされており、また、位置合わせ制御システム 550 は、追加二次製品フィーチャを提供するための個々の追加手段を関連する位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって、個々の連続する準備追加二次製品フィーチャを位置合わせさせるようになされている。一実施例によれば、位置決め構造の一次位置決めフィーチャ及び二次位置決めフィーチャを提供するための手段 510、530 及び 570 が提供される。上で説明したように、製品フィーチャを提供するための手段 500、520 及び 560 は、製品フィーチャ及び位置決めフィーチャを同じステップで提供するために、位置決め構造の位置決めフィーチャを提供するための手段 510、530 及び 570 に統合することができる。

【0084】

上で説明したように、位置決め検出システム 540、580 は、前記第 1 の製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを提供するための手段に対する後続の位置、或いは前記第 1 の製品フィーチャ又は二次製品フィーチャを提供するための手段のうち 1 つにおける、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示するように構成することができる。位置決め検出システム 540、580 は、光学検査システム、光学視覚解析システム、光学信号測定システム、音響インピーダンス測定システム、磁界又は電界インピーダンス測定システム、等々であってもよい。一次フィーチャ及び二次フィーチャの相互位置合わせの位置決めに加えて、位置決め検出システムを使用して、製品フィーチャの位置合わせには無関係の品質パラメータ、例えば基板シートの材料特性、所定の周期性からの逸脱、基板シート張力、孤立誤差、埃などを評価することができる。

【0085】

さらに、図 17 及び 18 に概略的に開示されているように、両面微細構造化製品を製造するための構造は、基板 50 がウェブの形態で基板供給ロール 610 上に提供され、また、製品フィーチャを提供するための手段 500 及び 520 がロール・タイプの手段であるリール-リール構造 600 であってもよい。

【0086】

一実施例によれば、位置合わせ制御システムは、並進方向及び横方向の基板張力を制御し、且つ、横方向における基板の位置を制御するようになされている。

【0087】

製品フィーチャを提供するための手段のうち 1 つ又は複数が少なくとも 1 つのエンボス・ロール 500、520 を備えたローリング構造である、細長い基板シート 50 に沿って連続反復プロセスで両面微細構造化製品を製造するための構造 490 の場合、位置合

10

20

30

40

50

せ制御システム 550 は、例えばロール位置、ロール・スキュー、ロール寸法及びロール回転速度から選択される、ローリング構造の 1 つ又は複数のローリング・パラメータを制御するように構成することができる。上で言及したように、ロール寸法は、ロール 500、520 温度を制御することによって変化させることができる。さらに、エンボス・ロールが、ロールの周りに形成されたエンボス・プレートを備えており、そのエンボス・プレートが磁気材料からなっている場合、位置合わせ制御システムは、磁気材料中の磁気領域の配向を制御することによってロール寸法を制御するように構成することができる。さらに、ロール寸法は、エンボス・プレートを機械的に引き伸ばすことによっても変化させることができる。

#### 【0088】

一実施例によれば、図 16 のリール・リール構造 490 は、ホログラフィ・デバイスなどの両面微細構造化製品を連続リール・リール・プロセスで製造するようになされており、透明な箔基板の第 1 の表面は、第 1 のロール構造 500 によって、例えばその表面をエンボスすることによって、微小レンズの形態の集束エレメントの 1 つ又は複数のアレイを備えており、さらに、集束エレメントの 1 つ又は複数の位置決めアレイを備えている。透明な箔基板の第 2 の表面は、第 2 のロール構造 520 によって、例えば印刷、エンボス、等々によって、画像オブジェクトの 1 つ又は複数のアレイ、及び画像オブジェクトのアレイと位置合わせされている位置決めオブジェクトの 1 つ又は複数の位置決めアレイを備えており、それにより透明な箔基板の第 2 の表面に第 2 の基準手段を提供し、光学手段 540 は、位置決めオブジェクトのホログラフィ表現を表示し、且つ、表示された、所定の値を超えるミスアライメントに回答して第 2 のロール構造 520 を制御し、それにより、デバイスの後続のセクションに対するミスアライメントを除去するようになされている。

#### 【0089】

図 18 のリール・リール構造 600 は、基板箔源 610 と、照射硬化性重合体の層を箔基板 50 の一方の面に加えるためのアプリケーション 620 とを備えている。一次製品フィーチャ・エンボス・ロール 630 は、硬化性重合体層の中に一次製品フィーチャを形成するようになされており、また、放射源 640 は、硬化性重合体層を硬化させるようになされている。アプリケーション 650 は、照射硬化性重合体の第 2 の層を箔基板 50 の反対側の面に加えるようになされており、二次製品フィーチャ・エンボス・ロール 660 は、硬化性重合体層の中に二次製品フィーチャを形成するようになされている。位置決め検出システム 680 は、基板の第 1 の面の硬化した重合体の中に形成されている一次製品フィーチャと、第 2 の面の硬化していない重合体の中に形成中の二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、それにより位置合わせパラメータを推定するようになされている。位置合わせ制御システム 550 は、第 2 の重合体層の硬化に先立って、表示された、所定の値を超えるミスアライメントに回答して、二次製品フィーチャ・エンボス・ロール 660 の 1 つ又は複数のローリング・パラメータを制御することによって二次製品フィーチャを一次製品フィーチャに位置合わせさせるようになされている。透明重合体層を硬化させるための放射源 670 は、位置決め検出システム 680 の後に配置されている。

#### 【0090】

一実施例によれば、図 18 のリール・リール構造 600 は、ホログラフィ・デバイスを製造するようになされている。リール・リール構造 600 は、透明箔源 610 と、照射硬化性透明重合体の層を透明箔基板 50 の一方の面に加えるためのアプリケーション 620 と、透明重合体層の中に微小レンズのアレイを形成するようになされたレンズ・ロール 630 と、透明重合体層を硬化させるための放射源 640 と、照射硬化性透明重合体の層を透明箔基板 50 の反対側の面に加えるためのアプリケーション 650 と、画像オブジェクトのアレイ及び画像オブジェクトのアレイと位置合わせされている位置決めオブジェクトの 1 つ又は複数の位置決めアレイを透明重合体層の中に形成するようになされた画像オブジェクト・ロール 660 と、位置決めオブジェクトのホログラフィ表現を表示し、且つ、表示された、所定の値を超えるミスアライメントに回答して画像オブジェクト・ロール 660 を制御し、それによりデバイスの後続のセクションに対するミスアライメントを除去するよう

10

20

30

40

50

になされた光学手段 680 と、位置合わせが実施された後に透明重合体層を硬化させるための放射源 670 とを備えている。

【0091】

図 19 のリール - リール構造 600 は、一次製品フィーチャ・エンボス・ロール 630 と、基板箔源 610 から供給される基板箔と接触している、一次製品フィーチャ・エンボス・ロール 630 と基板箔源 610 の間の圧力ロール 625 とを備えている。アプリケーション 690 は、照射硬化性重合体を一次フィーチャ・エンボス・ロール 630 に加えるようになされており、それにより一次フィーチャ・エンボス・ロール 630 は、圧力ロール 625 の基板箔 610 の硬化性重合体層の中に一次製品フィーチャを形成するようになされている。放射源 640 は、硬化性重合体層を硬化させるようになされている。アプリケーション 650 は、照射硬化性重合体の第 2 の層を、基板箔上の硬化性重合体層の中に第 2 の製品フィーチャを形成するようになされた第 2 の製品フィーチャ・エンボス・ロール 660 に加えるようになされている。位置決め検出システム 680 は、基板の第 1 の面の硬化した重合体の中に形成されている一次製品フィーチャと、第 2 の面の硬化していない重合体の中に形成中の二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、それにより位置合わせパラメータを推定するようになされている。位置合わせ制御システム 550 は、第 2 の重合体層の硬化に先立って、表示された、所定の値を超えるミスアライメントにตอบสนองして、二次製品フィーチャ・エンボス・ロール 660 の 1 つ又は複数のローリング・パラメータを制御することによって二次製品フィーチャを一次製品フィーチャに位置合わせさせるようになされている。さらに、位置合わせ制御システム 550 は、圧力ロール 625 の位置及び / 又は圧力、一次フィーチャ・エンボス・ロール 630 の温度、硬化性重合体の粘度、等々のうちの 1 つ又は複数を調整することによって、第 2 の製品フィーチャを、箔の表面に対して垂直の方向、つまりアプリケーション・ロール 625 に加えられている硬化性重合体層の厚さの方向に一次製品フィーチャに位置合わせさせるようになされている。透明重合体層を硬化させるための放射源 670 は、位置決め検出システム 680 の後に配置されている。

10

20

【0092】

一実施例によれば、図 19 のリール - リール構造 600 は、ホログラフィ・デバイスを製造するようになされている。リール - リール構造 600 は、透明箔源 610 と、照射硬化性透明重合体の層を、透明重合体層の中に微小レンズのアレイを形成するようになされたレンズ・ロール 630 の上加えるためのアプリケーション 690 と、透明重合体層を硬化させるための放射源 640 と、照射硬化性透明重合体の層を透明箔基板 50 の反対側の面に加えるためのアプリケーション 650 と、画像オブジェクトのアレイ及び画像オブジェクトのアレイと位置合わせされている位置決めオブジェクトの 1 つ又は複数の位置決めアレイを透明重合体層の中に形成するようになされた画像オブジェクト・ロール 660 と、位置決めオブジェクトのホログラフィ表現を表示し、且つ、表示された、所定の値を超えるミスアライメントにตอบสนองして画像オブジェクト・ロール 660 を制御し、それによりデバイスの後続のセクションに対するミスアライメントを除去するようになされた光学手段 680 と、位置合わせが実施された後に透明重合体層を硬化させるための放射源 670 とを備えている。

30

40

【0093】

以上、本発明について、現時点において最も実際的であると見なされる好ましい実施例に関連して説明したが、本発明は、開示されている実施例に限定されず、それどころか、特許請求の範囲には様々な修正及び等価構造が包含されることが意図されていることを理解されたい。

【 図 1 】

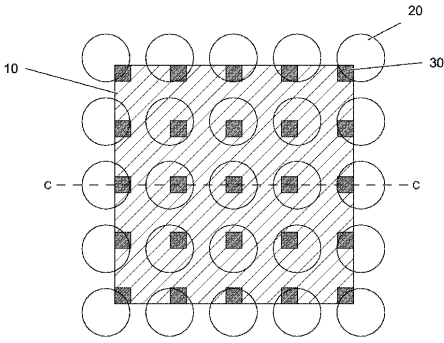


Fig. 1

【 図 2 a 】

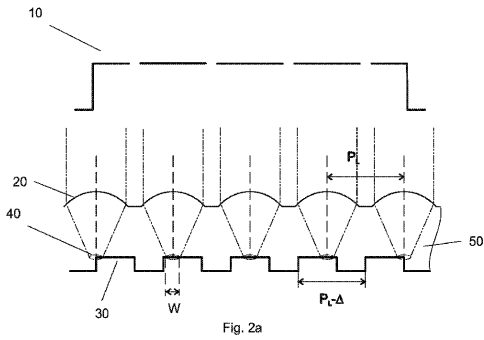


Fig. 2a

【 図 3 b 】

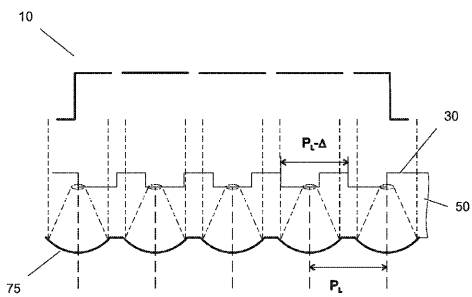


Fig. 3b

【 図 4 a 】

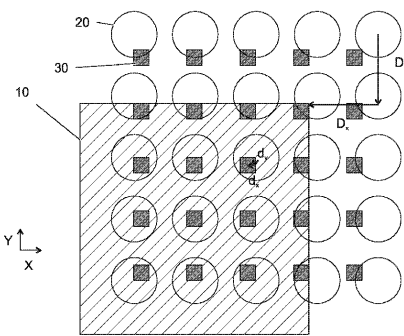


Fig. 4a

【 図 2 b 】

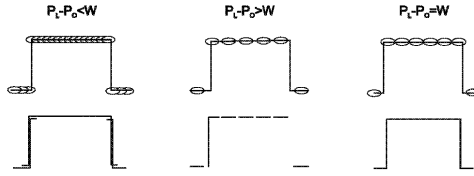


Fig. 2b

【 図 3 a 】

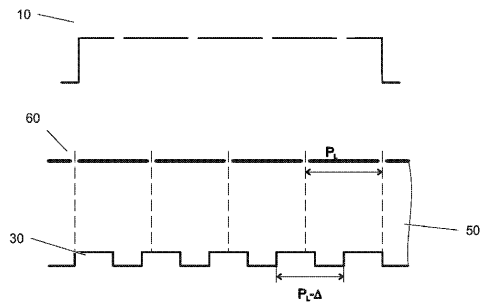


Fig. 3a

【 図 4 b 】

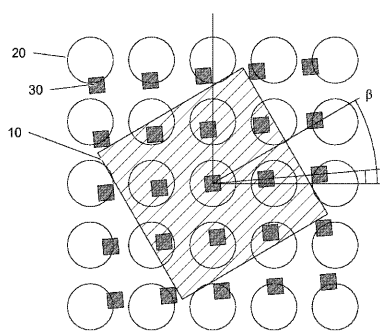


Fig. 4b

【 図 5 a 】

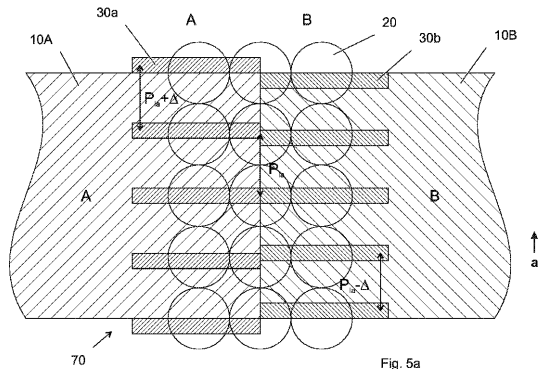


Fig. 5a

【 図 5 b 】

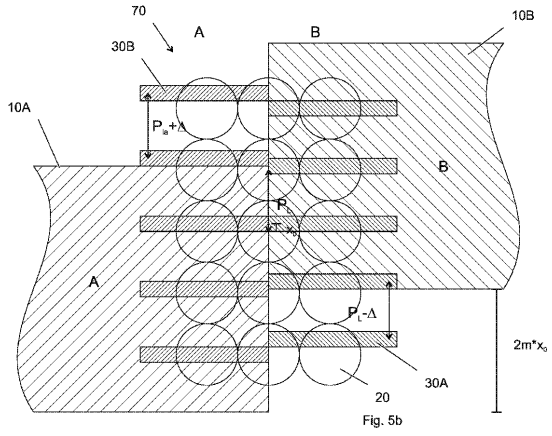


Fig. 5b

【 図 5 c 】

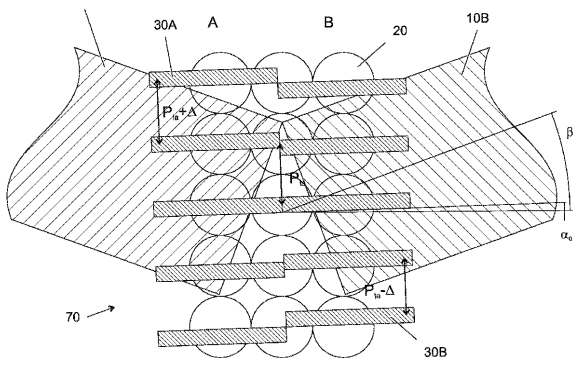


Fig. 5c

【 図 5 d 】

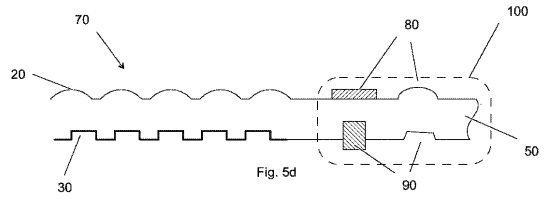


Fig. 5d

【 図 5 e 】

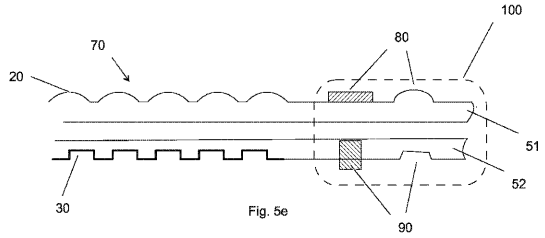


Fig. 5e

【 図 6 a 】

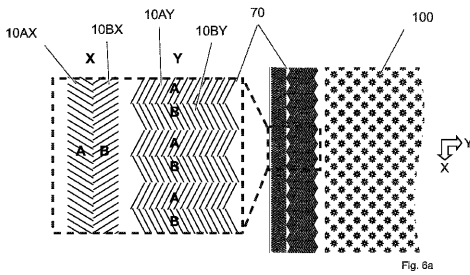


Fig. 6a

【 図 6 b 】

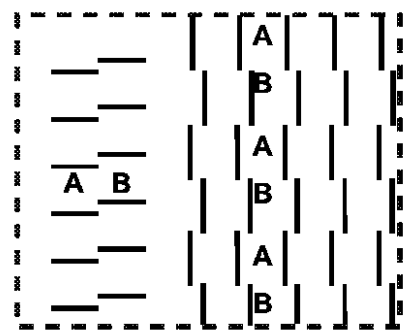


Fig. 6b

【 図 7 a 】

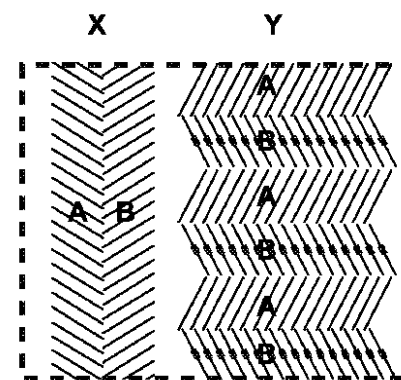


Fig. 7a

【 図 6 c 】

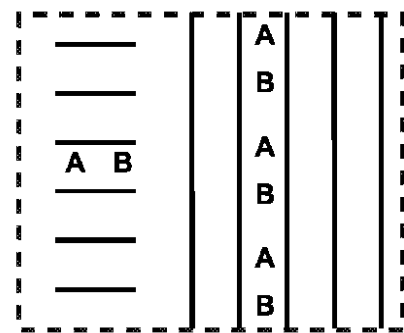


Fig. 6c

【 図 7 b 】

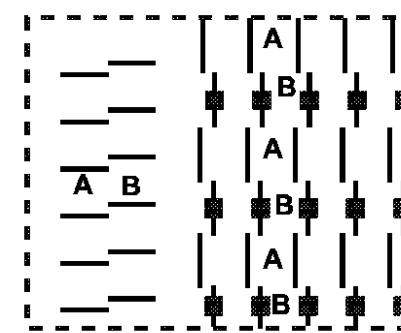


Fig. 7b

【 図 7 c 】

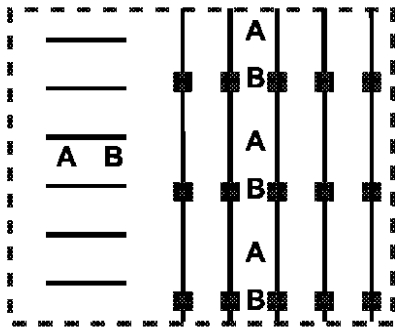


Fig. 7c

【 図 8 b 】

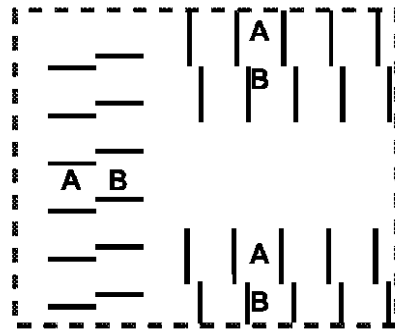


Fig. 8b

【 図 8 a 】

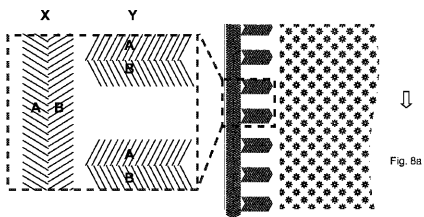


Fig. 8a

【 図 8 c 】

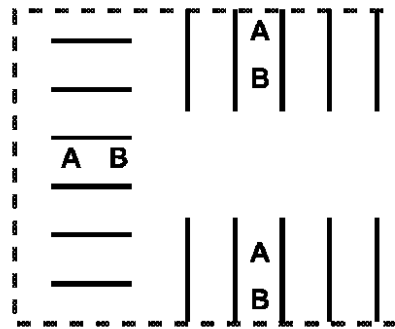


Fig. 8c

【 図 9 a 】

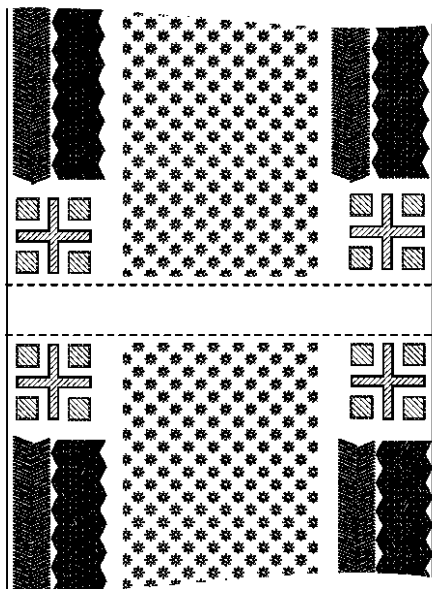


Fig. 9a

【 図 9 b 】

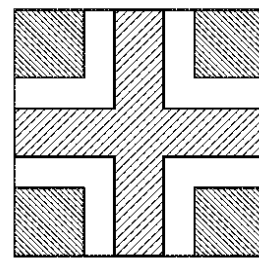
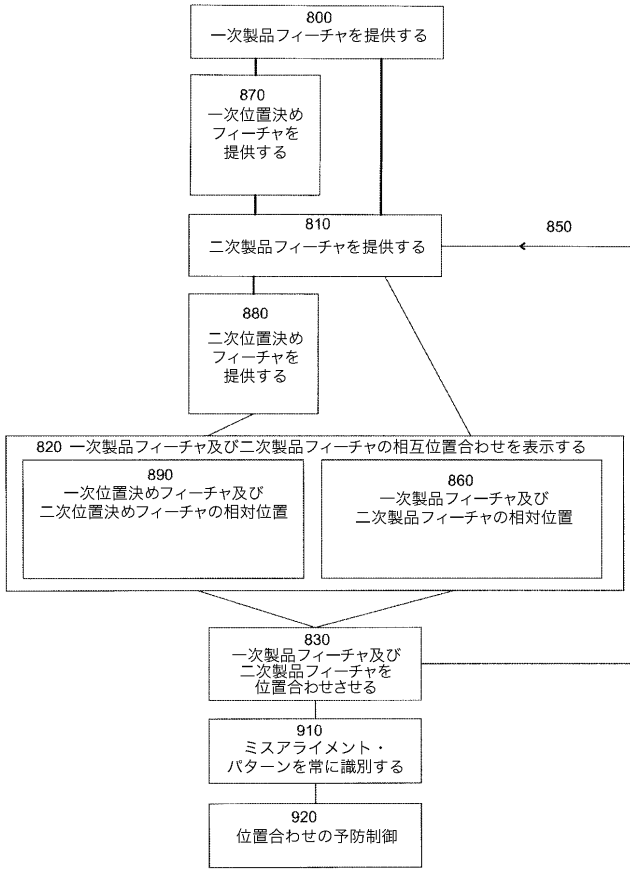
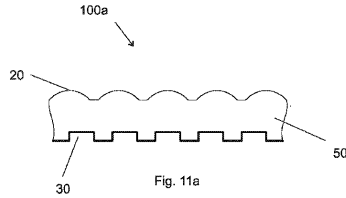


Fig. 9b

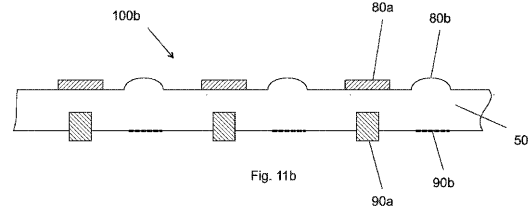
【 図 1 0 】



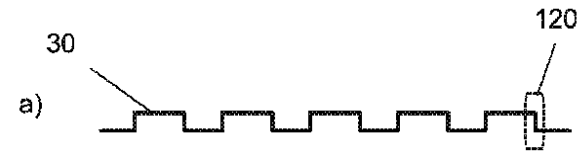
【 図 1 1 a 】



【 図 1 1 b 】



【 図 1 2 a ) 】



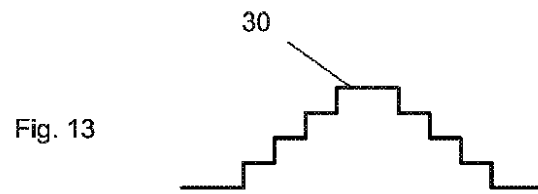
【 図 1 2 b ) 】



【 図 1 2 c ) 】



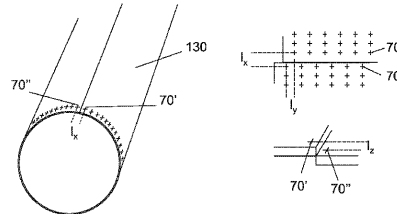
【 図 1 3 】



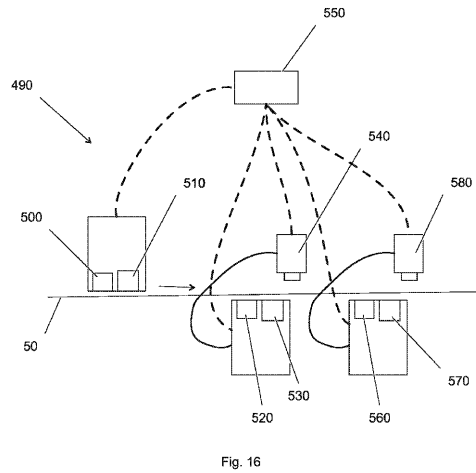
【 図 1 4 】

$P_o=140\ \mu\text{m}$	$P_o=139.5\ \mu\text{m}$	$P_o=139\ \mu\text{m}$
$P_o=138.5\ \mu\text{m}$	$P_o=138.0\ \mu\text{m}$	$P_o=137.5\ \mu\text{m}$
	ふわりとふくらんでいる	
$P_o=137.0\ \mu\text{m}$	$P_o=136.5\ \mu\text{m}$	$P_o=136\ \mu\text{m}$

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】

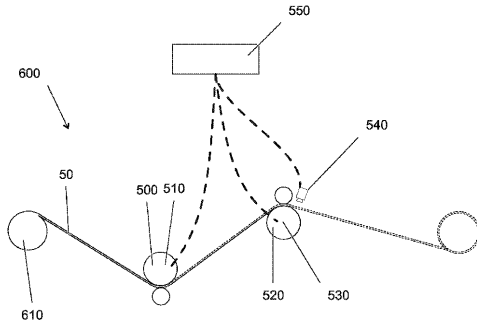


Fig. 17

【図 19】

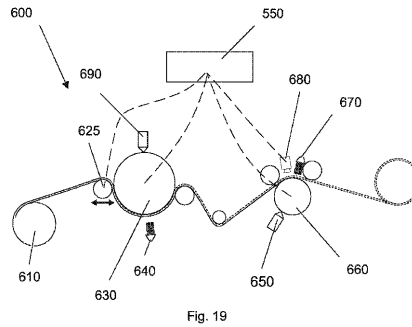


Fig. 19

【図 18】

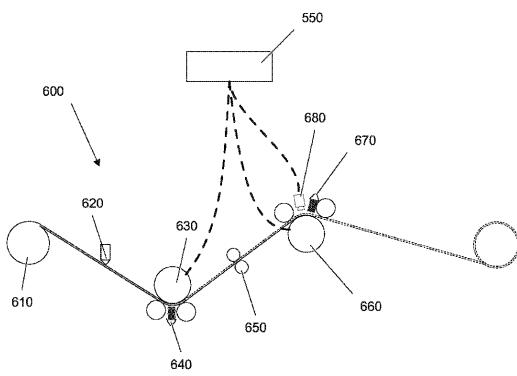


Fig. 18

## 【手続補正書】

【提出日】平成22年9月13日(2010.9.13)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

両面微細構造化製品を製造する方法であって、

(800) 基板シート(50)の第1の表面に一次製品フィーチャ(80)を提供するステップと、

(810) 前記基板シート(50)の反対側の表面に二次製品フィーチャ(90)を提供するステップと、

(820) 位置合わせパラメータを推定するために、前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の相互位置合わせを表示するステップと、

(830) 製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の準備を位置合わせさせるステップとを含む方法。

## 【請求項 2】

一次製品フィーチャ(80)を提供するステップ及び二次製品フィーチャ(90)を提供するステップが、1組の一次製品フィーチャ(80)及び1組の二次製品フィーチャ(90)を前記基板シート(50)に沿って連続プロセスで繰り返し提供するステップを含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、前記基板シート(50)の前記第1の面の前記一次製品フィーチャ(80)と、前記基板シート(50)の前記反対側の表面の前記二次製品フィーチャ(90)との相互作用によって提供される合成画像の位置決めを含む、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 4】

(870)前記基板シート(50)の前記第1の面に集束エレメントの位置決めアレイを有する一次位置決めフィーチャを提供するステップと、

(880)前記基板シート(50)の前記反対側の面上の基準オブジェクトの位置決めアレイを有する二次位置決めフィーチャを提供するステップと

をさらに含み、

前記一次位置決めフィーチャ(80)が前記基板シート(50)の前記第1の表面の前記一次製品フィーチャと位置合わせされ、前記二次位置決めフィーチャ(90)が前記基板シート(50)の前記反対側の表面の前記二次製品フィーチャ(90)と位置合わせされ、集束エレメントの前記位置決めアレイと、基準オブジェクトの前記位置決めアレイが、前記基準オブジェクトの代表として認識できる合成画像を提供するように配置される、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、(890)前記位置決め構造の前記一次位置決めフィーチャ及び前記二次位置決めフィーチャの相対位置の識別を含む、請求項4に記載の方法。

## 【請求項 6】

基準オブジェクトの前記位置決めアレイが基準オブジェクトの隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えた、請求項4に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、前記第1の製品フィーチャ及び二次製品フィーチャを提供するステップに引き続いて実施される、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの前記相互位置合わせを表示するステップが、前記第1の製品フィーチャ又は二次製品フィーチャを提供する前記ステップと同時に実施される、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の前記相互位置合わせを表示するステップが、前記基板シート(50)の前記表面に対して垂直の方向における前記一次フィーチャ及び二次フィーチャ(80、90)の相対位置を識別するステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャ(80、90)の前記相互位置合わせを表示するステップが、三次元における前記一次フィーチャ及び二次フィーチャ(80、90)の相対位置を識別するステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 11】

製品フィーチャを提供するステップのうちの一つ又は複数が、少なくとも一つのエンボス・ロールを使用したローリング・プロセスによって実施される、請求項1または2に記載の方法。

## 【請求項 12】

製品フィーチャを提供する少なくとも一つのステップを制御するステップが、少なくとも一つのロールに対するロール温度、ロール位置、ロール・スキュー、ロール寸法及びロール回転速度、前記基板シートの並進方向及び/又は横方向の張力のパラメータのうちの一つ又は複数を制御するステップを含む、請求項11に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記エンボス・ロールに配置される圧力ロール(625)の前記基板シートに硬化性重合体が加えられ、製品フィーチャを提供する少なくとも1つのステップを制御するステップが、前記エンボス・ロールに関連して前記圧力ロール(625)の圧力及び/又は位置を制御するステップを含む、請求項11に記載の方法。

**【請求項 14】**

前記エンボス・ロールが、前記ロールの周りのスリーブ(130)として形成されたエンボス・プレートを備えた、請求項11に記載の方法。

**【請求項 15】**

第1の表面の集束エレメント(20)の位置決めアレイと、反対側の表面の基準オブジェクト(30)の位置決めアレイとを備えた位置決め構造であって、集束エレメント(20)の前記位置決めアレイが前記第1の表面の一次製品フィーチャ(80)と位置合わせされ、基準オブジェクト(30)の前記位置決めアレイが前記反対側の表面の二次製品フィーチャ(90)と位置合わせされ、集束エレメント(20)の前記位置決めアレイ及び基準オブジェクト(30)の前記位置決めアレイが、前記基準オブジェクト(30)を表示する合成画像(10)を提供するようになされた位置決め構造。

**【請求項 16】**

基準オブジェクトの前記位置決めアレイが、基準オブジェクト(30A、30B)の隣接する相補サブ・アレイの1つ又は複数の対を備えた、請求項15に記載の位置決め構造。

**【請求項 17】**

基準オブジェクト(30)の前記相補サブ・アレイが、少なくとも1つの方向に異なる反復周期を有する、請求項15または16に記載の位置決め構造。

**【請求項 18】**

基準オブジェクトの相補サブ・アレイの2つの対を備え、第1の対が第1の方向のミスアライメントを示すようになされ、第2の対が前記第1の方向とは異なる第2の方向のミスアライメントを示すようになされた、請求項15または16に記載の位置決め構造。

**【請求項 19】**

給送方向で製造プロセスを継続し、且つ、直接フィードバック・タイプの位置合わせプロセスを継続するようになされ、前記位置決め構造が本質的に前記給送方向に連続的に繰り返され、基準オブジェクトの相補サブ・アレイの第1の対が、前記給送方向に対して横方向のミスアライメントを示すようになされ、前記反復位置決め構造が、前記第1の対の前記基準オブジェクトが前記給送方向に互いに区別することができるように形成された、請求項15または16に記載の位置決め構造。

**【請求項 20】**

第1の表面に提供された一次製品フィーチャと、反対側の表面に提供された、前記一次製品フィーチャと位置合わせされている第2の製品フィーチャと、請求項15に記載の位置決め構造とを備えた両面微細構造化製品。

**【請求項 21】**

細長い基板シート(50)に沿って連続プロセスで両面微細構造化製品を製造するための構造であって、

前記基板シート(50)の第1の表面に一次製品フィーチャを提供するための手段(500)と、

前記基板シートの反対側の表面に二次製品フィーチャを提供するための手段(520)と、

前記一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの相互位置合わせを表示し、且つ、位置合わせパラメータを推定するようになされた位置決め検出システム(540)と、

製品フィーチャを提供するための前記手段のうちの少なくとも1つを位置合わせパラメータのフィードバックによって制御することによって、一次製品フィーチャ及び二次製品フィーチャの準備を位置合わせさせるようになされた位置合わせ制御システム(550)

)と  
を備えた構造。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SE2008/051538
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC: see extra sheet 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)		
IPC: H05K, G03F, G02B, H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3241429 A (H.D.RICE ET AL), 22 March 1966 (22.03.1966), column 1, line 24 - line 26; column 35, line 10 - line 33	1-6,10-17,19
Y	column 1, line 24 - line 26; column 35, line 10 - line 33	7,8,18
A	column 8, line 46 - column 9, line 29	9
	--	
X	DE 4124203 A1 (R.HAUCK), 21 January 1993 (21.01.1993), the whole document	20
Y	whole document	7,8,25
A	whole document	21-24
	--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
24 March 2009		25-03-2009
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Agneta Seidel / itw Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE2008/051538
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 20070151468 A1 (J.T.STRAND), 5 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0062]-[0066]	26
Y	paragraphs [0062]-[0066],[0077],[0083] --	18,25
Y	US 20030075269 A1 (PRIX ET AL), 24 April 2003 (24.04.2003), paragraphs [0009]-[0014],[0080]	18
A	paragraphs [0007],[0095]-[0097],[0099], [0107]-[0111],claims 13,14,16,18,30,31 --	1-17,19,26
A	US 20070137568 A1 (B.E.SCHREIBER), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraphs [0061]-[0062],[0067], [0086] --	1-19,26
A	US 6373636 B1 (K.E.CONLEY), 16 April 2002 (16.04.2002), column 1, line 45 - line 52, abstract -- -----	1-19,26

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE2008/051538
--

**International patent classification (IPC)**

**G03F 9/00** (2006.01)  
**B29C 59/04** (2006.01)  
**G03H 1/04** (2006.01)  
**H05K 13/02** (2006.01)  
**H05K 3/00** (2006.01)

**Download your patent documents at [www.prv.se](http://www.prv.se)**

The cited patent documents can be downloaded:

- From "Cited documents" found under our online services at [www.prv.se](http://www.prv.se) (English version)
- From "Anförda dokument" found under "e-tjänster" at [www.prv.se](http://www.prv.se) (Swedish version)

Use the application number as username. The password is **ZPRDQVBOJP**.

Paper copies can be ordered at a cost of 50 SEK per copy from PRV InterPat (telephone number 08-782 28 85).

Cited literature, if any, will be enclosed in paper form.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/SE2008/051538

US	3241429	A	22/03/1966	DE	1447789 A	16/10/1969
				DE	1797183 A	27/11/1969
DE	4124203	A1	21/01/1993	EP	0526750 A	10/02/1993
				JP	5241023 A	21/09/1993
US	20070151468	A1	05/07/2007	NONE		
US	20030075269	A1	24/04/2003	NONE		
US	20070137568	A1	21/06/2007	NONE		
US	6373636	B1	16/04/2002	NONE		

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100087217

弁理士 吉田 裕

(74)代理人 100123180

弁理士 白江 克則

(74)代理人 100089897

弁理士 田中 正

(74)代理人 100137475

弁理士 金井 建

(74)代理人 100160266

弁理士 橋本 裕之

(72)発明者 ルンドワル、アクセル

スウェーデン国、ソルナ、グreta ガルボス ヴェーグ、2 1 セー

(72)発明者 ニコライェーフ、フレドリク

スウェーデン国、ストックホルム、シビレガータン 5 2 エー

(72)発明者 グスタフソン、フレドリク

スウェーデン国、リディング、モストルプスヴェーゲン 1 5

(72)発明者 エクルンド、ロベルト

スウェーデン国、エステルスケール、オースブリンケン 6

Fターム(参考) 2F065 AA04 AA20 CC21 CC25 FF06 FF54 GG21 JJ12 LL10 QQ16

2H097 AA01 KA13 KA15 KA20 KA22 KA29

5F046 FC09