

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6854088号
(P6854088)

(45) 発行日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(51) Int.Cl.

F 1

B64C 21/10 (2006.01)
B60R 13/04 (2006.01)B64C 21/10
B60R 13/04

Z

請求項の数 12 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2016-80285 (P2016-80285)
 (22) 出願日 平成28年4月13日 (2016.4.13)
 (65) 公開番号 特開2017-19484 (P2017-19484A)
 (43) 公開日 平成29年1月26日 (2017.1.26)
 審査請求日 平成31年4月15日 (2019.4.15)
 (31) 優先権主張番号 14/705,547
 (32) 優先日 平成27年5月6日 (2015.5.6)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 500520743
ザ・ボーイング・カンパニー
The Boeing Company
アメリカ合衆国、60606-2016
イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(74) 代理人 110002077
園田・小林特許業務法人
(72) 発明者 ローリングス、ダイアン シー。
アメリカ合衆国 ワシントン 98108
, タックウイラ, メール コード 4
2-27, ディベロップメンタル センター

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】空気力学的微細構造の光学的効果

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビーカーの外部表面を画定する空気力学的微細構造と
前記微細構造によって引き起こされる反射、及び/又は反射率の変化を制御して、グラフィックの表現を伝えるために前記微細構造の上に重ね合わせられたサブ微細構造のパターンと
を備え、サブ微細構造の前記パターンは、第1の反射特性を有するサブ微細構造の第1グループと、前記第1の反射特性とは異なる第2の反射特性を有するサブ微細構造の第2グループとを備え、

サブ微細構造の前記第2グループは、サブ微細構造の前記第1グループと比較して、異なる形状、又は配向を有する装置。 10

【請求項 2】

サブ微細構造の前記第2グループは、サブ微細構造の前記第1グループと比較して、異なる間隔を有する、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

サブ微細構造の前記パターンは、前記外部表面のサブ微細構造及び比較的平坦な部分を備える、請求項1または2に記載の装置。

【請求項 4】

サブ微細構造の前記パターンにおけるサブ微細構造間の間隔は光の波長にほぼ等しい、請求項1から3のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

サブ微細構造の前記パターンにおけるサブ微細構造の表面は反射性コーティングで被覆されている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

サブ微細構造の前記パターンにおけるサブ微細構造間の間隔は、約 0 . 4 マイクロメートル未満である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

前記外部表面の近傍にカラー層を更に備える、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

微細構造の外部表面上に第 1 の反射特性を有するサブ微細構造の第 1 グループを設けること、

前記外部表面上又は前記外部表面近傍に前記第 1 の反射特性とは異なる第 2 の反射特性を有するサブ微細構造の第 2 グループを設けること

を含む方法であって、前記微細構造によって引き起こされる反射、及び / 又は反射率の変化を制御して、光学的な効果を作り出すために、サブ微細構造の前記第 2 グループは、サブ微細構造の前記第 1 グループと比較して、異なる形状、又は配向を有する、方法。

【請求項 9】

前記外部表面は、前記外部表面に形成された複数の微細構造を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記サブ微細構造の前記第 1 グループ又は前記第 2 グループを設けることは、前記外部表面の上にサブ微細構造をエンボス加工することを含む、請求項 8 又は 9 に記載の方法。

【請求項 11】

サブ微細構造の前記第 1 グループを設けるためツールを整列すること、及びサブ微細構造の前記第 2 グループを設けるため前記ツールを再整列すること又は移動することを更に含む、請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 又は第 2 サブ微細構造グループにおけるサブ微細構造間の間隔は約 0 . 4 ~ 0 . 7 マイクロメートルである、請求項 8 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は概して微細構造に関し、より具体的には空気力学的微細構造の光学的効果に関する。

【背景技術】**【0002】**

微細構造は典型的に、航空機の飛行特性及び / 又は飛行力学を変えるため、航空機上で使用される。特に、リブレットなどの微細構造は、航空機翼、尾翼部又は胴体の表面上で、航空機の抗力又は抗力係数を低減するために使用され、これによって、全体的な燃料節約及び / 又は二酸化炭素排出低減などをもたらすことができる。しかしながら、リブレット及び他の微細構造はまた、高い反射率、指向性反射を含む特定の光学的 / 美的 / 視覚的な効果、及び / 又はその幾何形状により航空機の美観にその他の潜在的な効果をもたらす又は妨げることがありうる。高い反射率及び関連する指向性反射は、しばしばグリント (glint) と称されるが、航空機の視認性及び / 又は美観に影響を及ぼすことがありうる。リブレットは、典型的な航空機表面（例えば、翼表面、胴体表面など）と比較して、その幾何学的配置、形状及び / 又は外観によって、不規則な方向にグリントを引き起こしうる。

【0003】

ある状況においては、航空機の反射率及び / 又は全体的な外観は、航空機の種々の部分

10

20

30

40

50

の反射率及び／又は反射角を調整することによって制御されうる。航空機の外観に効果を与えるための既知の解決策には、平坦な黒色塗装又は多層フィルムコーティングなどの低反射率光学コーティングが含まれている。航空機の反射率及び／又は外観を変えるための他の既知の解決策には転写シールが含まれるが、これらをリブレットなどの空気力学的表面に貼付すると、リブレットの空気力学的特性に悪影響を及ぼし、その結果、リブレットの効果を低下させる。

【発明の概要】

【0004】

例示的な装置は、ビークルの外部表面を画定する空気力学的微細構造、及び画像の表現を伝えるため微細構造の上に重ね合わせられたサブ微細構造のパターンを含む。

10

【0005】

例示的な方法は、微細構造の外部表面の上にサブ微細構造の第1グループを設けることを含む。例示的な方法はまた、外部表面上又は外部表面近傍にサブ微細構造の第2グループを設けることを含み、光学的な効果を作り出すため、サブ微細構造の第2グループは、サブ微細構造の第1グループとは異なるように配向され、離間され、形作られ或いは整列される。

【0006】

別の例示的な方法は、航空力学的微細構造の表面に適用される画像を受け取り、受け取った画像に基づいて、表面上に受け取った画像の表現を作り出すように表面上にサブ微細構造のパターンを設けることを含む。

20

【0007】

別の例示的な装置は、航空機の外部表面を画定する航空力学的微細構造を含む。例示的な航空力学的微細構造は、航空力学的微細構造の上に重ね合わせられた第1のサブ微細構造グループを含む。例示的な航空力学的微細構造はまた、航空力学的微細構造の上に重ね合わせられ、第1のサブ微細構造グループとは異なる第2のサブ微細構造グループを含み、第1及び第2のサブ微細構造グループの組み合わせが画像の表現を伝える。

【0008】

本発明の一実施形態は、ビークルの外部表面を画定する空気力学的微細構造、及び画像の表現を伝えるため微細構造の上に重ね合わせられたサブ微細構造のパターンを含む。サブ微細構造のパターンは、サブ微細構造の第1及び第2グループを含むことがあり、サブ微細構造の第2グループはサブ微細構造の第1グループとは異なる。サブ微細構造の第2グループは、サブ微細構造の第1グループと比較して、異なる形状、間隔、又は配向を有しうる。サブ微細構造のパターンは、サブ微細構造及び外部表面の比較的平坦な部分を含みうる。サブ微細構造のパターンにおけるサブ微細構造間の間隔は、性能を高めるため、光の波長にほぼ等しくなりうる。サブ微細構造のパターンにおけるサブ微細構造の表面は、反射性コーティングで被覆されうる。特定の条件下で性能を確実なものにするため、サブ微細構造のパターンにおけるサブ微細構造間の間隔は、約0.4ミクロン未満になりうる。また、装置は外部表面の近傍にカラー層を含みうる。

30

【0009】

本発明の別の実施形態は、微細構造の外部表面上にサブ微細構造の第1グループを設けること、及び外部表面上又は外部表面近傍にサブ微細構造の第2グループを設けることを含む方法に関連し、光学的な効果を作り出すため、サブ微細構造の第2グループは、サブ微細構造の第1グループとは異なるように配向され、離間され、形作られ或いは整列されている。外部表面は、複数の微細構造に広がりうる。サブ微細構造の第1及び第2グループを設けることは、外部表面の上にサブ微細構造をエンボス加工することを含みうる。方法はまた、サブ微細構造の第1グループを設けるためツールを整列すること、及びサブ微細構造の第2グループを設けるためツールを再整列又は移動することを含みうる。第1又は第2のサブ微細構造グループのサブ微細構造間の間隔は、約0.4~0.7ミクロンとなりうる。

40

【0010】

50

本発明の別の実施形態は、航空力学的微細構造の表面に適用される画像を受け取り、受け取った画像に基づいて、表面上に受け取った画像の表現を作り出すように表面上にサブ微細構造のパターンを設けることを含む。サブ微細構造を設けることは、表面上の種々の場所に寸法の異なるサブ微細構造を設けるようにツールを配向することを含みうる。サブ微細構造のパターンにおけるサブ微細構造は、放物線形状、三角形状、溝型形状、正弦波形状、円錐形状、円筒形状、又は複数の段形状のうちの一又は複数を有しうる。サブ微細構造のパターンにおけるサブ微細構造間の間隔は、約0.4~0.7ミクロンとなりうる。

【0011】

本発明の別の実施形態は、航空力学的構造の上に重ね合わせられた第1のサブ微細構造グループと、航空力学的構造の上に重ね合わせられ、第1のサブ微細構造グループとは異なる第2のサブ微細構造グループと、画像の表現を伝えるための第1及び第2の微細構造グループの組み合わせとを含む、航空機の外部表面を画定する航空力学的微細構造を含む装置に関する。第2のサブ微細構造グループは、サブ微細構造の第1グループと比較して、異なる形状、間隔、又は配向を有しうる。装置はまた、画像の表現を少なくとも部分的に伝えるため、航空力学的微細構造の平坦な部分を含みうる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本明細書で開示される例示的な方法及び装置を実装するために使われる、例示的な航空機である。

20

【図2】本明細書で開示される実施例が実装されうる、図1の例示的な航空機の外部表面の例示的なリブレット微細構造である。

【図3】本開示の教示に従い重ね合わせられたサブ微細構造を有する例示的な微細構造の断面図である。

【図4】光の波長よりも小さくなりうる重ね合わせられたサブ微細構造を有する別の例示的な微細構造の例示的な表面部分を示す。

【図5】AからGは、微細構造並びに微細構造の上に重ね合わせられるサブ微細構造を実装するために使用される例示的な形状を示す。

【図6】例示的な微細構造のベース表面上に重ね合わせられたサブ微細構造を有する別の例示的な微細構造の図である。

30

【図7】例示的な微細構造のベース表面上に重ね合わせられたサブ微細構造を有し、界面に付加的なサブ微細構造を有する別の例示的な微細構造の図である。

【図8A】本開示の教示に従いサブ微細構造によって形成される例示的なロゴマークを示す。

【図8B】図8Aの例示的なロゴマークの詳細図である。

【図8C】図8Bの図の一部の詳細図である。

【図8D】図8Aから図8Cの例示的なロゴマークの詳細な等角図である。

【図9】本明細書に開示の実施例の実装に使用される、例示的なロール形成システムを示す。

【図10】本明細書に開示の実施例の実装に使用される、例示的なエンボス加工システムを示す。

40

【図11】図10の例示的なエンボス加工システムの詳細図である。

【図12】本明細書に開示の実施例の実装に使用される、システムの概略図である。

【図13】本明細書に開示の実施例の実装に使用される、例示的な方法を表わすフロー図である。

【図14】本明細書に開示の実施例の実装に使用される、例示的な方法を表わすフロー図である。

【図15】図13及び図14の例示的な方法を実装するための機械可読命令を実行することができる、例示的なプロセッサプラットフォームのブロック図である。

【0013】

50

図面及び添付の記載の全体を通して、可能な箇所にはすべて、同じ部分又は類似の部分を指すために同じ参照番号が使用される。本開示において使用される、任意の部分が、任意の方式で、別の部分の（例えば、上に配置される、上に位置する、上に設置される、上に形成される、など）の表現は、言及される部分がもう一方の部分と接触している、又は、言及される部分が、もう一方との間に一又は複数の中間部分を伴ってもう一方の部分の上部にある、のいずれをも意味する。任意の部分が別の部分と接触しているとの表現は、当該2つの部分の間に中間部分がないことを意味する。

【発明を実施するための形態】

【0014】

航空力学的微細構造の光学的効果が本明細書に開示されている。例えば、リブレットなどの微細構造は典型的に、飛行特性を改変及び／又は改善して、航空機の全体的な抗力を低減するため、航空機の空気力学的表面上で使用される。これによって、例えば、全体的な燃料節約及び／又は二酸化炭素排出低減などをもたらすことができる。但し、これらのリブレット及び他の空気力学的微細構造はまた、特定の角度及び／又は視角での反射率の変化を含む、関連の及び／又は意図しない光学的／視覚的効果を引き起こすことがあり、その結果、望ましくないグリント及び／又は航空機の美観にその他の潜在的な影響（例えば、光沢、色彩効果、色の歪みなど）をもたらす。

10

【0015】

航空機及び／又はリブレットなどの航空機に関連する外部微細構造は、仕上げられ、滑らかになった及び／又は研磨された表面を有する。これらの表面は反射率が高く、グリントを引き起こしうる及び／又は航空機の全体的な外観に影響を及ぼしうるフレネル反射をもたらすことがある。しかしながら、本開示の教示に従い、リブレットの種々の反射性の表面及び／又は隣接する反射性の表面は、表面の種々の部分がパターンに応じて異なるように反射する光学的効果によって、画像の表現及び／又はロゴマークを伝えるパターンを画定するように使用されうる。

20

【0016】

本明細書に開示の実施例は、サブ微細構造（例えば、ナノ構造）及び／又はサブ微細構造パターンを利用するが、これらは、例えば、微細構造によって引き起こされうる反射（例えば、フレネル反射など）及び／又は反射率の変化を制御するため、微細構造（例えば、外部の空気力学的微細構造）の上又は下に重ね合わせられたナノスケール（例えば、寸法がおよそ 10^{-9} メートル単位）となることもある。特に、サブ微細構造のパターン（例えば、散在する比較的平坦な部分を含む又は含まないサブ微細構造、及び／又は種々のサブ微細構造部分）が、この制御のために使用されうる。幾つかの実施例では、実施例が実装される微細構造はビークル（例えば、航空機、地上ビークル、潜水艦など）に適用されるリブレットである。これらのリブレットは、ビークルの抗力係数低減に利用される。幾つかの実施例では、比較的平坦な部分に沿ったサブ微細構造は、例示的な微細構造が設けられるビークル（例えば、航空機）の表面又は外観の光学特性及び／又は美観をカスタマイズするために使用される。

30

【0017】

本明細書に開示の実施例は、様々な場所又は位置から反射及び／又はグリントを低減又は増大させて、所望の光学的効果を実現するため、ビークルの表面の特定の領域での反射を含む外観の制御を可能にする。また、本明細書に開示の実施例により、ビークルのカスタマイズされた光学的効果を実装することができる。特に、幾つかの実施例で、例えば、ビークルの可視外部表面の一部に対する特定の位置及び／又は視角での反射率又は透過率を制限すること或いは高めることによって、ロゴマーク及び／又はカラー層などの特定の美的外観は所定の角度から見ることが可能になる。カラー層が使用される実施例では、カラー層は、種々の装飾的効果及び／又は反射効果のため、微細構造に機械的に連結されてもよく、微細構造に一体化されてもよく、及び／又はサブ微細構造と共に使用されてもよい。幾つかの実施例では、カラー層及び／又は微細構造は、光屈折効果及び／又は、微細構造及び／又は微細構造内に埋め込まれた層（例えば、カラー層）からの回折効果など、

40

50

種々の光学的、美的及び／又は装飾的効果のため、カラー層と微細構造との間の界面特性（例えば、テクスチャ加工された表面）を有しうる。

【0018】

幾つかの実施例では、微細構造の外観を修正するため、サブ微細構造及び／又はサブ微細構造のグループが、機械加工又は他の任意の適切な処理によって、微細構造の上に設けられる。特に、サブ微細構造は、例えば、ロール形成又はエンボス加工処理によって、微細構造の上に形成されうる。本明細書に開示の幾つかの実施例では、サブ微細構造は、微細構造が押し出されるにつれて（例えば、インライン二次処理）、微細構造の上に形成される。サブ微細構造を設けること及び／又は作成することは、直接的な表面修正によって、或いはロール形成又はエンボス加工のためのツールの作成によって間接的に、或いは押出成形、铸造、吹き付け、エッチングなどによって行われうる。10

【0019】

本明細書で使用されているように、「微細構造」という用語は、幾何学的特徴、寸法、及び／又は、およそ10～200ミクロン、典型的には75～125ミクロンのサイズを有する、幾何学的特徴の間の間隔（例えば、周期的な間隔、高さ及び／又は幅など）を示すことがある。本明細書で使用されているように、「サブ微細構造」という用語は、幾何学的特徴（例えば、周期的又は非周期的な間隔、高さ及び／又は幅など）が微細構造よりも大幅に小さくなる、幾何学的特徴、寸法及び／又は間隔を示すことがある。これらの実施例では、サブ微細構造はおよそ0.1～10ミクロンのサイズを有しうる。「ナノ構造」と称されることもある幾つかのサブ微細構造は、約0.4～0.7ミクロンで、ほぼ可視光の波長以下のサイズ及び／又は間隔の範囲に及ぶ。したがって、「サブ微細構造」という用語はまた、約0.4ミクロン未満の寸法を示すことがある。そのため、本明細書で使用されている「微細構造」及び「サブ微細構造」という用語に関しては、「ほぼ光の波長」という表現は、約0.1～10ミクロンの範囲に及ぶ寸法を意味する。20

【0020】

図1は、本明細書に開示の実施例が実装されうる例示的な航空機100を示す。図解例の航空機100は、背側フェアリング104に隣接した垂直尾翼102、水平安定板106を含む尾部101、機首部分（例えば、コクピット部分）110及び胴体114を取り付けられた翼112を含む。本明細書に記載の実施例は、尾部101、機首部分110、安定板106、翼112及び／又は胴体114のいずれかの表面及び／又は外観、或いはその他の外装又は機外構造体（例えば、翼ストラット、エンジンストラット、先尾翼安定板など）及び／又は表面に適用されうる。30

【0021】

図2は、本明細書に開示の実施例が実装されうる、図1の例示的な航空機100の外部表面の例示的な微細構造200である。図解例の微細構造200は、互いに離間されているリッジ202、及びリッジ202を互いに離間するベース表面（例えば、谷、航空機表面など）204を含む。この実施例では、リッジ202の輪郭は概して三角形で、その結果、概して三角形の断面を有するリッジを画定する。微細構造200の輪郭は、微細構造200（例えば、微細構造200の画定された容積）を画定するように押出成形される。この実施例では、例示的な微細構造200が押出成形されるが、例示的な微細構造200はエンボス加工、铸造、加圧成形、熱成形、機械加工などによって成形されうる。他の実施例では、ベース表面204は、グリントを制御するため、リッジ202よりも小さいリッジ（例えば、リッジ202の高さの3分の1未満）を有しうる。40

【0022】

この実施例では、微細構造200は航空機100のリブレットで、航空機100の抗力全体を低減することによって、航空機100の空気力学特性を変えるために使用されるもので、例えば、航空機100の任意の外部表面に配置されうる。図解例の微細構造200は、航空機100の外部表面に近い大気中で、乱流境界層を制御すること、及び／又は乱流境界層に関連する交差流を防止することによって、空気力学的抗力を低減するために使用される。特に、例示的な微細構造200はリッジ202を有し、航空機100の外部表50

面に取り付けられ、所望の気流の方向に整列されている。この整列により、リッジ 202 は、外部表面付近で横方向の気流の動きを分断する小さなフェンス又はガイドとして動作することが可能になり、一列に並んだ乱流を強化し、外部表面の外板摩擦を低減し、これによって航空機 100 の全体的な抗力を低減する。幾つかの実施例では、微細構造 200 は、航空機 100 の製造中又は製造後に、外部表面に装着、又は取り付けられることはなく、外部表面に一体化されている。例えば、微細構造 200 は、外部表面に連結（例えば、機械的に接着）されるのではなく、外部表面上にあらかじめ形成（例えば、外板表面に機械加工又は鋳造、複合材硬化部品に組み込み、ロボットにより配置）される。

【0023】

微細構造 200 の全体的な幾何形状は、一般的に、指向性（例えば、前方散乱又は後方散乱）のある反射、及び／又はグリントとして知られる光学的現象を引き起こしうる。これは航空機 100 の全体的な外観に影響を及ぼしうる。グリントは、光が表面付近である角度（例えば、面法線から離れた入射角）で表面に当たるときに、最も一般的に発生し、これによって、微細構造 200 の表面及び／又は小表面から、微細構造 200 及び航空機 100 に対してある視角及び／又は位置に向かって、前に（例えば、前方散乱）光線を反射させる。入射光は、直接照明によって、或いは別の表面からの反射によって、表面に当たる。幾つかの実施例では、この反射率は微細構造 200 に対して特定の視角及び／又は位置でグリントを引き起こし、これにより、航空機 100 の全体的な外観に影響を及ぼしうる。図 2 に示すように、入射光線 206 はリッジ表面にほぼ平行にリッジ 202 の 1 つに当たり、その結果、反射 208 はベース表面 204 に向かって前に進み、反射光線 208 はベース表面で吸収、透過、又は反射される。同様に、光線 210 は、例えば、ベース表面 204 からリッジ 202 の 1 つの表面に向かう反射 212 を引き起こしうる。反射 208、212 は、表面をかすめ（法線から離れた角度で表面に当たり）、航空機 100 の好ましくない及び／又は意図しない外観を引き起こす入射光から生ずる反射であるため、グレージング角光反射と称されることもある。

【0024】

図 3 は、本開示の教示に従い、重ね合わせられたサブ微細構造（例えば、ナノリッジ、サブ微細構造パターンなど）を有する微細構造（例えば、リブレット、押出リブレット）300 の断面図である。図解例の微細構造 300 は、先端 305 を有する遠位部分 304、中間部分 306 及びベース部分 308 を含む、種々の部分を有する。この例では、遠位部分 304 は移行部分 310 によって中間部分 306 から分離されており、ここで、サブ微細構造は 1 つのサイズから別のサイズに移行しうる（例えば、徐々に移行する）。移行部分 310 はサブ微細構造 312 を有し、中間部分 306 はサブ微細構造 314 を有する。同様に、図解例のベース部分 308 はサブ微細構造 316 を有する。幾つかの実施例では、先端 305 は小さすぎるため、先端 305 の上に重ね合わせられたサブ微細構造を有することはできない。但し、幾つかの実施例では、ナノスケールのサブ微細構造が先端 305 の近傍及び／又は先端 305 の上に重ね合わせられうる。

【0025】

図解例のサブ微細構造 312、314、316 は、それぞれ特徴的な外観を有する。例えば、サブ微細構造 314 は、ベース表面（例えば、谷）318、間隔（例えば、周期的、非周期的）320、ピーク高 322 及び傾斜角度（例えば、微細構造 300 の表面又は小平面に対する角度）324 を含む、特徴的な外観を有する。この例では、光線 330 は中間部分 306 に向かうように示されている。この例では、光線 330 の波長は間隔 320 と同等で、光線 330 がサブ微細構造 314 に向かって進むにつれて、光線 330 の一部は、ベース表面 318 の 1 つに伝達され、光線 330 の別の部分はサブ微細構造 314 から反射される。光線 330 の波長が間隔 320 とほぼ同様の大きさであるため、光線 330 のかなりの部分はサブ微細構造 314 によって吸収され、その結果、サブ微細構造 314 から反射される光線 330 の部分は大幅に低減及び／又は除去され、これによって、光線 330 によって生成される反射及び／又はグリントは低減される。反対に、サブ微細構造 314 間の間隔は、サブ微細構造 314 で反射される光線 330 の割合を増やすため

10

20

30

40

50

、特定の部分で増大されてもよい。加えて、サブ微細構造 314 は、ベース表面 318 に向かってリッジ幅が比較的滑らかに増大する（例えば、サブ微細構造 314 は各先端と比較してベースでより幅が広い）リッジと、可視光の波長程度の間隔を有するため、微細構造 300 の表面に屈折率の勾配を作り出す。代替的に、ベース表面 318 に向かって微細構造 314 の形状を変化させる幅全体は、微細構造 314 からの光成分の反射を促進する（例えば、フレネル反射）。

【0026】

移行部分 310 の遠位部分 304 の例示的なサブ微細構造 312 は、サブ微細構造 314 及び / 又はサブ微細構造 316 と比較して、比較的小さなピーク高と離間間隔（例えば、周期的な間隔）を有する。したがって、上述のサブ微細構造 314 と同様の方法で、図解例のサブ微細構造 312 は、入射光線から生ずる反射又はグリントを低減及び / 又は最小化する。この実施例では、微細構造 300 にある程度の空気力学的な滑らかさを保持するため、サブ微細構造 312 は、サブ微細構造 314 と比較して、より小さくより密に詰まっている。特に、移行領域 310 及び / 又は先端 305 付近のより大きな微細構造は、抗力及び / 又は乱流の増大を引き起こしうる。この実施例では、微細構造 300 の耐久性の問題、損傷及び / 又は早期の構造的不具合を回避するため、サブ微細構造 312 は先端 305 まで延在していない。更に、幾つかの実施例では、微細構造の遠位端付近に位置するサブ微細構造、又は遠位端近傍の移行領域は、製造を大幅に容易にするため、及び / 又は製造上の制約に基づいて、比較的小さくなっている（例えば、高さ及び / 又は繰り返しの間隔など）。

10

【0027】

この例では、サブ微細構造 316 は、サブ微細構造 314 と同等のピーク高及びピーク間隔を有する。代替的に、サブ微細構造 316 のピーク高及び / 又は間隔は、サブ微細構造 314 及び / 又はサブ微細構造 312 に比べて変化しうる。幾つかの実施例では、サブ微細構造 316 は場所によってはサブ微細構造 314 と異なることがあるが、移行傾斜部分を有する。ここで、サブ微細構造 314 に隣接するサブ微細構造 316 は、サブ微細構造 314 と同様の寸法特性を有するが、サブ微細構造 314 とは更に異なる。同様に、サブ微細構造 314 は、サブ微細構造 312 に移行傾斜部分を有しうるが、その逆もありうる。

20

【0028】

サブ微細構造 312、314、316 は、場所によっては微細構造 300 の表面に対して一般的に垂直に突出するように示されているが、サブ微細構造 312、314、316 はいずれも、延在する微細構造 300（傾斜されることもある）の各表面に対して角度付け及び / 又は成形されてもよい。幾つかの実施例では、このようにサブ微細構造 312、314、316 を角度付けすることによって、サブ微細構造 312、314、316 を容易に製造できる可能性（例えば、機械加工、鋳造又は成形など）が高まる。更に、微細構造 300 の表面に対してサブ微細構造 312、314、316 を角度付けすることによって、微細構造 300 に入射する光線に対して様々な視覚効果及び又は反射角が可能になりうる。幾つかの実施例では、このような角度付け及び / 又は成形はまた、微細構造 300 に対する特定の角度（例えば、視角）においてのみ反射が見られるようにすることができる。

30

【0029】

例示的なサブ微細構造 312、314、316 はまた、図 3 では、実質的に規則的なパターン（例えば、個々のサブ微細構造間の間隔は相対的に同様である）及び / 又は個々のサブ微細構造の中で比較的一様な高さを有するように示されているが、サブ微細構造 312、314、316 の特徴は微細構造 300 の場所によって変化しうる。特に、サブ微細構造 312、314、316 のいずれかは、サブ微細構造 312、314、316 内での又は相互の変動に基づいて、パターンを画定しうる。例えば、サブ微細構造 314 の間隔（例えば、周期的な間隔）320 は、パターンを画定するため、ベース部分 308 から先端 305 まで変化しうる（例えば、間隔 320 の延長又は短縮及び / 又はピーク高 322

40

50

の延長又は短縮）。追加的に又は代替的に、重ね合わせられたサブ微細構造の全体形状、幾何形状及び／又は構造は、パターン（例えば、重ね合わせられたパターン）を画定するため、微細構造 300 の様々な部分にわたって変化しうる（例えば、微細構造のある部分ではリッジ形状のサブ微細構造で、微細構造の別の部分では円錐形状のサブ微細構造）。幾つかの実施例では、サブ微細構造に隣接する又はサブ微細構造付近の比較的平坦な部分に沿って、微細構造の上に重ね合わせられたサブ微細構造の変化は、視角効果及び／又は美的効果を可能にするパターンを画定するために使用されうる。その結果、画像及び／又はロゴマークは、サブ微細構造が種々の微細構造及び／又は微細構造の部分の間で変化するサブ微細構造のパターン（例えば、重ね合わせられたサブ微細構造のパターン）によって、伝えられうる。例えば、各グループが異なる高さ、間隔及び／又は配向を有する種々のサブ微細構造は、具体的に画定された美観又は画像を見せる／伝えるために使用されうる。代替的に、比較的平坦な表面に沿ったサブ微細構造のパターンは、画像及び／又はロゴマークを伝えるために使用されうる。追加的に又は代替的に、サブ微細構造 312、314、316 はいずれも、ランダムに分布するピーク高及び／又は個々のサブ微細構造間の間隔を有する。

【0030】

図解例の微細構造 300 はリッジ形状であるが、微細構造 300 は、図 5 A～図 5 F に関連して以下で説明される任意の形状及び／又はそれらの形状の任意の組み合わせを含む、任意の適切な形状又は幾何形状であってもよい。同様に、サブ微細構造 312、314、316 は、図 3 では実質的に三角形のリッジ形状の輪郭又は断面を有するように示されているが、以下に示す図 5 A～図 5 F に関連した任意の形状及び／又はそれらの形状の任意の組み合わせを含む、任意の適切な形状であってもよい。

【0031】

幾つかの実施例では、コーティングは、微細構造 300 及び／又はサブ微細構造 312、314、316 のいずれかに適用されうる。例えば、微細構造 300 及び／又はサブ微細構造 312、314、316 は、所定の方向及び／又は視角での光の反射を制御し、これによって微細構造 300 の外観を画定するため、全体的に、及び／又は 1 つの側面や小平面に部分的に、反射防止コーティング、反射コーティング及び／又はカラーコーティング（例えば、塗料、インク又染料注入）が被覆されうる。幾つかの実施例では、コーティングは、微細構造 300（例えば、ベース部分 308、中間部分 306 及び／又は遠位部分 304）の一部、及び／又はサブ微細構造 312、314、316（例えば、サブ微細構造 314 の上向きの表面など）の一部に適用される。

【0032】

図 4 は、表面 404 の上に、重ね合わせられたサブ微細構造（例えば、ナノ構造）402 を有する、例示的な微細構造 400 を示している。この実施例では、微細構造 400 及び重ね合わせられたサブ微細構造 402 は共にポリマーで、これによって、入射光線に対して空気 - ポリマー界面 406 を画定する。図 3 に関連して上述されたサブ微細構造 312、314、316 とは対照的に、図解例のサブ微細構造 402 は、モスアイ幾何形状と称されることもある丸い円錐様の突起を有する。一般的に表面 404 に対して垂直に延在する例示的な微細構造 402 は、入射光の波長（例えば、光の波長未満）及び／又は微細構造の上に重ね合わせられたサブ微細構造の間隔と高さとの間で画定されるアスペクト比と同様な、或いは同程度の、関連する特徴的な寸法を有する（例えば、間隔によって分離されており、対応するピッチ間隔を有する）。

【0033】

この実施例では、矢印 408 は、サブ微細構造 402 に向けて方向付けられた入射光の一般的な方向を表わす。サブ微細構造 402 に向けて方向付けられたことにより、例示的な入射光線は、矢印 410 によって表わされる小さな反射部分と、矢印 412 によって表わされる大きな透過及び／又は吸収部分とに分割される。後者は材料の特性に応じて材料に結合される。図解例の矢印 408、410、412 はそれぞれ、表面 404 に対して示される矢印 416、418、420 によっても表わされる。この実施例では、矢印 418

10

20

30

40

50

は反射され、矢印 4 2 0 は透過及び屈折される。しかしながら、図解例のサブ微細構造 4 0 2 は、空気から微細構造 4 0 0 の材料まで屈折率の段階的变化を作り出すことによって、フレネル反射の強度を大幅に低減し、これによって表面 4 0 4 の外観に影響を及ぼしうる。特に、種々の場所でサブ微細構造（例えば、サブ微細構造 4 0 2 の高さ、間隔、配向及び／又は形状）を変化させること（例えば、種々のサブ微細構造の特徴を有するサブ微細構造グループを画定すること）により、例えば、画像を伝えることが可能になる。

【 0 0 3 4 】

図 5 A ~ 図 5 G は、微細構造並びに微細構造上に重ね合わせられるサブ微細構造（例えば、ナノ構造）に対して使用されうる幾何構造（例えば、形状）の例を示している。図 5 A ~ 図 5 G の例示的な形状はまた、これらの形状の任意の組み合わせとして、及び／又は微細構造とサブ微細構造の双方に適した他の任意の形状として利用されうる。特に、図 5 A ~ 図 5 G に示した形状は、互いの上に（例えば、微細構造の上に重ね合わせられるサブ微細構造として）重ね合わせられうる。例えば、図 5 E の例示的な突起 5 4 0 は、例示的な突起 5 6 2 又は図 5 G のギャップ 5 6 4 の上にサブ微細構造として重ね合わせられてもよく、またその逆であってもよい。幾つかの実施例では、画像及び／又はロゴマークを伝えるため、図 5 A ~ 図 5 G の形状など、種々の形状が組み合わされて使用される。

【 0 0 3 5 】

図 5 A は、本明細書に記載の例示的な微細構造及び／又はサブ微細構造を実装するために使用されうる、例示的な突起（例えば、隆起、ベース表面からの突起など）形状 5 0 0 を示している。例示的な突起形状 5 0 0 はまた、対応する隆起の輪郭（例えば、断面形状）5 0 4 を有する。この輪郭は複数の方向に沿って変化し、正弦波形、放物線形、三角形、又は他の任意の適切な幾何形状になりうる。放物線形の輪郭を有する例示的な微細構造では、サブ微細構造は、三角形の微細構造に対向する際に微細構造の先端により近くなる放物線形の微細構造の上に重ね合わせられてもよい。幾つかの実施例では、三角形の微細構造の先端付近に配置されるサブ微細構造は、構造的な弱さを引き起こすこと、及び／又は製造上の制約（例えば、先端付近のサブ微細構造に損傷を与えることなく、三角形の微細構造からツールを引き抜くことはできない）によって不可能となることがありうる。

【 0 0 3 6 】

図 5 B は例示的な幾何形状を表現したもので、個々の形状として示されており、微細構造又はサブ微細構造に適用されうる。例示的な幾何形状は、三角形 5 1 0 、円筒形 5 1 2 、長方形 5 1 4 、及び正弦波及び／又は放物線の形状 5 1 6 を含む。三角形 5 1 0 は、例えば、円錐、ピラミッド形、又は三角形リッジであってもよい。一般的に、図 5 B の例示的な幾何形状は、対応する深さを有する形状輪郭（例えば、延伸又は押出される画定された深さを有する二次元形状）又は円錐などの三次元形状であってもよい。例えば、放物線形状 5 1 6 は、断面として押出／延伸されてもよく、或いは三次元放物線形状を有するように軸の周りに回転されてもよい。

【 0 0 3 7 】

図 5 C は、高さが変化する例示的な幾何形状 5 2 0 を表わしており、微細構造又はサブ微細構造に適用されうる。図解例の幾何形状 5 2 0 は、ピーク 5 2 2 及びサブピーク 5 2 4 を含み、比較的規則的なパターン（例えば、交互パターン）で配置されてもよく、或いは規則的なパターンで配置されなくてもよい（例えば、ランダム分布）。代替的に、所定の数のサブピーク 5 2 4 は、ピーク 5 2 2 の間の範囲に配置されうる（例えば、一又は複数の方向で、ピーク 5 2 2 の間に 3 つのサブピーク 5 2 4 など）。これらの実施例のいずれにおいても、ピーク 5 2 2 及びサブピーク 5 2 4 の互いに対する配置は、画像を伝えるための種々の光学的効果及び／又はグリント低減を可能にしうる。幾つかの実施例では、サブピーク 5 2 4 は微細構造又はサブ微細構造になりうる。

【 0 0 3 8 】

図 5 D は、二次元又は三次元の例示的な傾斜幾何形状 5 3 0 を表わしており、これによって改善された及び／又は所望の光学的効果が可能になること、及び／又は、例えば単純化されたツールのリリースによって製造が大幅に容易になることがありうる。図解例の傾

10

20

30

40

50

斜幾何形状 530 は、微細構造又はサブ微細構造として実装されうる。例えば、傾斜幾何形状を有するサブ微細構造は、傾斜幾何形状を有する微細構造の上に重ね合わせられうる。

【 0039 】

図 5 E は、表面から延在する（例えば、突出する）パターンを有する三次元突起 540 を表わしている。この実施例では、突起 540 は円錐様形状を有する。図解例の突起 540 は、長方形の小平面及び／又は円形断面を有する円錐を有しうる。図 5 E の図解例は円錐様形状を示すが、本明細書に開示の実施例で説明されている形状を含む、任意の適切な形状が使用されうる。幾つかの実施例では、三次元突起を画定するため、三次元放物線関数（例えば、回転放物線関数）が使用されうる。

10

【 0040 】

図 5 F は、表面上の三次元段形状 550 を表わしている。例示的な段形状 550 は、本明細書に記載の形状を含む任意の適切な形状であってもよい。例えば、段形状は、楕円様又は円形の段形状（例えば、凹んだ段形状）、孔、リッジ及び／又は溝などであってもよい。幾つかの実施例では、独自の光学特性を有する微細構造又はサブ微細構造を画定するため、三次元段形状 550 と図 5 E の円錐様幾何形状 540 などの円錐様突起の組み合わせが使用されうる。

【 0041 】

図 5 G は、突起（例えば、三角形リッジ）562 が、図 2 の微細構造 200 と同様なギャップ（例えば、平面ギャップ）564 によって分離されているパターン 560 を表わしている。この実施例では、突起 562 は実質的に同様な或いは等しい間隔で互いに離間されている。しかしながら、他の実施例では、製造可能性（例えば、ツールの分離）を改善するため、及び／又はある種の所望の光学的効果のため、突起 562 の間の間隔は変化しうる。幾つかの実施例では、ギャップ 564 は湾曲しており、複数のセグメントを有すること、及び／又は輪郭形成されていることがある。

20

【 0042 】

図 6 は、別の例示的な微細構造 600 の図で、この実施例ではリプレットである。例示的な微細構造 600 は、一般的に三角形の先端 604 とリッジ 602 の表面（例えば、小平面）606 を有する微細構造リッジ（例えば、リプレットリッジ）602 を含む。例示的な微細構造 600 は、リプレットリッジ 602 と別の隣接するリプレットリッジとの間の微細構造 600 のベース（例えば、両者間のスパン）を越えて延在するサブ微細構造リッジ 610 を含む。この実施例では、サブ微細構造リッジ 610 は、微細構造 600 のベース上に設けられたサブ微細構造で、互いに隣接し、リッジ 610 のピークを画定するリッジ表面（例えば、小平面）612、614 を含む。幾つかの実施例では、リッジ表面 612、614 は、互いに対する垂直線から異なる傾斜角にある（例えば、リッジ表面 612、614 は、図 6 に示した表示では垂直線に対して異なる角度となっている）。図解例の微細構造 600 及びサブ微細構造リッジ 610 は、カラー層 620 に隣接している。

30

【 0043 】

この実施例では、リプレットリッジ 602 及びサブ微細構造リッジ 610 は、互いにに対して一般的に垂直な方向に延在する。他の実施例では、例示的なサブ微細構造リッジ 610 は、リプレットリッジ 602 に対して実質的に平行となるか、特定の角度を有してもよい。幾つかの実施例では、リッジ 602 と隣接リッジとの間に広がる表面は、比較的平坦で、リプレットエッジ 602 と隣接リプレットエッジとの間で湾曲した及び／又は角度付けされうる輪郭を有し、これにより、サブ微細構造リッジ 610 はこの輪郭に従う。幾つかの実施例では、サブ微細構造リッジ 610 は、画像又はロゴマークを伝えるため、グリント低減効果（例えば、例示的な微細構造 600 に対する特定の視角範囲でのグリント低減）を含む種々の光学的効果を求めて、リプレットリッジ 602 に対して異なる角度で配向されており、及び／又は着色された（例えば、事前に着色された）又は色が注入された材料から製造されうる。

40

【 0044 】

50

図解例の微細構造 600 は、カラー層 620 に機械的に連結及び／又は取り付けられている。幾つかの実施例では、カラー層 620 は微細構造 600 と一体化されている。幾つかの実施例では、カラー層 620 は着色された（例えば、被覆された）微細構造の一部であってもよく、及び／又は二次処理（例えば、層化処理など）中に微細構造 600 に付加されうる。

【0045】

図 6 の図解例では、微細構造 600 は半透光性、完全透光性であるか、透明である。特に、例示的な微細構造リッジ 602 及びサブ微細構造リッジ 610 は、少なくとも光の一部を通過させることができるが、一方で、光が通過する際の媒質の屈折率、及び界面での入射角に基づいて、光の別の部分を反射させる。この実施例では、入射光線 630 は、微細構造リッジ 602 の表面 606 に向けて配向されている。図解例の入射光線 630 は結果として、リッジ 602 に吸収される、及び／又はリッジ 602 を通過する伝播成分 632 を有する。入射光線はまた、サブ微細構造リッジ 610 に向かって配向される反射成分 634 も有する。幾つかの実施例では、入射光線 630 は、表面 606 の上に重ね合わせられたサブ微細構造（例えば、サブ微細構造 312、314、316、402）を介して、微細構造リッジ 602 に少なくとも部分的に吸収される。異なる場所で吸収される光線の程度を変えることにより、観測者に伝えられる画像の表現が可能になりうる。

【0046】

図解例の反射成分 634 は、サブ微細構造リッジ 610 への入射光線である。入射光線 634 はサブ微細構造の小平面 614 に当たり、これによって、微細構造表面 606 に戻るように配向された別の反射光線 635 を生み出し、反射光線は微細構造表面で散乱され、微細構造表面を透過し、及び／又は吸収され、これによって、例示的な微細構造 600 の外観に影響を与える。加えて、結果として生ずる透過成分 636 は微細構造ベース層に結びつき、カラー層 620 に向かって配向される。次に、反射成分 638 は表面 612、614 に向かって配向され、別の部分 640 は微細構造 600 のベース内で吸収又は散乱されうる。このような吸収及び／又は散乱は、別の部分 640 を複数の方向に再配向することによって、例示的な微細構造 600 の外観に更に影響を及ぼしうる。幾つかの実施例では、反射部分を他のサブ微細構造（例えば、表面 606 の上のサブ微細構造）に向かって配向することはまた、外観に更に影響を及ぼしうる（例えば、反射光成分をサブ微細構造に向かって経路設定すること）。

【0047】

上述のように、幾つかの実施例では、表面 606 の上のサブ微細構造は、例えば、サブ微細構造リッジ 610 の種々の場所において、サブ微細構造リッジ 610 へ向かって反射される光量を変えるように制御されうる。幾つかの実施例では、リッジ 610 及び／又は表面 612、614 は、その上に重ね合わせられたサブ微細構造を有する。幾つかの実施例では、リッジ 610 及び／又は表面 612、614 は、微細構造 600 の外観に影響を及ぼし、観測者に画像及び／又はロゴマークを伝えるため、種々のサブ微細構造の複数のグループを有する。

【0048】

追加的に又は代替的に、表面 612、614 のいずれかは、美観を更に制御し、及び／又は画像を伝える更なる能力を提供するため、反射性（例えば、鏡面仕上げの）表面であってもよく、及び／又は反射光の強度及び方向を制御するため反射性の部分を有してもよい。この実施例では、リッジ 610 はサブ微細構造であるが、これらは微細構造（例えば、本明細書で説明したようにサブ微細構造よりも大きい寸法）であってもよく、さらに微細構造 600 と比較して小さくてもよい。一次微細構造の間に（例えば、中間のベース表面に）配置された比較的小さな二次微細構造、並びに一次微細構造のサイズ及び／又は間隔のおよそ 3 分の 1 は、微細構造 600 の全体像に影響を及ぼすように、グリントを制御及び／又は低減することが、決定された。したがって、サブ微細構造リッジ 610 は、幾つかの実施例では、その上にサブ微細構造を有していても、有していないなくても、むしろ微細構造となりうる。このような微細構造は、グリントを効果的に制御するため、又は微細

10

20

30

40

50

構造 600 の全体的な外観を変えるため、微細構造リッジ 602 の高さ又は幅のおよそ 3 分の 1 の（又はさらに小さい）高さとなるような寸法（例えば、高さ、ベース表面を下回る又は上回る高さ）を有しうる。

【0049】

図 7 は、表面 705、707 を含むリッジ 702 及びリッジ 704 を有する、別の例示的な微細構造 700 の図である。図解例の微細構造 700 は、図 6 の例示的な微細構造 600 と同様であるが、比較的平坦なインターフェースの代わりに、カラー層 706 と微細構造 708 の残りの部分との間のテクスチャ加工されたインターフェースを画定するサブ微細構造 708 を備えたテクスチャ加工されたカラー層 706 を有する。幾つかの実施例では、カラー層 706 は、リブレット先端 702 に延在する及び／又は部分的に延在する部分（例えば、拡張部分、突起など）709 を有する。この実施例では、透過光線 710 はリッジ 702 の表面から反射され、次にサブ微細構造表面 705 を通ってベース層に透過し、例えば、サブ微細構造 708 によって吸収及び／又は散乱されうる。特に、サブ微細構造 708 は、可視光の波長と同程度の間隔で離間されうる。この実施例では、リッジ 702 に延在するカラー層 706 の部分 709 は、散乱及び／又は吸収される光の量に影響を及ぼすこと、或いはカラー層 706 が観測者にどのように映るかに影響を及ぼすことがありうる。追加的に又は代替的に、同様な方法で、カラー層 706 は、例えば、リッジ 704 に延在しうる（例えば、リッジ 704 の輪郭に少なくとも部分的に一致する）。幾つかの実施例では、カラー層 706 は、カラー層 706 がリブレット先端 702 及び／又はリッジ 704 に延在する界面に、テクスチャ加工された界面を有する。テクスチャ加工された界面はまた、光がカラー層によって反射される方法に影響を及ぼし、これによって、観測者に対する微細構造の外観に影響を及ぼす。

10

【0050】

幾つかの実施例では、サブ微細構造 708 及び／又はサブ微細構造 708 に関連した粗面が、微細構造ベースカラー層 706 への連結を強化し、及び／又はカラー層 706 からの光の反射の程度を強めるために使用される。特に、サブ微細構造 708 は、カラー層 706 と微細構造 700 との間の接触面積を増やすことによって、微細構造 700 への光学的及び機械的な連結を強化する。幾つかの実施例では、表面 705、707 は反射性（例えば、鏡面仕上げ）になりうる。追加的に又は代替的に、表面 705 だけが反射性で、一方、表面 707 は少なくとも半透光性（例えば、透光性、透明など）であってもよく、その逆であってもよい。表面の一部だけを反射性にすることによって、種々の視角からの反射率及び／又は光吸収を制御することができ、画像又はロゴマークを伝えるために使用されうる。幾つかの実施例では、サブ微細構造 708 はサブ微細構造でないことがあり、代わりに、微細構造の寸法程度のより大きなテクスチャ加工された外観となることがある。追加的に又は代替的に、サブ微細構造 708 は、光をスペクトル分散させること（例えば、虹のような効果を生み出すため、複数の色に分けること）を含む、所望の光学的及び／又は美的効果を生み出すため、光を特定の色及び角度に回折しうる。

20

【0051】

図 8 A は、本開示の教示に従いサブ微細構造のグループによって形成される例示的なロゴマーク（例えばロゴ、文字、記号など）800 を示す。この実施例では、ロゴマーク 800 及び対応する文字デザイン 801 は、種々のサブ微細構造グループ及び／又はピークル表面の比較的平坦な領域の組み合わせによって画定されたパターンによって形成される。幾つかの実施例では、微細構造の表面全体にわたって、或いは微細構造の表面下の他の可視界面に、種々のサブ微細構造（例えば、ナノ構造）を重ね合わせることによって、画像は微細構造の上に投影されうる。幾つかの実施例では、単一のサブ微細構造グループ（例えば、サブ微細構造の特定のサイズ及び／又は形状）は、画像及び／又はロゴマークの表現を伝えるために、比較的平坦な領域と組わせて使用される。

30

【0052】

図 8 B は、図 8 A の例示的なロゴマーク 800 の詳細図である。図 8 B の表示では、ロゴマーク 800 は、比較的平坦な部分 802、第 1 のサブ微細構造部分 804 及び第 2 の

40

50

サブ微細構造部分 806 を含む。この実施例では、第1のサブ微細構造部分 804 及び第2のサブ微細構造部分 806 は、観測者に対して視角的に認識しうる画像を作り出す。この画像は、第1のサブ微細構造部分 804 と第2のサブ微細構造部分 806 との間の異なる反射特性によって認識される。特に、異なる反射特性は、サブ微細構造部分 804 と 806 の間の整列（例えば、リッジ整列）及び／又は間隔の違いによって生ずる。この実施例ではロゴが示されているが、本明細書に開示の実施例は、比較的複雑な画像（例えば、グラフィック、写真など）、回折効果、及び／又はホログラフィー効果を作り出すために使用されうる。幾つかの実施例では、比較的平坦な部分 802 は、対照的な外観又は色を提供すること、及び／又は観測者に届いた画像の知覚の深さを強めることによって、作り出される視角効果を強化するために使用される。代替的に、幾つかの実施例では、画像は主として、種々のサブ微細構造グループ間の間隔、高さ、形状及び／又は配向の違いによって伝えられる。

【0053】

図 8C は、図 8B の図の一部の詳細図である。この実施例では、サブ微細構造部分 804 は、サブ微細構造部分 804 全体にわたって延在するリッジ（例えば、サブ微細構造リッジ）805 によって、画定及び／又は部分的に画定される。図 8C の表示でわかるように、微細構造リッジ 808 は、サブ微細構造部分 804、806 及び比較的平坦な部分 802 全体にわたって延在し、その結果、例示的な実施例の微細構造リッジ 808 は、リッジ 808 がサブ微細構造部分 804、806 及び／又は比較的平坦な部分 802 を通って延在するため、中断されない。この実施例では、微細構造リッジ 808 は、サブ微細構造部分 804、806 でパターン形成された表面、リッジ 805 及び比較的平坦な領域（例えば、パターンのない領域）802 の上方に突出する。

【0054】

図 8D は、図 8A から図 8C の例示的なロゴマークの詳細な等角図である。図 8D の表示でわかるように、ベース部分（例えば、ベース表面）810 は、微細構造リッジ 808 の間に配置されている。この実施例では、サブ微細構造部分 804、806 及び比較的平坦な部分 802 は、ベース部分 810 の上に重ね合わせられており、リッジ 808 の上には重ね合わせられていない。したがって、この実施例では、サブ微細構造部分 804、806 のサブ微細構造は、リッジ 808 の上には延在しない。追加的に又は代替的に、サブ微細構造は、例えば、光学的効果（例えば、画像又はロゴマークの伝達、回折効果）を実現するため、及び／又はグリントを低減するため、リッジ 808 の上に重ね合わせされることもある。幾つかの実施例では、ベース部分に重ね合わせられたサブ微細構造並びに微細構造（例えば、微細構造リッジ）の組み合わせは、画像又はロゴマークの表現を伝えるために使用される。

【0055】

図 9 は、本明細書に開示の実施例の実装に使用されうる、ロール形成を利用する例示的な形成システムを示している。例示的なロール形成システム 900 は、溝 904 を形成するサブ微細構造を備えたローラー 902 を含む。図 9 の図解例では、ロール形成システム 900 は、微細構造（例えば、リプレット）910 のリッジ 909 の上にサブ微細構造（例えば、モスアイサブ微細構造、サブ微細構造リッジなど）908 を形成（例えば、エンボス加工）するために使用される。この実施例では、ロール形成システム 900 は、図 8 の例示的なロゴマーク 800 に関連して上に示したように、微細構造 910 の上に複数のサブ微細構造グループを形成するために使用されうる。

【0056】

ロール形成システム 900 の動作中、微細構造 910 は一般的に矢印 912 によって示された方向に移動し、一方、ローラー 902 は一般的に矢印 914 によって示された方向に回転する。この実施例では、リッジ 909 の上にサブ微細構造 908 を形成するモスアイ形成構造体は、溝 904（例えば、サブ微細構造 908 を形成するために使用されるツーリング形状及び／又は幾何形状）内にあり、また、リッジ 909 を受け止める補完的な段形状を有する。溝 904 の中のモスアイ形成構造体は、例えば、微細構造リッジ 909

10

20

30

40

50

の先端付近により小さなサブ微細構造を形成し、一方で、微細構造リッジ 909 の別の場所により大きなサブ微細構造を形成するためサイズを変えることができる（図 3 参照）。幾つかの実施例では、ローラー 902 を介して微細構造 910 に適用される力は、微細構造 910 の上にサブ微細構造 908 が形成される程度を変えるため、調整される。追加的に又は代替的に、機械加工システム 900 に対して微細構造 910 が動くときのライン速度、及び／又はローラー 902 の回転速度は、微細構造 910 の上にサブ微細構造 908 を形成する処理、及び／又は微細構造 910 の上にサブ微細構造 908 が形成される程度を制御するために、調整される。幾つかの実施例では、ローラー表面 902 は、微細構造リッジ 909 間の微細構造ベース領域 918 にサブ微細構造（例えば、リッジ）を形成（例えば、エンボス加工）するための構造体 916 を有しうる。

10

【0057】

図 10 は、本明細書に開示の実施例の実装に使用されうる、例示的な形成システム 100 を示す。例示的な形成システム 1000 は、整列固定具 1004 が取り付けられるエンボス加工リグ 1002 を含む。各固定具 1004 は、微細構造 1010 の上にサブ微細構造を形成（例えば、エンボス加工）するため、形成ローラー（例えば、テーパー処理されたエンボス加工ローラー）1006、1008 を有する。

【0058】

動作中、図解例の形成システム（例えば、二次処理システム）1000 は、微細構造 1010 が一般的に矢印 1012 によって示された方向に押し出されるにつれて、微細構造 1010 の上にサブ微細構造を形成する。この実施例では、微細構造 1010 は押し出されるリブレット（例えば、リブレット基板）である。エンボス加工リグ 1002 の動作中、エンボス加工リグ 1002 は、一般的に両方向矢印 1016 によって示される上方又は下方に移動しうる。微細構造 1010 の上にサブ微細構造及び／又はサブ微細構造グループを形成及び／又は付加するため、図解例のローラー 1006、1008 は、一般的に矢印 1020、1022 によってそれぞれ示される方向に回転する。

20

【0059】

図 11 は、図 10 の例示的な形成システム 1000 の詳細図である。上述のように、例示的なローラー 1006、1008 は、微細構造 1010 の上にサブ微細構造を形成する。ローラー 1006、1008 が回転し、微細構造 1010 がローラー 1006、1008 に対して移動する間に、表面特徴 1106 は、微細構造 1010 の上にサブ微細構造 1108 をエンボス加工するために使用される。特に、表面特徴 1106 は、微細構造 1010 の上にサブ微細構造 1108 をエンボス加工するため、モスアイサブ微細構造及び／又はモスアイ形成構造体又は他の任意の適切なサブ微細構造形成構造体（例えば、リッジ）を含みうる。幾つかの実施例では、ローラー 1006、1008 を（例えば、上方又は下方、側方に）移動すること、或いは微細構造 1010 が形成システム 1000 に対して移動するにつれて微細構造 1010 に対する圧力を変えることによって、サブ微細構造 1108 の高さは、微細構造 1010 の押し出された深さに沿って変化しうる。この実施例では、微細構造 1010 の各リッジは、寸法 1110 で示されているように、およそ 50 ~ 100 ミクロンだけ離されており、各リッジ高は、寸法 1112 で示されているように、およそ 30 ~ 60 ミクロンで、また各リッジは、寸法 1114 で示されているように、ベースでおよそ 5 ~ 30 ミクロンの幅になっている。この実施例では、微細構造 1010 の各リッジのピーク間の間隔はおよそ 75 ~ 100 ミクロンである。前述の寸法及び／又はパラメータは例に過ぎず、用途、ビーグルが通過する流体の流体特性及び／又は所定の環境動作条件、などによって変化しうる。

30

【0060】

図 12 は、1 つの微細構造及び／又は複数の微細構造を有する表面の上に、光学的／美的効果、及び／又は画像配置（例えば、画像の表現の配置）を作り出すために使用されうる、サブ微細構造画像システム 1200 の概略的な表現である。例示的なサブ微細構造画像システム 1200 は、例示的な画像入力インターフェース 1202、例示的なツールコントローラ 1204、例示的な画像プロセッサ 1206 及び例示的なコンパレータ 120

40

50

8を含む。この実施例では、微細構造画像システム1200は、例えば、サブ微細構造及び／又はサブ微細構造の複数のグループのパターンを画定することによって、微細構造上に画像を配置及び／又は画定するために使用される。

【0061】

図解例の画像入力インターフェース1202は、画像及び／又は画像ファイル（例えば、J P E Gファイル）を受け取るように使用される。この実施例では、画像プロセッサ1206は、画像入力インターフェース1202から画像及び／又は画像ファイルを受け取り、光学的な効果を作り出す（例えば、微細構造の画像の表現を伝える）ため、サブ微細構造及び／又はサブ微細構造のグループが位置決めされ、形成され、及び／又は形作られる場所をマッピング及び／又は画定する。幾つかの実施例では、画像入力インターフェース1202は、サブ微細構造グループ相互の位置決め及び／又は相対的位置決めを画定し10うる。これによって、観測者に認識される深さを作り出す。この実施例では、画像プロセッサ1206は、ツールコントローラ1204に対してマッピング及び／又は画定されたサブ微細構造グループの配置を提供する。これによって、ツールコントローラ1204は、微細構造及び／又は複数の微細構造を備えた表面の上に（例えば、サブ微細構造をエンボス加工する、ツールを配向するなど）サブ微細構造を設ける（例えば、重ね合わせる）ように使用され、光学的効果及び／又は観測者によって目視されうる画像を作り出す。

【0062】

幾つかの実施例では、コンパレータ1208は、例えば、カメラを用いた目視検査によ20って、ツールコントローラ1204によってもたらされるサブ微細構造を検証する。特に、コンパレータ1208は、例えば、微細構造の検出済み画像に対して、画像入力インターフェース1202に提供された画像を使用することができ、微細構造の上にサブ微細構造を配置することによって、微細構造によって提供される画像の表現を検証する。

【0063】

図13及び図14には、図12のサブ微細構造画像システム1200の例示的な実装方法が示されているが、図12に示されている一又は複数の要素、処理、及び／又はデバイスは、組み合わされ、分割され、再配置され、省略され、除去され、及び／又は別的方式で実装されてもよい。さらに、図12の例示的な画像入力インターフェース1202、例示的なツールコントローラ1204、例示的な画像プロセッサ1206、例示的なコンパレータ1208、及び／又は、より一般的には、例示的なサブ微細構造画像システム1200は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、及び／又はハードウェア、ソフトウェア、及び／又はファームウェアの任意の組み合わせによって実装されうる。したがって、例えば、図12の例示的な画像入力インターフェース1202、例示的なツールコントローラ1204、例示的な画像プロセッサ1206、例示的なコンパレータ1208のいずれか、及び／又は、より一般的には、例示的なサブ微細構造画像システム1200は、一又は複数のアナログもしくはデジタル回路、ロジック回路、プログラマブルプロセッサ、特定用途向け集積回路（A S I C）、プログラマブルロジックデバイス（P L D）及び／又はフィールドプログラマブルロジックデバイス（F P L D）によって実装されることができる。本特許の装置又はシステムの請求項を、純粹にソフトウェア及び／又はファームウェア実装を包含するものとして読む場合、例示的な画像入力インターフェース1202、例示的なツールコントローラ1204、例示的な画像プロセッサ1206、及び／又は例示的なコンパレータ1208のうちのいずれかは、本明細書において、当該ソフトウェア及び／又はファームウェアを保存するための、メモリ、デジタル多用途ディスク（D V D）、コンパクトディスク（C D）、ブルーレイディスクなどの、有形のコンピュータ可読記憶装置もしくは記憶ディスクを含むよう明示的に定義される。さらに、図12の例示的な微細構造画像システム1200は、図13及び図14に示されるものに加えて、又はこれらの代わりに、一又は複数の要素、処理、及び／もしくはデバイスを含みうる、及び／又は、図示される要素、処理、及びデバイスのいずれかもしくはすべてのものを1つより多く含みうる。

【0064】

10

20

30

40

50

図13及び図14では、図12のサブ微細構造画像システム1200を実装するための例示的方法を表すフロー図が示される。これらの実施例では、方法は、図15との関連で以下に説明される例示的なプロセッサプラットフォーム1500に示すプロセッサ1512などの、プロセッサによる実行のためのプログラムを備える、機械可読命令を使用して実装されうる。プログラムは、CD-ROM、フロッピーディスク、ハードドライブ、デジタル多用途ディスク(DVD)、ブルーレイディスク、又はプロセッサ1512に関連付けられるメモリなどの有形のコンピュータ可読記憶媒体上に記憶されたソフトウェア内に埋め込まれてもよいが、代替的に、プログラムの全体及び/又は部分がプロセッサ1512以外のデバイスによって実行されてもよく、及び/又は、ファームウェアもしくは専用のハードウェアに埋め込まれてもよい。さらに、例示的なプログラムは図13に示すフロー図に関連して記載されているが、例示的なサブ微細構造画像システム1200を実装する他の多くの方法が代替として使用されうる。例えば、ロックの実行順は変更されることがあり、及び/又は記載されているロックの幾つかは変更、除外、又は組み合わされることがありうる。10

【0065】

上述のように、図13及び図14の例示的な方法は、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み専用メモリ(ROM)、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD)、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ(RAM)及び/又は、任意の期間にわたって(例えば、長期的に、永続的に、短期的に、一時バッファ用として、及び/又は情報のキャッシング用として)情報が記憶される、任意の他の記憶デバイスもしくは記憶ディスクなど、有形のコンピュータ可読記憶媒体に記憶される符号化された命令(例えば、コンピュータ可読命令及び/又は機械可読命令)を使用して、実装されうる。本明細書で使用されているように、有形のコンピュータ可読記憶媒体という語は、任意のタイプのコンピュータ可読記憶デバイス及び/又は記憶ディスクを含み、伝播信号を除外し、伝送媒体を除外するように明確に定義される。本明細書で使用されているように、「有形のコンピュータ可読記憶媒体」と「有形の機械可読記憶媒体」は、交換可能に使用される。追加的に又は代替的に、図13及び図14の例示的な方法は、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み専用メモリ、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ及び/又は、任意の期間にわたって(例えば、長期的に、永続的に、短期的に、一時バッファ用として、及び/又は情報のキャッシング用として)情報が記憶される、任意の他の記憶デバイスもしくは記憶ディスクなど、非一過性コンピュータ可読媒体及び/又は機械可読媒体に記憶される符号化された命令(例えば、コンピュータ可読命令及び/又は機械可読命令)を使用して、実装されうる。本明細書で使用されているように、非一過性コンピュータ可読媒体という語は、任意のタイプのコンピュータ可読記憶デバイス及び/又は記憶ディスクを含み、伝播信号を除外し、伝送媒体を除外するように明確に定義される。本明細書で使用されているように、「少なくとも」という語句は、特許請求項のプリアンブルに記載される移行用語として使用されるが、「含む」という用語がオープンエンド形式であるのと同様にオープンエンド形式である。20

【0066】

図13は、本明細書に開示の実施例の実装に使用されうる、例示的な方法を表すフロー図である。例示的な方法は、微細構造(例えば、微細構造300、400、600、700、1010)が形成され(例えば、押出成形及び/又は機械加工され)、画像の表現を伝えるパターン(例えば、微細構造の上に重ね合わせられるサブ微細構造のパターン)を画定するため、微細構造の一又は複数の表面の上に重ね合わせられるサブ微細構造及び/又は複数のサブ微細構造グループを受け取るように準備されるロック1300から始まる。当該画像は人によって認識され、及び/又は図12の画像入力インターフェース1202などの画像入力インターフェースによって受け取られうる(ロック1300)。30

【0067】

ツールは、図12の画像プロセッサ1206などの画像プロセッサからのデータに基づく40

いて微細構造の表面に整列される（ブロック 1302）。例えば、シリンド 902などのロール形成シリンドは、図 12 のツールコントローラ 1204などのツールコントローラによって、微細構造（例えば、微細構造 906）に整列される。図解例のツールは、視角的手段及び／又は機械的な付勢（例えば、押し出されるにつれて微細構造に負荷をかけるばねなど）によって整列されうる。幾つかの実施例では、微細構造は、ツールに対して正しく整列されるように移動及び／又は位置決めされる。他の実施例では、エンボス加工リグ 1002などのエンボス加工リグの機械加工ローラー（例えば、ローラー 1006、1008）は、微細構造が押し出されるにつれて（例えば、サブ微細構造を形成するためのインライン二次処理）、視角的手段及び／又は機械的手段によって、微細構造に整列される。

10

【0068】

次に、ツールは微細構造の上にサブ微細構造の第 1 グループを設ける（ブロック 1304）。この実施例では、サブ微細構造の第 1 グループはエンボス加工によって微細構造の上に形成される。幾つかの実施例では、微細構造がエンボス加工される及び／又は微細構造の異なる位置にエンボス加工される程度を調整するため、エンボス加工ツールに印加される力は変化する。幾つかの実施例では、微細構造のライン速度及び／又はエンボス加工ローラー（例えば、ローラー 902）の回転速度は、例えば、微細構造の異なる位置で微細構造にサブ微細構造が設けられる程度を制御するために変化する。

【0069】

次に、ツールは別の位置に移動される、及び／又は図 12 に関連して上述されているツールコントローラ 1204などのツールコントローラによって整列（例えば、微細構造の別の部分に整列）される（ブロック 1306）。一旦、ツールが再整列及び／又は移動されると、ツールは、微細構造の上にサブ微細構造の第 2 グループを設けるために使用される（ブロック 1308）。代替的に、微細構造の上にサブ微細構造の第 2 グループを設けるために付加的なツールが使用されうる。幾つかの実施例では、光学的効果を作り出すため、サブ微細構造の第 2 グループは、サブ微細構造の第 1 グループとは異なるように整列及び／又は形成されうる。

20

【0070】

次に、付加的なサブ微細構造グループが追加されるかどうかが決定される（ブロック 1310）。この決定は、例えば、画像を伝えるため、サブ微細構造を設ける必要性が微細構造にどの程度あるかを判断することによって行われる。特に、コンパレータ 1208などのコンパレータは、付加的なサブ微細構造及び又はサブ微細構造グループが追加される必要があるかどうかを判断するため、微細構造の上に表示されるサブ微細構造と、伝えられる画像とを比較するために使用されうる。付加的なサブ微細構造が追加されることになっている場合（ブロック 1300）には、処理は反復され、制御はブロック 1300 に戻る。付加的なサブ微細構造が追加されることになっていない場合（ブロック 1310）には、処理は終了する（ブロック 1312）。

30

【0071】

図 14 は、本明細書に開示の実施例の実装に使用されうる、別の例示的な方法を表わす別のフロー図である。この処理は、画像（例えば、ロゴを表わす画像）が比較的平坦な部分に沿って微細構造を有する表面によって表示されるブロック 1400 で始まる。最初に、表面に適用される画像は、図 12 に関連して上述されている画像入力インターフェース 1202 などの画像インターフェースによって受け取られる（ブロック 1404）。次に、サブ微細構造のグループ（例えば、サブ微細構造のパターン）は、画像プロセッサ 1206 などの画像プロセッサ、及び／又は図 12 のツールコントローラ 1204 などのツールコントローラからの命令に基づいて、表面上に及び／又は表面近傍に設けられる。

40

【0072】

サブ微細構造及び／又はサブ微細構造グループは検証される（ブロック 1408）。幾つかの実施例では、カメラベースのシステムなどの検査システムは、サブ微細構造及び／又はサブ微細構造グループが微細構造の上に正しく形成されていることを（例えば、目視

50

検証によって) 検証する。追加的に又は代替的に、表面の上にサブ微細構造が設けられる(例えば、エンボス加工される)程度が決定及び/又は検証される(例えば、カバーされる微細構造の面積、サブ微細構造の高さ及び/又は高さなど)。

【0073】

次に、付加的な画像又は画像の一部が表面に設けられるべきかどうかが決定される(ブロック1410)。この決定は、例えば、画像を伝えるため、サブ微細構造を設ける必要性が微細構造にどの程度あるかを判断することによって行われる。特に、コンパレータ1208などのコンパレータは、付加的な画像が表面に追加される必要があるかどうかを判断するために、表示されているサブ微細構造と画像とを比較するため使用されうる。付加的な画像又は画像の一部が表面に追加されるべきである場合(ブロック1410)には、10処理は反復され、制御はブロック1400に戻る。付加的な画像が追加されることになつていいない場合(ブロック1410)には、処理は終了する(ブロック1412)。

【0074】

図15は、図12のサブ微細構造画像システム1200を実装するため、図13及び図14の方法を実装するための命令を実行することができる、例示的なプロセッサプラットフォーム1500のブロック図である。プロセッサプラットフォーム1500は、例えば、サーバ、パーソナルコンピュータ、モバイルデバイス(例えば、携帯電話、スマートフォン、iPadmini(商標)などのタブレット)、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、インターネット家電、デジタルビデオレコーダ、セットトップボックス、又は他の任意のコンピューティングデバイスであつてもよい。20

【0075】

図解例のプロセッサプラットフォーム1500は、プロセッサ1512を含む。図解例のプロセッサ1512は、ハードウェアである。例えば、プロセッサ1512は、任意の望ましい系列会社もしくは製造者からの一又は複数の集積回路、論理回路、マイクロプロセッサ、又はコントローラによって実装ができる。

【0076】

図解例のプロセッサ1512は、ローカルメモリ1513(例えば、キャッシュ)を含む。この実施例では、プロセッサ1512はまた、画像入力インターフェース1202、ツールコントローラ1204、画像プロセッサ1206及びコンパレータ1208を含む。図解例のプロセッサ1512は、揮発性メモリ1514及び不揮発性メモリ1516を含むメインメモリと、バス1518を介して通信可能である。揮発性メモリ1514は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ(SDRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、RAMBUSダイナミックランダムアクセスメモリ(RDRAM)、及び/又は任意の他のタイプのランダムアクセスメモリデバイスによって実装されうる。不揮発性メモリ1516は、フラッシュメモリ及び/又は任意の望ましいタイプのメモリデバイスによって実装されうる。メインメモリ1514、1516へのアクセスは、メモリコントローラによって制御される。30

【0077】

図解例のプロセッサプラットフォーム1500は、インターフェース回路1520も含む。インターフェース回路1520は、イーサネットインターフェース、ユニバーサルシリアルバス(USB)、及び/又はPCIエクスプレスインターフェースといった任意のタイプのインターフェース規格で実装されうる。40

【0078】

図解例では、一又は複数の入力デバイス1522がインターフェース回路1520に接続される。入力デバイス1522は、ユーザがデータ及びコマンドをプロセッサ1512に入力することを可能にする。入力デバイスは、例えば、音声センサ、マイクロフォン、カメラ(静止画又はビデオ)、キーボード、ボタン、マウス、タッチスクリーン、トラックパッド、 トラックボール、アイソポイント(isopoint)、及び/又は音声認識システムによって実装されることができる。

【0079】

10

20

30

40

50

一又は複数の出力デバイス 1524 も、図解例のインターフェース回路 1520 に接続される。出力デバイス 1524 は、例えば、ディスプレイデバイス（例えば、発光ダイオード（LED）、有機発光ダイオード（OLED）、液晶ディスプレイ、タッチスクリーン、触覚出力デバイス、プリンタ及び／又はスピーカ）によって、実装されうる。したがつて、図解例のインターフェース回路 1520 は、典型的にはグラフィックドライバカード、グラフィックドライバチップ又はグラフィックドライバプロセッサを含む。

【0080】

図解例のインターフェース回路 1520 は、外部の機械（例えば、任意の種類のコンピューティングデバイス）との、ネットワーク 1526（例えば、イーサネット接続、デジタル加入者線（DSL）、電話線、同軸ケーブル、セルラフォンシステムなど）を介したデータ交換を容易にするための、送信機、受信機、トランシーバ、モデム、及び／又はネットワークインターフェースカードなどの通信デバイスも含む。10

【0081】

図解例のプロセッサプラットフォーム 1500 は、ソフトウェア及び／又はデータを記憶するための一又は複数の大容量記憶デバイス 1528 も含む。そのような大容量記憶デバイス 1528 は、フロッピーディスク、ハードドライブディスク、コンパクトディスク、ブルーレイディスク、RAID システム、及びデジタル多用途ディスク（DVD）ドライブを含む。

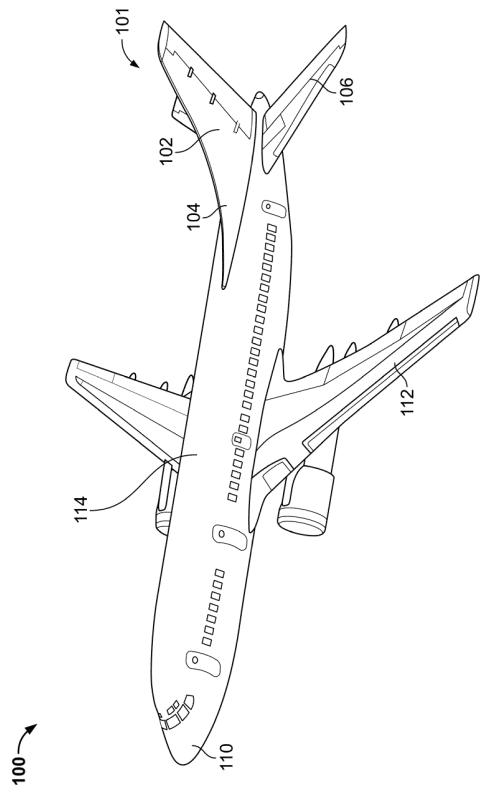
【0082】

図 13 及び図 14 の方法を実装するための符号化された命令 1532 は、大容量記憶デバイス 1528、揮発性メモリ 1514、不揮発性メモリ 1516、及び／又は CD 若しくは DVD などの取り外し可能な有形のコンピュータ可読記憶媒体に、記憶されうる。20

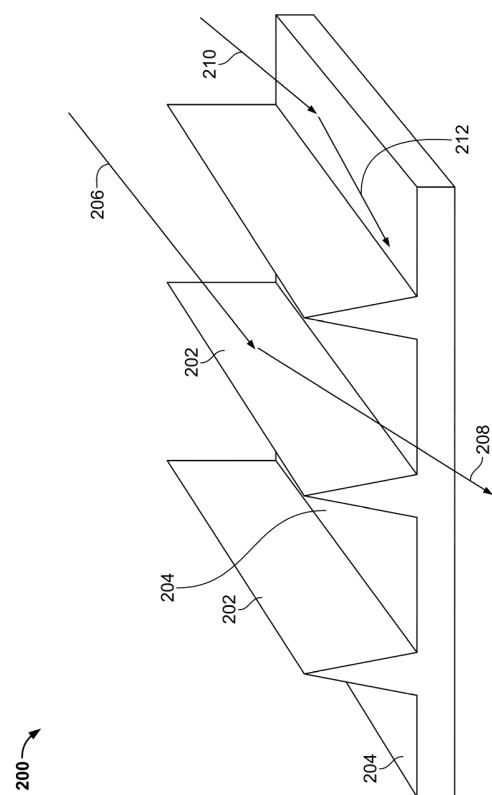
【0083】

本明細書では特定の例示的な方法、装置、及び製品が開示されるが、本特許出願の範囲はこれらに限定されるものではない。反対に、本特許出願は、本特許出願の特許請求の範囲内に公正に当てはまるすべての方法、装置、及び製品を包含する。航空機が記載されているが、例示的な方法及び装置は、他のビーグル、船舶、空気力学的構造などに適用されうる。

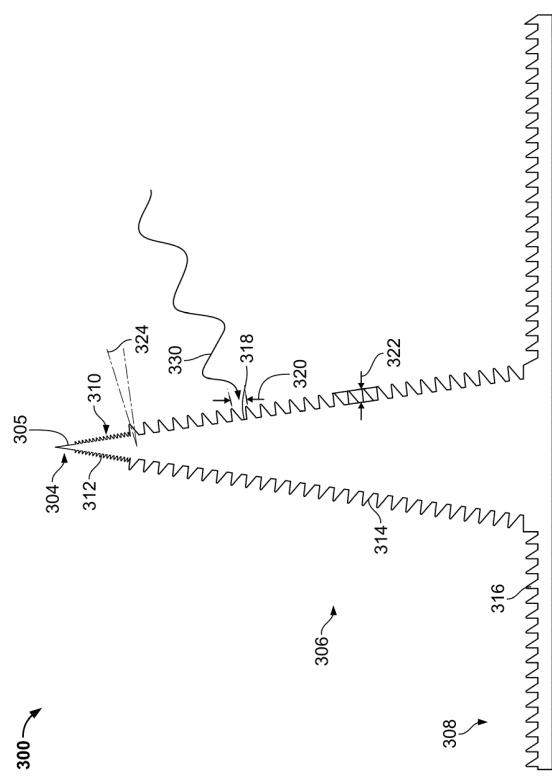
【図1】



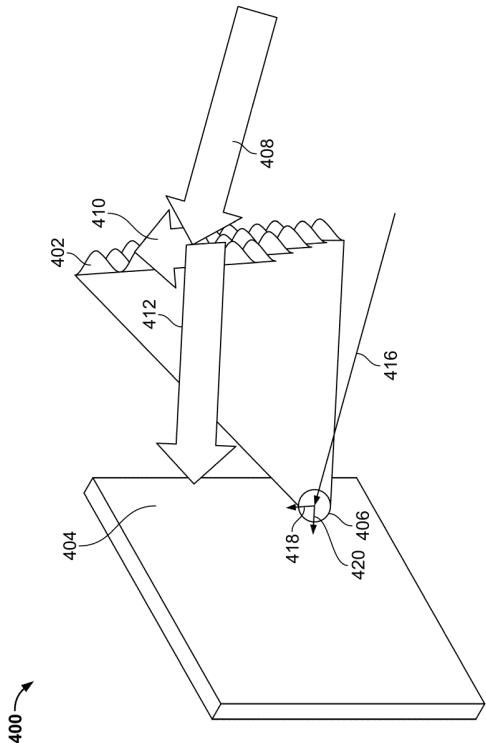
【図2】



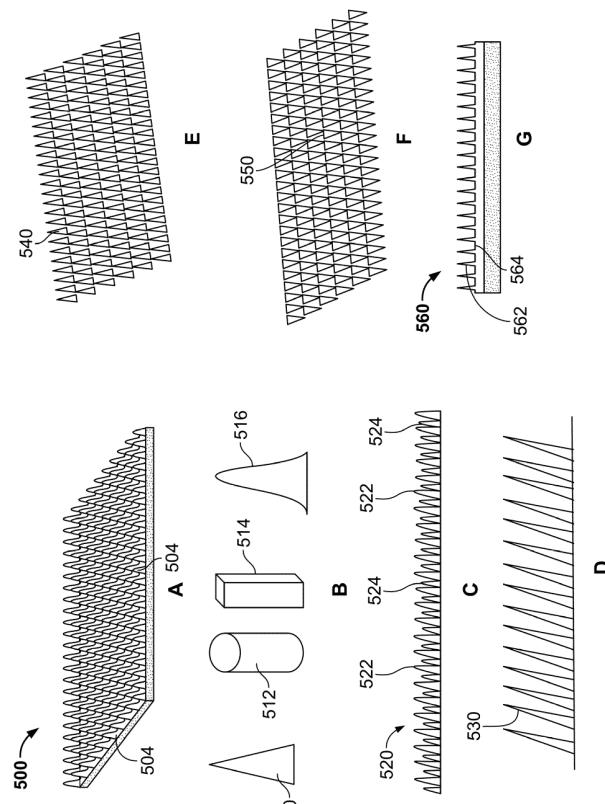
【図3】



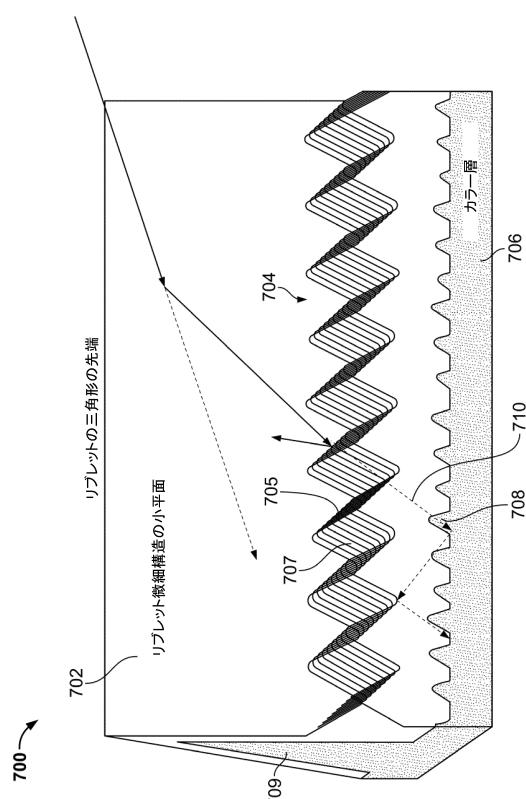
【図4】



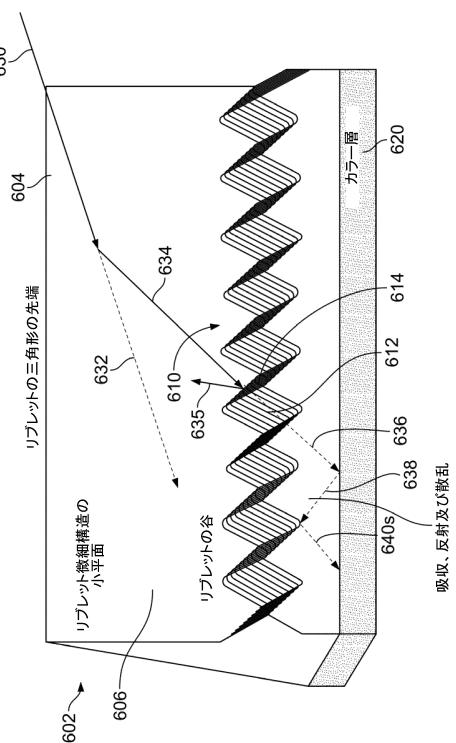
【 5 】



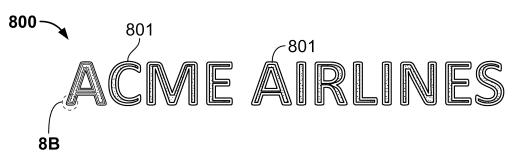
【四七】



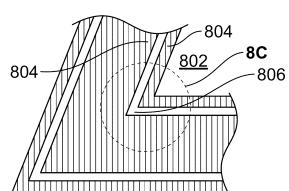
【 义 6 】



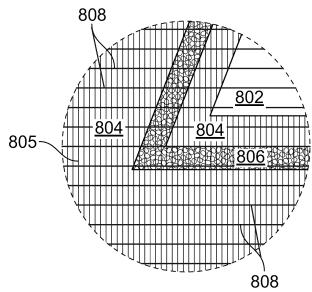
【図 8 A】



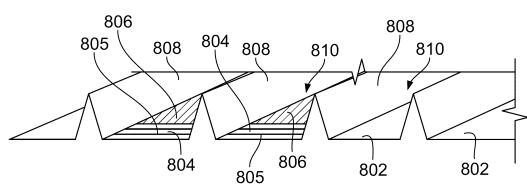
【図 8 B】



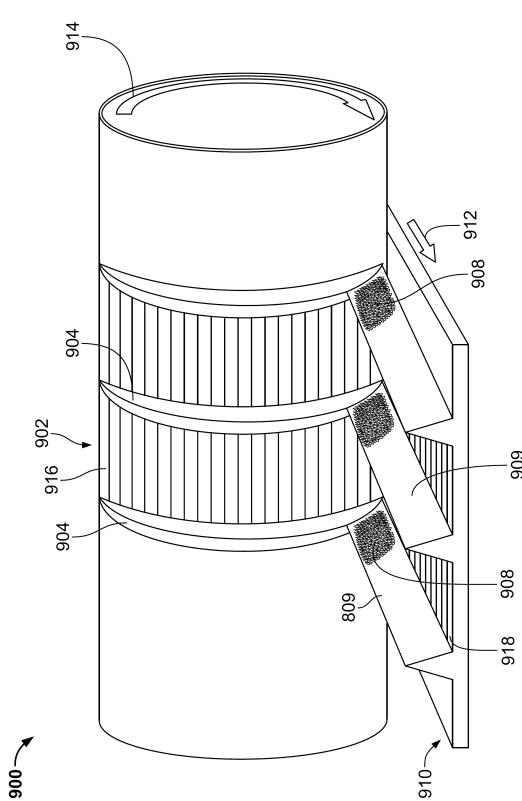
【図 8 C】



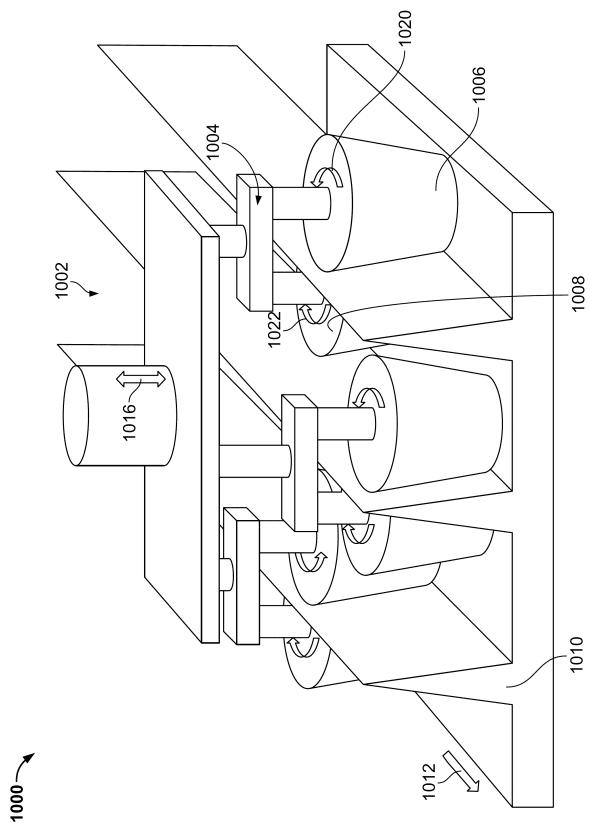
【図 8 D】



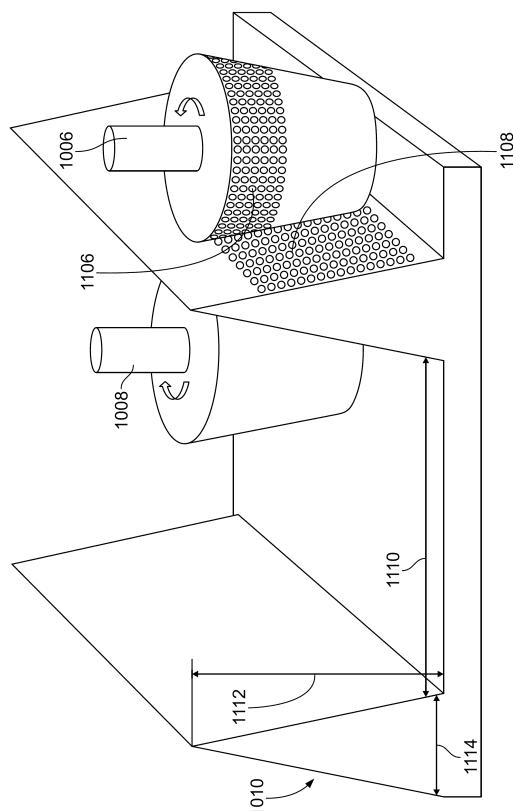
【 四 9 】



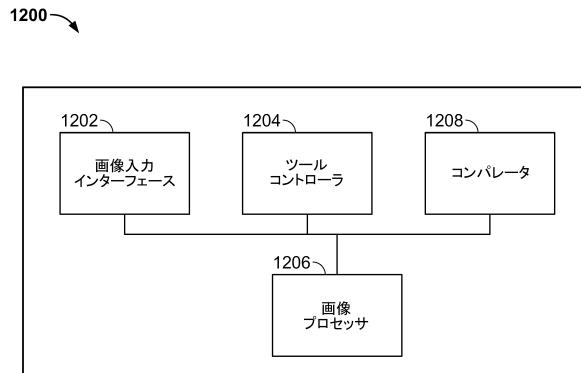
【図10】



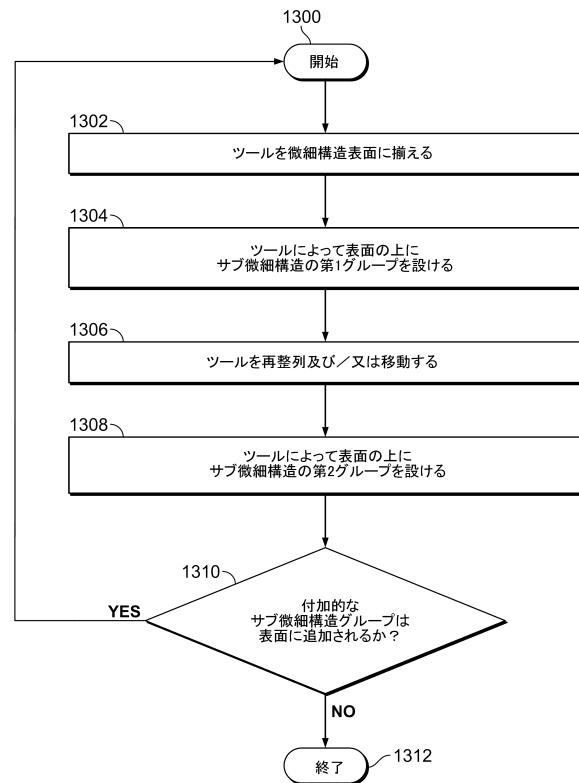
【図11】



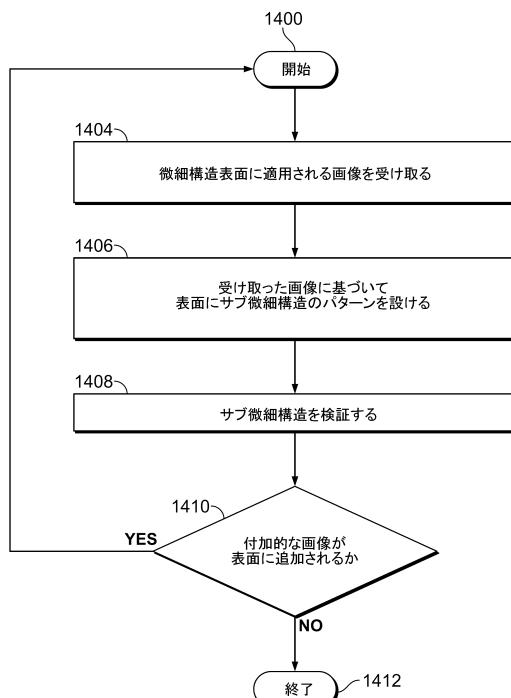
【図12】



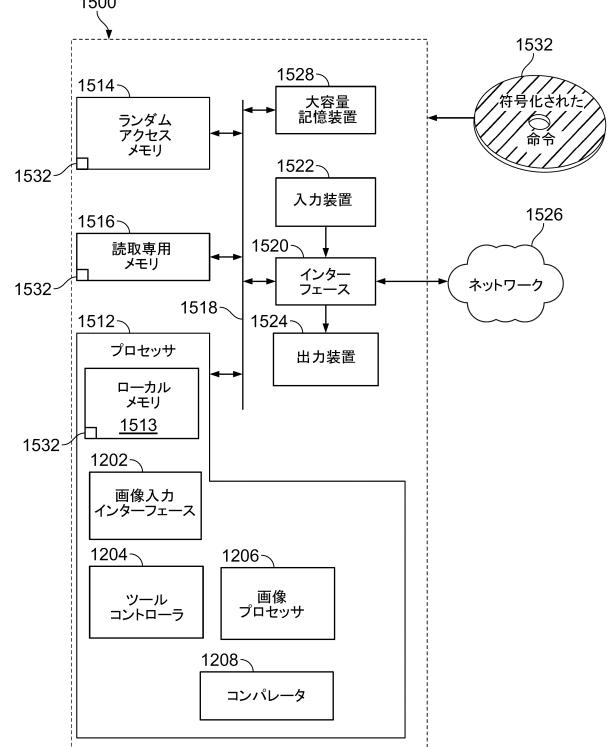
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアムズ, テイモシー ルロイ
アメリカ合衆国 ワシントン 98108, タックウィラ, イースト マージナル ウェイ
サウス 9725

(72)発明者 マクガーヴェイ, ジェームズ シー.
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, ピー.オー. ボックス
3707 エムシー 43-15, ザ ポーイング カンパニー

(72)発明者 ケストナー, ジェームズ エム.
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, ピー.オー. ボックス
3707 エムシー 43-15, ザ ポーイング カンパニー

(72)発明者 バーグ, アラン ジー.
アメリカ合衆国 ワシントン 98108, シアトル, イースト マージナル ウェイ サウ
ス 9725

審査官 結城 健太郎

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0262705(US, A1)
特表2013-506097(JP, A)
特表2005-537034(JP, A)
米国特許出願公開第2008/0061192(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B64C 21/10,
B60R 13/04