

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-60637

(P2010-60637A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B 3/00 Z	2 C 3 6 2
G 0 2 B 26/10 (2006.01)	G 0 2 B 26/10 D	2 H 0 4 3
G 0 2 B 7/00 (2006.01)	G 0 2 B 7/00 F	2 H 0 4 5
B 2 9 C 45/26 (2006.01)	B 2 9 C 45/26	4 F 2 0 2
B 4 1 J 2/44 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 D	5 C 0 7 2
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-223630 (P2008-223630)
 (22) 出願日 平成20年9月1日(2008.9.1)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090527
 弁理士 館野 千恵子
 (72) 発明者 ▲高▼橋 剛
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 林 英一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 青木 幹
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

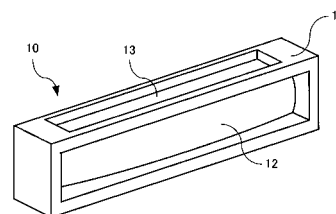
(54) 【発明の名称】 プラスチック光学素子、光走査装置、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 光学機能面の形状精度が向上し、光学特性の劣化が低減されたコンパクトで低コストの長尺状のプラスチック光学素子、該プラスチック光学素子を備えた光走査装置、及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光線透過方向の厚みが副走査方向の厚みよりも薄い長尺形状のプラスチック光学素子10において、被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写することにより形成された長尺状の光学機能面12と、該光学機能面12の長手方向に長手を平行にして隣接する長尺状のリブ11と、を有し、前記リブ11のうち少なくとも1つが前記光学機能面12側にへこんだ凹部13と、該凹部13の底面に設けられた金型のキャビティ形状の不完全転写面と、を有するプラスチック光学素子、該プラスチック光学素子を備えた光走査装置、及び画像形成装置。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源手段、光偏光器、及び該光偏光器で偏向された光線を被走査面上に結像する結像光学系を有する光走査装置の前記結像光学系に備えられ、光線透過方向の厚みが副走査方向の厚みよりも薄い長尺形状のプラスチック光学素子において、

被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写することにより形成された長尺状の光学機能面と、該光学機能面の長手方向に長手を平行にして隣接する長尺状のリブと、を有し、

前記リブのうち少なくとも 1 つが前記光学機能面側にへこんだ凹部と、該凹部の底面に設けられた金型のキャビティ形状の不完全転写面と、を有することを特徴とするプラスチック光学素子。

10

【請求項 2】

前記凹部が、成形時に前記金型から離型する方向に抜き勾配を有することを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック光学素子。

【請求項 3】

透明樹脂材料からなることを特徴とする請求項 1 から 2 のいずれかに記載のプラスチック光学素子。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備えることを特徴とする光走査装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザ方式のデジタル複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ、プロッタ、及びこれらの複合機などの光学走査系に適用されるプラスチック光学素子に関し、特に、ビデオカメラ等の光学機器にも応用可能な、高精度な光学鏡面を有する長尺状のプラスチック走査レンズ等のプラスチック光学素子、並びに該プラスチック光学素子を備えた光走査装置、及び画像形成装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、カラー画像形成装置の高速、高画質化に対応する為、複数の光線を、出力紙の搬送方向に配列させた 4 つの感光体に同時露光し、各々異なる色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の現像器で現像した画像を順次、転写し、重ね合わせてカラー画像を形成するタンデム光学系によるデジタル複写機やレーザプリンタが実用化されている。

【0003】

このような画像形成装置は、一般的に前記光線に対応した複数の走査手段を有するが、複数の光線を単一の偏向器に入射して走査し、それぞれ対応する感光体に結像させる結像手段を光線毎に設け、前記結像手段を構成するプラスチック光学素子を、前記光源手段と、前記光源手段から射出された光線が入射する入射光学系と、前記入射光学系から射出された光線を偏向する光偏向器とを収納するハウジング内に構成する方法が提案されている。

40

【0004】

従来、前記プラスチック光学素子の加工方法として採用されてきているのが、ゲートシール成形法や、リメルト成形法といった加工成形工法である。これらの方法は、形状精度のみならず、内部歪みまでも抑えて高精度に加工することを目的としており、樹脂充填後にガラス転移温度以上に加熱された金型内で樹脂の温度・圧力を均一にした後、熱変形温度以下になるまでゆっくり冷却（徐冷）を行って離型する方法である。

50

しかしながら、これらの方法は高精度な成形品が得られる反面、金型温度の昇降に時間を要するため金型温度一定の射出成形法に比べて成形時間が長く、生産性の面では劣っていた。

【0005】

これに対し、射出成形法の高い生産性を生かして、ガラス転移温度以下の金型に低圧充填を行い、これにより発生するヒケが、光学機能面（転写面）の形状精度に悪影響を及ぼさないように制御するヒケ誘導成形法が採用されている。この方法は、転写面における樹脂収縮によるヒケ発生を防ぐため、それ以外の面を金型から離して不完全転写面を形成し、冷却時の樹脂収縮を不完全転写面に集中させる方法である。

【0006】

この方法によって、厚肉・偏肉形状の成形品を徐冷することなく従来の射出成形法と同等の成形時間で、徐冷成形法同等の形状精度、および内部歪み低減が可能となった。また、不完全転写面のみに確実にヒケを誘導でき、転写面に高い形状精度が得られることが可能となり、成形時の圧力依存性が少なく、高い成形安定性が得られる（特許文献1参照）。

【0007】

しかしながら、長尺状のプラスチック光学素子の外形形状は、 $f\theta$ レンズのような厚肉形状のプラスチック光学素子と異なり、その光線透過方向の厚み（以下、「レンズ肉厚」と表記することがある）が、副走査方向（短手方向）の厚み（以下、「レンズ厚」と表記することがある）より薄い。従って、冷却過程において、レンズ肉厚方向の冷却速度が速いので、同方向の熱収縮力が大きくなるため、転写面である光学機能面にヒケが発生しやすいという問題がある。この問題に対し、光学機能面以外の転写面に凸形状を形成し、離型抵抗を増加させて、ヒケが取り付け基準面に侵入するのを防止する方法（特許文献2参照）などが提案されている。

このように、長尺状のプラスチック光学素子の成形においては、 $f\theta$ レンズ以上に不完全転写面を効率よくヒケさせ、光学機能面を高精度に転写する技術が必要となる。

【0008】

【特許文献1】特許第3512595号公報

【特許文献2】特開2007-133179号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

肉厚の薄い長尺状のプラスチック光学素子は、強度を増して外力による変形を防ぐために、通常、光学機能面の周囲に数mm程度の厚さのリブを有する。 $f\theta$ レンズ同様に、リブ側面に不完全転写面を形成した場合、不完全転写面と光学機能面との距離がリブの厚さの分長くなるため、不完全転写面をヒケさせることによる効果が光学機能面に伝わりにくいという問題がある。

【0010】

そこで、本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、不完全転写により形成された非転写面への効率的なヒケ誘導により、光学機能面の形状精度が向上し、光学特性の劣化が低減されたコンパクトで低コストの長尺状のプラスチック光学素子を提供することを目的とする。さらに、該プラスチック光学素子を備えた光走査装置、及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するために提供する本発明は、以下の通りである。

〔1〕 光源手段、光偏光器、及び該光偏光器で偏向された光線を被走査面上に結像する結像光学系を有する光走査装置の前記結像光学系に備えられ、光線透過方向の厚みが副走査方向の厚みよりも薄い長尺形状のプラスチック光学素子において、

被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写

10

20

30

40

50

することにより形成された長尺状の光学機能面と、該光学機能面の長手方向に長手を平行にして隣接する長尺状のリブと、を有し、

前記リブのうち少なくとも1つが前記光学機能面側にへこんだ凹部と、該凹部の底面に設けられた金型のキャビティ形状の不完全転写面と、を有することを特徴とするプラスチック光学素子。

〔2〕 前記凹部が、成形時に前記金型から離型する方向に抜き勾配を有することを特徴とする前記〔1〕に記載のプラスチック光学素子。

〔3〕 透明樹脂材料からなることを特徴とする前記〔1〕から〔2〕のいずれかに記載のプラスチック光学素子。

〔4〕 前記〔1〕から〔3〕のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備えることを特徴とする光走査装置。

〔5〕 前記〔1〕から〔3〕のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、不完全転写面への効率的なヒケ誘導により、光学機能面の形状精度が向上し、光学特性の劣化が低減されたコンパクトで低コストの長尺状のプラスチック光学素子、該プラスチック光学素子を備えた光走査装置、及び画像形成装置を提供することができる。

【0013】

本発明の効果として、請求項1の発明によれば、光源手段、光偏光器、及び該光偏光器で偏向された光線を被走査面上に結像する結像光学系を有する光走査装置において前記結像光学系に備えられ、光線透過方向の厚みが副走査方向の厚みよりも薄い長尺形状のプラスチック光学素子において、被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写することにより形成された長尺状の光学機能面と、該光学機能面の長手方向に長手を平行にして隣接する長尺状のリブと、を有し、

前記リブのうち少なくとも1つが前記光学機能面側にへこんだ凹部と、該凹部の底面に設けられた金型のキャビティ形状の不完全転写面と、を有するプラスチック光学素子としたので、凹部の深さの分、不完全転写面と光学機能面との間の距離を短く出来るため、不完全転写面にヒケを生じさせたことによる効果が光学機能面に波及しやすくなり、光学機能面にはヒケを生じさせることなく、その結果、形状精度の向上により光学特性の劣化を低減することができる。

請求項2の発明によれば、請求項1に記載のプラスチック光学素子において、前記凹部が、成形時に前記金型から離型する方向に抜き勾配を有としたので、形成した凹部の全周に抜き勾配が設けられたことによって、離型時に成形品にかかる外力を低減することができ、光学機能面の形状精度向上によって光学特性の劣化を低減することができる。

請求項3の発明によれば、請求項1から2のいずれかに記載のプラスチック光学素子において、透明樹脂材料からなるとしたので、光学特性の劣化を低減することができる。

請求項4の発明によれば、請求項1から3のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備える光走査装置としたので、光学特性の劣化が低減された高精度の光走査装置を提供することができる。

請求項5の発明によれば、請求項1から3のいずれかに記載のプラスチック光学素子を備える画像形成装置としたので、画像形成の高速化、高画質化を達成可能な画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明のプラスチック光学素子の一実施の形態について図面を参照して説明する。

本発明のプラスチック光学素子は、光線透過方向の厚みが副走査方向の厚みよりも薄い長尺形状のプラスチック光学素子であり、被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に

10

20

30

40

50

樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写することにより形成された長尺状の光学機能面と、該光学機能面の長手方向に長手を平行にして隣接する長尺状のリブと、を有し、前記リブのうち少なくとも1つが前記光学機能面側にへこんだ凹部と、該凹部の底面に設けられた金型のキャビティ形状の不完全転写面と、を有することを特徴とするものである。あるいは、被転写面を有する金型のキャビティ内の樹脂に樹脂圧力を発生させ、該被転写面を転写することにより形成された転写面を1つ以上有し、該転写面の少なくとも1面が光学機能面であり、前記光学機能面に対して垂直方向に両面側に突出するリブを1つ以上有し、前記リブのうち少なくとも1つが凹部を有し、該凹部の底面が金型のキャビティ形状を不完全転写することにより形成された不完全転写面（非転写面ともいう）である。あるいは、主走査方向に平行、且つ光学機能面に垂直なリブを有し、その少なくとも1つのリブ側面に凹部及び該凹部の底面に不完全転写面を設けたものである。

10

【0015】

図1に、従来の一般的な長尺状のプラスチック光学素子の斜視図、図2に（a）のAで示す位置における主走査方向断面図（b）を示す。光線透過方向の厚さを a 、副走査方向の厚さを b としたときに、 $a < b$ となっている。このような長尺形状の場合、冷却過程において、光線透過方向の冷却速度が速いので、同方向の熱収縮力が大きくなるため、転写面である光学機能面にヒケが発生しやすい。そのため、成形においては、 $f\theta$ レンズ以上に不完全転写面を効率よくヒケさせ、光学機能面を高精度に転写する技術が必要となる。

【0016】

次いで、図3及び4により、従来のプラスチック光学素子について、金型内で冷却される過程の樹脂の収縮力を、光学機能面近傍に着目して説明する。

20

樹脂が金型内で冷却される過程で、図3の円形で示す領域で収縮力が働く。この収縮によって生じる樹脂が金型からはがれようとする力（ f_1 ）が、金型との転写力（金型に密着しつづけようとする力（ f_2 ））を上回った場合に、樹脂は金型からはがれてヒケが発生する。

【0017】

ここで、ヒケ誘導工法を用いた場合を図4に示す。この場合、不完全転写面付近の樹脂は温度が高く、流動性が高い状態になっている。そのため、光学機能面近傍の樹脂に収縮力が働き始めた際、不完全転写面側の樹脂が優先的に収縮する（ f_3 ）ので、上記樹脂が金型からはがれようとする力は生じにくくなり、光学機能面にヒケが生じにくくなる。

30

【0018】

しかしながら、肉厚の薄い長尺状のプラスチック光学素子は、強度を増して外力による変形を防ぐために、通常、光学機能面の周囲に数mm程度の厚さ（ c ）のリブを有するので、不完全転写面と光学機能面との距離が長い。そのため、不完全転写面をヒケさせることによる効果が光学機能面に十分に伝わらず、光学機能面をヒケさせることなく転写し、形状精度向上によって光学特性の劣化を低減することが困難である。

【0019】

そこで、図5に示すように、本発明のプラスチック光学素子は、リブ側面に深さ d の凹部、及び前記凹部の底面に不完全転写により形成された非転写面を有する。

このような深さ d の凹部を設けることにより、リブの厚さを薄くすることなく、すなわち外力による変形を受けやすくなることなく、不完全転写面と光学機能面との距離を、図の場合に比べて d だけ短くすることができる。これにより、不完全転写により形成された非転写面をヒケさせることによる効果が、光学機能面に伝わりやすくなる。そのため、光学機能面をヒケさせることなく転写し、また前記光学機能面の形状精度向上によって光学特性の劣化を低減することができる。

40

【0020】

また、本発明のプラスチック光学素子は、リブ側面に設けられた凹部が、成形時に前記金型から離型する方向に抜き勾配を有することが好ましい。

離型方向に対して成形される樹脂が勾配を有することで、主に摩擦による離型抵抗が低減され、取り出す際のプラスチック光学素子への負担が軽減される。これにより、プラス

50

チック光学素子の歪が低減され、光学特性が向上する。すなわち、変形が低減されるため、転写面の形状精度を高められる。

【0021】

さらに、本発明のプラスチック光学素子は、透明樹脂材料からなることが好ましい。

【0022】

以下、本発明のプラスチック光学素子を搭載した光走査装置、及び画像形成装置について説明する。

図9は、本発明の実施の形態例を示すプラスチック光学素子10を具備する光走査装置100を説明する説明図である。

複数の光源から出射されるビームを走査して画像情報に応じて画像を形成する光走査装置100は、画像情報に応じて複数のビームを出射する光源30と、光源30から出射されるビームを偏向する偏向手段20と、偏向手段20に対向した位置に複数個が互いに対向して配置された本発明のプラスチック光学素子10とを備えている。

【0023】

図9に示すように、光源30の複数のレーザ光源から出射された複数のビームを、同一の偏向手段20（例えば、ポリゴンミラー）で偏向し、光源30の複数のレーザ光源に対応して偏向手段20に対向した位置に配置された各プラスチック光学素子10により、それぞれの感光体40上に結像させ、感光体40上にて走査させることにより、画像情報に応じて画像が形成される。

【0024】

図10は、本発明のプラスチック光学素子10と光走査装置100とを備える画像形成装置の一実施形態としてタンデム型のカラー複写機の構成を示す。

カラー複写機200は、装置本体中央部に位置する画像形成部200Aと、該画像形成部200Aの下方に位置する給紙部200Bと、画像形成部200Aの上方に位置する図示しない画像読取部を有する高速機であり、画像形成部200Aに定着装置220を組み込んでいる。

【0025】

画像形成部200Aには、水平方向に延びる転写面を有する転写ベルト202が配置されており、該転写ベルト202の上面には、色分解色と補色関係にある色の画像を形成するための構成が設けられている。すなわち、補色関係にある色のトナー（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）による像を担持可能な像担持体としての感光体203Y、203M、203C、203Kが転写ベルト202の転写面に沿って並置されている。

【0026】

各感光体203Y、203M、203C、203Kはそれぞれ同じ方向（反時計回り方向）に回転可能なドラムで構成されており、その周りには、回転過程において画像形成処理を実行する帯電装置、光書き込み装置、1次転写装置、現像装置及びクリーニング装置が配置されている。また、各現像装置には、それぞれのカラートナーが収容されている。

【0027】

転写ベルト202は、駆動ローラと従動ローラに掛け回されて感光体203Y、203M、203C、203Kとの対峙位置において同方向に移動可能な構成を有している。また、従動ローラの1つであるローラ210に対向する位置に転写ローラ211が設けられている。また、転写ローラ211から転写装置220までのシートPの搬送経路は横パスとなっている。

【0028】

給紙部200Bは、記録媒体としてのシートPを積載収容する給紙トレイ215と、該給紙トレイ215内のシートPを最上のものから順に1枚ずつ分離して、転写ローラ211の位置まで搬送する搬送機構を有している。

【0029】

本発明の画像形成装置200における画像形成に当たっては、感光体203Yの表面が帯電装置により一様に帯電され、画像読取部からの画像情報に基づいて感光体203Y上

10

20

30

40

50

に静電潜像が形成される。該静電潜像はイエローのトナーを収容した現像装置によりトナー像として可視像化され、該トナー像は所定のバイアスが印加される１次転写装置により転写ベルト２０２上に１次転写される。他の感光体２０３Ｍ、２０３Ｃ、２０３Ｂでもトナーの色が異なるだけで同様の画像形成がなされ、それぞれの色のトナー像が定着ベルト上に静電気力で順に転写されて重ね合わせられる。

【００３０】

つぎに、感光体２０３Ｙ、２０３Ｍ、２０３Ｃ、２０３Ｋから転写ベルト２０２上に１次転写されたトナー像Ｔは、ローラ２１０、転写ローラ２１１により搬送されてきたシートＰに転写される。トナー像Ｔが転写されたシートＰは、さらに定着装置２２０まで搬送され、定着ベルトと加圧ローラとのニップ部にて定着が行なわれる。

10

【００３１】

ついで、ニップ部から排出されたシートＰは排出経路に沿って送り出される。このとき、定着ベルトに巻き付いたままてきたシートＰは定着分離爪の先端にて定着ベルトから分離されて排出経路に戻される。

【００３２】

なお、これまで本発明を図面に示した実施形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施形態に限定されるものではなく、他の実施形態、追加、変更、削除など、当業者が想到することができる範囲内で変更することができ、いずれの態様においても本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

20

【００３３】

【図１】一般的な長尺状のプラスチック光学素子の従来例を示す斜視図である。

【図２】（ａ）は一般的な長尺状のプラスチック光学素子の従来例を示す斜視図であり、（ｂ）は、（ａ）中のＡに示す位置の断面図である。

【図３】従来の長尺状のプラスチック光学素子における、成型時の樹脂の収縮力を示す説明図である。

【図４】不完全転写による非転写面を有する従来の長尺状のプラスチック光学素子における、成型時の樹脂の収縮力を示す説明図である。

【図５】本発明のプラスチック光学素子の成型時の樹脂の収縮力を示す説明図である。

【図６】本発明のプラスチック光学素子の一態様の例を示す断面図である。

30

【図７】本発明のプラスチック光学素子の他の態様の例を示す断面図である。

【図８】本発明のプラスチック光学素子の一態様の例を示す斜視図である。

【図９】本発明のプラスチック光学素子を搭載した光走査装置の一実施の形態における上面図を示す概略図である。

【図１０】本発明のプラスチック光学素子、光走査装置を搭載した画像形成装置の一実施の形態における構成を示す概略図である。

【符号の説明】

【００３４】

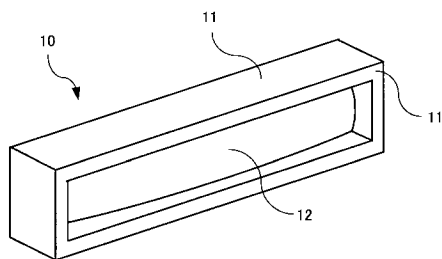
- １０ プラスチック光学素子
- １１ リブ
- １２ 光学機能面
- １３ 非転写面
- ２０ 光偏向器
- ３０ 光源
- ４０ 感光体
- １００ 光走査装置
- ２００ 画像形成装置
- ２００Ａ 画像形成部
- ２００Ｂ 給紙部
- ２０２ 転写ベルト

40

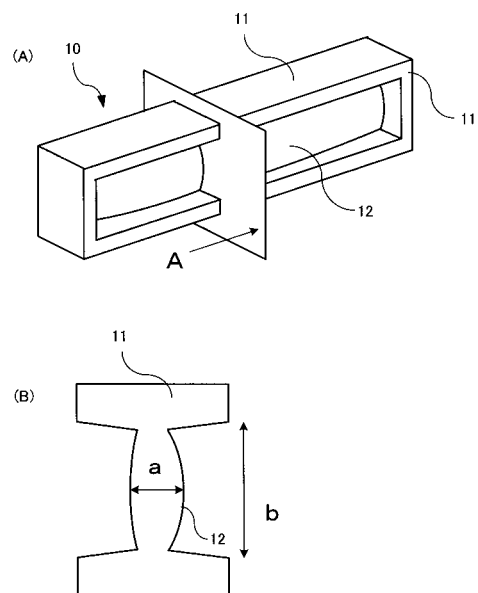
50

203Y, 203M, 203C, 203B 感光体
 210 ローラ
 211 転写ローラ
 215 給紙トレイ
 220 定着装置

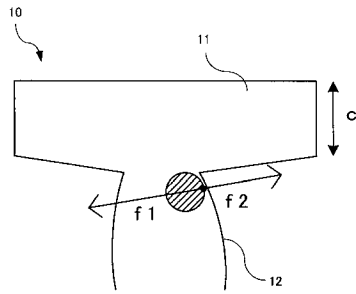
【図1】



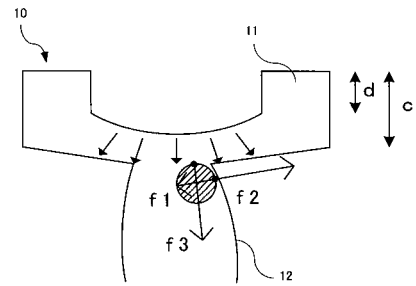
【図2】



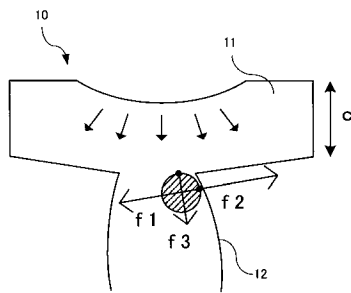
【図 3】



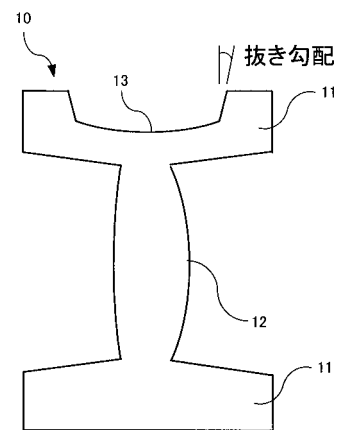
【図 5】



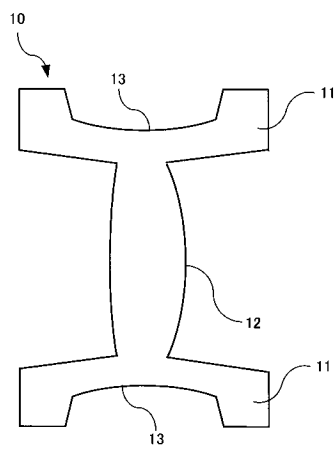
【図 4】



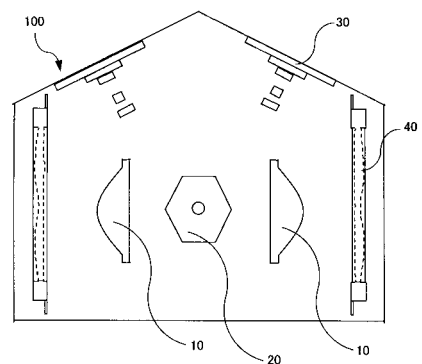
【図 6】



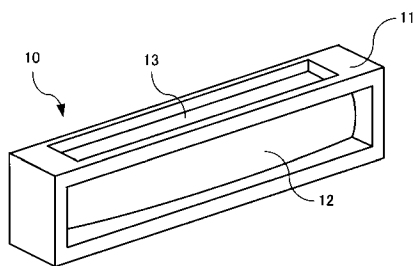
【図 7】



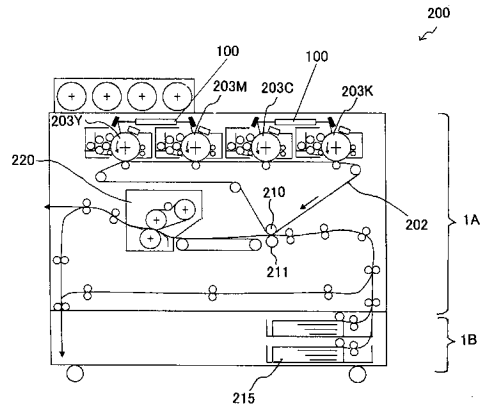
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
H 0 4 N	1/113	(2006.01)	H 0 4 N	1/04	1 0 4 A
B 2 9 L	11/00	(2006.01)	B 2 9 L	11:00	

(72)発明者 古澤 正史

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2C362 AA03 BA04 BA86
2H043 AE04 AE09 AE22
2H045 AA01 BA22 CA33 CA53 DA02
4F202 AG24 AG28 AH73 AM34 CA11 CB01 CK13
5C072 AA03 BA01 BA04 DA30 HA02 HA06 HA09 HA13 QA14 XA01
XA05