

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3707698号

(P3707698)

(45) 発行日 平成17年10月19日(2005.10.19)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int. Cl.⁷

G 0 1 J 3/50

F I

G 0 1 J 3/50

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-514023	(73) 特許権者	デラウェア・キャピタル・フォーメーショ ン・インク
(86) (22) 出願日	平成7年10月17日(1995.10.17)		アメリカ合衆国、デラウェア州 1980
(65) 公表番号	特表平10-507836		3、ウィルミントン、フォウルク・ロード
(43) 公表日	平成10年7月28日(1998.7.28)		1403、スイート 102
(86) 国際出願番号	PCT/US1995/013285	(74) 代理人	弁理士 山崎 行造
(87) 国際公開番号	W01996/012934		
(87) 国際公開日	平成8年5月2日(1996.5.2)	(74) 代理人	弁理士 岡田 希子
審査請求日	平成14年9月18日(2002.9.18)		
(31) 優先権主張番号	08/325,052	(74) 代理人	弁理士 前 直美
(32) 優先日	平成6年10月19日(1994.10.19)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照合による印刷機上のカラー測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷物の搬送される試料上のカラーを測定するためのシステムであり、前記試料はシステム内で搬送方向に沿って移動し、且つこの搬送方向に対して直交するように試料に交差する方向を交差方向として規定し、前記システムは、

カラーバーの形態で交差方向に試料上に配置された複数の測定パッチを備え、その複数の測定パッチの各々は、カラー参照領域が配置された第1の予め定められた形状と、第1の形状の縁に接近して配置された高コントラスト特徴部とを有し、

前記システムは更に、

前記交差方向において前記試料に沿って隣接する位置決め手段と、

この位置決め手段に接続されたカメラ手段であって、前記位置決め手段により決定された位置にて試料を走査すると共に、各々のパッチ及びその高コントラスト特徴部に関する位置情報を発生するためのカメラ手段と、

前記位置決め手段に接続され、前記試料上における前記位置決め手段により決定された領域に光を照射して走査する測定手段と、

プロセッサ手段とを備え、このプロセッサ手段は、前記カメラ手段からの位置情報に基づいて選択されたパッチが位置していると予想される第1の位置を決定し、この第1の位置を前記選択されたパッチが実際に位置している第2の位置と比較し、それに応答して前記位置決め手段を制御して、前記カメラ手段と前記測定手段とを前記交差方向において位置決めさせるシステム。

10

20

【請求項 2】

前記カメラ手段が、試料に光を照射するための手段を更に備える請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

カラー印刷物の搬送される試料上のカラーを測定する方法であって、
試料上に所定の配列で複数のカラー測定パッチを設け、そのパッチの各々は、カラー参照領域が配置された第 1 の予め定められた形状と、この第 1 の形状の縁に接近して配置された高コントラスト特徴部とを有する段階と、
選択されたパッチについて、このパッチが位置すると予想される位置における試料に隣接してカメラと測定ヘッドとを位置決めする段階と、
選択されたパッチの画像を前記カメラにより捕え、その画像から、選択されたパッチが実際に位置する位置についての位置情報を生成する段階と、選択されたパッチのカラー参照領域における測定すべき位置におけるカラーを前記測定ヘッドにより測定する段階と、生成された前記位置情報に応答して前記カメラ及び測定ヘッドを再位置決めする段階とを含む方法。

10

【発明の詳細な説明】

発明の技術分野

本発明は、カラー測定システムに関し、更に詳細には、カラー印刷物の移動試料上に使用するためのカラー測定パッチに関し、これはカラー測定システムによる移動パッチの正確な配置を可能とし、記録状態の変化のもとでさえも改良されたデータをもたらすものである。

20

背景

ウェブ印刷工程のためのカラー測定システムは公知である。例えば、本願の譲受人であるグラフィックマイクロシステムズ (Graphics Microsystems) は、カラー測定システムおよびインク制御システム (商品名 “MICROCOLOR”) のための濃度計 (商品名 “AUTOSMART”) を長年に亘って製造販売している。最近では、本譲受人は、カラー制御システム商品名 “AUTOCOLOR” として販売される閉ループカラー制御システムにおいてカラー測定を用いている。

現在に至るまで、本譲受人により使用されたカラー測定システムは、印刷シートまたは折り丁が印刷機を離れた後に、これを操作者が測定システムの上へ配置することを要している。特にウェブ印刷機印刷において好適な方法は、印刷機にてカラーを自動的に測定し、操作者の関与する時間を削減し、且つカラー制御システムのための更なる迅速化と頻繁な測定を与えることは良く知られている。

30

多数の印刷機上カラー測定システムが設計されてきており、これはMacBeth社、Finnish Research Center (現Honeywell system) 社、IGT社その他により製作されたものを含む。これらは全て、主な理由として、移動ウェブまたはシート上の測定パッチの正確な配置が不能となること、即ち、特にウェブ印刷においては許容度を越える大きな測定パッチが要求されることにより、その使用が制約されている。従って、印刷機上の閉ループカラー制御を成功させるためには、小さな測定パッチ、例えば走行方向に 2 mm、ウェブ横断方向に 4 mm の測定パッチが必要である。満足なシステムは、測定のために小さな測定パッチを正確に見出さねばならず、次いで、位置が測定に使用するために十分に正確であること、即ち測定が達成されることを検証せねばならない。

40

測定の検証は、満足なカラー制御システムにとっては不可欠である。測定を伴うカラー制御は不正確であり、これは、正確な位置で測定が行われない故に不正確な測定結果を生じるカラー制御は、手動カラー制御に比較して屑 (scrap) が減少するよりもむしろ増加してしまうためである。従って、満足なカラー制御システムは、それをカラー制御に使用する前に、測定位置が正確であることを確認せねばならない。

発明の概要

本発明は、カラー印刷された物件の連続ウェブ上に使用可能なパッチを含むカラー測定システムである。パッチは、カラー参照領域が配置された第一の予め規定された形状と、第

50

一形状の縁に近接して配置された高コントラスト特徴部とを有する。好適実施例においては、第一形状は第一の矩形であり、高コントラスト特徴部は、第一の矩形よりも小さな第二の矩形であり、且つそれを通じて露呈する非印刷基板を有する。

ウェブに近接して位置決め手段が設けられており、これはウェブ横断方向でカメラ及び測定ヘッドと共にウェブを横断する。エンコーダーは、ウェブ移動方向におけるウェブの移動に関して位置決め手段へ同期情報を与える。カメラは、パッチの予想されたウェブ横断位置にてウェブを走査し、高コントラスト特徴部の検出に基づいて位置情報を発生し、この情報は位置決め手段へ与えられる。測定センサは、位置決め手段により予め定められた位置においてパッチウェブを走査する。

本発明の特徴と利点のより良い理解は、以下の本発明の詳細な説明と、本発明の原理が使用された例示的な実施例を示す添付図面とを参照して得られるであろう。

【図面の簡単な説明】

図1はウェブ印刷装置上のカラー測定部分を模式的に示す図である。

図2はウェブを検査する横断機構に装着された状態を示す測定ユニットの模式図である。

図3は本発明に係る好適な測定ユニットの一層詳細な図である。

図4はカラー測定システムのブロックダイアグラムである。

図5は本発明の好適実施例に係るカラー測定パッチの平面図である。

図6は幾つかの近接するカラーパッチの重なりを示す平面図である。

本発明の詳細な説明

図1は印刷機上ウェブ印刷工程のカラー測定部を示し、この工程では連続ウェブ100がウェブ移動方向WMへ移動し、このウェブ移動方向WMはローラー104を通る矢印により示されている。本発明について連続ウェブを引用して説明するが、印刷物が移動してカラー測定ヘッドを通過するものであれば、任意の形式のカラー印刷物に適用できることが当業者には明らかである。

ウェブ100は、インク入れ部（図示せず）からカラー測定部へ通過する非印刷基板として開始される。インク入れ部においては、カラーインク（単色または複数色）が通常の塗布方式、例えばウェブ移動方向に対して垂直（即ちウェブ横断方向CW）にウェブ100を横断して配置されたインクキーの列を介して基板に塗布される。インクは、要求される印刷物に応じてウェブ100の片側または両側に塗布し得る。インクは繰り返しパターンまたは「通し（impressions）」に塗布され、各々の通しは単独のユニットの仕上げられた印刷物製品を示す。各々の通しの間には、カラーバーが設けられ、ここでは少なくとも一色以上のインクがカラー制御システムのための参照として印刷される。カラー測定部で得られた情報は、印刷品質（quality）の監視および報告のために、またインクキーの調節のためにカラー制御システムに使用し得る。

測定システム106は、ローラ104a近傍のウェブ100に隣接して位置し、カラー制御システムのプログラムに応じてウェブ100の片側に印刷されたカラー（一色または多色）を監視する。ウェブ100の両側が印刷されているならば、ウェブ100の他方の側に印刷されたカラー（一色または多色）を監視するために第二の測定ユニット107を使用し得る。この第二の測定ユニット107は、ローラ104b近傍のウェブ100に隣接して配置し得る。重複を避けるために、測定ユニット106のみの構造と操作を以下に説明するが、その説明は測定ユニット107にも等しく適用されることを理解されたい。

ここで図2を参照すると、測定ユニット106は、モータ駆動横断機構108に褶動自在に取り付けられているので、印刷機上制御モジュール50の制御の下に、ウェブ100を横切る任意の点（ウェブ横断方向CW）へ駆動することができる。図3に示されるように、測定ユニット106は、位置カメラ110および測定ヘッド112を含み、これらは互いに対して、且つローラ104に対して固定された向きに配置されている。当業者には、カメラ110及びヘッド112は個々に制御可能であることが明らかであろうが、この好適実施例においてはカメラ110及びヘッド112は共通に制御されている。好ましくは、位置カメラ110は測定ヘッド112の前方の短い距離位置、例えば、150mmローラ上で25mmの位置に配置される。好ましい位置カメラ110は領域カメラ（area cam

10

20

30

40

50

era)、例えばDalsa社のモデルCA-D1-0064Aであり、これは独立したフラッシュ111を使用してウェブの領域、例えば6.4mm×6.4mmの領域を照明する。照明された領域の画像は捕捉されて処理され、例えばDipix Frame Grabber社のモデルP360F及びDell Optiplex社の466コンピュータが経路200及び特徴部204の実際の位置に関する情報をカラー制御・位置決めシステムへ与える。

測定ヘッド112は好ましくは分光光度計であり、例えば、フラッシュランプ113と、公知の幾何形状で配置されてウェブ100上の標的を照明し、且つこの標的からの反射光を集光するための光学要素112aと、反射光を解析するための回路またはプロセッサ手段とを有するものである。分光光度計による光の集光と解析のために好ましい良く知られた方法は、コンピュータ解析を伴う分光格子およびセンサの配列の使用である。良く知られた他の方法は、フィルタの使用により、分光応答を与えると共に、炉波された光を個々のフォトセンサにより収集する。勿論、濃度計のような他の形式の測定ヘッドも使用し得る。

図4は本発明に係るカラー制御・位置決めシステムのブロックダイアグラムである。カメラ110および測定ヘッド112を包含する測定ヘッド106は、モータ114によりウェブ横断方向CWに位置している。モータ114は、パッチ位置プロセッサ118による命令に従って駆動される。

パッチ位置プロセッサ118は、このプロセッサ118の位置制御計画のための位置情報をカメラ110から得て、且つ駆動輪エンコーダ120からの同期情報を受信する。ここでエンコーダ120は、主印刷シリンダ(図示せず)からの同期信号を分配するためのものである。例えば、エンコーダ120は、各々の通し一回のパルスの形態の第一の信号に加えて、ウェブ板シリンダ(図示せず)の周囲の位置に直接に関係する様々なパルスの形態の第二の信号を生じる。従って、カメラ110が横断した視野は、このような情報に基づいて有利に限定される。当業者には、位置制御計画はマイクロプロセッサ内のソフトウェアにより容易に実行でき、様々な解法が入手可能であることが明らかである。

測定ヘッド112は印刷ウェブからのカラー情報を得て、カラープロセッサ122へ情報を与える。カラープロセッサ122及びパッチ位置プロセッサ118は同一のコンピュータとし得るか、或いは共用コンピュータリソースとし得る。本発明の特に好ましい実施例においては、位置プロセッサ118により発生した位置情報は、カラープロセッサ122により発生したカラー情報と共に使用され、測定位置の精度に基づいたカラー品質(quality)を保証する。カラー測定及び位置情報は印刷機上モジュール50から交信リンク56を介して操作者ステーション54へ送り戻す。

仕事説明情報、例えばカラーバーの配置、なされるべき測定、および測定の頻度などは、操作者ステーション54から交信リンク56を介して印刷機上モジュール50へ送信される。操作者ステーション54は適切なハードウェアを含み、これは、操作者卓58のところの操作者へ結果を報告し、品質(quality)保証およびホストコンピュータ60内の管理報告のためのデータを記憶し、且つインク制御卓62を通じてカラーを制御する。

本発明によれば、通しの間に複数の測定パッチが印刷され、カラーバーを形成する。測定パッチ200の好ましい実施例が図5に示されている。ここに説明された測定パッチ200は、印刷された素材(図示せず)のウェブ上の2mmカラーバーに使用するのに適しているが、当業者には、本発明の目的から逸脱することなく、印刷された素材、そのカラー参照領域およびカラーバーの配置の適切な変形を成し得ることが明らかである。

測定パッチ200は好ましくは、横 L_1 が4.2mmで縦 H_1 が2mmの矩形状部分である。標的測定領域202はパッチの中央部に位置しており、点線輪郭で示されるように、横 L_2 が2.5mmで縦 H_2 が1.5mmである。標的測定領域202を規定する点線輪郭はパッチ200の部分ではなく、単にこの説明を容易にするために加えられている。標的測定領域202内でカラー測定をなすことは好適で望ましいことであり、測定標的はしばしばパッチの中心にくる。パッチ200は一般に一色以上の参照カラーを含み、これは以下により完全に説明するように、カラー測定および制御システムにより利用するためのものである。

10

20

30

40

50

高コントラストで、容易に識別可能な特徴部 204 は、パッチ 200 の一縁に位置している。本実施例においては、特徴部 204 は単純な矩形状の非印刷領域であり、横 L_3 が約 1.0 mm で縦 H_3 が約 0.8 mm である。特徴部 204 は、縁 204a, 204b 及び 204c を有し、これらはカメラ 110 及びプロセッサ 118 により捕捉されてデジタル化された画像内で容易に識別可能である。従って特徴部 204 は、最大の可能な測定領域 202 を許容するように、且つ同時に、最大の可能な誤記録 (misregister) の状態の下でも配置可能なように、位置決め及び寸法決めすることができる。これらの目的は、図示のように矩形状非印刷領域を与えることにより達成される。しかしながら、当業者には他の実施例も可能であることが明らかである。例えば、重ね刷り領域において、トラップの測定のための一種類のみのインクにより規定された特徴部 204 を持たせるのは望ましいことであろう。他方、誤記録は、縁 204a, 204b 及び 204c の検出に影響することがある。パッチの長さ L_1 は、特徴部 204 のおおよその長さ L_3 だけ短縮することができる。最も重要な要請は、高いコントラストを有し、パッチの縁上またはその近傍に、且つ容易に識別可能な特徴部 204 を、パッチのウェブ移動方向 WM において概ね中心に位置させることである。特徴部 204 は、パッチ 200 の測定領域 202 または隣接するパッチ 199 及び 201 (図 6 に示す) の測定領域と干渉してはならないことは勿論である。

10

従って測定パッチ 200 の好適な形態は、大きな矩形であって、しかもこの大きな矩形の外側へ食い込んだ小さな非印刷矩形を有するものである。小さな非印刷矩形は典型的には、パッチ自身により限定された三つの辺 240a, 240b, 240c を有し、第四の辺 204d は他のパッチにより限定される。しかしながら、第四の辺 204d は時には開放されることがあるが、これは例えば第四の辺 204d に続くパッチが存在しないか、或いは誤記録に起因して、隣接するパッチが上に重なるよりもむしろ下に重なる場合である。非印刷矩形 14 の縦 H_3 は、誤記録によっても変化しないので、記録状態の広い変化の下で、ウェブ搬送方向 Y における測定領域 12 の中心に位置させるのが良い。測定領域 202 に対する非印刷矩形 204 の縁 204b の位置は、誤記録によっても変化しないので、誤記録状態の広い変化の下で、ウェブ横断方向 CW における測定領域 202 の中心を捜すための便利な参照特徴となる。その上、縁 204a 及び 204c は、ウェブ移動方向 WM における測定領域 202 の中心を決定するための迅速且つ容易な参照を与える。従って、好適な制御計画においては、縁 204a, 204b 及び 204c は第一の処理段階においては、標的測定点を迅速に捜すために使用され、次いで第二の処理段階においては、その位置の精度の評価に使用されるので、その位置でなされた測定の品質を知ることができる。

20

30

前述したように、測定パッチ 200 は典型的には、多数の同様な測定パッチ 199, 201, その他を含むカラーバー内に配置される。好適実施例においては、パッチ 199, 200, 201, その他は、ウェブ横断方向 CW において 4 mm 中心であり、ウェブ移動方向 WM において 2 mm のカラーバーを形成し、公称量にあるときに、最小距離、例えば 0.2 mm だけ互いに重なり合う。

測定パッチの公称位置を越えるウェブ移動方向 WM におけるカラーバーに隣接する他の知られていない印刷物 (図示せず) もあり得る。従って、測定パッチがウェブ移動方向 WM における誤記録である際には、ウェブ横断方向 CW における他のパッチとの重なりに加えて、他の未知の印刷物との重なりもあり得る。ウェブ横断方向 CW におけるパッチの公称重なり量は、中央測定領域 202 との相当な干渉を伴わずに誤記録の変化の下で、非印刷矩形 204 を発見することを容易にする。従って、カラー測定パッチ 204 の独創的な形態は、他のパッチまたは未知の印刷物との重なりをもたらす誤記録状態の変化の下でさえも、容易に識別可能な特徴部を与える。

40

誤記録状態の変化の下で独創的な特徴部 204 を探し出す能力はまた、パッチ 200 がインク制御およびカラー品質報告のためのカラー測定領域を与えるのに加えて、パッチ 200 を記録制御システムのための指標またはフディシアリィ (fiducial) マークとして機能させる。

50

良く知られているように、カラーバー領域上またはその近傍に少なくとも一つのフディシアリイマークを設け得る。このようなマークは、典型的にはカラー測定及び位置決めシステムの初期同期を与えるために使用される。

初期同期は、第一のフディシアリイマークを検索し、それが見つかったときのエンコーダのカウント数を記憶することにより達成される。操作者は第一のフディシアリイマークの概略的な場所を指定するが、これは例えばマークに沿ったインクキーの番号の指定による。フディシアリイマークは典型的には、バーの前に最小5 mm、バーの後に2 mmの空白部を有するカラーバーと同じ高さの印刷バーである。マークの捜し当ては、ヘッドをウェブ横断方向CWへ移動させながら、ウェブ移動方向WMにおける連続探索を必要とし、この連続探索は、操作者が指定した概略的な場所（例えばマークに沿ったインクキーの番号による場所）に基づいて、マークの位置が予想される範囲に亘ってなされる。仮に誤ったマークが予想されるなら、第一のマークは、カラーバー内における近くの第二のフディシアリイマークにより照合することができる。第二のフディシアリイマークが見つからなければ、第一のフディシアリイマークは無効の印が付けられ、他のマークについての検索は、一つのマークが発見されて第二のマークにより確認されるまで連続する。

10

フディシアリイマークは好ましくはカメラ110により検出されるが、付加的な検出器も使用し得る。カメラ及びカメラ照明は、フラッシュランプを有する領域カメラ、或いは連続光源を有する線形走査カメラとすることができる。

ひとたび初期同期が確認されると、エンコーダ計数は今後のアラインメントフラッシュと、他のパッチが整合するウェブ横断位置は、先行する通しからからの画像解析に基づく光学的アラインメントシステムにより各々の通しについて調整される。

20

好適なカラー測定および位置決めシステムは、連続ウェブが測定ユニット106を通過するとき、予め定められたパターンに応じた通しの間のカラーバー内で測定をなす。例えば、測定ユニット106は、第一のパッチ199に対応するウェブ横断方向CWにおける予想されたアラインメント位置へ駆動し得る。ウェブ100が、エンコーダ情報に基づいて、ウェブ移動方向WMにおける予想されたアラインメント位置へ移動した際、アラインメント（カメラ）フラッシュがなされる。パッチ位置プロセッサ118は、実際のアラインメント位置、即ち、パッチの画像に関するカメラ配列の中心点を予想されたアラインメント位置と比較し、エンコーダ情報と、測定フラッシュが起動される瞬間に測定ヘッド112がウェブ移動方向WMにおいてカメラ110の後ろの既知の距離にあるという事実とに基づいて解析する。ウェブ横断方向CWにおいて軽微な整合が必要ならば、それは、測定フラッシュが起動される前に実際のアラインメント位置に基づいてなせる。カラーバーにおけるパッチの既知の相対位置と組み合わせられた実際の位置は次いで、測定されるべき次のパッチ200についての予想される位置を解析するために使用され、このような処理が反復される。実際の位置の決定は、既に述べたようにデジタルカメラ画像内で特徴部204の縁を発見することによりなされる。測定ヘッド孔の中心がカメラ配列の中心点に対して既知であるので、ひとたび実際のアラインメント位置が決定されると、実際の測定位置は非常に正確に決定され得る。

30

通しと通しとの間のアラインメント標的位置の変動は、測定ユニット106についての必要な検索範囲を決定する。検索は、駆動軸エンコーダ計数と組み合わせられた先行する通しにおいて隣接する或いは殆ど隣接するパッチに基づいてなされる。ウェブ移動方向WMにおける変動は、例えば基板伸長とエンコーダ変化に起因して生じ得る。ウェブ横断方向CWにおける変動は、例えばウェブの波打ちとウェブ収縮に起因して生じ得る。

40

この好適な構成には様々な利点がある。測定されるべきパッチにアラインメント情報が与えられており、且つアラインメント情報が測定位置にとっても接しているので、位置の変化は殆ど完全に画像捕捉および処理機器に起因する。また別個の位置カメラ及び測定ヘッドを有することは、アラインメントと測定との双方について最適化されたシステムを可能とする。

代替的な構成は、線形走査カメラ及び連続光源を採用する。例えば、画像捕捉および処理のために、Dalsa社のカメラのモデルCL-C3-0128AをDipix Frame Grabber社の

50

モデル P 3 6 0 D F、線形速度パルスを与える回路およびコンピュータと共に使用できる。光源はタングステンハロゲンランプとすることができ、これはキセノンフラッシュランプよりも低コストである。

他の構成においては、領域カメラ 1 1 0 は測定ヘッド 1 1 2 と同一のフラッシュを使用する。測定光学系とカメラ光学系とは同一の測定パッチを同時に視る。照明は単独のフラッシュによる。フラッシュはエンコーダと先行する通しからの情報によってのみ決定されるので、フラッシュタイミングは、カメラが測定位置の直前にあるときには含まれないであろう何らかの通し毎の変化を含む。しかしながら、仮にフラッシュが不正確ならば、これは知られるものとなり、測定を放棄できる。この構成においては、カメラはDalsa社のモデル C A - D 1 - 0 0 6 4 A とすることができ、画像取り込み及び処理ハードウェアはDi
pix Frame Grabber社のモデル P 3 6 0 D F 及びコンピュータとすることができ、本実施
施例は、測定とアラインメントとの双方について必要なフラッシュランプ及び電源は一つ
のみであるという利点を有する。

全ての実施例におけるウェブ横断位置のために、測定されるパッチの実際の位置と予想された位置との間の差異は、測定されるべき後続のパッチについての予想された標的位置を調整するためのエラー信号として、ウェブ横断位置決め機構へフィードバックされる。

従って本発明は独創的なカラー測定パッチを提供することが明らかであり、このパッチは、ウェブ移動方向におけるパッチの一侧または両側における未知の印刷物（例えば、断ち切り（bleed））においてさえも、またカラーの誤記録の量の変動においてさえも、高コ
ントラストで容易に識別可能な特徴部を与える。また、このような状態のもとでも、パッ
チは、その測定領域の中心の容易且つ正確な選定をも可能とし、これは、記録確認のため
に、またはカラー記録を制御するシステムにおいてカラー記録マークとして有利に使用す
ることを可能とする。更にパッチは、測定後に、測定パッチ上の測定の場所を有効とする
のに十分に正確であるか否かを確認する方法をも与える。

本発明は、上記に説明された実施例の仕様により限定されるべく意図されたものではなく、むしろ添付の請求の範囲により規定されることは明らかである。

10

20

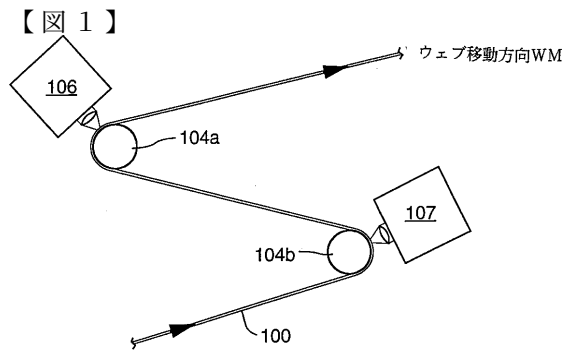


FIG. 1

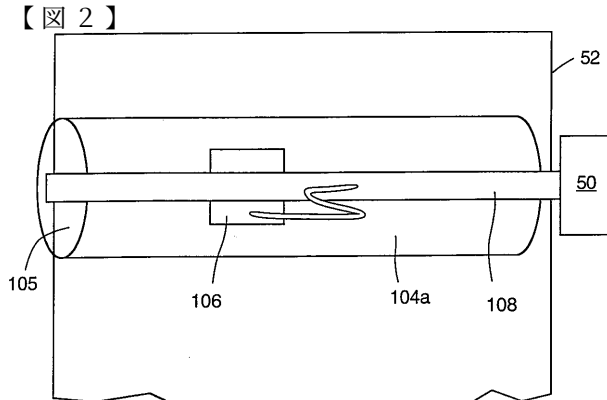


FIG. 2

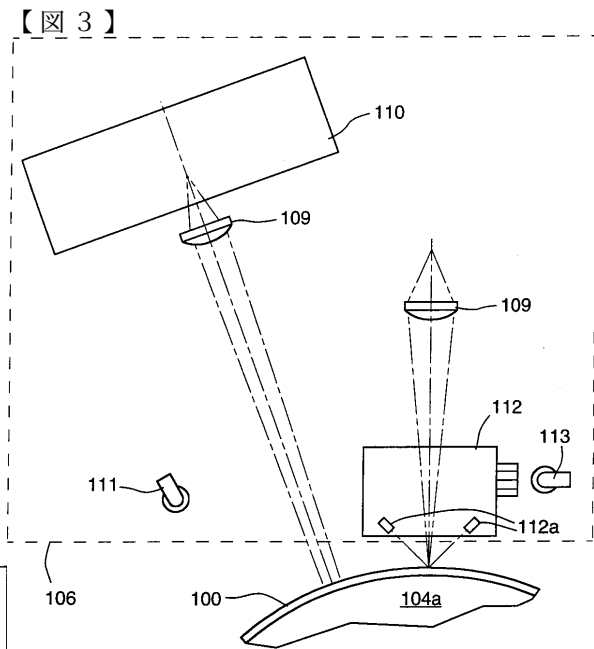


FIG. 3

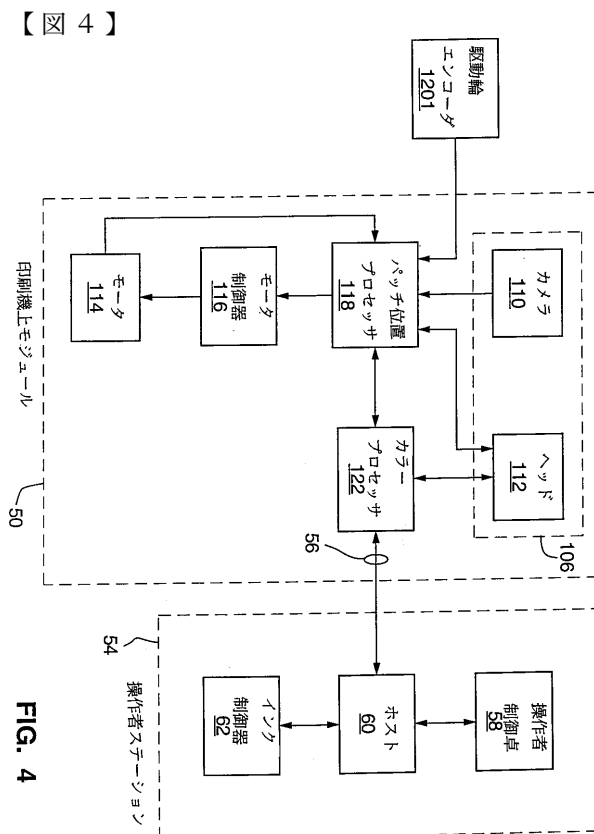


FIG. 4

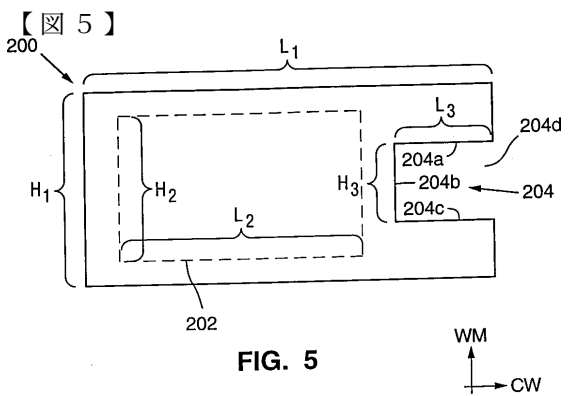


FIG. 5

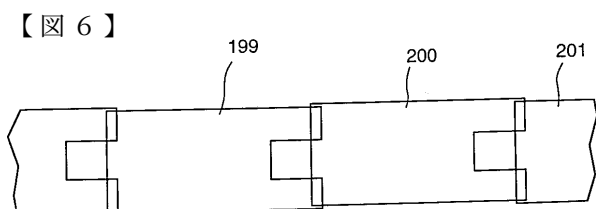


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ランヤン、スティーブン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94022、ロス・アルトス・ヒルズ、ボーグ・コート 2
7642
- (72)発明者 コックス、ジェイムズ・アール
アメリカ合衆国、テキサス州 75081、リチャードソン、メロディー・レーン 538
- (72)発明者 ブレイズ、マーク・ロバート
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 95035、ミルピタス、ジンジャーウッド・ドライブ 1
449
- (72)発明者 ロンガーバーム、ドナルド・アレン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94539、フレモント、デナイス・ストリート 4174
7

審査官 ▲高▼場 正光

- (56)参考文献 米国特許第03970394 (US, A)
特開平01-320441 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G01J 3/00 - 3/52