

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5562850号
(P5562850)

(45) 発行日 平成26年7月30日(2014.7.30)

(24) 登録日 平成26年6月20日(2014.6.20)

(51) Int.Cl.

G03H 1/26 (2006.01)
G03H 1/20 (2006.01)

F 1

G03H 1/26
G03H 1/20

請求項の数 16 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-523341 (P2010-523341)
 (86) (22) 出願日 平成20年9月3日 (2008.9.3)
 (65) 公表番号 特表2010-538329 (P2010-538329A)
 (43) 公表日 平成22年12月9日 (2010.12.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2008/007406
 (87) 國際公開番号 WO2009/030501
 (87) 國際公開日 平成21年3月12日 (2009.3.12)
 審査請求日 平成23年8月31日 (2011.8.31)
 (31) 優先権主張番号 102007042386.3
 (32) 優先日 平成19年9月4日 (2007.9.4)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 510058829
 ブンデスドルッケライ・ゲゼルシャフト・
 ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
 ドイツ連邦共和国、10969 ベルリン
 、オラーニエンストラーゼ、91
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛治澤 實
 (74) 代理人 100157440
 弁理士 今村 良太
 (74) 代理人 100153419
 弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】着色個別化ホログラムを作製する方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着色個別化ホログラムを作製する方法であつて、
 複数の異なつた波長の光が発生され、
 この光が色分離されて個々に立体的に変調され、
 前記光がホログラフィーマスター(33)で少なくとも部分的に回折及び反射の少なくとも一方を行われ、そして複色個別化ホログラムを表す干渉縞を形成し、この複色個別化ホログラムが撮影されるように、前記光が、ホログラフィー記録材料(31)中で変調されて回折及び反射の少なくとも一方を行われなかつた光と重ねられるように、当該変調された光は、光学的に案内される当該方法において、
 前記光は、複数の空間光モデュレータ(13-15)によって色分離されて同時に変調され、

1つの空間光モデュレータが、前記光の複数波長の各々に割り当てられていて、この空間光モデュレータは、対応する波長の単色光線(6'-8')を個々に変調し、前記複数波長の複数の単色変調光線(6"-8")が、前記ホログラフィーマスター(33)で回折及び反射の少なくとも一方を行われる前に、且つ前記ホログラフィー記録材料(31)中で重ねられる前に、複色に色分離されて個別に変調された露光光線(20)に共線的に合流され、

前記複数波長のうちの一波長が、前記個別化ホログラムのピクセルの各々に正確に割り当てられているように、前記空間光モデュレータ(13-15)が、互いに配置され、且

10

20

つ、当該光線合流が実施されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記光は、複色の縞状又は列状光線として生成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数波長の光は、複数の単色偏光光線(6'-8')の共線的に合流された入射光線(11')として生成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

複数の前記単色光線が、二色性光学要素と偏光依存分光器とによって前記空間光モデュレータ(13-15)に案内され、共線的に露光光線(20)に合流されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。 10

【請求項 5】

対応する前記空間光モデュレータ(13-15)を通じて、前記単色光線(6'-8')を同時に走査して光線案内させるため、光学システム(41)が、並進直線運動されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記光学システム(41)は、個別化ユニット(1, 1', 1")を有し、この個別化ユニット(1, 1', 1")は、前記空間光モデュレータ(13-15)と、前記単色光線(6'-8')を前記空間光モデュレータ(13-15)に向けて偏向させ、前記単色変調光線(6"-8")を前記露光光線(20)に共線的に合流させるための供給合流光学機器(21)とを有することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記空間光モデュレータ(13-15)は、転向鏡(52)の旋回によって走査され、この転向鏡(52)は、鏡平面内に存在する鏡軸線を中心にして回転可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

補償鏡が、前記転向鏡(52)の回転面内で、この転向鏡(52)に対して面平行な方向に対して所定の相対角度だけ旋回され、且つ当該間隔及び相対角度を維持しつつ、この転向鏡(52)と一緒にこの転向鏡(52)の鏡軸線を中心にして回転されるように、前記補償鏡は、前記転向鏡(52)に間隔をあけて配置されていて、 30

複色入射光線が、前記転向鏡(52)と前記補償鏡と投影光学系とを通じて前記個別化ユニット(1, 1', 1")に向けて偏向され、当該変調された露光光線が、前記投影光学系と前記補償鏡と前記転向鏡(52)を通じて案内されることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

複数の異なる波長の光を提供する光源(2)と、当該光を色分離して個々に立体的に変調する個別化ユニット(1, 1', 1")とを有する、色個別化ホログラムを作製するための装置(30; 50)であって、

前記光が、ホログラフィーマスター(33)で少なくとも部分的に回折及び反射の少なくとも一方を行われ、そして複色個別化ホログラムを表す干渉縞を形成し、この複色個別化ホログラムが撮影されるように、前記光が、ホログラフィー記録材料(31)中で変調されて回折及び反射の少なくとも一方を行われなかった光と重ねられるように、当該変調された光は、光学的に案内される当該装置(30; 50)において、 40

個別化ユニット(1, 1', 1")は、複数の空間光モデュレータ(13-15)と供給合流光学機器とを有し、1つの空間光モデュレータが、前記光の複数波長の各々に割り当てられていて、

前記供給合流光学機器(21)は、前記単色光線(6'-8')をそれぞれの前記波長に割り当てられた前記空間光モデュレータ(13-15)に向けて偏向させ、前記単色変調光線(6"-8")を前記露光光線(20)に共線的に合流させるために構成されていて、これらの空間光モデュレータ(13-15)は、対応する前記単色光線(6'-8' 50

)を、対応する波長ピクセルパターンにしたがって同時に個々に変調し、

前記複数波長のうちの一波長が、前記個別化ホログラムのピクセルの各々に正確に割り当てられているように、当該光線合流が実施されるように、前記空間光モデュレータ(13-15)は、互いに指向されていて且つ制御されていることを特徴とする装置(30;50)。

【請求項10】

前記光源(2)は、複色の縞状又は列状の入射光線(11)を生成する複色縞光源であることを特徴とする請求項9に記載の装置(30;50)。

【請求項11】

前記供給合流光学機器(21)は、二色性光学要素及び偏光依存分光器を有し、又は2つの二色性分光器及び2つの偏光する分光器ダイス(17、19)を有し、又は二色性Xプリズムダイス(23)を有することを特徴とする請求項9又は10に記載の装置(30;50)。

10

【請求項12】

前記供給合流光学機器(21)は、二色性Xプリズムダイス(23)を有し、前記空間光モデュレータ(13-15)は、この二色性Xプリズムダイス(23)の3つの側面に配置されていることを特徴とする請求項9又は10に記載の装置(30;50)。

【請求項13】

光学システム(41)を直線状に一方向に移動させるため、すべての空間光モデュレータ(13-15)を、対応する前記単色光線(6'-8')によって同時に走査するための並進ユニットを備えることを特徴とする請求項9~12のいずれか1項に記載の装置(30;50)。

20

【請求項14】

前記光学システム(41)は、前記個別化ユニット(1,1',1")を有し、転向鏡(52)が、前記個別化ユニット(1,1',1")に対向して配置されていて且つ前記ホログラフィー記録材料(31)に配置されていて、この転向鏡(52)は、鏡平面内に存在する鏡軸線(51)を中心にして回転可能に支承されていて、

変調されなかった光が、前記転向鏡(52)を通じて前記個別化ユニット(1,1',1")に向けて案内可能であり、変調された光が、前記転向鏡(52)を通じて当該投影材料に向けて案内されていて、

30

この転向鏡(52)の回転が、前記空間光モデュレータ(13-15)の走査を引き起こすことを特徴とする請求項13に記載の装置(30;50)。

【請求項15】

補償鏡が、前記転向鏡(52)の回転面内で、この転向鏡(52)に対して面平行な方向に対して所定の相対角度だけ旋回され、且つ当該間隔及び相対角度を維持しつつ、この転向鏡(52)と一緒にこの転向鏡(52)の鏡軸線を中心にして回転可能であるよう前記補償鏡は、前記転向鏡(52)に間隔をあけて配置されていて、

複色入射光線が、前記転向鏡(52)と前記補償鏡と投影光学系(63)とを通じて前記個別化ユニット(1,1',1")に向けて偏向され、当該変調された露光光線(20)が、前記投影光学系(63)と前記補償鏡と前記転向鏡(52)を通じて案内されることを特徴とする請求項14に記載の装置(30;50)。

40

【請求項16】

前記ホログラフィーマスター(33)の走査時に、ドラム(32)を、ドラム回転軸を中心にして回転させるため、記録材料(31)が、円筒状ドラム(32)に当接して供給可能であり、このドラム(32)は、ドラム駆動装置に連結されていることを特徴とする請求項9~15のいずれか1項に記載の装置(30;50)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

この発明は、特に安全証書及び／又は有価証書用の安全（セキュリティー）要素として使用される着色個別化ホログラムを作製する方法と個別化ホログラムを作製する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

安全要素は安全証書及び／又は有価証書を偽造或いは複写から守るために用いられる。一種の安全要素はホログラムを意味する。安全要素には、しばしば、個別化記述、例えば連続番号、証明番号、生体情報データ、画像（パスポート写真）などが包含されている。これらは平文或いは画像形式に或いは光学的にコード化されるか、或いは機械読取り可能に設けられている。

10

【0003】

個別化記述を備えるホログラムの作製の際の基本的措置が、例えば欧州特許出願公開第0896260号明細書（特許文献1）に記載されている。特徴は次に短く説明される。まず最初に、マスターホログラムを備えるホログラフィーマスターが作製される。次に、ホログラフィーマスターはホログラフィー記録材料の後に位置決めされ、例えば平面的接触で、場合によっては保護箱によって分離される。例えばレザーからのコヒーレント光はホログラフィー記録材料のホログラフィーマスターと反対を向いた側面に投影され、典型的には所定の波長と所定の入射角を備えて、ホログラフィーマスターから再構成ホログラフィーマスターまでに応じて投影される。コヒーレント光はホログラフィー記録材料を貫通して、マスターによって回折されるか、或いは反射され、この際にホログラムが入射光との干渉によって再構成されて、ホログラムがホログラフィー記録材料を模写し、光化学的或いは光物理的処理によってホログラフィー記録材料に保存する。この場合には、ホログラフィーマスターが複数の波長のために高感度であり、これら波長に一致して回折するように、ホログラフィーマスターが整合されている。個別化は使用光の変調によって行われる。ここに記載された配列と別の幾何学的配列が可能である。

20

【0004】

その点に関して知られた方法では、着色照明が着色空間光モデュレータの使用により通常色三角形における白色光レザー或いは三つの異なった色レザーによる照明の下で行われる。着色再構成ホログラフィーマスターによりホログラムを作製するために、完全平面的露光（感光）或いは走査光による感光が行われ、この際に感光が例えばピクセル記載或いはライン記載の際のような適した形式で変調される。その点に関して知られた方法は、実施態様で複雑で、一致した着色変調可能空間光モデュレータを必要とする。さらに、波長当たりの回折効率が色三角形の異なった色の干渉に基づいてホログラムの同一箇所或いはピクセルにおいてより低い。

30

【0005】

実務から空間光モデュレータにより液晶表示（LCD）の形態で作動するデジタルプロジェクターが知られている。動作方式は例えばスライドの投影に一致し、空間光モデュレータがスライドの代わりに用いられる。

【0006】

実務からさらに、空間光モデュレータとしてのDMD（デジタルマイクロミラー装置）を包含するデジタルプロジェクターが知られている。デジタルマイクロミラー装置は連続的にそれぞれ基本色の部分画像により始動されて、デジタルマイクロミラー装置には交互色セグメントを備える回転色車輪が基本色で後方接続されている。この場合には、デジタルマイクロミラー装置の始動は、デジタルマイクロミラー装置がいつも光線路に存在する色セグメントの色と一致する各部分画像により始動されるという条件付きで、色車輪の回転運動による部分画像と同期されている。この場合には、色車輪の色交換の周波数が十分に高いので、人間の眼が部分画像を区別できなく、むしろ部分画像が一つの全体画像に組合せられる。一つの態様では、三つのデジタルマイクロミラー装置、それぞれ一つの基本色に一つのデジタルマイクロミラー装置によって作動され、DMDがそれぞれ基本色に付属された部分画像により始動される。

40

50

【0007】

同様に実務からレザープロジェクターのプロジェクターが知られていて、三基本色の三つのレザーからの光が回転鏡車輪によってブラウン管の電子線に類似して、列に投射面上に走査されている。

【0008】

ドイツ特許出願公開第2005054396号明細書（特許文献2）から空間光モデュレータの使用が対象にマーク付けするデジタルマイクロミラー装置（DMD）の形態で知られている。

【0009】

着色ホログラムを作製する感光に用いられるならば、これらの方法のすべては、同様に波長当たりの回折効率が色三角形の異なった色の干渉に基づいてホログラムの同一個所或いはピクセルにおいてより低いという欠点を伴っている。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】欧州特許出願公開第0896260号明細書

【特許文献2】ドイツ特許出願公開第2005054396号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

この発明の技術問題は、改良されたスペクトル回折効率を有し、特に時間を節約する作製を構成する着色ホログラムを作製する改良された方法と改良された装置とを創作することである。 20

【定義】

安全（セキュリティー）要素は、少なくとも一つの安全特徴を包含する構造的ユニットである。安全要素は安全証書及び／又は有価証書と結合されて、例えば貼り付けられ得る独立構造的ユニットであり得るが、しかし安全証書及び／又は有価証書の一体的構成部材が使用され得る。最初の例は安全証書及び／又は有価証書に貼付け可能なビザである。後者の例は紙幣或いは証明書に一体化された例えはラミネート加工されたホログラムである。 30

【0012】

安全（セキュリティー）特徴は、（簡単な複写に比べて）費用の増加のみで或いは全く許可されずに作製できるか、或いは再現できる構造である。

【0013】

マスターは、典型的には多数の並んで配列されたマスターユニット或いはピクセルから成る。マスターユニット或いはマスターのピクセルは互いに付属されていて、定義された形式で横方向に互いに配置され、典型的には二つの立体的次元に配置され、総体で例えは画像、シンボル、ロゴ、字体（文字、数字、文字数字並記方式）或いはコード（例えはバーコード）の表示を与える。 40

【0014】

この発明の原表示の専門用語の範囲内では、ピクセルの概念がホログラムの範囲内で修正されて使用される。このために、先行技術や上記明細書では、唯一のピクセルが三つの基本色から形成する各任意の色を有するのに対して、隔離されたピクセルがこの発明の範囲内で唯一の色のみ、即ちそれぞれのピクセルに付属された色を有する。先行技術の専門用語を適用されると、発明の意味におけるピクセルがサブピクセルであり、ピクセルの表現は発明では簡略化するために使用される。全着色した色印象は、この発明の範囲内ではこの発明によるピクセルの密度が高いので、人間の眼がその密度を区別できなく、次に隣接したピクセルの異なった回折効率或いは光度から異なった基本色とホログラムの該当領域に表示すべき色がほとんど混合することによって生じる。この発明によるピクセルは典型的には $1 \mu m^2 - 10^6 \mu m^2$ の範囲、特に $10^2 \mu m^2 - 10^5 \mu m^2$ の範囲の色を 50

有する。色の不在は、色が認識できないことを意味する。色が存在しないこの発明によるピクセルは例えば黒、灰色、白或いは透明であり得る。

【0015】

安全証書及び／又は有価証書として単に例として挙げられている：

身分証明書、パスポート、IDカード、出入管理証明書、ビザ、租税記号、チケット、運転免許証、車検証、銀行券、小切手、郵便切手、クレジットカード、任意のICカードと付着チケット（例えば生産確保するために）。そのような安全証書及び／又は有価証書は、典型的に基体、印刷層と任意の透明印刷層を有する。基体は支持構造体であり、その上には、情報、画像、マスターなどを備える印刷層を塗布されている。基体用の材料として、すべての専門通常工作材が紙土台及び／又は合成樹脂土台で問題である。

10

【0016】

空間光モデュレータ（SLM）が修正された強度及び／又は位相を備える大抵平らな対象の二次元に地域解像された照明或いは投射を可能とする。この場合には、例えばDMD（デジタルマイクロミラー装置）チップ、LCD（液晶表示体）透過表示体或いはLCD（シリコン上の液晶）表示体が使用される。すべては、多数のSLMピクセルが形成されて、各SLMピクセルが他のSLMピクセルと無関係に作動できるか、或いは作動できない（中間段が可能である）、それによりSLMピクセルの適切な始動によってマスター或いは画像が投射されるという点で共通である。自由始動によって難なく異なった画像或いはマスターが時間的シリーズで前後に並んで発生され、例えばパスポート写真の形態で発生される。

20

【0017】

コード或いはマスターが人或いは対象に関するより大きい全量から人或いは対象のために無類であるならば、コード或いはマスターが個別化する。国の住人の全量の内の一群の人のための個別化コードが例えば居住地の町である。人のための個別化コードが例えば身分証明書或いはパスポート写真の番号である。紙幣の全量の内の一群の紙幣のための個別化コードが価値である。一つの紙幣のために個別化するのは連続番号である。個別化しないコード或いはマスターのための例が領土の安全証書或いは有価証書用のワッペン、略字、国章などである。

【0018】

ホログラフィー記録材料は、感光的である材料から成る層であり、ホログラフィーが不可逆であるが、しかし可逆でも光化学的及び／或いは光物理的処理によって感光路で記憶される。この発明の範囲内では、使用された材料が重要でない。すべての公知の材料が使用され得るので、平均的専門家の専門文献に示唆されている。単に例としてホログラフィーに通常のホトポリマーが挙げられている。

30

【0019】

色の概念はこの発明の範囲内では波長或いはスペクトル線と理解される。混合色が異なった波長或いはスペクトル線を有する。それ故に、色の概念は視覚可能な領域の他にUV（紫外線）とIR（赤外線）を包含する。存在が複色を包含するか、或いはその光学的印象が複色（波長）によって刻印されるときに、存在が着色される。単色赤レーザー光線がこの意味で着色と見做されずに、むしろ一色と見做される。

40

【この発明の特徴と好ましい実施態様】

【0020】

複数の異なった色（波長）の光が発生され、光が色分離されて個々に立体的に変調され、光がホログラフィーマスターにて少なくとも部分的に回折され且つ反射されるか、又は回折されるか、或いは反射されるように、修正された光が光学的に案内され、ホログラフィー記録材料では、複色個別化ホログラを表現する干渉縞が形成され、複色個別化ホログラが受けられるように、変調されて回折され且つ反射されるか、又は回折されるか、或いは反射される光を重ねられる方法が提案されている。問題を解決するために、光が複数の空間光モデュレータによって色分離されて同時に変調され、光の複数の色の各々に固有の空間光モデュレータが付属されていて、その空間光モデュレータが適切な色の一色光線を

50

個々に変調し、複数の色の複数の一色光線がホログラフィーマスターにおける回折及び反射の少なくとも一方の前と複色に色分離されて個々の変調された感光光線に対してホログラフィー記録材料の重なりの前に共線的に合流され、空間光モデュレータは、個別化ホログラムのピクセルの各々に正確に複数の色（修正と無関係に）の一つが付属されているよう、互いに配置され、光線合流が実施される。複色光線とは、異なった色（波長）の光を有する光線である。それ故に、複色に色分離されて個々の立体的に変調された光線は、個々の色に付属された割合が互いに無関係にホログラムを個別化するために立体的に変調される光線である。この場合には、個々の一色の変調は色に付属された色ピクセルパターンにより行われる。けれども、これら色ピクセルパターンは通常には、それらが複色全マスターのそれぞれの一つの色割合を表現するように選択されている。色ピクセルパターンの選択と個々に変調された一色光線の合流が行われるので、合流された複色感光光線の模写がすべての色ピクセルパターンに、異なった色ピクセルパターンのピクセルが重ならない形式に重なって模写される。それ故に、模写平面における各場所に正確に複数の色の一色（或いは無色）が付属されている。この場合には、複数の異なった個別化された複色ホログラムの作製の際にこのホログラムの互いに適切なピクセルがいつも同じ色に付属されていない違いないことを強調する。複数の色の個別に対する全マスターにおけるピクセルの付属が特に算出されて、観察者では全マスターの一定所望色印象を引き起こさせる。

【0021】

それ故に、ホログラフィー記録材料を備えるホログラフィー安全要素が発生され、複色の二次元（全）マスターがホログラムの形態で形成されていて、（全）マスターがピクセルによって形成され、各ピクセルには、専ら複数の色の一色が付属されていて、各ピクセルが複数色の一色を有するか或いは色を有しない。そのような複色ホログラフィー安全要素、即ち色個別化ホログラムの作製のために、複数の異なった色（波長）の光を立体的に変調する光源と色分離して個々に立体的に変調する個別化ユニットとから成る装置が提案されていて、変調された光がホログラフィーマスターに少なくとも部分的に回折され且つ反射されるか、又は回折されるか、或いは反射されるように、変調された光が光学的に案内され、ホログラフィー記録材料では、複色個別化ホログラムを表現する干渉縞が形成され、色個別化ホログラムが記憶されるように、変調されて回折され且つ反射された光と重ねられ、技術問題を解決するために、個別化ユニットは、光の複数の色の各々に固有の空間光モデュレータが付属されている複数の空間光モデュレータと、供給合流レンズとを包含し、単色光線を各色に付属された空間光モデュレータに向けるレンズは適切な単色光線を適切な色ピクセルにより同時に個々に修正し、単色修正された光線を感光光線に共線的合流させるように形成されていて、空間光モデュレータは、個々のホログラムのピクセルの各々に正確に複数の色の一色が付属されるか、或いは色（変調と無関係に）が付属されないように、光線合流が行われるように、整合始動されている。それ故に、複色光線の色分離された、即ち色に基づいて分離された個別化は個別化ユニットに集約される複数の空間光モデュレータによって行われる。この場合には、空間光モデュレータが特に共通の支持ユニット上に配置されている。空間光モデュレータがしっかりと互いに整合されている。けれども、空間光モデュレータが特に調整手段を備えているか、或いはそのような調整手段に組み立てられ、調整を可能とすることがわかる。個別空間光モデュレータへの光線案内を保証し、ホログラフィー記録材料に複写されたピクセルに正確に色が付属されているか、或いは色が付属されていない形式で個別の単色の個々に変調された光線を感光光線に合流を保証するために、供給合流レンズが個別化ユニットに受けられている。特に供給合流レンズの光学的要素が空間光モデュレータと同じ支持ユニット上に配置されている。支持ユニットが特に光学的テーブルである。けれども、精密レンズにおける通常の要件に一致する各適した構造的ユニットが使用され得る。個別空間光モデュレータはすべてが等しいピクセル数とピクセル配列を包含し、特に等しく形成されている。そのような場合には、個別空間光モデュレータの色マスターがカバー同じピクセルパターンをホログラムに発生され得るよう、個別空間光モデュレータを整合させることができが好ましい。そのような場合には、空間光モデュレータの始動ユニットが設けられ、色ホログラムの各ピクセル

10

20

30

40

50

のためにそれぞれ空間光モデュレータの一つのみ（或いは無い）が適切な単色光線を個々に変調する付属ピクセルを利用することを確保する。

【0022】

好ましい実施態様でも、空間光モデュレータが平面的に形成されている。これは、ホログラムの全面的照明が可能であるという利点を提供する。けれども、平らに形成された空間光モデュレータは、空間光モデュレータが同時に、互いにそれぞれに全マスターの同じ部分領域が色ピクセルパターンに走査されて模写される形式で走査される方法に特に良好に適している。平らに形成された空間光モデュレータは走査された作動方法のために、空間光モデュレータの走査する色光線との同期が省略されるという利点を提供する。

【0023】

シリコン上の液晶（LCoS）である空間光モデュレータが使用されるのが特に好ましい。この空間光モデュレータが光を変調して反射させて、この場合に変調された光の偏光方向が変更される。

【0024】

空間光モデュレータが走査して上を流れる実施態様では、光源が複色帯状或いは列状光線を発生させる複色帯光源である。そのような光源は例えば複数の個別光源を包含し、その単色光線が複色入射光線に、例えば二色性鏡によって合流される。単色光線の共線性を保証させるために、例えば離脱によって例えば4%反射ガラス板には制御回路が形成され得て、制御回路が駆動要素によりピエゾ駆動体として形成され得る二色性鏡において複色入射光線の光線品質を制御する。選択的に光源は、異なった色の単色、特に帯状或いは列状光線を発生させる複数の個別光源を包含し、この異なった色の帯状或いは列状光線が合流されない。

【0025】

特に好ましくは、光源が追加的色混合によって混合色、特に色、赤、青と緑の光を発生できる三色の光を発生させることが設けられている。

【0026】

供給合流レンズは、好ましい実施態様でも、二色性光学要素と偏光依存光線分光器を包含する。光線の構成に応じて、光学要素が複色入射光線に包含された色を単色光線に発散させ、単色光線を空間光モデュレータへ案内し、個々に変調された光線を複色感光光線に合流させるために使用される。特に二色性光学要素がそれぞれに色を有し、面垂線に対する45°に反射してその他の色を透過させる二色性フィルタとして形成されている。偏光依存光線分光器が特に偏光光線分光器ダイス（PBS）として形成されている。

【0027】

空間光モデュレータとホログラフィー記録材料の間の出来るだけ同じ長さ区間と同じ空間光モデュレータ並びに異なった空間光モデュレータの個別ピクセルを実現し、モデュレータに沿って光が案内されることが個別化ユニットの構成にとって重要である。

【0028】

複色入射光線の色の分解並びに合流を可能とする個別化ユニットの特にコンパクトな構成は、例えば中国のシャンドグの会社クリステコーティング・インコーポレイトにより手に入る二色性Xプリズムを包含する。プリズムは内部に二つの二色性交差されたフィルタを包含する。そのような二色性Xプリズムは、ダイスのように形成されたXプリズムの前面に入射する三色入射光線を三つの単色光線に分解することを可能とする。これらの単色光線の一つの光線がXプリズムの入射側に対向位置する背面において外へ出て、他の二つの単色光線がXプリズムの左右側において外へ出る、即ち前面と背面の間に配置されている互いに反対に位置する側面において外へ出る。左側面、背面と右側面の前には、特にそれぞれ一つのLCoSとして形成された空間光モデュレータが配置されている。空間光モデュレータから反射され且つ修正された光が二色性Xプリズム内で再び複色変調光線に合流される。この場合には、発生する光路長さが構成された個別化ユニット内部にそれぞれ同じ長さである。

【0029】

10

20

30

40

50

適切な空間光モデュレータによる単色光線の同時走査、即ち軽接触走査する光線案内は、好ましい実施態様でも、光学システムの並進直線運動によって達成される。それ故に、そのような実施態様では並進ユニットが設けられ、光学システムを直接的に一方向に移動させ、すべての空間光モデュレータの走査を適切な単色光線によって同時に奏させる。特に好ましい実施態様では、光学システムが個別化ユニットである。

【0030】

他の実施態様では、空間光モデュレータの走査が鏡平面に位置する鏡軸線を中心に回転できる転向鏡の旋回によって奏されることが設けられている。特に回転軸線が模写光学機器の焦点に存在し、この模写光学機器が鏡と個別化ユニットに配置された空間光モデュレータとの間に配置されている。入射光線が入射するように、感光光線を同じ光路に沿って戻される個別化ユニットを利用するならば、転向鏡が光線をホログラフィー記録材料に向けるために使用され得る。そのような実施態様では転向鏡が個別化ユニットと模写材料に対して配置されていて、その模写材料が鏡平面に位置する鏡軸線を中心に回転自在に支承され、変調されていない光が転向鏡を介して個別化ユニットに案内でき、変調された光が転向鏡を介して個別化ユニットに案内され、転向鏡の回転が空間光モデュレータの走査を奏させる。

10

【0031】

転向鏡の使用の際には、光の異なった路長さがピクセルの位置に依存して空間光モデュレータに生じる。模写不鮮明を生じるこの路相違を補償するために、この発明の再現態様では、転向鏡に間隔を置いて補償鏡は、転向鏡に対する平面平行配向に比べて転向鏡の回転軸線に固定された相対角度を中心に旋回され、走査と相対角度の維持下で転向鏡と共にこの鏡回転軸線を中心に回転できるように、配置されていることが企図され、複色入射光線が転向鏡、補償鏡と模写光学機器を介して個別化ユニットへ転向され、変調された感光光線が模写光学機器と補償鏡と転向鏡を介して案内される。

20

【0032】

実施態様では、転向鏡が中空鏡として形成されている。

【0033】

個別化ユニットが感光光線を入射光線路に沿って反射する実施態様では、感光ユニットが特にホログラフィー記録材料に対向位置して配置されている。個別化ユニットとホログラフィー感光材料の結合ラインへ入射光線を接続することは特にこの間に配置された偏光分光器立方体によって行われる。偏光入射光線が分光器立方体に90°だけ偏向されて個別化ユニットに案内される。そこで色分離されて個別化する変調が行われる。偏光で変更されて変調された感光光線が再び偏光分光器立方体に入射できるけれども、この光線を偏光の変更に基づいて通過させ、記録材料とその後に配置されたマスターホログラムに衝突する。

30

【0034】

ホログラフィー記録材料の干渉縞に形成する干渉構造が大きさで一マイクメータからであるので、ホログラフィー記録材料が記録中にそれぞれ定義された状態で存在しなければならない。ホログラフィー記録材料は通常にはフィルムとして形成されているので、ホログラフィー記録材料がホログラフィーマスターに対する配列後に先行技術で公知の方法と装置では大きさで二三秒である静止時間を必要とする。それ故に、ホログラフィー記録材料がドラムに当接して配置されるときに、好ましく、ドラムがホログラフィーマスターの際にドラムのドラム軸線を中心に回転される。ホログラフィー記録材料がドラムに当接することによって、記録材料の静止が非常に迅速に生じる。さらに、ホログラフィー記録材料は、長く延在したフィルムとして形成されているときに、ドラムに当接してドラムの領域に配置され、即ちドラムのセクターに配置され、このセクターはホログラムの記録が感光によって行われる領域から角度をもって離れる。

40

【0035】

特に簡単な光線の誘導はホログラフィーマスターを円筒状ドラムに嵌め込む、或いは嵌め込んでおく方法と装置によって達成される。従って、ホログラフィー記録材料を供給す

50

る場合、ホログラフィー記録材料はホログラフィーマスターの前に配置される。ホログラフィー記録材料を露光する場合、細かく分割して変調された光線が、先ずはホログラフィー記録材料を貫通して、次にホログラフィーマスターに当たり、細かく分割して変調された光線の少なくとも一部が回折且つ反射されるか、又は回折されるか、或いは反射されて、ホログラフィー記録材料内に個別識別可能なホログラムを表す干渉縞を形成することとなる。ホログラフィーマスターをドラム又はドラムセグメントに嵌め込むことは、ドラムを動かす、即ちドラム回転軸の周りにドラムを回転させることによって、ホログラフィーマスターとホログラフィー記録材料の共に同期した走査を実現することができるという利点を提供する。これによって、光学的に簡単な光線の誘導が可能となる。

【0036】

10

同様に、記録材料が露光過程中に固定式に露光箇所に動かなく、感光（露光）光線が記録材料の上に案内されるステップと繰り返しの露光方法を使用することが可能である。個別化されたホログラムが露光されるならば、新たな記録材料或いは記録材料の新たな部分が露光箇所に移動される。

【0037】

20

ピクセルの分解を個別空間光モデュレータに保証するために、光学センサーが特にホログラムの模写の外部に好ましくは露光光線の衝突線の正接平面にホログラフィー記録材料に配置されていて、光学センサーが制御部と連結されていて、個別空間光モデュレータの異なった着色ピクセルの重なりを検出し、調整部材を個別空間光モデュレータ及び供給合流レンズの光学要素の少なくとも一方で始動し、異なった色のピクセルの新たな区別を作成させる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】個別化ユニットと複数の個別光源を包含する光源との概略表示を示す。

【図2】複数の個別光源から成る光源により作動できる個別化ユニットの他の実施態様を示す。

【図3】Xプリズムダイスに基く個別化ユニットの概略表示を示す。

【図4】完全着色個別化ホログラムを作製する装置の概略実施態様を示す。

【図5】完全着色個別化ホログラムを作製する装置の他の概略実施態様を示す。

【図6】完全着色個別化ホログラムを作製する装置の他の概略実施態様を示す。

【図7】走査する入射光線を発生させる転向鏡を使用する完全着色個別化ホログラムを作製する装置の実施態様を示す。

【図8】走査鏡対を使用する完全着色個別化ホログラムを作製する装置の実施態様を示す。

【発明を実施するための形態】

【0039】

次に、この発明は、好ましい実施例に基づいて詳細に説明される。

【実施例】

【0040】

図1には、概略的に個別化ユニット1と光源2が図示されている。光源2が異なった波長のそれぞれの単色光を発生させる複数の個別光源3-5を包含する。図示された例では、個別光源3が赤光を、個別光源4が青光を、個別光源5を緑光発生させる。個別光源3-5は特に、それらが単色光線を特に縞状或いは列状光線として放射し、縞或いは列形状が図面平面に垂直に延びているように、形成される。単色列状光線6、7、8が二色性鏡或いはフィルタ9、10を介して共線的に合流されて、複色入射光線11を形成させる。複色入射光線11が白色光線と呼ばれ、というのは、そのような光線が色付加に基づいて人間の眼により白色として知覚されるからである。個々の個別光源3、4、5が特にレザーとして形成される、というのは、これらがホログラフィー模写用の必要な干渉性を準備されるからである。さらに、個別光源3、4、5の光が同じ平面に、例えば図面平面に平行に偏光される。単色緑光線8を図面平面に垂直に偏光させるために、その光路には半波

40

50

長プレート（ / 2 - プレート） 12 が嵌め込まれる。個別光線 6 、 7 、 8 の共線性を入射光線 11 に保証するために、放出部を介して例えれば 4 % 反射ガラスプレートには制御回路が形成されて、駆動要素によりピエゾ駆動体として形成され得る二色性鏡 9 と 10 において入射光線の光線品質を反射する。従って、光源 2 が 複色 級光源を意味する。

【 0041 】

個別化ユニット 1 はそれぞれに L C o S として形成された空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 を包含し、これらモデュレータが色、赤、青、緑の順序に 割り当て されている。これら三つの空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 の各々が使用され、一つの付属単色光線 6 、 7 、 8 を個々に変調させることである。空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 は個別化ユニット 1 の共通支持ユニット（図示されていない）に配置されている。特に個々の空間光モデュレータがピエゾ電気で駆動された調整部材（図示されていない）と連結されていて、この調整部材を介して空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 の相対的調整が互いに可能である。10 入射光線 11 が第一二色性分光器 16 に案内され、この分光器が入射光線 11 に対して 45 ° 角度の下に配置されている。第一二色性分光器 16 は青光と緑光を透過し、赤光を反射させる。従って、入射光線 11 から単色赤光線 6' が分離する。この単色赤光線が偏光する分光器ダイス 17 を介して赤色に 割り当て された空間光モデュレータ 13 に入る。20 図面平面と平行な偏光方向に基づいて単色赤光線 6' が偏光する分光器ダイス 17 で偏向されない。空間光モデュレータ 13 には単色赤光線が個々に変調される。戻し反射されて個々に変調された赤光線 6" はその偏光において、これら赤光線が分光器ダイス 17 で 90 ° だけ偏向される。個々に変調された赤光線 6" は最終的に第二二色性分光器 18 を通過し、この分光器が赤光を透過する。第一二色性分光器を通過した緑と青単色光線 7' 、 8' は他の偏光する分光器ダイス 19 において互いに分離される。単色青光線 7' が他の偏光する分光器ダイス 19 を偏向されずに通過する間に、この分光器ダイスでは、色青を 割り当て した空間光モデュレータ 14 が個々に変調され、分光器ダイスに戻されて個々に変調された青光線 7" として案内され、緑単色光線 8' が他の偏光する分光器ダイス 19 において 90 ° だけ偏向されて、分光器ダイス 19 から色緑を 割り当て した空間光モデュレータ 15 が個々に変調され、他の偏光する分光器ダイス 19 では個々に変調された緑光線 8" として戻し反射される。30 青個別変調光線 7" の偏光並びに緑個別変調光線 8" の偏光が変更されるので、青個別変調光線 7" が他の偏光する分光器ダイス 19 において 90 ° だけ反射され、緑個別変調光線 8" が偏向されずに他の偏光する分光器ダイスを透過する。両単色光線 7" 、 8" が第二二色性分光器に衝突し、この分光器から 90 ° だけ偏向される。第二二色性分光器 18 は緑と青の光を反射させる。すべての偏向はそれに 90 ° だけ或いは反射が光線方向の 180 ° だけ変更を奏されたので、すべての三つの個々に変調された単色光線 6" 、 7" 、 8" が第二二色性分光器 18 を同じ位置で去り、それにより個別変調露光光線 20 として合流される。この場合には、供給合流光学機器 21 の光学要素の適した間隔、即ち第一二色性分光器 16 と第二二色性分光器 18 並びに偏光する分光器ダイス 17 、 19 及び空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 が適した間隔で互いに配置されていることが仮定される。露光光線 20 は使用され得て、完全着色ホログラフィー模写を形成させる。個別空間光モデュレータは、露光光線 20 の模写の際に異なった着色ピクセルが重ねられないように、互いに整合始動されている。特に空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 が等しい L C o S として形成されている。空間光モデュレータはそのような場合には、個々のピクセルが互いに完全に重ねられるように、整合されている。けれども、個別空間光モデュレータの始動に基づいて、それぞれ空間光モデュレータの最高の一つの空間光モデュレータが光を重なりを生じる全体ピクセル パターン の一つのピクセルに変調することが確保されている。従って、露光光線 20 によって輸送された全体ピクセル パターン が単色ピクセル或いは色が 割り当て されていないピクセルを包含する。40

【 0042 】

個々の単色光線 6' 、 7' 、 8' が対応する空間光モデュレータ 13 、 14 、 15 を走査して流れることを達成させるために、全個別化ユニット 1 が入射単色光線 6 、 7 、 8 と50

45°角度の下で即ち直線的並進運動方向22と平行に移動される、即ち供給平面で上下に移動される。

【0043】

図2には、個別化ユニット1' と光源2' の他の実施態様が図示されている。光源2はこの実施態様では、それぞれ一つの縞状単色光線6'、7'、8'を放射する三つの個別光源3'、4'、5'を包含する。(同じ技術特徴がすべての図面には同じ参照符号を備えている)図面平面に垂直である単色赤光線6' が偏光する分光器ダイス17から90°だけ偏向され、赤色を反射する第一二色性分光器16には新たに90°だけ偏向され、別の偏光する分光器ダイス19に衝突し、新たに90°だけ色赤を割り当てた空間光モデュレータ13に案内され、この空間光モデュレータがLCDとして形成されている。青単色光線7' と緑単色光線8' がそれぞれに面平面と平行に偏光されていて、それぞれ第一二色性分光器16と他の偏光する分光器ダイス19或いは偏光する分光器ダイス17を通して対応する空間光モデュレータ14或いは15に衝突し、これら空間光モデュレータが対応する単色光線7' と8'を個々に変調して戻し反射する。戻し反射されてその偏光方向に変更されて個々に変調された単色光線7" と8" が他の偏光する分光器ダイス19或いは偏光する分光器ダイス17においてそれぞれに90°だけ偏向される。個々に変調された単色緑光線8" が第二二色性分光器18において反射される間に、個々に変調された単色光線6" と青個別変調単色光線7" が第二二色性分光器18を通して緑個別変調単色光線8" が反射される箇所に衝突する。従って、この個別化ユニット1' では、合流された露光光線20が創作される。

10

【0044】

図1に基く実施態様では、両二色性分光器16、18と偏光する両分光器ダイス17、19を包含する個々の空間光モデュレータ13、14、15並びに供給合流光学機器21の他の光学要素は、それらが相対的に互いに調整できるように、形成される。空間光モデュレータはピエゾ駆動された調整部材を介して作動中に互いに後で調整されて整合され得る。個々の単色光線6'、7'、8' が対応する空間光モデュレータ13、14、15を走査して流れることを達成させるために、全個別化ユニット1' が入射単色光線6'、7'、8' と45°角度の下で、即ち直線的並進運動方向22と平行に移動され得る。

【0045】

図3では、個別化ユニット1" の他の実施が図示されている。この個別化ユニットは二つの交差された二色性フィルタを包含する所謂Xプリズムダイス23を包含する。複色入射光線11がXプリズムダイス23の前面24からXプリズムダイス23に入射する。交差されて統合された二色性分光器では、単色光線6'、7'、8' が入射する入射光線から分割される。実施態様では、統合されて交差された二色性分光器が色赤と青を反射し、一方、緑単色光線8' がXプリズムダイス23の背面25を通してこれに属する空間光モデュレータ15に入って、個々に変調される。赤単色光線6' と青単色光線8' が一致してXプリズムダイス23から左側面26或いは右側面27において外へ出る。そこで、これら光線が対応する色を割り当てた空間光モデュレータ13、14から個々に変調され、個々に変調された光線6" と8" として戻し反射される。戻し反射されて個々に変調された光線6" と8" が交差された二色性分光器において新たに90°だけ偏向され、それで個々に変調されて反射された緑単色光線8" と合流されて一つの複色変調露光光線20になる。入射光線11の連結と個々に変調された露光光線20の分離が追加的に偏光する分光器ダイス28によって行われる。

20

【0046】

図4では、概略的に全色の個別化されたホログラムを作製する装置30が図示されている。ホログラフィー記録材料31はドラム32上に当接してこのドラムに供給される。ドラム32では、ホログラフィーマスター33が加工され、このマスターが例えば赤、青と緑色の光を回折する。特に三色即ち赤、青と緑色を発生させる複色入射光線11が追加的に偏光する分光器ダイス28に入射し、図3との関係に詳細に説明されたように、個別化ユニット1" から色分離して個々に変調されて戻し反射される。個々に変調された露光光

30

40

50

線 2 0 が追加的に偏光する分光器ダイス 2 8 から流出し、ホログラフィー記録材料 3 1 を透過し、少なくとも部分的にドラム 3 2 に存在するホログラフィーマスター 3 3 において回折及び反射の少なくとも一方が行われる。回折及び反射の少なくとも一方の割合がホログラフィー記録材料において個々に色分離されて変調された露光光線 2 0 に重ねられ、それで着色個別化されたホログラムを表す干涉縞が形成される。

【 0 0 4 7 】

図示された実施態様では、縞走査、即ち空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 が個別化ユニット 1 の並進運動方向 2 2 に沿って奏される。これら空間光モデュレータが記録材料 3 1 にて露光光線 2 0 の衝突線で正接平面 3 4 と平行であり、露光光線が入射光線 1 1 のように図面平面と垂直に縞状に形成されている。ホログラフィー記録材料 3 1 の露光は、ホログラフィー記録材料 3 1 とホログラフィーマスター 3 3 がドラム 3 2 の運動によって個別化ユニット 1 の並進運動に適合して移動するように、行われる。ドラム 3 2 の回転速度は、ホログラフィー記録材料 3 1 の透過期間が干涉縞によって表されたホログラムを記憶するために露光光線 2 0 の通過中にホログラフィー記録材料 3 1 における十分なエネルギー量を有する露光時間に一致するように、選択されている。透射と記憶は、個別化ユニット 1 により模写される個別化する全マスター 3 3 において異なった着色光が模写されているピクセルを与えないように、行われる。これは、個々の空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 の異なった色のピクセルが重ねられることを意味する。個々の空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 の後整合或いは調整を実施するために、模写領域に隣接して、即ち好ましくはドラム 3 2 の傍の横に図面平面の上部或いは下部の表示で、好ましくは正接平面 3 4 に光学センサーが配置されていて、異なった着色ピクセルの重なりを検出でき、異なった着色ピクセルを分離する調整が調整制御ユニット 3 7 と空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 に配置されて特にピエゾ電気で構成された調整部材とを介して作用され得る。

【 0 0 4 8 】

図 5 と 6 には、完全着色個別化ホログラムを作製する装置 3 0 の他の実施態様が図示されている。この実施態様では、空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 の走査流れは偏向鏡 4 2 を包含する光学システム 4 1 の運動によって達成される。図 5 による実施態様では、光学システム 4 1 が追加的に偏光する分光器ダイス 2 8 を包含する。図 6 による実施態様では、光学システム 4 1 が偏向鏡 4 2 のみを包含する。

【 0 0 4 9 】

両実施態様では個別化ユニット 1 が図 4 による実施態様に比べて 90° だけ回転されている。これは、X プリズムダイス 2 3 の前面 2 4 が露光方向 4 3 と平行に配向されることを意味する。入射光線 1 1 は図 5 による実施態様では同様に露光方向 4 3 と平行に 45° 角度の下に配置されている偏向鏡 4 2 に入り、入射光線 1 1 を 90° だけ個別化ユニット 1 に偏向させる。この個別化ユニットから個々に色分離されて変調された露光光線 2 0 が反射され、追加的分光器 2 8 に放射され、90° だけホログラフィー記録材料 3 1 への方向に偏向される。光学システム 4 1 が露光方向 4 3 と平行に、即ち個別化ユニット 1 の X プリズムダイス 2 3 の前面 2 4 と平行に並進的に直線に移動されるので、空間光モデュレータ 1 3 - 1 5 の走査が達成される。

【 0 0 5 0 】

図 5 には、この光学システム 4 1 が第二の状態を点線で図示されている。衝突位置即ち衝突線 3 5 がドラム軸線（図示されていない）に対して走査中に変更されなかったことが良く認識すべきである。

【 0 0 5 1 】

図 6 では、入射光線 1 1 が最初に追加的偏光分光器ダイス 2 8 に入り、90° だけ転向され、光学システム 4 1 の偏向鏡 4 2 に入る。偏向鏡 4 2 から入射光線 1 1 が新たに 90° だけ転向される。個別化ユニット 1 から個々に変調された露光光線 2 0 が偏向鏡 4 2 と追加的偏光分光器ダイス 2 8 とを介してホログラフィー記録材料 3 1 へ偏向される。新たに光学システム 4 1 が点線で第二の状態を図示されていて、この第二の状態では光学システムがこの場合に露光方向 4 3 と平行に配向されている並進方向 2 2 に沿う並進運動に

10

20

30

40

50

よって直線的に送られて、空間光モデュレータ 13 - 15 の走査を奏する。

【0052】

図7では、個別化された着色ホログラムを作製する装置50の他の実施態様が図示されている。この実施態様では、入射光線11が追加的偏光分光器ダイス28を介して最初に90°だけ転向され、鏡回転軸線を中心に回転可能に支承された転向鏡52に衝突する。この場合には、鏡回転軸線51が転向鏡52の鏡平面に存在する。入射光線11の衝突線が転向鏡52の鏡回転軸線51と一緒になる。これは、さらに、個別化ユニット1"の前に配置されている模写レンズ53の焦点に存在する。回転傾斜によって空間光モデュレータ13 - 15の走査が達成され得る。この走査は、これが図4との関係で説明されたように、無論、ドラムの回転運動と同期されている。けれども、この実施態様では、異なった路長さが生じ、その路長さに沿って露光光線が空間光モデュレータ13 - 15の個々の部分からホログラフィー記録材料31へ案内される。

【0053】

図8には、補償鏡と呼ばれている別の転向鏡61によってこの路長さの相違が補償されている実施態様が示されている。この別の転向鏡61は一定間隔62と一定相対角度の下で転向鏡52と一緒にその鏡軸線51を中心に回転できる。入射光線11はこの実施態様では追加的偏光分光器ダイス28、転向鏡52と別の転向鏡61と模写レンズ53を介して個別化ユニット1"に偏向される。露光光線20が個別化ユニット1"から模写レンズ53、別の転向鏡61と転向鏡52並びに追加的偏光分光器ダイス28を介してホログラフィー記録材料31へ偏向される。この実施態様でも、転向鏡52の鏡軸線51が模写レンズ53の焦点に存在する。

【0054】

個別化ユニット1"、光源2と完全着色個別化ホログラムを作製する装置30、50の記載された実施態様は単に例としての特性を有する。それは、当業者にとって他の構成が可能であることを意味する。特に図4乃至6による実施態様との関係において、この発明の記載を不必要に複雑化しないために、模写レンズの記載を放棄された。

【符号の説明】

【0055】

1, 1', 1" . . . 個別化ユニット

2 光源

3 個別光源(赤)

4 個別光源(青)

5 個別光源(緑)

6, 6' 着色光線(赤)

7, 7' 着色光線(青)

8, 8' 着色光線(緑)

6" 単色個別変調光線(赤)

7" 単色個別変調光線(青)

8" 単色個別変調光線(緑)

9, 10 二色性鏡

11 入射光線

12 半波長プレート

13 空間光モデュレータ(赤)

14 空間光モデュレータ(青)

15 空間光モデュレータ(緑)

16 第一二色性分光器

17 偏光する分光器ダイス

18 第二二色性分光器

19 別の偏光する分光器ダイス

20 露光光線

10

20

40

50

2 1 供給合流光学機器	
2 2 並進運動方向	
2 3 X プリズムダイス	
2 4 前面	
2 5 背面	
2 6 左側面	
2 7 右側面	
2 8 追加的に偏光する分光器	
3 0 個別化ホログラムを作製する装置	10
3 1 ホログラフィー記録材料	
3 2 ドラム	
3 3 ホログラフィーマスター	
3 4 正接平面	
3 5 衝突線	
3 6 光学センサー	
3 7 制御ユニット	
4 1 光学システム	
4 2 偏向鏡	
4 3 露光方向	
5 0 個別化ホログラムを作製する装置	20
5 1 鏡軸線	
5 2 転向鏡	
5 3 模写レンズ	
6 1 別の転向鏡	
6 2 一定間隔	

【図1】

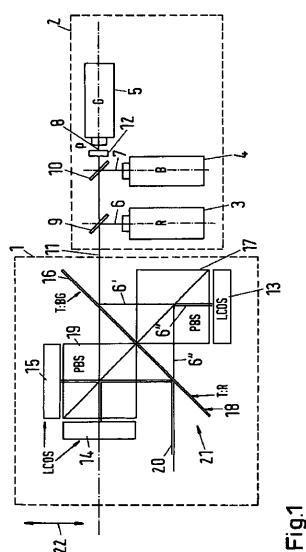


Fig.1

【図2】

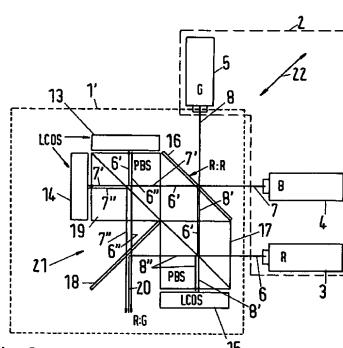
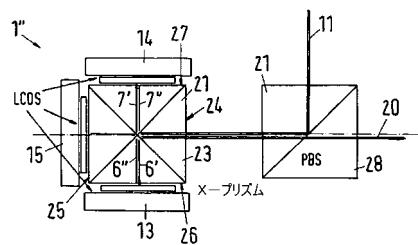


Fig.2

【図3】



【 四 4 】

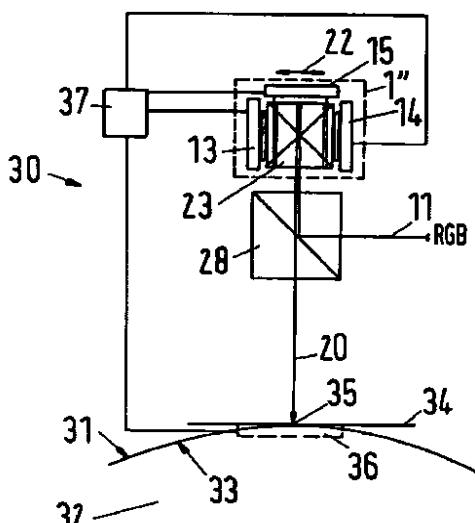
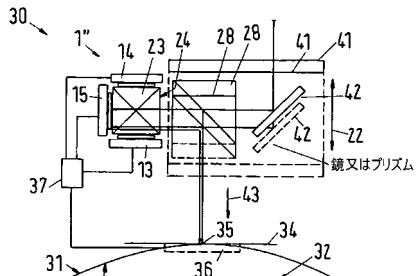
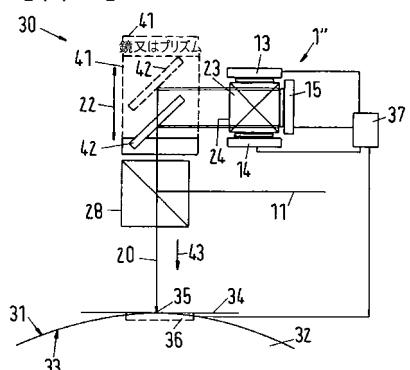


Fig.4

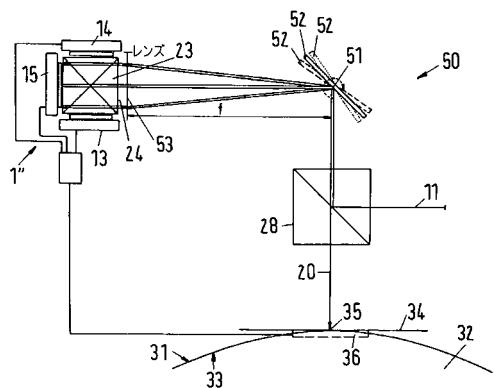
【図5】



【図6】



【図7】



【 四 8 】

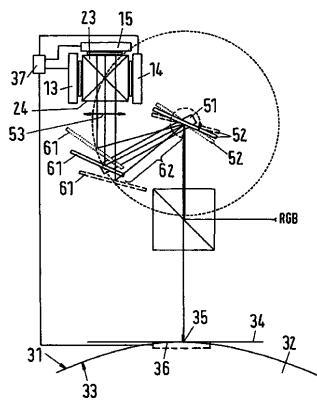


Fig.8

フロントページの続き

(72)発明者 レオポルト・アンドレ
　　ドイツ連邦共和国、10119 ベルリン、アンガーミュンダー・ストラーゼ、11
(72)発明者 クナート・クリスティアン
　　ドイツ連邦共和国、12203 ベルリン、ヒンデンブルクダム、32
(72)発明者 エーレケ・イエンス
　　ドイツ連邦共和国、12587 ベルリン、ペーター・ヒッレ・ストラーゼ、107
(72)発明者 ホーヘンブライヒャー・ゲルハルト
　　ドイツ連邦共和国、82256 フューアステンフェルトブルック、ノルトエントストラーゼ、6
(72)発明者 クレブツィヒ・クリスティアン
　　ドイツ連邦共和国、81379 ミュンヘン、ポグナーストラーゼ、9
(72)発明者 ランゲガスナー・ミヒヤエル
　　ドイツ連邦共和国、85652 プリーニング、パンクラツヴェーク、1

審査官 大隈 俊哉

(56)参考文献 特開2002-90538 (JP, A)
　　特開2005-11522 (JP, A)
　　特開平9-197340 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 03 H 1 / 00 ~ 1 / 34