

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4974711号
(P4974711)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 3 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-54386 (P2007-54386) (22) 出願日 平成19年3月5日(2007.3.5) (65) 公開番号 特開2008-213319 (P2008-213319A) (43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18) 審査請求日 平成21年9月10日(2009.9.10)</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100116034 弁理士 小川 啓輔 (74) 代理人 100144624 弁理士 稲垣 達也 (72) 発明者 宇佐美 由久 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 審査官 数井 賢治</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な支持体に対し、ホログラフィック記録材料を点状に吐出する記録材料吐出ノズルと、

前記記録材料ノズルが吐出したホログラフィック記録材料上に複数のレーザ光を前記支持体の一方の面側と他方の面側から同時に照射して点状に干渉縞を記録するホログラム記録光学系と、

前記記録材料吐出ノズルと前記ホログラム記録光学系とを、前記支持体に対し相対的に移動させる走査駆動装置とを備え、

前記支持体は、ミラー上に配置され、一つのレーザ光源からのレーザ光を前記支持体の一方の面側から照射することで、前記レーザ光源からの直接のレーザ光と前記支持体を通過して前記ミラーで反射したレーザ光とを前記複数のレーザ光として利用するように構成され、

インクを吐出するインク吐出ノズルをさらに備え、

前記走査駆動装置は、前記インク吐出ノズルを前記支持体に対し相対的に移動させ、
前記インク吐出ノズル、前記記録材料吐出ノズルおよび前記ホログラム記録光学系は、
 一体に設けられたことを特徴とする印刷装置。

【請求項 2】

前記ホログラム記録光学系は、複数種類の波長のレーザ光源を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項3】

前記支持体に対する前記ホログラム記録光学系のレーザ光の入射角を変更する光学系角度変更装置を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット式の印刷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、液状またはゲル状のインクを用紙などの支持体に吐出することで、支持体上に画素を形成し、この画素の形成を紙面全体にわたって行うことで印刷を行うインクジェット式の印刷装置が広く利用されている。

10

インクジェット式の印刷装置でカラーの印刷を行う場合、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックなどの複数のインクタンクおよび吐出ノズルを備え、これらのインクを支持体に微細噴出することによって印刷を実現していた。そして、きれいな色を実現するためには、さらに多くの色のインクを使用したり、インクを同一箇所に重ねて噴出したりしていた。

【0003】

また、インクジェット式の印刷装置では、通常、キラキラした色を実現することはできず、これを実現しようとする場合には、特許文献1のように、ホログラム支持体にインクジェットプリントをしたり、特許文献2のようにプリント後に別途ラミネートしたりしていた。

20

【0004】

【特許文献1】特開2004-42667号公報

【特許文献2】特開2003-63198号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の印刷装置においては、用紙などの支持体に、直接キラキラした印刷表現をすることができなかった。すなわち、特殊なホログラム支持体を用意してその支持体に印刷したり別の素材でラミネートしたりするしかなく、手持ちの用紙の質感をそのまま用いることができなかった。例えば、DVD-Rの媒体にそのまま印刷したい場合や、お気に入りのメッセージカードの質感を生かしたまま印刷することができなかった。また、支持体の一部にのみキラキラした表現を実現することもできなかった。

30

【0006】

本発明は、以上のような背景に鑑みてなされたものであり、キラキラした表現の印刷を容易に行うことが出来る印刷装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記した課題を解決するための本発明の印刷装置は、透明な支持体に対し、ホログラフィック記録材料を点状に吐出する記録材料吐出ノズルと、前記記録材料ノズルが吐出したホログラフィック記録材料上に複数のレーザ光を同時に照射して点状に干渉縞を記録するホログラム記録光学系と、前記記録材料吐出ノズルと前記ホログラム記録光学系とを、前記支持体に対し相対的に移動させる走査駆動装置とを備える。

40

【0008】

このような印刷装置によれば、用紙などの支持体の望む部分にのみ記録材料吐出ノズルからホログラフィック記録材料を点状に吐出し、この吐出した部分にホログラム記録光学系により干渉縞を記録する。そして、走査駆動装置により記録材料吐出ノズルと前記ホログラム記録光学系とを、支持体に対し相対的に移動させながら、この過程を繰り返すことにより、支持体の望む部分全体について干渉縞が記録される。すなわち、印刷後の支持体

50

上に、ホログラムが記録されるので、キラキラした表現が実現される。

【0009】

そして、前記支持体は、ミラー上に配置され、一つのレーザ光源からのレーザ光を前記支持体の一方の面側から照射することで、前記レーザ光源からの直接のレーザ光と前記支持体を通過して前記ミラーで反射したレーザ光とを前記複数のレーザ光として利用するように構成される。

このようにすることで、特に正面から見たときに強い反射をする表現が可能であり、また、一つのレーザ光源からのレーザ光を複数のレーザ光として利用することができる。

【0010】

前記ホログラム記録光学系は、複数種類の波長のレーザ光源を備えることができる。

このように、複数種類の波長のレーザ光源を備えることで、複数種類の色の光に対し反射させることができ、ホログラムによるカラー印刷を行うことができる。

【0011】

前記した印刷装置は、前記支持体に対する前記ホログラム記録光学系のレーザ光の入射角を変更する光学系角度変更装置を備えることも可能である。

【0012】

このように、光学系角度変更装置を備えることで、支持体上に、複数の向きでホログラムを記録することができる。つまり、印刷後の支持体を見る向きによって、異なる文字や画像の情報などを表示させることができる。支持体の正面から外れた方向で反射する干渉縞の印刷を行うことで、コピーできない情報を記録することも可能である。

【0013】

前記した印刷装置は、インクを吐出するインク吐出ノズルをさらに備え、前記走査駆動装置は、前記インク吐出ノズルを前記支持体に対し相対的に移動させる構成とすることもできる。そして、この場合には、前記インク吐出ノズル、前記記録材料吐出ノズルおよび前記ホログラム記録光学系は、一体に設けられるのが望ましい。

【0014】

このような構成にすれば、インクにより、通常の印刷をするのに加えて、部分的にキラキラした部分を作ることができ、印刷のバリエーションを豊かにすることができる。

【0017】

また、前記した課題を解決するための印刷方法は、透明な支持体に対し、ホログラフィック記録材料を吐出し、吐出したホログラフィック記録材料上に複数のレーザ光を同時に照射して干渉縞を記録する。そして、前記した印刷装置と同様、前記支持体は、ミラー上に配置され、一つのレーザ光源からのレーザ光を前記支持体の一方の面側から照射することで、前記レーザ光源からの直接のレーザ光と前記支持体を通過して前記ミラーで反射したレーザ光とを前記複数のレーザ光として利用する。

【0018】

この印刷方法によれば、用紙などの支持体の望む部分にのみホログラフィック記録材料を点状に吐出し、この吐出した部分にレーザ光で干渉縞を記録する。そして、この過程を必要な範囲で繰り返すことにより、支持体の望む部分全体について干渉縞が記録できる。すなわち、印刷後の支持体上に、ホログラムが記録されるので、キラキラした表現が実現される。

【0019】

前記干渉縞を記録した後に前記支持体上のホログラフィック記録材料は、光、熱、圧力、電場または磁場により定着するのが望ましい。つまり、ホログラフィック記録材料が後で変化しないようにしておくことで干渉縞を固定し、キラキラした表現を長く維持することができる。

【0021】

可視光での回折を可能にする意味からは、前記レーザ光の波長は、200nm以上、700nm以下であることが望ましい。

【0022】

10

20

30

40

50

前記した印刷方法においては、前記複数のレーザ光による干渉縞の記録を、同一箇所にも複数回行うことができる。前記複数回の干渉縞の記録は、それぞれ、前記複数のレーザ光の前記支持体に対する角度を変えて行うことで、支持体上に、複数の向きでホログラムを記録することができる。つまり、印刷後の支持体を見る向きによって、異なる文字や画像の情報などを表示させることができる。支持体の正面から外れた方向で反射する干渉縞の印刷を行うことで、コピーできない情報を記録することも可能である。

【 0 0 2 3 】

前記支持体の両面から同時に前記複数のレーザ光を照射して前記干渉縞を記録することで、支持体を正面から見たときに特に強く反射する、キラキラ感の強い表現が可能になる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明の印刷装置によれば、支持体上の、必要な部分についてのみ、キラキラした表現の印刷を行うことができる。また、支持体の一部にのみそのような印刷ができることで、支持体の質感を生かしたままキラキラした表現の印刷を行うことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

[第 1 実施形態]

次に、本発明の印刷装置と、この印刷装置を用いた印刷方法について図面を参照しながら説明する。参照する図において、図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るインクジェットプリンタの外観図であり、図 2 は、印刷機構部の構成図、図 3 は、印刷機構部を図 1 の I I I - I I I 断面で示した図であり、図 4 は、ヘッド部による印刷の様子を前方から見た図である。

20

【 0 0 2 6 】

< 印刷装置の概要 >

本実施形態に係る印刷装置の一例としてのインクジェットプリンタ 1 は、ホストコンピュータから送られてきた印刷データ（ヘッド駆動データ）に基づき用紙 3 等の各種支持体に印刷をする装置である。

インクジェットプリンタ 1 は、本体 2 の背部に給紙部 4 を備え、本体 2 内の印刷機構部 5 で用紙 3 に印刷をした後、前部の排紙部 6 に印刷後の用紙 3 を排出するようになっている。

30

【 0 0 2 7 】

< 印刷機構部 5 >

印刷機構部 5 は、図 2 に示すように、キャリッジ 1 0 と、キャリッジ 1 0 を用紙 3 に対して所定の間隔を保持しつつ相対的に平行に移動させる走査駆動装置 2 0 と、用紙 3 をキャリッジ 1 0 の移動方向と直交する方向に沿って搬送する搬送機構 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

キャリッジ 1 0 には、液状ないしゲル状のホログラフィック記録材料（以下、「ホログラフィックインク」とする）を吐出するヘッド 1 1 が備えられ、ヘッド 1 1 にホログラフィックインクを供給するインクカートリッジを装着するカートリッジ装着部が構成されている。

40

【 0 0 2 9 】

ヘッド 1 1 は、インクカートリッジから供給されたホログラフィックインクを用紙 3 に向けて吐出して用紙 3 上にドットを形成し、用紙 3 にホログラフィックインクで画像を形成するとともに、レーザ光で干渉縞を記録する部分であり、その詳細は後述する。

【 0 0 3 0 】

走査駆動装置 2 0 は、キャリッジ 1 0 に接続されたタイミングベルト 2 1 と、このタイミングベルト 2 1 に噛合されたプーリ 2 2 と、このプーリ 2 2 を回転駆動するキャリッジモータ 2 3 と、キャリッジ 1 0 の移動を案内するガイドレール 2 4 と、キャリッジ 1 0 の位置を検出するリニア式エンコーダ符号板 2 5 と、このリニア式エンコーダ符号板 2 5 を

50

読み取る検出部 26 とを備えている。この走査駆動装置 20 は、キャリッジモータ 23 を駆動して、プリー 22 を介してタイミングベルト 21 を回転させる。これにより、キャリッジ 10 は、用紙 3 に対してガイドレール 24 に沿って左右に相対的に移動する。キャリッジモータ 23 は、制御部 50 からの制御信号により駆動制御される。

【0031】

搬送機構 30 は、図 3 に示すように、給紙ローラ 31 と、紙検知センサ 32 と、プラテン 33 と、搬送ローラ 34 と、排紙ローラ 35 とを備えている。

給紙ローラ 31 は断面 D 形状に形成され、回転により、用紙 3 を一枚ずつヘッド 11 へ向けて送り出すようになっている。紙検知センサ 32 は、給紙ローラ 31 の搬送方向下流に設けられた揺動可能な部材で、用紙 3 の通過時に用紙 3 に当接されることで揺動し、光センサによりその揺動が検知されることで、用紙 3 の通過を検知するようになっている。

プラテン 33 は、ヘッド 11 に対向して設けられている。

搬送ローラ 34 は、プラテン 33 の上流側に設けられ、搬送モータ 34a (図 2 参照) により回転されるようになっている。搬送ローラ 34 は、その回転により用紙 3 をプラテン 33 の上に送り出す。搬送ローラ 34 の回転量は、ロータリ式エンコーダ 36 (図 2 参照) により検出される。

排紙ローラ 35 は、プラテン 33 の下流側に設けられ、搬送モータ 34a と同期して駆動されるようになっている。排紙ローラ 35 は、その回転により、印刷済の用紙 3 を排紙方向へ搬送する。

【0032】

搬送モータ 34a は、制御部 50 からの制御信号により駆動制御される。

【0033】

印刷される用紙 3 は、給紙部 4 の給紙トレイ 4a にセットされる。給紙トレイ 4a にセットされた用紙 3 は、断面略 D 形状に成形された給紙ローラ 31 により、図中矢印 A 方向に沿って搬送されて、ヘッド 11 により印刷が行われ、排紙ローラ 35 によって印刷機構部 5 の外部へと排出される。

【0034】

このように、印刷機構部 5 には、走査駆動装置 20 と、搬送機構 30 とが備えられることで、ドット状のホログラフィックインクおよびレーザ光による干渉縞を、用紙 3 の所定範囲内の任意の位置に形成することが可能になっている。具体的には、用紙 3 が搬送ローラ 34 により間欠的に所定の搬送量で搬送され、その間欠的な搬送の合間にキャリッジ 10 が、搬送ローラ 34 による搬送方向に対して直交する前記移動方向に沿って移動しながら、ヘッド 11 から用紙 3 に向けてホログラフィックインクを吐出する。この吐出したホログラフィックインクに 2 つのレーザ光を照射することで、用紙 3 の任意の位置に干渉縞からなる画素が形成される。

【0035】

<ヘッド 11 の構成>

ヘッド 11 は、プラテン 33 上の用紙 3 に対向し、図 4 に示すように、ノズル 12 と、ホログラム記録光学系 100 を備えている。

ノズル 12 には、インク滴を吐出するための駆動素子として、公知のインクジェットプリンタと同様に図示しない piezo 素子が設けられている。piezo 素子には、制御装置から、印刷データの画素に応じたパルス信号が入力される。

piezo 素子の両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加すると、piezo 素子は電圧の印加時間に応じて伸張し、インクの流路の側壁が変形する。これによって、インクの流路の体積が piezo 素子の伸縮に応じて収縮し、この収縮分に相当するインク (ホログラム記録材料) が、インク滴となってノズル 12 から吐出される。

【0036】

ホログラフィックインクは、レーザ光の照射により、屈折率が変化可能な物質である。用紙 3 に印刷された画像を、記録時のレーザ光の波長からずれた波長の光 (白色光を含む

10

20

30

40

50

)で見ることができるようには、光が照射されることによる屈折率の変化、すなわち屈折率変調が大きい物質を用いるのが望ましい。このような観点から、ホログラフィックインク（ホログラム記録材料）としては、フォトポリマーが好ましい。

【0037】

ホログラム記録光学系100は、ヘッド11における、ノズル12の進行方向後側に配置されている。すなわち、図4(a)において、ヘッド11は、右から左に進行しながらノズル12でホログラフィックインクを吐出するように制御され、ホログラム記録光学系100は、右側に配置される。

【0038】

ホログラム記録光学系100は、レーザ光源101と、ビームスプリッタ102と、対物レンズ103, 106と、ミラー104, 105を備えて構成される。

レーザ光源101は、記録された干渉縞による光の反射が、可視光でなされるように、700nm以下であり、好ましくは550nm以下、より好ましくは500nm以下、最も好ましくは450nm以下であるのがよい。また、レーザ光源101の発する光の波長の下限は、200nm以上であり、好ましくは250nm以上であり、より好ましくは300nm以上であり、さらに好ましくは350nmであり、最も好ましくは400nm以上である。

【0039】

レーザ光源101は、用紙3の垂直方向に対して角度 θ でレーザ光を発するように配置され、レーザ光の進行方向にビームスプリッタ102および対物レンズ103が配置される。対物レンズ103は、用紙3上の記録位置Rでレーザ光を集光するように配置されている。一方、ビームスプリッタ102で分岐されたレーザ光の進行方向には、ミラー104およびミラー105が配置されている。この向きを変えられたレーザ光の経路上にも対物レンズ106が配置されて記録位置Rで集光されるようになっている。

ビームスプリッタ102およびミラー104, 105は、対物レンズ103, 106を通過したレーザ光がともに同じ記録位置Rで集光され、用紙3の垂直方向に対して角度 θ で記録位置Rに入射するように配置されている。

【0040】

レーザ光が用紙3に入射する角度 θ は、特に限定されるものでもないが、2つのレーザ光の互いの角度(図4(a)においては、 2θ に相当する)は、15~180度であるのがよい。この角度が小さすぎる場合には、干渉縞のピッチが小さくなりすぎて、可視光での反射がおこりにくいからである。レーザ光の互いの角度は、好ましくは30度以上、より好ましくは60度以上、最も好ましくは135度以上である。

なお、ホログラム記録光学系100には、上述した以外に、必要に応じ、レンズやフィルタなどが設けられる。

【0041】

レーザ光源101には、制御部50から、印刷すべきデータに応じたパルス信号が入力され、レーザ光源101は、このパルス信号に応じて間欠的に発光する。もっとも、印刷すべき画素が連続している場合には、連続的に発光しても構わないが、間欠的に発光させた場合には、多少の振動がある場合にも、明瞭な干渉縞を記録することができる。

制御部50がレーザ光源101に入力するパルス信号は、ノズル12に入力するパルス信号に対して所定時間遅れて入力する。キャリッジ10を速度 v で移動しながら印刷をするとした場合、ノズル12とレーザ光源101による記録位置Rの進行方向の距離が d であれば、およそ d/v だけレーザ光源101に入力する信号をノズル12に入力する信号に対し遅らせることで、ノズル12が吐出したホログラフィックインクのスポット(「インクスポットP」とする)に合わせてレーザ光を照射することができる。

【0042】

以上のように構成されたインクジェットプリンタ1の動作について説明する。

給紙トレイ4aにセットされた用紙3は、制御部50による給紙ローラ31、搬送ローラ34の駆動により、プラテン33の上に搬送される。

10

20

30

40

50

制御部50は、キャリッジモータ23の駆動によりキャリッジ10を用紙3の幅方向(左右方向)に移動させながら、ノズル12およびホログラム記録光学系100を駆動することで印刷を行う。

【0043】

ノズル12およびホログラム記録光学系100には、ホストコンピュータから送られてくる印刷すべき画像の左右方向の画素の配列に従い、パルス信号が入力される。このパルス信号は、上述したように、ノズル12に入力される信号に対してホログラム記録光学系100に入力される信号が所定時間遅れて入力される。

【0044】

ノズル12にパルス信号が入力されると、ノズル12からホログラフィックインクが適量吐出されて、用紙3上にインクスポットPが形成される。キャリッジ10が左右方向に移動してインクスポットPがホログラム記録光学系100の記録位置Rに合った時に、レーザ光源101にもパルス信号が入力され、図4(b)に示すようにインクスポットPに同時に2つのレーザ光が照射される。このレーザ光の照射により、インクスポットP内に干渉縞Sが屈折率の分布として記録される。

【0045】

この動作を用紙3の印刷幅全体にわたって行った後は、搬送モータ34aを所定量回転させて、用紙3を縦方向(送り方向)に移動させ、次のラインの印刷を上述した動作と同じ動作で行う。これを、紙の縦方向の印刷範囲全体にわたって行うことで、用紙3に画像が印刷される。

印刷された画像は、ホストコンピュータからのデータに応じ、例えば図5の画像120のように形成され、サングラス121の部分をキラキラさせてミラーレンズらしい表現をすることが可能になる。

【0046】

この印刷された部分の見え方について説明する。図4(b)に示すように、印刷時に用紙3に赤色のレーザ光を同時に入射したとすると、図4(c)に示すように、印刷時の一方のレーザ光と同じ角度で白色光が入射されると、白色光のうち、赤色に近い波長の光が干渉縞Sで回折して、記録時の他方のレーザ光の入射方向に特に強く反射する。白色の他の波長の光および赤い光は、用紙3(例えば白色紙)の表面で散乱して広い角度範囲に戻るが、干渉縞Sで、見る角度に応じ、赤色やその他の特定の色の反射が特に強くなる。すなわち、光の正反射率が高いので、画像を見たときに、キラキラして見えることになる。

【0047】

このように、本実施形態のインクジェットプリンタ1によれば、用紙3の必要な範囲についてのみ、ホログラフィックインクのインクスポットPを形成し、このインクスポットPにレーザ光で干渉縞Sを形成するので、用紙3の質感を生かしたまま、所望の範囲のみにキラキラした表現を実現することができる。

【0048】

[第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態については、第1実施形態のインクジェットプリンタ1に対して異なる点についてのみ説明し、第1実施形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

第2実施形態に係るインクジェットプリンタは、第1実施形態のインクジェットプリンタ1に対して、主として、ヘッド11を変更したものである。

図6(a)は、第2実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図であり、図6(b)は、第1ホログラム記録光学系により記録した干渉縞の概念図であり、図6(c)は、第2ホログラム記録光学系により記録した干渉縞の概念図である。

【0049】

図6(a)に示すように、ヘッド201は、ノズル12の進行方向後側に、第1ホログラム記録光学系210と、第2ホログラム記録光学系220がこの順に並んで配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

第1ホログラム記録光学系210は、レーザ光源211を有し、レーザ光源211のレーザ光の進行方向には、ハーフミラー213が配置され、直進する光と、90度進行方向が変えられる光とに分岐される。直進した光の光路上には、ミラー214およびミラー215aが配置され、対物レンズ212aを介して記録位置R1にレーザ光が集光されるようになっている。ハーフミラー213で反射された光の光路上にもミラー215bが配置されて対物レンズ212bを通過して記録位置R1にレーザ光が集光されるようになっている。

【 0 0 5 1 】

第2ホログラム記録光学系220は、第1ホログラム記録光学系210と同等の配置によりレーザ光源221、ハーフミラー223、ミラー224、225a、225b、および対物レンズ222a、222bを備えている。レーザ光源221は、第1ホログラム記録光学系210のレーザ光源211よりも、波長が長いレーザ光の光源である。対物レンズ222a、222bは、用紙3上の記録位置R2にレーザ光を集光するように配置されている。

10

【 0 0 5 2 】

例えば、第1ホログラム記録光学系210のレーザ光源211は、青色のレーザであり、第2ホログラム記録光学系220のレーザ光源221は、緑色のレーザである。

本実施形態のインクジェットプリンタは、このように、色調（波長）の異なる2つのホログラム記録光学系を有することにより、2原色を用いたカラー画像を印刷するものである。

20

【 0 0 5 3 】

ノズル12には、制御部50により印刷すべき画像の画素の位置に応じたパルス信号が入力され、レーザ光源211およびレーザ光源221には、制御部50により、印刷すべき画像の画素の位置に応じたパルス信号が入力される。すなわち、青色の画素を形成すべき位置に記録位置R1が位置したときに、制御部50によりレーザ光源211に対しパルス信号が入力され、緑色の画素を形成すべき位置に記録位置R2が位置したときに、制御部50によりレーザ光源221に対しパルス信号が入力される。また、第1実施形態の場合と同様に、所望のインクスポットPに第1ホログラム記録光学系210および第2ホログラム記録光学系220で干渉縞を記録するため、第1ホログラム記録光学系210および第2ホログラム記録光学系220には、それぞれ、ノズル12で形成されるインクスポットPの位置と記録位置R1および記録位置R2との距離に応じて入力するパルス信号のタイミングが調整される。なお、以下の各実施形態の説明において、このタイミングの調整についての説明は省略する。

30

【 0 0 5 4 】

以上のような第2実施形態のインクジェットプリンタによれば、ノズル12により用紙3の上にインクスポットPが形成され、このインクスポットPに第1ホログラム記録光学系210および第2ホログラム記録光学系220により、青色および緑色のレーザ光で干渉縞を記録して、2原色のカラー画像を形成することができる。

【 0 0 5 5 】

例えば、図6(a)に示すように、第1ホログラム記録光学系210により、インクスポットPに狭いピッチの干渉縞S1が記録され、図6(b)に示すように、第2ホログラム記録光学系220により、広いピッチの干渉縞S2が記録される。

40

なお、干渉縞S1および干渉縞S2は、同じインクスポットPに重ねて記録してもよいし、各干渉縞S1、S2に合わせてインクスポットPを形成して別個の位置に干渉縞S1、S2を形成してもよい。このことは、以下の各実施形態においても同様である。

また、本実施形態においては、2つのホログラム記録光学系を用いて2原色のカラー画像を形成する例を示したが、3つ以上のホログラム記録光学系を用いてより多彩なカラー画像を形成するように構成することも可能である。

【 0 0 5 6 】

50

[第 3 実施形態]

次に本発明の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態についても、第 2 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して異なる点についてのみ説明し、第 2 実施形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

第 3 実施形態に係るインクジェットプリンタは、第 2 実施形態と同様に 2 原色のカラー画像を形成する印刷装置であるが、レーザ光源の波長は 1 種類である点が第 2 実施形態の場合と異なる。

図 7 は、第 3 実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

【 0 0 5 7 】

図 7 に示すように、ヘッド 3 0 1 は、ノズル 1 2 の進行方向後側に、第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 と、第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 が、同じ記録位置 R にレーザ光を集光するように配置されている。

【 0 0 5 8 】

第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 は、レーザ光源 3 1 1 を有し、レーザ光源 3 1 1 のレーザ光の進行方向には、ハーフミラー 3 1 3 および対物レンズ 3 1 2 a が配置されている。ハーフミラー 3 1 3 で 9 0 度進行方向を変えられたレーザ光は、ミラー 3 1 4 により反射され、この反射された光の光路上に対物レンズ 3 1 2 b が配置されている。ハーフミラー 3 1 3 で分岐された光は、ともに用紙 3 の垂直方向に対して小さい角度 1 で照射され、対物レンズ 3 1 2 a および対物レンズ 3 1 2 b は、ともに、レーザ光を用紙 3 上の同じ記録位置 R に集光するように配置されている。レーザ光源 3 1 1 は、例えば、可視光の中で比較的波長の短い青色のレーザ光が用いられる。

【 0 0 5 9 】

第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 は、第 1 実施形態の 1 ホログラム記録光学系 1 0 0 と同様の配置でレーザ光源 3 2 1、対物レンズ 3 2 2 a、3 2 2 b、およびミラー 3 2 4、3 2 5 を備えている。レーザ光源 3 2 1 は、第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 のレーザ光源 3 1 1 と同じ波長のレーザ光源である。レーザ光源 3 2 1 は、用紙 3 の垂直方向に対し、角度 1 よりも大きい角度 2 で記録位置 R に向かうように配置され、対物レンズ 3 2 2 a、3 2 2 b もこれに合わせて配置されている。

【 0 0 6 0 】

第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 および第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 は、ともに制御部 5 0 により制御されるが、同時に発光するのではなく、時間をずらして別個に発光される。

【 0 0 6 1 】

以上のような第 3 実施形態のインクジェットプリンタによれば、ノズル 1 2 により用紙 3 の上にインクスポット P が形成され、このインクスポット P に第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 および第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 により、青色のレーザ光で干渉縞が記録される。このとき、用紙 3 の垂直方向に対し角度 1、つまり互いの角度が 1×2 で入射される第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 によると、図 6 (c) に示したような広いピッチの干渉縞が記録され、互いの角度がより大きい第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 によると、図 6 (b) に示したような狭いピッチの干渉縞が記録される。

【 0 0 6 2 】

このように、同じ波長のレーザ光源を用いた場合でも、同時に発光する 2 つのレーザ光の互いの角度を変えることにより、干渉縞のピッチを変えることができる。すなわち、複数の色で反射するような画像を形成することができる。

例えば、第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 で、赤色で反射する画素を形成し、第 2 ホログラム記録光学系 3 2 0 で、緑色で反射する画素を形成することができる。

本実施形態では、2 つのホログラム記録光学系により 2 原色のカラー画像を形成する例について説明したが、より広い角度で記録位置 R にレーザ光を入射する第 3 ホログラム記録光学系を設けることで、青色で反射する画素を形成し、より多彩なカラー画像を形成することも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

[第 4 実施形態]

次に本発明の第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態については、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して異なる点についてのみ説明し、第 1 実施形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

第 4 実施形態に係るインクジェットプリンタは、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して、主として、ヘッド 1 1 を変更したものである。

図 8 は、第 4 実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

【 0 0 6 4 】

図 8 に示すように、ヘッド 4 0 1 は、ノズル 1 2 の進行方向前側に、公知のインクジェットプリンタと同様のシアン色インク用のノズル 1 2 C と、マゼンタ色インク用のノズル 1 2 M と、イエロー色インク用のノズル 1 2 Y と、ブラック色インク用のノズル 1 2 K とが配置されている。これらのノズル 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y, 1 2 K は、公知のインクジェットプリンタと同様に制御部 5 0 により制御されて、ホストコンピュータからのカラー画像の印刷データに応じて駆動される。

【 0 0 6 5 】

また、ノズル 1 2 の進行方向後側にホログラム記録光学系 4 1 0 が配置されている。ホログラム記録光学系 4 1 0 は、レーザ光源 4 1 1 を有し、レーザ光源 4 1 1 のレーザ光の進行方向には、ハーフミラー 4 1 3, 4 1 4 が配置され、直進する光路と、左右に 9 0 度進行方向が変えられる 2 つの光路とに分岐される。直進した光路上には、対物レンズ 4 1 2 c が配置されている。ハーフミラー 4 1 3 により図における右側に分岐された光路上には、ミラー 4 1 5 b および対物レンズ 4 1 2 b が配置され、ハーフミラー 4 1 4 により図における左側に分岐された光路上には、ミラー 4 1 5 a および対物レンズ 4 1 2 a が配置されている。対物レンズ 4 1 2 a, 4 1 2 b, 4 1 2 c を通った各レーザ光は、ともに記録位置 R に集光されるようになっている。

ノズル 1 2 およびホログラム記録光学系 4 1 0 は、第 1 実施形態と同様に制御部 5 0 により制御され、ホストコンピュータからの指示に従い、ノズル 1 2 からのホログラムインクの吐出と、その吐出部分（インクスポット P）へのホログラム記録光学系 4 1 0 による干渉縞の記録が行われる。

【 0 0 6 6 】

このような構成のヘッド 4 0 1 を有するインクジェットプリンタによれば、従来のカラーインクジェット印刷に重ねてホログラムインクの吐出および干渉縞の記録を行うことで、カラー印刷に加えて、図 5 に示したような、部分的にキラキラした表現を実現することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、本実施形態においては、カラーインクジェット印刷に重ねてキラキラした表現を行う場合について説明したが、当然のことながら、モノクロのインクジェット印刷に重ねてキラキラした表現を実現することも可能である。また、本実施形態においては、3 つのレーザ光を同時に記録位置 R に照射してキラキラした表現を実現しているが、4 つ以上のレーザ光を同時に照射してもよい。

【 0 0 6 8 】

[第 5 実施形態]

次に本発明の第 5 実施形態について説明する。第 5 実施形態については、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して異なる点についてのみ説明し、第 1 実施形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

第 5 実施形態に係るインクジェットプリンタは、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して、主として、ヘッド 1 1 を変更したものである。

図 9 は、第 5 実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示すように、ヘッド 5 0 1 は、ノズル 1 2 の進行方向後側にホログラム記録光学

10

20

30

40

50

系 5 1 0 が配置されている。ホログラム記録光学系 5 1 0 は、第 3 実施形態の第 1 ホログラム記録光学系 3 1 0 と同様に、レーザ光源 5 1 1、ハーフミラー 5 1 3、ミラー 5 1 4 および対物レンズ 5 1 2 a、5 1 2 b が設けられ、記録位置 R に、レーザ光源 5 1 1 のレーザ光が集光されるようになっている。

【 0 0 7 0 】

ホログラム記録光学系 5 1 0 は、ヘッド 5 0 1 の本体とは別個のブロックに構成されている。ホログラム記録光学系 5 1 0 は、ゴニオメータステージと同様に、ヘッド 5 0 1 の本体に対し、円筒状のスライド面 5 3 0 で相対的にスライド可能に結合されており、モータ 5 2 0 の駆動によりネジ軸 5 2 1 が回転され、このネジ軸 5 2 1 の回転により、ホログラム記録光学系 5 1 0 の全体が、スライド面 5 3 0 に沿って回転するように構成されている。スライド面 5 3 0 の円弧の中心は、記録位置 R に一致しており、レンズなどの光学系に変更を加えることなく、モータ 5 2 0 の駆動によりホログラム記録光学系 5 1 0 の向きを変えることで、干渉縞の向きを変えることができるようになっている。

10

【 0 0 7 1 】

このようなヘッド 5 0 1 を有するインクジェットプリンタによれば、制御部 5 0 で、モータ 5 2 0 を駆動してホログラム記録光学系 5 1 0 の向きを変えることで、複数の異なる向きからレーザ光を照射して干渉縞を形成することが出来る。

そのため、例えば、同じ用紙 3 に、左方向から印刷したホログラム画像と、右方向から印刷したホログラム画像を重ねて印刷することで、印刷後の用紙 3 を右側から見たときと左側から見たときとで異なる画像を鑑賞させることができる。

20

しかもこのような、見る向きにより異なる絵が浮かび上がり、かつキラキラした表現を、用紙 3 の質感を生かしたまま、所望の部分についてのみ行うことが可能である。また、用紙 3 に対し斜めから見たときのみ反射するように 2 つのレーザ光をともに図 9 の右側から斜めに入射して干渉縞を記録すれば、元のような状態ではコピーできない情報を印刷することができる。

【 0 0 7 2 】

[第 6 実施形態]

次に本発明の第 6 実施形態について説明する。第 6 実施形態については、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して異なる点についてのみ説明し、第 1 実施形態と同様の部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

30

第 6 実施形態に係るインクジェットプリンタは、第 1 実施形態のインクジェットプリンタ 1 に対して、主として、ヘッド 1 1 を変更したものである。

図 1 0 (a) は、第 6 実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図であり、図 1 0 (b) は、同実施形態での印刷時を説明する図であり、図 1 0 (c) は、同実施形態での鑑賞時を説明する図である。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 に示すように、第 6 実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッド 6 0 1 は、ノズル 1 2 の進行方向後側にホログラム記録光学系 6 1 0 と、定着装置としての LED 6 2 0 が設けられている。本実施形態のインクジェットプリンタは、透明な用紙 3、例えば OHP シートにキラキラした表現の印刷を行う装置である。

40

プラテン 1 4 の用紙 3 側には、ミラー 1 4 a が配置されている。

ホログラム記録光学系 6 1 0 は、レーザ光源 6 1 1 と、レーザ光源 6 1 1 が発するレーザ光の進行方向に配置された対物レンズ 6 1 2 とを備えてなる。レーザ光源 6 1 1 は、用紙 3 に垂直にレーザ光を発するように配置され、対物レンズ 6 1 2 は、このレーザ光を用紙 3 上に垂直に入射しつつ、集光するように配置されている。

ノズル 1 2 およびホログラム記録光学系 6 1 0 は、第 1 実施形態と同様に、制御部 5 0 により制御される。すなわち、制御部 5 0 は、ホストコンピュータからの指示に従い、ノズル 1 2 にホログラムインクを吐出させるべくパルス信号を入力し、この吐出により形成されたインクスポット P にレーザ光を照射するべくレーザ光源 6 1 1 に所定のタイミングでパルス信号を入力する。

50

【0074】

LED620は、インクスポットPとして吐出されたホログラムインクのうち、レーザー光の照射のみでは反応が完了していない成分を、その後の露光により変化しないように固定（定着）するための光源である。例えば、モノマーをレーザー光の照射により重合させて屈折率変調を得るタイプのホログラムインクを用いる場合、LED620により未反応のモノマーのほとんどをポリマーに変化させることで、干渉縞を固定する。

【0075】

このように構成されたインクジェットプリンタによれば、OHPシートなどの透明な用紙3 上にノズル12からホログラムインクを吐出し、この吐出されたインクスポットP上にホログラム記録光学系610によりレーザー光を照射する。

10

このとき、図10(b)に示すように、例えば赤色のレーザー光（複数のレーザー光の一部）は、インクスポットPが形成された用紙3 の表側（一方の面側。同図における上側。）から入射され、用紙3 を通過して、ミラー14aにより反射される。そして、複数のレーザー光の他の一部は、用紙3 の裏側（他方の面側）からインクスポットPに当たる。そのため、インクスポットPには、用紙3 の表側と裏側から同じ波長のレーザー光が当たり、干渉縞Sが記録される。

そして、LED620により、未反応の成分が固定される。

【0076】

この干渉縞Sを用紙3 の表側から鑑賞するときには、図10(c)に示すように、白色光を当てたときに、特に赤色の成分が強く反射して赤くキラキラした表現が実現される。すなわち、記録時の一方のレーザー光と同じ角度で（例えば表側から）光が入射すると、記録時の他方のレーザー光の出射方向（例えば裏から表に向かって）に特に強く光が反射される。なお、白色の光のうち、赤色以外の光は、赤色とは異なる角度で強く反射される。

20

【0077】

このように本実施形態のインクジェットプリンタによれば、一つのレーザー光源により、キラキラした表現を実現することができる。

なお、本実施形態では、LEDの光でホログラムインクを定着する例について説明したが、ホログラムインクの特성에応じて、熱、圧力、電場または磁場などにより定着する構成としてもよい。また、透明な用紙3 の一方側からレーザー光源によりレーザー光を照射し、他方側からのレーザー光の照射はミラー14aを用いたが、他方側に、一方側とは別のレーザー光源を設けることもできる。

30

【0078】

以上に本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前記した各実施形態に限定されることなく適宜変形して実施することが可能である。

例えば、各実施形態は、本発明を理解しやすくするために各特徴を別個に備えた例について説明したが、各特徴を組み合わせることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の第1実施形態に係るインクジェットプリンタの外観図である。

【図2】印刷機構部の構成図である。

40

【図3】印刷機構部を図1のIII-III断面で示した図である。

【図4】(a)は、ヘッドの構成および印刷の様子を前方から見た図である。(b)は、同実施形態での印刷時を説明する図であり、(c)は、同実施形態での鑑賞時を説明する図である。

【図5】実施形態に係るインクジェットプリンタによる画像の印刷例を示す図である。

【図6】(a)は、第2実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図であり、(b)は、第1ホログラム記録光学系により記録した干渉縞の概念図であり、(c)は、第2ホログラム記録光学系により記録した干渉縞の概念図である。

【図7】第3実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

【図8】第4実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

50

【図9】第5実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図である。

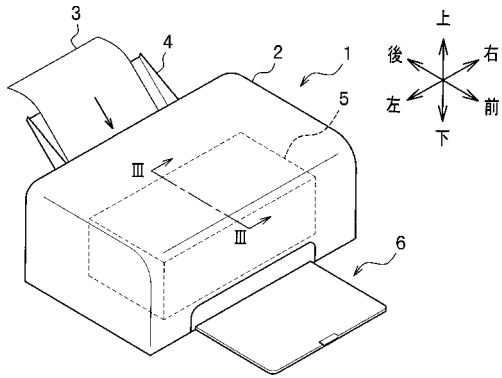
【図10】(a)は、第6実施形態に係るインクジェットプリンタのヘッドを示す図であり、(b)は、同実施形態での印刷時を説明する図であり、(c)は、同実施形態での鑑賞時を説明する図である。

【符号の説明】

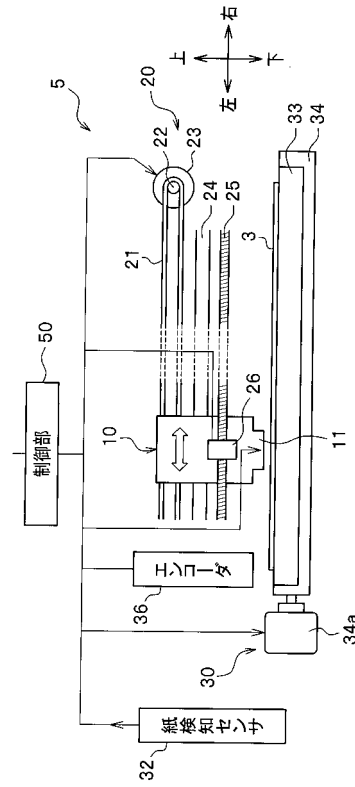
【0080】

1	インクジェットプリンタ	
2	本体	
3	用紙	
4	給紙部	10
5	印刷機構部	
6	排紙部	
10	キャリッジ	
11	ヘッド	
12	ノズル	
14	プラテン	
20	走査駆動装置	
30	搬送機構	
50	制御部	
100	ホログラム記録光学系	20
101	レーザ光源	
102	ビームスプリッタ	
103	対物レンズ	
104	ミラー	
105	ミラー	
106	対物レンズ	
120	画像	

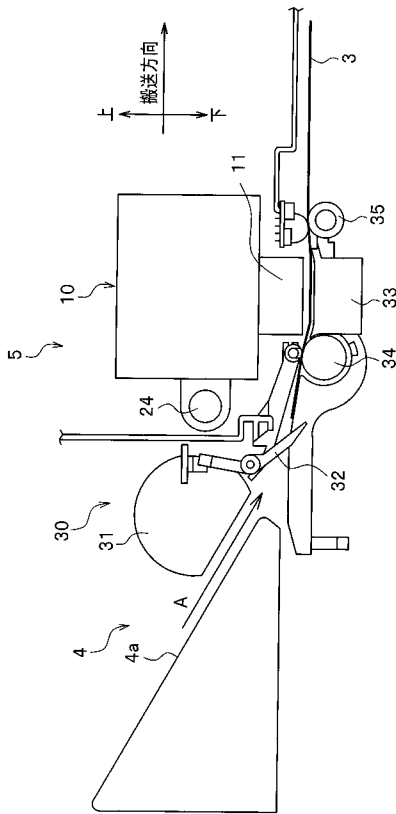
【図1】



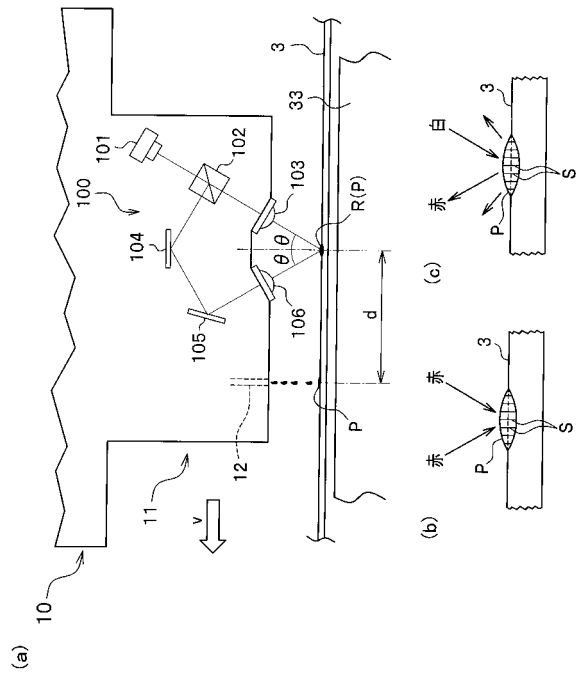
【図2】



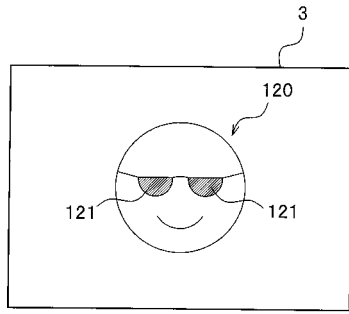
【図3】



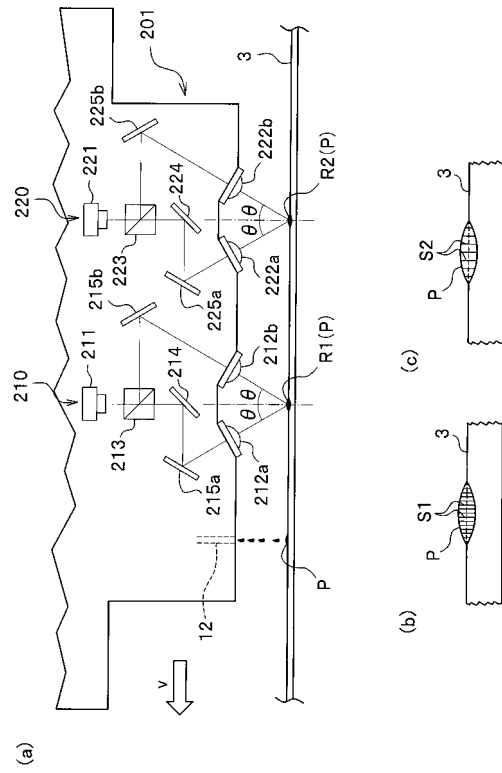
【図4】



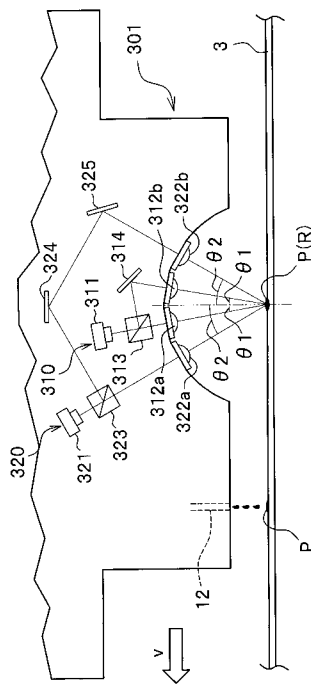
【 図 5 】



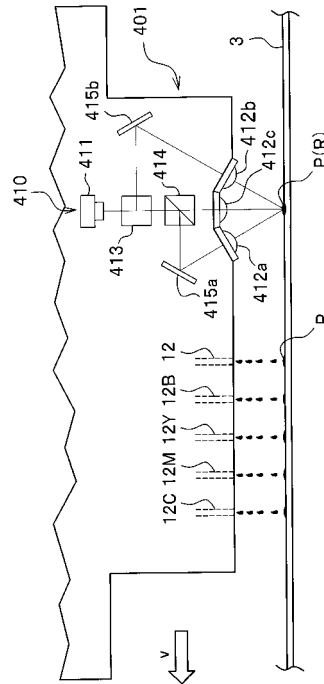
【 図 6 】



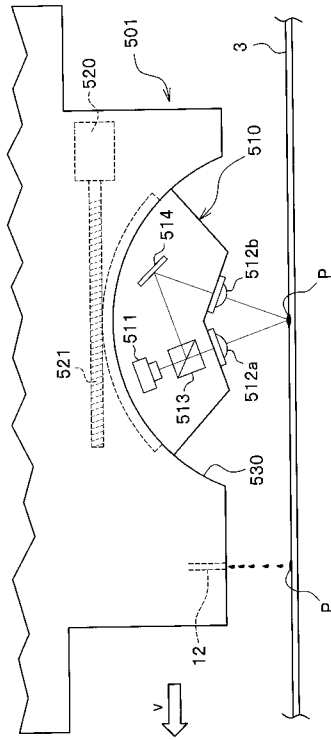
【 図 7 】



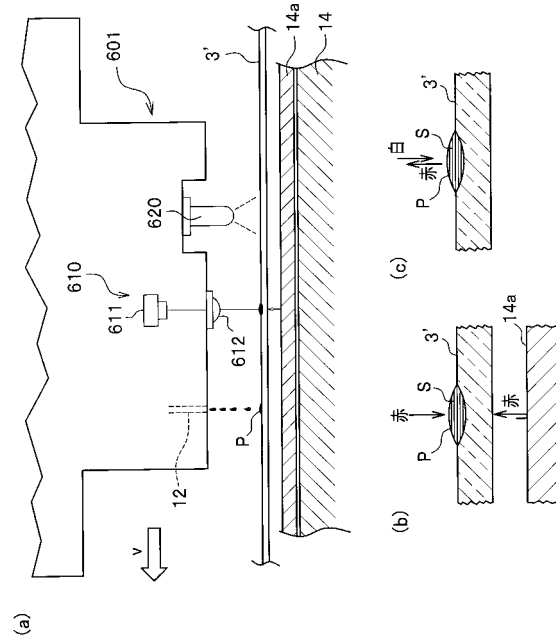
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0152780(US, A1)

特開平11-147310(JP, A)

特開平06-075107(JP, A)

特開平10-097175(JP, A)

特開平02-242817(JP, A)

特開平06-313812(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01

G03H 1/00