

(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2007-283512
(P2007-283512A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/44 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 D	2 C 3 6 2
G O 2 B 26/10 (2006.01)	G O 2 B 26/10 B	2 H O 4 5
G O 2 B 26/12 (2006.01)	G O 2 B 26/10 D	5 C O 7 2
H O 4 N 1/113 (2006.01)	G O 2 B 26/10 1 O 3	
	H O 4 N 1/04 1 O 4 A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号	特願2006-110104 (P2006-110104)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成18年4月12日 (2006. 4. 12)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	祖父江 文孝
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		最終頁に続く	

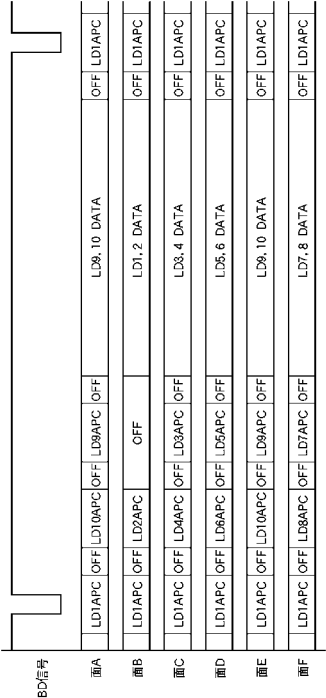
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、光学走査装置および自動光量制御方法

(57) 【要約】

【課題】非画像区間において自動光量制御が実行される発光点の数を削減することで、自動光量制御を精度よく実行する。

【解決手段】画像形成装置は、複数の発光点を有する光源と、光源から射出されるビームを走査する回転多面鏡と、ビームの一走査周期に含まれる画像区間においてビームにより露光される感光体とを含む。ビームの一走査周期には、画像区間と非画像区間とが含まれる。本装置は、複数の発光点のうち、画像区間において使用されることになっている1以上の発光点を選択する選択部と、画像区間の直前の非画像区間でビームを射出するよう、選択された発光点を駆動する駆動部とを含む。さらに、本装置は、ビーム検出手段により検出されたビームの光量に応じて、画像区間において使用されることになっている1以上の発光点について自動光量制御を実行する制御手段を含む。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の発光点を有する光源と、
前記光源から射出されるビームを走査する回転多面鏡と、
前記ビームの一走査周期に含まれる画像区間において、該ビームにより露光される感光体と、

複数の前記発光点のうち、前記画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点を選択する選択部と、

前記画像区間の直前の非画像区間でビームを射出するよう、選択された前記発光点を駆動する駆動部と、

前記ビームの光量を検出する検出手段と、

検出された前記ビームの光量に応じて、前記画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点について自動光量制御を実行する制御手段と
を含むことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記ビームを走査することになる鏡面を特定する特定部をさらに含み、

前記選択手段は、特定された前記鏡面の面倒れの影響を低減するのに適した 1 以上の発光点を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記画像区間とともに同一の走査周期に属している直前の非画像区間において、該画像区間で使用されることになっている 1 以上の発光点について自動光量制御を実行することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、後続の走査周期に属する画像区間で使用されることになっている 1 以上の発光点について、先行する走査周期に属する非画像区間において自動光量制御を実行することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記画像区間において複数の発光点を使用されるときは、1 つの非画像区間において複数の該発光点について自動光量制御を実行することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記画像区間において使用される 1 以上の発光点が、前記非画像区間の一部である画像形成タイミングの検出区間において使用される特定の発光点であった場合、該特定の発光点について、該画像形成タイミングの検出区間で自動光量制御を実行することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

各発光点の使用頻度を計測する計測手段と、

前記使用頻度が最も低い発光点を決定する決定手段と
をさらに含み、

前記選択手段は、前記使用頻度が最も低い発光点を前記特定の発光点として選択すること
を特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 8】

前記制御手段は、

前記発光点から射出されるビームの光量を目標光量に設定するための第 1 の自動光量制御手段と、

前記発光点についてのバイアス電流を決定するための第 2 の自動光量制御手段と
を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

複数の発光点を有する光源と、前記光源から射出されるビームを走査する回転多面鏡と、

50

前記ビームの一つの走査周期に含まれる画像区間において、該ビームにより露光される感光体とを含む画像形成装置の自動光量制御であって、

複数の前記発光点のうち、前記画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点を選択するステップと、

前記走査周期に含まれる直前の非画像区間でビームを射出するよう、選択された前記発光点を駆動するステップと、

選択された前記発光点により射出されたビームの光量を検出するステップと、

検出された前記ビームの光量に応じて、前記画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点について自動光量制御を実行するステップと

を含むことを特徴とする自動光量制御方法。

10

【請求項 10】

光学走査装置であって、

複数の発光点を有する光源と、

前記光源から射出されるビームを走査する回転多面鏡と、

複数の前記発光点のうち、前記ビームの走査周期に含まれる画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点を選択する選択部と、

前記画像区間の直前の非画像区間でビームを射出するよう、選択された前記発光点を駆動する駆動部と、

前記ビームの光量を検出する検出手段と、

検出された前記ビームの光量に応じて、前記画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点について自動光量制御を実行する制御手段と

を含むことを特徴とする光学走査装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発光点を有する光源を用いて露光を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置に搭載される光学走査装置には、駆動電流により直接強度変調を行える半導体レーザが採用されてきた。半導体レーザの駆動電流 - 光出力特性は、各発光素子間で有意な差が存在するだけでなく、同一の発光素子であっても、環境温度や素子温度により変化することが知られている。このため、半導体レーザの光量をモニタし、光量が目標値となるよう制御する APC (オート・パワー・コントロール：自動光量制御) が採用されている。

30

【0003】

ところで、複数の光源を用いて 1 走査で複数のラインを形成できるマルチビーム光学系も知られている。マルチビーム光学系において、一走査周期内の非画像区間で、マルチビーム光学系が備える全ての光源を順番に発光させることで各光源の光量制御を行う方法が提案されている (特許文献 1)。

【0004】

さらに、レーザの応答性を向上させるために、発光しない程度のバイアス電流をレーザに流す方法も提案されている (特許文献 2)。このバイアス電流を決定するためにも、各光源について光量制御が必要となる。

40

【特許文献 1】特公平 7 - 12709 号公報

【特許文献 2】特許第 3255295 号特許掲載公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、マルチビーム光学系に用いられる光源の数は、近年のプリント速度の高速化や高画質化の要求により、増加傾向にある。さらに、同様の理由から、回転多面鏡の鏡面

50

数も増加し、回転速度も高速化されている。その結果、一走査周期に含まれる非画像区間が従来よりも短くなってきている。

【 0 0 0 6 】

一方で、各光源について、点灯時の光量を調整するための A P C と、バイアス電流を調整するための A P C とを非画像区間で実行する必要がある。しかしながら、これらの A P C の実行時間として、一般に、数マイクロ秒から数十マイクロ秒が必要となるため、非画像区間が短くなればなるほど、A P C を精度よく実行することが困難となる。とりわけ、光学系が備える全ての光源について 1 つの非画像区間で A P C を実行することは難しくなる。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、このような課題および他の課題のうち、少なくとも 1 つを解決することを目的とする。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、例えば、複数の発光点を有する光源と、光源から射出されるビームを走査する回転多面鏡と、ビームの一走査周期に含まれる画像区間においてビームにより露光される感光体とを含む画像形成装置において好適に実現されよう。ビームの一走査周期には、画像区間と非画像区間とが含まれる。本装置は、複数の発光点のうち、画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点を選択する選択部と、画像区間の直前の非画像区間でビームを射出するよう、選択された発光点を駆動する駆動部とを含む。さらに、本装置は、検出手段により検出されたビームの光量に応じて、画像区間において使用されることになっている 1 以上の発光点について自動光量制御を実行する制御手段を含む。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、非画像区間において自動光量制御が実行される発光点の数を削減することで、自動光量制御を精度よく実行することが可能となる。その結果、濃度について安定性の高い画像を提供することも可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下に本発明の一実施形態を示す。もちろん以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【 0 0 1 1 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、実施形態に係る画像形成装置の概略断面図である。画像形成装置 1 0 0 は、モノクロまたはフルカラーの画像を形成する装置である。例えば、画像形成装置 1 0 0 は、印刷装置、画像出力装置、プリンタ、複写機、複合機またはファクシミリとして実現される。

【 0 0 1 2 】

光学走査装置（露光装置）1 0 1 は、一様に帯電されたドラム上の感光体 1 0 2 上を光ビームによって走査する装置である。これにより、感光性を有する感光体 1 0 2 上には、画像信号に対応する静電潜像が形成される。また、静電潜像は、現像装置によって、現像剤（例：トナー）の像に変換される。定着装置 1 0 3 は、感光体 1 0 2 から現像剤の像が転写された記録媒体 S に対して現像剤の像を定着させる。記録媒体 S は、用紙、シート、転写材などと呼ばれることもある。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、実施形態に係る光学走査装置の一例を示す図である。光学走査装置 1 0 1 は、レーザユニット 2 0 0、回転多面鏡（ポリゴンミラー）2 1 0、ポリゴンモータ 2 1 1、f レンズ 2 1 2、折り返しミラー 2 1 3、反射ミラー 2 1 4、ビーム検出センサ 2 1 5

10

20

30

40

50

を有する。また、光学走査装置 101 は、ハーフミラー 216 と、ビームの光量を検出するための受光素子 217 を有する。受光素子 217 は、例えば、フォトダイオードなどのセンサである。

【0014】

レーザユニット 200 は、レーザ駆動部 201、半導体レーザ 202 およびコリメータレンズ 203 を有する。半導体レーザ 202 は、レーザ駆動部 201 により駆動されると、レーザ光を射出する光源パッケージである。レーザ光は、ビームと呼ばれることもある。コリメータレンズ 203 は、半導体レーザ 202 から射出されたレーザ光を所定のビーム径に変換する光学部品である。レーザ駆動部 201 は、本体制御部 220 により制御される。本体制御部 220 は、CPU、ROM および RAM を含み、画像形成プロセスに関する種々の制御を実行する。

10

【0015】

ポリゴンミラー 210 は、所定のビーム径となったレーザ光を回転しながら偏向する回転多面鏡である。ポリゴンミラー 210 は、複数の鏡面（走査面または反射面と呼ばれることもある。）を備えている。ポリゴンモータ 211 は、ポリゴンミラー 210 を回転させるためのモータである。f レンズ 212 は、ポリゴンミラー 210 により反射されたレーザ光を結像するための光学部品である。折り返しミラー 213 は、f レンズ 212 を通過したレーザ光を感光体 102 の表面に導くための光学部品である。

【0016】

反射ミラー 213 は、レーザ光をビーム検出センサ 215 へと導くための光学部品である。ビーム検出 (BD) センサ 215 は、反射ミラー 214 により反射されたレーザ光を検出し、ビーム検出信号 (BD 信号) を本体制御部 220 に出力する。ビーム検出信号は、主走査方向の 1 ラインごとに出力される。

20

【0017】

本体制御部 220 は、ビーム検出信号が出力される周期を検知し、その周期が所定の周期となるようにポリゴンモータ 211 に加速信号、減速信号を出力することによりポリゴンミラーの回転を制御する。ポリゴンモータ 211 は、本体制御部 220 の制御に基づきポリゴンミラー 210 を駆動する。

【0018】

ところで、半導体レーザ 202 から射出されたレーザ光の一部は、ハーフミラー 216 によって反射され、受光素子 217 によって受光される。受光素子 217 は、受光したレーザ光の光量に応じた電流を出力する。すなわち、電流と光量とは相関関係にある。レーザ駆動部 201 は、この電流の値に応じて、所定の光量になるようにレーザ 202 の駆動電流を制御する。これが、APC である。なお、APC は、自動光量制御と呼ばれることもある。

30

【0019】

図 3 は、面倒れがない場合のレーザ光の照射位置（スポット位置）と、面倒れがある場合のレーザ光の照射位置を示す図である。面倒れは、ポリゴンミラーの回転軸に対する鏡面の傾斜のことである。すなわち、面倒れとは、ある鏡面と、回転軸を含む平面との交線が回転軸に対して非平行となっていることである。

40

【0020】

図 3 に示す例では、ポリゴンミラーが 6 つの鏡面 (A ないし F) を有しているものとする。図中の各直線は、各鏡面の理想的な照射位置を表している。図から分るように、面倒れが存在しないか、または面倒れを無視できる理想的なポリゴンミラーのレーザ照射位置は、各鏡面により形成されたラインの間隔が一定となる。

【0021】

一方で、面倒れが存在するか、または面倒れを無視できない一般的なポリゴンミラーのレーザ照射位置では、各鏡面により形成されたライン（走査線）の間隔が一定とならない。図によれば、鏡面 A および鏡面 E は、ポリゴンミラーの回転軸に対して傾いていないようであるが、その他の鏡面は、いずれも回転軸から傾斜していることが分る。もちろん、

50

各ラインの副走査方向における間隔（副走査ピッチ間隔）が一定にならない。よって、複数の鏡面のうち、光源からのビームを偏向することになる現在の鏡面に適した発光点を選択することで、ピッチムラを軽減することが必要となる。

【0022】

図4は、実施形態に係る半導体レーザの一例を示す図である。本実施形態の半導体レーザ202は、複数の発光点LD1ないしLD10を有している。各発光点もまた光源であり、かつ、単一のレーザ素子であることはいうまでもない。複数の発光点から射出される各ビームにより感光体102上にはそれぞれスポットが形成される。本実施形態によれば、発光点のスポットの間隔dが画像形成装置100の副走査方向における解像度よりも狭くなるように、各発光点が半導体レーザ202に配置されている。

10

【0023】

本実施形態では、画像形成速度の高速化のために、2つのラインを2つの発光点により形成する。例えば、LD1とLD2とが組となって、隣り合う2つのラインを形成する。同様に、LD3とLD4とが組となっている。また、LD5とLD6とが組となっている。また、LD7とLD8とが組となっている。また、LD9とLD10とが組となっている。

【0024】

図5は、実施形態に係る半導体レーザの各発光点とスポットとの関係を示す図である。スポット501ないし509は、それぞれ発光点LD1ないしLD9に対応している。同様に、直線511ないし519は、それぞれ発光点LD1ないしLD9により形成される

20

【0025】

例えば、鏡面Aの面倒れ量が±0画素（上方を+方向とする）であったとする。この場合、鏡面Aに対しては、レーザ駆動部201が、発光点LD1とLD2からレーザ光を射出させればよい。鏡面Bの面倒れ量が+1/4画素であれば、レーザ駆動部201が、発光点LD7とLD8からレーザ光を射出させれば、面倒れ量を低減できる。なお、他の鏡面についても同様に好適な発光点の組を用いることで、面倒れ量を低減できる。

【0026】

このように、面倒れ量を低減するのに適した発光点を選択することで、副走査方向におけるラインのピッチが一定となる画像を形成することができる。なお、本実施形態では1ラインに対する発光点の数が5つであるため、±1/2画素の範囲でピッチムラを補正できる。レーザ本数をさらに増やせば、補正精度をさらに向上させることが可能となり。また補正範囲も拡大できよう。

30

【0027】

図6は、実施形態に係る制御機構を説明するための図である。画像信号発生部601は、本体制御部220に含まれており、画像データに対応する画像信号を発生する。選択部602は、走査周期内の各タイミングにおいてそれぞれ発光させることが望まれる発光点を選択する。

40

【0028】

例えば、選択部602は、走査周期の最初の部分に位置するBD区間において、画像形成の起点となるタイミングを決定するための特定の発光点（BD用発光点）を選択する。なお、一つの走査周期には、BD区間、画像区間、非画像区間、OFF区間などが含まれる。なお、BD区間やOFF区間も非画像区間の一部と考えてもよい。

【0029】

選択部602は、画像区間において、各鏡面に相応しい1以上の発光点を選択する。なお、画像区間において使用される発光点は、先行する非画像区間においてAPCが実行された発光点である。もちろん、先行する非画像区間は、直前の発光区間であることが望ましい。また、選択部602は、非画像区間においてAPCを実行するために、後続の画像

50

区間で使用される発光点を選択する。

【0030】

面特定部603は、現在の鏡面を特定する。具体的に、面特定部603は、鏡面ごとに異なる識別情報（例：面信号）を出力するように構成されている。例えば、磁石を、1つの鏡面（例：鏡面A）の下部に取り付ける。一方で、ホール素子を、ポリゴンミラー210の下方であって、かつ、レーザ光が入射することになる鏡面に対応した位置に取り付ける。すなわち、鏡面Aがレーザ光を反射する際にのみ、ホール素子から検出信号が出力される。鏡面Aと他の鏡面との相対的な位置関係は固定されているので、鏡面Aさえ検出できれば、面特定部603は、ポリゴンミラー210の回転周期に従った現在の鏡面を特定できる。

10

【0031】

選択部602は、この面信号に応じて、画像区間において使用される発光点を選択し、選択した発光点を駆動させるための選択信号をレーザ駆動部201へ出力する。なお、選択部602は、面信号を読みだしアドレスとして使用して、対応する選択信号をメモリから読み出してもよい。面信号と選択信号との関係（テーブル）は、例えば、工場出荷時に設定される。すなわち、画像形成装置100の工場において、ポリゴンミラー210の各鏡面の面倒れ量が測定され、測定された面倒れ量を軽減するのに有効となる選択信号（発光点）が決定される。すなわち、鏡面が有する面倒れ量に起因するスポットの位置ズレを低減するのに適した発光点が決定される。そして、各面信号と選択信号との対応関係がメモリに格納される。

20

【0032】

APC部604は、受光素子217により検出されたビームの光量に応じて、各発光点について自動光量制御を実行する制御ユニットである。上述したように、自動光量制御には、発光点から射出されるビームの光量を目標光量に設定するための第1の自動光量制御と、発光点についてのバイアス電流を決定するための第2の自動光量制御とが存在する。

【0033】

図7は、実施形態に係るAPC部の一例を示す図である。増幅器701は、受光素子217から出力される検出信号を増幅するための素子である。検出信号の大きさが光量に相関していることはいうまでもない。サンプルホールド回路702は、増幅された検出信号をサンプルしてホールドする回路である。A/D変換器703は、サンプルホールド回路702から出力される検出信号の値をデジタル信号に変換する回路である。

30

【0034】

光源制御回路704は、検出信号（光量）の値が目標値となっているかに基づいて、レーザ駆動部201に流れる電流の値を制御する。例えば、光源制御回路704は、発光点ごとに、画像形成時の駆動電流の値と、バイアス電流の値とをメモリに記憶しておいてもよい。この場合、光源制御回路704は、選択信号に応じて好適な電流の値を読みだし、レーザ駆動部201に設定する。D/A変換器705は、光源制御回路704から出力される電流の値をアナログ値に変換する回路である。

【0035】

図8は、基本的なAPCのタイミングチャートである。ここでは、説明を簡単にするために、BD区間において、BD用の発光点をAPCする場合について説明する。

40

【0036】

光源制御回路704は、半導体レーザ202の光量が目標値に達するまでAPCを実行する。図8によれば、光源制御回路704は、第1の走査周期で、駆動電流を2ステップ増加させている。ここでは、光量が目標値を超えたので、光源制御回路704は、第2の走査周期で、駆動電流を1ステップ下げている。このようにして、各発光点の光量が目標値に維持される。また、バイアス電流を設定するときは、光源制御回路704が、駆動電流を1ステップずつ増加させ、光量が検出されると、1ステップだけ駆動電流を減少させる。これにより、バイアス電流が決定される。

【0037】

50

図 9 は、実施形態に係る例示的な A P C のタイミングチャートである。図 9 において、“ L D 1 A P C ” と記載されている区間は、発光点 L D 1 について A P C を実行する区間である。“ L D 2 A P C ” ~ “ L D 1 0 A P C ” も同様である。“ O F F ” と記載されている区間は、全発光点とも消灯する区間である。“ L D 1 , 2 D A T A ” と記載されている区間は、発光点 L D 1 と発光点 L D 2 とを画像信号に従って発光させる区間である。“ L D 3 , 4 D A T A ” ~ “ L D 9 , 1 0 D A T A ” も同様である。

【 0 0 3 8 】

面倒れの影響を緩和するために、鏡面 A については、発光点 L D 9 と L D 1 0 が使用される。画像形成に使用される発光点 L D 9 と L D 1 0 の各光量は画像の濃度に直接影響を与える。そのため、所定の光量に精度よく調整されていなければならない。また、A P C により調整され光量と駆動電流との関係は、熱などの影響で時間とともに変化していく。よって、各発光点の光量は画像形成の直前で行うことが望ましい。すなわち、鏡面 A で画像形成をするときは、直前の非画像区間で発光点 L D 9 と L D 1 0 について A P C が実行される。

10

【 0 0 3 9 】

なお、鏡面 B については、L D 1 と L D 2 が画像区間で使用されるが、B D 区間において既に L D 1 について A P C が完了しているので、直前の非画像区間では、L D 2 についてだけ A P C が実行される。これにより、消費電力の削減と、L D 1 の寿命を延ばすことが可能となる。なお、詳細は、第 3 の実施形態において説明する。

【 0 0 4 0 】

20

図 1 0 は、実施形態に係る自動光量制御方法の一例を示すフローチャートである。ステップ S 1 0 0 1 において、選択部 6 0 2 は、面特定部 6 0 3 から出力される面信号により、走査対象となる鏡面を特定する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 0 2 において、選択部 6 0 2 は、特定された鏡面を走査するのに適した 1 以上の発光点を選択する。もちろん、発光点は画像区間において使用されることを前提として選択される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 0 3 において、選択部 6 0 2 は、B D 区間で B D 用発光点（例：L D 1）を点灯させるための選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。レーザ駆動部 2 0 1 は、B D 区間で B D 用発光点（例：L D 1）を駆動してビームを射出させる。A P C 部 6 0 4 は、B D 区間で B D 用発光点について A P C を実行する。

30

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 0 4 において、選択部 6 0 2 は、画像区間で使用される発光点の選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。レーザ駆動部 2 0 1 は、画像区間の直前に位置する非画像区間で、選択された発光点を駆動してビームを射出させる。A P C 部 6 0 4 は非画像区間で発光する各発光点について A P C を実行する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 0 5 において、選択部 6 0 2 は、画像区間で使用される発光点の選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。レーザ駆動部 2 0 1 は、画像区間で、選択された発光点を駆動してビームを射出させる。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 0 6 において、本体制御部 2 2 0 は、画像形成を終了させるか否かを判定する。全ての画像が形成されたときは、本処理を終了する。終了しない場合は、次の鏡面について走査を実行するために、ステップ S 1 0 0 1 に戻る。

【 0 0 4 6 】

本実施形態によれば、1 つの非画像区間では、次の画像区間で使用される発光点についてだけ、自動光量制御が実行される。これにより、非画像区間において自動光量制御が実行される発光点の数を削減できる。すなわち、1 つの発光点あたりで利用できる制御時間を相対的に長くすることが可能となる。これにより、自動光量制御を相対的に精度よく実

50

行することが可能となる。また、その結果として、濃度について安定性の高い画像を提供することも可能となる。

【 0 0 4 7 】

また、ビームを走査することになる鏡面を特定し、特定された鏡面の面倒れの影響を低減するのに適した 1 以上の発光点を選択すれば、面倒れの影響を低減できる。

【 0 0 4 8 】

さらに、画像区間において使用予定の 1 以上の発光点については、当該画像区間とともに同一の走査周期に属している直前の非画像区間において、A P C が実行されることが望ましい。これは、駆動電流と光量との関係は時々刻々と変化するため、A P C と画像形成とはできる限り時間差がないことが好ましいからである。

10

【 0 0 4 9 】

なお、A P C 部 6 0 4 は、画像区間において複数の発光点が使用されるときは、上述した非画像区間において複数の発光点について自動光量制御を実行することはいうまでもない。ただし、複数の発光点について同時には A P C を実行できないため、選択部 6 0 2 は、制御対象となっている発光点の選択信号を順番に出力する。これにより、1 つの画像区間で使用される全ての発光点について A P C を実行できる。

【 0 0 5 0 】

[第 2 の実施形態]

上述した実施形態では、画像区間で使用されることになっている 1 以上の発光点について、当該画像区間が属している走査周期内の直前の非画像区間において、自動光量制御を実行する発明であった。

20

【 0 0 5 1 】

一般に、走査周期には、画像区間の前後に非画像区間が存在している。また、各非画像区間の長さも異なる場合がある。よって、より長い非画像区間を用いて A P C を実行した方が、精度の向上を期待できる。ただし、画像区間の後ろに位置する非画像区間を使用するときは、後続の走査周期の画像区間で使用される発光点について A P C を実行する必要がある。

【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態では、後続の走査周期に属する画像区間で使用されることになっている 1 以上の発光点について、先行する走査周期に属する非画像区間において自動光量制御を実行する方法について説明する。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 1 は、実施形態に係る他の例示的な A P C のタイミングチャートである。ここでは、鏡面 C について着目して説明する。図から分るように、鏡面 C では、発光点 L D 3 と L D 4 とが画像区間で使用される。よって、直前の鏡面 B の非画像区間で、発光点 L D 3 と L D 4 について A P C が実行される。他の鏡面についても同様に A P C が実行される。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 は、実施形態に係る他の自動光量制御方法の一例を示すフローチャートである。既に説明した個所には同一の参照符号を付すことで説明を簡略化する。上述したステップ S 1 0 0 1 ないし S 1 0 0 3 まで実行すると、ステップ S 1 2 0 1 に進む。

40

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 2 0 1 において、選択部 6 0 2 は、画像区間で使用される発光点の選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。レーザ駆動部 2 0 1 は、画像区間で選択された発光点を駆動してビームを射出させる。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 2 0 2 において、選択部 6 0 2 は、次の走査周期に属する画像区間で使用される発光点を選択する。例えば、選択部 6 0 2 は、メモリに記憶されているテーブルから、現在の鏡面の次に使用される鏡面を特定し、さらに、次の鏡面において使用される発光点を選択する。テーブルには、鏡面の並んでいる順番についての情報も記憶されているものとする。

50

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 2 0 3 において、選択部 6 0 2 は、選択された発光点の選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。レーザ駆動部 2 0 1 は、非画像区間で、選択された発光点を駆動してビームを射出させる。A P C 部 6 0 4 は、非画像区間で、発光する各発光点について A P C を実行する。その後、ステップ S 1 0 0 6 に進む。

【 0 0 5 8 】

本実施形態によれば、後続の走査周期に属する画像区間で使用されることになっている 1 以上の発光点について、先行する走査周期に属する非画像区間において自動光量制御を実行する。例えば、一の走査周期において、画像区間の前に位置するに非画像区間よりも、画像区間の後に位置する非画像区間が多い場合（図 1 1）、画像区間の後に位置する非画像区間において A P C が実行される。これにより、A P C を実行するための制御時間をより長く確保できるため、A P C の精度を相対的に向上させることが可能となる。

10

【 0 0 5 9 】

[第 3 の実施形態]

本実施形態では、B D 区間において A P C が実行される発光点については、非画像区間における A P C をスキップする方法について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、実施形態に係る非画像区間での A P C を示すフローチャートである。なお、本フローチャートは、上述したステップ S 1 0 0 4 や S 1 2 0 3 をサブルーチン化したものである。

20

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 3 0 1 において、選択部 6 0 2 は、画像区間で使用される発光点に、B D 用の発光点が含まれているか否かを判定する。B D 用の発光点が含まれていれば、ステップ S 1 3 0 2 に進み、選択部 6 0 2 は、B D 用発光点の A P C をスキップさせるために、非画像区間で使用される発光点の選択信号のリストから、B D 用発光点の選択信号を削除する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 3 0 3 において、選択部 6 0 2 は、選択された発光点のうち B D 用発光点を除いた残りの発光点についての選択信号をレーザ駆動部 2 0 1 に出力する。A P C 部 6 0 4 は、残りの発光点について A P C を実行する。

30

【 0 0 6 3 】

一方、B D 用の発光点が含まれていない場合は、ステップ S 1 3 0 4 に進み、ステップ S 1 0 0 4 や S 1 2 0 3 に関して説明した A P C が実行される。

【 0 0 6 4 】

本実施形態によれば、画像形成タイミングの検出区間（B D 区間）で使用される特定の発光点（例：L D 1）については、B D 区間で A P C を実行させ、非画像区間での A P C をスキップさせる。これにより、B D 用の発光点の寿命を延ばすことができる。また、必要最小限の発光点のみを非画像区間で駆動するため、消費電力も節約される。

【 0 0 6 5 】

[第 4 の実施形態]

ところで、各鏡面の面倒れ量に依存して、画像形成に使用されない発光点が存在する場合もある。この場合、画像形成に使用されない発光点は無駄となる。一方で、B D 用の発光点が画像形成にも使用される場合、B D 用の発光点は、他の発光点よりも使用頻度が高くなり、相対的に早く寿命が尽きやすい。複数の発光点を有する半導体レーザ 2 0 2 は、1 つの発光点でも寿命が尽きれば、半導体レーザ 2 0 2 を交換しなければならない。

40

【 0 0 6 6 】

そこで、本実施形態では、使用頻度が相対的に低い発光点を B D 用の発光点として使用することで、半導体レーザの交換周期を延ばすことを可能にする。とりわけ、本実施形態は、各鏡面に対して使用される発光点が動的に変化する場合に有利となる。

【 0 0 6 7 】

50

図 1 4 は、実施形態に係る他の制御機構を説明するための図である。既に説明した個所には同一の参照符号を付すことで説明を簡略化する。

【 0 0 6 8 】

使用頻度計測部 1 4 0 1 は、各発光点の使用頻度を計測する。例えば、使用頻度計測部 1 4 0 1 は、選択部 6 0 2 から出力される選択信号を識別して、各選択信号の出力された回数をカウントする。

【 0 0 6 9 】

B D 用発光点決定部 1 4 0 2 は、各発光点の使用頻度を比較することで、使用頻度が最も低い発光点を決定する。決定された発光点の選択信号は、選択部 6 0 2 に通知される。選択部 6 0 2 は、B D 区間となったときに、決定された発光点の選択信号を出力する。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 5 は、実施形態に係る他の例示的な A P C のタイミングチャートである。この例では、発光点 L D 1 ないし L D 1 0 のうち、発光 L D 3 と L D 4 とが、面倒れ量の関係から画像形成に用いられてない。すなわち、発光点 L D 3 と L D 4 の使用頻度は、相対的に低い値となる。そこで、発光点 L D 3 が B D 区間で使用される。なお、発光点 L D 4 が B D 区間で使用されてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 7 1 】

このように本実施形態によれば、使用頻度の少ない発光点を B D 区間で使用することで、半導体レーザの寿命を延ばすことが可能となる。

【 0 0 7 2 】

20

図 1 6 は実施形態に係る他の例示的な A P C タイミングチャートである。この例では、光量調整の A P C と、バイアス電流を調整するための A P C を行った場合の A P C タイミングチャートである。

【 0 0 7 3 】

図 1 6 中の L D 1 A P C から L D 1 0 A P C は、各 L D 1 から L D 1 0 の光量調整の A P C を実行する A P C 区間を示している。また、L D 1 B A P C から L D 1 0 B A P C は、各 L D 1 から L D 1 0 のバイアス電流を調整するための A P C (B A P C) 区間を示している。“ O F F ” や “ L D 1 , 2 D A T A ” などは、上記実施形態と同様の意味である。

【 0 0 7 4 】

30

面倒れの影響を緩和するために、鏡面 A については、発光点 L D 9 と L D 1 0 が使用される。画像形成に使用される発光点 L D 9 と L D 1 0 の点灯スピードは画像の品位に直接影響を与える。そのため、これらの発光点は、所定のバイアス電流に精度よく調整されていなければならない。また、バイアス A P C により調整された光量と駆動電流との関係は、熱などの影響で時間とともに変化していく。よって、各発光点のバイアス電流調整は画像形成の直前で行われることが望ましい。すなわち、鏡面 A で画像形成をするときは、直前の非画像区間で発光点 L D 9 と L D 1 0 とについてバイアス A P C と光量 A P C が実行される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

40

【 図 1 】 実施形態に係る画像形成装置の概略断面図である。

【 図 2 】 実施形態に係る露光装置の一例を示す図である。

【 図 3 】 面倒れがない場合のレーザ光の照射位置（スポット位置）と、面倒れがある場合のレーザ光の照射位置を示す図である。

【 図 4 】 実施形態に係る半導体レーザの一例を示す図である。

【 図 5 】 実施形態に係る半導体レーザの各発光点とスポットとの関係を示す図である。

【 図 6 】 実施形態に係る制御機構を説明するための図である。

【 図 7 】 実施形態に係る A P C 部の一例を示す図である。

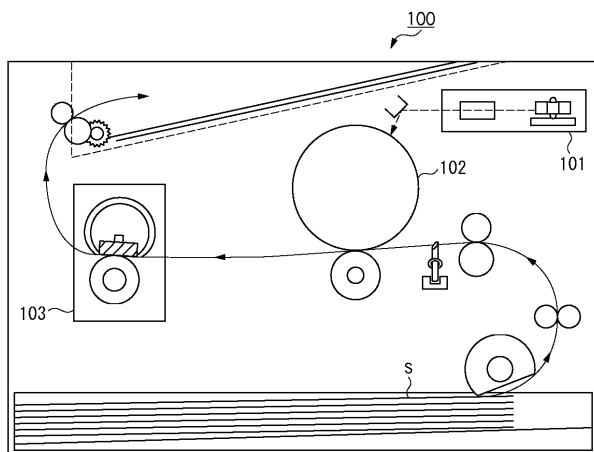
【 図 8 】 基本的な A P C のタイミングチャートである。

【 図 9 】 実施形態に係る例示的な A P C のタイミングチャートである。

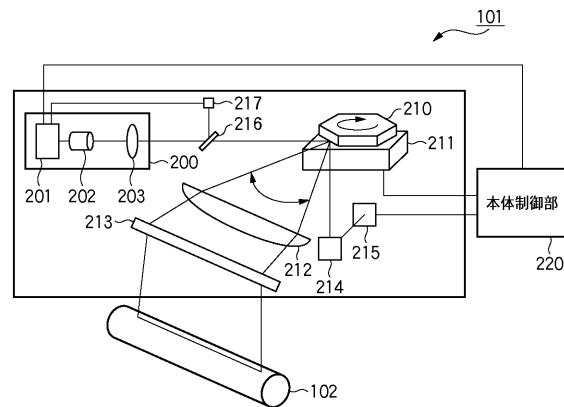
50

- 【図10】実施形態に係る自動光量制御方法の一例を示すフローチャートである。
- 【図11】実施形態に係る他の例示的なAPCのタイミングチャートである。
- 【図12】実施形態に係る他の自動光量制御方法の一例を示すフローチャートである。
- 【図13】実施形態に係る非画像区間でのAPCを示すフローチャートである。
- 【図14】実施形態に係る他の制御機構を説明するための図である。
- 【図15】実施形態に係る他の例示的なAPCのタイミングチャートである。
- 【図16】実施形態に係る他の例示的なAPCのタイミングチャートである。

【図1】



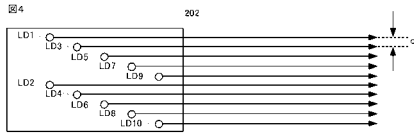
【図2】



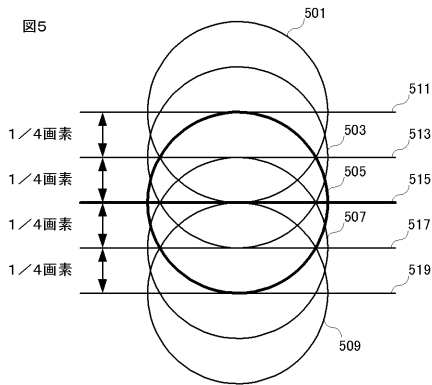
【図3】

	面倒れがなし	面倒れがあり
A面で走査したライン		
B面で走査したライン		
C面で走査したライン		
D面で走査したライン		
E面で走査したライン		
F面で走査したライン		

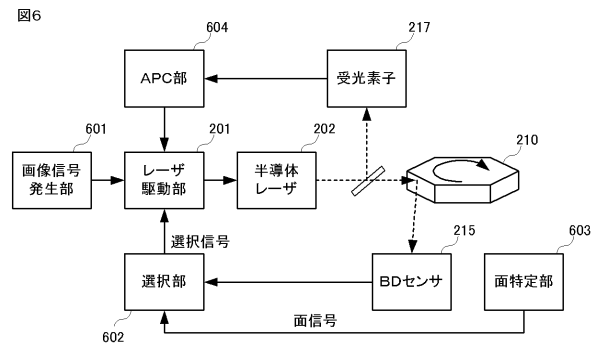
【図4】



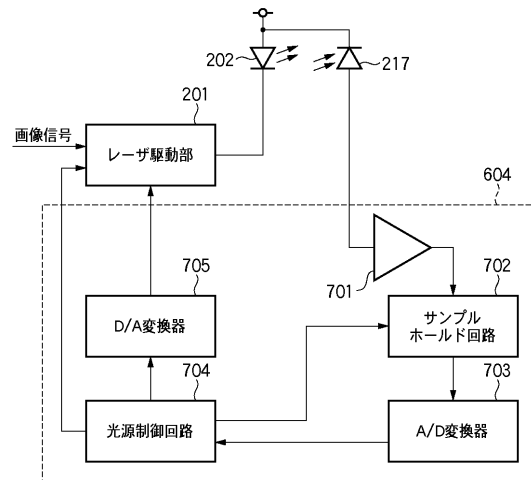
【図5】



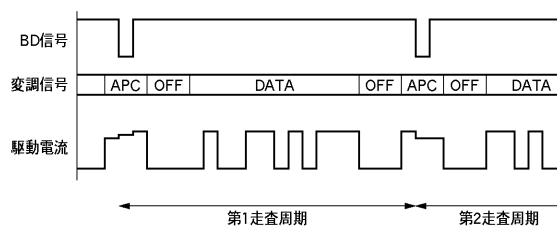
【図6】



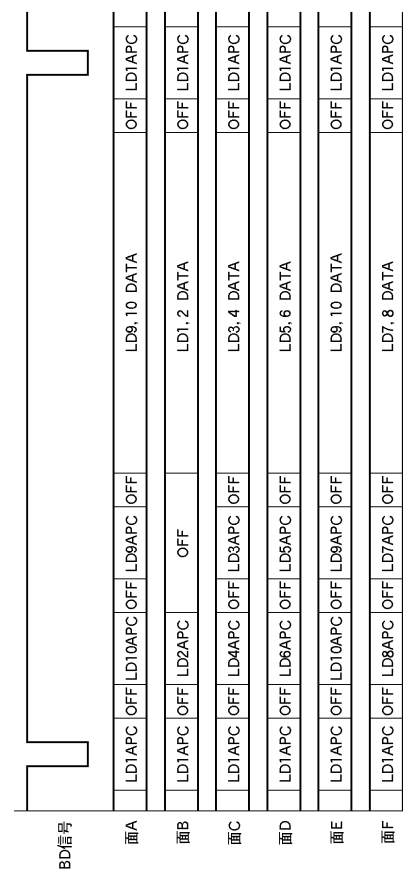
【図7】



【図8】

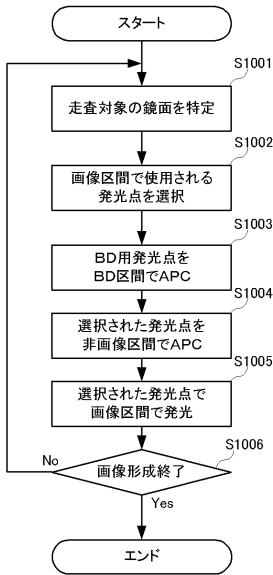


【図9】

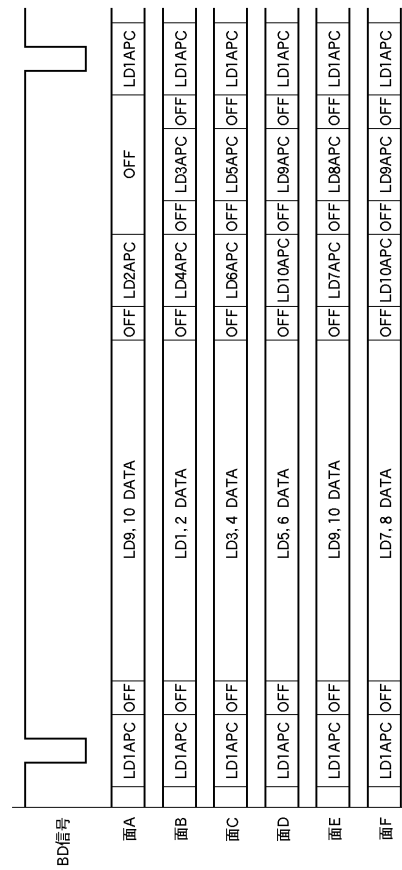


【図 10】

図10

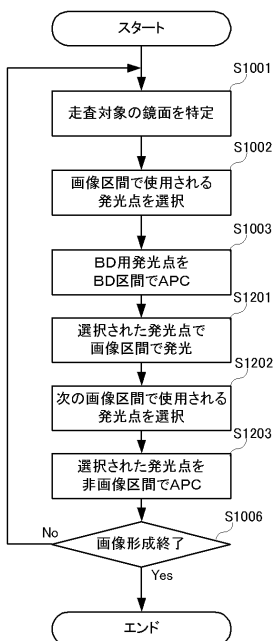


【図 11】



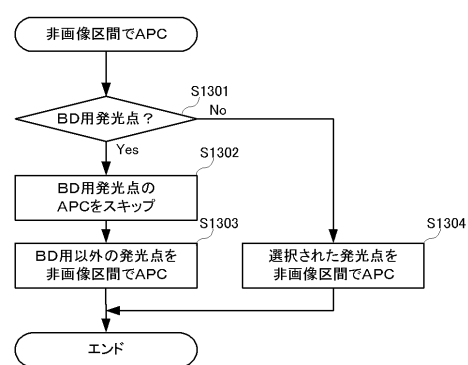
【図 12】

図12



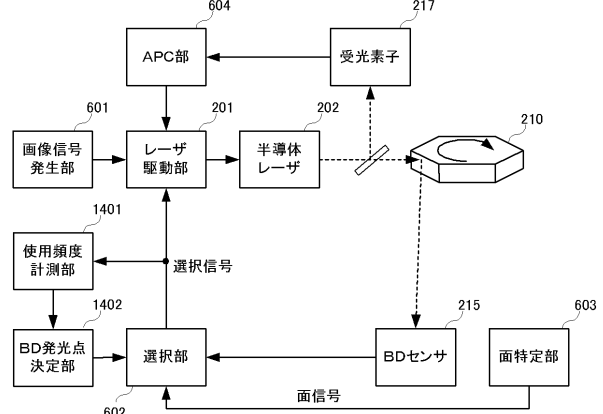
【図 13】

図13



【図 14】

図14



【 1 5 】

BD信号									
面A	LD3APC	OFF	LD10APC	OFF	LD9APC	OFF	LD9, 10 DATA		LD3APC
	LD3APC	OFF	LD2APC	OFF	LD1APC	OFF	LD1, 2 DATA		LD3APC
面C	LD3APC	OFF	LD8APC	OFF	LD7APC	OFF	LD7, 8 DATA		LD3APC
	LD3APC	OFF	LD6APC	OFF	LD5APC	OFF	LD5, 6 DATA		LD3APC
面E	LD3APC	OFF	LD10APC	OFF	LD9APC	OFF	LD9, 10 DATA		LD3APC
	LD3APC	OFF	LD7APC	OFF	LD8APC	OFF	LD7, 8 DATA		LD3APC

【 1 6 】

BD/信号									
面A	LD10APC		LD10BAPC		LD9,10 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD9APC	OFF	LD8APC	OFF	LD7APC	LD1APC	
	LD2APC	OFF	LD1APC	OFF	LD10APC	OFF	LD9APC	LD1APC	
面B	LD4APC		LD4BAPC		LD1,2 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD3APC	OFF	LD2APC	OFF	LD1APC	LD1APC	
	LD6APC	OFF	LD5APC	OFF	LD4APC	OFF	LD3APC	LD1APC	
面C	LD10APC		LD10BAPC		LD3,4 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD9APC	OFF	LD8APC	OFF	LD7APC	LD1APC	
	LD2APC	OFF	LD1APC	OFF	LD10APC	OFF	LD9APC	LD1APC	
面D	LD4APC		LD4BAPC		LD5,6 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD3APC	OFF	LD2APC	OFF	LD1APC	LD1APC	
	LD6APC	OFF	LD5APC	OFF	LD4APC	OFF	LD3APC	LD1APC	
面E	LD10APC		LD10BAPC		LD9,10 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD9APC	OFF	LD8APC	OFF	LD7APC	LD1APC	
	LD2APC	OFF	LD1APC	OFF	LD10APC	OFF	LD9APC	LD1APC	
面F	LD4APC		LD4BAPC		LD7,8 DATA		LD1APC		
	LD1APC	OFF	LD3APC	OFF	LD2APC	OFF	LD1APC	LD1APC	
	LD6APC	OFF	LD5APC	OFF	LD4APC	OFF	LD3APC	LD1APC	

フロントページの続き

F ターム(参考) 2C362 AA03 AA12 AA55 AA69 BA04 BA89
2H045 AA53 BA22 BA32 CB33 DA02
5C072 AA03 HA02 HA06 HA13 HB02 HB08 XA05