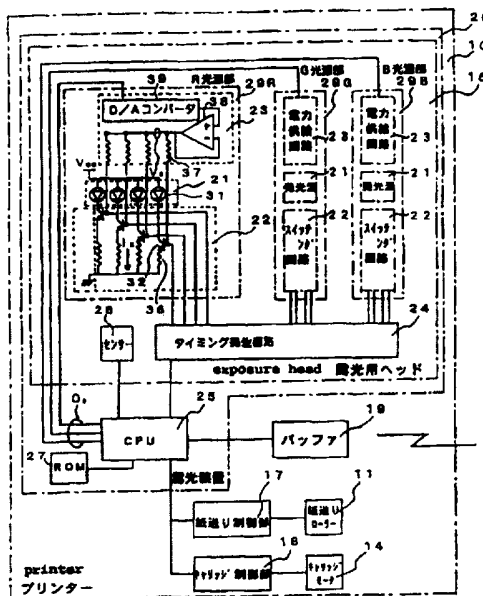


(51) 国際特許分類6 B41J 2/447	A1	(11) 国際公開番号 WO98/01303 (43) 国際公開日 1998年1月15日(15.01.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02352 (22) 国際出願日 1997年7月7日(07.07.97) (30) 優先権データ 特願平8/179044 1996年7月9日(09.07.96) JP 特願平8/221989 1996年8月23日(23.08.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) サイカラーシステム株式会社 (CYCOLOR SYSTEM INC.)[JP/JP] 〒102 東京都千代田区五番町1番地10 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 村山文孝(MURAYAMA, Fumitaka)[JP/JP] 伊東郁義(ITO, Fumiyoshi)[JP/JP] 滝沢 悟(TAKIZAWA, Satoru)[JP/JP] 〒394 長野県岡谷市赤羽3丁目6-8 株式会社 サイパーク内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 横沢志郎, 外(YOKOZAWA, Shiro et al.) 〒390 長野県松本市中央3丁目8番28号 清水ビル2階 Nagano, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, SG, US, ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: ALIGNER, EXPOSURE METHOD AND PRINTER (54) 発明の名称 露光装置、露光方法および印刷装置 (57) Abstract In an aligner in which a photosensitive medium such as a saicolor medium is exposed by a light emitting device such as an LED, the correction of the environmental conditions which vary with temperature, etc. at the time of exposure is performed by changing the value of the current or voltage supplied to the LED dynamically. With this constitution, the exclusive control of the exposure time is available in order to form an image of multigradation level, so that an unnecessarily high resolution for the control of the exposure time is not required and an aligner by which a multigradation image is printed is realized at a low cost. Further, when exposure to one color is executed by a plurality of LEDs, if the gradation levels expressed by the respective LEDs is changed cyclically, the gradation levels of the respective LEDs are controlled with a simple constitution. Moreover, as a plurality of the LEDs can be used with approximately the same duty, difference of individual LEDs does not appear clearly and a drawback of the deterioration of specific LEDs, etc. is avoided.		



- 11 ... paper feeding roller
- 14 ... carriage motor
- 17 ... paper feed control unit
- 18 ... carriage control unit
- 19 ... buffer
- 20 ... aligner
- 21 ... light source
- 22 ... switching circuit
- 23 ... power supply circuit
- 24 ... timing generating circuit
- 25 ... sensor
- 26 ... B light source unit
- 27 ... G light source unit
- 28 ... R light source unit
- 29 ... D/A converter

(57) 要約

サイカラーメディアなどの感光性のメディアに対しLEDなどの発光素子を用いて露光する露光装置において、温度などによって変動する露光時の環境条件の補正をLEDに供給される電流または電圧の値をダイナミックに変更して行う。これにより、露光時間の制御は、多階調レベルを表現するために専有できるので必要以上に高い分解能が露光時間の制御に要求されることがなく、低価格で多階調の画像を印刷できる露光装置を実現できる。また、1つの色を複数のLEDで露光する際に、個々のLEDで表現する階調レベルをサイクリックに増減することにより、個々のLEDの階調レベル制御の構成を簡略化できる。さらに、複数のLEDをほぼ同じデューティーで使用できるので、LEDの固体差が大きく現れず、また、特定のLEDが劣化するといった不具合も防止できる。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ			TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LJ	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LK	スリランカ	SE	スウェーデン		

明 細 書

露光装置、露光方法および印刷装置

5 技術分野

本発明は、サイカラーメディアなどの感光性の用紙に画像を形成可能な露光装置、露光方法および印刷装置に関するものである。

背景技術

10 カラー写真やカラープリントを作成する1つの方法として、感光性の用紙を露光して絵や文字といった画像を形成する方法がある。感光性の用紙には、一枚の支持体に感色性の異なる感光乳剤を三層あるいはそれ以上重ねて感光材とした多層乳剤発色現象法を用いたものや、各乳剤層に色素と現像主剤を含んだフィルムを用いて露光と同時に現像できるよ
15 うにしたものがある。また、サイカラーメディアと称される発色物質とフォトイニシエータを含んだマイクロカプセル（サイリス）を感光材として用いたものがある。このサイカラーメディアは、薄いポリエステルなどの支持体の表面に非常に小さなサイリスが無数にコーディングされており、これらに光を当ててサイリスを硬化させることにより特定の色
20 のサイリスのみを活性化したのち、圧力をかけてつぶすことにより所定の色の画像を形成することができるようになっている。他の感光性用紙においても、発色の原理は異なるが、画像の色、あるいはその補色の光を照射して感光性用紙を露光し画像を形成するようになっている。

このような感光性用紙を露光する方法としては、白色光をフィルタ
25 などで3原色に分離して、それぞれの原色で画像を形成したのち、これらを組み合わせて所定の色の画像あるいはその補色の画像を感光性用紙の上に形成する方法が多く用いられている。また、近年、特開平5-2

1 1 6 6 6 号あるいは特開平 5 - 2 7 8 2 6 0 号公報に開示されているように、赤、緑および青の光を発する L E D やレーザーを発光源として用い、これらの発光源を制御することにより感光性用紙上に所定の色の画像を合成し露光する技術が開発されている。

5 L E D などの色別の光源（発光素子）を採用することにより、発光源をコンパクトにできる。これに加え、色別の光源が得られるので、露光時間や輝度を制御することが可能となる。そこで、色毎に露光特性の異なる感光材を備えた感光性用紙に対応して色毎に適当な露光時間や輝度を設定可能にすることが検討されており、感光材の露光特性が色によっ
10 て異なっているメディアに対してもカラーバランスが良く、色の歪みなども少ない画像を形成可能にすることが考えられている。

現在、図 1 に示すような L E D やレーザーなどの発光素子を用いた露光装置を備えた印刷装置 1 0 が開発されており、この印刷装置 1 0 においては、露光用ヘッド 1 5 がキャリッジ 1 3 に搭載され、このキャリッ
15 ジ 1 3 がシャフト 1 2 に沿って走査方向 X に動かされるようになっている。また、サイカラーメディアなどの感光性用紙 1 は、紙送りローラー 1 1 によって所定の方向（紙送り方向）Y に紙送りされる。このため、露光用ヘッド 1 5 の発光素子に対し感光性用紙 1 が相対的に動かされることとなり、感光性用紙全体が露光用ヘッド 1 5 の L E D あるいはレー
20 ザーからの光によって露光され画像が形成される。

図 2 に、L E D が搭載された露光用ヘッド 1 5 の構成例を、赤色（R）の L E D 3 1 に関する構成を抜き出して示してある。この露光用ヘッド 1 5 においては、1 つの色当たり 4 個の L E D 3 1 を備えた発光源 2 1 によって露光するようになっている。この発光源 2 1 のそれぞれの
25 L E D 3 1 は電力供給回路 2 3 から電力が供給されて発光し、各々の L E D 3 1 の発光時間（露光時間）がスイッチング回路 2 2 によって制御できるようになっている。電力供給回路 2 3 は、定電圧電源 3 4 と、そ

それぞれのLED 31毎に供給される電力をLED 31毎の輝度に合わせて設定する半固定抵抗33を備えており、これらの半固定抵抗33を工場組立時あるいは出荷直前に調整して出荷時の赤色(R)、緑色(G)および青(B)の各発光源の輝度が所定の値になるようにしている。LEDは固体差および発光光量(輝度)のばらつきが大きく、また、感光性用紙も波長によって感度が異なるものが多い。従って、電力供給回路23に半固定抵抗33を設けることにより、LEDのばらつき、および波長による感光性用紙の基礎的な特性に合わせてそれぞれのLEDに供給される電力を設定できるようにしている。

- 10 スイッチング回路22は、各LED 31毎にトランジスタスイッチ32が設けられており、画素の階調情報に基づきCPU 25がタイミング発生回路24を制御し、このタイミング発生回路24からの信号によってトランジスタスイッチ32がオン・オフされるようになっている。従って、このタイミング発生回路24からの信号によって各LED 31に
15 電力が供給される時間が制御されるので、感光性用紙に対する露光時間を各色および各LED 31毎に制御できるようになっている。

- このように、図2に示した露光用ヘッド15は、簡単な回路構成でありながら、半固定抵抗を用いて各々のLEDの固体差を吸収することができ、露光の対象となる感光性用紙の基礎的特性に合わせて初期設定
20 することができる。しかしながら、LED 31の順方向電圧、およびトランジスタスイッチ32のコレクタ・エミッタ間電圧は温度によって変化する
 ので、露光用ヘッド15の使用状況や室温の変化によってLED 31に供給されるドライブ電流の値が変化してしまう。この結果、使用状況によって露光された画像の色調が変わったり、色むらが発生すること
25 がある。

 図3に、LEDが搭載された露光用ヘッド15の異なった構成例を示してある。この露光用ヘッド15は、電力供給回路23に発光源21の

それぞれのLED 31に対応した定電流回路35を設け、この定電流回路35から個々のLED 31に供給される電流の設定値を半固定抵抗33で初期セットできるようにしている。従って、使用状況によって温度が変化してもLED 31には一定の電流が供給されるので、比較的安定した色調の画像を得ることができる。

しかしながら、この露光用ヘッド15もLEDの個数分の半固定抵抗を用い、これらの半固定抵抗を工場出荷時などの初期セット可能なタイミングで調整しており、半固定抵抗は一度調整すると変更できない。従って、この露光ヘッド15においても、温度変化によるLEDの輝度の変動、感光性用紙自体の感度のばらつき、温度による感光性用紙の感度の変化、さらに、ユーザーの好みによる明るさや色調の変更などといった電流値を一定に保つても発生する環境状態（印刷環境）の変化に対しては、印刷装置の使用中にスイッチング回路22を制御してLEDの露光時間を変更することによりLEDの輝度変化などに対応した補正を行うことになる。

LEDの露光時間はスイッチング回路22、CPU 25およびタイミング発生回路24によって制御され、階調レベルが数10階調程度と低ければ印刷環境の変化に対応する補正と階調制御を露光時間で行うことは十分に可能である。しかし、近年は、少なくとも256～1024程度の階調制御が要求され、階調制御と輝度などの変化に対応する補正を露光時間で制御するためには階調レベル以上に分解能の高い制御機構が必要となる。従って、制御機構、露光ヘッドおよび印刷装置が非常に高価になってしまう。特に、階調レベルが高くなるほどこの傾向は強い。この問題を解決するために、固体差が小さく輝度調整をそれほど必要としない温度特性の安定したLEDやロット間の特性の変化が小さな感光性用紙を求めると、露光時間の制御機構の価格の上昇を抑制できるがLEDや感光性用紙のコストが上昇してしまう。

また、露光時間で環境変化に対する補正を行うと、LEDの輝度が高くなったときなどは1ドットの露光サイクル当たりの露光時間が短くなる。このため、階調レベルが高くなると階調制御のために十分な時間軸方向の分解能が確保できず、十分な階調表現が得られるなくなってしまう。この結果、階調表現を得るために補正を簡略化すると温度や感光性
5 用紙の感度などによって画像の解像度が低下し、一方、階調レベルの制御を簡略化すると所望のカラー表現ができないなどの問題が発生する。分解能を確保するために露光時間を長くすることも可能であるが、1ドット当たりの露光時間を長くすれば印刷に要する時間が大幅に増加することになる。

そこで、本発明においては、LEDなどの発光素子に対する温度や感光性用紙の感度などの環境状態の変化に対する補正が簡単に何時でも可能であり、さらに、環境状態の変化に対する補正を行うと共に十分な階調表現の得られる露光装置、露光方法および印刷装置を提供することを
10 目的としている。また、環境条件に対する補正機能と、高階調レベルで階調表現が可能な機能とを備えた露光装置および印刷装置を低コストで提供可能にすることも本発明の目的としている。そして、高価で特性の非常に安定したLEDや感光性用紙でなくとも高画質の印刷が行える露光装置および印刷装置を提供することを目的としている。

さらに、発光素子の初期セットを簡易な構成の回路で簡単に行えると共に、工場出荷後であってもユーザー自身が発光素子の露光条件を簡単に更正できる露光装置および露光方法を提供することも本発明の目的としている。

2.5 発明の開示

このため、本発明においては、発光素子に供給される電流あるいは電圧を制御して発光素子に供給される電力をダイナミックに変更可能な電

力制御部と、露光時間を制御してダイナミックに変更可能な時間制御部とを設け、電力制御部および時間制御部のいずれか一方により階調表示を行い、他方で環境変化による露光条件の補正を行うようにしている。これにより、例えば、時間制御部を階調表現のために用い、電力制御部を補正のために用いることができるので、階調表現に必要な分解能を減ずることなく温度や感光性用紙の感度のばらつきに対する補正も行うことができる。

すなわち、本発明の露光装置は、感光性用紙を露光するための光を出射する発光素子と、この発光素子に供給される電流あるいは電圧さらに、その両方を制御可能な電力制御部と、発光素子による露光時間を制御可能な時間制御部とを有し、電力制御部および時間制御部のいずれか一方により感光性用紙に形成する画像の階調表示を行い、他方により露光時の環境変化に伴う露光条件を補正することを特徴としている。

発光素子に供給する電流あるいは電圧を変えて電力を制御する電圧制御部と比較し、時間制御部にはスイッチング制御が容易に採用可能なので高い分解能が得られる。このため、時間制御部により階調表示を行い、電流制御部により環境変化に伴う補正を行うことが望ましい。このように印刷環境の変化に伴う補正を階調表示と分けて制御できるようにすることにより、階調表示を行う側の制御部、例えば、時間制御部の制御負荷が小さくなる。従って、時間制御部に分解能がそれほど高くない、簡易な低コストで供給可能な回路を使用することができる。

本発明の露光装置においては、LEDや半導体レーザーなどの発光素子に供給する電流または電圧の値を露光時に制御可能、すなわち、ダイナミックに変更可能になるので、発光素子の輝度自体をダイナミックに調整することができる。従って、電力制御部によって温度の変化による発光素子の特性の変化を補正して輝度を一定に保持することができる。あるいは、感光性用紙のロット毎の感度のばらつきや温度変化による感

度の変化に対して、発光素子の輝度を変えて対処することができる。さらに、ユーザーの好みによる明るさの変更や色調の変更も電力制御部の側で発光素子の輝度を制御することによって対応できる。このように、印刷環境の変化によって補正が必要になる露光条件は全て発光素子の輝度をダイナミックに変更することによって調整できるので、時間制御部は露光時間を階調情報に基づき制御するだけで良い。従って、階調制御の側は分解能が環境条件を補正するために圧迫されることはなく時間を十分に活用できるので、階調表現のために高い分解能を確保することができる。また、これによって、時間制御部の分解能を画像データを再生するために必要とされる分解能以上に高くする必要はない。従って本発明の露光装置は、小型で簡易な時間制御部により高品質で多階調の画像を印刷できる。このため、本発明の露光装置を用いることにより、多階調表現された画像を印刷可能な小型の印刷装置を低価格で提供できる。

電力制御部を用いて発光素子近傍の温度による補正を行う場合は、電力制御部から発光素子に供給する電流値あるいは電圧値を変更可能な設定値制御部と、発光素子の近傍の温度を検出する温度センサーと、発光素子の輝度を更正したときの電流あるいは電圧の直接あるいは間接的な値とそのときの温度に係るデータを記憶可能なメモリーとを設け、設定値制御部によってメモリーのデータと温度センサーによって検出された温度に基づき発光素子に供給される電流あるいは電圧の値を制御するようにすれば良い。また、感光性用紙の感度情報を入力可能な入力部を設けることにより、設定値制御部で感度情報によって発光素子に供給される電流あるいは電圧の値を補正することができる。従って、感光性用紙の感度のばらつきに対し露光条件を補正することができる。また、更正したときの電流あるいは電圧の値とそのときの温度がメモリーに記憶されるようになっているので、露光条件の初期セットを簡単に行うことができる。さらに、使用中にメモリーのデータを更新して露光条件を更正

することも可能となる。

このような露光装置においては、以下の工程を備えた露光方法により露光条件の補正と階調制御を行うことができる。

1. 発光素子の近傍の温度を検出する。
- 5 2. 発光素子の輝度を更正したときの温度と上記の第1の工程で検出した温度を比較し、更正したときに発光素子に供給した電流あるいは電圧の値に基づき露光時に発光素子に供給する電流あるいは電圧の値を設定する。
3. 画像の階調情報に基づき発光素子の露光時間を決定する。
- 10 4. 設定された値の電流あるいは電圧を露光時間だけ発光素子に供給して感光性用紙を露光する。

また、上記の第2の工程においては、感光性用紙の感度情報、ユーザーの明るさや色調の好みなどによって発光素子に供給される電流または電圧を補正することも可能である。

- 15 このような露光方法は、論理回路としてハードウェア的に提供することも可能であり、また、マイクロコンピュータなどを制御するソフトウェアとしてROMなどのコンピュータに読み取り可能な媒体に収納して提供することができる。

- 20 このように、本発明の露光装置は、温度や感光性用紙の感度のばらつきなどの環境の変化による露光条件の補正がダイナミックに行え、さらに、高価な制御機構を用いずに階調制御のために必要な分解能も確保できる。従って、本発明の露光装置と、感光性用紙および露光装置の少なくともいづれか一方を所定のタイミングで相対的に動かす送り装置を備えた印刷装置により、温度や感光性用紙の感度のばらつきに影響されず、
- 25 安定した高品質のカラー画像を印刷可能な小型の印刷装置を低価格で提供することができる。

さらに、1つの色に複数グループの発光素子を割り当て、複数グルー

ブの発光素子を用いて階調表示を行う場合は、これらの発光素子をほぼ同じデューティで発光させる制御を行うことが望ましい。しかしながら、それぞれの発光素子のグループを1000階調といった高分解能で制御するとハードウェア的に非常に高価になる。そこで、本発明においては、LEDなどの複数グループの発光素子（光源）の個々の階調レベルを、各ドットを露光するトータルの階調レベルに合わせてサイクリックに増減するようにしている。これにより、個々の発光素子のグループの制御に必要な階調レベルを削減でき、さらに、全てのグループの発光素子を同程度のデューティで点灯することができる。

- すなわち、本発明の露光装置は、さらに、複数 m グループの発光素子（光源）と、電力制御部および時間制御部のいずれか一方に階調表示用の階調レベルを設定可能な階調制御部とを有し、階調制御部が、整数 n を最大とする階調レベルを指示可能な階調情報が入力される主階調レベル制御部と、発光素子のグループの各々に対し整数 n を整数 m で割った整数に等しいか、または大きな整数1の階調レベルを設定可能な m 個の階調レベル設定部とを備えており、主階調レベル制御部が階調情報の階調レベル i を整数 m で割った整数の階調レベル j および余り k に対し、 k 番目以内として予め登録された階調レベル設定部に階調レベル j より1つ高い階調レベル $j+1$ を設定し、その他の階調レベル設定部に対し階調レベル j を設定することを特徴としている。

- 例えば、それぞれのグループが1つの発光素子で構成される4グループの発光素子、すなわち、4つの発光素子を備えている露光装置において1000階調レベル程度の分解能を実現するには、1000階調程度のレベルを指示可能な10ビットの階調情報が入力される主階調レベル制御部と、4つの発光素子のそれぞれに対し256階調レベルを設定可能な4つの8ビットの階調レベル設定部とを設けることができる。そして、主階調レベル制御部により階調情報の上位8ビット、すなわち、1

0ビットの階調情報を4で割った整数値を階調レベル設定部にセットする。次に、階調情報の下位2ビット、すなわち、10ビットの階調情報を4で割った余りの値に対応する階調レベル設定部の値に1を追加し、その階調レベル設定部の値に応じて各発光素子を点灯すれば良い。

5 階調制御部によって時間制御部に階調レベルを設定すれば、各階調レベル設定部の値によってそれぞれの発光素子をデューディー制御できる。そして、発光素子の各グループの露光時間を8ビットの階調レベルでサイクリックに増減することにより、光源全体の露光時間としては10ビットの階調情報に対応した分解能を得ることができる。

10 このように、本発明の階調表示を行う露光方法は、所定のドットに対し指示された階調レベル i をグループの数 m で割った整数の階調レベル j および余り k に対し、 k 番目以内として設定された発光素子を発光させるときは階調レベル j より1つ高い階調レベル $j+1$ で発光させ、残りの発光素子を発光させるときは階調レベル j で発光させるようにして
15 いる。従って、1色当たり4個のグループの発光素子から出射された光により各ドットを走査して画像を形成する露光方法においては、上述した第3の工程で露光時間を設定し、第4の工程で発光素子を点灯する際に、次のステップを繰り返して行うことを特徴としている。

1 1. 1000階調レベル程度を指示できる10ビットの階調情報に対し
20 し、階調情報の上位8ビットを4グループの発光素子のそれぞれに対応して設けられた8ビットの階調レベル設定部にセットする。

1 2. 階調情報の下位2ビットに対応して階調レベル設定部の値に1を追加する。

1 3. 階調レベル設定部の値を時間制御部に設定し、階調レベル設定部
25 に対応したデューディーで発光素子を点灯して露光する。

上記の各工程を備えた露光方法も、論理回路としてハードウェア的に提供することが可能であり、また、マイクロコンピュータなどを制御す

るソフトウェアとしてROMなどに収納して提供することも可能である。

このように複数グループの発光素子の階調レベルをサイクリックに制御することにより、例えば、10ビットの階調情報によって表される階調レベルを、個々の光源においては8ビットの階調レベルで実現することが可能である。従って、これらの光源を制御するハードウェアを簡略化できると共に、ハードウェアの分解能をそれほど高くしなくて多階調の表現が可能となる。このため、多階調レベルの画像を、安価なハードウェアで印刷することができる。また、個々の発光素子は、1レベルだけ相違する程度のほぼ同じ階調レベルで点灯するので、デューティーもほぼ同じとなり、露光中の輝度変化の問題もなく、また、特定の光源だけが劣化するといった問題も未然に防止できる。

図面の簡単な説明

図1は、LEDを発光素子として用いて感光性用紙を露光する印刷装置の概略構成を模式的に示す図である。

図2は、LEDの輝度のばらつきを調整する機能を備えた露光装置の一例を示す図である。

図3は、LEDの輝度のばらつきを調整する機能を備えた露光装置の異なる例を示す図である。

図4は、本発明に係るプリンターの概略構成を示すブロック図である。

図5は、図4に示すプリンターの電力制御を行う露光方法を示すフローチャートである。

図 6 は、本発明に係るプリンターのタイミング発生回路の概略構成を示すブロック図である。

図 7 は、4つのLEDの内、1つのLEDを階調制御して露光するときの各LEDの制御状態を示す図である。

図 8 は、図 7 に示す制御方法を採用したときの露光量の特性を示すグラフである。

1 0 図 9 は、図 6 に示すタイミング発生回路を用いた露光方法を示すフローチャートである。

図 1 0 は、図 9 に示す露光方法における各LEDの制御状態を示す図である。

1 5

図 1 1 は、図 9 に示す制御方法における露光量の特性を示すグラフである。

2 0 発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 4 に、本発明に係る印刷装置 1 0 をブロック図を用いて示してある。本例の印刷装置（プリンター）1 0 の概略構成は図 1 に示したものと同様であり、
2 5 露光用ヘッド 1 5 がキャリッジ 1 3 に搭載されて感光性のメディア 1 に対し走査方向 X に移動し、一方、メディア 1 が走査方向 X に直交する紙送り方向 Y に紙送りされるので、メディア 1 全体に露光用ヘッド 1 5 を

用いて画像を形成できるようになっている。

図 4 に示すように、本例のプリンター 10 は、中央制御装置である CPU 25 によって全体が制御されるようになっており、CPU 25 の制御の下に感光性の印刷用紙（メディア）1 の各々のドットを露光する露光周期に合わせて露光用ヘッド 15 およびメディア 1 を移動できるようになっている。このような制御を行うために、CPU 25 は、紙送りローラー 11 を紙送り制御部 17 を介して制御する機能と、キャリッジ 13 をシャフト 12 に沿って走査方向 X に往復動するキャリッジモーター 14 をキャリッジ制御部 18 を介して制御する機能を備えている。また、CPU 25 は、バッファ 19 を介してパソコンなどのホスト側の機器から階調データなどを含んだ画像データを受信し、この画像データに基づき露光用ヘッド 15 を制御しメディア 1 を露光する機能を備えている。

本例の露光装置 20 は、発光素子として LED 31 を採用しており、3 原色（本例では赤色（R）、緑色（G）および青色（B）、もちろんシアン、マゼンダおよびイエローでも良い）の LED 31 を、それぞれの色毎に複数個（本例では 4 個ずつ）用いた光源部 29 R、29 G および 29 B を備えている。これらの光源部 29 R、29 G および 29 B は、同一の構成であるので、以下においては赤色の光源部 29 R を代表して説明する。光源部 29 R は、4 つの LED 31 を発光素子として用いた発光源 21 と、これらの LED 31 に供給される電流を制御する電流制御機能を備えた電力供給回路 23 と、LED 31 に通電する時間を制御することにより露光時間を制御する時間制御機能を備えたスイッチング回路 22 を備えている。スイッチング回路 22 は、それぞれの LED 31 のオン・オフを行うための 4 つのトランジスタスイッチ 32 を備えており、本例においては、npn 型のトランジスタスイッチ 32 のコレクタ側を LED 31 に接続し、エミッタ側をエミッタ抵抗 36 を介して接

地してある。このトランジスタスイッチ 3 2 のベース側にはタイミング発生回路 2 4 からオン・オフのタイミングを制御するタイミング信号が供給されている。このタイミング信号はオン時にはオープンコレクタとなり、オフ時には接地側に接続されて低電位となる信号である。

5

〔電力供給回路の概要〕

LED 3 1 に供給される電力を制御する電力供給回路 2 3 は、CPU 2 5 からデジタル信号によって供給された設定値 D_s をアナログの電圧信号に変換する D/A コンバータ 3 9 と、この D/A コンバータ 3 9 から供給された設定電圧 V_s にトランジスタスイッチ 3 2 のベース側の電位を保持するためのオペアンプ 3 8 と、トランジスタスイッチ 3 2 を制御する際に流れる電流を制限するためのプルアップ抵抗 3 7 を備えている。このような本例の光源部 2 9 R においては、タイミング発生回路 2 4 からのタイミング信号がオープンコレクタとなると、トランジスタスイッチ 3 2 のベース側の電位が D/A コンバータ 3 9 から供給された設定電圧 V_s によって上昇しトランジスタスイッチ 3 2 がオンする。従って、LED 3 1 が発光する。エミッタ抵抗 3 6 の電圧降下によって発生する電位が設定電圧 V_s に達するまでトランジスタスイッチ 3 2 を通過する電流、すなわち、LED 3 1 に供給される電流は増加し、設定電圧 V_s に達するとその電流値が保持される。一方、タイミング信号が接地電位になると、トランジスタスイッチ 3 2 のベース側の電位が低下し、トランジスタスイッチ 3 2 がオフとなる。このため、LED 3 1 に電力が供給されなくなるので LED 3 1 は消灯する。このように、タイミング信号を制御することにより、LED 3 1 のオン・オフのタイミングを制御し、LED 3 1 が発光してメディア 1 に対して露光を行う露光時間を制御することができる。

このように、本例の光源部 2 9 R は、それぞれの LED 3 1 の点灯時

間、すなわち、露光時間はタイミング発生回路24から供給されるタイ
ミング信号によって制御され、他の光源部29Gおよび29Bにおいて
も同様である。さらに、本例の光源部29R、29Gおよび29Bは、
LED31の点灯中は設定電圧Vsによって決定される一定の値Isの
5 電流がLED31に流れ、設定電圧Vsを変えることによって電流値I
sを自由に制御することができる。この設定電圧Vsは、CPU25か
ら供給されるデジタル値Dsによって設定されるので、本例の露光装置
20は、LED31に供給される電流の値をCPU25によって何時で
も自由にダイナミックに制御することが可能である。さらに、図示して
10 あるように、本例の露光装置20は、それぞれの光源部29R、29G
および29Bに対して、CPU25から別々にデジタルの設定値Dsを
供給できるようになっており、それぞれの光源部29R、29Gおよび
29BのLED31に供給される電流値をダイナミックに制御できるよ
うになっている。

15 それぞれの光源部29R、29Gおよび29BのLED31の発光時
間（露光時間）を制御するタイミング発生回路24には、その詳しい構
成は後述するが、バッファ19に入力された画像データに基づきCPU
25から色および階調に関する信号が供給される。そして、タイミング
発生回路24から、供給された画像データの色および階調表示に適した
20 露光時間のタイミングでタイミング信号が出力され、それぞれの光源部
29R、29Gおよび29Bのスイッチング回路22を構成する各々の
トランジスタスイッチ32に供給される。本例の露光装置20において
は、光源部29R、29Gおよび29B、およびタイミング発生回路2
4が露光用ヘッド15に搭載されており、これらに対しCPU25から
25 色および階調に関する信号と、光源部29R、29Gおよび29Bに供
給される電流値を制御する設定値Dsがフレキシブルケーブルなどを介
して供給されるようになっている。

本例の露光装置 20 は、さらに、露光用ヘッド 15 内の温度を検出する温度センサー 28 と、更正時のデータや温度補正を行うための温度係数テーブルや CPU 25 用のプログラムおよびその他の設定値などを収納可能なメモリーである EE-PR OM 27 を有しており、これらに対し CPU 25 が随時アクセスできるようになっている。EE-PR OM (以下においては R OM) 27 の温度係数テーブルには、発光源の LED 31 の輝度を更正した時の温度および、その時に各光源部 29 R、29 G および 29 B に供給された電流値に対応する設定値 D s が記憶されている。このため、CPU 25 は、温度センサー 28 によって検出された温度を更正時の温度と比較し、更正時の設定値 D s を温度係数テーブルの値に従って補正することにより、露光用ヘッド 15 の内部温度に適した設定値 D s を算出して各々の光源部 29 R、29 G および 29 B に供給できるようになっている。

さらに、本例の露光装置 20 は、バッファ 19 を介してホスト側から感光性用紙の感度のばらつきに関するデータや、ユーザーの好みの画像の明るさなどのデータを受信し、そのデータで R OM 27 の内部のデータを更新し保持できるようになっている。従って、露光用ヘッド 15 の内部温度に基づき算出した設定値 D s を、さらに、感光性用紙の感度のばらつきや画像の明るさなどの印刷環境上の条件でさらに調整し、これらのファクターも含めて最終的に算出された設定値 D s を各光源部 29 R、29 G および 29 B に供給することができる。感光性用紙の感度のばらつきなどのデータは、ホスト側から提供される他に、プリンター 10 に直に入力するようにすることも可能であるし、また、感光性用紙にバーコードなどを用いて感度のばらつきなどを示すデータを付記しておき、露光する際にデータを読み取ってプリンター 10 の内部で自動的に設定値 D s を調整するようにすることももちろん可能である。

また、バッファ 19 を介して R OM 27 に記憶された温度係数テーブル

ル自体を更新したり、書き換えることも可能であり、工場出荷時などの初期設定や、露光用ヘッド15を交換したときなどのメンテナンスも非常に簡単となる。さらに、ユーザー側で温度係数テーブルをチューニングしてさらに細かな色調の制御などを行うことも可能となる。

5 このように、本例の露光装置20は、電力供給回路23に供給される設定値Dsを適当なタイミングで自動的に調整することによりLEDに供給される電力をダイナミックに変更することができ、LED31毎の固体差、感光性用紙の基本特性への対応、露光用ヘッド15の温度によるLED31の輝度の変化などのプリンター毎に異なる一般的な環境条件
10 の変化を加味した補正ができ、さらに、温度補正といった日時や設置環境によって変動する要素に対しても適当なタイミングで適当な補正を行うことができる。また、感光性用紙の感度のばらつきやユーザーの好みによる印刷画像の明るさ、あるいは色調などの印刷時毎に異なるような印刷条件の変化に伴う要因による補正も随時行うことができる。従っ
15 て、本例の露光装置20は、電力供給回路23の側でLEDの固体差、温度補正、感光性用紙の感度のばらつきなどの露光時の環境の変化に伴う露光条件の補正をすべて行うことができる。

このため、タイミング発生回路24から供給されるタイミング信号は、階調表現を行うために露光周期の1サイクル当たりの時間（露光サイク
20 ル）をフルに活用することができ、多階調表現に適した分解能の高い信号をスイッチング回路22のトランジスタスイッチ32に供給できる。従って、本例の露光装置20により、多階調で高画質の画像を露光することができる。また、スイッチング回路22、タイミング発生回路24およびCPU25などは、露光時間の制御としては画像データの階調表
25 現を十分にできる程度の解像度を備えていれば良い。例えば、1024階調の画像を表示するためには1024階調の分解能を備えた信号を処理できるスイッチング回路22、タイミング発生回路24およびCPU

25を用いれば良く、露光条件も露光時間の側で補正するために1024階調より高い解像度が必要になったり、あるいは、1024階調を処理できる回路でありながら実際には256あるいはそれ以下の階調表現しかできないといった不具合を防止できる。すなわち、これらの露光時間
5 間を制御する回路は、256階調、1024階調などの階調表示に合致した解像度のデータを取り扱う機構を採用でき、温度などの印刷環境を加味したさらに解像度の高い機構は不要となる。従って、多階調で高画質のカラープリントが可能な露光装置20、およびこの露光装置20を用いたプリンター10を小型化でき、低価格で提供することができる。

10 図5に、本例の露光装置20における概略処理をフローチャートを用いて示してある。本例の露光装置20は、上述したように、ステップST1において、温度センサー28を用いて露光用ヘッド15のLED31の近傍の温度を検出する。LED31の順方向電圧やスイッチング回路22に用いられているトランジスタスイッチ32のコレクタ・エミッタ間電圧などは温度によって変化する要素が幾つか存在する。従って、
15 本例の露光装置10は、温度が変化したときにLED31の輝度を一定に保つように、温度によってLED31に供給される電流や電圧の値を制御して電力をダイナミックに制御している。また、電流あるいは電圧の値を制御する際にトランジスタスイッチ32の温度特性の変化も考慮
20 に入れることが望ましい。このため、ステップST1で検出した温度を、ステップST2でROM27の温度係数テーブルに記憶された更正時の温度と比較する。ROM27の温度係数テーブルには、更正時との温度差と、その温度差によって電流および／または電圧の値（本例においては電圧供給回路23に供給する電流または電圧の間接的な設定値Ds）
25 を補正する係数が対応づけられているので、ステップST2において計測された温度に対応する設定値Dsを、更正時の温度と設定値から補間法などを用いて求める。そして、計測された温度に対応した露光条件を

実現できる温度補正用の設定値 D_s を算出する。

温度補正用の設定値 D_s に対し、本例の露光装置 20 では、さらに、ステップ ST_3 において、感光性用紙の感度のばらつきや画像の明るさなどの条件によってさらに温度補正用の設定値 D_s を補正して個々の電力供給回路 23 に供給する設定値 D_s を算出する。さらに、ユーザーの色調などの設定がある場合は、その設定を設定値 D_s に反映する。このように、本例の露光装置 20 では、ステップ ST_2 および ST_3 において、温度、感光性用紙の感度のばらつきあるいはユーザーの好みといった露光装置 20 の印刷環境の変化を反映するように何時でも設定値 D_s を制御することができる。そして、この設定値 D_s によって LED 31 に供給される電流および／または電圧の値を自由に制御できるので、LED 31 の輝度をダイナミックに制御することで印刷環境の変化に基づいて LED などの発光素子による露光条件を適切に設定できる。

次に、ステップ ST_4 において、露光する画素の階調情報に基づき露光時間が設定され、ステップ ST_5 において、その露光時間に基づきタイミング発生回路 24 から LED 31 を発光あるいは消灯するタイミング信号がスイッチング回路 32 に対し供給される。従って、スイッチング回路 22 のトランジスタスイッチ 32 が階調レベルに相当した露光時間だけオンし、上記のステップにて設定された設定値 D_s に基づく所定の値の電力がそれぞれの LED 31 に供給され露光が行われる。露光が終了すると、ステップ ST_1 に戻って再度温度を検出する。

このような処理は、CPU 25 で実行可能なソフトウェアとして提供することが可能であり、ROM 27 に収納しておき適当なタイミングでロードして CPU 25 を制御することができる。

図 2 および図 3 に基づき先に説明した半固定抵抗を用いて LED の初期設定を行う印刷装置においては、温度などの印刷環境の変化に対し輝度調整で対応できないのに対し、本例の露光装置および露光方法におい

ては、露光用ヘッド15の内部温度や感光性用紙毎の感度などを反映して、その時の露光条件に適した設定値Dsを算出することが可能であり、この設定値Dsを介してLED31に供給される電流あるいは電圧の値をダイナミックに制御することができる。このため、印刷環境の変化に対して輝度を調整することで対応できるので、温度変化や感光性用紙の感度などに対応して露光のタイミングを変えて露光時間を調整しなくても、様々な印刷環境下で安定した高画質の画像を印刷することができる。

本例の露光装置20においては、各光源部29R、29Gおよび29Bに供給される設定値DsがEEPROM27に記憶された更正時の設定値を基準として算出される。更正時の設定値Ds0は、プリンターの製造過程においてLED31の輝度調整を行うことによって求められる。その1つは、輝度測定装置によってLED各色の4個のLED31のトータルの輝度を測定し、その輝度をCPUにフィードバックすることにより、予め設定された所定の光量（輝度）となる各色毎の設定値Dsを求める方法である。そして、所定の光量が得られたときの各色毎の設定値Dsを更正時の設定値Ds0としてそのときの温度と共にEEPROM27の温度係数テーブルに書き込んで更正作業を終了する。

第2の方法は、感光性材料を用いたものであり、以下のような手順で行われる。

- 20 1. D/Aコンバーター39に供給される設定値Dsを適当な値（例えば中間値）にセットする。
2. 各色のグレースケールのプリントを行う。
3. プリント結果を反射濃度計で測定し各色が適正濃度になっているグレイレベルを読み取る。
- 25 4. 反射濃度計で測定された値から設定値Dsの適正値を算出し、その値でセットしなおす。
5. 再び、各色のグレースケールをプリントし、その濃度を計測する。

6. 上記4および5のステップを適正な濃度が得られるまで繰り返し、適正な濃度が得られたらその設定値 D_s を更正時の設定値 D_{s0} として温度（露光用ヘッド内の）と共に $EE-PRM27$ の温度係数テーブルに書き込む。

5 上記の第2の方法で更正したときは、さらに、使用した感光性用紙の感度に関するデータも $EE-PRM27$ に書き込むことが望ましい。 $EE-PRM27$ に書き込まれる更正時の設定値 D_{s0} のデータは、更正時の温度や感光性用紙の感度のばらつきが含まれた値であってもよく、あるいは、所定の温度および感光性用紙の感度に規格化した値を書き込むことも可能である。このように、本例の露光装置20は、CPU
10 制御によるデジタル補正で輝度の調整ができるので、更正作業を全自動化することも可能であり、従来の数多くの半固定抵抗を初期設定する煩雑な作業を省くことができる。さらに、更正作業も含めてプリンターの組立作業を自動化することが可能となるので、本発明により、露光装置
15 およびプリンターのコストダウンに大きく貢献することができる。

本例の露光装置20においては、LEDの特性を調整するために半固定抵抗を調整するのではなく、更正時のデータが書換えできる $EE-PRM27$ に格納される。従って、工場内にかぎらず市販された後にユーザーが自ら更正するとも可能である。例えば、上述したようにプリン
20 ター10をパソコンに接続し、バッファ19を介して更正用のプログラムによってプリンター10を制御することが可能である。そして、上記の第2の方法を用いる場合は、更正用の感光性用紙を露光して基準濃度と比較しながら色毎の設定値 D_s を変え、所定の濃度が得られたときに $EE-PRM27$ に収納された設定値 D_s などのデータを書き換える
25 ように指示をだすことができる。また、同様の方法で、ユーザーの好みの色や色調がでるように $EE-PRM27$ の温度係数テーブルの設定値 D_s を書き換えることも可能である。そして、更正が済むと、更新さ

れた更正時の設定値 D s や温度を基に、露光時の露光用ヘッド 1 5 内の温度や露光対象となる感光性用紙の感度、さらに、ユーザーの好みを加味して、その露光時に適当な設定値 D s をダイナミックに算出し、各光源部 2 9 R ~ 2 9 B の露光条件を制御することができる。

5 なお、上記にて説明した電力供給回路およびスイッチング回路は 1 つのトランジスタスイッチを用いて定電流制御とオンオフのタイミング制御を可能にした小型で安価な回路例であるが、上述した回路に限定されないことはもちろんである。C P U からの設定値に対応した所定の電流を L E D に供給する機能を備えた電力供給回路は、例えば、P W M 制御
10 などの他の制御方法によって構成することも可能であり、逆に電力供給回路の側で階調制御を行うこともできる。また、スイッチング回路は M O S などの他のスイッチング素子を用いて構成することももちろん可能であり、本発明においては、画像の階調レベルに合った解像度のスイッチング回路を用いて十分な品質の高い画像を得ることができる。さらに、
15 本例の露光用ヘッドは 1 色あたり、4 つの L E D を備えた発光源を採用しているが、L E D の数が 4 つに限られないことは勿論であるし、L E D に代わり半導体レーザーなどの他の発光素子を用いることも可能である。

20 〔タイミング発生回路の概要〕

図 6 に、タイミング発生回路 2 4 をさらに詳しく示してある。タイミング発生回路 2 4 も光源部 2 9 R、2 9 G および 2 9 B のそれぞれに対応して同一の構成の階調レベル制御部を備えており、以下では光源部 2 9 R にタイミング信号を供給する階調レベル制御部 5 1 を例に説明する。
25 このタイミング発生回路 2 4 の階調レベル制御部 5 1 は、4 つの L E D 3 1 (以下では L E D 1、L E D 2、L E D 3 および L E D 4 と示す) に対応した階調レベル設定部となる 4 つの 8 ビットレジスター 5 3 a ~

5 3 d と、8 ビットカウンタ 5 5 a ~ 5 5 d を備えている。そして、これらに対し、主階調レベル制御部 5 2 としての機能を備えた CPU 2 5 から 1 0 ビットの階調データを 8 ビットに分割したデータが供給され、その 8 ビットの階調データをカウントしたタイミングでそれぞれの LED 1 ~ LED 4 の対し露光時間を制御するタイミング信号が送出される。従って、本例においては、CPU 2 5 とタイミング回路 2 4 によって、階調表示用の階調レベルを時間制御部であるスイッチング回路 2 2 に設定する階調制御部 5 0 が形成されている。

10 本例の露光装置のような LED やレーザーといった半導体素子（発光素子）を光源として用いた露光装置において、露光量を確保するなどのために同一のドット（画素）を複数の光源で露光することが検討されている。図 1 に示す、キャリッジ 1 3 に露光用ヘッド 1 5 が搭載され走査方向 X に移動し、また、感光性用紙は紙送りローラー 1 1 によって紙送り方向 Y に移動するシリアル型のプリンター 1 0 においては、露光用ヘッド 1 5 が感光性用紙 1 の前面を移動するので、露光用ヘッド 1 5 に適当に配置された発光素子によって同一のドットに対し光（露出光）を繰り返し照射して露光することができる。また、発光素子が走査方向 X にアレイ状に並んだプリンターにおいても各色毎に複数の発光素子を適当に配置することにより各ドットを複数の光源で露光することができる。

20 LED などの光源を複数個使用して感光材（感光性用紙）を露光する場合、露光量は光源の発光光度（輝度）と露光時間との積になる。従って、露光するドット毎の露光量を変化させて階調制御を行うには、発光光度を変化させるか、あるいは露光時間を変化させる方法が考えられる。LED などの光源を用いた場合は、発光光度をドット毎にダイナミックに変化させるのは非常に困難であるので、本例のように階調制御には露光時間を制御する方法が通常は選択される。露光時間の制御方法は幾つか考えられ、露光周期（あるドットに対し 1 つの光源から露光用の光

(露出光)を照射するために設定された間隔であって、あるドットに対する露光周期を経過すると次のドットの露光工程が開始される)内の全ての時間を露光する、あるいはしないの2値制御する方法と、さらに細かくLEDなどの光源の発光時間を露光周期内でデューティー制御する方法などが考えられる。

例えば、1つのドットに対し4つのLEDからの出射された露出光を用いて露光する場合、4つのLEDのオン・オフ制御のみの組み合わせで露光する第1の方法と、3つのLEDのオン・オフ制御と1つのLEDのデューティー制御で露光する第2の方法と、さらに、4つのLEDのデューティー制御で露光する第3の方法などが考えられる。

まず、第1の方法は、ハードウェアは簡単であるが、0～4の5階調しか表現できず、現状で感光性用紙に形成する画像は少なくとも256階調程度は必要であるから現実的ではない。さらに、4つのLEDの発光時間が均一にならず、いずれかのLEDの発光時間が非常に長くなるので、劣化速度が速く、また、LEDの特性も変化し易く、安定した画像を長期間にわたり形成することが難しい。

第2の方法は、図7に示すように、1つのLED(本例ではLED4)を細かく、例えば64階調制御し、他の3つのLEDはオン・オフ制御するだけで256階調程度の細かな階調制御が可能になる。この方法ではハードウェアもそれほど複雑にならないので多階調制御できる露光用ヘッドを安価に提供できる。しかしながら、個々のLEDには特性のばらつきがあるので、4つのLEDの輝度のばらつきを考慮すると、図8に示すように、オン・オフ制御するLEDを発光する度に理想的な階調レベルの露光量のカーブからずれて、連続した滑らかな階調レベルを表現できず、ステップ的に変化する領域が発生する。このため、感光性用紙に形成された画像に色むらが発生したり、カラーバランスが崩れやすいなどの問題がある。また、LEDは、発熱によって輝度に変化す

る特性を持っているが、この第2の方式では、4つのLEDの駆動デューティーがそれぞれ異なるので、露光中の発熱度合いがことなる。従って、初期状態では4つのLEDの輝度が一定している露光装置であっても、露光を継続して行う内に、デューティーの高いLEDの輝度が落ちて理想的な階調レベルの曲線から外れてしまう。また、特定のLEDのデューティーが大きくなると、製品寿命を縮める原因となる。

第3の方法は、4つのLEDのそれぞれを同じデューティーで点灯することができるので、上記のようなステップ的な階調レベルの変動もなく、また、露光中の輝度の変化の問題も発生せず、多階調制御を行うことができる。しかしながら、この方法では、4つのLEDのそれぞれについて、1ドット毎に256階調の画像を露光するのであれば256レベルの分解能で多階調制御するハードウェアが必要となる。実際の感光性用紙の発色濃度変化は露光量の変化に対してリニアではなく、発色濃度の変化がリニアになるように露光量を調整するガンマ補正を行う必要がある。従って、256階調のリニアな発色濃度を実現しようとする、露光量の制御はそれよりも高い分解能が必要になる。サイカラーメディアなどの感光性材料を露光する場合は、4倍程度の分解能が必要である。このため、256階調の画像を形成するためには、1000（10ビット）程度の分解能を備えた露光制御回路が必要になる。従って、この第3の方法においては、それぞれのLEDに対し1000階調程度に露光時間を制御可能な制御回路が必要となり、ハードウェア的には非常に高価になる。さらに、印刷時間を延ばさないためには露光周期を延ばすことができないので、階調レベルが高くなるほど、非常に処理速度の速いハードウェアが必要となり、この点でも露光装置や印刷装置が高価格になる原因になる。このため、多階調の画像を形成するにはこの第3の方法が好ましいのであるが、実際のカラープリンタなどに必要とされる1000階調程度の高分解能を備えた露光装置は非常に高価となり、パソ

コンなどと並んで家庭やオフィスなどで使用するパーソナルユース等のプリンターに搭載することが困難である。

本例の露光装置は、このような複数の光源から出射された露出光によりそれぞれのドット（画素）を露光する際に、多階調レベルの制御が可能であり、それぞれの光源のデューティをほぼ一定に保つことができ、
5 安価なハードウェアで実現できる階調制御部 50 を採用している。さらに、本例の階調制御部 50 は限られた露光周期の中でそれほど処理速度を上げなくても多階調レベルの制御を行えるようになっている。さらに、印刷環境の変化による補正が電力制御回路 23 の側で行われ、階調制御
10 部 50 の負荷が軽減されているので露光速度の速い露光装置を実現することができる。

図 6 に戻って、さらに本例の階調制御部 50 を説明する。本例の露光装置 20 は、複数の光源 LED 1 ～ LED 4 を備えており、階調制御部 50 は、これらの LED 1 ～ LED 4 のそれぞれに階調データを供給する
15 階調レベル制御部 50 と、バッファ 19 内の画像データ記憶部 61 から階調データ供給部 62 を介して供給された階調情報（階調データ）を各 LED 1 ～ LED 4 の点灯すべき階調データに変換して階調レベル制御部 51 に設定する主階調レベル制御部 52 を備えている。

階調レベル制御部 51 は、上述したように、それぞれの LED 1 ～ LED 4 に対応した 4 つの 8 ビットレジスタ（階調レベル設定部）53
20 a ～ 53 d と、4 つの 8 ビットカウンタ 55 a ～ 55 d が設けられている。そして、このカウンタ 55 a ～ 55 d の各々からは、カウンタに値がセットされてダウンカウントが開始されると高レベルになり、フルカウントしてカウンタの値が 0 になると低レベルになる信号（リ
25 ップルキャリー、RC）56 a ～ 56 d が出力されるようになっている。これらの信号 RC 56 a ～ 56 d は、それぞれのカウンタ 55 a ～ 55 d のイネーブル端子に戻されており、フルカウントすると次の露光周

期の始めにカウンタ55a~55dにデータがセットされるまでカウントを停止するようになっている。

それぞれの信号RC56a~56dはバッファドライバ57a~57dを介してスイッチング回路22のトランジスタ32a~32dに供給され、上述したようにそれぞれの信号RCが高レベルのときにバッファドライバ57a~57dがオープンコレクタとなって対応するLED1~LED4に適当な輝度で発光する電力を供給されてLEDが点灯するようになっている。なお、本例においては、露光用ヘッド15にタイミング発生回路24が搭載され、CPU25から階調データがフレキシブルケーブルなどを介して供給されるようになっているが、タイミング発生回路24を露光用ヘッド15とは別の基板上に構成したり、カウンタ55a~55dとレジスタ53a~53dを別基板に構成するなど回路構成が本例に限られないことはもちろんである。

本例の露光装置20においては、階調データ供給部62から主階調レベル制御部52に供給される階調データは10ビットのデータであり、1000階調程度を指示できるようになっている。主階調レベル制御部52は、この10ビットの階調データを受け取り、図9に示す流れで8ビットの階調データに変化し、階調レベル制御部51の各レジスタ53a~53dに供給するようになっている。まず、ステップST11で、階調データ供給部62から、例えば、LED4が次の露光周期で面するドットの10ビットの階調データxを取得する。次に、ステップST12において、その階調データxの上位8ビットのデータをLED4に対応するレジスタ(R)53dにセットする。さらに、ステップST13において、階調データxの下位2ビットのデータを判断し、その下位2ビットのデータがLED4に対応して予め定められた値であればステップST14においてレジスタ(R)53dの値に1を加算する。

このようにして、本例においては、4つのLED1~LED4の階調

レベルをサイクリックに増加することにより、10ビットの階調データを8ビットの階調データに変換している。このため、階調データxの下位2ビットが「00」のときは、LED1～LED4に対応したレジスタ53a～53dのいずれに対してもステップST14は行われず、LED1～LED4は全て同じ露光時間で点灯する。一方、階調データxの下位2ビットが「01」のときは、例えば、LED4に対応するレジスタ53dの値が1つ加算され、LED4だけが1レベル長く点灯する。従って、LED1～LED4によって露光されるトータルの露光時間は1レベル分だけ長くなる。同様に、階調データxの下位2ビットが「10」のときは、LED3およびLED4に対応するレジスタ53cおよび53dの値が1つつ加算され、LED3およびLED4が1レベルずつ長く点灯し、トータルの露光時間は2レベル分だけ長くなる。また、階調データxの下位2ビットが「11」のときはLED2～LED4に対応する3つのレジスタ53b～53dの値が1つつ加算され、トータルの露光時間は3レベル分だけ長くなる。

ステップST15において、各LED1～LED4に対応するレジスタ53a～53dの全てに8ビットの階調データがセットされるまで上記のステップが繰り返される。レジスタ23a～23dに8ビットの階調データがセットされると、ステップST16において、次の露光周期の開始信号59がCPU25の制御部分63に入ると、それぞれのレジスタ53a～53dの値がカウンタ55a～55dにロードされる。そして、上述したように各カウンタ55a～55dの値がフルカウントされる間、それぞれのLED1～LED3が点灯する。

このような処理によって、10ビットの階調データxは8ビットの階調データに変換され、各LED1～LED4がその8ビットの階調データで指示されたデューティで点灯する。本例の露光装置20においては、各ドットに対しLED1～LED4から照射された露出光が同時に

当たるようになっていないが、露光用ヘッド15が走査方向Xに移動し、さらに、メディア1が紙送りされることにより、各ドットに対し数露光周期の間隔をおいてLED1～LED4からの露出光が照射され、トータルの露光時間はLED1～LED4の点灯時間の和として得られるようになっている。このため、個々のLED1～LED4は8ビットで制御されても、トータルの露光時間としては10ビットの分解能を得ることができる。

各階調レベルを示す10ビットの階調データxに対して各LED1～LED4に割り当てられる8ビットの階調レベルは例えば図10に示したようになる。このように、本例の露光装置20においては、4つのLED1～LED4を用いて1つの色を露光するようにしているので、10ビットの階調データxの4レベル分の増減に対し、各LED1～LED4の階調データをサイクリックに1レベル分ずつ増減することにより、LED1～LED4により露光されたトータルの結果として10ビットの分解能を得られるようにしている。また、LED1～LED4は、同一のドットを露光する際は、露光時間が1レベル分違う程度でほぼ同じ状態（デューティ）で点灯するので、図11に示すように微視的にはLED1～LED4の輝度の差が現れるが全体として10ビットの階調レベルに対しリニアに対応した露光量を各ドットに対し照射することができる。一方、LED1～LED4の各光源の制御に着目すると8ビットの階調制御で良いので、レジスターやカウンターなども8ビット用のものを採用できる。さらに、CPU25から各レジスターに転送されるデータも8ビットで良いので処理速度を向上でき、ハードウェアの速度を大幅に速くする必要もなくなる。

なお、本例の露光装置20においては、10ビットの階調データxの値が1020（2ビット表示で1111111100）を越えると、各LED1～LED4に供給される8ビットの階調データがオーバーフロ

一することになる。このため、主階調レベル制御部 35 に 1020 を越える階調データが供給された場合はリミッターを設け、それぞれの LED 1 ~ LED 4 には 8 ビットで最大の階調データが供給できるようになっている。これにより、1020 を越える階調データがあった場合であっても、印刷処理中に不具合が発生したり、印刷された画像に色むらなどが発生するのを防止し、画像の品質が劣化しないようにしている。

また、本例では、10 ビットで指示される階調レベルを 4 つの光源 (LED) を用いて表現する例を示してあるため、10 ビットのデータを 4 で割った結果に相当する上位 8 ビットのデータを無条件で各光源のレジスターにセットし、10 ビットのデータを 4 で割った残りに相当する下位 2 ビットのデータで対応する光源の階調レベルを 1 つ上げて微調整を行っている。

もちろん、本発明は 4 つの光源あるいは 4 グループに分けられた光源に限定されることなく個々の光源の光量や種類によって m 個、あるいは m グループの光源を用いて露光する露光装置においても適応可能である。 m 個あるいは m グループの光源を用いて最大が n (整数) 階調レベルの露光量を制御するには、個々の光源に対し n/m の整数 l の階調レベルで制御することが必要となる。従って、少なくとも l 階調レベルの階調データを設定できるレジスターなどの階調レベル設定部を階調レベル制御部に設けることが必要となる。そして、あるドットに対する階調データが階調レベル i のときは、階調レベル i を m で割った整数値 j と余り k に対し、 m 群の光源のうち、 k 番目以内として予め設定されている光源であるときはその階調レベルを $j+1$ にセットし、それ以外の光源であるときは階調レベルを j にセットして露光を行う。各ドットに対してこのように m 個の光源を n より少ない l 階調レベルで制御して露光すると、トータルの露光量は上述したように n 階調レベルの分解能を持たせることができる。従って、各光源を制御する回路は簡略化でき、処理速

度が速く、高分解能を備えた露光装置を安価に提供することができる。

また、あるドットに対し露光するときに、各光源はほぼ同じデューティーで点灯されるので、各光源の固体差が大きく現れることはなく、ほぼリニアな特性を得ることができる。また、各光源が同じ階調レベル（露光時間、あるいはデューティー）で点灯するので、特定の光源が劣化してしまったり、あるいは温度によって特性が変化してしまうといった不具合も防止することができる。さらに、本例の露光装置および露光方法においては、LEDといった安価で安定した光源であるが、固体差があり、また、1つの素子では感光性のメディアを露光する光量が得にくい

10 光源を用いて上記のようなほぼリニアな特性を持った露光装置を実現することができる。このため、パーソナルユースに適した小型で高解像度の画像を印刷可能なカラープリンターなどの印刷装置を安価に提供することができる。

本例の露光方法は、複数のLEDなどの光源を同時点灯してレンズ系

15 などを用いて1つのドットに集光するような露光装置に対しても適用することが可能であり、また、走査方向に多数のLEDなどの光源を並べて走査方向のドットを同時に露光する露光装置に対しても適用することができる。

また、上記の例では、レジスターを用いて多階調レベルをそれぞれの

20 LEDに対しサイクリックに分配するようにしているが、同様の処理をCPUを用いてソフトウェア的に行うことも可能である。この場合は、図9に示した各ステップ相当する処理を実行可能な命令を備えたプログラムをROM27に格納しておき、適当なタイミングでCPU25にロードして処理を行うことができる。

25 以上に示した本例の露光装置および露光方法は、図1に示した露光用ヘッドが移動するタイプの印刷装置に限らず、LEDなどの発光素子を印刷用紙の幅方向にアレイ状に配置した印刷装置など、発光素子を用い

た全ての印刷装置に適用できることはもちろんである。そして、発光素子に対し相対的に印刷用紙を移動できる手段を設けることにより印刷用紙に安定した高画質の画像を形成できる小型で信頼性の高い印刷装置を安価に提供することができる。

5

以上に説明したように、本発明においては、LEDなどの発光素子に供給される電力をダイナミックに制御して輝度を調整できる電力制御機能を備えた電力供給回路と、露光時間をダイナミックに制御可能な時間制御機能を備えたタイミング発生回路とを備えており、タイミング発生回路を用いて階調制御を行い、電力供給回路を用いて輝度調整を行うことにより温度などの環境変化による露光条件の補正を行えるようにしている。従って、階調制御の側に負担をかけずに温度や感光性用紙の感度のばらつきなどに対する補正を行えるので、異なった温度や感光性用紙の印刷環境下でも最適な条件で露光ができる。さらに、階調制御の側に温度などの補正の負担がかからないので、階調表現の解像度を損ねることなく感光材の温度特性の補正やロット間のばらつきなどの補正を行うことができ、多階調で分解能が高く品質の良い印刷を行うことができる。

また、本発明の露光装置は、輝度調整をCPUを用いてデジタル制御できるので、半固定抵抗による煩雑な調整を無くすることが可能であり、製造ラインでの露光装置の更正も含めて全自動化することができ、製造コストを大幅に低減することも可能である。

さらに、本発明の露光装置は、複数の光源を用いて感光性のメディアを露光する際に、それぞれの光源の階調レベルを順番に増減して各ドットの階調レベルに対して少ない階調レベルでそれぞれの光源を制御できるようにしている。このため、より簡易なハードウェアを用いて、処理速度が速く、多階調の画像を形成することが可能である。また、全ての階調レベルにおいて複数の光源がほぼ同じ階調レベルで点灯するので、

25

光源の固体差がほとんど現れず、階調レベルに対しほぼリニアな露光量を得ることができ、特定の光源の劣化が進んだり、特性が変化して階調レベルに影響をもたらすことも未然に防止できる。

このように本発明により、輝度調整が階調制御とは別の制御機構によりダイナミックに調整可能となり、さらに、高階調レベルの制御を簡易なハードウェアで実現できるので、高解像度で多階調の画像を高速で処理できる露光装置および印刷装置を低価格で提供することができる。そして、LEDなどの安価な光源を用いてカラーバランスが良く、色の歪みなども少ない高画質の画像を高速で形成可能であり、さらに、パソコンなどと共に家庭やオフィスで手軽に使用できできるカラー印刷装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

サイカラーメディアなどの感光性の用紙を用いて多階調のフルカラー印刷ができるコンパクトなプリンターに好適な露光装置および露光方法である。本発明により、パーソナルユースに適した感光性のメディアを用いて高画質の印刷ができるプリンターを低価格で提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 感光性用紙を露光するための光を出射する発光素子と、
この発光素子に供給される電力を制御可能な電力制御部と、
5 前記発光素子による露光時間を制御可能な時間制御部とを有し、
前記電力制御部および時間制御部のいずれか一方により感光性用紙に
形成する画像の階調表示が可能であり、他方により露光時の環境変化に
伴う露光条件を補正可能である露光装置。
- 10 2. 前記時間制御部により画像の階調表示が可能であり、前記電力制
御部により露光条件の補正が可能である、請求項 1 による露光装置。
3. 前記電力制御部から前記発光素子に供給される電流または電圧の
値を変更可能な設定値制御部と、
15 前記発光素子の近傍の温度を検出する温度センサーと、
前記発光素子の輝度を更正したときに前記発光素子に供給された電流
または電圧の値および温度に係るデータを記憶可能なメモリーとを有し、
前記設定値制御部は、前記メモリーのデータと、温度センサーによっ
て検出された温度に基づき前記発光素子に供給される電流または電圧の
20 値を制御可能である、請求項 2 による露光装置。
4. 前記電力制御部から前記発光素子に供給される電流または電圧の
値を変更可能な設定値制御部と、
感光性用紙の感度情報を入力可能な入力部とを有し、
25 前記設定値制御部は、感光性用紙の感度情報によって前記発光素子に
供給される電流または電圧の値を補正可能である、請求項 2 による露光
装置。

5. 複数 m グループの前記発光素子と、

前記電力制御部および時間制御部のいずれか一方に階調表示用の階調レベルを設定可能な階調制御部とを有し、

5 前記階調制御部は、整数 n が最大となる階調レベルを指示可能な階調情報が入力される主階調レベル制御部と、

前記発光素子のそれぞれグループに対し整数 n を整数 m で割った整数に等しいか、または大きな整数 1 の階調レベルを設定可能な m 個の階調レベル設定部とを備えており、さらに、

10 主階調レベル制御手段は、階調情報の階調レベル i を整数 m で割った整数の階調レベル j および余り k に対し、 k 番目以内として予め登録された前記階調レベル設定部に階調レベル j より 1 つ高い階調レベル $j + 1$ を設定し、その他の前記階調レベル設定部に階調レベル j を設定することを特徴とする請求項 1 による露光装置。

15

6. 4 グループの前記発光素子と、

前記電力制御部および時間制御部のいずれか一方により階調表示用の階調レベルを設定可能な階調制御部とを有し、

20 前記階調制御部は、10ビットの階調情報が入力される主階調レベル制御部と、

前記発光素子のグループそれぞれに対し8ビットの階調レベルを設定可能な階調レベル設定部とを備えており、

前記主階調レベル制御部は、前記階調情報の上位8ビットを前記階調レベル設定部にセットし、前記階調情報の下位2ビットに対応した前記
25 階調レベル設定部に1を追加することを特徴とする、請求項 1 による露光装置。

7. 前記階調制御部は、前記時間制御部に階調表示用の階調レベルを設定し、前記発光素子のデューディーを制御可能であることを特徴とする、請求項 6 による露光装置。

5 8. 感光性用紙を発光素子によって露光して画像を形成する露光方法であって、

前記発光素子の近傍の温度を検出する第 1 の工程と、

前記発光素子の輝度を更正したときの温度と前記第 1 の工程で検出した温度を比較し、更正したときに前記発光素子に供給した電流または電
10 圧の値に基づき露光時の前記発光素子に供給する電流または電圧の値を設定する第 2 の工程と、

画像の階調情報に基づき前記発光素子の露光時間を設定する第 3 の工程と、

前記第 2 の工程で設定された値の電流または電圧を前記第 3 の工程で
15 設定された露光時間だけ前記発光素子に供給して露光を行う第 4 の工程とを有する露光方法。

9. 前記第 2 の工程に続いて、感光性用紙の感度情報によって前記発光素子に供給される電流または電圧の値を補正する工程を有する、請求
20 項 8 による露光方法。

10. 前記第 3 の工程では、複数 m グループの前記発光素子に対し、画像の階調情報に含まれる階調レベル i を整数 m で割った整数の階調レベル j および余り k を用い、 k 番目以内として設定された前記発光素子の
25 グループに階調レベル j より 1 つ高い階調レベル $j + 1$ に対応する露光時間を設定し、残りの前記発光素子のグループには階調レベル j に対応する露光時間を設定することを特徴とする、請求項 8 による露光方法。

11. 前記第3の工程は、4グループの前記発光素子に対し、画像の階調情報に含まれる10ビットの階調レベルの上位8ビットを前記4グループの発光素子それぞれに対応して設けられた8ビットの階調レベル設定部にセットする工程と、

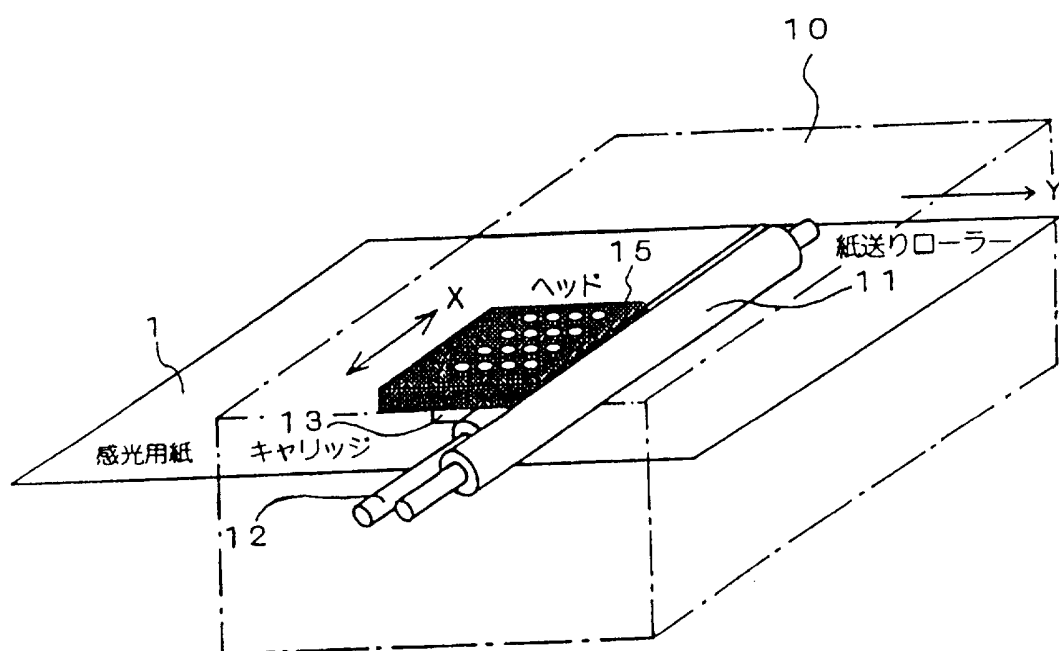
10ビットの階調レベルの下位2ビットに対応する前記階調レベル設定部に1を追加する工程とを備えており、

前記第4の工程では、前記階調レベル設定部の値に対応したデコーダーで前記発光素子を点灯することを特徴とする、請求項8による露光方法。

12. 請求項1に記載の露光装置と、感光性用紙および前記露光装置の少なくともいずれか一方を所定のタイミングで相対的に搬送する送り装置とを有する印刷装置。

1 / 8

図 1



2 / 8

図 2

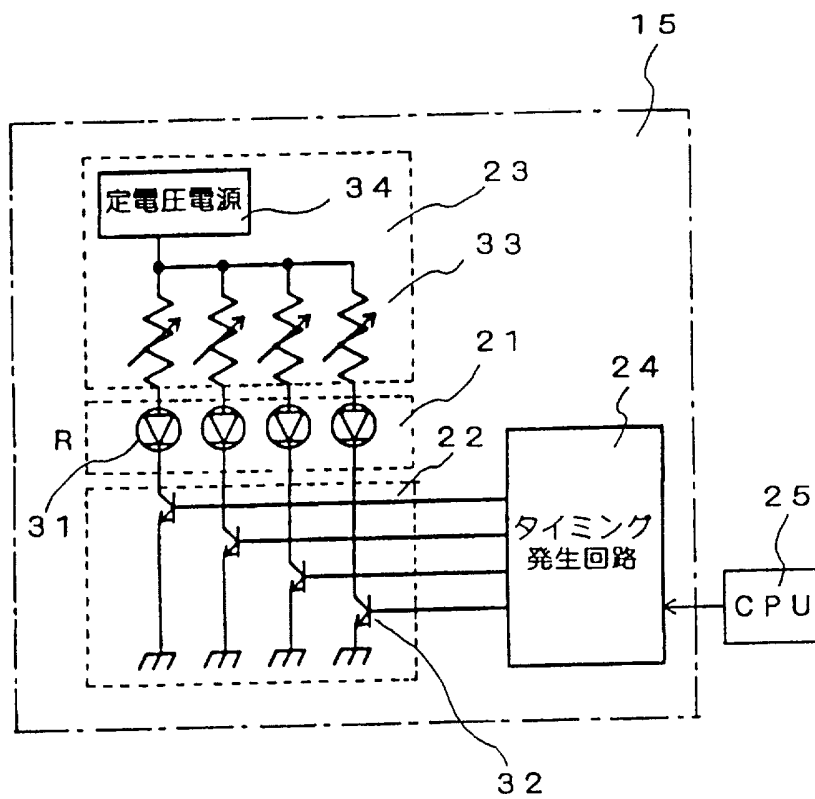
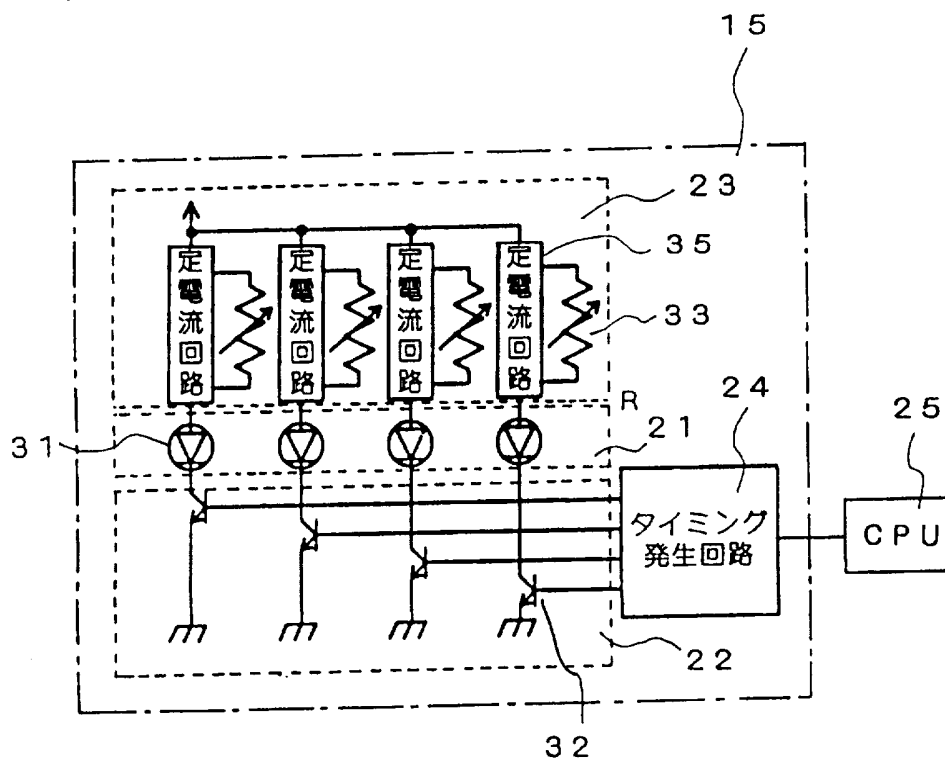
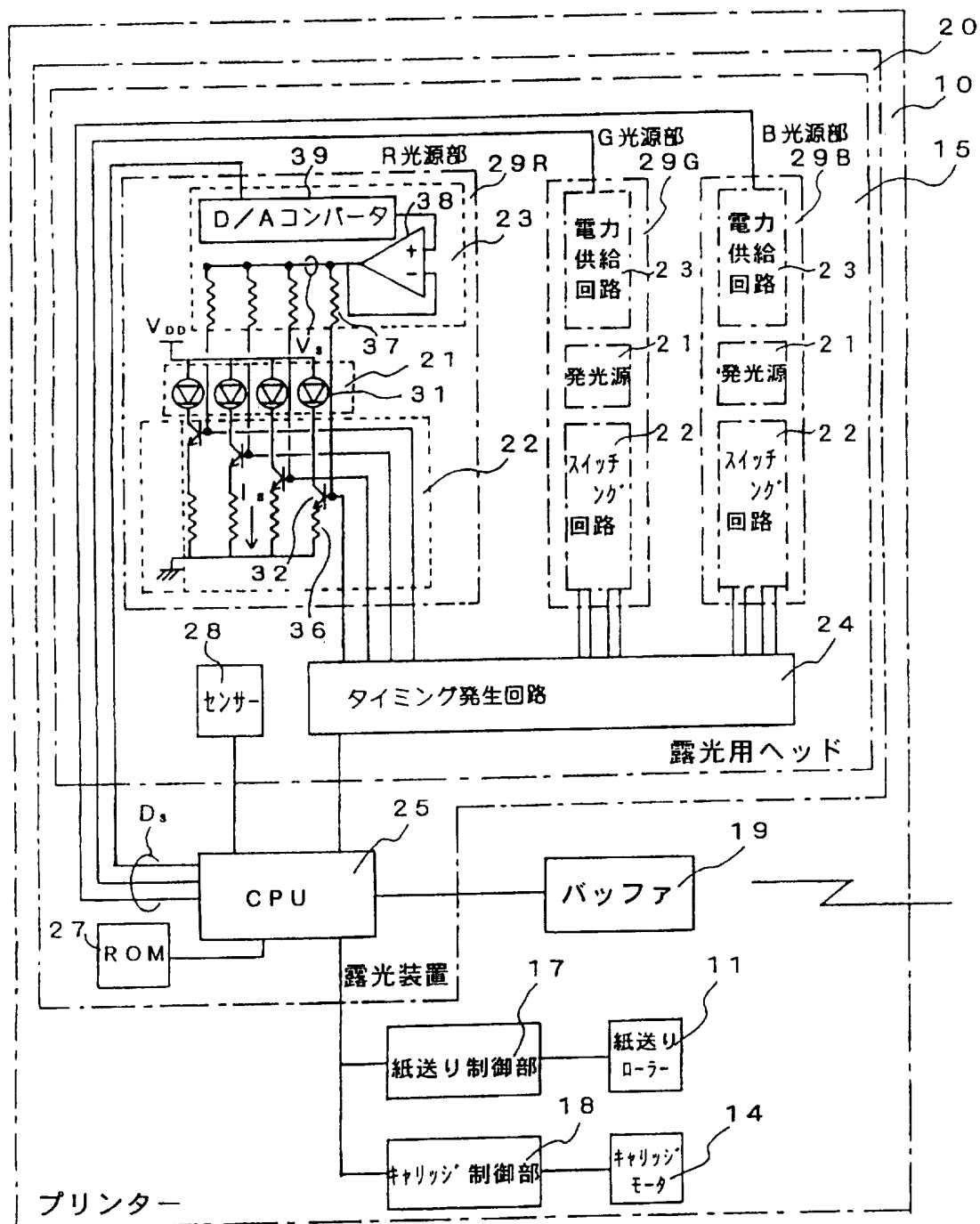


図 3



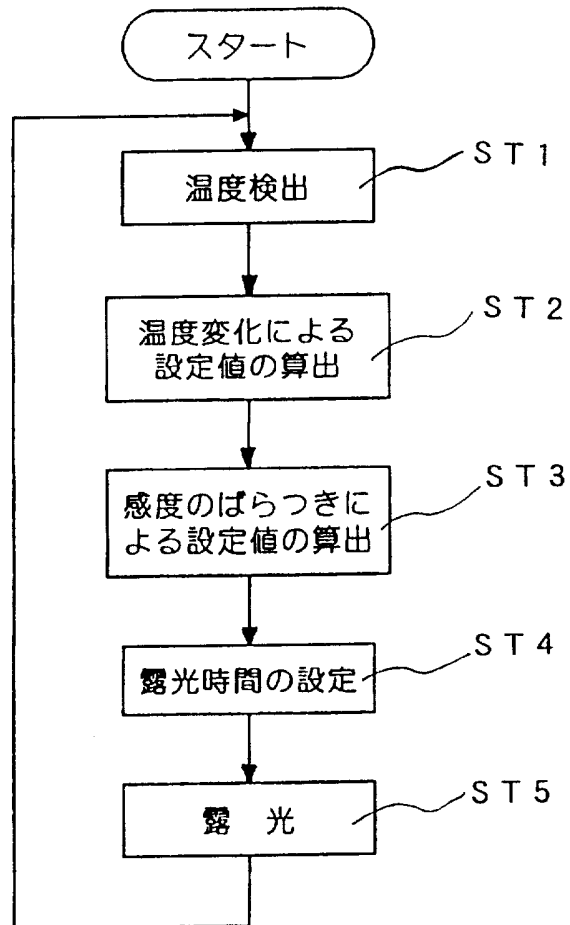
3 / 8

図 4



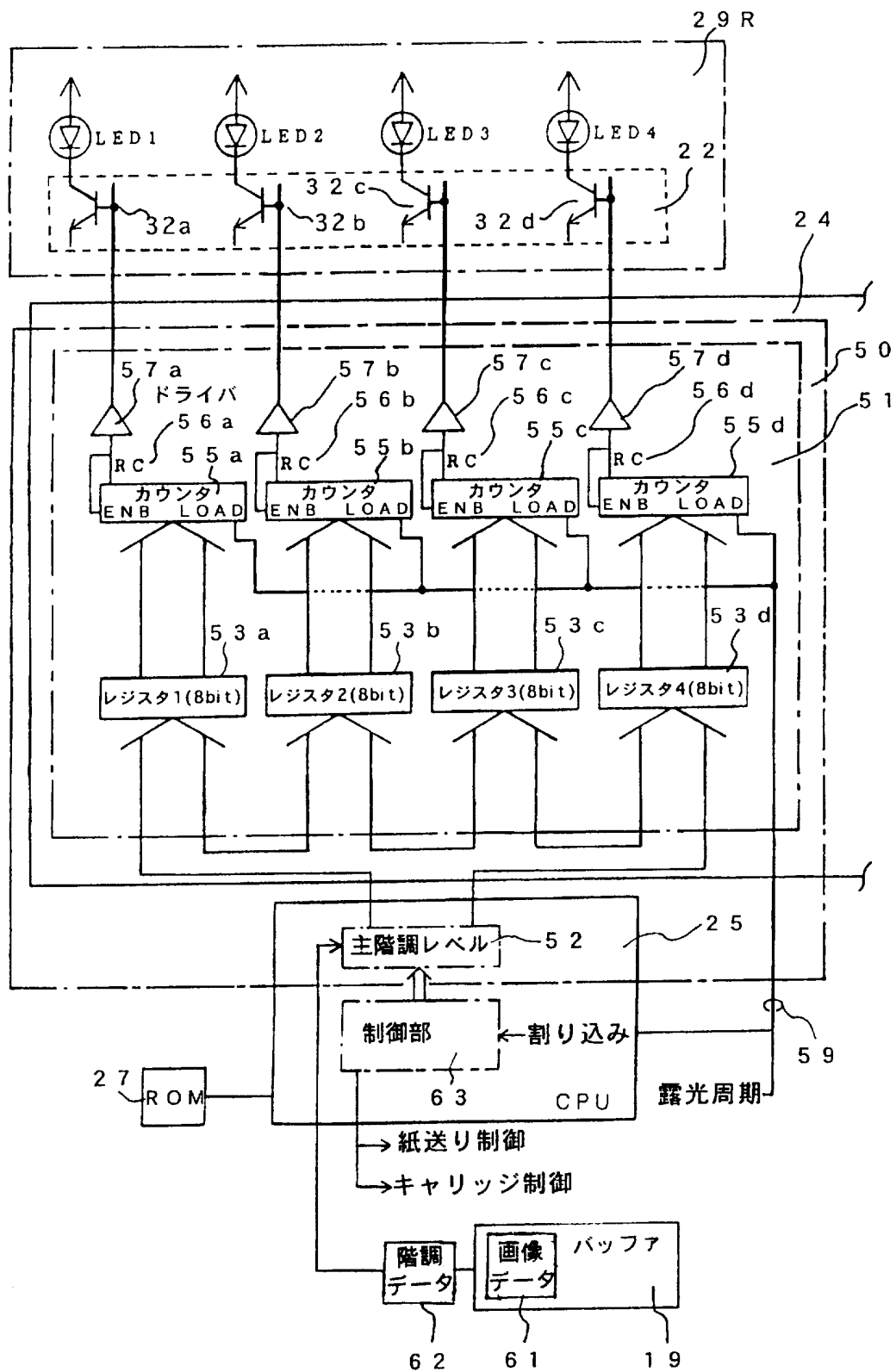
4 / 8

図 5



5 / 8

図 6

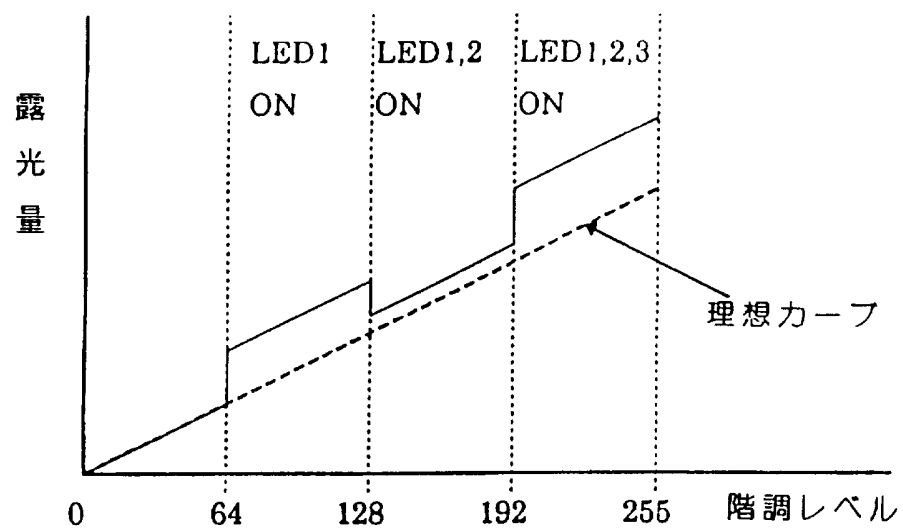


6 / 8

図 7

階調レベル	2進数データ	LED1	LED2	LED3	LED4
255	11111111B	ON	ON	ON	111111B/63
127	01111111B	ON	OFF	OFF	111111B/63
63	00111111B	OFF	OFF	OFF	111111B/63
31	00011111B	OFF	OFF	OFF	011111B/63
15	00001111B	OFF	OFF	OFF	001111B/63

図 8



7 / 8

図 9

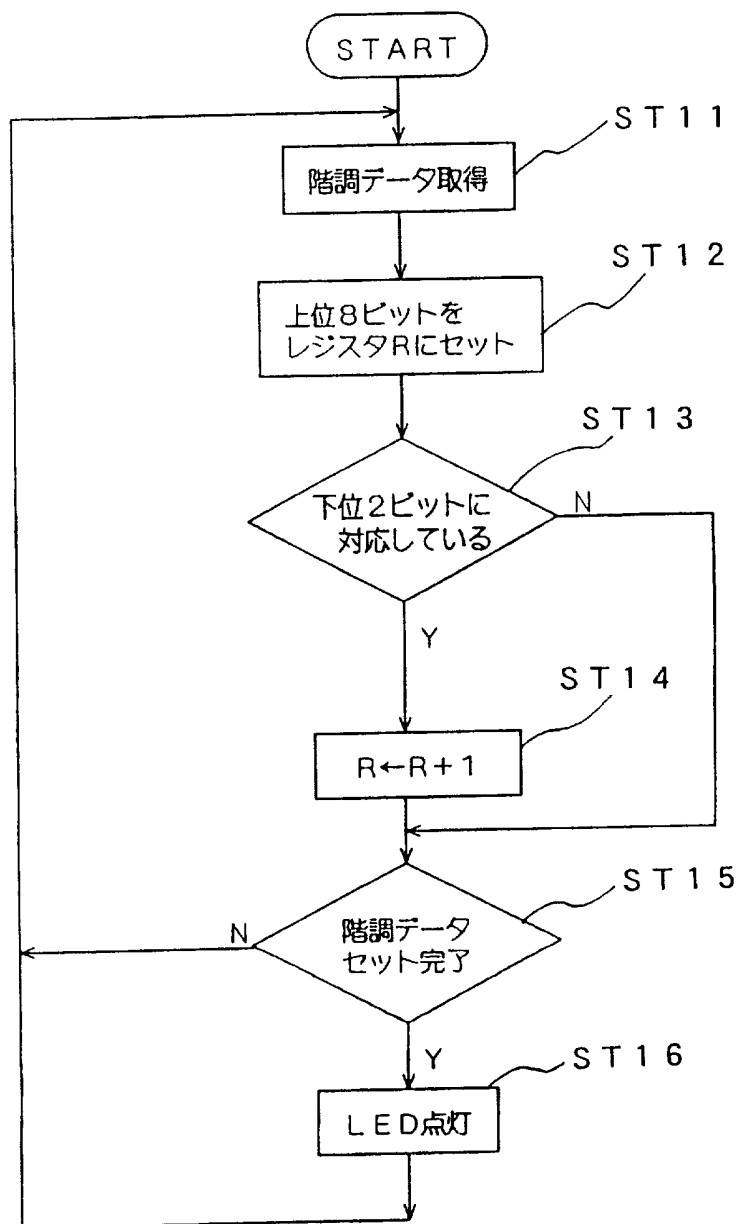
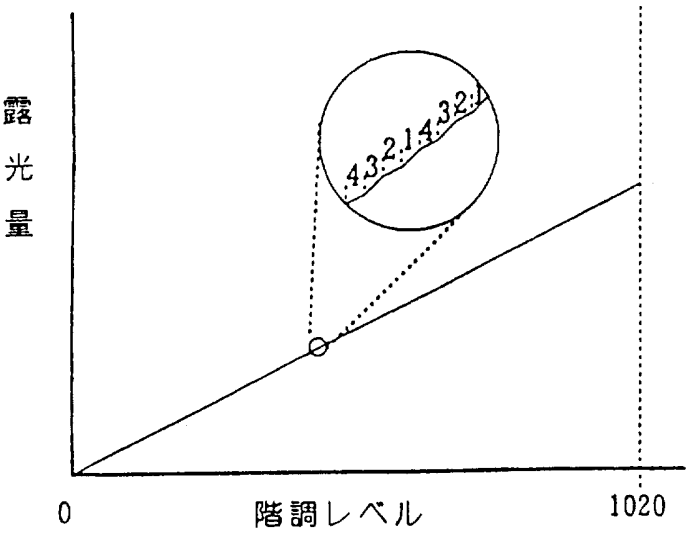


図 1 0

階調レベル	2進数データ(x)	LED1	LED2	LED3	LED4
1020	1111111100B	11111111B	11111111B	11111111B	11111111B
1019	1111111011B	11111110B	11111111B	11111111B	11111111B
1018	1111111010B	11111110B	11111110B	11111111B	11111111B
1017	1111111001B	11111110B	11111110B	11111110B	11111111B
1016	1111111000B	11111110B	11111110B	11111110B	11111110B
1015	1111110111B	11111110B	11111110B	11111110B	11111110B
1014	1111110110B	11111110B	11111110B	11111110B	11111110B
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
7	0000000111B	00000001B	00000010B	00000010B	00000010B
6	0000000110B	00000001B	00000001B	00000010B	00000010B
5	0000000101B	00000001B	00000001B	00000001B	00000010B
4	0000000100B	00000001B	00000001B	00000001B	00000001B
3	0000000011B	00000000B	00000001B	00000001B	00000001B
2	0000000010B	00000000B	00000000B	00000001B	00000001B
1	0000000001B	00000000B	00000000B	00000000B	00000001B
0	0000000000B	00000000B	00000000B	00000000B	00000000B

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ B41J2/447

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ B41J2/447

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997
Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 7-214819, A (Ricoh Co., Ltd.), August 15, 1995 (15. 08. 95), Claims 1, 3 (Family: none)	1, 2, 3, 8
Y	JP, 7-214819, A (Ricoh Co., Ltd.), August 15, 1995 (15. 08. 95), Claims 1, 3 (Family: none)	4, 9, 12
Y	JP, 2-137493, A (Brother Industries, Ltd.), May 25, 1990 (25. 05. 90), Claim (Family: none)	4, 9
Y	JP, 8-63035, A (Fujitsu Ltd.), March 8, 1996 (08. 03. 96) (Family: none)	12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

September 30, 1997 (30. 09. 97)

Date of mailing of the international search report

October 21, 1997 (21. 10. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. Cl.⁸ B 41 J 2/447

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. Cl.⁸ B 41 J 2/447

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国公開実用新案公報 1971-1997
日本国登録実用新案公報 1994-1997
日本国実用新案登録公報 1996-1997

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P. 7-214819, A (株式会社リコー) 15. 8月. 1995 (15. 08. 95), 請求項1. 3. (ファミリーなし)	1.2.3.8.
Y	J P. 7-214819, A (株式会社リコー) 15. 8月. 1995 (15. 08. 95), 請求項1. 3. (ファミリーなし)	4.9.12.
Y	J P. 2-137493, A (ブラザー工業株式会社) 25. 5月. 1990 (25. 05. 90), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4.9.
Y	J P. 8-63035, A (富士通株式会社) 8. 3月. 1996 (08. 03. 96), (ファミリーなし)	12.

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 30. 09. 97

国際調査報告の発送日 21.10.97

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
畑井 順一

2 C 8906
印

電話番号 03-3581-1101 内線 3222