

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4148089号  
(P4148089)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(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 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-341103 (P2003-341103)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年9月30日(2003.9.30)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-103960 (P2005-103960A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年4月21日(2005.4.21)	(74) 代理人	110000279
審査請求日	平成17年4月14日(2005.4.14)		特許業務法人ウィルフォート国際特許事務所
		(74) 代理人	100095371
			弁理士 上村 輝之
		(74) 代理人	100089277
			弁理士 宮川 長夫
		(74) 代理人	100104891
			弁理士 中村 猛
		(72) 発明者	桑原 祐樹
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷ヘッドの複数ノズルにより1ノズル1パターンの対応関係で印刷された複数の印刷パターンへ照射した光信号に基づいて、ノズル詰りをチェックする機能を備えたインクジェットプリンタであって、

検出位置ごとの光信号レベルを検出する光信号レベル検出手段と、

前記光信号レベル検出手段が検出した光信号レベルが下降するときの傾きの大きさが閾値より高く、かつ、極値をとる下降最大位置、及び前記光信号レベルが上昇するときの傾きの大きさが閾値より高く、かつ、極値をとる上昇最大位置を特定する位置特定手段と、を備え、

前記位置特定手段は、下降最大位置を特定した後、上昇最大位置を特定する前に再度下降最大位置を特定したときは、後段の下降最大位置を無効とし、上昇最大位置を特定した後、下降最大位置を特定する前に再度上昇最大位置を特定したときは、後段の上昇最大位置を無効とし、

前記位置特定手段で特定され、かつ、無効とされなかった下降最大位置及び上昇最大位置に基づいて、ノズル詰まりの生じたノズル数とノズル位置とを特定することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷ヘッドにおけるインク吐出ノズルの詰りを自動チェックする機能を備えたインクジェットプリンタに関し、特に、反射型光学センサの光信号処理によってインク吐出ノズルの詰りを自動チェックすることができるインクジェットプリンタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、インクジェットプリンタにおけるインク吐出ノズル（以下、単にノズルという）の詰りは、各ノズルによって印刷されたインクマークブロックの反射光の強度によって判定を行っている。例えば、あらかじめ、1色あたり180ノズルの一つ一つのノズルによって180個のインクマークブロックを印刷し、B（ブラック）、C（シアン）、M（マゼンダ）、LC（ライトシアン）、LM（ライトマゼンダ）、Y（イエロー）の各色の合計で180×6＝1080個のインクマークブロックを印刷する。そして、反射型光学センサによって1つ1つのインクマークブロックを走査方向へスキャンして行き、反射型光学センサからの光強度信号を各インクマークブロックへ入力する。さらに、反射型光学センサがインクマークブロックからの反射光の光強度を信号処理して所定の閾値と比較することにより、ノズルによってインクマークブロックが印刷されているか否かの判定、つまり、ノズルが詰っていないか否かの判定を行う。これによって、どの色のどのノズルが詰っているかを自動的にチェックすることができる。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

20

しかしながら、インクジェットプリンタで印刷すると印刷直後にインクが乾いていない場合は用紙が撓んでしまうことがある。そのため、インクマークブロックからの光の反射量が変化してしまつて光強度の信号レベルと所定の閾値との比較ができなくなり、正確にノズルの詰りを検出することができない。さらに、各ノズルごとにどの位置にインクマークブロックを印刷するかが決められているが、用紙が濡れて撓んでいるとノズルの位置とインクマークブロックの位置との対応関係がずれてしまう。そのため、インクマークブロックが抜けている位置を特定しても、どのノズルが詰っているのかを判定することができない。

【0004】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、ノズルの詰りをチェックするためのインクマークブロックの有無と位置関係を反射型光学センサで正しく検出し、ノズル詰りを正確に把握することができる機能を備えたインクジェットプリンタを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のインクジェットプリンタは、上記の目的を達成するために創案されたものであり、印刷ヘッドの複数ノズルにより1ノズル1パターンの対応関係で印刷された複数の印刷パターンへ照射した光信号に基づいてノズル詰りをチェックする機能を備えたインクジェットプリンタであつて、印刷パターンの1パターン長における光信号レベルの変化量を検出する光信号レベル手段と、この光信号レベル手段が検出した光信号レベルの変化位置を特定する位置特定手段とを備え、1パターン長における印刷パターン数と位置特定手段が特定した光信号レベルの変化位置とに基づいて、ノズル詰りの生じたノズル数とノズル位置とを特定することを特徴とする。

40

【0006】

本発明のインクジェットプリンタによれば、反射光の信号レベルが所定の閾値より大きいかな否かによって印刷パターンの存在（すなわち、ノズルが正常かどうか）をチェックするのではなく、光信号の変化量の大きさが所定の閾値より大きいかな否かによって印刷パターンの存在（ノズルが正常かどうか）を判定している。このため、印刷されたインクによって用紙が濡れていても正確にインク詰りの生じたノズルの数と位置とを特定することができる。

50

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明のインクジェットプリンタによれば、反射型光学センサによるインクマークブロックの反射光の強度が急激に変化する位置を検出してインク詰りの生じたノズルを特定している。そのため、用紙が濡れていても正確にインク詰りの発生したノズルを特定することができる。これによって、プリンタヘッドのノズル抜けを自動的に検出することができると共にノズル抜け検知センサの検出精度を一段と向上させることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

以下、図面を参照しながら、本発明におけるインクジェットプリンタの実施の形態について詳細に説明する。まず、本発明におけるインクジェットプリンタの理解を容易にするために、従来のインクジェットプリンタにおけるノズル詰りチェックについて概略説明する。すなわち、従来のインクジェットプリンタを用いた場合、反射型光学センサによってノズル詰りをチェックするとき、インクが乾いていないために用紙が濡れていると、ノズル詰りによって生じたブロック抜けを検出することができなかつたり、ノズル詰りのブロックの位置を特定することができなかつたりするが、このような不具合現象について概略説明する。

## 【0009】

図1は、従来のインクジェットプリンタにおいて、用紙が濡れているときにインクマークブロックをスキャンしたときの反射型光学センサの信号レベルの変化の様子を示す概念図であり、(a)はノズル詰りがない場合、(b)はノズル詰りがある場合を示している。図1(a)に示すように、各インクマークブロックがある区間をサンプリングして行くと、用紙が濡れているときにはブロック抜けが生じていない場合でも反射光のレベルが変化してしまう。したがって、図1(b)に示すように、ブロック2のところではブロック抜けを検出することができるが、ブロック8のところでは、ブロック抜けが生じていても反射光のレベルが全体的に低くなっているため、所定の閾値によってブロック抜けの光信号を検出することができない。

## 【0010】

図2は、従来のインクジェットプリンタにおいてインクマークブロックをスキャンしたとき、用紙が濡れていないときと用紙が濡れているときの反射型光学センサによる光信号の位置関係の様子を示す概念図であり、(a)は用紙が濡れていない場合、(b)は用紙が濡れている場合を示している。図2(a)に示すように、用紙が濡れていない場合はブロック抜けの生じているブロック2及びブロック8の位置に対応して反射光のA/D値が大きく変化しているため、光信号の位置とブロック抜けの位置（つまり、ノズル詰りの位置）との対応関係は一定している。しかし、図2(b)のように、用紙が濡れている場合は、ブロック抜けの生じているブロック2及びブロック8の位置と反射光の光信号の位置がずれているため、結果的にノズル詰りの位置を特定することができない。

## 【0011】

そこで、本発明のインクジェットプリンタでは、反射光の信号レベル（A/D値）と閾値とを比較するのではなく、反射光の変化の勾配を示す微分値（つまり、反射光の傾きの大きさ）と閾値とを比較し、あらかじめ決められている所定のブロック数の区間内に閾値より高い微分値が存在するか否かによって、ブロック抜け（つまり、ノズル詰り）があるか否か、及びブロック抜けの位置（つまり、インクが詰っているノズルの位置）を特定するようにしたことを特徴としている。

## 【0012】

図3は、本発明のインクジェットプリンタにおけるインクマークブロック検出部分の構成図である。キャリアッジ1には、印刷パターン1の1パターン長における光信号レベルの変化量を検出する光信号レベル検出手段2と、光信号レベル検出手段2が検出した光信号レベルの変化位置を特定する位置特定手段3とが搭載されている。光信号レベル検出手段2が検出した光信号はA/D変換器4によってアナログ信号からデジタル信号に変換されて

、コントローラ 5 へ供給される。コントローラ 5 は、あらかじめ既知である 1 パターン長における印刷パターン数と位置特定手段 3 が特定した光信号レベルの変化位置とに基づいて、ノズル詰りの生じたノズル数とノズル位置を特定する。

【 0 0 1 3 】

図 4 は、本発明のインクジェットプリンタにおいて、インクマークブロックをスキャンしたときの A / D 値の変化を示す特性図であり、( a ) はブロック抜けがない場合、( b ) はブロック抜けがある場合を示している。例えば、パターンブロックが 9 ブロックある場合、図 4 ( a ) のようにブロック抜けがないときは、ブロックのない部分（つまり、白紙の部分）である 0 番及び 10 番とブロック 1 番～ 9 番が存在する境界位置で A / D 値の傾きが最大となり、それ以外の部分では A / D 値の大きな傾きは存在していない。したがって、あらかじめ全部ブロック数が 9 であることが分かっている、かつ、A / D 値の傾きが最大となる 2 つの位置（0 番と 10 番）の間のブロック数が 9 個であれば、用紙濡れによって A / D 値が傾いていてもブロック抜けの数は 0 であることが一義的に分かる。

【 0 0 1 4 】

また、図 4 ( b ) のようにブロック抜けがある場合は、図 4 ( a ) のように、ブロック 1 番及び 9 番の境界位置で傾きが最大となる箇所が発生する以外に、ブロック抜けの生じたブロック 2 番とブロック 8 番のそれぞれの両側で A / D 値の傾きが最大となる箇所が発生する。これによって、傾きが反対方向において最大となる隣り合った位置を特定すれば、ブロックの存在する位置とブロックの存在しない位置を特定することができるので、ブロック抜けの数及びブロック抜けの位置を知ることができる。すなわち、インク詰りのノズル数とその位置を特定することができる。図 4 の例では、ブロック 2 番とブロック 8 番の 2 ブロックに対応するノズルが詰っていることを特定することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明によるブロック抜け検出の場合の前提条件としては、反射光のセンシングは時間間隔で行い、取得する値は反射光の A / D 値及び反射光をセンシングする位置とする。また、センシングする位置のブロック番号の 0 番及び 10 番ブロックはインクマークブロックを印字していない位置を示し、それらの位置は反射光が大きくて A / D 値が高いものとする。なお、センサによって A / D 値のレベルを逆にして、インクマークブロックが印字されていない位置の A / D 値を低くすることもできる。その場合は、以下の説明における A / D 値の高さを逆に読み替えればよい。

【 0 0 1 6 】

まず、A / D 値が下がり始めたらその位置を始点 S とし、その下降が終了した位置を終点 E とする。さらに、始点 S 及び終点 E の A / D 値の差が閾値を越えていた場合、その間で最も大きかった下降最大位置 M D を取得する。図 5 は、本発明のインクジェットプリンタにおいて、閾値より大きい下降最大位置 M D を取得する様子を示す概念図である。但し、次の 2 つの場合は下降最大位置 M D を取得しない。一つ目は、パターンブロック長における A / D 値が、 $Max - Min < 閾値$  の場合はその下降最大位置 M D を取得しない。図 6 は、本発明のインクジェットプリンタにおいて、閾値より小さい下降位置 M D を取得しない様子を示す概念図である。二つ目は、A / D 値が上昇するときの上昇最大位置 M U を取得する前に、再度、下降するときの下降最大位置 M D を取得した場合はその最大位置 M D を取得しない。図 7 は、本発明のインクジェットプリンタにおいて、下降が再度発生するときはその下降最大位置 M D を取得しない様子を示す概念図である。つまり、この時点では下降時の A / D 値の変化勾配が低いために下降最大位置 M D を取得しない。

【 0 0 1 7 】

次に、A / D 値が上がり始めたらその位置を始点 S とし、その上昇が終了した位置を終点 E とする。さらに、始点 S 及び終点 E の A / D 値の差が閾値を越えていた場合、その間で最も大きかった上昇最大位置 M U を取得する。

但し、次の 2 つの場合は上昇最大位置 M U を取得しない。一つ目は、パターンブロック長における A / D 値が、 $Max - Min < 閾値$  の場合は上昇最大位置 M U を取得しない。二つ目は、A / D 値の下降するときの下降最大位置 M D を取得する前に、再度、上昇する

ときの上昇最大位置  $MU$  を取得した場合はその最大位置  $MU$  を取得しない。つまり、この時点では上昇時の  $A/D$  値の変化勾配が低いためである。

【0018】

このようにして取得した下降時の下降最大位置  $M$  とその次の上昇最大位置  $M$  との位置の差を用いてノズルの抜けていないブロック数を取得し、あらかじめ分かっている全体のブロック数からブロック抜けしている数（つまり、インクの詰っているノズル数）とその位置を検出することができる。言い換えれば、下降最大位置  $M$  とその次の上昇最大位置  $M$  との差をブロック長で割れば印刷されているブロック数  $N$  が分かるので、全体のブロック数  $N_0$  から印刷されているブロック数  $N$  を引けば、抜けたブロック数、つまり、インク詰りの生じたノズル数を知ることができる。

10

【0019】

次に、本発明のインクジェットプリンタによってブロック抜けを検出する場合の具体的な例を説明する。図8は、本発明のインクジェットプリンタにおいて、インクマークブロックをスキャンしたときの信号レベルの変化と、信号レベルの微分値の変化の様子を示す特性図であり、(a)は信号レベルの変化の様子、(b)は微分値の変化の様子を示している。つまり、図8では、横軸に各インクマークブロックの位置  $X$  を示し、(a)の縦軸は反射光の信号レベル  $I$ 、(b)の縦軸は微分値  $I/X$  の大きさを示している。この図の例では、インクマークのブロック数は1番から9番までの9ブロックであり、0番及び10番はブロックのない境界部分を示している。また、この図の例では、用紙が濡れていると共に6番ブロックがブロック抜けを生じている状態を示している。

20

【0020】

ブロック0番からブロック1番の境界付近で白い用紙部分から印刷ブロックに移り変わるので信号レベル  $I$  が急激に変化する。このとき、信号レベル  $I$  が下がり始めた位置を始点  $S_1$  とし、その下降が終了した位置を終点  $E_1$  とする。さらに、始点  $S_1$  から終点  $E_1$  へ変化する傾きの大きさ（以下、微分値と云う）が最も大きい下降最大位置  $MD_1$  を読み取る。このとき、下降最大位置  $MD_1$  は下降閾値  $PD$  より大きいので下降最大位置  $MD_1$  を取得しておく。

【0021】

次に、ブロック1番からブロック4番へスキャンするにしたがって、用紙の濡れによって信号レベル  $I$  が徐々に上昇して行く。このとき、信号レベル  $I$  が上昇し始めた位置を始点  $S_2$  とし、その上昇が終了した位置を終点  $E_2$  とする。そして、始点  $S_2$  から終点  $E_2$  へ変化する微分値が最も大きい上昇最大位置  $MU_2$  を読み取る。このとき、上昇最大位置  $MU_2$  は上昇閾値  $PD$  より小さいので上昇最大位置  $MU_2$  は取得しない。さらに、ブロック4番からブロック5番へスキャンするにしたがって、用紙の濡れによって信号レベル  $I$  が徐々に下降して行く。このとき、信号レベル  $I$  が下降し始めた位置を始点  $S_3$  とし、その下降が終了した位置を終点  $E_3$  とする。そして、始点  $S_3$  から終点  $E_3$  へ変化する微分値が最も大きい下降最大位置  $MD_3$  を読み取る。このとき、下降最大位置  $MD_3$  は下降閾値  $PD$  より小さいので下降最大位置  $MD_3$  は取得しない。

30

【0022】

次に、ブロック6番がブロック抜けしているためにブロック6番の領域において信号レベル  $I$  が急激に大きくなる。そのため、ブロック5番とブロック6番との境界付近において微分値が急激に大きくなる。すなわち、信号レベル  $I$  が上昇し始めた位置を始点  $S_4$  とし、その上昇が終了した位置を終点  $E_4$  とする。そして、始点  $S_4$  から終点  $E_4$  へ変化する微分値が最も大きい上昇最大位置  $MU_4$  を読み取る。このとき、上昇最大位置  $MU_4$  は上昇閾値  $PU$  より大きいので上昇最大位置  $MU_4$  を取得する。

40

【0023】

さらに、ブロック6番とブロック7番の境界付近においては、ブロック7番以降でブロックが存在するので信号レベル  $I$  が急激に小さくなる。すなわち、信号レベル  $I$  が下降し始めた位置を始点  $S_5$  とし、その下降が終了した位置を終点  $E_5$  とする。そして、始点  $S_5$  から終点  $E_5$  へ変化する微分値が最も大きい下降最大位置  $MD_5$  を読み取る。このとき

50

、下降最大位置  $M D 5$  は下降閾値  $P D$  より大きいのでその下降最大位置  $M U 5$  を取得する。

【 0 0 2 4 】

同様にしてブロック 7 番以降をスキャンして行くと、ブロック 10 番においては正規の印刷ブロックが存在しないので、ブロック 9 番とブロック 10 番の境界付近で信号レベル  $I$  が急激に上昇する。このとき、信号レベル  $I$  が上昇し始めた位置を始点  $S 6$  とし、その上昇が終了した位置を終点  $E 6$  とする。そして、始点  $S 6$  から終点  $E 6$  へ変化する微分値が最も大きい上昇最大位置  $M U 6$  を読み取る。このとき、上昇最大位置  $M U 6$  は上昇閾値  $P U$  より大きいので上昇最大位置  $M U 6$  を取得する。

【 0 0 2 5 】

これによって、用紙が濡れているか否かに関わらず、所定のブロック間においてブロック抜けが生じているブロック数とブロックの位置を検出することができる。すなわち、用紙が濡れていてもインク詰りの生じているノズルの数とノズル位置を特定することができる。尚、図 8 における上昇閾値  $P U$  と下降閾値  $P D$  の絶対値は同じ値であるものとする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】従来のインクジェットプリンタにおいて、用紙が濡れているときにインクマークブロックをスキャンしたときの反射型光学センサの信号レベルの変化の様子を示す概念図であり、( a ) はノズル詰りがない場合、( b ) はノズル詰りを生じた場合を示す。

【図 2】従来のインクジェットプリンタにおいてインクマークブロックをスキャンしたとき、用紙が濡れていないときと用紙が濡れているときの反射型光学センサによる光信号の位置関係の様子を示す概念図であり、( a ) は用紙が濡れていない場合、( b ) は用紙が濡れている場合を示す。

【図 3】本発明のインクジェットプリンタにおけるインクマークブロック検出部分の構成図である。

【図 4】本発明のインクジェットプリンタにおいて、インクマークブロックをスキャンしたときの  $A / D$  値の変化を示す特性図であり、( a ) はブロック抜けがない場合、( b ) はブロック抜けがある場合を示す。

【図 5】本発明のインクジェットプリンタにおいて、閾値より大きい下降最大位置  $M D$  を取得する様子を示す概念図である。

【図 6】本発明のインクジェットプリンタにおいて、閾値より小さい下降位置  $M D$  を取得しない様子を示す概念図である。

【図 7】本発明のインクジェットプリンタにおいて、下降が再度発生するときはその下降最大位置  $M D$  を取得しない様子を示す概念図である。

【図 8】本発明のインクジェットプリンタにおいて、インクマークブロックをスキャンしたときの信号レベルの変化と、信号レベルの微分値の変化の様子を示す特性図であり、( a ) は信号レベルの変化の様子、( b ) は微分値の変化の様子を示す。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

- 1        キャリッジ
- 2        信号レベル検出手段
- 3        位置特定手段
- 4         $A / D$  変換器
- 5        コントローラ

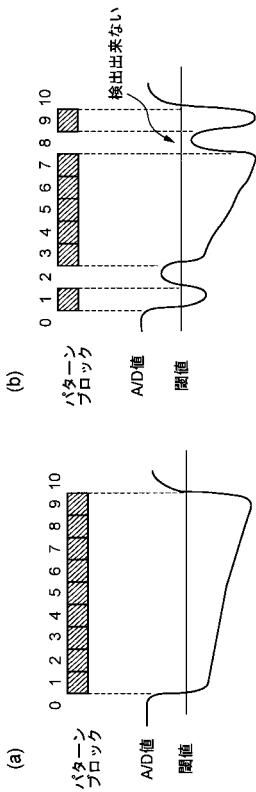
10

20

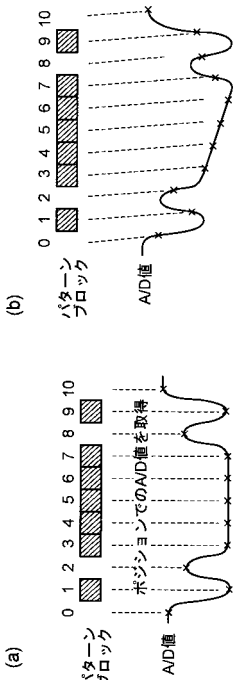
30

40

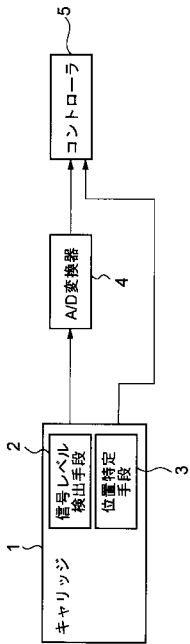
【図 1】



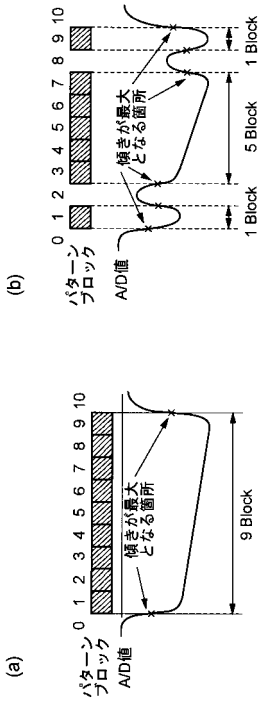
【図 2】



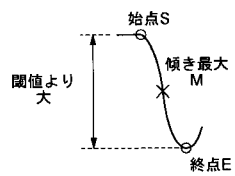
【図 3】



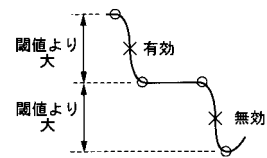
【図 4】



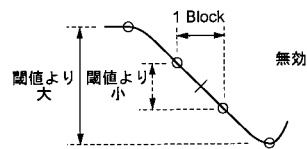
【図 5】



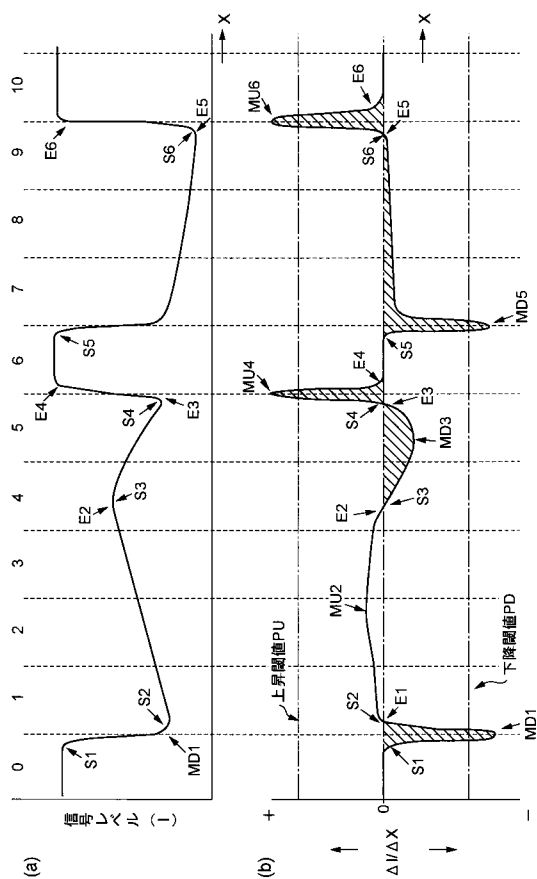
【図 7】



【図 6】



【図 8】





---

フロントページの続き

審査官 湯本 照基

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 4 8 4 6 4 ( J P , A )  
国際公開第 9 7 / 0 1 4 5 6 3 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 4 1 J 2 / 0 1