

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4186552号
(P4186552)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133	570
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	612U
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20	621F
	G09G 3/20	631C
請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-242185 (P2002-242185)
 (22) 出願日 平成14年8月22日(2002.8.22)
 (65) 公開番号 特開2004-78129 (P2004-78129A)
 (43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)
 審査請求日 平成17年7月12日(2005.7.12)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤網 英吉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 國森 隆志
 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥
 取三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 野尻 豊
 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥
 取三洋電機株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレームメモリとルックアップテーブルとを用いてオーバードライブ駆動を行う液晶パネル駆動装置において、前記フレームメモリに記憶された前フレームデータによって示される階調よりも入力データによって示される階調(目標階調)が大きい場合に、目標階調よりも大きな階調に相当するデータを出力し、そのデータに基づいて過大電圧を液晶に印加する動作、あるいは前記フレームメモリに記憶された前フレームデータによって示される階調よりも入力データによって示される階調(目標階調)が小さい場合に、目標階調よりも小さな階調に相当するデータを出力し、このデータに基づいて過小電圧を液晶に印加する動作のいずれかの動作、もしくは両方の動作を、駆動動作の一部に含むオーバードライブ駆動時に、前記ルックアップテーブルからの出力データの下位ビットが補完データとなるようにデータ設定されており、前フレームデータの上位ビットと入力データの上位ビットとをアドレスとしてルックアップテーブルに与え、このルックアップテーブルからの出力データにおける下位ビットで構成される補完データ部分と前記入力データの下位ビットであるアドレス非利用部分と前フレームデータの下位ビットであるアドレス非利用部分とによって補正データを生成し、この補正データと前記ルックアップテーブルからの上位ビットである非補完データ部分とに基づいてオーバードライブ駆動させることを特徴とする液晶パネル駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、液晶パネルをオーバードライブにより高速駆動する液晶パネル駆動装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

液晶パネルの高速化のために、図1に示すように、通常電圧より高い電圧を印加するオーバードライブ駆動を行うことにより、動画表示を良好にする手法が提案されている（特開2001-265298号公報参照 IPC:G09G 3/36）。このような手法の中でも、図2に示すように、フレームメモリ101とルックアップテーブル102とを有し、このルックアップテーブル102のオーバードライブ（階調補正）データが、前フレームデータと入力データ（目標データ）の全ての組み合わせに基づいて予め実験によって求めた値に設定されている構成においては、オーバードライブを正確にかけることができる。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、ルックアップテーブルを持つ必要がある上記構成では、図3に示すように、前フレームデータを8bit、入力データを8bitとした場合、メモリ容量が大きくなり（入力8bit、出力8bitのデータに対し、LUTをフルに持つと、 $2^{16}=65536$ byte（ $\times 3$:RGB）のメモリ容量が必要になる）、高コストとなるという欠点がある（なお、図3に示すメモリをルックアップテーブルとして使用する構成を図5に示し、この場合におけるオーバードライブ階調（前フレームデータが0階調の場合）を図7に示している）。一方、図4に示すように、前フレームデータの上位4bit、入力データの上位4bitを用いるとすれば、メモリ容量を少なくできる（ $2^8=256$ byte（ $\times 3$:RGB））。しかしながら、かかるメモリをルックアップテーブルとする構成では、図6に示すように、オーバードライブデータの下位4bitは"0000"となり、図8に示すように、オーバードライブ階調（前フレームデータが0階調の場合）に段差が生じる。すなわち、入力データ（目標階調）における"xxxx0000"～"xxxx1111"の範囲において（十進数で示すと、0から15、16から31、...）、同一の階調値になってしまい、階調表示のスクロール画面等で筋が発生するという現象が起きるといった問題点がある。また、階調数が減少するので、解像度が悪くなり、表示品位が低下するという問題点もある。

20

30

【0004】

この発明は、上記の事情に鑑み、ルックアップテーブルのメモリ容量を削減しつつ出力データの段差を極力少なくし、表示品位の低下を抑制できる液晶パネルの駆動方法あるいは駆動装置を提供することを目的とする。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

この発明にかかる液晶パネル駆動装置は、上記の課題を解決するために、フレームメモリとルックアップテーブルとを用いてオーバードライブを行う液晶パネル駆動装置において、フレームメモリから読み出される前フレームデータの一部と入力データの一部とをアドレスとしてルックアップテーブルに与え、このルックアップテーブルからの出力データと前記入力データのアドレス非利用部分とに基づいてオーバードライブとなるデータを生成するように構成されたことを特徴とする。

40

【0006】

上記の構成であれば、例えば入力データが"xxxx0001"であるとき、ルックアップテーブルの出力"yyyy"に"0001"が組み合わせられることになって"yyyy0001"となり、また、入力データが例えば"xxxx0011"であるとき、ルックアップテーブルの出力"yyyy"に"0011"が組み合わせられることになって"yyyy0011"となるから、同一の階調値になってしまうのが回避され、出力の段差を極力少なくできる。ルックアップテーブルへは前フレームデータの一部と入力データの一部とがアドレスとして入力されるものとなるのでメモリ容量を少なくできる。なお、ここで

50

例示したように、アドレス非利用部分は入力データの下位ビットで構成されるのがよい。

【0007】

また、この発明の液晶パネル駆動装置は、フレームメモリとルックアップテーブルとを用いてオーバードライブを行う液晶パネル駆動装置において、前記ルックアップテーブルからの出力データの一部が補完データとなるようにデータ設定されており、前フレームデータの一部と入力データの一部とをアドレスとしてルックアップテーブルに与え、このルックアップテーブルからの出力データにおける補完データ部分と前記入力データのアドレス非利用部分とによって補正データを生成し、この補正データと前記ルックアップテーブルからの非補完データ部分とに基づいてオーバードライブとなるデータを生成するように構成されたことを特徴とする。

10

【0008】

また、この発明の液晶パネル駆動装置は、フレームメモリとルックアップテーブルとを用いてオーバードライブを行う液晶パネル駆動装置において、前記ルックアップテーブルからの出力データの一部が補完データとなるようにデータ設定されており、前フレームデータの一部と入力データの一部とをアドレスとしてルックアップテーブルに与え、このルックアップテーブルからの出力データにおける補完データ部分と前記入力データのアドレス非利用部分と前フレームデータのアドレス非利用部分とによって補正データを生成し、この補正データと前記ルックアップテーブルからの非補完データ部分とに基づいてオーバードライブとなるデータを生成するように構成されたことを特徴とする。

20

【0009】

これらの構成であれば、前フレームデータの一部と入力データの一部とをアドレスとしてルックアップテーブルに与えたときに得られるデータには補完データが含まれており、この補完データとして段差或いは傾きに対応するデータを持たせておくことで、前記入力データのアドレス非利用部分、更には前フレームデータのアドレス非利用部分とによって補正データを生成でき、この補正データによってルックアップテーブルからの非補完データ部分を適切に補正して段差を埋めることが可能になる。

【0010】

前記補完データがルックアップテーブルの出力データの下位ビットで構成されるのがよい。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の駆動方法もしくは駆動装置の実施形態を図9乃至図17に基づいて説明する。

30

【0012】

図9に示す構成の液晶パネル駆動装置において、フレームメモリ1には、階調表示に用いる少なくとも1フレーム分の入力データ(目標データ)が入力されて保持される。入力データ(目標データ)は、8bitで構成され、液晶パネルの階調表示に用いられる。

【0013】

この入力データは1フレーム期間後にフレームメモリ1から出力されることになる。すなわち、今回入力データが与えられるとき、その1フレーム前のデータ(以下、前フレームデータという)がフレームメモリ1から読み出されるようになっている。前フレームデータの上位4bit及び入力データの上位4bitがアドレスとしてルックアップテーブル(LUT)2に与えられる。この8ビットの信号でアドレスされるルックアップテーブル2は、各アドレスについて4bitデータを持てば足りる。前フレームデータの上位4bitと入力データの上位4bitをアドレスとしたときのルックアップテーブル2の出力4bitを上位bitとし、前記入力データの下位4bitを下位側に付加することにより、オーバードライブデータとなる最終の8bit出力データが生成される。

40

【0014】

図に示す例では、入力データ"11001000"(C8H)の上位4bit"1100"と前フレームデータ"00110001"(31H)の上位4bit"0011"がアドレ

50

スとしてルックアップテーブル 2 に与えられるとき、その出力は " 1 1 0 1 " となり、これに入力データの下位 4bit " 1 0 0 0 " が付加されて、8bit データ " 1 1 0 1 1 0 0 0 " (D 8 H) が出力される。

【 0 0 1 5 】

これにより、従来の小容量メモリをルックアップテーブルとした場合に生じる階調段差に対し (図 8 参照)、図 1 0 (前フレームデータが 0 階調の場合) に示すように、出力の段差を極力少なくできる。すなわち、入力データが " x x x x 0 0 0 1 " であるとき、ルックアップテーブルの出力 " y y y y " に " 0 0 0 1 " が組み合わされることになって " y y y y 0 0 0 1 " となり、また、入力データが例えば " x x x x 0 0 1 1 " であるとき、ルックアップテーブルの出力 " y y y y " に " 0 0 1 1 " が組み合わされることになって " y y y y 0 0 1 1 " となるから、同一の階調値になってしまうのを回避している。

10

【 0 0 1 6 】

しかしながら、図 1 0 から分かるように、前フレームデータが 0 階調で目標階調が 1 6 のときにオーバードライブ階調として 3 2 が要求されるのに、前フレームデータが 0 階調で目標階調が 1 5 のときにオーバードライブ階調が 1 5 となり、目標階調の 1 5 と 1 6 の間で段差が残ることになる。この段差の残存は (特に、傾斜が大きいところでは)、図 1 1 に示すように、液晶画面においてスクロール時の尾引きとして目立つという欠点がある。

【 0 0 1 7 】

次に、上記欠点を解消できる構成について図 1 2 乃至図 1 7 に基づいて説明していく。

【 0 0 1 8 】

20

図 1 2 に示す構成の液晶パネル駆動装置において、フレームメモリ 1 からは 8bit の前フレームデータが読み出される。入力データ (目標データ) も 8bit である。前フレームデータの上位 4bit 及び入力データの上位 4bit がアドレスとしてルックアップテーブル (L U T) 3 に与えられる。このルックアップテーブル 3 は、各アドレスについて 8bit データを持つが、その下位 4bit は補完データを成すものである。この補完データは、前記段差 (或いは傾斜) に対応したデータである。

【 0 0 1 9 】

前フレームデータの下位 4bit 及び入力データの下位 4bit は演算回路 4 に入力される。また、ルックアップテーブル 3 の下位 4bit (補完データ) も演算回路 4 に入力される。この演算回路 4 の一例を図 1 3 に示す。この図 1 3 に例示しているように、入力データの下位 4bit が " 1 0 0 0 " (8 H) のとき、セクタからの 8bit 出力は " 0 0 0 1 0 0 0 0 " (1 0 H) となり、前フレームデータの下位 4bit が " 0 0 0 1 " (1 H) のとき、セクタからの 8bit 出力は " 0 0 0 0 0 0 0 1 " (0 1 H) となる。そして、ルックアップテーブル 3 の出力に対して下位 4bit が " 0 0 0 0 " とされる処理がなされ、前述のセクタ出力 " 0 0 0 1 0 0 0 0 " (1 0 H) が加算され、更に、前述のセクタ出力 " 0 0 0 0 0 0 0 1 " (0 1 H) が減算されて、出力データ " 1 1 0 1 1 1 1 1 " (D F H) が得られることになる。

30

【 0 0 2 0 】

上述した処理の概要は、図 1 4 に示すように、段差 S に応じて (上位ビットに応じて存在することになる下位 4 ビット補完データに応じて) 目標階調に対するオーバードライブ階調を持ち上げる (傾斜をつける) ことに相当する。或る段差部分 S n において、入力データが " x x x x 0 0 0 0 " ~ " x x x x 1 1 1 1 " の範囲ではルックアップテーブル 3 からの上位 4bit は同じ (S n 0 で示す階調) となるのであるが、内容をシンプルにして説明すると、要は、入力データが " x x x x 1 1 1 1 " であるときには、階調を位置 S n 0 から段差 S n の最上位置 S n 1 5 に持ち上げるように処理し、 " x x x x 0 0 0 0 " であるときには、階調を位置 S n 0 から持ち上げないで最下位置 S n 0 に維持するように処理し、その中間ではその中間に対応した持ち上げを行えばよいことになる。

40

【 0 0 2 1 】

もっとも、8bit 入力データと 8bit 前フレームデータをアドレスとしたときの 8bit 出力データの中身は既知なのであるから、この既知の 8bit 出力データに極力一致するよう

50

に、入力データ下位4bitと前フレームデータ下位4bitとルックアップテーブル下位4bitを変数とした演算の中身を定めていけばよいことになる。この演算の中身としては、様々なものが考えられ得るものであるから、その演算内容を実現する演算回路についても様々なものが考えられるのであり、図12や図13に示した構成に限られないことは勿論である。

【0022】

また、上記の例による補正処理では、図15（前フレームデータが0階調の場合）にも示すように、段差Sに対する補正処理が直線的になるものであるが、これに限らず、図16に示すように、段差Sに対する補正処理が曲線的になるようにしてもよいものである。

【0023】

図17にはルックアップテーブル3の中身の一例を模式的に示している。この図において、 \square の領域にはデータは無く、演算で求めることになる。

【0024】

また、上記の例では、ルックアップテーブル3の8bit中の上位4bitをLUTデータとし、下位4bitを補完データとして格納する例を示したが、これに限るものではない。例えば、ルックアップテーブル3として8bitメモリを使った場合、 \square 1 LUTデータ6bitで補完データ2bit、 \square 2 LUTデータ5bitで補完データ3bit、 \square 3 LUTデータ3bitで補完データ5bitといった形態も採用し得る。また、ビット数を拡張したメモリを用いれば、 \square 4 LUTデータ6bitで補完データ3bit（9bitメモリ）、 \square 5 LUTデータ6bitで補完データ4bit（10bitメモリ）といった形態を採用することができる。

【0025】

補完データについては、これを4bitとする場合に、入力データ用に2bit、前フレームデータ用に2bitといった割り振りで入力データと前フレームデータの両方を補完ことができ、それぞれのビット数を増大させていくほど補正精度は高められる。ただし、このビット数はメモリ容量の削減効果との兼ね合いを考慮して定める。

【0026】

尚、オーバドライブとは、フレームメモリに記憶された前フレームデータによって示される階調よりも入力データによって示される階調（目標階調）が大きい場合に、目標階調よりも大きな階調に相当するデータを出力し、このデータに基づいて過大電圧を液晶に印加する動作、あるいは、フレームメモリに記憶された前フレームデータによって示される階調よりも入力データによって示される階調（目標階調）が小さい場合に、目標階調よりも小さな階調に相当するデータを出力し、このデータに基づいて過小電圧を液晶に印加する動作のいずれかの動作、もしくは両方の動作を、駆動動作の一部に含んだものを示す。したがって、ルックアップテーブルには、実験などによって求めたオーバドライブ用のデータが事前に記憶されている。

【0027】

上記実施形態は、周囲温度が一定値の場合を想定しているが、通常、表示装置の使用環境によって周囲温度は変化する。液晶は、周囲の温度によって、応答特性が変化するので、上記ルックアップテーブルを周囲温度別に複数設け、周囲温度に応じてルックアップテーブルを切り替えて用いる構成とすることもできる。また、ルックアップテーブルは1つでありながら、周囲温度に応じてルックアップテーブルの出力を、予め設定した温度補正用の計算式にしたがって補正して出力する構成とすることもできる。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の液晶パネル駆動装置であれば、ルックアップテーブルのメモリ量を削減しつつ出力データ（オーバドライブデータ）の段差を極力少なくして映像表示品質を高めることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】オーバドライブの概要を示した説明図である。

10

20

30

40

50

- 【図2】従来の液晶パネル駆動装置を示したブロック図である。
- 【図3】図5の従来装置のルックアップテーブルとして用いているメモリを示した説明図である。
- 【図4】図6の従来装置のルックアップテーブルとして用いているメモリを示した説明図である。
- 【図5】従来装置を示したブロック図である。
- 【図6】従来装置を示したブロック図である。
- 【図7】図5の従来装置のオーバードライブ階調を例示したグラフである。
- 【図8】図6の従来装置のオーバードライブ階調を例示したグラフである。
- 【図9】この発明の実施形態1の液晶パネル駆動装置を示した説明図である。
- 【図10】図9の構成によるオーバードライブ階調を例示したグラフである。
- 【図11】図10のオーバードライブ階調による画面表示状態を示した説明図である。
- 【図12】この発明の実施形態2の液晶パネル駆動装置を示した説明図である。
- 【図13】図12の演算回路の構成例を示した説明図である。
- 【図14】補正処理内容（直線的補正）を模式的に示した説明図である。
- 【図15】補正によるオーバードライブ階調を例示したグラフである。
- 【図16】他の補正処理内容（曲線的補正）を模式的に示した説明図である。
- 【図17】図12のルックアップテーブルの中身を例示した説明図である。

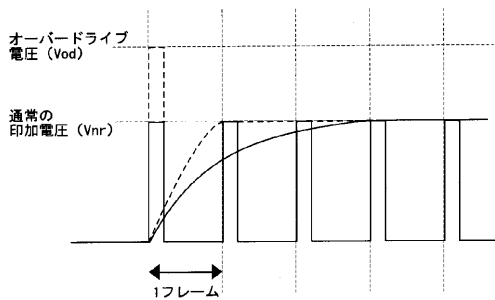
10

【符号の説明】

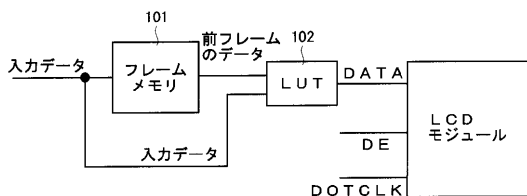
- 1 フレームメモリ
- 2 ルックアップテーブル
- 3 ルックアップテーブル
- 4 演算回路

20

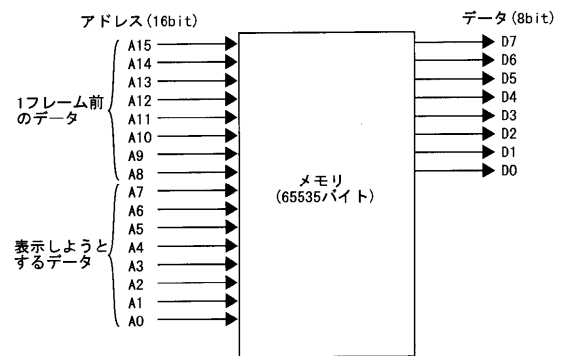
【図1】



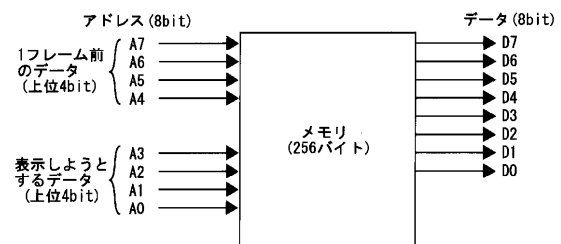
【図2】



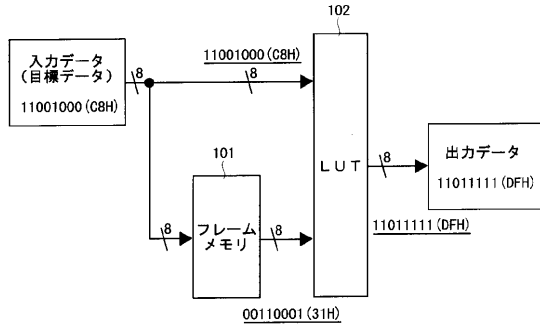
【図3】



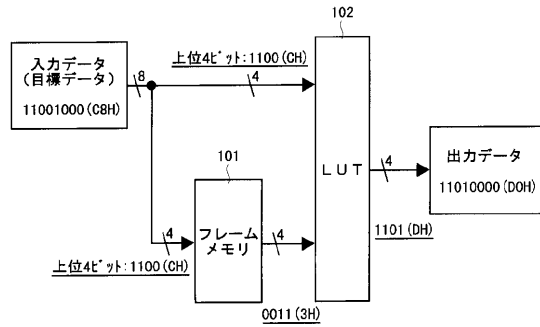
【図4】



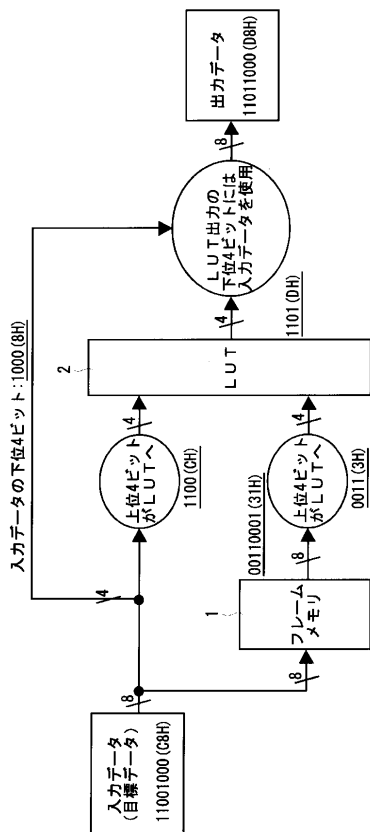
【図5】



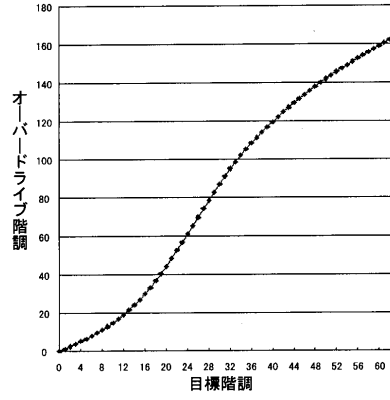
【図6】



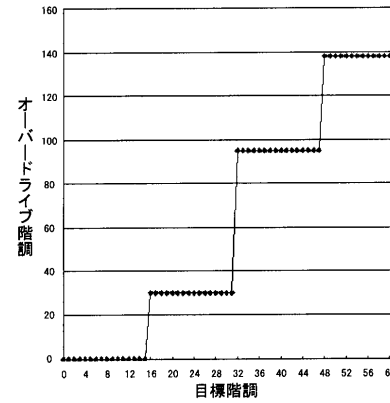
【図9】



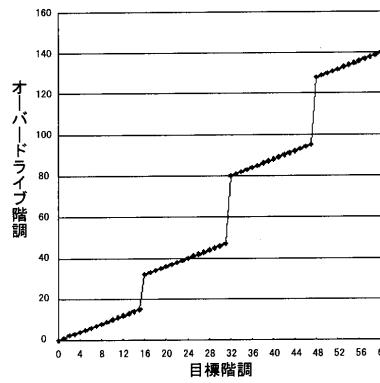
【図7】



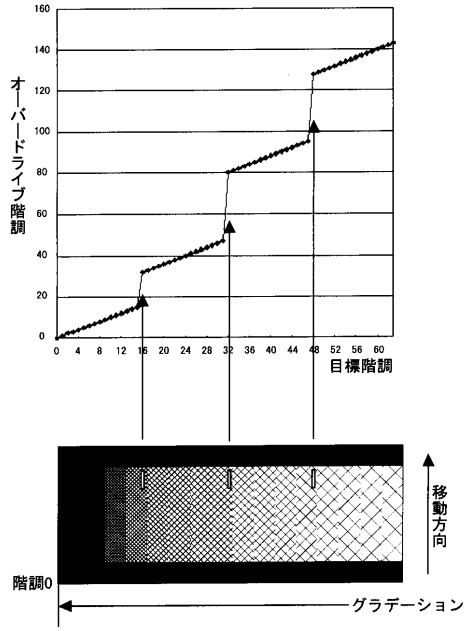
【図8】



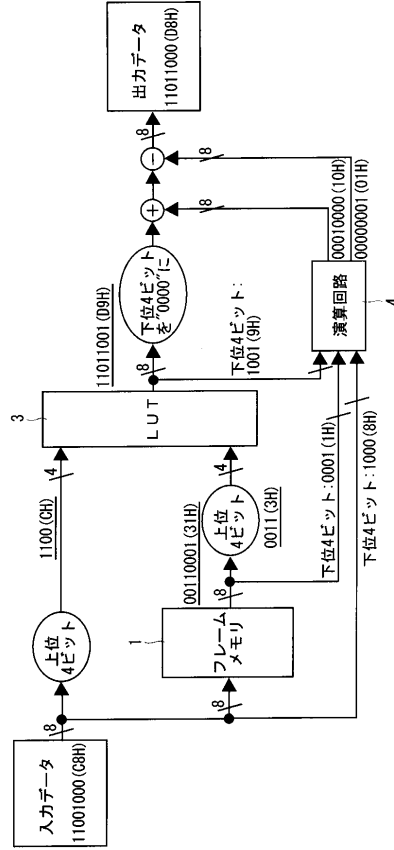
【図10】



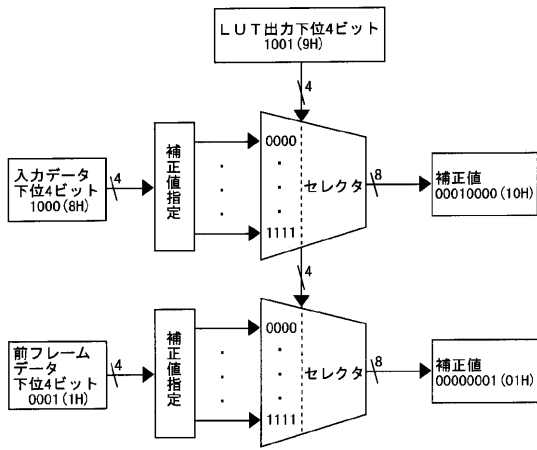
【図11】



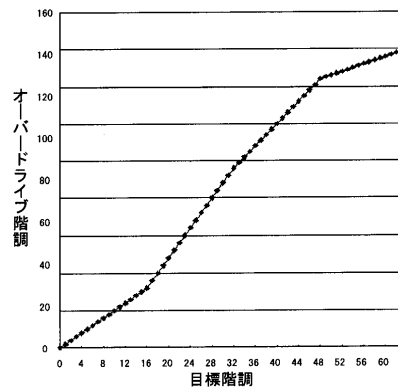
【図12】



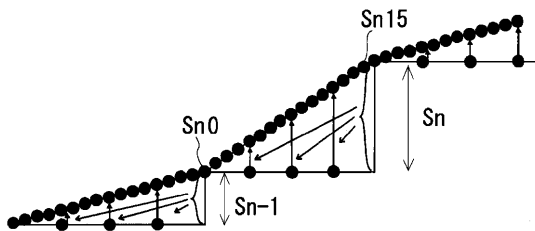
【図13】



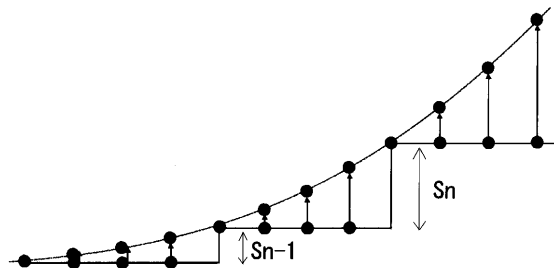
【図15】



【図14】



【図16】



【図17】

		入力(目標)データ												
		0	1	...	F	10	11	...	1F	20	21	...	2F	
前 フ レ ム デ ー タ	0	1	△		△	20	△		△	60	△		△	
	1	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	...													
	F	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	10	0	△		△	10	△		△	40	△		△	
	11	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	...													
	1F	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	20	0	△		△	0	△		△	20	△		△	
	21	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	...													
	2F	△	△		△	△	△		△	△	△		△	
	30	0	△		△	0	△		△	10	△		△	
	31	△	△		△	△	△		△	△	△		△	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 3 1 R
G 0 9 G 3/20 6 3 1 V
G 0 9 G 3/20 6 4 1 C
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

(72)発明者 金平 敦志
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

(72)発明者 假屋 順敏
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開2001-265298(JP,A)
特開2003-036055(JP,A)
特開平11-126050(JP,A)
特開2002-082657(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20