

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年5月3日(03.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/056792 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/21 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068410
- (22) 国際出願日: 2011年8月12日(12.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-244698 2010年10月29日(29.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 沼尾 孝次 (NUMAO Takaji) [JP/—]. 合志 清一 (GOHSHI Seichi) [JP/—]. 峰 崇志 (MINE Takashi) [JP/—]. 澤田 大治 (SAWADA Daiji) [JP/—].
- (74) 代理人: 船山 武, 外 (FUNAYAMA Takeshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および画像処理方法

【図1】

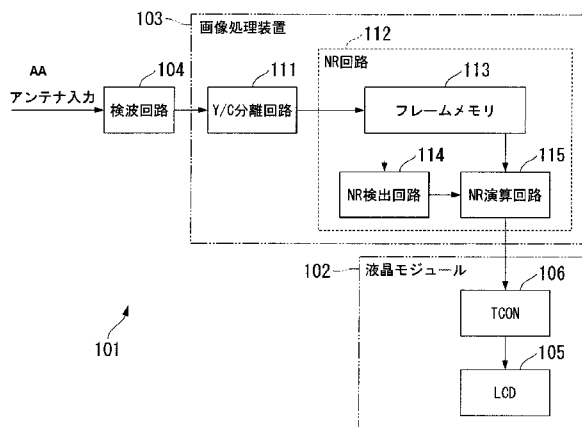


FIG. 1:
 102 LIQUID CRYSTAL MODULE
 103 IMAGE PROCESSING DEVICE
 104 DETECTOR CIRCUIT
 111 Y/C SEPARATION CIRCUIT
 112 NR CIRCUIT
 113 FRAME MEMORY
 114 NR DETECTION CIRCUIT
 115 NR CALCULATION CIRCUIT
 AA ANTENNA INPUT

(57) Abstract: An image processing device for performing denoising of dynamic images, comprises: a histogram creation unit which creates a frequency distribution regarding sizes of noise components, with respect to each of a plurality of first lines which pass through an anterior frame and a posterior frame of a processing pixel, the processing pixel constituting a dynamic image and defining the center; a histogram analysis unit which determines an amount of noise to be subjected to denoising, on the basis of the frequency distribution; and a denoising calculation unit which performs denoising on the basis of the amount of noise, with respect each of a plurality of second lines defined to have the center at the processing pixel.

(57) 要約: 動画のノイズ除去を行う画像処理装置であって、動画像を構成する処理画素を中心とし、処理画素の前フレームおよび後フレームを通る第1の複数の線を取り、該第1の線の各々に関して、ノイズ成分の大きさの頻度分布を作成するヒストグラム作成部と、頻度分布に基づき、ノイズ除去を行なうノイズ量を決めるヒストグラム分析部と、処理画素を中心とする第2の複数の線を取り、該第2の線の各々について、ノイズ量に基づき、ノイズ除去を行うノイズ除去演算部とを含む画像処理装置。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置および画像処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置および画像処理方法に関する。

本願は、2010年10月29日に、日本に出願された特願2010-244698号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 日本では2011年にアナログのテレビジョン放送が停波する。先進各国でもアナログ放送が終わり、デジタル放送へ切り替わろうとしている。このため、2011年頃まで先進各国でテレビ買い換え需要が盛り上がるが見込める。

しかし、2012年以降の先進各国のテレビ需要は低迷するものと思われる。一方、アジアや南米の新興国では高い経済成長率を背景に、2012年以降もテレビ需要が盛り上がるのが期待されている。このため、2012年以降のテレビ市場は新興国市場が中心になるものと思われる。

[0003] しかしながら、新興国では放送環境が先進国に比べて劣悪なため、アナログ放送では電界が弱くノイズの多い映像信号となる。また、デジタル放送でも過去に録画したアナログ映像をデジタル化し再放送することも多く、ノイズの多い映像信号となる。このため、新興国で必要とされるテレビには、ノイズ低減技術が不可欠である。

一般にノイズ低減は適応型ローパスフィルタで行われる。

図32に示すのは特許文献1に示された適応型ローパスフィルタの説明図である。

図32のノイズ除去装置1は、入力信号 D_i0 と、1フレーム前のノイズ除去後の信号 I_m1 との差分 $Diff$ を求める。この差分 $Diff$ から、動き・ノイズ検出手段14が、映像信号の「動き」と「ノイズ」を判定し、その判定結果から動き度合い信号 MDS を出力する。この信号 MDS は、係数

変換手段16によりノイズに対する巡回係数 K_m に変換される。この巡回係数 K_m と振幅制限手段13からの出力 D_{fn} とを乗算して得られるノイズ巡回量 N_d が、入力信号 D_{i0} と加算されて出力信号 D_{o0} となる。この出力信号 D_{o0} が、ノイズ除去後の1フレーム遅延信号 I_{m1} として再利用されるので巡回型のノイズ除去装置と呼ばれる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-11482号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の巡回型のノイズ除去装置においては、動きのある画像に対して強いノイズ除去を行うことができない、あるいは、ノイズ除去を行うと画像が暈けることがあるという問題がある。図33に示すITE標準動画像のNo. 19「開会式」の画像を例に説明する。この「開会式」ではエリアAの『芝生』でノイズが目立つので、エリアAに対して強いノイズ除去処理を行う必要がある。しかし、エリアBの『行進する人』におけるノイズを除去するために強い巡回型ノイズ除去処理を行うと、エリアBに尾引きが出る。このため、エリアBに対しては強いノイズ除去を行うことができない。また、図34に示すITE標準動画像のNo. 32「苔と石仏」の画像では、カメラパンにより画面全体が矢印の方向に移動する。このような画像で、特許文献1の巡回型のノイズ除去装置によりノイズ除去を行うと、画像が暈けてしまう。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、動きのある画像に対しても強いノイズ除去を行うことができ、かつ、ノイズ除去による暈けを抑えることができる画像処理装置および画像処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] (1) この発明は、上述した課題を解決するためになされたものである。本発明の一態様によれば、動画像のノイズ除去を行う画像処理装置は、動画像を構成する処理画素を中心とし、前記処理画素の前フレームおよび後フレームを通る複数の第1の線を、前記処理画素各々についてとり、該第1の線の各々に関して、ノイズ成分の大きさの頻度分布を作成するヒストグラム作成部と、前記頻度分布に基づき、ノイズ除去を行なうノイズ量を定めるヒストグラム分析部と、前記処理画素を中心とする複数の第2の線をととり、該第2の線の各々について、前記ノイズ量に基づき、ノイズ除去を行うノイズ除去演算部とを含む。
- [0008] (2) 上述の画像処理装置において、前記第1の線のうちの一つの線に関するノイズ成分の大きさは、該一つの線上の画素であって、前記前フレームにおける画素の値と前記後フレームにおける画素の値とが前記処理画素よりも大きいか、または小さいときは、前記前フレームにおける画素と前記後フレームにおける画素の値との平均値と、前記処理画素の値との差の絶対値に等しくてもよい。
- [0009] (3) 上述の画像処理装置において、前記複数の第1の線は、前記処理画素および前記処理画素に隣接する画素と同じ位置の、前記前フレームにおける画素と前記後フレームにおける画素とを結ぶ線であって、前記処理画素を中心とする線であってもよい。
- [0010] (4) 上述の画像処理装置において、前記複数の第2の線のうちの一つは、前記処理画素と同じ位置の、前記前フレームにおける画素と前記後フレームにおける画素とを結ぶ時間軸方向の線であってもよい。
- [0011] (5) 上述の画像処理装置において、前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布のうち、前記時間軸方向の線に関する頻度分布と、前記ヒストグラム作成部によって作成された他の頻度分布とを比較し、前記時間軸方向の線に関する頻度分布のピークが、全ての前記他の頻度分布のピークより大きいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を0

より大きい値としてもよい。

[0012] (6) 上述の画像処理装置において、前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布のうち、前記時間軸方向の線に関する頻度分布と、前記ヒストグラム作成部によって作成された他の頻度分布とを比較し、前記他の頻度分布のうちの少なくとも一つの頻度分布のピークが、前記時間軸方向の線に関する頻度分布のピークより所定の量以上大きく、かつ、前記一つの頻度分布がピークとなるノイズ成分の大きさが、前記時間軸方向の線に関する頻度分布がピークとなるノイズ成分の大きさより小さいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を0としてもよい。

[0013] (7) 上述の画像処理装置において、前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布の全てにおいて、ノイズ成分の大きさが1のときにピークとなり、かつ、ノイズ成分の大きさが1を超える値では頻度が該ピークより所定の量以上小さいときは、前記ノイズ量を0としてもよい。

[0014] (8) 上述の画像処理装置であって、前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布の全てにおいて、ピークとなるノイズ成分の大きさが、予め設定された値 γ より大きいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を、前記時間軸方向の線以外の第1の線に関する頻度分布に基づき決定してもよい。

[0015] (9) 上述の画像処理装置において、前記複数の第2の線のうち、前記時間軸方向の線を除く線は、前記処理画素と同じフレームにあり、前記処理画素と隣接する画素を結ぶ線であって、前記処理画素を通る線であってもよい。

[0016] (10) 上述の画像処理装置において、前記ヒストグラム分析部は、前記ヒストグラム作成部により作成された前記頻度分布のうちの少なくとも一つがピークとなるノイズ成分の大きさに応じて、前記ノイズ量を決定してもよい。

[0017] (11) 本発明の他の態様によれば、動画像のノイズ除去を行う画像処理方

法は、動画像を構成する処理画素を中心とし、前記処理画素の前フレームおよび後フレームを通る第1の複数の線を取り、該第1の線の各々に関して、ノイズ成分の大きさの頻度分布を作成する第1の過程と、前記頻度分布に基づき、ノイズ除去を行なうノイズ量を決める第2の過程と、処理画素を中心とする第2の複数の線を取り、該第2の線の各々について、前記ノイズ量に基づき、ノイズ除去を行う第3の過程とを含む。

発明の効果

[0018] この発明によれば、動きのある画像であっても強いノイズ除去を行うことができ、かつ、ノイズ除去による暈けを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]この発明の第1の実施形態における液晶表示装置101の構成を示す概略ブロック図である。

[図2]同実施形態におけるフレームメモリ113の構成を示す概略ブロック図である。

[図3A]同実施形態におけるNR検出回路114の構成を示す概略ブロック図である。

[図3B]同実施形態におけるNR検出回路114の構成を示す概略ブロック図である。

[図4]同実施形態における頻度分布を生成する9方向を説明する図である。

[図5]同実施形態における頻度分布を生成する9方向を説明する別の図である。

[図6]同実施形態におけるヒストグラム分析回路122の動作を説明するフローチャートである。

[図7]同実施形態におけるNR演算回路115の構成を示す概略ブロック図である。

[図8]同実施形態における頻度算出回路135が算出した頻度分布の例を示す図である。

[図9]同実施形態における頻度分布の例のうち、水平方向（方向d→e→f）

の頻度分布L 2を示す図である。

[図10]同実施形態における頻度分布の例のうち、垂直方向（方向b→e→h）の頻度分布L 3を示す図である。

[図11]カメラ撮りした映像にランダムノイズを重畳した映像である。

[図12]同実施形態における画像処理装置103にてノイズ除去を行なった結果の画像である。

[図13]同実施形態の変形例における液晶表示装置101の構成を示す概略ブロック図である。

[図14]この発明の第2の実施形態におけるNR検出回路114aの構成を示す概略ブロック図である。

[図15]同実施形態におけるヒストグラム分析回路122aの動作を説明するフローチャートである。

[図16]同実施形態における頻度算出回路135が算出した頻度分布の例である。

[図17]同実施形態における頻度分布の例のうち、水平方向（方向d→e→f）の頻度分布L 5を示す図である。

[図18]同実施形態における頻度分布の例のうち、垂直方向（方向b→e→h）の頻度分布L 6を示す図である。

[図19]同実施形態における画像処理装置103にてノイズ除去を行なった結果の画像である。

[図20]この発明の第3の実施形態におけるNR検出回路114bの構成を示す概略ブロック図である。

[図21]同実施形態におけるヒストグラム分析回路122bの動作を説明するフローチャートである。

[図22]同実施形態における入力画像の例（「蘭と女性」）を示す図である。

[図23]同実施形態における頻度算出回路135が算出した頻度分布の例である。

[図24]同実施形態における頻度分布の例のうち、水平方向（方向d→e→f

) の頻度分布 L 8 を示す図である。

[図25]同実施形態における頻度分布の例のうち、垂直方向（方向 b → e → h）の頻度分布 L 9 を示す図である。

[図26]同実施形態における画像処理装置 1 0 3 にてノイズ除去を行なった結果の画像である。

[図27]この発明の第 4 の実施形態における NR 検出回路 1 1 4 c の構成を示す概略ブロック図である。

[図28]同実施形態におけるヒストグラム分析回路 1 2 2 c の動作を説明するフローチャートである。

[図29]同実施形態における頻度算出回路 1 3 5 が算出した頻度分布の例である。

[図30]同実施形態における頻度分布の例のうち、水平方向（方向 d → e → f）の頻度分布 L 1 0 を示す図である。

[図31]同実施形態における頻度分布の例のうち、垂直方向（方向 b → e → h）の頻度分布 L 1 0 を示す図である。

[図32]特許文献 1 に示された適応型ローパスフィルタの説明図である。

[図33] I T E 標準動画像の N o. 1 9 「開会式」である。

[図34] I T E 標準動画像の N o. 3 2 「苔と石仏」である。

発明を実施するための形態

[0020] (第 1 の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第 1 の実施形態について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態における液晶表示装置 1 0 1 の構成を示す概略ブロック図である。液晶表示装置 1 0 1 は、図 1 に示すように、液晶モジュール 1 0 2 と、画像処理装置 1 0 3 と、検波回路 1 0 4 とを含む。液晶モジュール 1 0 2 は、供給された映像信号の画像を表示する。画像処理装置 1 0 3 は、動画像の映像信号に対してノイズ除去を行って、液晶モジュール 1 0 2 に表示用の映像信号を供給する。検波回路 1 0 4 は、放送波を受信するアンテナに接続され、アンテナが受信した放送波から映像信号を検波し、該映像信号を

画像処理装置103に供給する。また、放送波の信号方式は、ここでは、NTSC方式、PAL方式等のインターレース信号である。

[0021] 画像処理装置103は、Y/C分離回路111と、NR (Noise Reduction ; ノイズリダクション) 回路112とを含む。また、液晶モジュール102は、TCON (Timing Controller ; タイミングコントローラ) 106と、LCD (Liquid Crystal Display ; 液晶ディスプレイ) 105とを含む。Y/C分離回路111は、検波回路104が検波した映像信号をアナログデジタル変換し、輝度成分と、色差成分 (青色差、赤色差) とに分離し、それぞれ輝度信号と色差信号として出力する。NR回路112は、Y/C分離回路111が出力した輝度信号及び色差信号に対して、ノイズ除去処理を行う。なお、本実施の形態では、NR回路112に対して、本発明の画像処理装置における画像処理方法が適用される。

[0022] NR回路112は、フレームメモリ113と、NR検出回路114と、NR演算回路115とを含む。Y/C分離回路111から出力された輝度信号と色差信号とがフレームメモリ113に入力されると、フレームメモリ113は、入力された信号を後フレーム信号SF0として出力する。また、フレームメモリ113は、入力された輝度信号と色差信号の1フレーム前の信号を現フレーム信号SF1として出力する。また、フレームメモリ113は、入力された輝度信号と色差信号の2フレーム前の信号を前フレーム信号SF2として出力する。すなわち、フレームメモリ113は、3フレームにおける同じ画素位置の輝度を示す信号と色差を示す信号を、同時に出力する。

[0023] NR検出回路114は、フレームメモリ113から出力された3フレーム分の輝度信号と色差信号、すなわち後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2を、1フレーム期間に亘って用いて、現フレーム信号SF1についてノイズ検出を行ない、輝度信号と色差信号のノイズ量Eとノイズ感度Dとを算出する。なお、前フレームとは、現フレームの1フレーム前のフレームであり、後フレームとは、現フレームの1フレーム後のフレームである。NR回路112は、1つ前のフレーム期間にNR

検出回路114によって算出されたノイズ量Eとノイズ感度D、後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2を用いて、現フレーム信号SF1のノイズ除去処理を行う。

[0024] NR回路112がノイズ除去した輝度信号と色差信号とが表示用の映像信号として、液晶モジュール102に供給される。TCON106は、液晶モジュール102に供給された映像信号（輝度信号、色差信号）を、RGB信号に変換し、LCD105に表示する。このLCD105の画素は、マトリクス状に配置され、入力される映像信号に対応する色を表示する。

[0025] 図2は、フレームメモリ113の構成を示す概略ブロック図である。フレームメモリ113は、遅延回路151aと遅延回路151bとを含む。遅延回路151aは、Y/C分離回路111から出力された輝度信号を1フレーム分遅延させて、現フレーム信号SF1として出力する。遅延回路151bは、遅延回路151aが遅延させた輝度信号を1フレーム分遅延させて、前フレーム信号SF2として出力する。

[0026] 図3Aおよび図3Bは、NR検出回路114の構成を示す概略ブロック図である。NR検出回路114は、後述する図4に示す9方向の線（複数の第1の線）各々に対応するヒストグラム作成回路121a~121iと、図示しない2方向の線それぞれに対応するヒストグラム作成回路121j、121kと、ヒストグラム分析回路122とを含む。ここで、図4に示す9方向の線は、処理画素および処理画素に隣接する画素と同じ位置の、前フレームにおける画素と後フレームにおける画素とを結ぶ線であって、処理画素を中心とする線である。図4および図5は、頻度分布を生成する9方向の線の具体例を説明する図である。図4、図5において、処理画素は、現フレームの位置eの画素である。ここで、図4に示すように、位置eの左上を位置aという。また、位置eの上を位置bという。また、位置eの右上を位置cという。また、位置eの左を位置dという。また、位置eの右を位置fという。また、位置eの左下を位置gという。また、位置eの下を位置hという。また、位置eの右下を位置iという。なお、本実施の形態では入力信号はインタ

ーレース信号であるため、位置 a ~ i は同じフィールドの画素となる。

[0027] 図5に示すように、9方向のうち、1方向目は、前フレームの位置 a から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 i へ向かう方向（方向 a → e → i）である。2方向目は、前フレームの位置 b から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 h へ向かう方向（方向 b → e → h）である。3方向目は、前フレームの位置 c から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 g へ向かう方向（方向 c → e → g）である。4方向目は、前フレームの位置 d から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 f へ向かう方向（方向 d → e → f）である。5方向目は、前フレームの位置 e から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 e へ向かう方向（方向 e → e → e）、すなわち時間軸の方向である。6方向目は、前フレームの位置 f から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 d へ向かう方向（方向 f → e → d）である。7方向目は、前フレームの位置 g から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 c へ向かう方向（方向 g → e → c）である。8方向目は、前フレームの位置 h から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 b へ向かう方向（方向 h → e → b）である。9方向目は、前フレームの位置 i から、現フレームの位置 e を通り、後フレームの位置 a へ向かう方向（方向 i → e → a）である。

[0028] 図3Aに戻って、ヒストグラム作成回路121aは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の1方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121bは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の2方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121cは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の3方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121dは、フレームメモリ113から出力さ

れた後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の4方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121eは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の5方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。

[0029] ヒストグラム作成回路121fは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の6方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121gは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、前フレーム信号SF2から、上述の7方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121hは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の8方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。ヒストグラム作成回路121iは、フレームメモリ113から出力された後フレーム信号SF0、現フレーム信号SF1、および前フレーム信号SF2から、上述の9方向目のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。

[0030] 図3Bにおいて、ヒストグラム作成回路121jは、フレームメモリ113から出力された現フレーム信号SF1に基づいて、現フレームの位置dから、現フレームの位置eを通り、現フレームの位置fへ向かう方向（図示せず）のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。また、ヒストグラム作成回路121kは、フレームメモリ113から出力された現フレーム信号SF1に基づいて、現フレームの位置bから、現フレームの位置eを通り、現フレームの位置hへ向かう方向（図示せず）のノイズ成分に関するヒストグラムを作成する。

[0031] ヒストグラム作成回路121aは、遅延回路131a、132a、133aと、条件解析回路134と、頻度算出回路135とを含む。なお、ヒストグラム作成回路121b~121iは、遅延回路131a、132a、13

3 a に変えて、上述の方向に対応する遅延回路を備える点のみが、ヒストグラム作成回路 1 2 1 a と異なる。また、ヒストグラム作成回路 1 2 1 j、1 2 1 k については、ヒストグラム作成回路 1 2 1 j (1 2 1 k) が、現フレーム信号 S F 1 を 3 つの遅延回路 1 3 1 j (1 3 1 k)、1 3 2 j (1 3 2 k)、1 3 3 j (1 3 3 k) に出力するのに対し、ヒストグラム作成回路 1 2 1 a は、後フレーム信号 S F 0、現フレーム信号 S F 1、および前フレーム信号 S F 2 をそれぞれ遅延回路 1 3 1 a、1 3 2 a、1 3 3 a に出力する点のみが異なる。そこで、ここでは、代表して、ヒストグラム作成回路 1 2 1 a についてのみ説明する。

[0032] 遅延回路 1 3 1 a は、入力された後フレーム信号 S F 0 を、遅延させずにそのまま、比較画素値 C_{ij} として出力する。遅延回路 1 3 2 a は、入力された現フレーム信号 S F 1 を、1 水平ラインと 1 画素分遅延させ、処理画素値 A_{ij} として出力する。遅延回路 1 3 3 a は、入力された前フレーム信号 S F 2 を、2 水平ラインと 2 画素分遅延させ、比較画素値 B_{ij} として出力する。なお、ここで、 A_{ij} 、 B_{ij} 、 C_{ij} の添え字 i 、 j は、処理画素の位置に対応する値であり、 i は処理画素の横方向の座標値、 j は処理画素の縦方向の座標値である。

[0033] 条件解析回路 1 3 4 は、以下のアルゴリズム 1 に基づき、当該ヒストグラム作成回路 1 2 1 a の担当する 1 方向目のノイズ成分の大きさである差 E_{ij} を求め、頻度算出回路 1 3 5 に出力する。

(アルゴリズム 1)

```

i f  C i j < A i j  &  B i j < A i j
t h e n  E i j = A i j - ( C i j + B i j ) / 2
e l s e i f  C i j > A i j  &  B i j > A i j
t h e n  E i j = ( C i j + B i j ) / 2 - A i j
e l s e  E i j = 0

```

[0034] すなわち、条件解析回路 1 3 4 は、処理画素値 A_{ij} が、比較画素値 B_{ij} 、 C_{ij} のどちらよりも大きい場合、または、どちらよりも小さい場合に

、差 E_{ij} を、比較画素値 B_{ij} 、 C_{ij} の平均値と、処理画素値 A_{ij} との差の絶対値とする。それ以外の場合、条件解析回路 134 は、差 E_{ij} を「0」とする。

[0035] 頻度算出回路 135 は、1 フレーム期間に亘り、上述の差 E_{ij} を集計し、その頻度分布を算出する。なお、頻度算出回路 135 は、例えば、検波回路 104 によって検出された映像信号の垂直同期信号に基づき、フレーム期間を判定する。ここで、差 E_{ij} を集計する期間は、複数のフレーム期間であってもよい。ヒストグラム分析回路 122 は、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布に基づき、適用するノイズ除去を判定し、NR 演算回路 115 においてノイズ除去を行う際に用いるノイズ量 E およびノイズ感度 D を算出する。ヒストグラム分析回路 122 は、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布のうちの少なくとも一つがピークとなる差 E_{ij} に応じて、ノイズ量 E を決定する。なお、ノイズ量 E とは、ノイズが含まれていると判定した画素に対して、ノイズ除去処理において加算または減算する値であり、ノイズ感度 D とは、ノイズが含まれていると判定する際の閾値である。

[0036] 本実施形態では、ヒストグラム分析回路 122 は、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布のピークの中で、ヒストグラム作成回路 121e の頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布（方向 $e \rightarrow e \rightarrow e$ （時間軸方向）の頻度分布）のピークが最大のときには、時間軸のノイズ除去と、空間軸のノイズ除去とを行うと判定する。その他のときは、ヒストグラム分析回路 122 は、時間軸のノイズ除去を行わず、空間軸のノイズ除去のみを行うと判定する。また、ヒストグラム分析回路 122 は、この判定結果に応じて、各軸のノイズ量およびノイズ感度を定める。

[0037] 図 6 は、ヒストグラム分析回路 122 の動作を説明するフローチャートである。ヒストグラム分析回路 122 は、まず、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布のピークを比較し、時間軸方向（方向 $e \rightarrow e \rightarrow e$ ）のピークが最大か否かを判定する（S a 1）。時間軸方向のピークが最大

であると判定したときは (S a 1 - Y e s)、時間軸および空間軸のノイズ除去を行うために、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、時間軸のノイズ量 E_t とノイズ感度 D_t とを算出する (S a 2)。具体的には、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、ヒストグラム作成回路 1 2 1 e の頻度算出回路 1 3 5 によって算出された頻度分布において、頻度がピークとなる差 E_{ij} を時間軸のノイズ量 E_t とし、このノイズ量 E_t に予め設定された係数 (ここでは、「0.25」) を乗じた値を時間軸のノイズ感度 D_t とする。

[0038] 次に、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、第 1 空間軸および第 2 空間軸のノイズ量 E_1 、 E_2 と、これらのノイズ感度 D_1 、 D_2 とを算出する (S a 3)。具体的には、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、ヒストグラム作成回路 1 2 1 j の頻度算出回路 1 3 5 によって算出された頻度分布 (現フレーム d → 現フレーム e → 現フレーム f の方向) において、頻度がピークとなる差 E_{ij} を第 1 空間軸のノイズ量 E_1 とし、このノイズ量 E_1 に予め設定された係数 (ここでは、「0.25」) を乗じた値を第 1 空間軸のノイズ感度 D_1 とする。また、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、ヒストグラム作成回路 1 2 1 k の頻度算出回路 1 3 5 によって算出された頻度分布 (現フレーム b → 現フレーム e → 現フレーム h の方向) において、頻度がピークとなる差 E_{ij} を第 2 空間軸のノイズ量 E_2 とし、このノイズ量 E_2 に予め設定された係数 (ここでは、「0.25」) を乗じた値を第 2 空間軸のノイズ感度 D_2 とする。

[0039] 次に、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、各軸のノイズ量 E_t 、 E_1 、 E_2 と、各軸のノイズ感度 D_t 、 D_1 、 D_2 とを、NR 演算回路 1 1 5 に出力し (S a 6)、処理を終了する。

また、ステップ S a 1 にて、時間軸方向のピークが最大ではないと判定したときは (S a 1 - N o)、空間軸についてのみノイズ除去を行うため、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、時間軸のノイズ量 E_t を 0 に設定する (S a 4)。次に、ヒストグラム分析回路 1 2 2 は、ステップ S a 3 と同様にして、第 1 および第 2 の空間軸のノイズ量 E_1 、 E_2 と、ノイズ感度 D_1 、 D_2

とを算出し (S a 5)、ステップ S a 6に移行する。

[0040] 図7は、NR演算回路115の構成を示す概略ブロック図である。NR演算回路115は、処理画素を中心とする複数の線(複数の第2の線)をとり、これらの線の各々について、NR検出回路114によって算出されたノイズ量Eに基づき、ノイズ除去を行う。ここでは、これらの線は、時間軸方向の線と、水平方向の線と、垂直方向の線である。これらの線のうち、時間軸方向の線を除く線、すなわち水平方向の線および垂直方向の線は、処理画素と同じフレームにあり、処理画素と隣接する画素を結ぶ線であって、処理画素を通る線である。

[0041] NR演算回路115は、時間軸NR回路141と、第1空間軸NR回路142と、第2空間軸NR回路143とを含む。第1空間軸NR回路142は、第1空間軸DL(Delay;遅延)回路144と、第1空間軸DL回路145と、第1空間軸NR演算回路146とを含む。また、第2空間軸NR回路143は、第2空間軸DL回路147と、第2空間軸DL回路148とを含む。

[0042] 時間軸NR回路141は、NR検出回路114のヒストグラム分析回路122によって算出されたノイズ量E_tおよびノイズ感度D_tと、後フレーム信号SF₀と、現フレーム信号SF₁と、前フレーム信号SF₂とを用いて、現フレーム信号SF₁に対する時間軸のノイズ除去を行う。なお、ノイズ量E_tが「0」のときは、時間軸NR回路141のノイズ除去処理において、ノイズ除去のために減算または加算する値が「0」となるので、現フレーム信号SF₁の値を変更せずに、出力することになる。

[0043] 時間軸NR回路141は、以下のアルゴリズム2を用いて、現フレーム信号SF₁に対する時間軸のノイズ除去を行う。

(アルゴリズム2)

```

i f   C i j + D < A i j   &   B i j + D < A i j
t h e n   Y i j = A i j - E
e l s e i f   C i j - D > A i j   &   B i j - D > A i j

```


t h e n $Y_{ij} = A_{ij} + E$

e l s e $Y_{ij} = A_{ij}$

[0044] なお、 Y_{ij} は、ノイズ処理した輝度値、すなわち時間軸NR回路141の出力である。 A_{ij} は、処理対象画素の輝度値、すなわち、現フレーム信号SF1の示す値である。 B_{ij} は、比較対象画素の輝度値のうち、後フレーム信号SF0の示す値である。 C_{ij} は、比較対象画素の輝度値のうち、前フレーム信号SF2の示す値である。 E は、ヒストグラム分析回路122によって算出された時間軸のノイズ量 E_t であり、 D は、ヒストグラム分析回路122によって算出された時間軸のノイズ感度 D_t である。

[0045] すなわち、時間軸NR回路141は、処理画素値 A_{ij} が、比較画素値 B_{ij} にノイズ感度 D を足した値、および比較画素値 C_{ij} にノイズ感度 D を足した値のどちらよりも大きいときは、処理画素値 A_{ij} からノイズ量 E を引いた値を出力する。また、時間軸NR回路141は、処理画素値 A_{ij} が、比較画素値 B_{ij} からノイズ感度 D を引いた値、および比較画素値 C_{ij} からノイズ感度 D を引いた値のどちらよりも小さいときは、処理画素値 A_{ij} にノイズ量 E を足した値を出力する。また、時間軸NR回路141は、そのどちらでもないときは、処理画素値 A_{ij} を、そのまま出力する。この時間軸NR処理によりフレーム方向のノイズが抑えられる。

[0046] 第1空間軸NR回路142は、第1空間軸（本実施形態では水平方向）のノイズ除去を行う。第1空間軸DL回路144は、時間軸NR回路141によるノイズ除去結果の信号を1画素分遅延させて得た信号SD1を出力する。第1空間軸DL回路145は、第1空間軸DL回路144により遅延された信号SD1をさらに1画素分遅延させて得た信号SD2を出力する。なお、ここで、第1空間軸DL回路144、145は、1画素分遅延させるとして説明したが、遅延させる量は、2画素分以上であってもよいし、第1空間軸DL回路144の遅延量と第1空間軸DL回路145の遅延量が異なっても良い。

[0047] 第1空間軸NR演算回路146は、水平方向のノイズ除去を行う。具体的

には、第1空間軸NR演算回路146は、時間軸NR回路141によるノイズ除去結果の信号SD0、第1空間軸DL回路144から出力された信号SD1、第1空間軸DL回路145から出力された信号SD2、ヒストグラム分析回路122から出力された第1空間軸のノイズ量E1およびノイズ感度D1に基づき、信号SD1に対するノイズ除去を行う。より具体的には、第1空間軸NR演算回路146は、信号SD1が示す値を処理対象画素値 A_{ij} 、信号SD0が示す値を比較対象画素値 B_{ij} 、信号SD2が示す値を比較対象画素値 C_{ij} 、第1空間軸のノイズ量E1をノイズ量E、第1空間軸のノイズ感度D1をノイズ感度Dとして、前述のアルゴリズム2を実行する。

[0048] 第2空間軸NR回路143は、第2空間軸（本実施形態では垂直方向）のノイズ除去を行う。第2空間軸DL回路147は、第1空間軸NR回路142によるノイズ除去結果の信号を1ライン分遅延させて得た信号SH1を出力する。第2空間軸DL回路148は、第2空間軸DL回路147により遅延された信号SH1をさらに1ライン分遅延させて得た信号SH2を出力する。なお、ここで、第2空間軸DL回路147、148は、1ライン分遅延させるとして説明したが、遅延させる量は、2ライン分以上であってもよいし、第2空間軸DL回路147の遅延量と第2空間軸DL回路148の遅延量が異なっても良い。なお、本実施の形態では入力信号がインターレース信号であるため、この1ライン遅延はプログレッシブ信号の2ライン遅延に相当する。

[0049] 第2空間軸NR演算回路149は、垂直方向のノイズ除去を行う。具体的には、第2空間軸NR演算回路149は、第1空間軸NR演算回路146によるノイズ除去結果の信号SH0、第2空間軸DL回路147から出力された信号SH1、第2空間軸DL回路148から出力された信号SH2、ヒストグラム分析回路122から出力された第2空間軸のノイズ量E2およびノイズ感度D2に基づき、信号SH1に対するノイズ除去を行う。より具体的には、第2空間軸NR演算回路149は、信号SH1が示す値を処理対象画

素値 A_{ij} 、信号 SH_0 が示す値を比較対象画素値 B_{ij} 、信号 SH_2 が示す値を比較対象画素値 C_{ij} 、第2空間軸のノイズ量 E_2 をノイズ量 E 、第2空間軸のノイズ感度 D_2 をノイズ感度 D として、前述のアルゴリズム2を実行する。

[0050] 図8は、図33に示す「開会式」中の1フレームに対して、頻度算出回路135が算出した頻度分布を示す図である。図中、符号 L_1 で示された頻度分布が、ヒストグラム作成回路121eの頻度算出回路135によって算出された頻度分布である。すなわち、頻度分布 L_1 は、方向 $e \rightarrow e \rightarrow e$ の頻度分布である。ヒストグラム分析回路122は、頻度分布 L_1 と、他の方向の頻度分布とを比較する。この「開会式」の例では、どの頻度分布もピークとなる差 E_{ij} は、ほぼ同じであり、頻度分布 L_1 が最もピークが高い。頻度分布 L_1 のピークが最も高いときは、画面の一部は動いているが、その他の多くは止まっていることを示す。そこで、ヒストグラム分析回路122は、頻度分布 L_1 のピークが最も高いので、時間軸のノイズ除去と、空間軸のノイズ除去とを行うと判定する。

また、ヒストグラム分析回路122は、このとき、頻度分布 L_1 がピークとなる差 E_{ij} である「3」を、時間軸のノイズ量 E_t とし、「3」に「0.25」を乗じて四捨五入した「1」を時間軸のノイズ感度 D_t とする。なお、図8の頻度分布では、ピークとなる差 E_{ij} は、どの方向も「3」～「4」であり、差 E_{ij} が「10」以上の頻度は、ピークの半分以下となっており、ノイズの少ない映像であることがわかる。

[0051] 図9は、図8の頻度分布のうち、水平方向（方向 $d \rightarrow e \rightarrow f$ ）の頻度分布 L_2 を示す図である。水平方向の頻度分布 L_2 がピークとなる差 E_{ij} は、「4」であるので、ヒストグラム分析回路122は、第1空間軸のノイズ量 E_1 を「4」とし、第1空間軸のノイズ感度 D_1 を「4」に「0.25」を乗じた「1」とする。

図10は、図8の頻度分布のうち、垂直方向（方向 $b \rightarrow e \rightarrow h$ ）の頻度分布 L_3 を示す図である。水平方向の頻度分布 L_3 がピークとなる差 E_{ij} は

、「3」であるので、ヒストグラム分析回路122は、第2空間軸のノイズ量 E_2 を「3」とし、第2空間軸のノイズ感度 D_2 を「3」に「0.25」を乗じて四捨五入した「1」とする。

[0052] 本実施形態における画像処理装置103がノイズ処理した結果を図11および図15に示す。図11は、カメラ撮りした映像にランダムノイズを重畳した映像である。図12は、図11の映像に対して、画像処理装置103がノイズ除去を行なった結果の映像である。この結果は、ヒストグラム分析回路122にて時間軸および空間軸のノイズ除去を行うと判定し、時間軸および空間軸のノイズ除去を行った結果である。この結果、図11に示されるようにノイズが低減できる。

[0053] 図33の「開幕式」において、動いているのは『行進する人』だけであり、殆どのエリアが止まっている。また、『芝生』でノイズが目立つので、図12のようにノイズを低減させることが画質向上に繋がる。このため、ややボケても強いノイズ除去を行う必要があり、図12程度のボケであれば許容できる。

このようにヒストグラム分析回路122が、入力された画像の時間軸および空間軸について、ノイズ量を分析し、実施するノイズ除去およびノイズ量 E 、ノイズ感 D を決定するので、ボケを抑えながらノイズを除去できるという効果が得られる。

なお、NR回路112において輝度信号に対してのみノイズ除去を行う場合もある。この場合は図13に示すように色差信号を遅延回路116に通し、遅延タイミングを調整する。

[0054] (第2の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態における液晶表示装置101は、NR検出回路114に変えて、NR検出回路114aを備える点のみが、図1における液晶表示装置101と異なる。その他の部分は、図1における液晶表示装置101と同様なので、説明を省略する。図14は、NR検出回路114aの構成を示す概略ブロック

図である。NR検出回路114aは、ヒストグラム作成回路121a~121i、ヒストグラム分析回路122aを含んで構成される。同図において、図3A、図3Bの各部に対応する部分には同一の符号(121a~121k、131a~133a、131j~133j、134、135)を付け、その説明を省略する。

[0055] ヒストグラム分析回路122aは、九つの頻度算出回路135によって算出された頻度分布に基づき、適用するノイズ除去を判定し、NR演算回路115がノイズ除去を行う際に用いるノイズ量Eおよびノイズ感度Dを算出する。本実施形態では、ヒストグラム分析回路122aは、ヒストグラム作成回路121e以外の八つの頻度算出回路135によって算出された頻度分布(時間軸方向以外の頻度分布)の中に、ヒストグラム作成回路121eの頻度算出回路135によって算出された頻度分布(方向e→e→eの頻度分布)のピークに予め設定された係数 α ($1 < \alpha$ 、例えば「2」)を乗じた値よりもピークが高く、かつ、ピークとなる差 E_{ij} が方向e→e→eの頻度分布におけるピークとなる差 E_{ij} よりも小さい頻度分布がある場合、時間軸のノイズ除去を行わず、空間軸のノイズ除去のみを行うと判定する。その他の場合、ヒストグラム分析回路122aは、時間軸のノイズ除去と、空間軸のノイズ除去とを行うと判定する。

[0056] なお、ノイズ量 E_t 、 E_1 、 E_2 およびノイズ感度 D_t 、 D_1 、 D_2 の算出方法は、ヒストグラム分析回路122と同様である。また、上述の「ヒストグラム作成回路121eの頻度算出回路135によって算出された頻度分布のピークに予め設定された係数 α を乗じた値よりもピークが高い」という条件に変えて、「ヒストグラム作成回路121eの頻度算出回路135によって算出された頻度分布のピークに予め設定された定数Aを足した値よりもピークが高い」という条件を用いても良い。

[0057] 図15は、ヒストグラム分析回路122aの動作を説明するフローチャートである。同図において、図6の各部に対応する部分には同一の符号(Sa2~Sa6)を付け、その説明を省略する。ヒストグラム分析回路122a

は、まず、時間軸方向（方向 $e \rightarrow e \rightarrow e$ ）の頻度分布のピークに予め設定された係数 α （例えば「2」）を乗じた値よりもピークが高く、かつ、ピークとなる差 E_{ij} が時間軸方向の頻度分布におけるピークとなる差 E_{ij} よりも小さい頻度分布があるか否かを判定する（S b 1）。該当する頻度分布がないと判定したときは（S b 1 - N o）、ステップ S a 2 に移行する。また、ステップ S b 1 にて、該当する頻度分布があると判定したときは（S b 1 - Y e s）、ステップ S a 4 に移行する。

[0058] 図 1 6 は、図 3 4 の「苔と石仏」に対して、上記九つの頻度算出回路 1 3 5 が算出した頻度分布である。図 1 6 において、符号 L 4 で示すグラフは、「方向 $f \rightarrow e \rightarrow d$ 」の頻度分布を示すグラフである。グラフ L 4 の頻度分布、すなわち「方向 $f \rightarrow e \rightarrow d$ 」の頻度分布は、他の頻度分布と比較すると、他の頻度分布よりピークとなる差 E_{ij} が小さく、ピーク値も他の頻度分布のピーク値の約 2 倍ある。このように「方向 $f \rightarrow e \rightarrow d$ 」の頻度分布のピークが極端に高いときは、画面全体がその方向に動いていることを示す。この場合は、図 3 4 の矢印方向（左方向）である。

[0059] このような映像では、時間軸方向のノイズ除去を行わないと判断する。この場合、時間軸方向のノイズ量は「方向 $f \rightarrow e \rightarrow d$ 」の頻度分布のピーク値から求める値ではなく、0 とする。図 1 6 の「方向 $f \rightarrow e \rightarrow d$ 」の頻度分布ではピークとなる差 E_{ij} の値は「4」だが、この値自体が動きによる影響である可能性が高い。また、値 1 0 以上はこのピークの頻度に比べ半分以下となっているので、ノイズの少ない映像であることが判る。このため、ヒストグラム分析回路 1 2 2 a は、時間方向ノイズ量 E_t は 0、ノイズ感度 D_t は $0.5 \times$ ノイズ量 $E \doteq 0$ とする。

[0060] 図 1 7 は、図 1 6 に示す頻度分布のうち、「方向 $d \rightarrow e \rightarrow f$ 」（水平方向）の頻度分布のグラフ L 5 を示す図である。グラフ L 5 において、ピークとなる差 E_{ij} の値は「6」である。ヒストグラム分析回路 1 2 2 a は、この「6」を第 1 空間軸のノイズ量 E_1 とする。また、ヒストグラム分析回路 1 2 2 a は、第 1 空間軸のノイズ感度 D_1 を、この「6」に予め設定された係

数「0.5」を乗じて得た値「3」にする。

[0061] 図18は、図16に示す頻度分布のうち、「方向b→e→h」（垂直方向）の頻度分布のグラフL6を示す図である。グラフL6において、ピークとなる差E_ijの値は「6」である。ヒストグラム分析回路122aは、この「6」を第2空間軸のノイズ量E2とする。また、ヒストグラム分析回路122aは、第2空間軸のノイズ感度D2を、この「6」に予め設定された係数「0.5」を乗じて得た値「3」にする。

[0062] 図19は、本実施形態における画像処理装置103がノイズ除去を行なった結果の画像である。図19、時間軸のノイズ除去を行わず、空間軸（第1空間軸、第2空間軸）のノイズ除去のみを行った結果である。図12と比較するとボケが少ないことがわかる。

図34の「苔と石仏」では画面全体がパンされているので、ノイズを低減しながらボケを抑えることが画質向上に繋がる。このため、ボケを許容できる範囲は、図33の場合より図34の場合の方が小さくなる。代わりに、全体が動いているので、ノイズに対する許容範囲が広がる。

パンされているなど、全体が動いている映像か否かを、ヒストグラム分析回路122aは、上述の条件で判定し、全体が動いているときは、時間軸のノイズ除去を行わず、空間軸のノイズ除去を行い、このときのノイズ量Eやノイズ感度Dを頻度分布に応じた値に変えるので、ノイズ除去をしながらボケを抑えることができるという効果が得られる。

[0063]（第3の実施形態）

以下、図面を参照して、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態における液晶表示装置101は、NR検出回路114に変えて、NR検出回路114bを備える点のみが、図1における液晶表示装置101と異なる。その他の部分は、図1における液晶表示装置101と同様なので、説明を省略する。図20は、NR検出回路114bの構成を示す概略ブロック図である。NR検出回路114bは、ヒストグラム作成回路121a~121iと、ヒストグラム分析回路122bとを含む。同図において、図3A、

図3Bの各部に対応する部分には同一の符号（121a～121k、131a～133a、131j～133j、134、135）を付け、その説明を省略する。

[0064] ヒストグラム分析回路122bは、九つの頻度算出回路135によって算出された頻度分布に基づき、適用するノイズ除去を判定し、NR演算回路115がノイズ除去を行う際に用いるノイズ量Eおよびノイズ感度Dを算出する。本実施形態では、ヒストグラム分析回路122bは、九つの頻度算出回路135によって算出された頻度分布のピークとなる差E_{ij}が全て「1」であり、かつ、九つの頻度分布全てにおいて、差E_{ij}が「2」以上における頻度が、予め設定された係数 β （ $0 < \beta < 1$ ）を該頻度分布のピークに乗じた値より小さいか否かを判定する。ヒストグラム分析回路122bは、これらの条件を満たすと判定したときは、時間方向および空間方向のノイズ除去を行なわないと判定する。また、ヒストグラム分析回路122bは、これらのうち、一つでも条件を満たさないと判定したときは、時間方向および空間方向のノイズ除去を行うと判定する。これにより、ヒストグラム分析回路122bは、入力された映像のノイズが極端に少ないか否かを判定し、ノイズが極端に少ないときは、ノイズ除去を行なわないと決定する。

[0065] なお、ノイズ量E_t、E₁、E₂およびノイズ感度D_t、D₁、D₂の算出方法は、ヒストグラム分析回路122と同様である。また、上述の「差E_{ij}が「2」以上における頻度が、予め設定された係数 β （ $0 < \beta < 1$ ）を該頻度分布のピークに乗じた値より小さい」という条件に変えて、「差E_{ij}が「2」以上における頻度は、該頻度分布のピークから予め設定された定数B（正の数）を引いた値よりも小さい」という条件を用いても良い。

[0066] 図21は、本実施形態におけるヒストグラム分析回路122bの動作を説明するフローチャートである。同図において、図6の各部に対応する部分には同一の符号（Sa2～Sa3、Sa6）を付け、その説明を省略する。ヒストグラム分析回路122bは、まず、九つの頻度分布が、差E_{ij}が1でピークとなり、かつ、差E_{ij}が2以上では、ピーク $\times \beta$ （ $1 < \beta$ ）より小

さいか否かを判定する (Sc1)。ステップSc1にて該条件を満たさないと判定したときは (Sc1-No)、ステップSa2に移行する。

また、ステップSc1にて、該条件を満たすと判定したときは (Sc1-Yes)、時間軸および空間軸についてノイズ除去を行わないので、ヒストグラム分析回路122bは、時間軸、第1および第2の空間軸のノイズ量Eに「0」を設定し (Sc4)、ステップSa6に移行する。

[0067] 図22は、本実施形態における入力画像の例（「蘭と女性」）を示す図である。図23は、図22の「蘭と女性」に対して、上記九つの頻度算出回路135が算出した頻度分布である。図23では、九つの頻度分布、総てが値「1」でピークを取り、値「2」以上では極端に小さくなっている。

このようにヒストグラムの値が、差 E_{ij} が1のときに極端に高いときは、画面が殆ど動いておらず、ノイズが極端に少ない場合である。このような映像では、時間方向のノイズ除去を行わないと判断する。このため、ヒストグラム分析回路122bは、時間方向ノイズ量Eは0、ノイズ感度Dは $0.75 \times \text{ノイズ量} E \div 0$ とする。

[0068] 図24は、図23に示す頻度分布のうち、「方向d→e→f」（水平方向）の頻度分布のグラフL8を示す図である。グラフL8において、ピークとなる差 E_{ij} の値は「1」であり、値「2」以上では極端に小さくなっている。ヒストグラム分析回路122bは、第1空間軸のノイズ量E1およびノイズ感度D1を「0」とする。

[0069] 図25は、図23に示す頻度分布のうち、「方向b→e→h」（垂直方向）の頻度分布のグラフL9を示す図である。グラフL9において、ピークとなる差 E_{ij} の値は「1」であり、値「2」以上では極端に小さくなっている。ヒストグラム分析回路122bは、第2空間軸のノイズ量E2およびノイズ感度D2を「0」とする。

[0070] この結果、図26に示すように、全くノイズ除去していない映像を出力する。図26から分かる通り、元々ノイズが極端に少ない映像なので、ノイズを低減しなくても十分な画質が得られる。逆にノイズ除去をしてしまうとボ

ケてしまうので好ましくない。

このように、ノイズが極端に少ない映像か否かを、ヒストグラム分析回路 122b は、上述の条件で判定し、ノイズが極端に少ないときは、ノイズ除去を行わずなので、ボケを抑えるという効果が得られる。

[0071] (第4の実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第4の実施形態について説明する。本実施形態における液晶表示装置 101 は、NR 検出回路 114 に変えて、NR 検出回路 114c を備える点のみが、図1における液晶表示装置 101 と異なる。その他の部分は、図1における液晶表示装置 101 と同様なので、説明を省略する。図27は、NR 検出回路 114c の構成を示す概略ブロック図である。NR 検出回路 114c は、ヒストグラム作成回路 121a~121i と、ヒストグラム分析回路 122c とを含む。同図において、図3A、図3Bの各部に対応する部分には同一の符号(121a~121k、131a~133a、131j~133j、134、135)を付け、その説明を省略する。

[0072] ヒストグラム分析回路 122c は、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布に基づき、適用するノイズ除去を判定し、NR 演算回路 115 がノイズ除去を行う際に用いるノイズ量 E およびノイズ感度 D を算出する。本実施形態では、ヒストグラム分析回路 122c は、九つの頻度算出回路 135 によって算出された頻度分布全てにおいて、ピークとなる差 E_{ij} が予め設定された値 γ (例えば 10) より大きいかなかを判定する。

[0073] ヒストグラム分析回路 122c は、頻度分布全てにおいて、ピークとなる差 E_{ij} が予め設定された値 γ (例えば 10) より大きいと判定したときは、水平方向および垂直方向の頻度分布から時間方向のノイズ量 E_t を決める。例えば、ヒストグラム分析回路 122c は、水平方向の頻度分布においてピークとなる差 E_{ij} と、垂直方向の頻度分布においてピークとなる差 E_{ij} との平均を、時間軸方向のノイズ量 E_t とし、強いノイズ低減処理を行うようにノイズ感度 D_t を「0」とする。

[0074] また、ヒストグラム分析回路122cは、頻度分布のいずれかにおいて、ピークとなる差 E_{ij} が予め設定された値 γ より大きくないと判定したときは、上述の各実施形態と同様に、各方向の頻度分布から各方向のノイズ量 E 、ノイズ感度 D を決める。

[0075] 図28は、ヒストグラム分析回路122cの動作を説明するフローチャートである。同図において、図6の各部に対応する部分には同一の符号(Sa2、Sa3、Sa5、Sa6)を付け、その説明を省略する。ヒストグラム分析回路122cは、まず、九つの頻度算出回路135によって算出された頻度分布全てにおいて、ピークとなる差 E_{ij} が予め設定された値 γ (例えば10)より大きいかなかを判定する(Sd1)。ピークとなる差 E_{ij} に値 γ より大きくないものがあると判定したときは(Sd1-No)、ステップSa2に移行する。また、ステップSd1にて、ピークとなる差 E_{ij} は総て、値 γ より大きいと判定したときは(Sd1-Yes)、ステップSd4に移行する。ヒストグラム分析回路122cは、ステップSd4では、時間軸のノイズ量を、水平方法および垂直方向の頻度分布に基づき算出し、ステップSa5に移行する。

[0076] 図29は、マレーシアで録画したノイズの多い映像に対して、上記九つの頻度算出回路135が算出した頻度分布である。これらの頻度分布総てがブロードであり、値10以上でピークを取っている。このように、頻度分布のピークとなる差 E_{ij} が極端に大きくブロードな形をした映像では、画面全体に強いノイズが含まれている。

[0077] このような映像では、時間軸方向からノイズ量を決めるのが困難なので、上述のように、ヒストグラム分析回路122cは、水平方向および垂直方向の頻度分布から時間方向のノイズ量を決める。すなわち、ヒストグラム分析回路122cは、時間方向のノイズ量 E_t として水平方向のノイズ量 E_1 と垂直方向のノイズ量 E_2 の平均を用いる。

[0078] 図30は、水平方向の頻度分布L10であり、ピークとなる差 E_{ij} は「6」である。図31は、垂直方向の頻度分布L11であり、ピークとなる差

E_{ij} は「7」である。この結果、時間軸のノイズ量 E_t は、 $(6+7)/2 \div 7$ となる。また、時間軸のノイズ感度 D_t は極端に低い「0」とする。このように、時間軸については、ボケを許容し、強いノイズ除去を行う。

また、第1空間軸については、ノイズ量 E_1 は「6」、ノイズ感度 D_{11} は「0」とし、第2空間軸については、ノイズ量 E_2 は「7」、ノイズ感度 D_2 は「0」とする。したがって、第1空間軸および第2空間軸についても、ボケを許容し、強いノイズ除去を行う。

しかし、元々ノイズが多い映像では、ボケを許容してもノイズを低減することにより画質を向上させることができるため、上述の各実施形態と同様の効果が得られる。

[0079] なお、上述の各実施形態において、画像処理装置は、ノイズ除去を輝度信号についてのみ行うとして説明したが、色差信号に対しても行ってもよい。

また、上述の各実施形態において、ヒストグラム分析回路は、各軸のノイズ除去を実施するか否かを判定し、ノイズ除去を実施する軸のノイズ量を「0」よりも大きな値とし、実施しない軸のノイズ量を「0」とするとして説明したが、ノイズ除去を実施する軸のノイズ感度を画素値の最大値とするなど、NR演算回路115においてノイズが検出されなくなる値とするようにしてもよい。

[0080] また、上述の各実施形態において、1フレーム毎にノイズ量 E とノイズ感度 D とを算出するとして説明したが、複数フレーム毎に算出するようにしてもよい。このとき、複数フレーム分の頻度分布に基づき算出するようにしてもよいし、1フレーム分の頻度分布に基づき算出するようにしてもよい。

[0081] また、図1など、上述の各実施形態における画像処理装置103の一部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより画像処理装置103を実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0082] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0083] 以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、動画像に含まれるノイズを低減して表示するテレビなどに適用できる。

符号の説明

- [0085] 101 液晶表示装置
102 液晶モジュール
103 画像処理装置
104 検波回路
105 LCD
106 TCON
111 Y/C分離回路
112 NR回路
113 フレームメモリ
114、114a、114b、114c NR検出回路

- 1 1 5 N R 演算回路
- 1 1 6 遅延回路
- 1 2 1 a ~ 1 2 1 k ヒストグラム作成回路
- 1 2 2、1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c ヒストグラム分析回路
- 1 3 1 a、1 3 1 j 遅延回路
- 1 3 2 a、1 3 2 j 遅延回路
- 1 3 3 a、1 3 3 j 遅延回路
- 1 3 4 条件解析回路
- 1 3 5 頻度算出回路
- 1 4 1 時間軸 N R 回路
- 1 4 2 第 1 空間軸 N R 回路
- 1 4 3 第 2 空間軸 N R 回路
- 1 4 4 第 1 空間軸 D L 回路
- 1 4 5 第 1 空間軸 D L 回路
- 1 4 6 第 1 空間軸 N R 演算回路
- 1 4 7 第 2 空間軸 D L 回路
- 1 4 8 第 2 空間軸 D L 回路
- 1 4 9 第 2 空間軸 N R 演算回路
- 1 5 1 a、1 5 1 b 遅延回路

請求の範囲

- [請求項1] 動画像のノイズ除去を行う画像処理装置であって、
動画像を構成する処理画素を中心とし、前記処理画素の前フレームおよび後フレームを通る複数の第1の線を、前記処理画素各々についてとり、該第1の線の各々に関して、ノイズ成分の大きさの頻度分布を作成するヒストグラム作成部と、
前記頻度分布に基づき、ノイズ除去を行なうノイズ量を定めるヒストグラム分析部と、
前記処理画素を中心とする複数の第2の線をとって、該第2の線の各々について、前記ノイズ量に基づき、ノイズ除去を行うノイズ除去演算部と
を含む画像処理装置。
- [請求項2] 前記第1の線のうちの一つの線に関するノイズ成分の大きさは、該一つの線上の画素であって、前記前フレームにおける画素の値と前記後フレームにおける画素の値とが共に前記処理画素の値よりも大きいか、または小さいときは、前記前フレームにおける画素の値と前記後フレームにおける画素の値との平均値と、前記処理画素の値との差の絶対値に等しい請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記複数の第1の線は、
前記処理画素および前記処理画素に隣接する画素と同じ位置の、前記前フレームにおける画素と前記後フレームにおける画素とを結ぶ線であって、前記処理画素を中心とする線である請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記複数の第2の線のうちの一つは、前記処理画素と同じ位置の、前記前フレームにおける画素と前記後フレームにおける画素とを結ぶ時間軸方向の線である請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、
前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布のうち

、前記時間軸方向の線に関する頻度分布と、前記ヒストグラム作成部によって作成された他の頻度分布とを比較し、前記時間軸方向の線に関する頻度分布のピークが、全ての前記他の頻度分布のピークより大きいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を0より大きい値とする請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項6]

前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、
前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布のうち、前記時間軸方向の線に関する頻度分布と、前記ヒストグラム作成部によって作成された他の頻度分布とを比較し、前記他の頻度分布のうちの少なくとも一つの頻度分布のピークが、前記時間軸方向の線に関する頻度分布のピークより所定の量以上大きく、かつ、前記一つの頻度分布がピークとなるノイズ成分の大きさが、前記時間軸方向の線に関する頻度分布がピークとなるノイズ成分の大きさより小さいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を0とする請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項7]

前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布の全てにおいて、ノイズ成分の大きさが1のときにピークとなり、かつ、ノイズ成分の大きさが1を超える値では頻度が該ピークより所定の量以上小さいときは、前記ノイズ量を0とする請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項8]

前記第1の線のうちの一つは、前記時間軸方向の線であり、
前記ヒストグラム分析部は、前記第1の線に関する頻度分布の全てにおいて、ピークとなるノイズ成分の大きさが、予め設定された値 γ より大きいときは、前記時間軸方向の線についてノイズ除去を行う際の前記ノイズ量を、前記時間軸方向の線以外の第1の線に関する頻度分布に基づき決定する請求項4に記載の画像処理装置。

[請求項9]

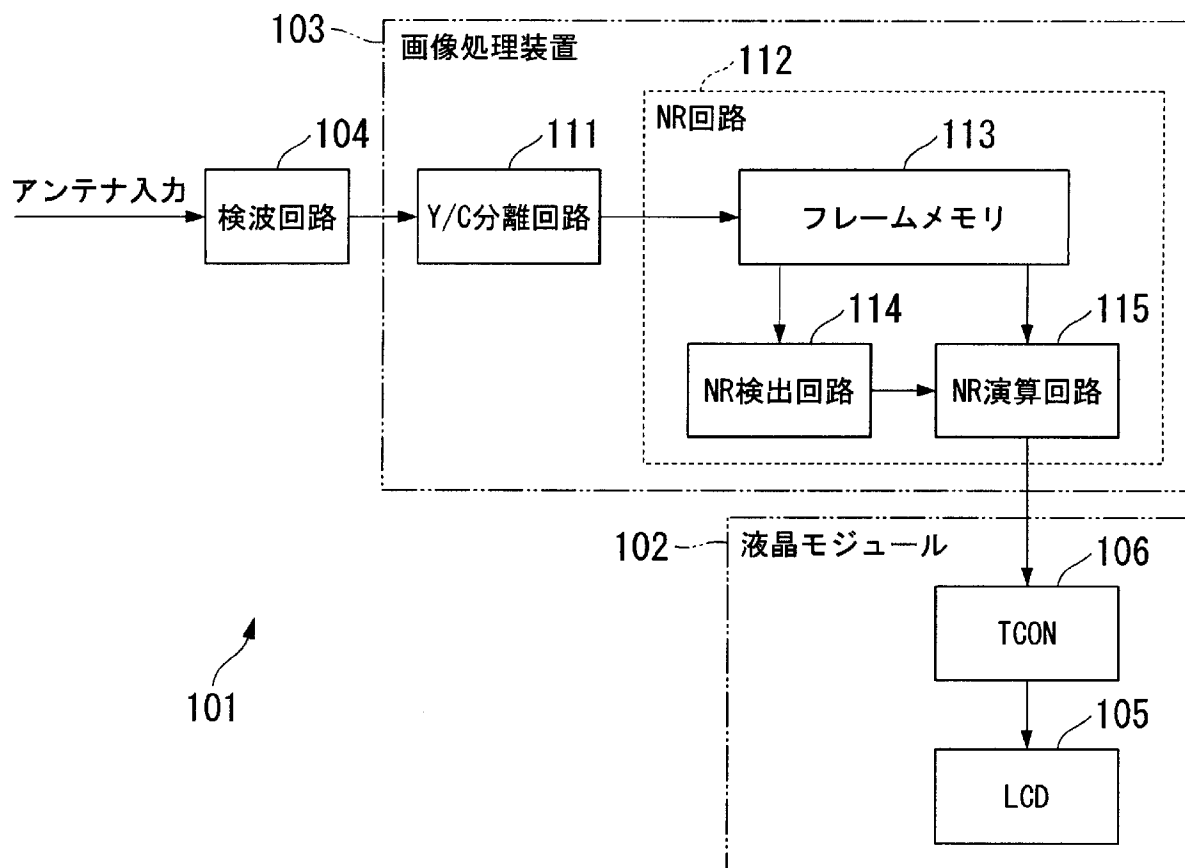
前記複数の第2の線のうち、前記時間軸方向の線を除く線は、前記処理画素と同じフレームにあり、前記処理画素と隣接する画素を結ぶ

線であって、前記処理画素を通る線であること請求項4に記載の画像処理装置。

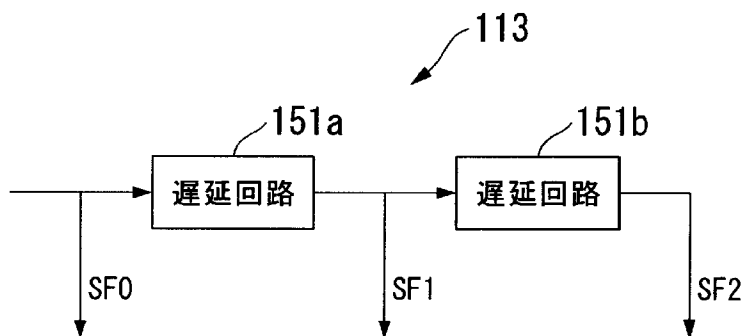
[請求項10] 前記ヒストグラム分析部は、前記ヒストグラム作成部により作成された前記頻度分布のうちの少なくとも一つがピークとなるノイズ成分の大きさに応じて、前記ノイズ量を決定する請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項11] 動画像のノイズ除去を行う画像処理方法であって、
動画像を構成する処理画素を中心とし、前記処理画素の前フレームおよび後フレームを通る第1の複数の線を取り、該第1の線の各々に関して、ノイズ成分の大きさの頻度分布を作成する第1の過程と、
前記頻度分布に基づき、ノイズ除去を行なうノイズ量を定める第2の過程と、
処理画素を中心とする第2の複数の線を取り、該第2の線の各々について、前記ノイズ量に基づき、ノイズ除去を行う第3の過程と
を含む画像処理方法。

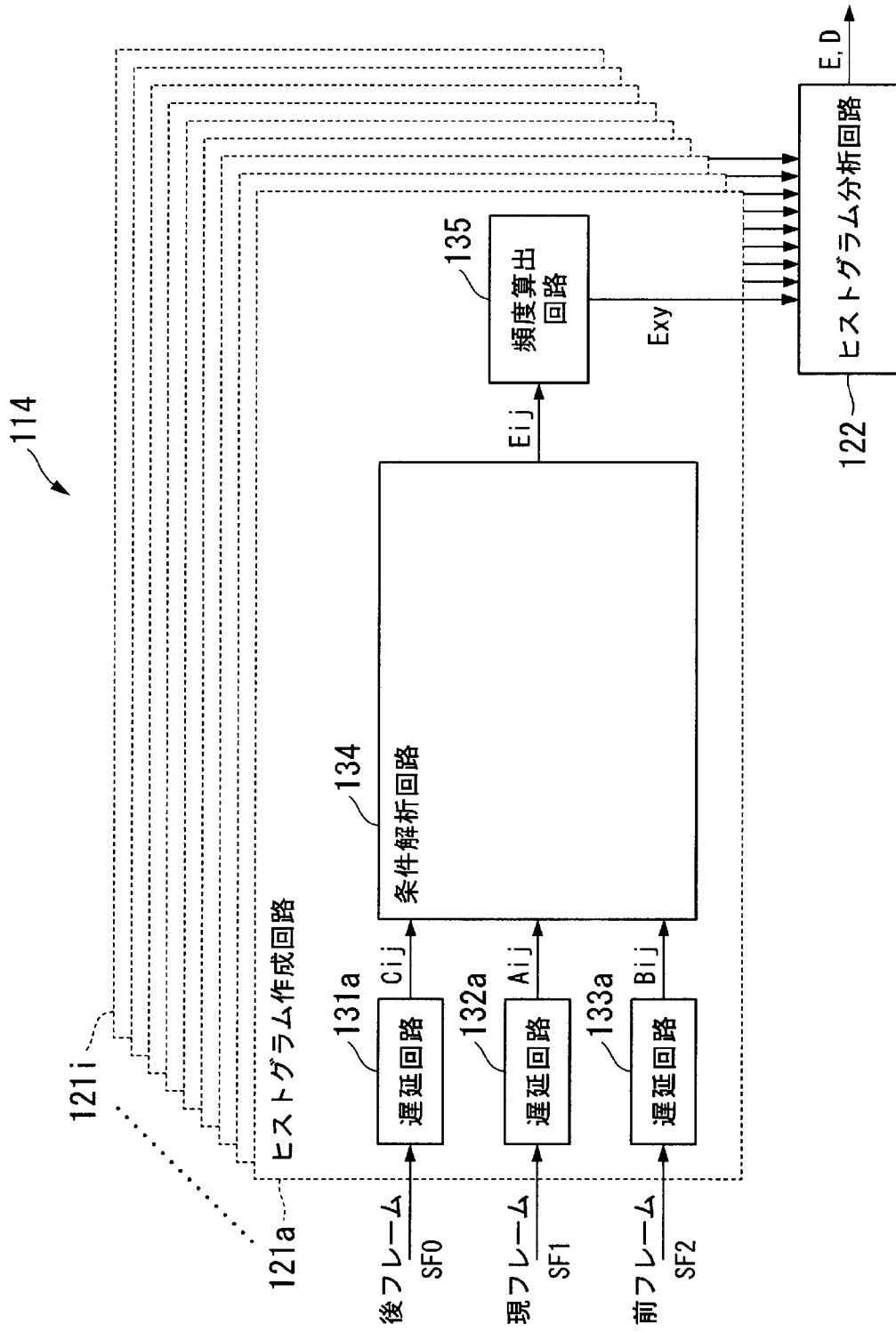
[図1]



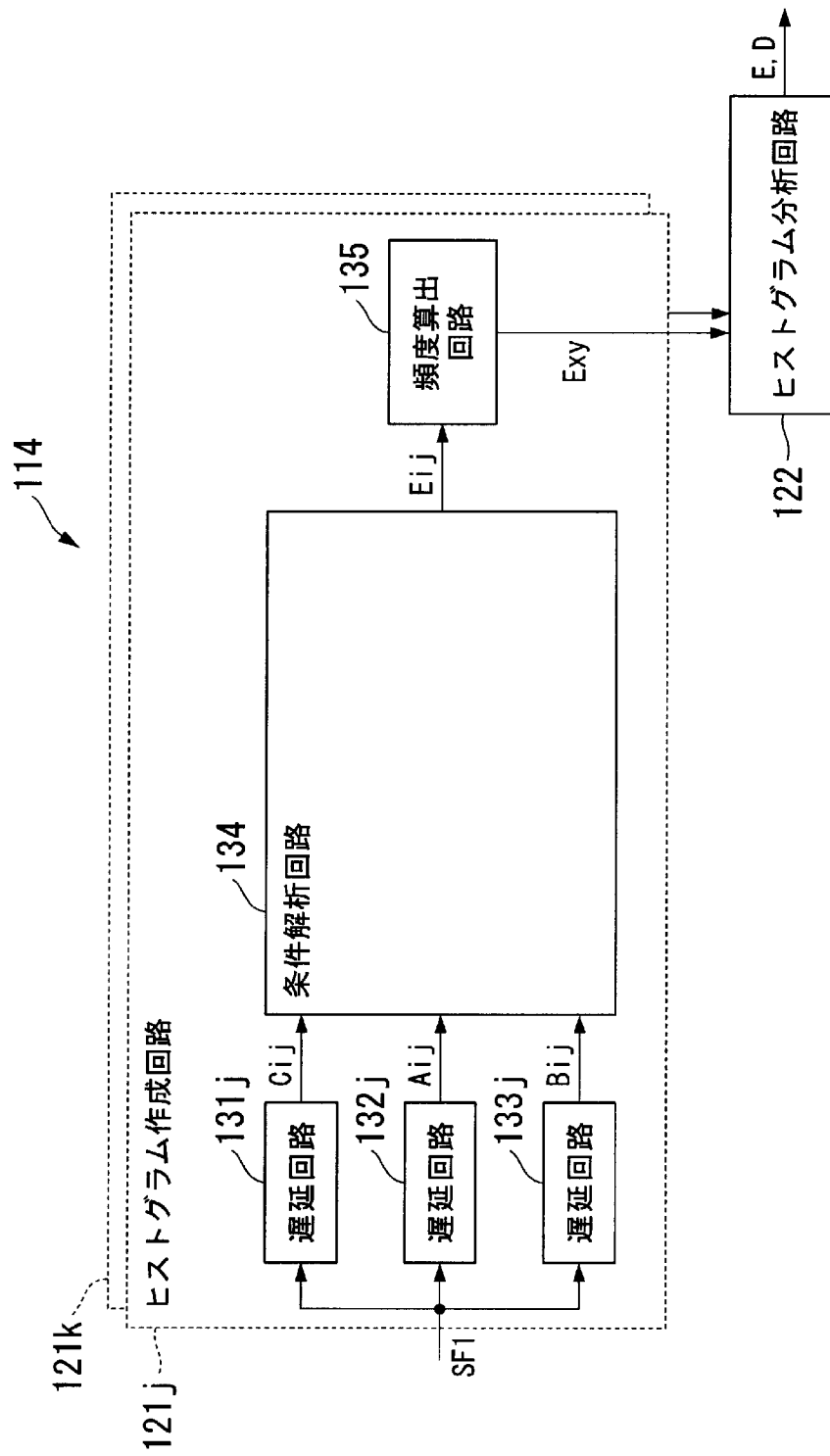
[図2]



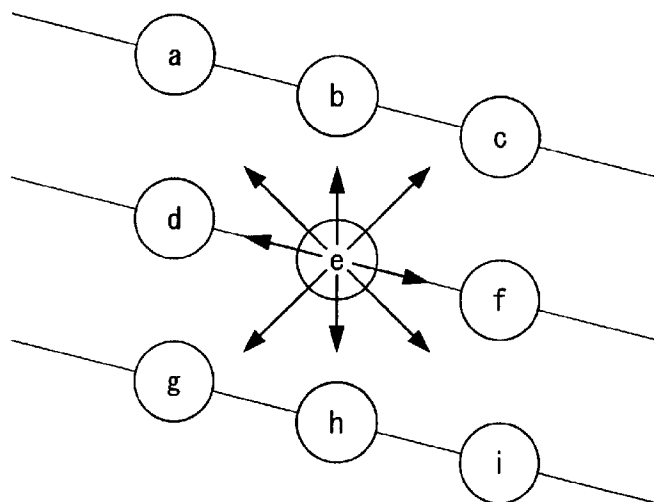
[図3A]



[図3B]



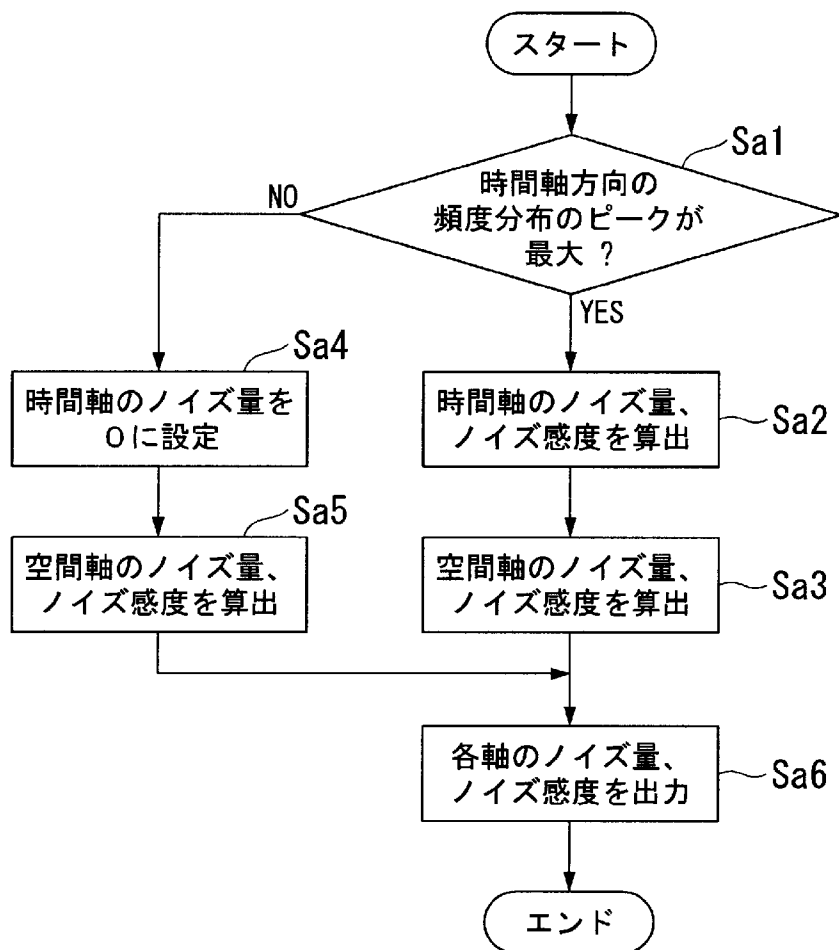
[図4]



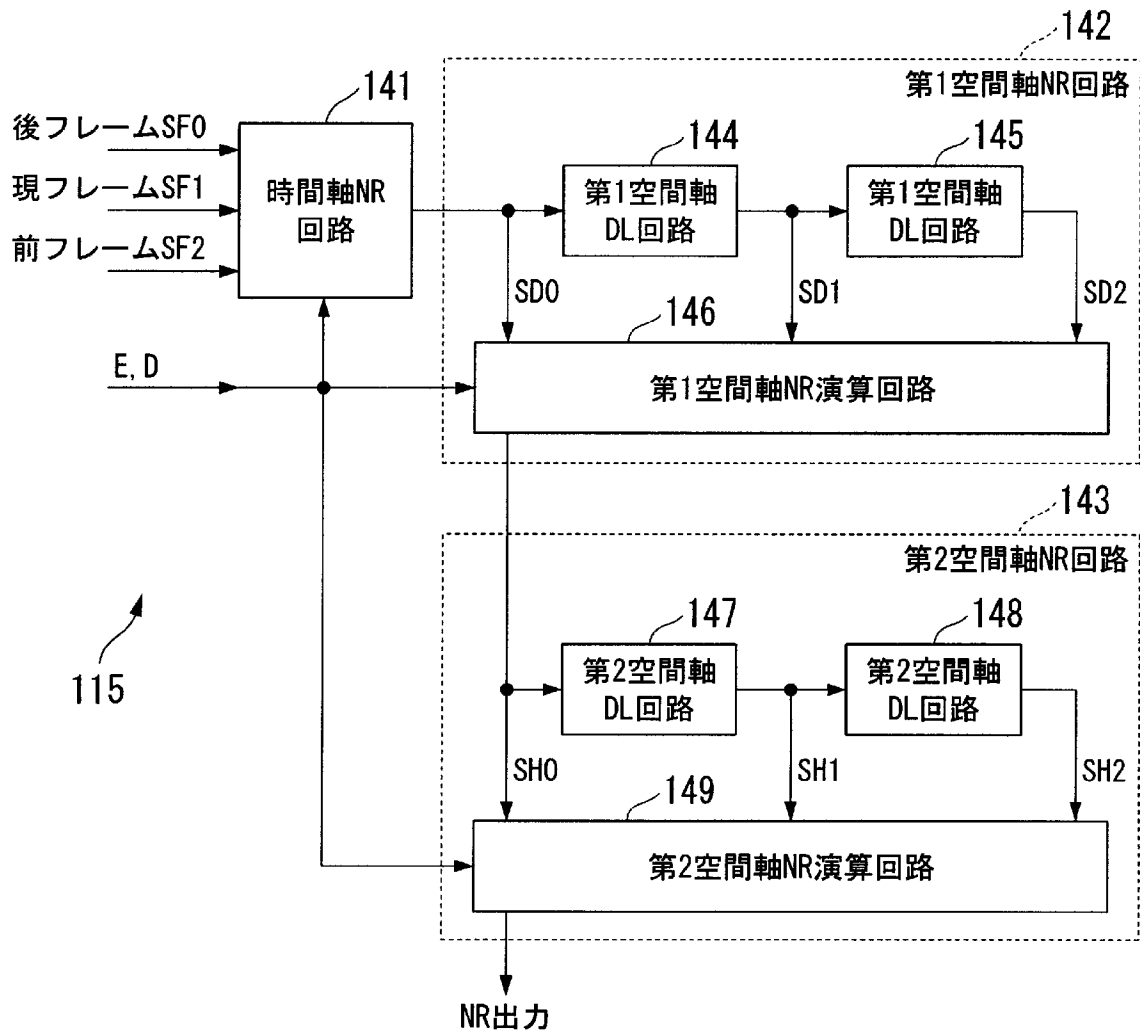
[図5]

	前フレーム	現フレーム	後フレーム
画素位置 a	→	e	→ i
画素位置 b	→	e	→ h
画素位置 c	→	e	→ g
画素位置 d	→	e	→ f
画素位置 e	→	e	→ e
画素位置 f	→	e	→ d
画素位置 g	→	e	→ c
画素位置 h	→	e	→ b
画素位置 i	→	e	→ a

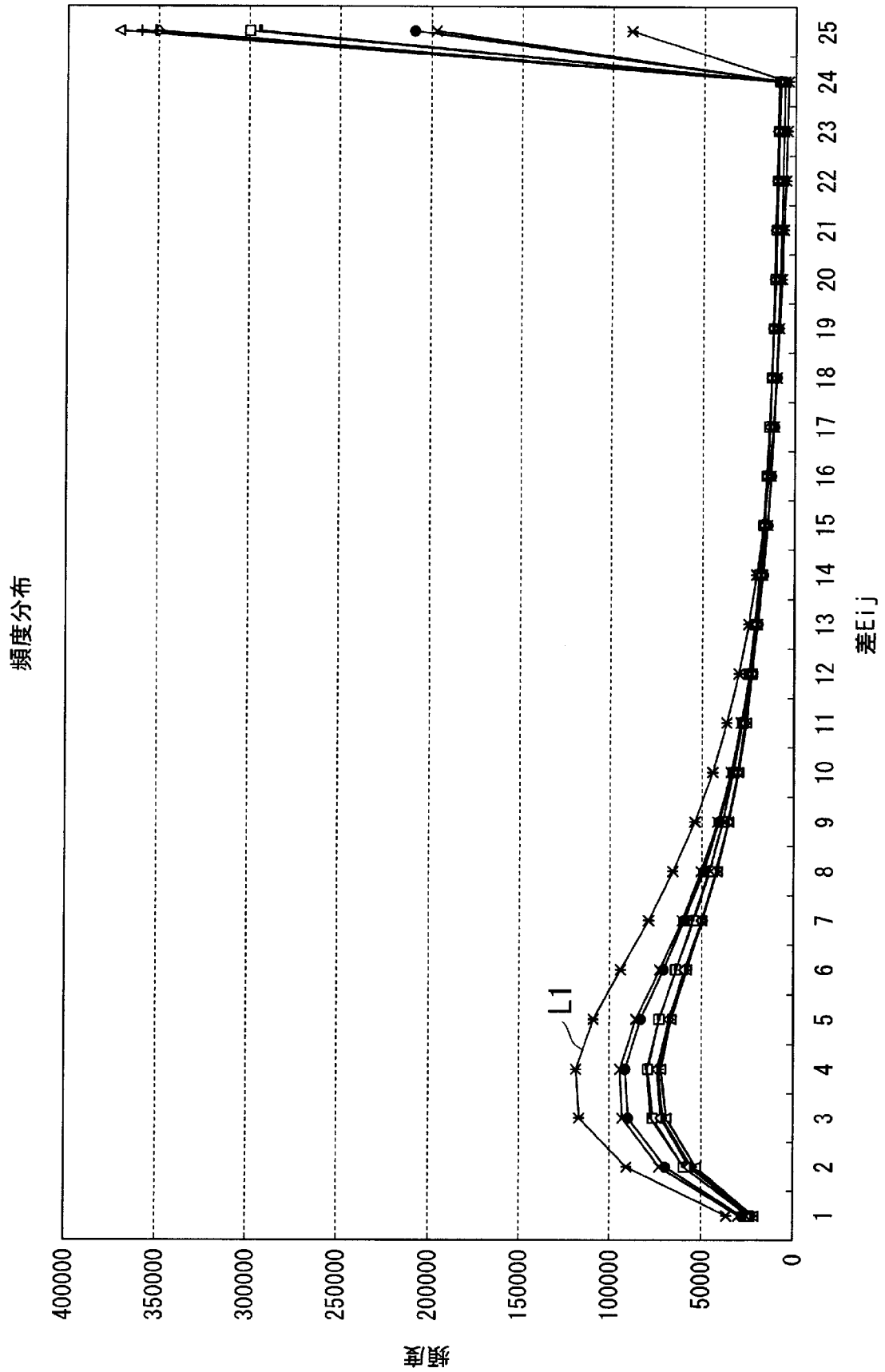
[図6]



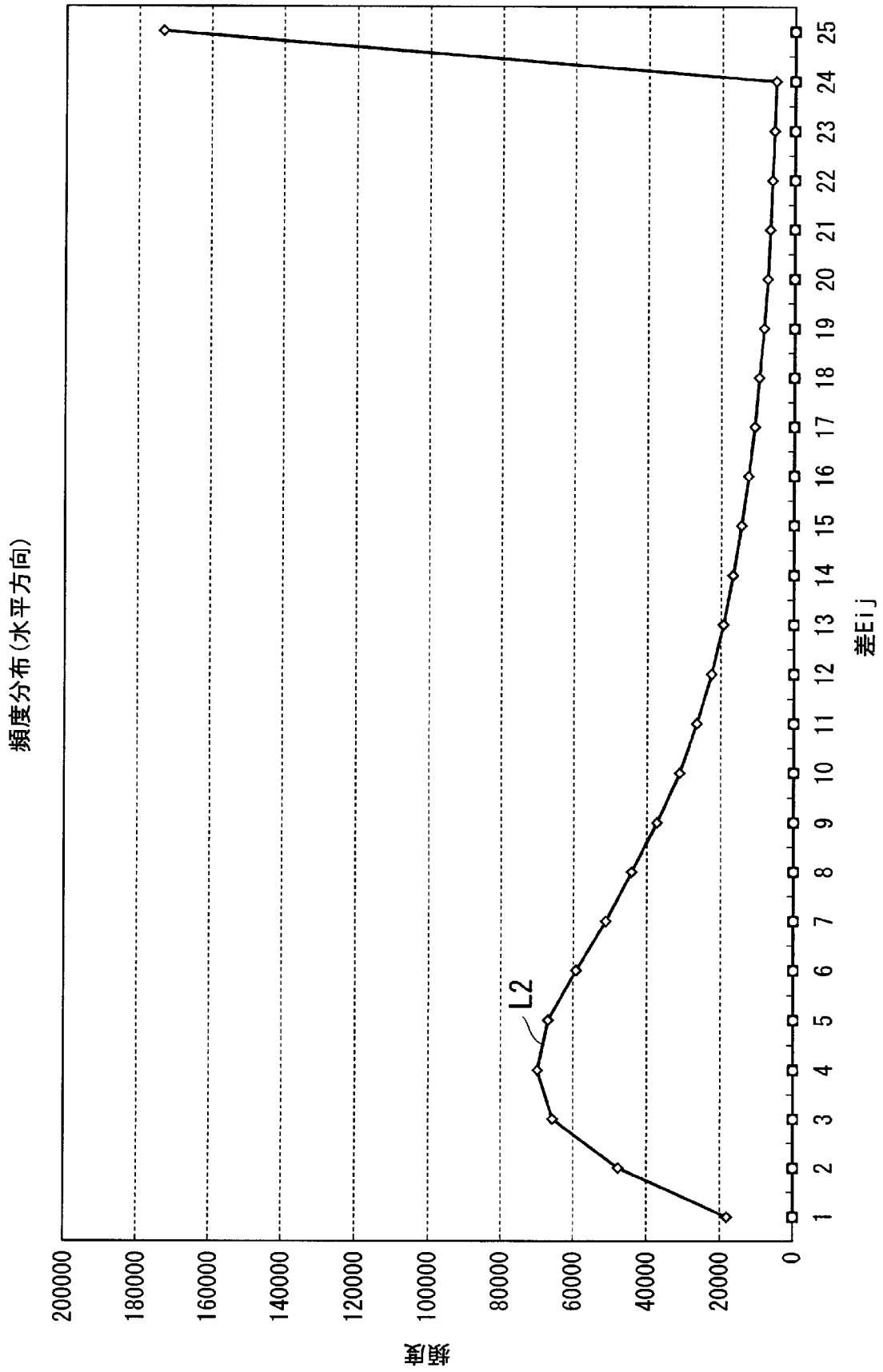
[図7]



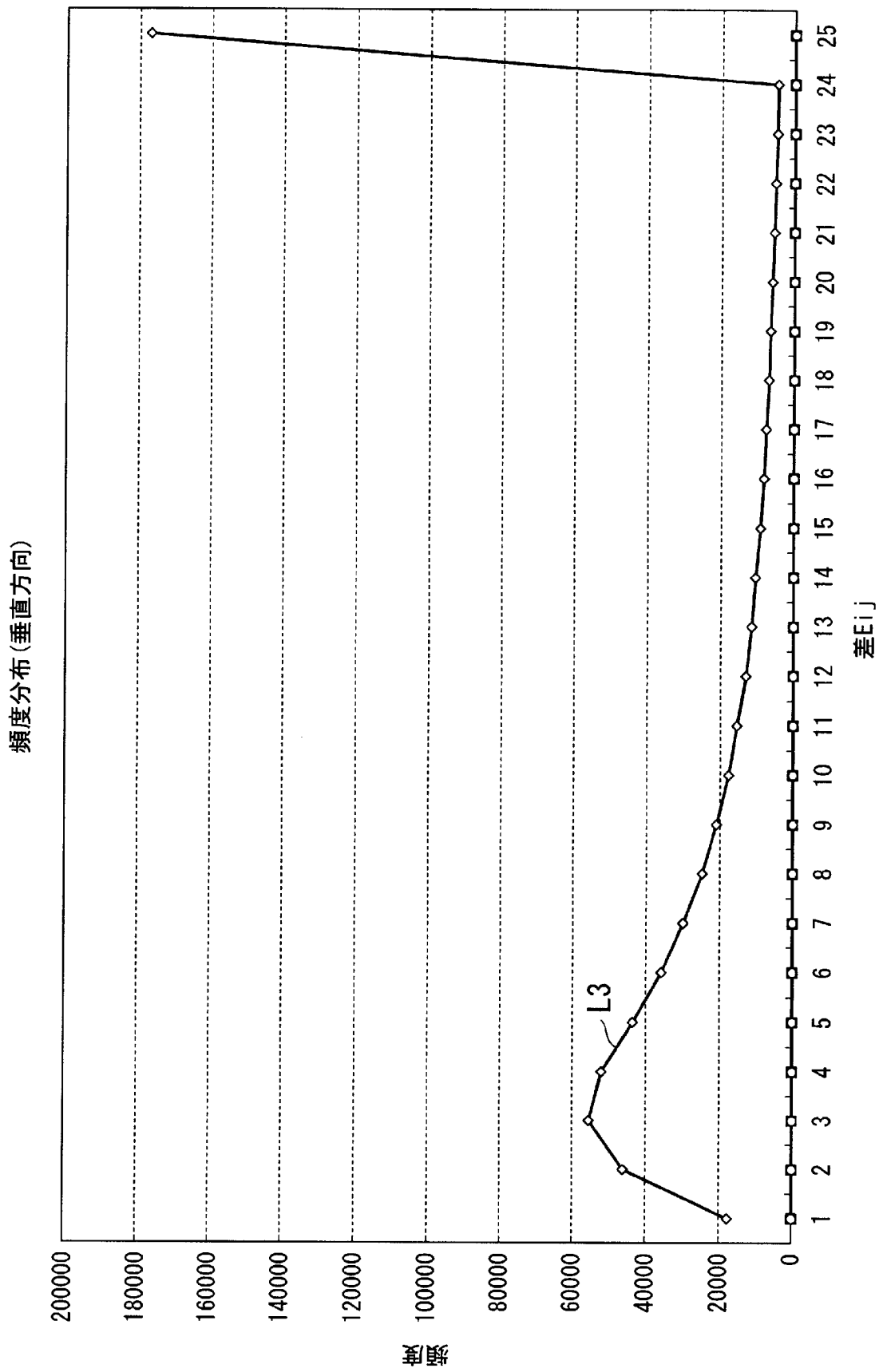
[図8]



[図9]



[図10]



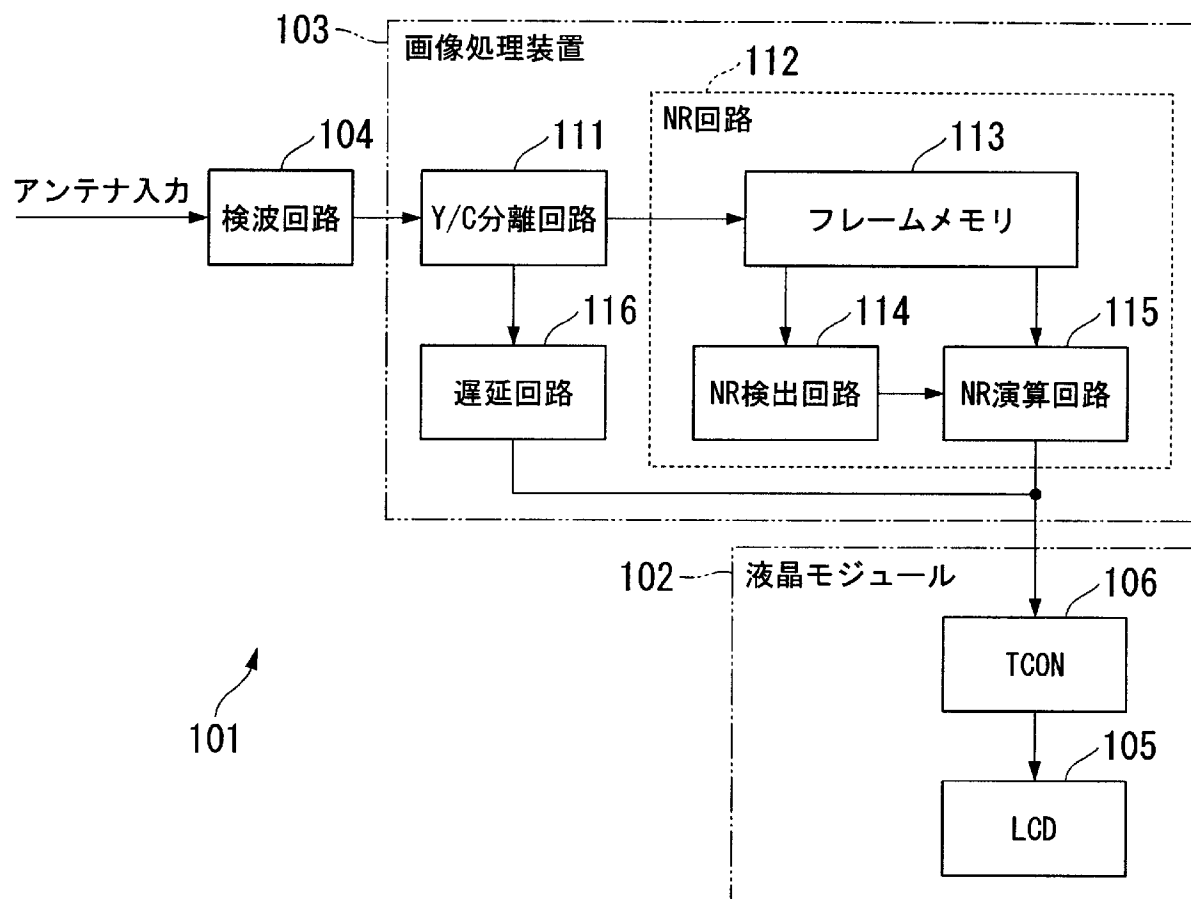
[図11]



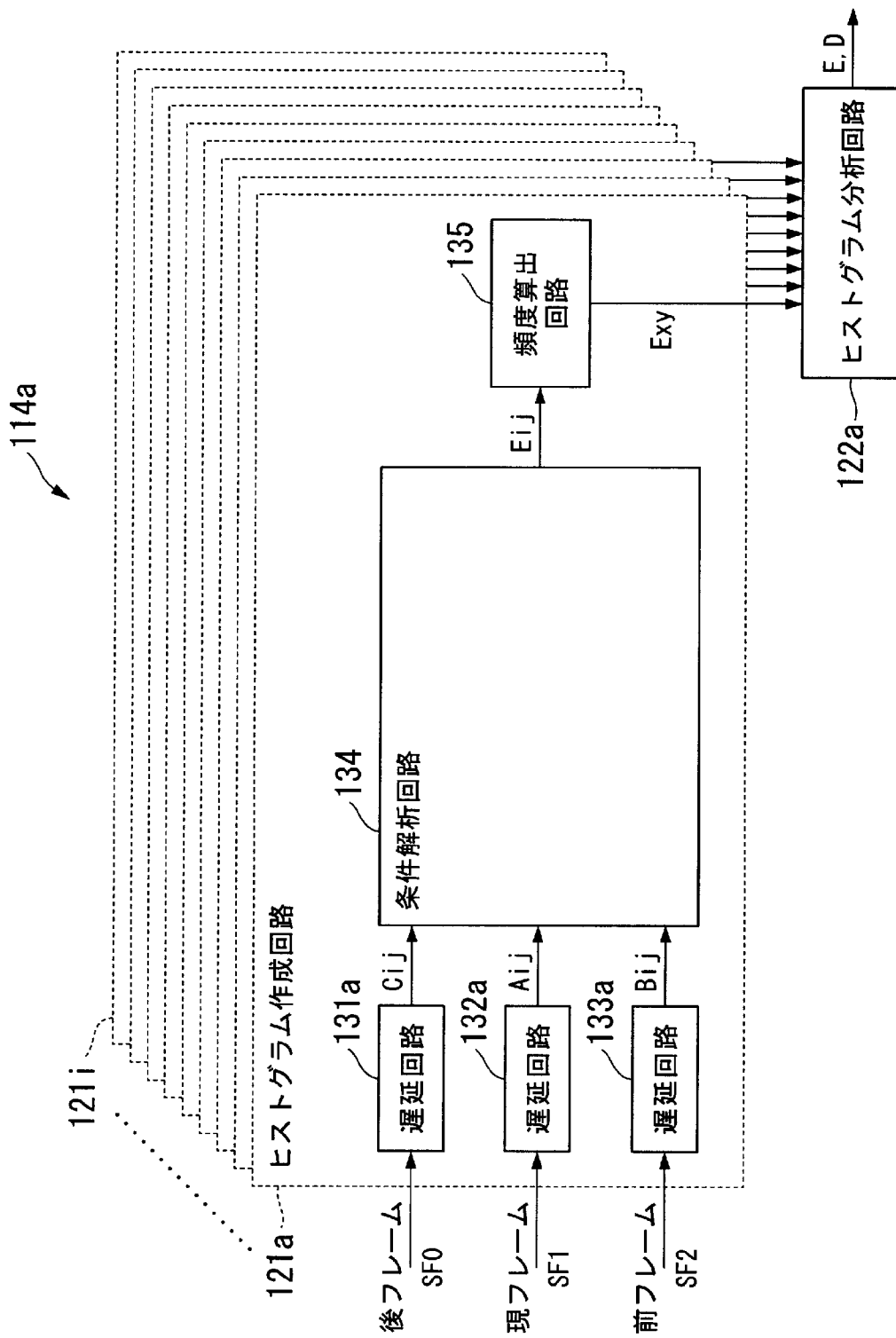
[図12]



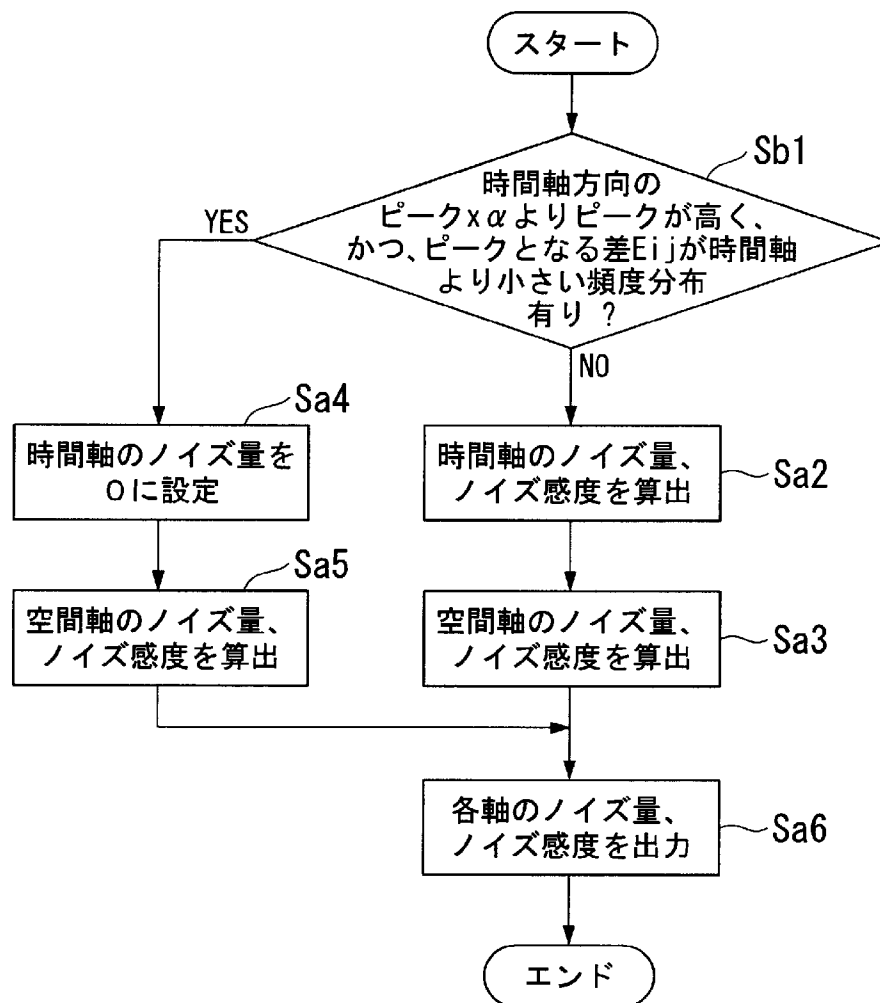
[図13]



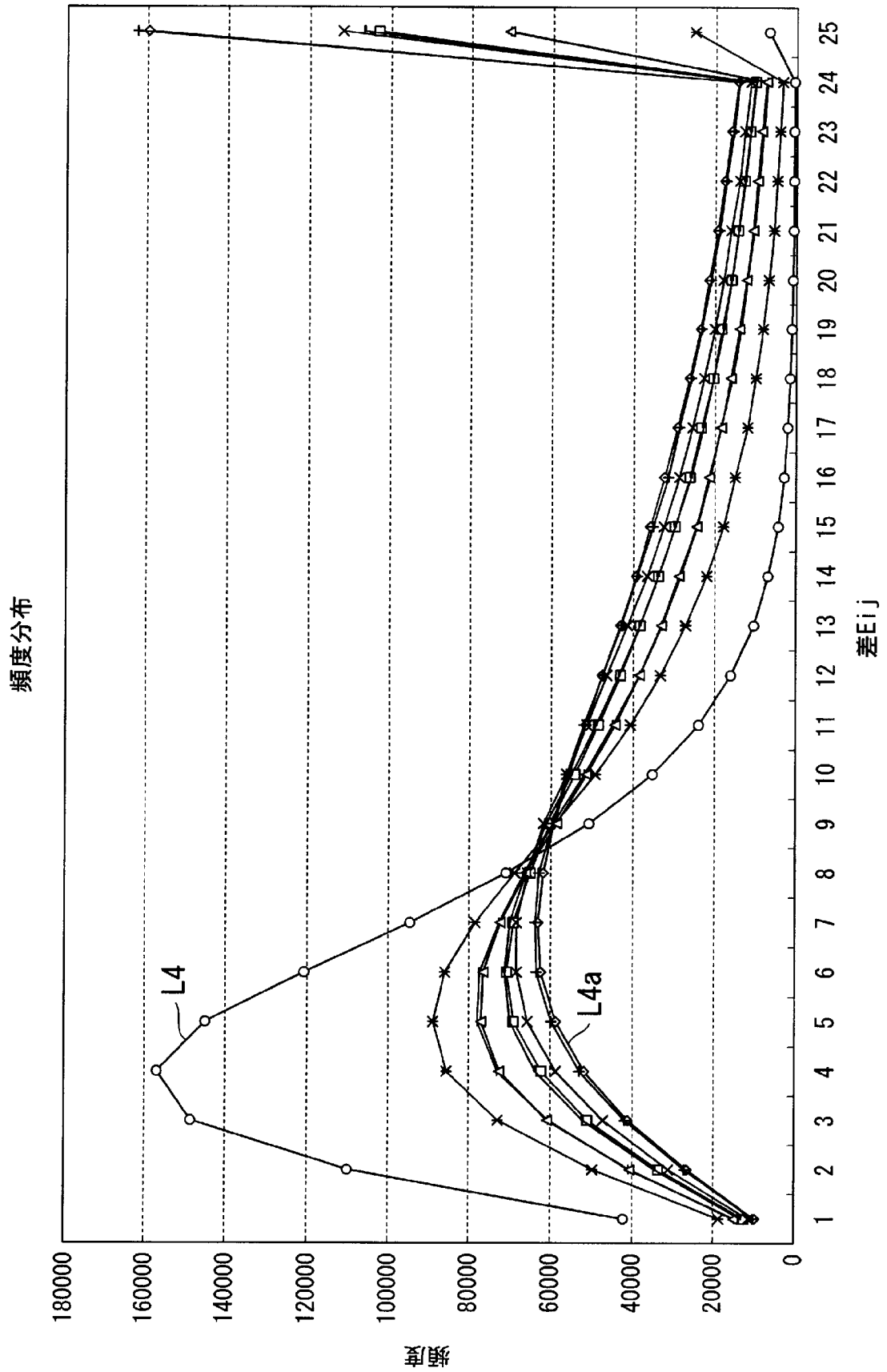
[図14]



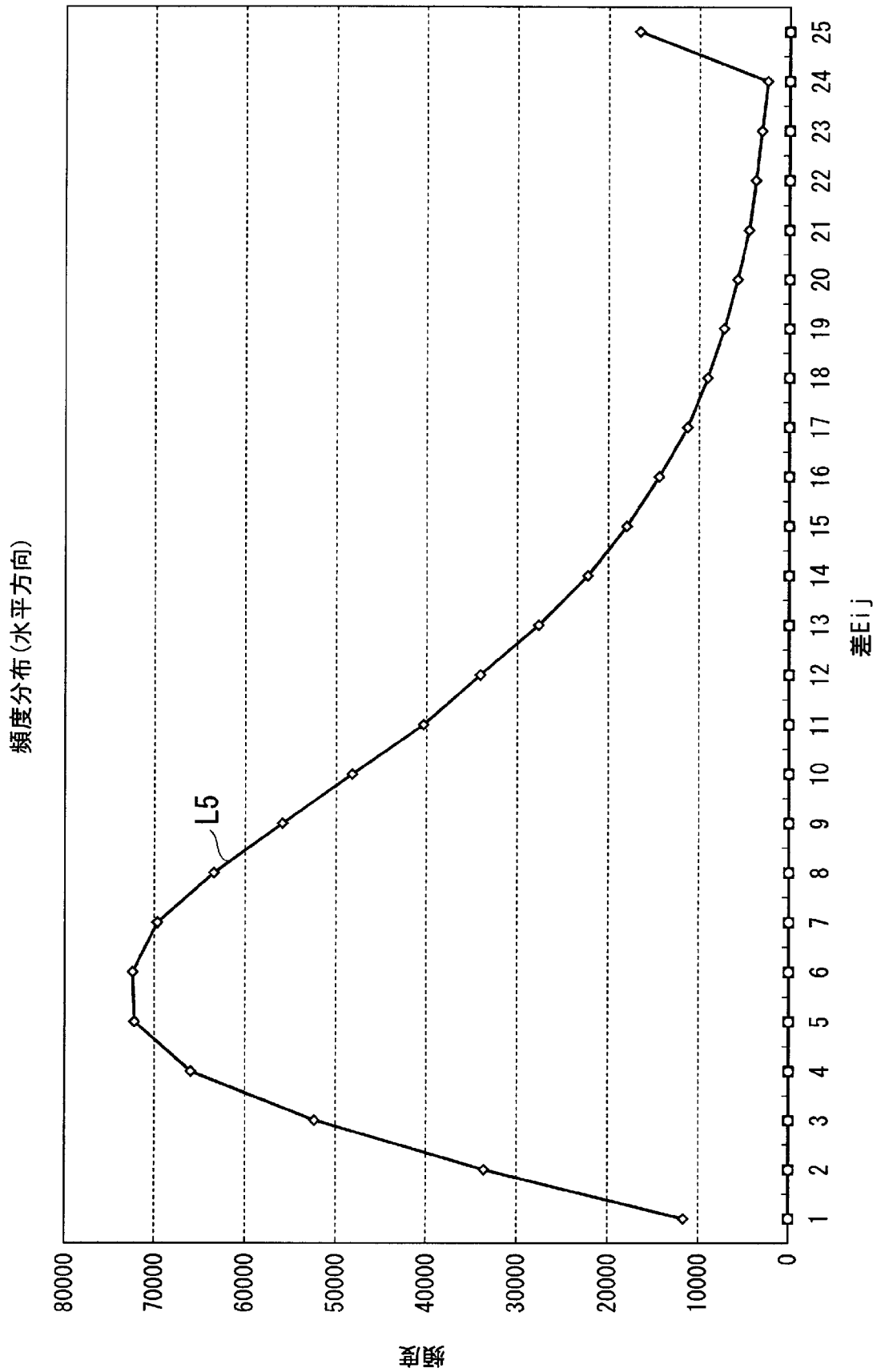
[図15]



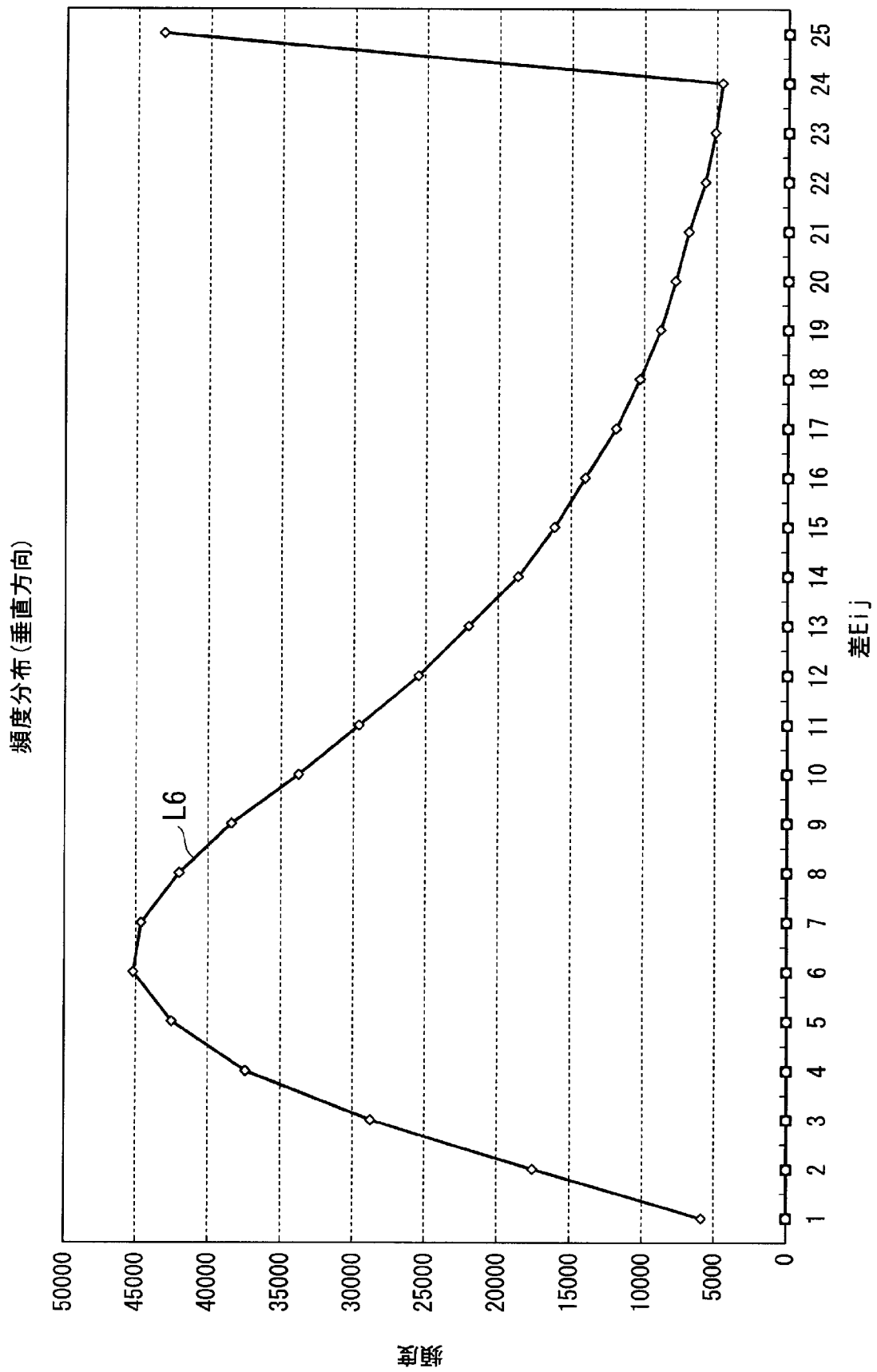
[図16]



[図17]



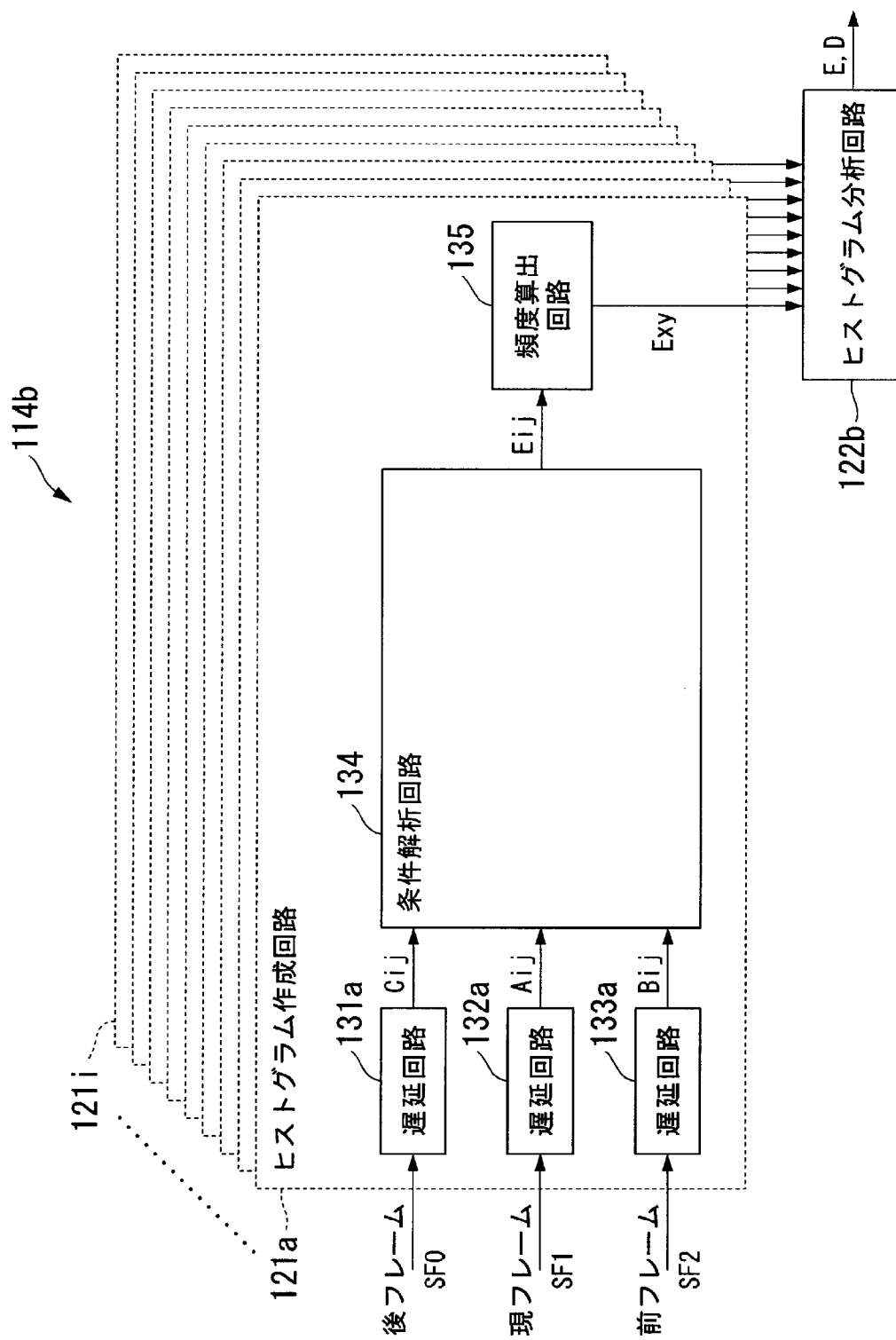
[図18]



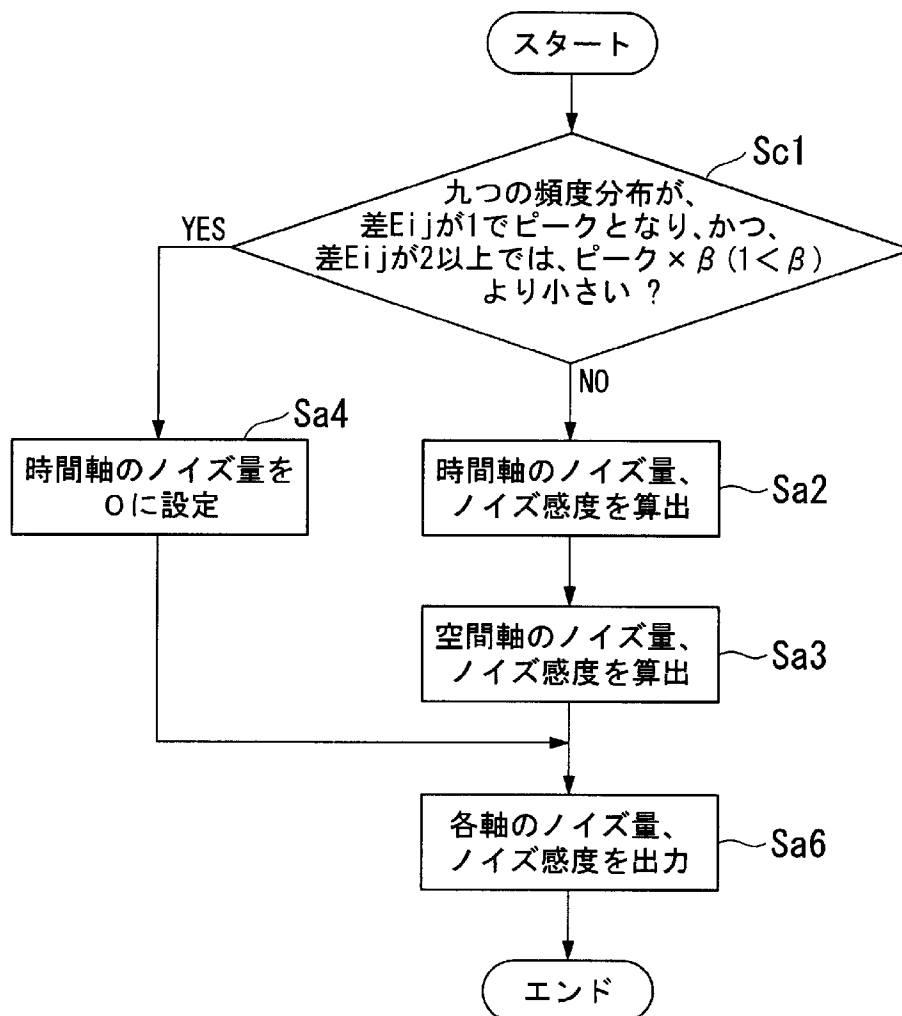
[図19]



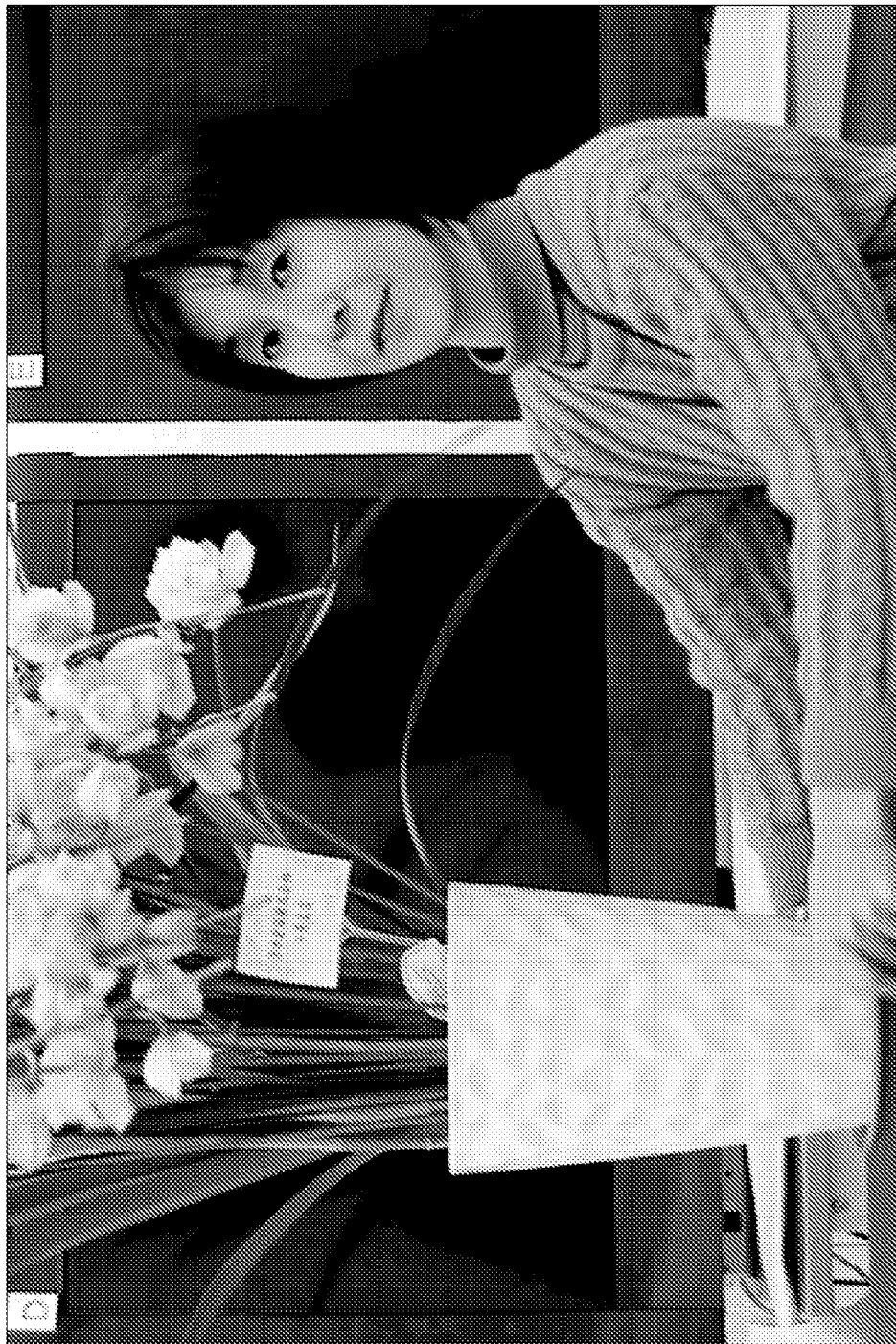
[図20]



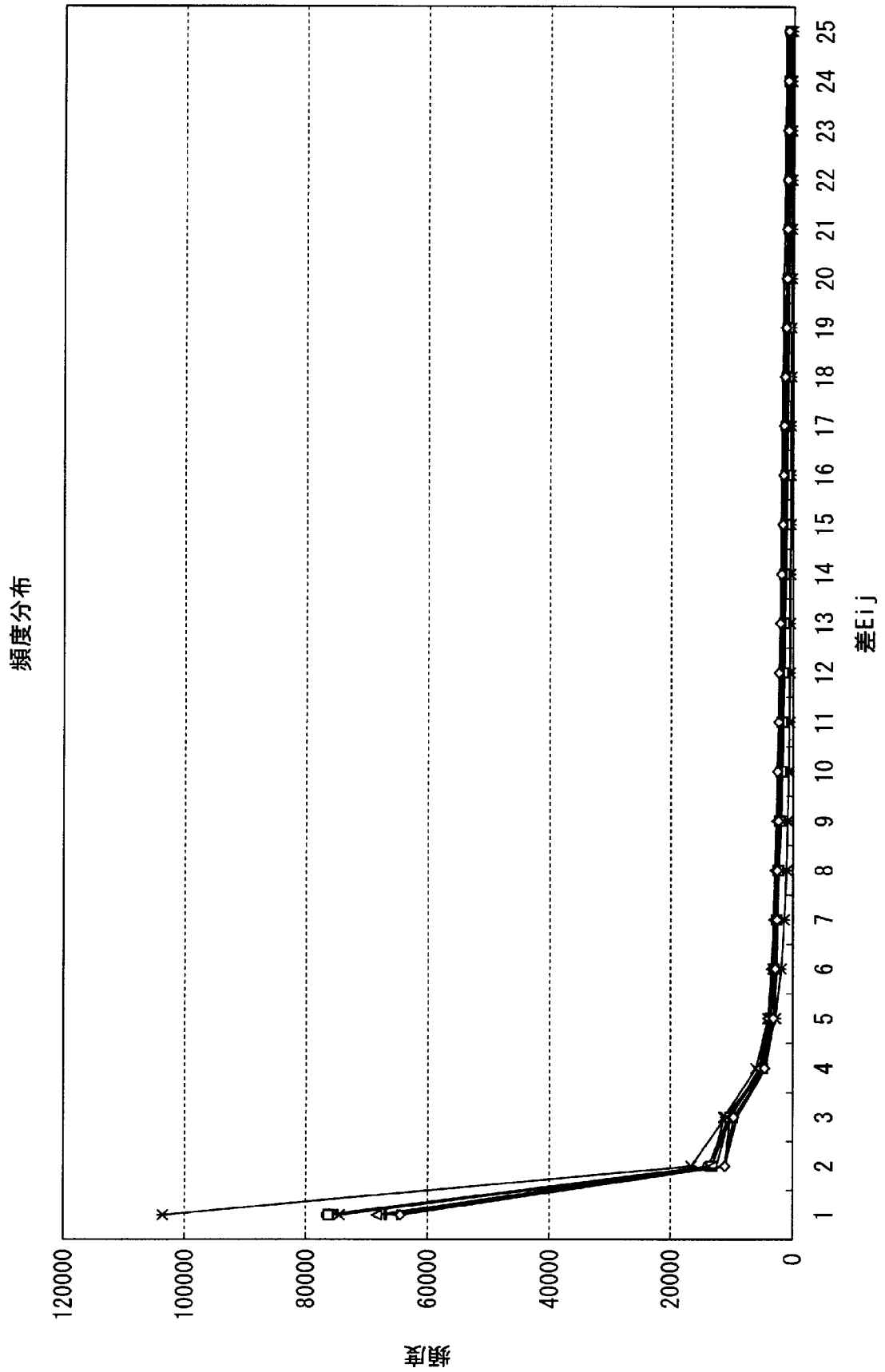
[図21]



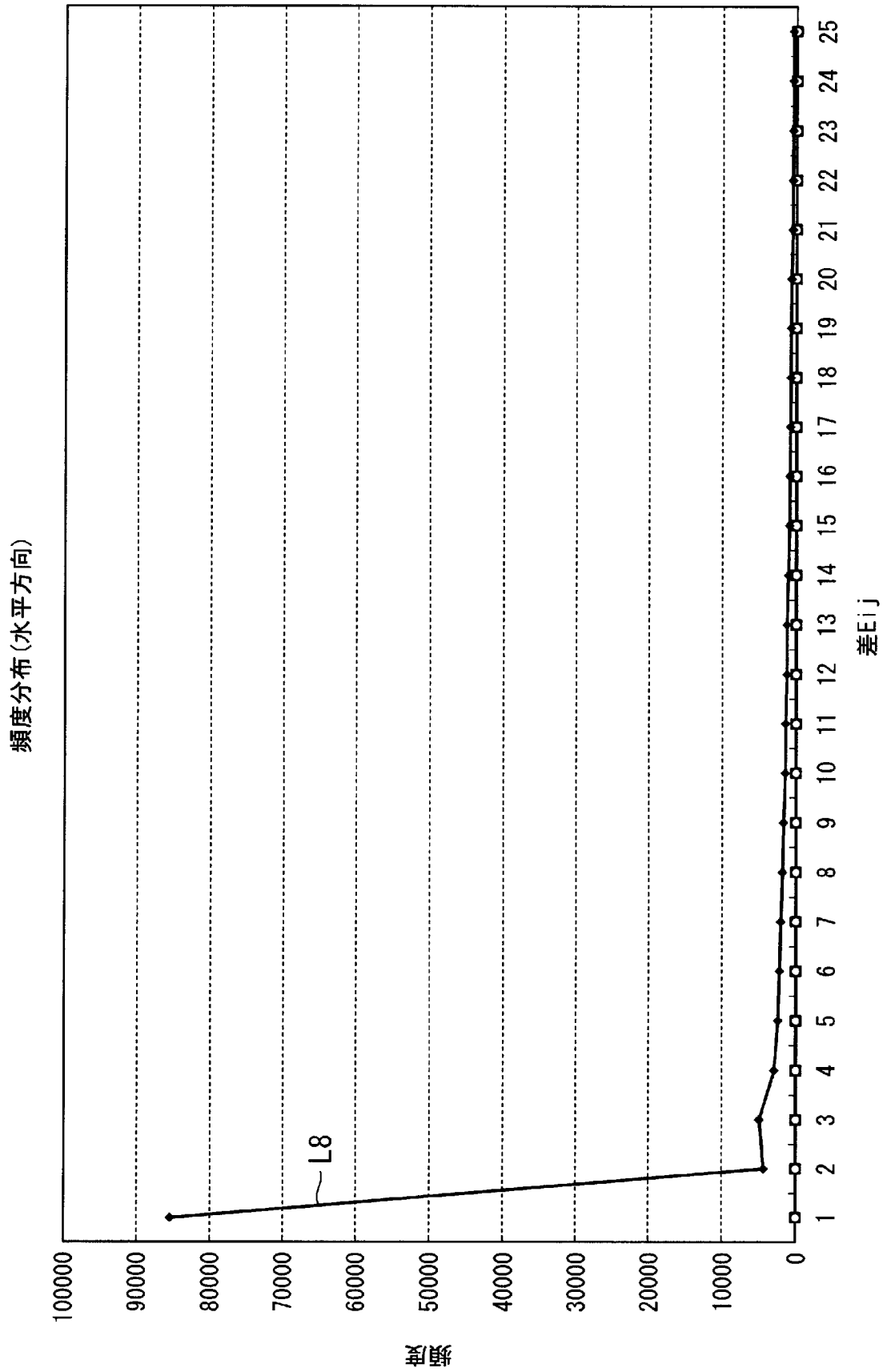
[図22]



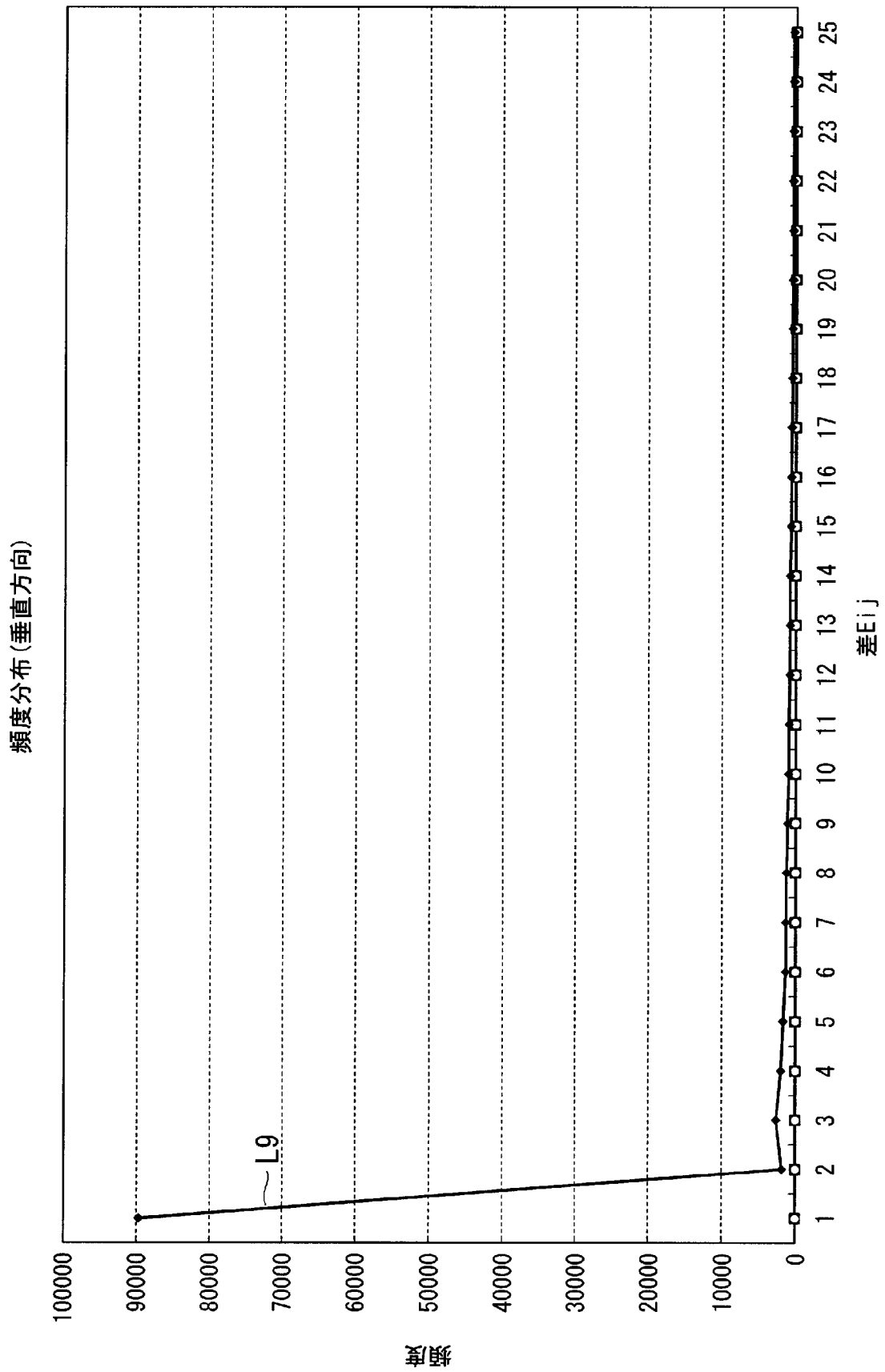
[図23]



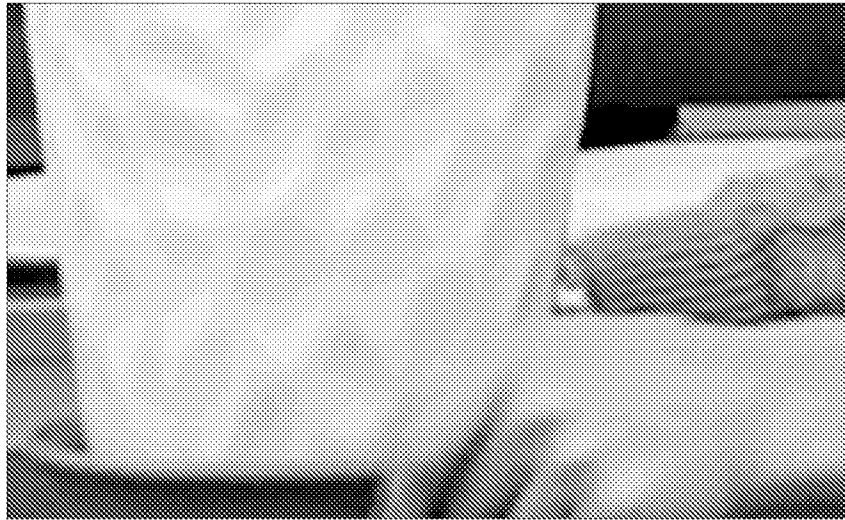
[図24]



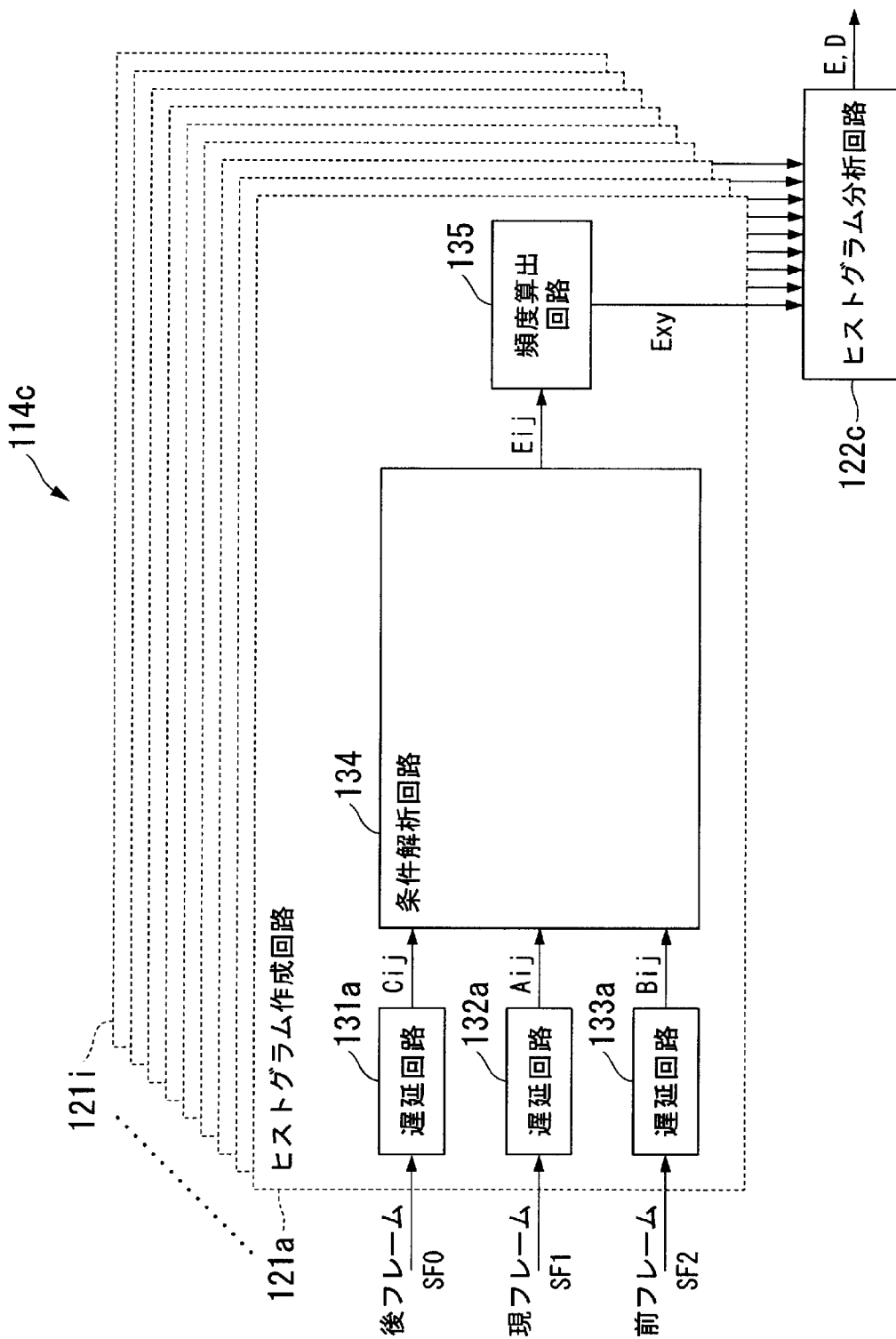
[図25]



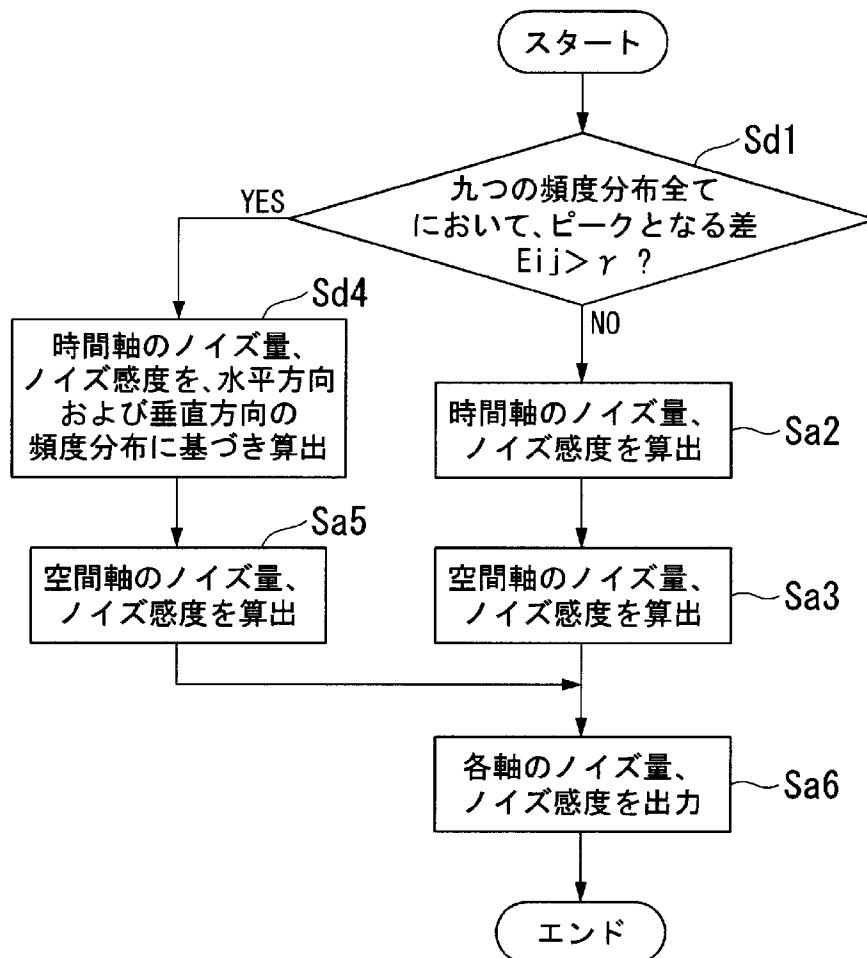
[図26]



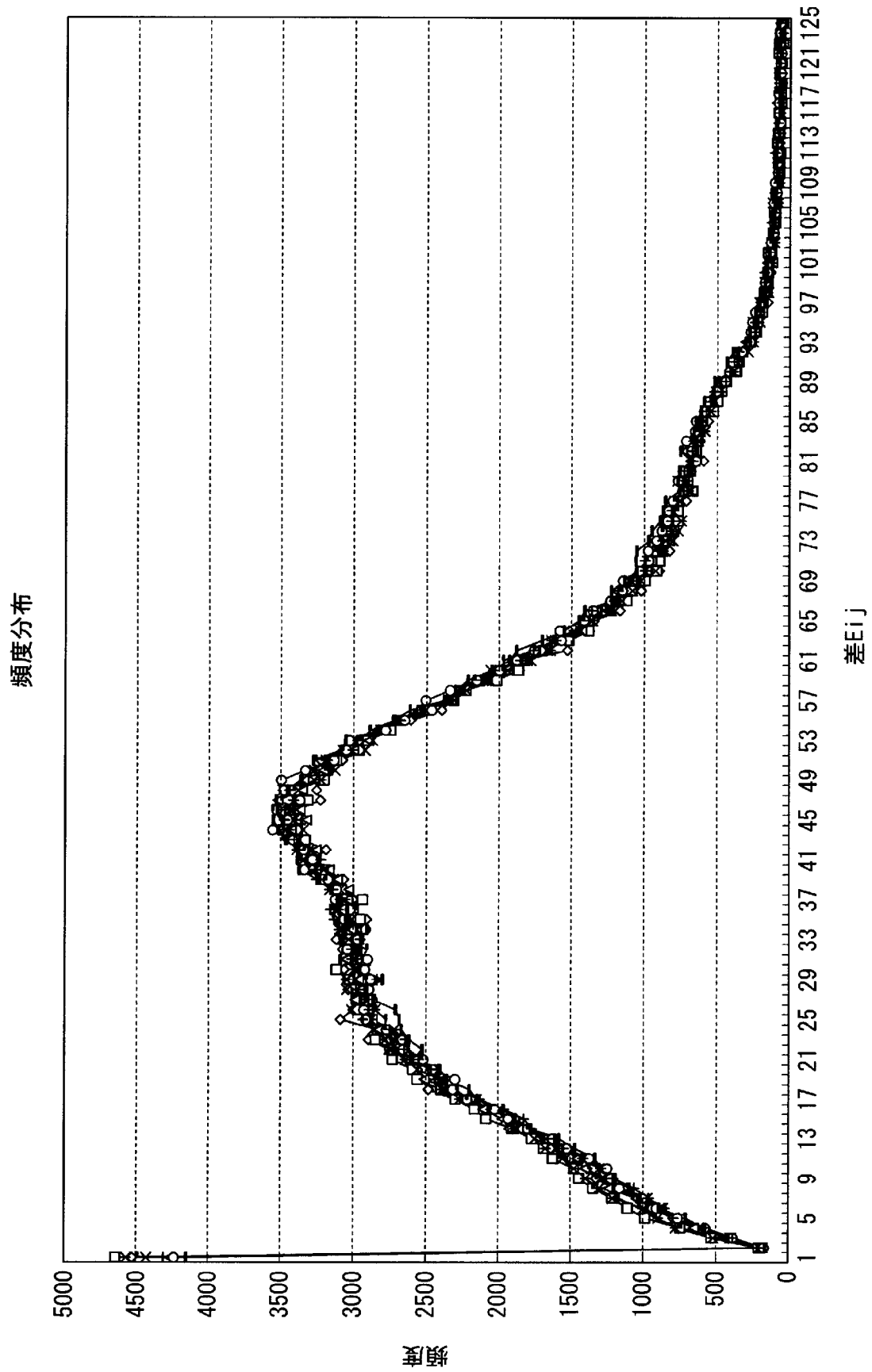
[図27]



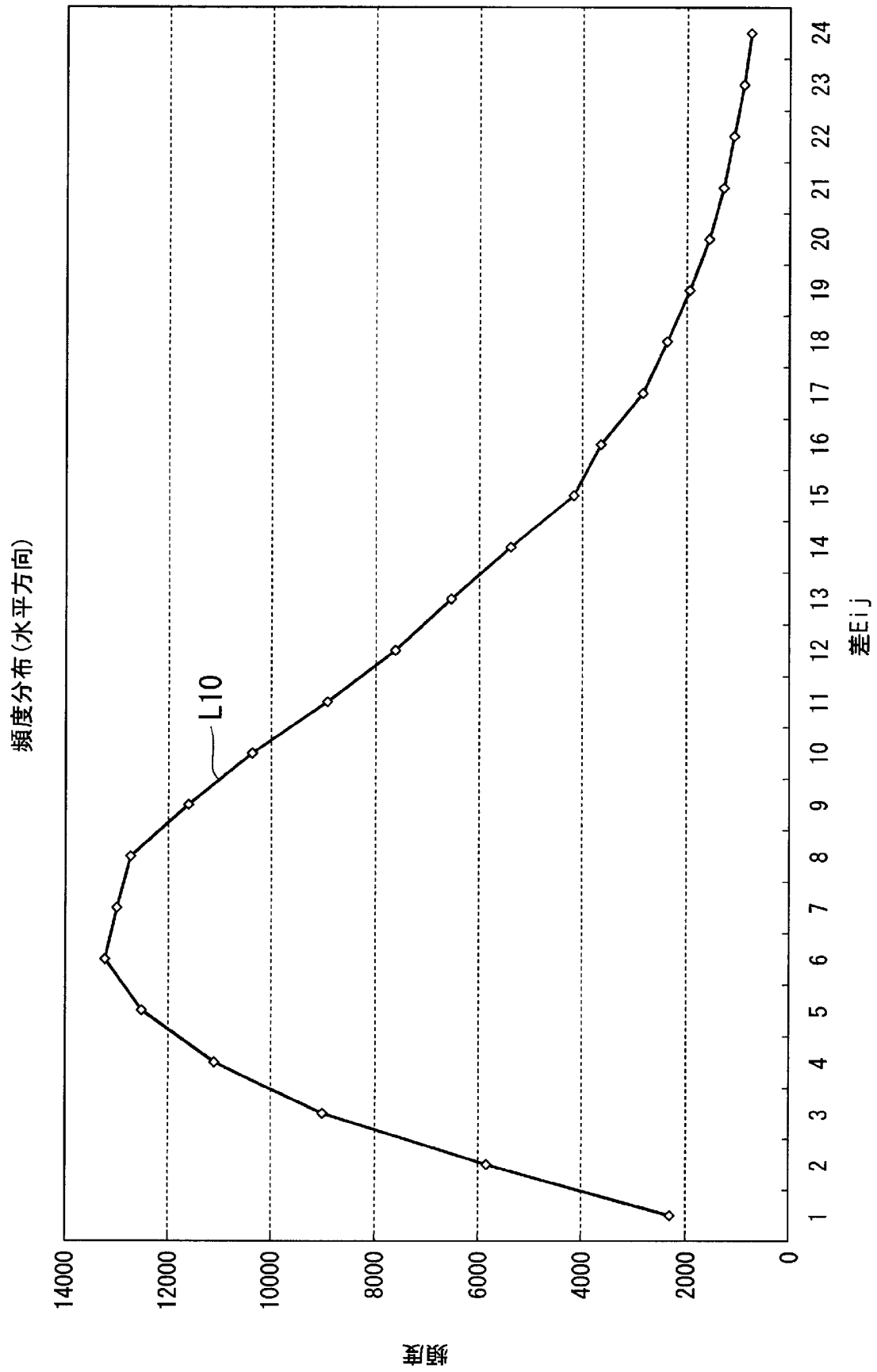
[図28]



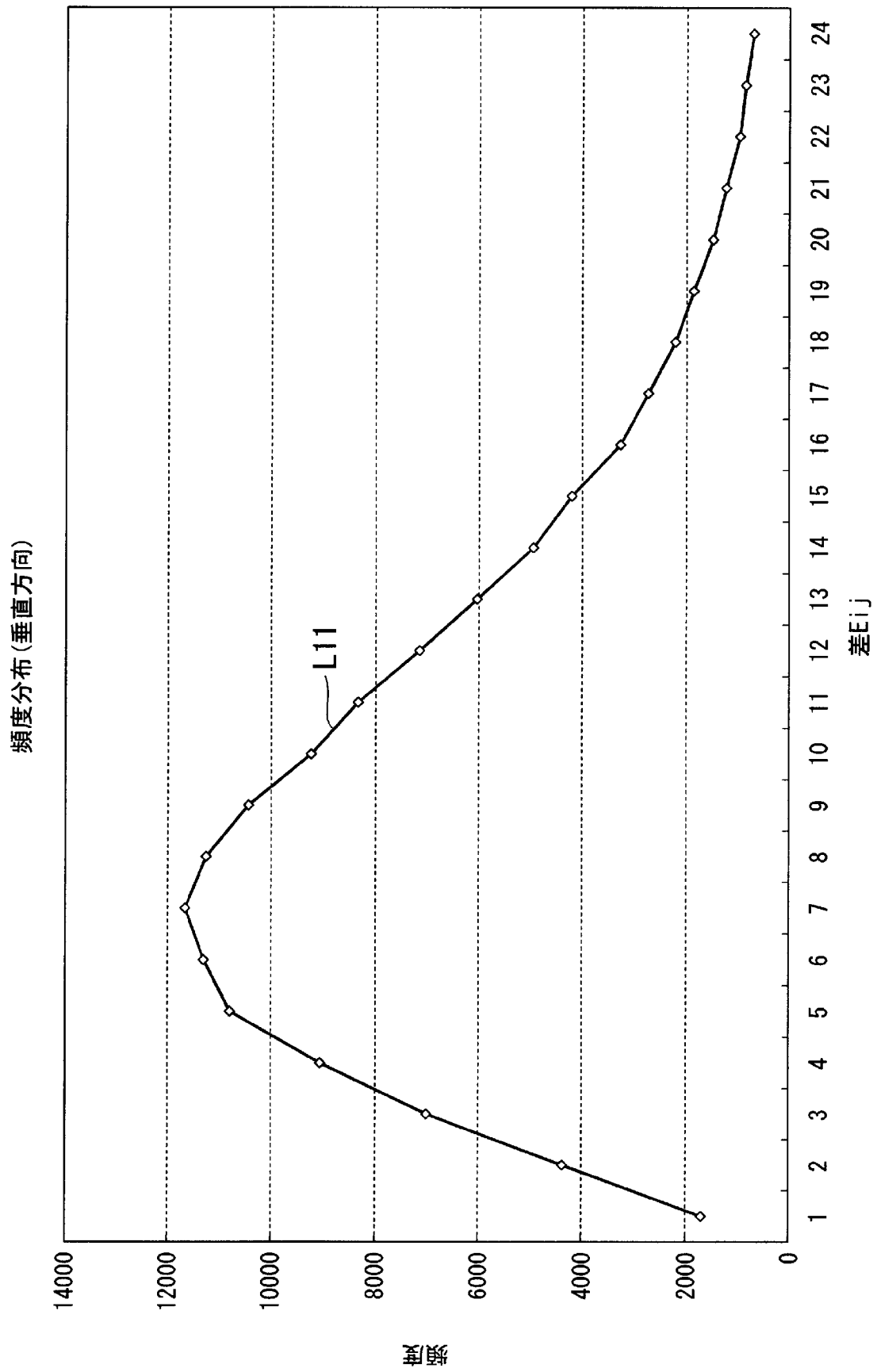
[図29]



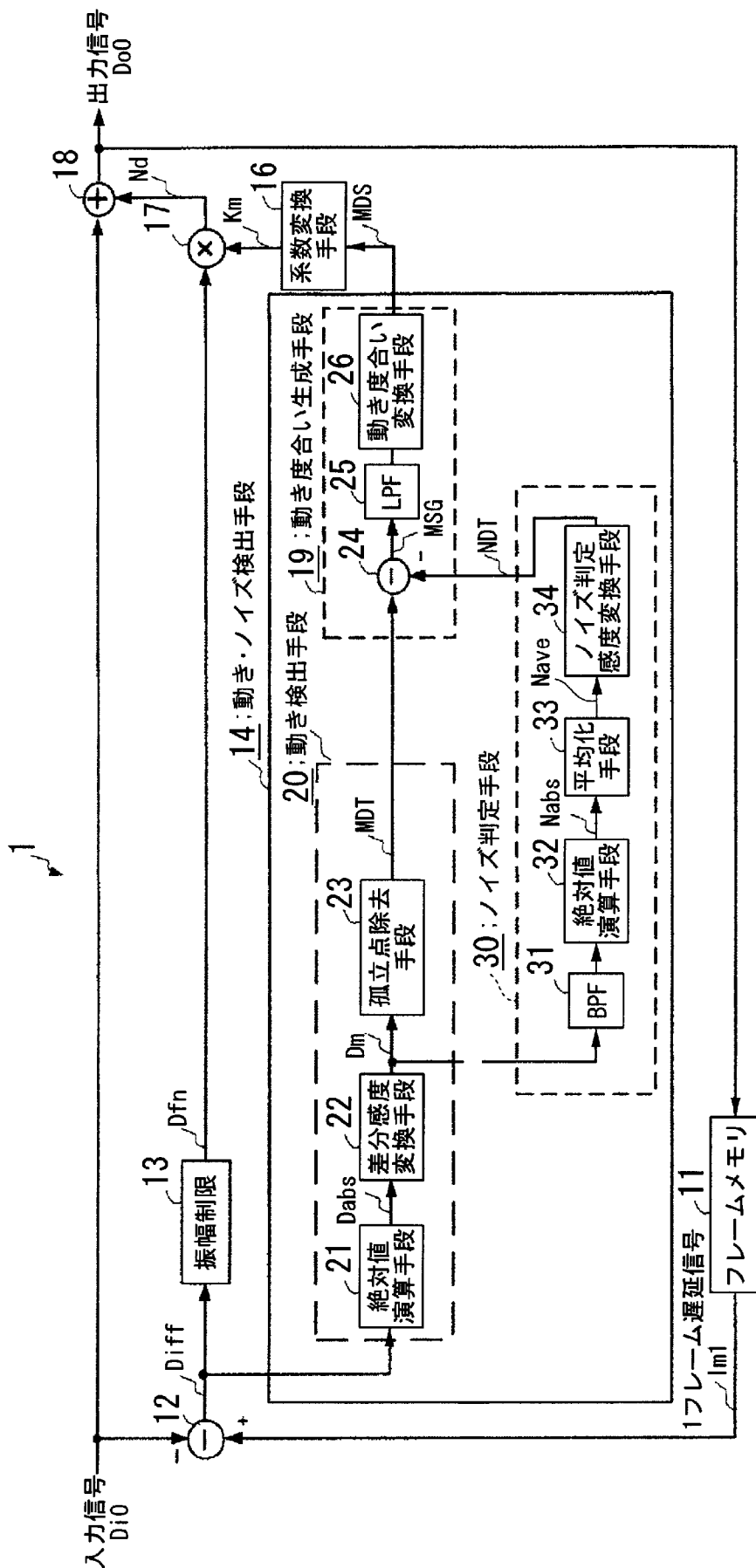
[図30]



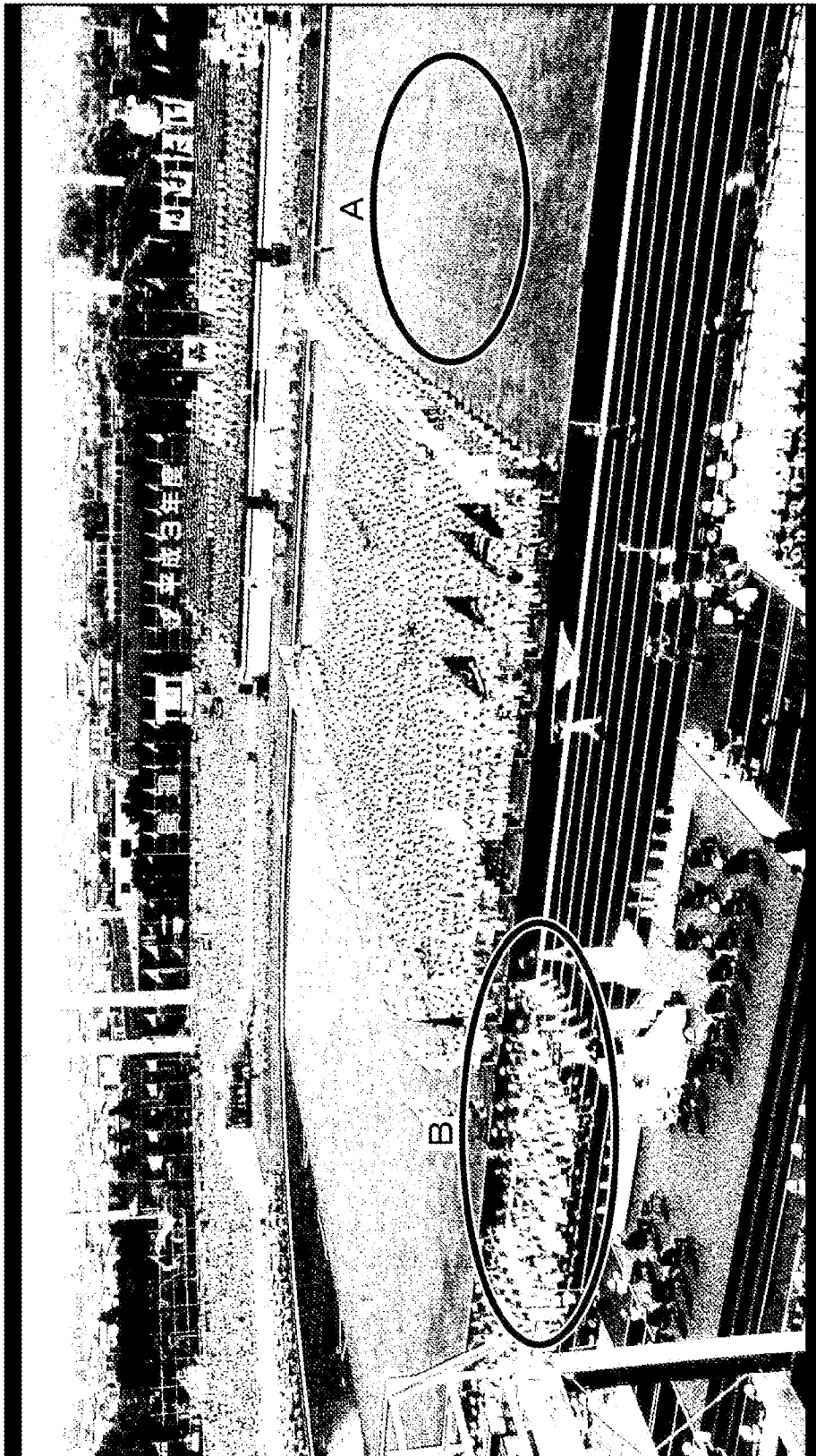
[図31]



[図32]



[図33]



[図34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/21 (2006.01) i

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)

H04N5/21, G06T5/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2009-3599 A (Sony Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraphs [0027] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2006-186622 A (Toshiba Corp.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0011] to [0029]; fig. 1 & US 2006/0158561 A1	1-11
A	JP 2000-341559 A (Sony Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraphs [0117] to [0122]; fig. 1, 15 to 16 & US 2005/0157938 A1 & US 6970605 B1 & US 2006/0274975 A1 & EP 1058210 A2 & EP 1862968 A1 & KR 10-2001-0020938 A & CN 1292621 A & CN 1674640 A	1-11

 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 application or patent 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
26 September, 2011 (26.09.11)Date of mailing of the international search report
04 October, 2011 (04.10.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068410

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-201464 A (Nippon Hoso Kyokai), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/21(2006.01)i

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. H04N5/21 G06T5/00

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

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 請求項の番号
A	JP 2009-3599 A (ソニー株式会社) 2009.01.08, 段落 0027-0035, 図 1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2006-186622 A (株式会社東芝) 2006.07.13, 段落 0011-0029, 図 1 & US 2006/0158561 A1	1-11
A	JP 2000-341559 A (ソニー株式会社) 2000.12.08, 段落 0117-0122, 図 1, 15-16 & US 2005/0157938 A1 & US 6970605 B1 & US 2006/0274975 A1 & EP 1058210 A2 & EP 1862968 A1	1-11

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、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、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

26.09.2011

国際調査報告の発送日

04.10.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 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)

西谷 憲人

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5P

9187

C (続き) . 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 請求項の番号
A	& KR 10-2001-0020938 A & CN 1292621 A & CN 1674640 A JP 8-201464 A (日本放送協会) 1996. 08. 09, 段落 0007-0010, 図 1 (ファミリーなし)	1-11