

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-242856
(P2005-242856A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO6T 3/00	GO6T 3/00 300	2F063
GO6T 1/00	GO6T 1/00 310Z	5B047
HO4N 1/387	GO6T 1/00 400G	5B057
// GO1B 7/28	HO4N 1/387	5C076
	GO1B 7/28 A	
	審査請求 未請求	請求項の数 17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-54039 (P2004-54039)
(22) 出願日 平成16年2月27日 (2004.2.27)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(74) 代理人 100094053
弁理士 佐藤 隆久
(72) 発明者 佐々木 有司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
Fターム(参考) 2F063 AA43 BA29 BB02 BB08 BD05
BD11 CA34 DA02 DA05 DB04
DD06 HA04 LA30
5B047 AA25 BA01 BB10 BC01 BC14
BC23 CB22 DC06 DC09
5B057 CA08 CA12 CB08 CB12 CC03
CE08 CH01 DC33
5C076 AA11 AA19 BA06

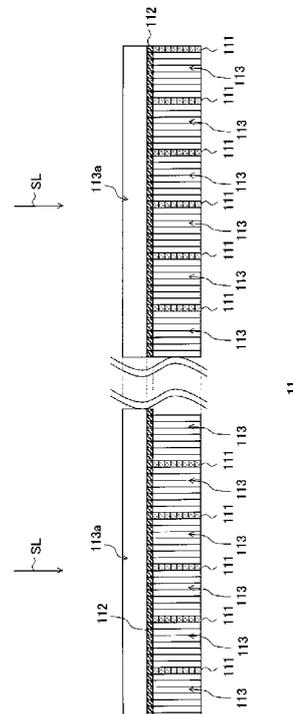
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置

(57) 【要約】

【課題】 小型の画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置を提供する。

【解決手段】 第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する第1のセンサセル111と、指紋に応じた部分指紋データを生成する第2のセンサセル112とを含む指紋読取装置11と、指紋読取装置11から出力された、第1の方向に沿った指紋のずれの度合いに応じて、部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成するCPUとを設ける。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向に沿って形成され、前記第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第 1 の検出セルと、

前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第 2 の検出セルと、

前記複数の第 1 の検出セルが検出する前記第 1 の方向に沿った前記指紋のずれの度合いに応じて、前記複数の第 2 の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する画像処理手段と

を有する画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記画像処理手段は、前記複数の第 1 の検出セルが検出する前記第 1 の方向に沿った前記指紋のずれの度合いが、前記画像再構成処理に適合する場合に、前記複数の第 2 の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 の検出セルは、前記第 1 の方向に沿って複数個の検出セルが形成され、

前記第 2 の検出セルは、前記第 1 の方向と直交する方向の第 2 の方向に沿って形成されている

請求項 1 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 の検出セルは、前記第 1 の方向に沿って 1 行当り所定個数で、1 行または複数行が前記第 2 の方向に所定の間隔で複数の検出セルが形成されている

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記複数の前記第 2 の検出セルが、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って 1 列に形成され、

前記第 1 の検出セルが形成されている行の間に、少なくとも前記第 1 または第 2 の検出セルのいずれかのセルが出力する信号を処理する信号処理回路が形成されている

請求項 4 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記信号処理回路として、少なくとも前記第 1 または第 2 の検出セルのいずれかのセルが出力する信号を増幅する増幅回路、および記憶回路のいずれかが形成されている

請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記増幅回路、および記憶回路のいずれか一は、前記第 1 の検出セルおよび前記第 2 の検出セルで生成したデータを共通に処理する

請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記複数の第 1 の検出セルと前記複数の第 2 の検出セルは、交互にデータを読み出され

40

、前記画像処理手段は、前記読み出したデータを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像処理手段は、第 1 のタイミングで前記第 1 の検出セルが検出した前記指紋に応じた第 1 のデータと、前記第 1 のタイミングよりも所定時間後に、前記第 1 の検出セルが検出した前記指紋に応じた第 2 のデータとに基づいて、前記指紋のずれの度合いを検出するずれ検出手段と、

前記ずれ検出手段によるずれの度合いに応じて、前記第 2 の検出セルが生成した複数の

50

部分指紋データを採用するか否かを判別し、前記判別結果に基づいて前記部分指紋データを基に画像再構成処理を行い、指紋データを生成する画像再構成手段とを含む

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 0】

登録画像データと照合を行う画像照合装置であって、

第 1 の方向に沿って形成され、前記第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第 1 の検出セルと、

前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第 2 の検出セルと、

前記複数の第 1 の検出セルが検出する前記第 1 の方向に沿った前記指紋のずれの度合いに応じて、前記複数の第 2 の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する画像処理手段と

前記画像処理手段が生成した指紋データと、前記登録画像データとを照合する照合手段と

を有する画像照合装置。

【請求項 1 1】

第 1 の方向に沿って形成され、前記第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第 1 の検出セルと、

前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第 2 の検出セルと

を有する指紋読取装置。

【請求項 1 2】

第 1 の方向に沿って形成され、前記第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第 1 の検出セルと、

前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第 2 の検出セルと

を有する指紋読取装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 の検出セルは、前記第 1 の方向に沿って複数個の検出セルが形成され、

前記第 2 の検出セルは、前記第 1 の方向と直交する方向の第 2 の方向に沿って形成されている

請求項 1 2 に記載の指紋読取装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 の検出セルは、前記第 1 の方向に沿って 1 行当り所定個数で、1 行または複数行が前記第 2 の方向に所定の間隔で複数の検出セルが形成されている

請求項 1 2 に記載の指紋読取装置。

【請求項 1 5】

前記複数の前記第 2 の検出セルが、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って 1 列に形成され、

前記第 1 の検出セルが形成されている行の間に、少なくとも前記第 1 または第 2 の検出セルのいずれかのセルが出力する信号を処理する信号処理回路が形成されている

請求項 1 4 に記載の指紋読取装置。

【請求項 1 6】

前記信号処理回路として、少なくとも前記第 1 または第 2 の検出セルのいずれかのセルが出力する信号を増幅する増幅回路、および記憶回路のいずれかが形成されている

請求項 1 4 に記載の指紋読取装置。

【請求項 1 7】

前記増幅回路、および記憶回路のいずれか一は、前記第 1 の検出セルおよび前記第 2 の検出セルで生成したデータを共通に処理する

請求項 1 6 に記載の指紋読取装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、個人認証のために被検体の指紋を読み取り、登録データと比較して照合処理を行う画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、入退出管理や機密性の高いシステムのアクセス時等、高いセキュリティを必要とする場面で、指紋を用いて個人を識別する指紋照合システムが知られている。

この指紋照合システムを、例えば携帯電話、PDA(Personal Digital Assistant)、電子商取引の本人認証機器等に用いる場合には、小型、低コスト、高信頼性の指紋読取装置が望まれている。

例えば、指の大きさと略同等の面積のセンサ部を有する指紋センサは、指をセンサ部にのせるだけで指紋画像を取得することができ、使いやすいが、指と略同等の大きさのセンサ部を有するために小型化や低コスト化が困難である。

【0003】

指紋センサ部が指よりも小さく、そのセンサ部上を指をスライドさせることで指紋画像を取得する指紋読取装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平10-91769号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した指紋読取装置のセンサ部は、数列から数十列のセンサセルが2次元状に形成されており、ある時間の2次元のフレーム画像と、次のタイミングのフレーム画像との間で画像の重なりが存在する。このフレーム画像と、次のタイミングのフレーム画像との重なりを指紋の特徴点等から計算することにより、重なっていない部分を抽出して全体の指紋画像を再構成させている。

【0005】

上述した指紋読取装置では、各フレーム画像の重なりを度合いを基に全体の指紋画像を再構成しているために、数ラインから30ライン程度の幅のセンサセルが必要であり小型化が困難である。

【0006】

また、指紋読取装置では、センサセルからの信号を増幅する増幅回路や、信号に変換処理を施す変換回路や、信号を記憶する記憶回路等の信号処理回路が必要であり、これらの回路はある面積を占有するため、例えばセンサセルと信号処理回路を含むモジュールを形成した場合に小型化が困難である。

【0007】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型の画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明の第1の観点の画像処理装置は、第1の方向に沿って形成され、前記第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第1の検出セルと、前記第1の方向と異なる第2の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第2の検出セルと、前記複数の第1の検出セルが検出する前記第1の方向に沿った前記指紋のずれの度合いに応じて、前記複数の第2の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する画像処理手段とを有する。

【0009】

本発明の第1の観点の画像処理装置によれば、画像処理手段は、複数の第1の検出セルが検出する第1の方向に沿った指紋のずれの度合いに応じて、複数の第2の検出セルが生

10

20

30

40

50

成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する。

【0010】

さらに、前記目的を達成するために、本発明の第2の観点の画像照合装置は、登録画像データと照合を行う画像照合装置であって、第1の方向に沿って形成され、前記第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第1の検出セルと、前記第1の方向と異なる第2の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第2の検出セルと、前記複数の第1の検出セルが検出する前記第1の方向に沿った前記指紋のずれの度合いに応じて、前記複数の第2の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する画像処理手段と前記画像処理手段が生成した指紋データと、前記登録画像データとを照合する照合手段とを有する。

10

【0011】

さらに、前記目的を達成するために、本発明の第3の観点の指紋読取装置は、第1の方向に沿って形成され、前記第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第1の検出セルと、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第2の検出セルとを有する。

さらに、前記目的を達成するために、本発明の第4の観点の指紋読取装置は、第1の方向に沿って形成され、前記第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第1の検出セルと、前記第1の方向と異なる第2の方向に沿って形成され、前記指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第2の検出セルとを有する。

【発明の効果】

20

【0012】

本発明によれば、小型の画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の一実施形態に係る指紋読取装置を採用した画像照合装置（画像処理装置）は、第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出するずれ検出手段と、指紋に応じた部分指紋データを生成する部分指紋データ生成手段と、を含む指紋読取装置と、指紋読取装置から出力された、ずれ量検出手段が検出する第1の方向に沿った指紋のずれの度合いに応じて、部分指紋データ生成手段が生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する制御手段とを有する。

30

第1の方向は、例えば指紋読取装置と指の相対運動の方向である。

【0014】

また、例えば画像照合装置（画像処理装置）は、第1の方向に沿って形成され、第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する複数の第1の検出セルと、第1の方向と異なる第2の方向に沿って形成され、指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第2の検出セルと、複数の第1の検出セルが検出する第1の方向に沿った指紋のずれの度合いを基に、複数の第2の検出セルが生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する。

【0015】

40

一実施形態として、指をスライドする方向に沿って検出セル（センサセルとも言う）が形成され、そのセンサセルからの信号を基に、指紋のずれ量を検出し、そのずれ量の検出結果と、指をスライドする方向と異なる方向、例えば直交する方向に1列に形成されたセンサセルからの部分指紋データを基に、画像再構成処理を行い指紋全体の指紋データを生成して、登録データと比較、照合処理を行う。

以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明に係る指紋読取装置11を採用した画像照合装置（画像処理装置）1の一実施形態の機能ブロック図である。

本実施形態に係る画像照合装置（画像処理装置とも言う）1は、例えば図1に示すよう

50

に、指紋読取装置 1 1、インタフェース (I F) 1 2、メモリ 1 3、記憶装置 1 4、および制御部 (C P U : Central Processing Unit とも言う) 1 5 を有する。

例えば、指紋読取装置 1 1、インタフェース (I F) 1 2、メモリ 1 3、記憶装置 1 4、および制御部 1 5 は、通信路 (バス) B S により接続されている。

制御部 1 5 は、本発明に係る画像処理手段に相当する。

【 0 0 1 7 】

指紋読取装置 1 1 は、指紋を読み取る検出センサを有し、その検出センサにより指の指紋 f p の一部を読み取り、部分指紋データとしてバス B S を介して C P U 1 5 に出力する。また、指紋読取装置 1 1 は、検出センサにより指紋のずれ量を検出して C P U 1 5 に出力する。

10

【 0 0 1 8 】

インタフェース (I F) 1 2 は、例えば C P U 1 5 の制御により、他の情報処理装置とデータ通信を行うインタフェースである。

メモリ 1 3 は、C P U 1 5 の制御により、例えば指紋読取装置 1 1 から出力されたデータや、再構成処理されたデータ等を記憶、読出を行い、また C P U 1 5 による作業エリアとして用いられる。例えばメモリ 1 3 は、R A M (Random Access Memory) や R O M (Read Only Memory) 等により構成される。

【 0 0 1 9 】

例えばメモリ 1 3 は、プログラム P R G、指紋読取装置 1 1 から出力された部分指紋データ d p f p、ずれ量を示すデータ d s、画像再構成処理用のバッファ B F 等を有する。プログラム P R G は、例えば本発明に係る処理の手順を含み、C P U 1 5 が実行することにより本発明に係る処理を実現する。

20

【 0 0 2 0 】

記憶装置 1 4 は、例えば照合用の複数の登録指紋データ d f p r を記憶し、照合処理の際に C P U 1 5 の制御により登録指紋データ d f p r を出力する。例えば記憶装置 1 4 は、I F 1 2 を介して接続された外部記憶装置であってもよい。

制御部 (C P U) 1 5 は、例えば装置全体の制御を行い、本発明に係る処理を行う。C P U 1 5 の詳細な処理は後述する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 に示した指紋読取装置 1 1 の一具体例の正面図である。簡単な説明のため図 2 においては中央部分を省略している。図 3 は、図 2 に示した指紋読取装置 1 1 の拡大図である。

30

【 0 0 2 2 】

指紋読取装置 1 1 は、第 1 の検出セル (センサセル) 1 1 1、第 2 の検出セル (センサセル) 1 1 2、および信号処理部 1 1 3 を主構成要素として有する。

【 0 0 2 3 】

第 1 の検出セル 1 1 1 は、例えば第 1 の方向に沿って形成され、第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出し、検出結果を示す信号 S 1 1 1 として、信号処理部 1 1 3 を介して出力する。

第 1 の検出セル 1 1 1 は、例えば図 2 に示すように、指のスライドする方向 S L (第 1 の方向に相当する) に沿って、複数の検出セル (センサセル) 1 1 1 が形成されている。詳細には、第 1 の検出セル 1 1 1 は、指のスライドする方向 S L (第 1 の方向に相当する) に沿って、1 行当り所定個数で 1 行または複数行が第 1 の方向と異なる第 2 の方向に所定の間隔で複数の検出セル (センサセル) 1 1 1 が形成されている。

40

【 0 0 2 4 】

第 2 の検出セル 1 1 2 は、第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って形成され、指紋に応じた部分指紋データを生成し、信号 S 1 1 2 として、信号処理部 1 1 3 を介して出力する。

第 2 の検出セル 1 1 2 は、例えば図 2 に示すように、指のスライドする方向 S L (第 1 の方向に相当する) と異なる方向 (第 2 の方向に相当する)、例えば直交する方向に沿っ

50

て 1 列に複数のセンサセル 1 1 2 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る指紋読取装置 1 1 は、例えば図 2 に示すように、1 列に n 個のセンサセル 1 1 2 が形成され、そのラインと直交する方向に楕形状に、合計 n 個以下の $n a$ 個のセンサセルを m 個 ($m < n a$) ずつ任意の間隔で、本具体例では $1 / M$ 個の間隔で、センサセル 1 1 1 が形成されている。

より具体的には、例えば第 2 のセンサセル 1 1 2 として、例えば 1 2 8 個のセンサセル 1 1 2 を 1 列に形成し、8 行、1 行当り 8 個、計 6 4 個の第 1 のセンサセル 1 1 1 を、図 2 に示すように楕形状に形成する。

【 0 0 2 6 】

信号処理部 1 1 3 は、少なくとも第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 のいずれかのセンサセルから出力された信号を処理し、処理結果を例えばバス B S を介して C P U 1 5 に出力する。

信号処理部 1 1 3 は、例えば第 1 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 から出力された信号を、増幅する増幅回路や、アナログ / デジタル (A / D) 変換処理を行う変換回路、信号を記憶する記憶回路等により構成されている。

【 0 0 2 7 】

信号処理部 1 1 3 は、例えば図 3 に示すようにセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 が形成され、そのセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 が形成されていない領域に信号処理部 1 1 3 が形成されている。

信号処理部 1 1 3 は、例えば具体的には図 3 に示すように、 $n a$ 個の第 1 のセンサセル 1 1 1 の行と行の間の領域に形成されている。

このように信号処理部 1 1 3 を形成することにより、例えばセンサセル 1 1 1 とセンサセル 1 1 2 とを含むモジュールを形成した場合には、従来と比べて小型化することができる。

また、必要に応じて図 3 に示すように、第 2 のセンサセル 1 1 2 を挟んで対向する領域に、少なくとも上述した構成要素のいずれかを含む信号処理部 1 1 3 a を形成してもよい。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、図 2 に示した指紋読取装置 1 1 の機能ブロックの一具体例を示す図である。

指紋読取装置 1 1 は、例えば図 4 に示すように、検出センサ (センサセル) 1 1 1 , 1 1 2 、ならびに信号処理部 1 1 3 として、増幅回路 1 1 3 1 、アナログ / デジタル (A / D) 変換回路 1 1 3 2 、カウンタ (8 bit Counter) 1 1 3 3 、コンパレータ & ラッチ回路 (Comparator & Latch) 1 1 3 4 、記憶回路 1 1 3 5 、インタフェース (Interface) 1 1 3 6 、タイミングロジック (Timing Logic) 1 1 3 7 、および入出力回路 (I O) 1 1 3 8 を有する。

図 4 において各構成要素の配置はこの形態に限られるものではない。配線、面積、処理効率、処理速度、コスト等を考慮して各構成要素を配置する。

【 0 0 2 9 】

増幅回路 1 1 3 1 は、例えば検出センサ 1 1 1 , 1 1 2 から出力された信号を増幅してコンパレータ & ラッチ回路 1 1 3 4 に出力する。

アナログ / デジタル (A / D) 変換回路 1 1 3 2 とカウンタ回路 1 1 3 3 は、例えば増幅回路 1 1 3 1 から出力された信号を基に、カラム A D 変換を行うために使用する。

コンパレータ & ラッチ回路 1 1 3 4 は、例えばカラム A D 変換を行うために、カウンタ 1 1 3 3 によりカウントされた信号と、所定値とを比較して処理結果をラッチして、所定のタイミングで記憶回路 1 1 3 5 に出力する。

【 0 0 3 0 】

記憶回路 1 1 3 5 は、例えば増幅回路 1 1 3 1 、 A / D 変換回路 1 1 3 2 、カウンタ 1 1 3 3 、コンパレータ & ラッチ回路 1 1 3 4 等の構成要素を介して出力された検出センサ 1 1 1 , 1 1 2 による信号を、例えば出力ビット数に応じて記憶する。

10

20

30

40

50

例えば記憶回路 1 1 3 5 は、第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 の 1 個の出力ビット数が 8 ビットである場合には、8 ビット × 1 2 8 個 = 1 2 8 バイトの記憶容量の記憶回路を設けることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

インタフェース 1 1 3 6 は、バス B S とのインタフェースであり、例えば C P U 1 5 の制御により、記憶回路 1 1 3 5 が記憶する検出センサ 1 1 1 , 1 1 2 による信号を、C P U 1 5 に出力する。

【 0 0 3 2 】

タイミングロジック 1 1 3 7 は、例えば所定のタイミング信号を生成して各構成要素に出力する。各構成要素はタイミング信号に同期して各種処理を行う。

10

入出力回路 (I O) 1 1 3 8 は、例えば他の情報処理装置とデータの入出力や電源等を供給する回路である。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の指紋読取装置 1 1 は、例えば第 1 のセンサセル 1 1 1 および第 2 のセンサセル 1 1 2 から出力された信号を、共通の信号処理部 1 1 3 が処理する。

例えば、信号処理部 1 1 3 は、例えば第 1 のセンサセル 1 1 1 および第 2 のセンサセル 1 1 2 から出力された信号を、構成要素のうち、少なくとも増幅回路 1 1 3 1、A / D 変換回路 1 1 3 2、カウンタ 1 1 3 3、コンパレータ & ラッチ回路 1 1 3 4、記憶回路 1 1 3 5、インタフェース 1 1 3 6、タイミングロジック 1 1 3 7、および入出力回路 (I O) 1 1 3 8 のいずれか一つの構成要素により、共通に処理を行う。

20

【 0 0 3 4 】

具体的には、信号処理部 1 1 3 は、第 1 のタイミングで第 2 のセンサセル 1 1 2 からの信号を処理し、次のタイミングで第 2 のタイミングで、第 1 のセンサセル 1 1 1 からの信号を処理する。

上述したように第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 の信号を共通に、信号処理部 1 1 3 で処理することにより、指紋読取装置 1 1 をより小型化することができる。

【 0 0 3 5 】

この際、例えば第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 それぞれのセルの個数を同数や、略同数程度、または第 1 のセンサセル 1 1 1 よりも第 2 のセンサセル 1 1 2 のセルの個数が少ないことが好ましい。そうすることにより信号処理部 1 1 3 は、第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 から出力された信号を共通の処理回路で行うことができ、効率よく処理を行うことができる。

30

【 0 0 3 6 】

具体的には、本実施形態では、6 4 個の第 1 のセンサセル 1 1 1 と、1 2 8 個の第 2 のセンサセル 1 1 2 とを設けたので、1 2 8 個の増幅回路 1 1 3 1 を電氣的に第 2 のセンサセル 1 1 2 と電氣的に接続し、1 2 8 個の増幅回路 1 1 3 1 のうち 6 4 個の増幅回路 1 1 3 1 を第 1 のセンサセル 1 1 1 と電氣的に接続する。

また、増幅回路 1 1 3 1 より後段の構成要素も、第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 の信号処理として共通に用いることで、指紋読取装置 1 1 をより小型化することができる。

40

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、指紋読取装置 1 1 は、1 列 1 2 8 個の第 2 のセンサセル 1 1 2 からの信号を増幅して、A / D 変換し、記憶回路 1 1 3 5 に記憶するまでの一連の電氣的動作を行うのに所定時間、例えば 1 2 8 μ sec の時間が必要であるとする。指紋読取装置 1 1 を動作させて、最初の 1 2 8 μ sec には、第 2 のセンサセル 1 1 2 に配置した 1 2 8 個のセンサセルの信号が出力され、次の 1 2 8 μ sec には楕形状に形成された 6 4 個の第 1 のセンサセル 1 1 1 の信号が出力されるように各回路を構成する。

また、指紋読取装置 1 1 は、第 2 のセンサセル 1 1 2 のセンシングと、楕形状の第 1 のセンサセル 1 1 1 のセンシングを連続的に交互に行う。

【 0 0 3 8 】

50

図5は、図1に示した指紋読取装置を説明するための断面図である。

指紋読取装置11として、本実施形態では静電容量型のセンサセルを説明する。センサセル111, 112は、例えば本実施形態では静電容量型のセンサセルである。

センサセル111, 112は、図5に示すように、例えば、基板1101、絶縁膜1102、検出電極1103、および保護膜1104を有する。

【0039】

基板1101は、例えばシリコン(Si)等により形成される半導体基板である。

絶縁膜1102は、基板1101上に設けられている。

検出電極1103は、例えば絶縁膜1102上に例えば図2に示すように一列および楕形状に複数の検出電極が設けられている。

10

保護膜1104は検出電極1103を覆うように形成され、検出電極1103を保護する絶縁膜である。

【0040】

指紋読取装置11は、例えば保護膜1104上に指fを接触させた場合に、検出電極1103と指fの表面に形成された指紋fpの凹凸パターンに応じて形成されるキャパシタCsのキャパシタンスを検出することにより、指紋fpを検出する。

【0041】

詳細には、例えば図5に示すように、検出電極1103と絶縁膜1102と指fとの3つでキャパシタCsを形成する。指紋fpの隆起部および谷部の違いは検出電極1103までの距離の違いであり、それがキャパシタCsのキャパシタンスの差となって検出される。

20

【0042】

検出電極1103に一定電圧を印加した場合、キャパシタンスの違いが電荷量の違いとなって検出されるので、その電荷を電圧に変換することで、指紋fpの凹凸を電気信号として検出することができる。

【0043】

また、キャパシタCsのキャパシタンスの他の検出方法としては、キャパシタCsに一定の電荷をチャージして、電圧変化を検出する方法である。

【0044】

図6は、図1に示した指紋読取装置11を説明するための図である。図7は図6に示した指紋読取装置11を説明するための斜視図である。

30

図6, 7に示すように、指紋読取装置11の第2のセンサセル112は、指fの指紋fpよりも小さい。例えば第2のセンサセル112の大きさは、指紋fpよりの凹凸間隔よりも十分に小さい大きさ、例えば50 μ m \times 50 μ mの大きさ程度である。つまり、1列に形成された第2のセンサセル112の幅は、指fの指紋fpよりも小さい。

第2のセンサセル112は指紋fpのうち、ライン形状の領域の指紋の一部を読み取り、その結果を基に部分指紋データdpfpを生成する。

【0045】

また、指fと指紋読取装置11とを相対運動させることにより、詳細には例えば指fを、指紋読取装置11に対して図6, 7に示すようにスライド方向SLにスライドさせることにより、1列に形成された第2のセンサセル112それぞれは、所定のタイミングでライン形状の指紋を読み取り、複数の部分指紋データdpfpを生成する。

40

【0046】

また、スライド方向SLに沿って形成された第1のセンサセル111は、上述したように指fと指紋読取装置11とを相対運動させることにより、詳細には例えば指fを、指紋読取装置11に対して図6, 7に示すようにスライド方向SLに、スライドさせることにより、所定のタイミングで指紋fpを読み取ることで、相対運動による指紋fpのずれ量を検出する。

【0047】

図8は、図1に示した画像処理装置1の機能ブロック図である。

50

C P U 1 5 は、例えばプログラム P R G を実行することにより図 8 に示すように、画像処理部 1 5 1、および照合部 1 5 2 の機能を実現する。

画像処理部 1 5 1 は、複数の第 1 の検出セル（センサセル）1 1 1 が検出する第 1 の方向 S L に沿った指紋のずれの度合いに応じて、複数の第 2 の検出セル（センサセル）1 1 2 が生成した部分指紋データ d p f p を基に画像再構成処理を行い、全体の指紋データを生成し、信号 S 1 5 1 として照合部 1 5 2 に出力する。

【 0 0 4 8 】

照合部 1 5 2 は、被検データである、全体の指紋データとしての信号 S 1 5 1 と、例えば記憶装置 1 4 に予め記憶された登録指紋データ（登録データともいう）d f p r と比較、照合処理を行い、処理結果を示す信号 S 1 5 2 を出力する。

10

照合部 1 5 2 の照合処理としては、例えば、指紋の特徴点を比較することにより照合処理を行う特徴点方式や、指紋のパターンを比較することにより照合処理を行うパターンマッチング方式や周波数解析方式等の所定の照合処理により行う。

【 0 0 4 9 】

画像処理部 1 5 1 は、例えば図 8 に示すように、ずれ量演算部 1 5 1 1、部分指紋データ演算部 1 5 1 2、および画像再構成部 1 5 1 3 を有する。

【 0 0 5 0 】

ずれ量演算部 1 5 1 1 は、例えば図 8 に示すように、第 1 のセンサセル 1 1 1 から信号処理部 1 1 3 を介して出力された信号 S 1 1 1 を基にずれの度合いを示すずれ量を検出し、ずれ量を示す信号 S 1 5 1 1 を画像再構成部 1 5 1 3 に出力する。

20

具体的には、例えばずれ量演算部 1 5 1 1 は、第 1 のセンサセル 1 1 1 から第 1 のタイミングで出力された信号 S 1 1 1 _ 1 と、次の第 2 のタイミングで出力された信号 S 1 1 1 _ 2 とに基づいて指紋 f p のずれ量を検出する。

【 0 0 5 1 】

詳細には、ずれ量演算部 1 5 1 1 は、信号 S 1 1 1 _ 1 と信号 S 1 1 1 _ 2 とをセル毎に比較して、一致しているセンサセル 1 1 1 および不一致のセンサセル 1 1 1 の位置に基づいて、ずれ量を算出するパターンマッチング法によりずれ量を検出してよいし、後述する行列計算によりずれ量を検出してよい。また、ずれ量演算部 1 5 1 1 は他の方法によりずれ量を検出してよい。

【 0 0 5 2 】

部分指紋データ演算部 1 5 1 2 は、例えば、第 2 のセンサセル 1 1 2 から信号処理部 1 1 3 を介して出力された信号 S 1 1 2 を基に、例えば画像データとしての部分指紋データを生成し、信号 S 1 5 1 2 として画像再構成部 1 5 1 3 に出力する。

30

【 0 0 5 3 】

画像再構成部 1 5 1 3 は、例えばずれ量演算部 1 5 1 1 が出力した信号 S 1 5 1 1 が示す、複数の第 1 のセンサセル 1 1 1 が検出する第 1 の方向 S L に沿った指紋 f p のずれの度合いに応じて、部分指紋データ演算部 1 5 1 2 が出力した信号 S 1 5 1 2 が示す、複数の第 2 のセンサセル 1 1 2 が生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行い、指紋全体の指紋データ（全体指紋データ）を生成し、信号 S 1 5 1 として照合部 1 5 2 に出力する。

40

【 0 0 5 4 】

図 9 および図 1 0 は、図 1 に示した画像処理装置 1 の動作を説明するための図である。

以下、ずれ量演算部 1 5 1 1 によるずれ量の検出方法の一具体例である、行列計算によりずれ量を算出する方法を図面を用いて説明する。本具体例では簡単な説明のため、指紋読取装置 1 1 に、1 行当り 8 個、8 列の第 1 のセンサセル 1 1 1 が図 9 に示すように櫛形状に形成されている場合を説明する。第 1 のセンサセル 1 1 1 の個数や配置はこの形態に限られるものではない。

【 0 0 5 5 】

ずれ量演算部 1 5 1 1 は、例えば図 9 に示すように、第 1 のセンサセル 1 1 1 それぞれが出力した値を、図 9 に示すように各行毎に順に並べて、8 × 8 の行列を生成する。この

50

際、ずれ量演算部 1511 は、第 1 のタイミングでの行列 im1ds と、第 1 のタイミングの所定時間後のタイミングでの行列 im2ds を生成する。

【0056】

次に、ずれ量演算部 1511 は、前処理として、行列 im1ds の各セルの値を 2 乗して、図 9 に示す横方向である行毎に、セルの値を加算して行列 zim1ds を生成し、行列 zim1ds の各値を $(-1/2)$ 乗して、その値を対角成分に配置する対角化処理を行い、対角行列 p1 を生成する。

また、同様に、ずれ量演算部 1511 は、行列 im2ds の各セルの値を 2 乗して、図 9 に示す横方向である行毎に、セルの値を加算して行列 zim2ds を生成し、行列 zim2ds の各値を $(-1/2)$ 乗して、その値を対角成分に配置する対角化処理を行い、対角行列 p2 を生成する。

10

また、ずれ量演算部 1511 は、前処理として、行列 im1ds の転置行列 tim1ds を生成する。

【0057】

次に、ずれ量演算部 1511 は、図 10 に示すように、行列 p2 × 行列 im2ds × 転置行列 tim1ds × 行列 p1 を演算して、行列 m21 を生成する。ここで、「×」は行列の積演算である。

次に、ずれ量演算部 1511 は、図 10 に示すように、行列 m21 の対角線に沿ったそれぞれのライン L0 ~ L8 毎にデータの平均値を計算し、図 10 に示すようにライン L0 ~ L8 を順に並べて、行列 am21 を生成する。

20

【0058】

ずれ量演算部 1511 は、図 10 に示す行列 am21 の各成分のうち、最大値の行番号をずれ量 とする。

具体的には、ずれ量演算部 1511 は、図 10 に示す行列 am21 の各成分のうち行番号 L0 が最大値を示す場合には、ずれ量を 0 とし、行番号 L1 が最大値を示す場合には、ずれ量を 1 とし、...、行番号 L8 が最大値を示す場合には、ずれ量を 8 とする。

【0059】

図 11 (A), (B) はずれ量演算部 1511 の動作の他の具体例を説明するための図である。

ずれ量演算部 1511 は、上述したように 1 行当り 8 個、8 行の第 1 のセンサセル 111 が形成されている場合を説明したが、この形態に限られるものではない。

30

例えば、ずれ量演算部 1511 は、1 行当り 8 個、16 行の第 1 のセンサセル 111 が形成されている場合、図 11 (B) に模式的に示すように、図 9, 10 に示した処理と略同様の処理、対角化処理や転置処理等を行うことで、ずれ量を生成する。

また、この形態に限られるものではなく、1 行当り所定個数、および所定行数の第 1 のセンサセル 111 を設けた場合であっても、ずれ量演算部 1511 は、上述した演算を行うことによりずれ量を生成する。

本実施形態に係るずれ量演算部 1511 は、上述した簡単な行列演算を行うことでずれ量を検出することができる。

【0060】

図 12 は、図 1 に示した画像照合装置の動作の一具体例を説明するためのフローチャートである。図 12 を参照しながら、画像照合装置の動作を制御部 (CPU) 15 の動作を中心に説明する。

40

【0061】

本具体例では、例えば図 6, 7 に示すように、被検体 h の指 f と指紋読取装置 11 とが相対運動を行う場合を説明する。具体的には指紋読取装置 11 に対して指 f がスライド方向 SL にスライド (スイープ) する場合を説明する。

【0062】

ステップ ST1 において、CPU 15 は、指紋読取開始時には、指紋読取装置 11 の初期設定、例えば読取開始 (オン: ON) を示す信号を指紋読取装置 11 に出力して初期化を

50

行わせ、メモリの変数等の初期化を行う。

ステップ S T 2 において、C P U 1 5 は、例えば指紋読取装置 1 1 から正常に初期化したことを示す信号を受信すると、指紋読取装置 1 1 に指紋を読取らせる。

【 0 0 6 3 】

ステップ S T 3 において、スライド方向 S L と直交する方向に沿って形成された複数の第 2 のセンサセル 1 1 2 は、セル上の指紋 f p に応じた部分指紋データを生成して信号 S 1 1 2 として出力する。信号 S 1 1 2 は信号処理部 1 1 3 およびバス B S を介して C P U 1 5 に入力される。

C P U 1 5 では、部分指紋データ演算部 1 5 1 2 が信号 S 1 1 2 を基に、例えば画像としての部分指紋データを生成し、信号 S 1 5 1 2 として画像再構成部 1 5 1 3 に出力する。

10

【 0 0 6 4 】

ステップ S T 4 において、スライド方向 S L の方向に沿って形成された複数の第 1 のセンサセル 1 1 1 は、上述した相対運動による、スライド方向 S L に沿った指紋 f p のずれの度合い検出用のデータを、信号 S 1 1 1 として出力する。信号 S 1 1 1 は信号処理部 1 1 3 およびバス B S を介して C P U 1 5 に入力される。

C P U 1 5 では、ずれ量演算部 1 5 1 1 が、信号 S 1 1 1 を基にずれの度合いを示すずれ量を検出し、ずれ量 を示す信号 S 1 5 1 1 を画像再構成部 1 5 1 3 に出力する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S T 5 において、C P U 1 5 では、例えば画像再構成部 1 5 1 3 が、ずれ量 が所定値、例えば 1 セルより小さいか否かを判別し、ずれ量 が所定量 (1 セル) よりも小さい場合には、指紋 f p と指紋読取装置 1 1 との相対運動が略ゼロであると判断して、そのタイミングで生成した部分指紋データを不採用とし (S T 6)、ステップ S T 3 の処理に戻る。

20

【 0 0 6 6 】

一方、ステップ S T 5 の判別において、画像再構成部 1 5 1 3 は、ずれ量 が所定量 (1 セル) よりも大きいと判別した場合には、ずれ量 が所定値、例えば 8 セル以上か否かを判別し (S T 7)、所定量 (8 セル) 以上の場合には、指紋 f p と指紋読取装置 1 1 との単位時間の相対運動が、画像再構成を行うのに適切な量を超えていると判断して、そのタイミングで生成した部分指紋データを不採用とし (S T 8)、ステップ S T 3 の処理に戻る。

30

【 0 0 6 7 】

一方、ステップ S T 7 において、画像再構成部 1 5 1 3 は、ずれ量 が所定値量 (8 セル) より小さいと判別した場合には、スライド方向 S L に沿った指紋 f p のずれの度合いを示すずれ量 に応じて、複数の第 2 の検出セル 1 1 2 が生成した部分指紋データを基に画像再構成処理を行う (S T 9)。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 は、図 8 に示した画像再構成部 1 5 1 3 の動作の一具体例を説明するための図である。

画像再構成部 1 5 1 3 は、例えば図 1 3 に示すように、メモリ 1 3 内の画像再構成処理用のバッファ B F に、第 2 の検出セル 1 1 2 が生成した部分指紋データを示す信号 S 1 5 1 2 を、ずれ量 に応じた位置 (アドレス) に配置して画像再構成処理を行い、例えば、指紋全体の指紋データを画像データとして生成する。

40

【 0 0 6 9 】

ステップ S T 1 0 において、画像再構成部 1 5 1 3 は、上述した画像再構成処理が終了したと判別した場合、具体的には全体の指紋データが生成できたと判別した場合や、指紋照合処理に必要な大きさの指紋データを生成できたと判別した場合等には、例えばバッファ B F に格納されている、全体の指紋データを信号 S 1 5 1 として、照合部 1 5 2 に出力し、ステップ S T 1 1 の処理に進む。

【 0 0 7 0 】

50

一方、ステップ S T 1 0 の判別において、画像再構成部 1 5 1 3 は、画像再構成処理が終了していないと判別した場合には、ステップ S T 3 の処理に戻る。

【 0 0 7 1 】

ステップ S T 1 1 において、照合部 1 5 2 は、被検データである、全体の指紋データとしての信号 S 1 5 1 と、例えば記憶装置 1 4 に予め記憶された登録指紋データ（登録データともいう）d f p r と比較、照合処理を行い、処理結果を示す信号 S 1 5 2 を出力する。

照合処理としては、例えば特徴点方式や、パターンマッチング方式や周波数解析方式等の所定の照合処理により行う。

【 0 0 7 2 】

図 1 4 は、図 1 に示した指紋読取装置 1 1 の動作の一具体例を説明するためのフローチャートである。図 1 4 を参照しながら、指紋読取装置 1 1 の動作を、第 1 および第 2 の検出セルの動作を中心に説明する。

【 0 0 7 3 】

本具体例では、例えば指紋読取装置 1 1 は、第 2 のセンサセル 1 1 2 として、総数 1 2 8 個のセンサセルがスライド方向 S L と直交する方向に沿って 1 列に形成し、第 1 のセンサセル 1 1 1 として 1 行当り 8 個、8 行のセンサセルを図 2 に示すように、スライド方向 S L に沿って櫛形状に形成した場合を説明する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S T 2 1 において、指紋読取装置 1 1 は、例えば C P U 1 5 から、初期化を示す信号や読取開始（オン：on）を示す信号が入力された場合には、指紋読取装置 1 1 が電氣的に動作し始める。

【 0 0 7 5 】

1 列、1 2 8 個の第 2 のセンサセル 1 1 2 が同時にセンシングして部分指紋データを出力し（S T 2 2）、その信号を増幅回路 1 1 3 1 が増幅し（S T 2 3）、A D 変換回路 1 1 3 2 が A / D 変換した後、所定の処理後に、記憶回路 1 1 3 5 が例えば 1 2 8 バイトのデータを記憶する（S T 2 4）。

【 0 0 7 6 】

指紋読取装置 1 1 は、記憶回路 1 1 3 5 がデータを記憶すると割り込みを、例えばインタフェース 1 1 3 6 を介して C P U 1 5 に出力する（S T 2 5）。

C P U 1 5 は、割り込みを示す信号を受信すると、指紋読取装置 1 1 からのデータを読み込み、メモリ 1 3 に格納する。

【 0 0 7 7 】

次に、指紋読取装置 1 1 において、櫛形状の第 1 のセンサセル 1 1 2 が同時にセンシングして、ずれ量検出用のデータを出力し（S T 2 6）、その信号（データ）を増幅回路 1 1 3 1 が増幅し（S T 2 7）、A D 変換回路 1 1 3 2 が A / D 変換した後、所定の処理後に、記憶回路 1 1 3 5 が例えば 1 2 8 バイトのデータを記憶する（S T 2 8）。

指紋読取装置 1 1 は、記憶回路 1 1 3 5 がデータを記憶すると割り込みを、例えばインタフェース 1 1 3 6 を介して C P U 1 5 に出力する（S T 2 9）。この一連の処理が終了すると、ステップ S T 2 1 の処理に戻り、第 1 および第 2 のセンサセル 1 1 1 , 1 1 2 を交互に順次読み込んで行く。

【 0 0 7 8 】

C P U 1 5 は、割り込みを示す信号を受信すると、指紋読取装置 1 1 からのデータを読み込み、メモリ 1 3 に格納する。

また、例えば指紋読取装置 1 1 は、C P U 1 5 から、読取終了を示す信号が入力されると、一連の読み取り動作を終了する（S T 2 1）。

【 0 0 7 9 】

図 1 5 は、図 1 に示した指紋読取装置 1 1 の動作の他の具体例を説明するためのフローチャートである。

本具体例の指紋読取装置 1 1 は、第 1 のセンサセル 1 1 1 による信号を基に、C P U 1

10

20

30

40

50

5 が画像再構成処理の処理対象となるずれ量であるか否かを判別し、処理対象外の場合には、センサセル 1 1 2 からの信号を読込まない点である。

上述した図 1 4 に示した具体例との相違点を中心に説明する。

【 0 0 8 0 】

詳細には、ステップ S T 1 2 1 において、指紋読取装置 1 1 は、例えば C P U 1 5 から、初期化を示す信号や読取開始（オン：on）を示す信号が入された場合には、指紋読取装置 1 1 が電氣的に動作し始める。

【 0 0 8 1 】

櫛形状の第 1 のセンサセル 1 1 2 が同時にセンシングして、ずれ量検出用のデータを出し（S T 1 2 2）、その信号（データ）を増幅回路 1 1 3 1 が増幅し（S T 1 2 3）、A D 変換回路 1 1 3 2 が A / D 変換した後、所定の処理後に、記憶回路 1 1 3 5 が例えば 1 2 8 バイトのデータを記憶する（S T 1 2 4）。

指紋読取装置 1 1 は、記憶回路 1 1 3 5 がデータを記憶すると割り込みを、例えばインタフェース 1 1 3 6 を介して C P U 1 5 に出力する（S T 1 2 5）。

C P U 1 5 は、割り込みを示す信号を受信すると、指紋読取装置 1 1 からのデータを読み込み、メモリ 1 3 に格納する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S T 1 2 6 において、C P U 1 5 では、第 1 のセンサセル 1 1 1 による信号を基に、画像再構成処理の処理対象となるずれ量であるか否かを判別し、判別結果を示す信号を指紋読取装置 1 1 に出力する。具体的には、C P U 1 5 は、処理対象外、具体的にはずれ量が所定量（1 セル）より小さいか、所定量（8 セル）以上の場合には、センサセル 1 1 2 のセンシングを停止させる信号を出力し、ずれ量が処理対象内であると判別した場合には、センサセル 1 1 2 のセンシングを行わせる信号を出力する。

指紋読取装置 1 1 では、C P U 1 5 によるその信号を基に、例えばセンサセル 1 1 2 のセンシングを停止させる信号を受信した場合には、ステップ S T 1 2 2 の処理に戻り、センサセル 1 1 2 のセンシングを行わせる信号を受信した場合には、ステップ S T 1 2 7 の処理に進む。

【 0 0 8 3 】

ステップ S T 1 2 7 において、1 列、1 2 8 個の第 2 のセンサセル 1 1 2 が同時にセンシングして部分指紋データを出力し、その信号を増幅回路 1 1 3 1 が増幅し（S T 1 2 8）、A D 変換回路 1 1 3 2 が A / D 変換した後、所定の処理後に、記憶回路 1 1 3 5 が例えば 1 2 8 バイトのデータを記憶し（S T 1 2 9）、記憶回路 1 1 3 5 がデータを記憶すると割り込みを、例えばインタフェース 1 1 3 6 を介して C P U 1 5 に出力し（S T 1 2 5）、ステップ S T 1 2 1 の処理に戻る。

C P U 1 5 は、割り込みを示す信号を受信すると、指紋読取装置 1 1 からのデータを読み込み、メモリ 1 3 に格納する。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出する第 1 のセンサセル 1 1 1 と、指紋に応じた部分指紋データを生成する第 2 のセンサセル 1 1 2 とを含む指紋読取装置 1 1 と、指紋読取装置 1 1 から出力された、第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いに応じて、部分指紋データを基に画像再構成処理を行い指紋データを生成する C P U 1 5 とを設けたので、従来と比べて、小型の画像処理装置を提供することができる。

【 0 0 8 5 】

また、指紋読取装置 1 1 の第 1 のセンサセル 1 1 1 は、第 1 の方向、例えば指のスライド方向 S L に沿って形成され、第 1 の方向に沿った指紋のずれの度合いを検出し、第 1 のセンサセル 1 1 2 は第 1 の方向 S L と異なる第 2 の方向、例えば直交する方向に沿って 1 列に形成され、指紋に応じた部分指紋データを生成する複数の第 2 の検出セルとを設けたので、従来よりも小型の指紋読取装置 1 1 を提供することができる。

【 0 0 8 6 】

また、第 2 のセンサセル 1 1 2 は、従来の 2 次元状に形成された指紋センサと比べて、

10

20

30

40

50

1列にセンサセル112が形成されているので小面積である。

【0087】

また、第1のセンサセル111が、例えば図2に示すように、第1の方向に沿って1行当り所定個数、所定の行数が第2の方向に所定の間隔で形成され、第2のセンサセル112が、第1の方向と直交する方向に沿って1列に形成されている場合に、第1および第2のセンサセル111, 112が形成されていない領域、具体的には第1のセンサセル111の行と行の間の領域に、少なくとも第1および第2のセンサセル111, 112のいずれかのセンサセルの信号を処理する信号処理部113を設けることで、従来よりも小型の指紋読取装置11を提供することができる。

【0088】

また、信号処理部113は、所定のタイミングで交互に第1および第2のセンサセル111, 112からの信号を処理するように、第1および第2のセンサセル111, 112に共通に設けることで、より小型の指紋読取装置11を提供することができる。

【0089】

また、例えば、第1および第2のセンサセル111, 112を、同数個、略同数個程度、または、第1のセンサセル111が第2のセンサセル112よりも少なくなるように形成することで、信号処理部113はより効率よく共通の処理を行うことができる。

【0090】

図16は、図1に示した画像照合装置の動作の他の具体例を説明するための図である。図16を参照しながら画像照合装置1の動作を、CPU15の動作を中心に、上述した形態との相違点を中心に説明し、同じ点は説明を省略する。

【0091】

例えば、指紋fpが指紋読取装置11に対して、所定のスピードでスライド方向SLにスライドした場合、所定時間に出力された楕形状の第1のセンサセル111からのデータと、所定時間経過後、例えば256μsec経過後、次のタイミングで第1のセンサセル111から出力されるデータは同じデータでなく、指紋fpがスライドした分だけずれている。

【0092】

具体的には、図2に示すように、1行当り8セルの第1のセンサセル111を楕形状に形成した場合、256μsec以内に8セル以内に相当する距離を指紋fpがスライドする限り、必ずこれらのデータ間でずれ量は存在する。

【0093】

画像再構成部1513は、ずれ量が1セルであれば1列128セルの第2のセンサセル112によるデータを画像再構成用のバッファBFへ格納する。

この際、ずれ量演算部1511は、ずれ量の計算として、第1のセンサセル111から出力された、時間的に隣同士のデータ間で行うのではなく、基準のデータを設定し、その基準のデータと、所定のタイミングで第1のセンサセル111から出力されたデータに基づいてずれ量を計算してもよい。

この際、画像再構成部1513は、その基準データからのずれ量を基に、上記の所定のタイミングで第2のセンサセル112から出力されたデータを、画像再構成処理の処理対象として採用するか不採用とするかを決定してもよい。

【0094】

具体的には、図16に示すように、ずれ量演算部1511は、0番目のデータを最初の基準に設定する、0番目のデータとそれぞれのデータのずれ量を計算する。

図16に示した場合には、ずれ量が1セル分に相当するデータは、4番目のデータであるので、画像再構成部1513は、この4番目の第2のセンサセル112からの信号S112を、画像再構成用のバッファFBへ格納する。

【0095】

また、ずれ量が2セル分に相当するデータは、8番目のデータであるので、画像再構成部1513は、この8番目の第2のセンサセル112からの信号S112を、画像再構

10

20

30

40

50

成用のバッファFBへ格納する。

【0096】

ずれ量演算部1511は、ずれ量が4セル以上になった場合、基準となるセルを0番目から20番目のセルに変更し、次は20番目のデータを基準として、それぞれの第1のセンサセル111からの信号S111を比較する。

【0097】

上述したように、ずれ量演算部1511は、基準となるセルを、ずれ量が所定量よりも大きくなった場合に、ずれ量を計算可能なように変更し、その基準となるセルと比較することでずれ量を生成する。

画像再構成部1513は、そのずれ量を基に画像再構成処理に必要な、第2のセンサセル112からのデータを取捨選択しながら画像再構成処理を行い、全体の指紋データを画像データとして生成する。

【0098】

また、CPUの演算速度が十分に高速である場合には、リアルタイムに、第1のセンサセルからの信号を基にずれ量を演算するようにしてもよい。こうすることにより、第2のセンサセルが生成する部分指紋データの必要性を高速に判断することができ、画像再構成に必要ななければ、データを読み込まないようにすることで、読込時間を短縮することができ、高速に全体の指紋データを生成することができる。

【0099】

上述したように、ずれ量演算部1511は、基準となるセルを、ずれ量が所定量よりも大きくなった場合に、ずれ量を計算可能なように変更し、その基準となるセルと比較することでずれ量を生成するので、少ないメモリ容量で高精度なずれ量を計算することができる。

【0100】

なお、本発明は本実施形態に限られるものではなく、任意好適な改変が可能である。

画像再構成用のバッファBFに所定量のデータが記憶された場合は、ずれ量演算部1511は、この画像再構成用のバッファBFに記憶されているデータのうち、例えば第1のセンサセル111の各セルの位置に相当する、位置(アドレス)のデータを抽出して、その抽出したデータを基準のデータとして設定し、その基準となるデータと比較することにより、ずれ量を計算してもよい。

こうすることで、処理負荷が軽減され、より高精度にずれ量を生成することができる。

【0101】

例えば、CPU15の演算速度が所定速度よりも遅い場合には、全てのデータをメモリ13に記憶させた後、そのメモリ13に記憶したデータを基に画像再構成処理を行ってもよい。こうすることで、CPU15による処理負荷が軽減され、指紋読取装置11の待ち時間が少なくなる。

【0102】

また、例えばCPU15の演算速度が所定速度よりも速い場合、CPU15は、リアルタイムで指紋読取装置11の第1のセンサセル111によるずれ量を基に、第2のセンサセル111のデータの必要性を判断し、必要ななければデータをも取得しなくてもよい。こうすることで、指紋読取装置11やCPU15は、余計な処理を行うことがなくなり、処理負荷が軽減され、高速に画像再構成処理を行うことができる。

【0103】

また、画像処理装置1は、上述した形態に限られるものではない。例えばCPU15、メモリ13、および指紋読取装置11等をIC化、つまり半導体基板上に一体形成してもよい。こうすることでより小型化することができる。

【0104】

また、上述した実施形態では、指紋を検出するセンサセルとして静電容量型センサを用いたが、この形態に限られるものではない。

10

20

30

40

50

例えば被検体の指の圧力を基に、指紋を検出する圧力型指紋センサや、被検体の指の熱を基に指紋を検出する熱型指紋センサ等や、被検体の指に光を当て、その反射光や透過光により指紋を検出する光検出型指紋センサであってもよい。

【0105】

また、例えば第1の方向のずれの度合いを検出できればよく、例えば指の動きに応じて回転する回転体を設け、その指が回転体の回転の度合いに応じて、ずれ量を検出してよい。

【0106】

また、上述した実施形態では第2のセンサセル112は1列に形成したが、この形態に限られるものではない。例えば1列以上で複数の列により形成して2次元状のセンサとしてもよい。この際、指のスライドによるずれの度合いは、第1のセンサセル111により検出する。こうすることにより、より高精度に画像再構成処理を行うことができる。

また上述した実施形態では第2のセンサセル112は1列に形成したが、この形態に限られるものではない。例えば指のスライドにより指紋を検出できるような配置に検出セルを形成すればよい。

また第1のセンサセル111は、上述した形態に限られるものではない。例えば指紋のずれを検出できる任意の配置に検出セルを形成すればよい。

また、例えば図17に示すように、第1のセンサセル111として、第1の方向に沿って1行当り所定個数で、複数行が第2の方向に所定の間隔で複数の検出セルを形成してもよい。こうすることにより、第1の方向に指がスweepした場合であっても、その台1の方向と異なる方向、例えば第1の方向と直交する方向である第2の方向に沿った指紋のずれを検出することができる。

この際、制御部(CPU)15は、例えば所定のタイミングで、複数行の第1のセンサセル111それぞれにより検出された信号を基に、例えばパターンマッチング方式や指紋の特徴点等から、第1の方向と異なる方向、例えば第1の方向と直交する第2の方向に沿った指紋のずれを検出し、その検出した第2の方向に沿った指紋のずれ、および上述した第1の方向に沿った指紋のずれに基づいて、第2のセンサセル112で生成された部分指紋データに再構成処理を施して、全体の指紋データを生成してもよい。こうすることにより高精度な全体の指紋データを生成することができる。

また、本実施形態では、櫛形状に第1のセンサセル111を生成したが、第1のセンサセル111の行の行数はこの形態に限られるものではない。例えば第1のセンサセル111は、1行でもよいし複数行であってもよい。指紋のずれの検出精度や制御部の処理能力に応じた行数を設ける。

【産業上の利用可能性】

【0107】

本発明に係る画像処理装置、画像照合装置、および指紋読取装置は、従来と比べて小型なので、例えばセキュリティ性が要求されて小型な装置、例えば携帯型情報端末装置、携帯電話、ICカード等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明に係る指紋読取装置を採用した画像照合装置(画像処理装置)1の一実施形態の機能ブロック図である。

【図2】図1に示した指紋読取装置の一具体例の正面図である。

【図3】図2に示した指紋読取装置の拡大図である。

【図4】図2に示した指紋読取装置の機能ブロックの一具体例を示す図である。

【図5】図1に示した指紋読取装置を説明するための断面図である。

【図6】図1に示した指紋読取装置を説明するための図である。

【図7】図6に示した指紋読取装置を説明するための斜視図である。

【図8】図1に示した画像処理装置の機能ブロック図である。

【図9】図1に示した画像処理装置1の動作を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図10】図1に示した画像処理装置1の動作を説明するための図である。

【図11】(A), (B)はずれ量演算部1511の動作の他の具体例を説明するための図である。

【図12】図1に示した画像照合装置の動作の一具体例を説明するためのフローチャートである。

【図13】図8に示した画像再構成部1513の動作の一具体例を説明するための図である。

【図14】図1に示した指紋読取装置11の動作の一具体例を説明するためのフローチャートである。

【図15】図1に示した指紋読取装置11の動作の他の具体例を説明するためのフローチャートである。 10

【図16】図1に示した画像照合装置の動作の他の具体例を説明するための図である。

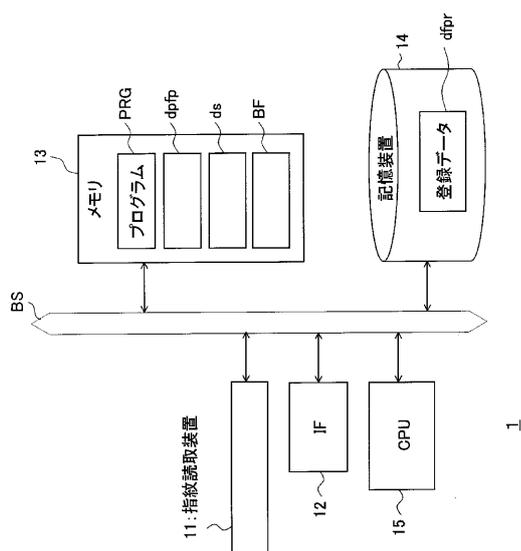
【図17】図1に示した指紋読取装置11の変形例を示す図である。

【符号の説明】

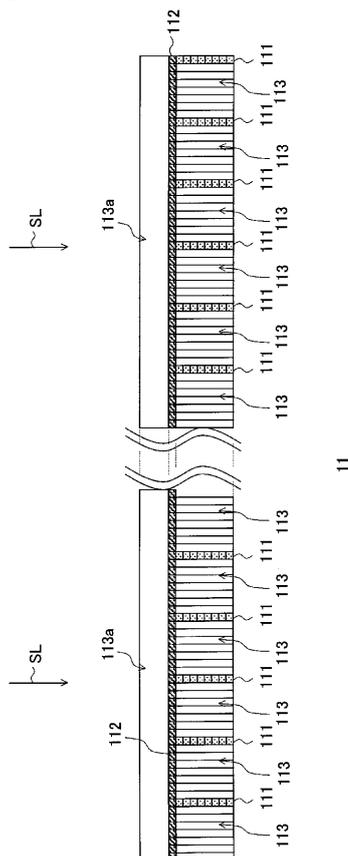
【0109】

1...画像照合装置(画像処理装置)、11...指紋読取装置、12...インタフェース(IF)、13...メモリ、14...記憶装置、15...制御部(CPU:Central Processing Unit)、111...第1の検出セル(センサセル)、112...第2の検出セル(センサセル)、113...信号処理部、151...画像処理部、152...照合部、1101...基板、1102...絶縁膜、1103...検出電極、1104...保護膜、1131...増幅回路、1132...アナログ/デジタル(A/D)変換回路、1133...カウンタ(8bit Counter)、1134...コンパレータ&ラッチ回路(Comparator & Latch)、1135...記憶回路、1136...インタフェース(Interface)、1137...タイミングロジック(Timing Logic)、1138...入出力回路(I/O)、1511...ずれ量演算部、1512...部分指紋データ演算部、1513...画像再構成部。 20

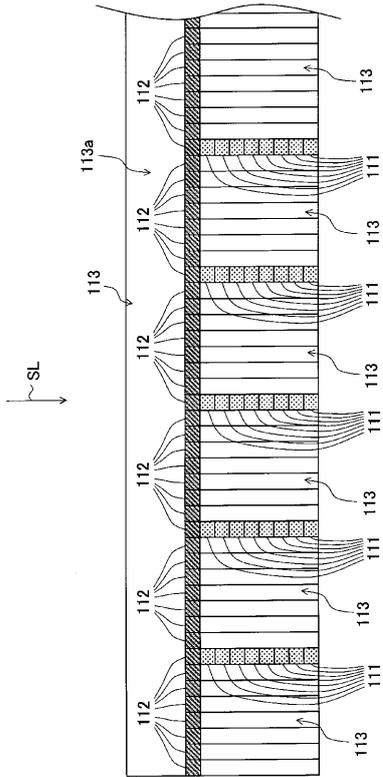
【図1】



【図2】



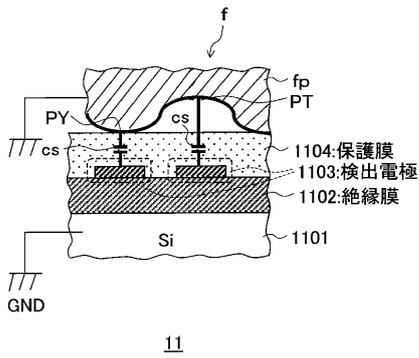
【 図 3 】



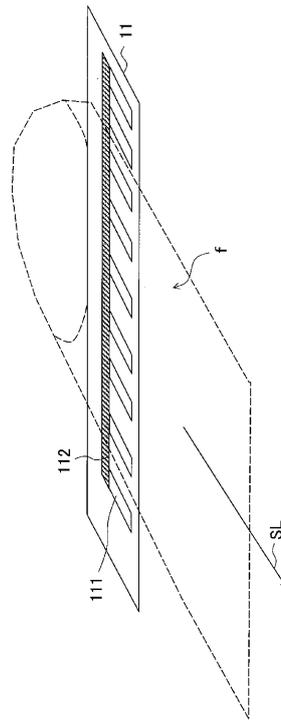
【 図 4 】



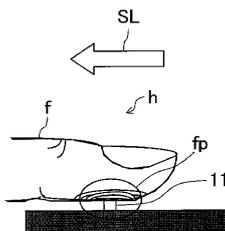
【 図 5 】



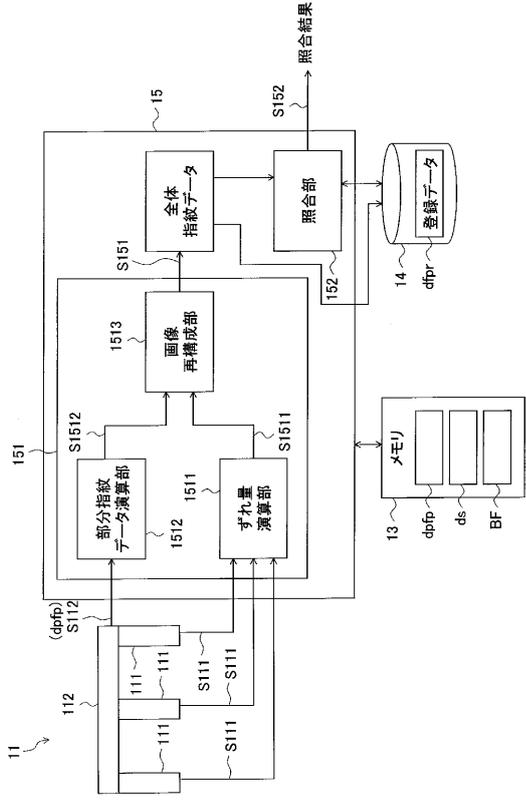
【 図 7 】



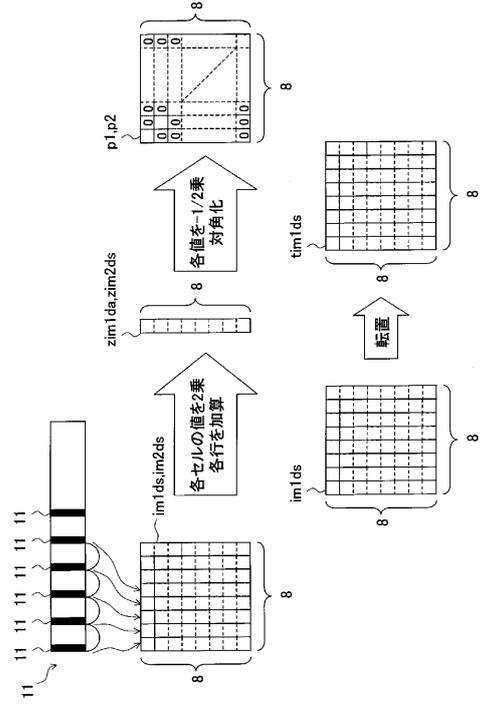
【 図 6 】



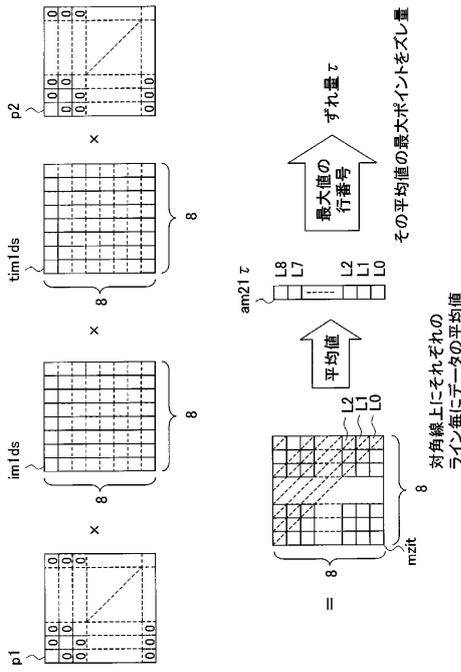
【 図 8 】



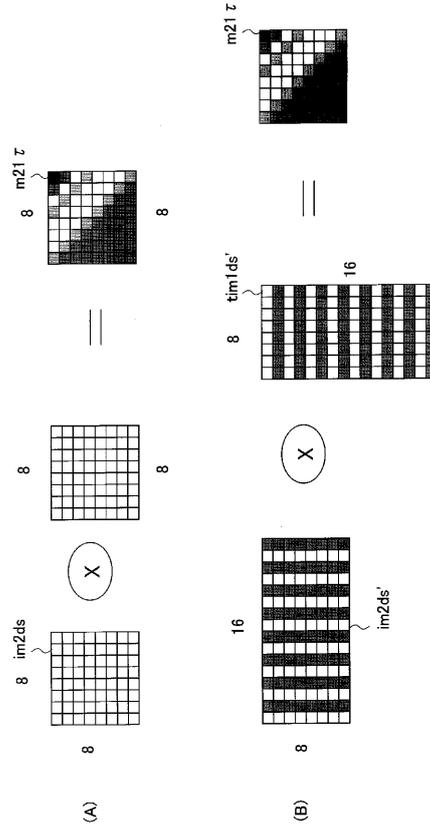
【 図 9 】



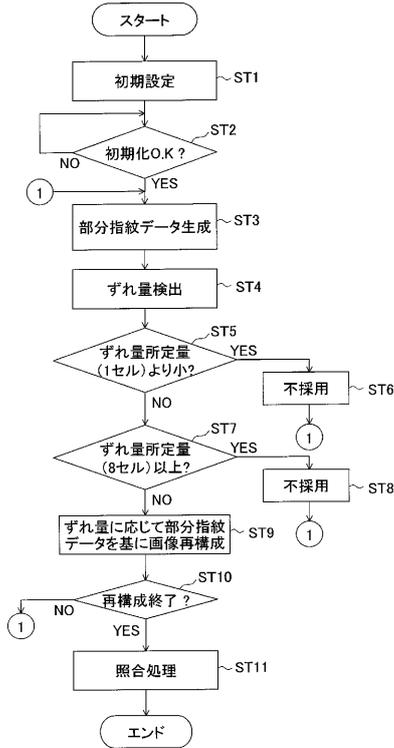
【 図 10 】



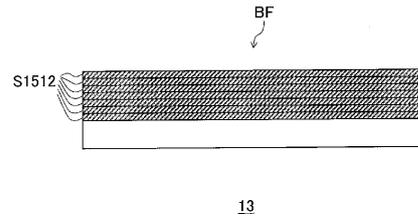
【 図 11 】



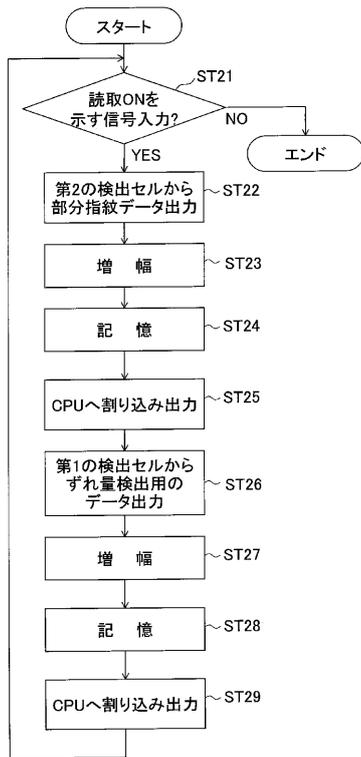
【 図 1 2 】



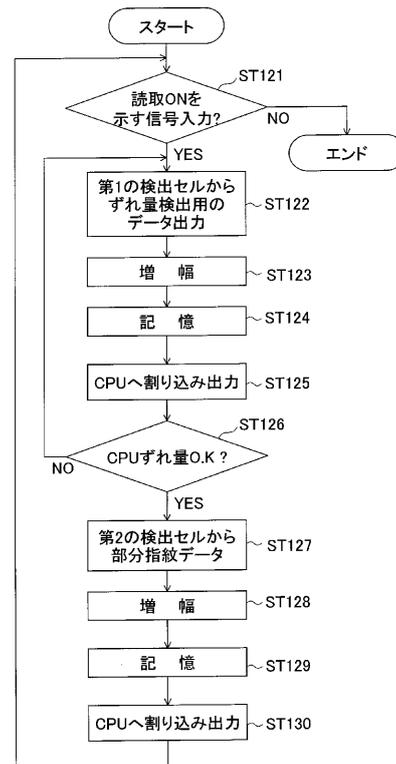
【 図 1 3 】



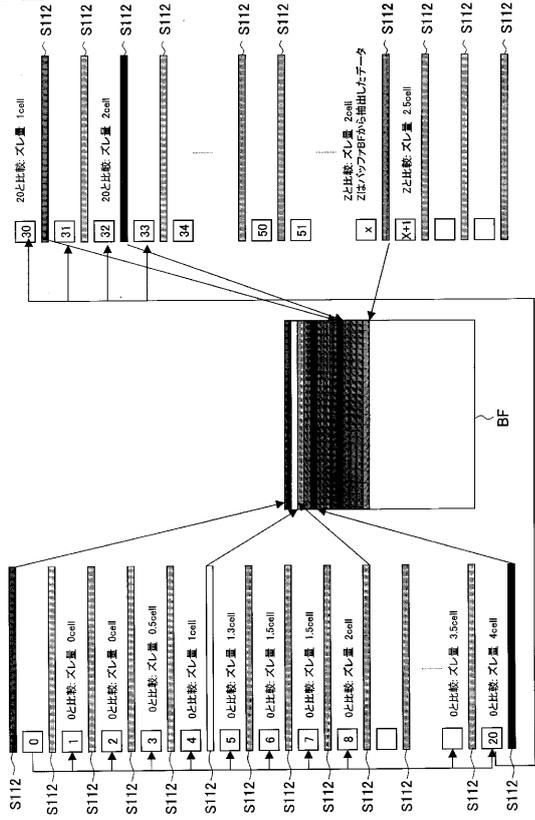
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【図 16】



【図 17】

