

(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2005-301664  
(P2005-301664A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G06K 9/62

F I  
G06K 9/62 610B

テーマコード(参考)  
5B064

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-116648 (P2004-116648) (22) 出願日 平成16年4月12日 (2004.4.12)</p>	<p>(71) 出願人 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号 (74) 代理人 110000039 特許業務法人アイ・ピー・エス (72) 発明者 木村 俊一 神奈川県足柄上郡中井町境430グリーン テクノikai 富士ゼロックス株式会社内 (72) 発明者 越 裕 神奈川県足柄上郡中井町境430グリーン テクノikai 富士ゼロックス株式会社内 Fターム(参考) 5B064 AA01 AB02 AB03 BA01 CA07 DA17 DA33</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 画像辞書作成装置、符号化装置、データファイル、画像辞書作成方法及びそのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 高い符号化効率を実現する画像辞書を作成し、この画像辞書を適用して符号化する符号化装置を提供する。

【解決手段】 画像処理装置2は、入力画像に含まれている文字画像と、この文字画像が表す文字を識別する文字コードとを取得し、取得された文字コードに基づいて、入力画像に含まれる文字列を選択する。さらに、画像処理装置2は、文字コードに基づいて、選択された文字列の出現頻度を算出し、出現頻度に基づいて画像辞書に登録すべき文字列を選択し、選択された文字列の画像を画像パターンとして画像辞書に登録する。画像処理装置2は、画像辞書に登録された文字列の画像パターンを優先的に適用して符号化することにより、高い符号化効率を実現する。

【選択図】 図10

(A)

文字	文字画像	インデクス
a	ファイル001	#001
b	ファイル002	#002
c	ファイル003	#003
d	ファイル004	#004
...	...	...

文字画像の画像辞書

(B)

文字列	出現頻度	インデクス
ab	2	#010
bc	2	#011
cd	1	null
de	1	null
...	...	...

文字列候補

(C)

文字列	文字列画像	インデクス
ab	ファイル010	#010
bc	ファイル011	#011
...	...	...

文字列画像の画像辞書

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力画像に対する文字認識処理の結果を取得する情報取得手段と、  
前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する文字列選択手段と、  
前記文字列選択手段により選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定する類型決定手段と、  
前記類型決定手段により決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する識別情報付与手段と  
を有する画像辞書作成装置。

10

**【請求項 2】**

前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、文字列の出現頻度を判定し、判定された出現頻度に応じて文字列を選択する  
請求項 1 に記載の画像辞書作成装置。

**【請求項 3】**

1 文字の文字画像を画像パターンとして記憶するパターン記憶手段  
をさらに有し、  
前記類型決定付与手段は、前記文字列選択手段により選択された文字列を構成する文字画像それぞれを前記パターン記憶手段から読み出し、読み出された画像パターンに基づいて、文字列の画像パターンを決定する  
請求項 1 又は 2 に記載の画像辞書作成装置。

20

**【請求項 4】**

前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、少なくともそれぞれの文字画像の文字コードを取得し、  
前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字コードに基づいて、入力画像における文字列の出現頻度を判定する  
請求項 2 に記載の画像辞書作成装置。

**【請求項 5】**

前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、少なくともそれぞれの文字画像の文字コードを取得し、  
前記情報取得手段により取得された文字コードに基づいて、入力画像に含まれる文字画像を複数の文字画像群に分類する文字分類手段  
をさらに有し、  
前記類型決定手段は、前記文字分類手段により各文字画像群に分類された文字画像に基づいて、1 文字に相当する画像パターンを決定し、決定した画像パターンを前記パターン記憶手段に記憶する  
請求項 3 に記載の画像辞書作成装置。

30

**【請求項 6】**

前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、入力画像における文字画像それぞれの領域を示す文字領域情報を取得し、  
前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字領域情報に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する  
請求項 1 に記載の画像辞書作成装置。

40

**【請求項 7】**

入力画像に含まれている文字画像及び文字列画像とそれぞれの識別情報とを互いに対応付ける画像辞書に基づいて、入力画像に含まれる文字画像又は文字列画像を、文字画像又は文字列画像に対応する識別情報、及び、この文字画像又は文字列画像の領域を示す文字領域情報に置換する置換手段と、  
前記置換手段により置換された識別情報及び文字領域情報と、前記画像辞書とを出力する符号出力手段と

50

を有する符号化装置。

【請求項 8】

入力画像に対する文字認識処理の結果を取得する情報取得手段と、  
前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する文字列選択手段と、  
前記文字列選択手段により選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定する類型決定手段と、  
前記類型決定手段により決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する識別情報付与手段と

をさらに有し、

前記置換手段は、前記類型決定手段により決定された画像パターンと、前記識別情報付与手段によりそれぞれの画像パターンに付与された識別情報画像辞書とに基づいて、入力画像に含まれる文字画像又は文字列画像を置換し、

前記符号出力手段は、前記出力手段から出力された画像辞書と、前記置換手段により置換された識別情報及び文字領域情報とを出力する

請求項 7 に記載の符号化装置。

【請求項 9】

1 文字に相当する文字画像のデータ、及び、この文字画像を識別するための第 1 の識別情報を互いに対応付けて含む第 1 の画像辞書データと、

文字列に相当する文字列画像のデータ、及び、この文字列画像を識別するための第 2 の識別情報を互いに対応付けて含む第 2 の画像辞書データと、

全体画像における前記文字画像又は前記文字列画像の出現位置と、この文字画像又は文字列画像に対応する識別情報とを互いに対応付けて含む符号データと

を有するデータファイル。

【請求項 10】

入力画像に対する文字認識処理の結果を取得し、

取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択し、

選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定し、

決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する

画像辞書作成方法。

【請求項 11】

コンピュータを含む画像辞書作成装置において、

入力画像に対する文字認識処理の結果を取得するステップと、

取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択するステップと、

選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定するステップと、

決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与するステップと

を前記画像辞書作成装置のコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像を構成する画像パターンとこの画像パターンの識別情報とを互いに対応付ける画像辞書を作成し、作成された画像辞書を符号化処理に適用する符号化装置に関する。

【背景技術】

## 【0002】

例えば、特許文献1は、写真画像、図形にて構成される第1の画像と文字にて構成される第2の画像を有する画像情報が入力され、この画像情報の中の第2の画像の領域を検出し、画像情報の中から第2の画像の領域を抜き取って記録する画像記録装置を開示する。これにより、第2の画像の領域内の文字を文字コードに変換して記録し、検索用キーワードとして用いることができる。また、特許文献2は、符号化側及び復号側に共通のフォントデータベースを備え、文字コード及びフォントの種類等を符号化する文字領域符号化方法を開示する。

【特許文献1】特許第2895834号公報

【特許文献2】特開平10-178638号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

本発明は、上述した背景からなされたものであり、高い符号化効率を実現する画像辞書を作成し、この画像辞書を適用して符号化する符号化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【0004】

[画像辞書作成装置]

上記目的を達成するために、本発明にかかる画像辞書作成装置は、入力画像に対する文字認識処理の結果を取得する情報取得手段と、前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する文字列選択手段と、前記文字列選択手段により選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する典型的な画像パターンを決定する類型決定手段と、前記類型決定手段により決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する識別情報付与手段とを有する。

20

## 【0005】

好適には、前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、文字列の出現頻度を判定し、判定された出現頻度に応じて文字列を選択する。

## 【0006】

好適には、1文字の文字画像を画像パターンとして記憶するパターン記憶手段をさらに有し、前記類型決定付与手段は、前記文字列選択手段により選択された文字列を構成する文字画像それぞれを前記パターン記憶手段から読み出し、読み出された画像パターンに基づいて、文字列の画像パターンを決定する。

30

## 【0007】

好適には、前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、少なくともそれぞれの文字画像の文字コードを取得し、前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字コードに基づいて、入力画像における文字列の出現頻度を判定する。

## 【0008】

好適には、前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、少なくともそれぞれの文字画像の文字コードを取得し、前記情報取得手段により取得された文字コードに基づいて、入力画像に含まれる文字画像を複数の文字画像群に分類する文字分類手段をさらに有し、前記類型決定手段は、前記文字分類手段により各文字画像群に分類された文字画像に基づいて、1文字に相当する画像パターンを決定し、決定した画像パターンを前記パターン記憶手段に記憶する。

40

## 【0009】

好適には、前記情報取得手段は、文字認識処理の結果として、入力画像における文字画像それぞれの領域を示す文字領域情報を取得し、前記文字列選択手段は、前記情報取得手段により取得された文字領域情報に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する。

50

## 【 0 0 1 0 】

## [ 符号化装置 ]

また、本発明にかかる符号化装置は、入力画像に含まれている文字画像及び文字列画像とそれぞれの識別情報とを互いに対応付ける画像辞書に基づいて、入力画像に含まれる文字画像又は文字列画像を、文字画像又は文字列画像に対応する識別情報、及び、この文字画像又は文字列画像の領域を示す文字領域情報に置換する置換手段と、前記置換手段により置換された識別情報及び文字領域情報と、前記画像辞書とを出力する符号出力手段とを有する。

## 【 0 0 1 1 】

好適には、入力画像に対する文字認識処理の結果を取得する情報取得手段と、前記情報取得手段により取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択する文字列選択手段と、前記文字列選択手段により選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定する類型決定手段と、前記類型決定手段により決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する識別情報付与手段とをさらに有し、前記置換手段は、前記類型決定手段により決定された画像パターンと、前記識別情報付与手段によりそれぞれの画像パターンに付与された識別情報画像辞書とに基づいて、入力画像に含まれる文字画像又は文字列画像を置換し、前記符号出力手段は、前記出力手段から出力された画像辞書と、前記置換手段により置換された識別情報及び文字領域情報とを出力する。

10

## 【 0 0 1 2 】

## [ データファイル ]

また、本発明にかかるデータファイルは、1文字に相当する文字画像のデータ、及び、この文字画像を識別するための第1の識別情報を互いに対応付けて含む第1の画像辞書データと、文字列に相当する文字列画像のデータ、及び、この文字列画像を識別するための第2の識別情報を互いに対応付けて含む第2の画像辞書データと、全体画像における前記文字画像又は前記文字列画像の出現位置と、この文字画像又は文字列画像に対応する識別情報とを互いに対応付けて含む符号データとを有する。

20

## 【 0 0 1 3 】

## [ 画像辞書作成方法 ]

また、本発明にかかる画像辞書作成方法は、入力画像に対する文字認識処理の結果を取得し、取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択し、選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定し、決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与する。

30

## 【 0 0 1 4 】

## [ プログラム ]

また、本発明にかかるプログラムは、コンピュータを含む画像辞書作成装置において、入力画像に対する文字認識処理の結果を取得するステップと、取得された文字認識の結果に基づいて、入力画像において互いに隣り合う文字列を選択するステップと、選択された文字列の画像に基づいて、入力画像を構成する類型的な画像パターンを決定するステップと、決定された画像パターンに対して、それぞれの画像パターンを識別する識別情報を付与するステップとを前記画像辞書作成装置のコンピュータに実行させる。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

本発明の符号化装置によれば、高い圧縮率を実現することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 6 】

## [ 第1実施形態 ]

まず、本発明の理解を助けるために、その背景及び概略を説明する。

画像処理装置2は、例えば、入力画像に含まれる文字画像そのものを符号化する替わり

50

に、それぞれの文字画像の識別情報とその出現位置等とを符号化することにより、高い圧縮率を実現することができる。

図1(A)は、共通のフォントデータベースが存在することを前提とした符号化方法を説明し、図1(B)は、画像辞書の添付を前提とした符号化方法を説明する図である。

図1(A)に示すように、文字画像を識別情報(文字コード及びフォントの種類)に対応付けて記憶する共通のフォントデータベースが符号化側及び復号化側の両方に存在する場合には、符号化側の画像処理装置は、文字画像の識別情報(文字コード及びフォントの種類等)と、文字画像の出現位置とを符号化することにより、高い圧縮率で画像データを復号化側の画像処理装置に送信することができる。この場合に、復号化側の画像処理装置は、受信した符号データ(文字コード、フォントの種類及び出現位置)を復号化された文字コード、フォントの種類及び出現位置、並びに、フォントデータベースに登録されているフォント画像に基づいて文字画像を生成する。

10

しかしながら、フォントデータベースの存在を前提とした符号化方法では、符号化側及び復号化側でフォントデータベースをそれぞれ設ける必要があり、記憶領域がフォントデータベースにより圧迫される。また、符号化側のフォントデータベースが更新されると、これに応じて復号化側のフォントデータベースも符号化側と同一内容になるよう更新する必要がある。また、手書き文字等がフォント画像に置換されて再現性が低くなったり、手書き文字が非文字画像として取り扱われて符号量を小さくできないなど、手書き文字等に対する対応が十分でない。

#### 【0017】

20

そこで、本実施形態における画像処理装置2は、図1(B)に示すように、復号化側において、入力画像内で典型的に存在する画像パターンをインデクスに対応付けて登録(画像辞書化)し、入力画像に含まれる画像パターンを、対応するインデクス及びその出現位置に置換して符号化する。符号化側は、画像パターン及びインデクスが互いに対応付けられた画像辞書と、符号化されたインデクス及び出現位置とを復号化側に送信する。復号化側は、インデクス及び出現位置を復号化し、復号化されたインデクスに対応する画像パターンを画像辞書から選択し、復号化された出現位置に配置する。

このように、画像処理装置2は、入力画像に応じて画像辞書を作成し送受信することにより、共通のデータベースを前提とすることなく高い圧縮率を実現することができる。また、フォントデータベースを符号化側及び復号化側で同期させる必要がない。さらには、手書き文字等に対しても十分な再現性を維持しつつ符号量を小さくすることができる。なお、符号量を低減させるためには、画像辞書も符号化されることが望ましい。

30

#### 【0018】

図2(A)は、画像辞書を例示し、図2(B)及び(C)は、画像パターンの単位を例示する図である。

図2(A)に例示するように、画像辞書には、入力画像に含まれる複数の画像パターンと、この画像パターンを識別するために付与されたインデクスとが含まれる。画像パターンは、入力画像に含まれる部分的な画像データであり、本例では入力画像(2値)中に既定回数以上(複数回)出現する典型的なパターン(2値データ)である。また、インデクスは、例えば、入力画像毎に個別に生成される識別情報であり、入力画像から画像パターンが抽出される順番でその画像パターンに付与されるシリアル番号等であってもよい。

40

#### 【0019】

次に問題となるのは、どのような基準で入力画像から画像パターンを抽出し、画像辞書として登録するかという点である。抽出される画像パターンの大きさ及び出現頻度によって、入力画像の符号量が異なるからである。例えば、図2(B)に例示するように、文字画像単位で画像パターンが抽出される場合と、文字画像よりもさらに小さな単位で画像パターンが抽出される場合とが考えられる。

文字画像よりもさらに小さな単位で画像パターンが抽出される場合には、それぞれの画像パターンの出現頻度が高い場合が多いが(例えば、「1」の縦棒部分は、「山」及び「川」の一部として出現する)、画像辞書に登録すべき画像パターンの数が多くなり画像辞

50

書のデータ量が大きくなる。

一方、文字画像単位で画像パターンが抽出される場合には、同一ドキュメント内では、同一の言語で同一のフォント種類及び同一のフォントサイズの文字が多数出現するため、画像パターンのサイズが大きい割には高い出現頻度が期待できる。

また、ある程度の非可逆性を許容して高い圧縮率を目指す場合に、符号化側の画像処理装置は、画像パターンと同一の部分画像だけでなく、画像パターンと類似する部分画像もインデクスと置換して符号化する。この場合に、文字画像の構成部分それぞれが、類似する画像パターンに置換されると、文字画像全体として全く異なるものに復号化されて可読性を失う可能性もある。しかしながら、文字画像単位で画像パターンが抽出される場合には、文字画像の全体的な形状が類似する画像パターン（例えば、数字の「1」とアルファベットの「I」など）に置換されるため、ある程度可読性が維持される。

10

したがって、本実施形態における画像処理装置2は、文字画像単位で入力画像から画像パターンを抽出し、画像辞書に登録する。

#### 【0020】

さらに、図2(C)に例示するように、同一のページ内又は同一の文書内では、文字の大きさ及びフォントの種類だけでなく、文字列に含まれる文字間隔もほぼ一定である場合が多い。そして、入力画像に含まれる文字列の間には高い相関性が存在する場合が多い。したがって、文字列の画像（以下、文字列画像）を1つの画像パターンとして画像辞書に登録することにより、高い圧縮率の実現可能である。

そこで、本実施形態における画像処理装置2は、文字列画像単位で入力画像から画像パターンを抽出し、画像辞書に登録する。なお、本実施形態における文字列とは、複数の文字の組合せである。

20

#### 【0021】

##### [ハードウェア構成]

次に、画像処理装置2のハードウェア構成を説明する。

図3は、本発明にかかる画像辞書作成方法が適応される画像処理装置2のハードウェア構成を、制御装置20を中心に例示する図である。

図3に例示するように、画像処理装置2は、CPU202及びメモリ204などを含む制御装置20、通信装置22、HDD・CD装置などの記録装置24、並びに、LCD表示装置あるいはCRT表示装置およびキーボード・タッチパネルなどを含むユーザインタフェース装置（UI装置）26から構成される。

30

画像処理装置2は、例えば、符号化プログラム5（後述）がプリンタドライバの一部としてインストールされた汎用コンピュータであり、通信装置22又は記録装置24などを介して画像データを取得し、取得された画像データを符号化してプリンタ装置10に送信する。また、画像処理装置2は、プリンタ装置10のスキャナ機能より光学的に読み取られた画像データを取得し、取得された画像データを符号化する。

#### 【0022】

##### [符号化プログラム]

図4は、制御装置20（図3）により実行され、本発明にかかる画像辞書作成方法を実現する符号化プログラム5の機能構成を例示する図である。

40

図4に例示するように、符号化プログラム5は、画像入力部40、画像辞書作成部50及び符号化部60を有する。

符号化プログラム5において、画像入力部40（情報取得手段）は、プリンタ装置10のスキャナ機能により読み取られた画像データ、又は、通信装置22又は記録装置24などを介して取得されたPDL（Page Description Language）形式の画像データを取得し、取得された画像データをラスタデータに変換して画像辞書作成部50に出力する。また、画像入力部40は、光学的に読み取られた画像データ等から文字画像を認識する文字認識部410と、PDL形式の画像データを解釈してラスタデータを生成するPDLデコンポーザ420とを有する。

文字認識部410は、入力された画像データ（以下、入力画像）に含まれる文字を認識

50

し、認識された文字の文字識別情報、及び、認識された文字の文字領域情報を文字認識処理の結果として画像辞書作成部50に対して出力する。ここで、文字識別情報とは、文字を識別する情報であり、例えば、汎用性のある文字コード(ASCIIコード又はシフトJISコードなど)、又は、文字コードとフォントの種類との組合せなどである。また、文字領域情報とは、入力画像における文字画像の領域を示す情報であり、例えば、文字画像の位置、大きさ、範囲又はこれらの組合せからなる文字のレイアウト情報である。

PDLデコンポーザ420は、PDL形式の画像データを解釈してラスタライズされた画像データ(ラスタデータ)を生成し、生成された画像データと共に、生成された画像データにおける文字画像の文字識別情報及び文字領域情報を画像辞書作成部50に対して出力する。

10

#### 【0023】

画像辞書作成部50は、画像入力部40から入力された入力画像に基づいて、この入力画像の符号化処理に用いられる画像辞書を作成し、作成された画像辞書と入力画像とを符号化部60に対して出力する。より具体的には、画像辞書作成部50は、文字認識部410又はPDLデコンポーザ420から入力された文字識別情報及び文字領域情報に基づいて、入力画像から文字画像単位及び文字列画像単位で画像パターンを抽出し、抽出された画像パターンにインデクスを付与して画像辞書とし符号化部60に出力する。

#### 【0024】

符号化部60は、画像辞書作成部50から入力された画像辞書に基づいて入力画像を符号化し、符号化された入力画像と画像辞書とを記録装置24(図3)又はプリンタ装置10(図3)などに出力する。より具体的には、符号化部60は、画像辞書に登録された画像パターンと、入力画像に含まれる部分画像とを比較して、いずれかの画像パターンと一致又は類似する部分画像のデータを、この画像パターンに対応するインデクス及びこの部分画像の位置情報に置換する。さらに、符号化部60は、部分画像と置き換えられたインデクス及び位置情報並びに画像辞書等をエントロピー符号化等(ハフマン符号化、算術符号化又はLZ符号化など)により符号化してもよい。

20

#### 【0025】

図5は、画像辞書作成部50の機能をより詳細に説明する図である。

図5に示すように、画像辞書作成部50は、記憶部500(パターン記憶手段)、文字画像抽出部510、文字分類部520、一致判定部530、文字列選択部535、文字辞書決定部540、文字列辞書決定部545(類型決定手段)、位置補正部550及びインデクス付与部560(識別情報付与手段)を有する。記憶部500は、メモリ204(図3)及び記録装置24(図3)を制御して、画像入力部40(図4)から入力された入力画像、文字識別情報及び文字領域情報を記憶する。なお、以下、文字コードを文字識別情報の具体例とし、文字の位置情報を文字領域情報の具体例として説明する。

30

#### 【0026】

文字画像抽出部510は、文字の位置情報に基づいて、入力画像から文字画像を切り出す。すなわち、文字画像抽出部510は、文字領域情報により示された領域を文字画像として入力画像から抽出する。抽出される文字画像は、文字認識部410により文字画像であると判定された領域である。なお、文字認識部410又はPDLデコンポーザ420が文字画像を入力画像から切り出した状態で画像辞書作成部50に出力してもよい。

40

文字分類部520は、文字コードに基づいて、入力画像から切り出された文字画像を複数の文字画像群に分類する。例えば、文字分類部520は、文字コードが一致する文字画像を同一の文字画像群に分類する。

#### 【0027】

一致判定部530は、入力画像から切り出された複数の文字画像を互いに比較して、一致度合いを判定する。ここで、一致度合いとは、複数の画像が互いに一致する程度を示す情報であり、例えば、2値画像が比較される場合に、2つの文字画像を重ねたときの互いに重なりあう画素の数(以下、一致画素数)、この一致画素数を正規化した一致画素率(例えば、一致画素数を全画素数で割ったもの)、又は、複数の文字画像を重ねたときの画

50

素分布（ヒストグラム）などである。

また、一致判定部 5 3 0 は、複数の文字画像を複数の相対位置で比較して一致度合いを判定する。すなわち、一致判定部 5 3 0 は、最大の一一致度合いを算出するために、複数の文字画像を互いにずらしながら比較する。

例えば、一致判定部 5 3 0 は、同一の文字画像群に分類された 2 つの文字画像（文字コードが一致する文字画像）を互いにずらしながら一致画素率を算出し、一致画素率の最大値及びこの最大となったときのずらしベクトルを記憶部 5 0 0 に出力する。

#### 【 0 0 2 8 】

文字列選択部 5 3 5 は、文字コードに基づいて、画像パターンとして画像辞書に登録される文字列を選択する。より具体的には、文字列選択部 5 3 5 は、入力画像に含まれる文字画像の文字コードに基づいて、互いに隣り合う文字の組合せを文字列候補として選択し、選択された文字列候補それぞれについて出現頻度を算出し、算出された出現頻度に応じて画像辞書に登録する文字列を選択する。文字列選択部 5 3 5 は、例えば、ページ、文書又はジョブを単位として、文字列候補の出現頻度を算出し、ページ毎、文書毎又はジョブ毎に、画像辞書に登録する文字列を決定する。

10

#### 【 0 0 2 9 】

文字辞書決定部 5 4 0 は、それぞれの文字画像群に含まれる文字画像に基づいて、画像辞書に登録すべき画像パターン（1文字に相当するもの）を決定する。すなわち、文字辞書決定部 5 4 0 は、文字コードが一致する複数の文字画像に基づいて、登録すべき画像パターンを決定する。例えば、文字辞書決定部 5 4 0 は、文字コードが一致する複数の文字画像（後述する位置補正がなされた文字画像）の和結合パターンを、登録すべき画像パターンとする。なお、和結合パターンとは、複数の画像を互いに重ねあわせた場合の和集合の形状である。

20

#### 【 0 0 3 0 】

文字列辞書決定部 5 4 5 は、文字列選択部 5 3 5 により選択された文字列の画像（文字列画像）を作成し、作成された文字列画像を画像パターンとして画像辞書に登録する。より具体的には、文字列辞書決定部 5 4 5 は、文字列選択部 5 3 5 により選択された文字列の構成文字の画像（文字画像）を、文字辞書決定部 5 4 0 により決定された文字画像の画像パターンの中からそれぞれ選択し、選択された画像パターンを合成して文字列画像を作成する。

30

#### 【 0 0 3 1 】

位置補正部 5 5 0 は、一致判定部 5 3 0 から出力されたずらしベクトルに基づいて、文字画像の位置情報を補正する。すなわち、位置補正部 5 5 0 は、画像入力部 4 0 から入力された位置情報を、文字コードが一致する複数の文字画像の一一致度合いが最大となるように補正する。

インデクス付与部 5 6 0 は、入力画像に基づいて決定された画像パターンに対して、これらの画像パターンを識別するインデクスを付与し、付与されたインデクスと画像パターンとを対応付けて記憶部 5 0 0 に出力する。なお、インデクス付与部 5 6 0 は、文字辞書決定部 5 4 0 により決定された 1 文字相当の画像パターンと、文字列辞書決定部 5 4 5 により決定された文字列相当の画像パターンとに対して、互いに異なるインデクスを付与する。

40

#### 【 0 0 3 2 】

図 6 は、符号化部 6 0 の機能をより詳細に説明する図である。

図 6 に示すように、符号化部 6 0 は、パターン判定部 6 1 0（置換手段）、位置情報符号化部 6 2 0、インデクス符号化部 6 3 0、画像符号化部 6 4 0、辞書符号化部 6 5 0、選択部 6 6 0 及び符号出力部 6 7 0 を有する。

パターン判定部 6 1 0 は、画像辞書に登録された画像パターンそれぞれと、入力画像に含まれる部分画像とを比較して、この部分画像と対応する画像パターン（同一又は類似の画像パターン）を判定する。より具体的には、パターン判定部 6 1 0 は、入力画像から文字画像単位で切り出された部分画像（位置補正部 5 5 0 により補正がなされたもの）と、

50

画像パターンとを重ねあわせて、一致判定部 530 (図 5) と同様の手法により、一致度合いを算出し、算出された一致度合いが基準値以上であるか否かに基づいて、対応しているか否かを判定する。

パターン判定部 610 は、対応する画像パターンが発見された場合には、この部分画像の位置情報を位置情報符号化部 620 に対して出力し、この画像パターンのインデクスをインデクス符号化部 630 に対して出力し、対応する画像パターンが発見されない場合には、この部分画像を画像符号化部 640 に対して出力する。

なお、パターン判定部 610 は、1文字相当の画像パターンよりも文字列相当の画像パターンを優先的に適用し、例えば、複数の部分画像が 1文字相当の画像パターンと連続して一致し、かつ、これら複数の部分画像が文字列相当の画像パターンとも一致した場合に、文字列相当の画像パターンのインデクスをインデクス符号化部 630 に対して出力し、これら複数の部分画像を 1つの部分画像とした場合の位置情報を位置情報符号化部 620 に対して出力する。

10

#### 【0033】

位置情報符号化部 620 は、パターン判定部 610 から入力された位置情報 (すなわち、位置補正部 550 により補正された部分画像 (文字画像又は文字列画像) の位置情報) を符号化し、選択部 660 に対して出力する。例えば、位置情報符号化部 620 は、LZ 符号化又は算術符号化等を適用して、位置情報を符号化する。

インデクス符号化部 630 は、パターン判定部 610 から入力されたインデクスを符号化し、選択部 660 に対して出力する。例えば、インデクス符号化部 630 は、インデクスの出現頻度に応じて符号長が異なる符号をそれぞれのインデクスに付与する。

20

画像符号化部 640 は、画像に適した符号化方式を適用して、パターン判定部 610 から入力された部分画像を符号化し、選択部 660 に対して出力する。

辞書符号化部 650 は、画像辞書作成部 50 (図 4, 図 5) から入力された画像辞書 (画像パターンとインデクスとが互いに対応付けられたもの) を符号化し、符号出力部 670 に対して出力する。

#### 【0034】

選択部 660 は、パターン判定部 610 により部分画像に対応する画像パターンが発見された場合に、位置情報符号化部 620 から入力された位置情報の符号データと、インデクス符号化部 630 から入力されたインデクスの符号データとを互いに対応付けて符号出力部 670 に対して出力し、パターン判定部 610 により部分画像に対応する画像パターンが発見されなかった場合に、画像符号化部 640 により符号化された部分画像の符号データを符号出力部 670 に対して出力する。

30

符号出力部 670 は、選択部 660 から入力された符号データ (位置情報、インデクス及び部分画像の符号データ) と、辞書符号化部 650 から入力された符号データ (画像辞書の符号データ) とを互いに対応付けてプリンタ装置 10 (図 3)、記録装置 24 (図 3) 又は通信装置 22 (図 3) に出力する。

#### 【0035】

##### [符号化動作]

次に、画像処理装置 2 による符号化処理の全体動作を説明する。

40

図 7 は、符号化プログラム 5 の動作 (S1) を示すフローチャートである。なお、本フローチャートでは、プリンタ装置 10 のスキャナ機能により光学的に読み取られた 2 値の画像データが入力される場合を具体例として説明する。

図 7 に示すように、ステップ 10 (S10) において、画像入力部 40 は、プリンタ装置 10 (図 3) から画像データ (2 値) が入力されると、入力された画像データ (入力画像) を画像辞書作成部 50 に対して出力する。また、画像入力部 40 の文字認識部 410 (図 4) は、入力画像に対して文字認識処理を行い、入力画像に含まれる文字画像の文字コード及び位置情報を判定し、判定された文字コード及び位置情報を画像辞書作成部 50 に対して出力する。なお、本例では、文字画像の書出し位置 (スキャンの最上流位置) と書き終り位置 (スキャンの最下流位置) との組合せを位置情報の具体例として説明する。

50

## 【 0 0 3 6 】

ステップ 2 0 ( S 2 0 ) において、画像辞書作成部 5 0 の記憶部 5 0 0 は、画像入力部 4 0 から入力された入力画像、文字コード及び位置情報 ( 書出し位置及び書き終り位置 ) をメモリ 2 0 4 ( 図 3 ) に記憶する。

文字画像抽出部 5 1 0 は、記憶部 5 0 0 により記憶された位置情報 ( 書出し位置及び書き終り位置 ) に基づいて、入力画像における文字画像の範囲を特定し、特定された範囲から文字画像を切り出して記憶部 5 0 0 に記憶する。なお、文字画像の切出しは、符号化対象となる全入力画像 ( 例えば、1 ページ又は 1 ドキュメント ) についてなされる。

## 【 0 0 3 7 】

ステップ 3 0 ( S 3 0 ) において、文字分類部 5 2 0、一致判定部 5 3 0、文字辞書決定部 5 4 0 及び位置補正部 5 5 0 は、協働して、文字画像抽出部 5 1 0 により抽出された文字画像を、文字認識部 4 1 0 ( 図 4 ) から入力された文字コード毎に分類し、分類された文字画像に基づいて画像辞書に登録する画像パターンを決定し、画像辞書として記憶部 5 0 0 に格納する。 10

ステップ 4 0 ( S 4 0 ) において、文字列選択部 5 3 5 及び文字列辞書決定部 5 4 5 は、協働して、画像辞書に画像パターンとして登録すべき文字列を選択し、選択された文字列の画像を画像パターンとして記憶部 5 0 0 に格納する。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ 5 0 ( S 5 0 ) において、インデクス付与部 5 6 0 は、決定された画像パターン ( 1 文字相当の画像パターン及び文字列相当の画像パターン ) に対してインデクスを付与し、付与されたインデクスを画像パターンに対応付けて記憶部 5 0 0 に格納する。付与されるインデクスは、少なくとも、符号化対象として入力された全入力画像について、それぞれの画像パターンを一意に識別するものである。 20

画像パターンの決定及びインデクスの付与が符号化対象として入力された全入力画像について終了すると、これらの画像パターン及びインデクスは、画像辞書として符号化部 6 0 に出力される。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ 6 0 ( S 6 0 ) において、符号化部 6 0 は、画像辞書に登録された画像パターンと、入力画像に含まれる部分画像とを比較して、画像パターンと一致する部分画像が存在する場合に、この部分画像をインデクス及び位置情報 ( 書出し位置のみ ) に置換して符号化し、画像パターンと一致しない部分画像をそのまま符号化する。また、符号化部 6 0 は、画像辞書を符号化する。 30

ステップ 7 0 ( S 7 0 ) において、符号化部 6 0 は、インデクス、位置情報 ( 書出し位置のみ ) 及び部分画像の符号データと、画像辞書の符号データとをプリンタ装置 1 0 等に出力する。

## 【 0 0 4 0 】

図 8 は、1 文字相当の画像パターン決定処理 ( S 3 0 ) をより詳細に説明するフローチャートである。

図 8 に示すように、ステップ 3 0 0 ( S 3 0 0 ) において、文字分類部 5 2 0 は、文字画像抽出部 5 1 0 により抽出された文字画像を、文字認識部 4 1 0 ( 図 4 ) から入力された文字コード毎に分類する。 40

ステップ 3 0 2 ( S 3 0 2 ) において、一致判定部 5 3 0 は、文字コード毎に分類された文字画像を互いに比較して、複数の相対位置における一致度合いを判定する。具体的には、一致判定部 5 3 0 は、文字画像群における黒画素の画素分布 ( ヒストグラム ) を作成し、作成された画素分布と、この文字画像群に含まれる文字画像とを互いにずらしながら黒画素の一致画素数を算出する。なお、画素分布は、文字画像群に属する文字画像の黒画素を一致画素数が最大となる相対位置で領域毎に画素値を順次加算したヒストグラムである。

すなわち、文字画像群の画素分布を  $Q(x)$ 、各文字画像の画素値を  $P(i, x)$ 、位置ベクトルを  $x$ 、文字画像群に属する各文字画像を  $i$  (  $1 \sim N$  :  $N$  は文字画像群に属する 50

文字画像の数)、文字画像  $i$  のずらしベクトルを  $v_i$  とした場合に、一致判定部 530 は、以下の数式により一致画素数を算出する。

$$(\text{一致画素数 } K) = \{ Q(x) * P(i, x - v_i) \}$$

(なお、「 $\sum$ 」は、変数  $x$  についての総和を示す)

なお、 $i = 1$  の場合には、

$$Q(x) = P(1, x)$$

となり、

$i > 1$  の場合には、

$$Q(x) = P(1, x) + P(2, x - v_2) + \dots + P(i - 1, x - v(i - 1))$$

となる。

#### 【0041】

ステップ 304 (S304) において、位置補正部 550 は、一致判定部 530 により複数の相対位置で算出される一致画素数(一致度合い)に基づいて、文字認識部 410 から入力された位置情報の補正ベクトルを決定する。具体的には、位置補正部 550 は、一致判定部 530 により算出される一致画素数  $K$  が最大となったときのずらしベクトル  $v_i$  (文字認識部 410 から入力された位置情報を基準として文字画像を変位させた 2次元ベクトル)を補正ベクトルとする。

#### 【0042】

ステップ 306 (S306) において、一致判定部 530 は、同一の文字画像群に分類された複数の文字画像(補正ベクトルにより位置が補正されたもの)を比較して、各領域における画素値の一致度合いを算出する。具体的には、一致判定部 530 は、一致画素数が最大となる相対位置でこの文字画像群に含まれる全文字画像を重ねあわせ、それぞれの領域の黒画素を加算して画素分布(ヒストグラム)を作成する。すなわち、一致判定部 530 は、以下の数式により、それぞれの文字画像群に含まれる全文字画像(1~N)について  $Q(x)$  を算出する。

$$Q(x) = \sum_{i=1}^N P(i, x - v_i)$$

#### 【0043】

ステップ 308 (S308) において、文字辞書決定部 540 は、一致判定部 530 により算出された一致度合い(画素分布)に対して、閾値以下の分布数を除去する閾値処理を行う。具体的には、文字辞書決定部 540 は、一致判定部 530 により算出された  $Q(x)$  を正規化して  $Q'(x)$  を算出し、算出された  $Q'(x)$  に対して閾値処理を行う。すなわち、文字辞書決定部 540 は、以下の数式により分布確率  $Q'(x)$  を算出する。

$$Q'(x) = Q(x) / N$$

次に、一致判定部 530 は、以下の条件式により、分布確率  $Q'(x)$  が基準値よりも小さい部分を除去して  $Q''(x)$  を算出する。

$$Q'(x) > \text{閾値 } A \text{ の場合に、} Q''(x) = 1$$

上記以外の場合に、 $Q''(x) = 0$

#### 【0044】

ステップ 310 (S310) において、文字辞書決定部 540 は、閾値処理後の画素分布について、分布数が 0 でない領域(黒画素の領域)が基準よりも広いか否かを判定し、基準以上ある場合に、S312 の処理に移行し、基準よりも狭い場合に、この文字画像群について画像パターンの登録を行わずに、画像パターン決定処理(S30)を終了する。

具体的には、文字辞書決定部 540 は、上記  $Q''(x)$  が 1 となる画素の数が基準値以上であるか否かを判定し、基準値以上である場合に、画像パターンの登録を行い、基準値よりも小さい場合に、画像パターンの登録を行わない。

#### 【0045】

ステップ 312 (S312) において、文字辞書決定部 540 は、画素分布に基づいて、画像パターンを決定する。具体的には、文字辞書決定部 540 は、 $Q''(x)$  のパターンを画像辞書に登録する画像パターン(1文字に相当する画像パターン)に決定し、画像

10

20

30

40

50

辞書として記録部 500 に格納する。

【0046】

図 9 は、文字列相当の画像パターン決定処理 (S40) をより詳細に説明するフローチャートである。

図 9 に示すように、ステップ 400 (S400) において、文字列選択部 535 は、文字認識部 410 から順次入力される文字コードに基づいて、文字列候補となる文字の組合せを決定する。なお、本例では、2つの文字からなる文字列を文字列候補の具体例として説明する。

具体的には、文字列選択部 535 は、入力順で隣り合う 2つの文字コードの組合せを文字列候補として決定する。

10

【0047】

ステップ 402 (S402) において、文字列選択部 535 は、符号化対象となる全入力画像 (ページ全体、文書全体又はジョブ全体) について、文字列候補の出現頻度をカウントする。具体的には、文字列選択部 535 は、文字列候補として決定された文字コードの組合せが、入力順に配列された文字コードの中で隣り合って出現する回数をカウントする。

【0048】

ステップ 404 (S404) において、文字列選択部 535 は、カウントされた出現頻度に基づいて、文字列候補の中から画像辞書に登録すべき文字列を選択する。具体的には、文字列選択部 535 は、出現頻度について閾値が設定されており、出現頻度が閾値以上となる文字列候補を画像辞書に登録すべき文字列として選択する。

20

【0049】

ステップ 406 (S406) において、文字列辞書決定部 545 は、文字列選択部 535 により選択された文字列の画像を生成し、生成された文字列画像を画像辞書として記録部 500 に格納する。具体的には、文字列辞書決定部 545 は、選択された文字列を構成する文字と文字コードが一致する画像パターン (1文字に相当するもの) を画像辞書から読み出し、読み出された画像パターンを合成して文字列画像の画像パターンを生成する。なお、文字列辞書決定部 545 は、複数の画像パターン (1文字に相当するもの) を合成する場合に、文字列を構成する文字それぞれの位置情報 (位置補正部 550 により補正されたもの) に基づいて、合成される画像パターンの相対位置を決定する。

30

【0050】

なお、本例において、文字列選択部 535 は、入力される文字コードの順序に基づいて、互いに隣り合う文字の組合せを選択しているが、これに限定されるものではなく、例えば、文字の位置情報 (文字認識部 410 から入力される位置情報) に基づいて、互いに隣り合う文字の組合せを選択してもよい。

また、文字列選択部 535 は、文字列候補が文字コードとして同一の組合せであっても、文字の位置情報に基づいて、隣り合う文字画像同士の間隔が異なると判定された場合 (例えば、「ab」と「a b」) に、それぞれを異なる文字列候補して選択し、それぞれの文字列候補について出現頻度を算出してもよい。

【0051】

40

図 10 (A) は、文字画像 (1文字) の画像辞書を例示し、図 10 (B) は、文字列候補及び出現頻度を例示し、図 10 (C) は、上記文字列候補に基づいて作成された文字列画像の画像辞書を例示する図である。

図 10 (A) に例示するように、画像辞書作成部 50 は、図 7 に示した S30 の処理において、文字コード、この文字コードの文字画像群に基づいて生成された画像パターン (文字画像) のデータファイル、及び、この画像パターンに付与されたインデクスを互いに対応付けた画像辞書 (第 1 の画像辞書データ) を作成する。すなわち、文字辞書決定部 540 は、アルファベット「a」に相当する文字コードで分類された文字画像群に基づいて、「ファイル 001」で示された画像パターンのデータファイルを作成する。インデクス付与部 560 は、図 7 に示した S50 において、作成された画像パターンをページ内、文

50

書内又はジョブ内で一意に識別できるようにインデクス（シリアル番号等）を付与する。

また、図10（B）に例示するように、画像辞書作成部50は、図7に示したS40の処理において、互いに隣り合う文字からなる文字列候補を選択し、選択された文字列候補の出現頻度（ページ内、文書内又はジョブ内）を算出し、算出された出現頻度が閾値（本例では「2」）以上の文字列候補を画像辞書に登録すべき文字列として選択する。選択された文字列には、図7に示したS50において、インデクス付与部560によりインデクスが付与される。

また、図10（C）に例示するように、画像辞書作成部50は、出現頻度が閾値（本例では「2」）よりも小さい文字列候補を除外して、文字列画像の画像辞書（第2の画像辞書データ）を作成する。なお、画像辞書に登録される文字列画像は、図10（A）に例示した文字画像（1文字相当）のデータファイルに基づいて、図9に示したS406において作成される。

10

#### 【0052】

図11は、符号化処理（S60）をより詳細に説明するフローチャートである。なお、本フローチャートでは、図8で決定された画像パターンに基づいて符号化処理を行う場合を具体例として説明する。

図11に示すように、ステップ600（S600）において、パターン判定部610は、補正後の位置情報に基づいて、入力画像から2文字分の部分画像（2文字分の文字画像）を順次切り出し、切り出された2文字分の部分画像と、画像辞書に登録された文字列画像の画像パターンとを比較して、一致画素数を算出する。なお、パターン判定部610は、一致判定部530から一致画素数を取得してもよい。

20

ステップ602（S602）において、パターン判定部610は、一致する画像パターン（文字列）が存在するか否かを判定する。具体的には、パターン判定部610は、それぞれの画像パターン（文字列）について算出された一致画素数が許容範囲（例えば、部分画像の全画素に対して90%以上）内であるか否かを判定し、許容範囲内である場合に、S604の処理に移行し、許容範囲外である場合に、S608の処理に移行する。

#### 【0053】

ステップ604（S604）において、パターン判定部610は、一致画素数が許容範囲内である画像パターン（文字列）のうち、一致画素数が最大の画像パターンのインデクスを画像辞書から読み出し、読み出されたインデクスをインデクス符号化部630に対して出力し、この文字画像の位置情報（すなわち、2文字分の部分画像の書出し位置）を位置情報符号化部620に対して出力する。

30

インデクス符号化部630は、パターン判定部610から入力されたインデクス（文字列）を符号化し、インデクスの符号データを選択部660に対して出力する。

#### 【0054】

ステップ606（S606）において、位置情報符号化部620は、パターン判定部610から入力された位置情報（2文字分の部分画像の書出し位置）を符号化し、位置情報の符号データを選択部660に対して出力する。

選択部660は、インデクス符号化部630から入力されたインデクス（文字列）の符号データと、位置情報符号化部620から入力された位置情報（文字列）の符号データとを互に対応付けて符号出力部670に対して出力する。すなわち、選択部660は、部分画像毎に、インデクスと位置情報とを互に対応付けられるように符号出力部670に出力する。

40

#### 【0055】

ステップ608（S608）において、パターン判定部610は、切り出された2文字分の部分画像の前半部分（すなわち、1文字分の文字画像）と、画像辞書に登録された文字画像の画像パターン（1文字相当）とを比較して、一致画素数を算出する。

ステップ610（S610）において、パターン判定部610は、それぞれの画像パターン（1文字相当）について算出された一致画素数が許容範囲（例えば、部分画像の全画素に対して90%以上）内であるか否かを判定し、許容範囲内である場合に、S612の

50

処理に移行し、許容範囲外である場合に、S 6 1 6 の処理に移行する。

【 0 0 5 6 】

ステップ 6 1 2 ( S 6 1 2 ) において、パターン判定部 6 1 0 は、一致画素数が許容範囲内である画像パターン ( 1 文字相当 ) のうち、一致画素数が最大の画像パターンのインデクスを画像辞書から読み出し、読み出されたインデクスをインデクス符号化部 6 3 0 に対して出力し、この文字画像の位置情報 ( 位置補正部 5 5 0 により補正されたもの ) を位置情報符号化部 6 2 0 に対して出力する。

インデクス符号化部 6 3 0 は、パターン判定部 6 1 0 から入力されたインデクス ( 1 文字相当 ) を符号化し、インデクスの符号データを選択部 6 6 0 に対して出力する。

【 0 0 5 7 】

ステップ 6 1 4 ( S 6 1 4 ) において、位置情報符号化部 6 2 0 は、パターン判定部 6 1 0 から入力された位置情報 ( 部分画像の書出し位置 ) を符号化し、位置情報の符号データを選択部 6 6 0 に対して出力する。

選択部 6 6 0 は、インデクス符号化部 6 3 0 から入力されたインデクス ( 1 文字相当 ) の符号データと、位置情報符号化部 6 2 0 から入力された位置情報の符号データとを互いに対応付けて符号出力部 6 7 0 に対して出力する。

【 0 0 5 8 】

ステップ 6 1 6 ( S 6 1 6 ) において、パターン判定部 6 1 0 は、この部分画像 ( すなわち、対応する画像パターンが画像辞書に存在しなかった 1 文字分の文字画像 ) を画像符号化部 6 4 0 に対して出力する。

画像符号化部 6 4 0 は、パターン判定部 6 1 0 から入力された部分画像 ( 1 文字分の文字画像 ) の画像データを符号化し、部分画像の符号データを選択部 6 6 0 に対して出力する。

選択部 6 6 0 は、画像符号化部 6 4 0 から入力された部分画像の符号データを符号出力部 6 7 0 に対して出力する。

【 0 0 5 9 】

ステップ 6 1 8 ( S 6 1 8 ) において、パターン判定部 6 1 0 は、全ての部分画像について符号化処理が終了したか否かを判定し、符号化していない部分画像が存在する場合に、S 6 0 2 の処理に戻って、次の 2 文字分の部分画像について符号化処理を行い、全ての部分画像が符号化された場合に、S 6 1 4 の処理に移行する。すなわち、パターン判定部 6 1 0 は、切り出した 2 文字分の部分画像を文字列画像の画像パターンと置換して符号化した場合には、次の 2 文字分の部分画像を切り出して S 6 0 0 以降の処理を行い、切り出した 2 文字分の部分画像のうち、1 文字分の部分画像を符号化した場合には、他の 1 文字分の部分画像と、新たに切り出された 1 文字分の部分画像とに対して S 6 0 0 以降の処理を行う。

【 0 0 6 0 】

ステップ 6 2 0 ( S 6 2 0 ) において、辞書符号化部 6 5 0 は、画像辞書作成部 5 0 から入力された画像辞書 ( 画像パターンとインデクスとを対応付けたもの ) を符号化し、画像辞書の符号データを符号出力部 6 7 0 に対して出力する。

【 0 0 6 1 】

以上説明したように、本実施形態における画像処理装置 2 は、文字認識処理の結果を用いて、画像辞書の作成及び符号化処理を行うため、画像辞書の作成処理及び符号化処理が容易になる。また、本画像処理装置 2 は、文字列単位で画像辞書を作成し、この画像辞書を符号化処理に適用するため、高い符号化効率 ( 高い圧縮率 ) を実現できる。

また、本画像処理装置 2 は、同一の文字画像群に属する文字画像を互いに比較して文字画像の切出し位置 ( 文字画像の位置情報 ) を補正するため、文字画像の切出し誤差又はフォントの違い等により発生する文字画像のずれを修正し、文字の配置を高い精度で再現することができる。

【 0 0 6 2 】

[ 変形例 ]

10

20

30

40

50

次に、上記実施形態の変形例を説明する。

上記実施形態では、画像辞書作成部 50 は、符号化対象となる全入力画像内で文字列の出現頻度を算出し、算出された出現頻度に基づいて文字列を画像パターンとして登録するか否かを決定していた。そのため、上記画像辞書作成部 50 は、全ての文字画像を切り出すまでは文字列画像の画像パターンを画像辞書に登録することができず、また、符号化部 60 は、画像辞書が完成するまでは符号化処理を開始することができなかつた。

そこで、第 1 の変形例における画像辞書作成部 50 は、逐次的に画像辞書を作成し、符号化部 60 は、逐次的に作成される画像辞書に基づいて入力画像を符号化する。

#### 【0063】

具体的には、第 1 の変形例において、文字画像抽出部 510 は、入力画像から文字画像を順次切り出し、一致判定部 530 は、順次切り出される文字画像と既登録の画像パターンとを比較して、一致度合いを判定する。 10

文字辞書決定部 540 は、既登録の画像パターンと、新たに切り出された文字画像（1文字相当）との一致度合いがいずれも基準以下である場合に、この文字画像を画像パターンとして画像辞書に登録し、これ以外の場合に、最も一致した画像パターンのインデクスを符号化対象として符号化部 60 に対して出力する。

文字列選択部 535 は、新たに切り出されてくる文字画像の文字コードの組合せ（新たに切り出された文字を含む文字列）と、既出の文字コードの組合せ（既出の文字列）とを比較して、文字列の一致長を判定し、基準値（例えば「2」）以上の一致長が判定された場合に、この文字列を画像辞書に登録すべき文字列として選択する。文字列辞書決定部 545 は、文字列選択部 535 により選択された文字列の画像を画像パターンとして画像辞書に登録する。文字列の一致長の判定は、例えば、LZ 符号化処理などで適用されている最長一致探索法によりなされる。なお、文字列辞書決定部 545 は、同一の文字列が選択された場合に、この文字列画像の重複登録を排除する。 20

インデクス付与部 560 は、順次登録される画像パターンにインデクスを付与する。

符号化部 60 は、順次画像辞書に登録される画像パターンに基づいて、入力画像から順次切り出される文字画像を符号化する。

以上説明したように、第 1 の変形例における画像処理装置 2 は、逐次的に画像辞書を作成できるため、逐次的に符号化処理を行うことができる。

#### 【0064】

次に、第 2 の変形例を説明する。

文字認識部 410 による文字認識の正確性（確度）は、入力画像に含まれる文字画像毎に異なる場合がある。したがって、文字認識結果（文字コード）に基づいて同一の文字列である判定された場合であっても、実際の文字画像が異なる場合もある。

そこで、第 2 の変形例における画像辞書作成部 50 は、文字認識処理の確度に応じて、入力画像に含まれる文字列を分類し、それぞれの分類における文字列の出現頻度に応じて、画像辞書に登録すべき文字列を選択する。

#### 【0065】

図 12 は、文字認識処理の確度毎に作成された画像辞書を例示する図である。

図 12 に例示するように、第 2 の変形例における文字列選択部 535 は、文字認識処理の確度を文字認識部 410 から取得し、取得された確度に応じて、入力画像に含まれる文字列を分類する。本例の文字列選択部 535 は、「確度が 90% 以上」の文字列、「確度が 70% 以上 90% 未満」の文字列、及び、「確度が 70% 未満」の文字列というように、確度の範囲によって文字列を分類している。なお、文字列についての確度は、文字列を構成する文字の確度に基づいて算出され、例えば、各文字の確度の平均、又は、各文字の確度の積などである。 40

文字列選択部 535 は、このように分類された文字列群それぞれについて、文字列の出現頻度を算出し、算出された出現頻度に基づいてそれぞれの分類から画像辞書に登録すべき文字列を選択する。

なお、文字列辞書決定部 545 は、確度が低い文字列群について画像パターンを決定す 50

る場合には、まず、確度が高い文字列群について決定された画像パターンと、この文字列群（確度が低い文字画像群）に属する文字列画像とを比較して、一致するか否かを判定し、一致する場合には、重複登録を排除すべく、この文字列画像に基づく画像パターンの登録を禁止する。

以上説明したように、第2の変形例における画像処理装置2は、文字認識処理の確度毎に画像辞書を作成することにより、文字認識処理のミスによる画像辞書への影響を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】(A)は、共通のフォントデータベースが存在することを前提とした符号化方法を説明し、(B)は、画像辞書の添付を前提とした符号化方法を説明する図である。 10

【図2】(A)は、画像辞書を例示し、(B)及び(C)は、画像辞書に登録される画像パターンの単位を例示する図である。

【図3】本発明にかかる画像辞書作成方法が適応される画像処理装置2のハードウェア構成を、制御装置20を中心に例示する図である。

【図4】制御装置20(図3)により実行され、本発明にかかる画像辞書作成方法を実現する符号化プログラム5の機能構成を例示する図である。

【図5】画像辞書作成部50の機能をより詳細に説明する図である。

【図6】符号化部60の機能をより詳細に説明する図である。

【図7】符号化プログラム5の動作(S1)を示すフローチャートである。 20

【図8】1文字相当の画像パターン決定処理(S30)をより詳細に説明するフローチャートである。

【図9】文字列相当の画像パターン決定処理(S40)をより詳細に説明するフローチャートである。

【図10】(A)は、文字画像(1文字)の画像辞書を例示し、(B)は、文字列候補及び出現頻度を例示し、(C)は、上記文字列候補に基づいて作成された文字列画像の画像辞書を例示する図である。

【図11】符号化処理(S60)をより詳細に説明するフローチャートである。

【図12】文字認識処理の確度毎に作成された画像辞書を例示する図である。

【符号の説明】 30

【0067】

2・・・画像処理装置

5・・・符号化プログラム

40・・・画像入力部

410・・・文字認識部

420・・・PDLデコンポーザ

50・・・画像辞書作成部

500・・・記憶部

510・・・文字画像抽出部

520・・・文字分類部 40

530・・・一致判定部

535・・・文字列選択部

540・・・文字辞書決定部

545・・・文字列辞書決定部

550・・・位置補正部

560・・・インデクス付与部

60・・・符号化部

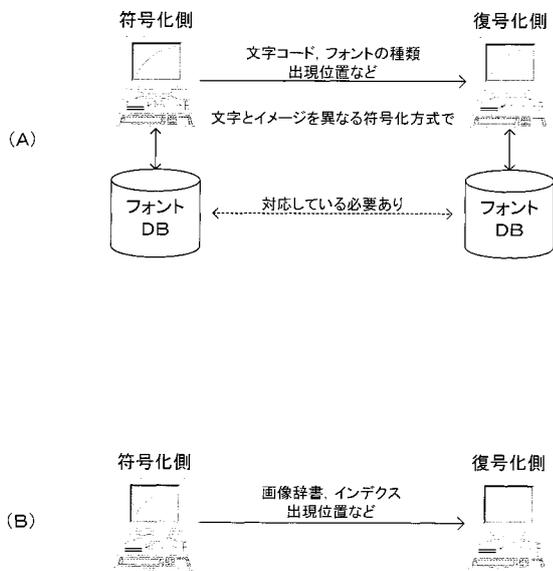
610・・・パターン判定部

620・・・位置情報符号化部

630・・・インデクス符号化部 50

- 6 4 0 . . . 画像符号化部
- 6 5 0 . . . 辞書符号化部
- 6 6 0 . . . 選択部
- 6 7 0 . . . 符号出力部

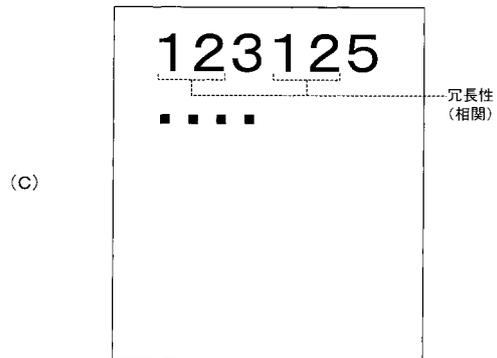
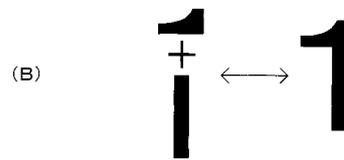
【 図 1 】



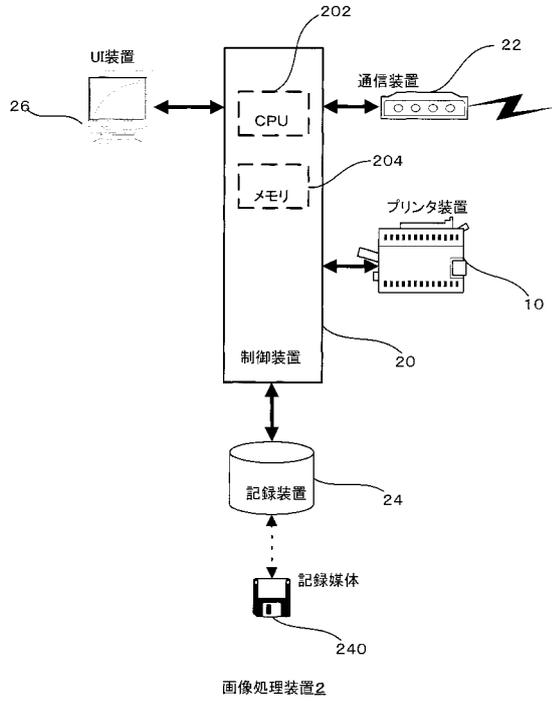
【 図 2 】

(A)

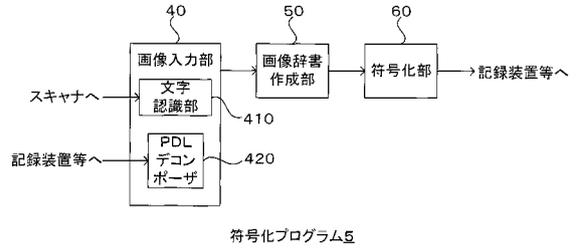
インデクス	画像パターン(2値画像)
#001	ファイル001
#002	ファイル002
⋮	⋮
⋮	⋮



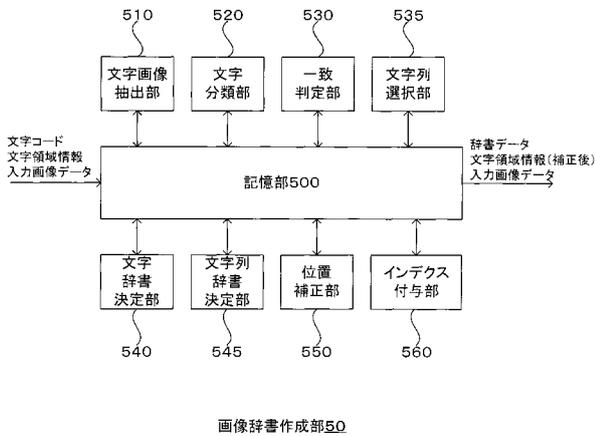
【 図 3 】



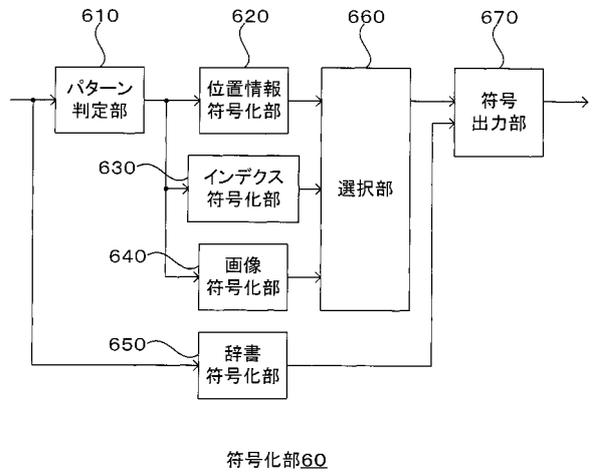
【 図 4 】



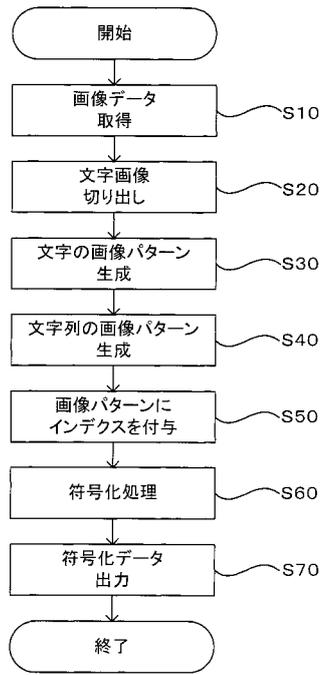
【 図 5 】



【 図 6 】

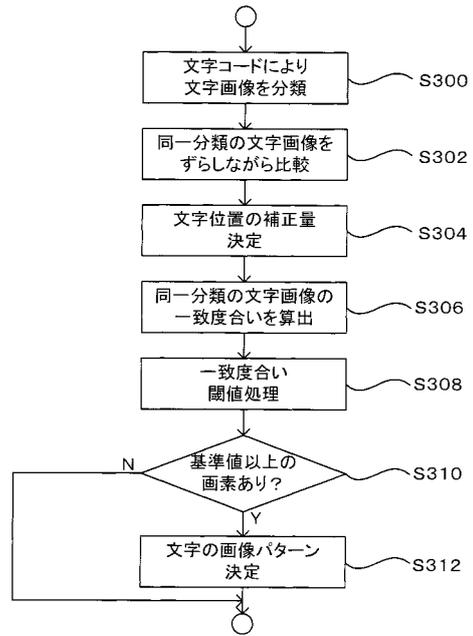


【 図 7 】



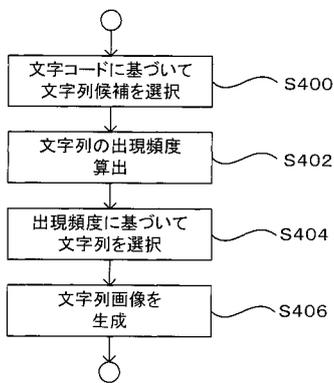
S1

【 図 8 】



文字の画像パターン決定処理(S30)

【 図 9 】



文字列の画像パターン決定処理(S40)

【 図 10 】

(A)

文字	文字画像	インデクス
a	ファイル001	#001
b	ファイル002	#002
c	ファイル003	#003
d	ファイル004	#004
...	...	...

文字画像の画像辞書

(B)

文字列	出現頻度	インデクス
ab	2	#010
bc	2	#011
cd	1	null
de	1	null
...	...	...

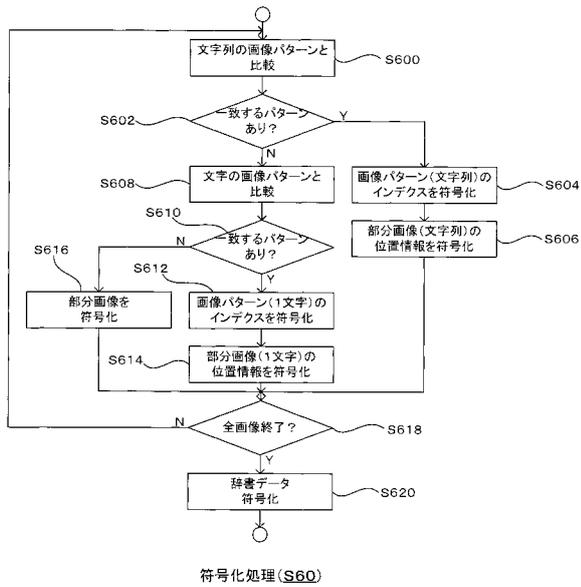
文字列候補

(C)

文字列	文字列画像	インデクス
ab	ファイル010	#010
bc	ファイル011	#011
...	...	...

文字列画像の画像辞書

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

確度	文字コード	文字画像
90%以上	Ab	#001, #003, ...
	bc	#002, ...
	.	.
70%以上 90%未満	ab	#010, #0014, ...
	bc	#005, ...
	.	.
70%未満	aB	#009, #0012, ...
	bc	#0011, ...
	.	.

← 同じ文字コード