

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/089984 A1

(51) 国際特許分類:

G06K 9/40 (2006.01)

番 1 号 虎 ノ 門 3 7 森 ビ ル 青 和 特 許
法律事務所 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2018/040184

(22) 国際出願日:

2018年10月29日(29.10.2018)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 株式会社 P F U (PFU LIMITED) [JP/
JP]; 〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ
9 8 番地の 2 Ishikawa (JP).

(72) 発明者: 谷 崎 裕 紀 (TANIZAKI, Hiroki);
〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ 9 8
番地の 2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP).
小坂 清人 (KOSAKA, Kiyoto); 〒9291192 石川
県かほく市宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株
会社 P F U 内 Ishikawa (JP).

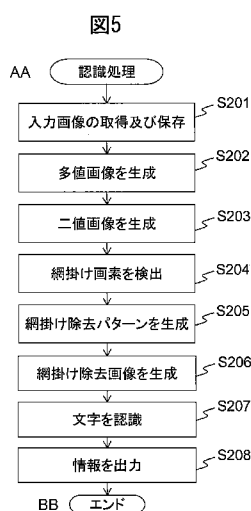
(74) 代理人: 青 木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.);
〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, CONTROL METHOD, AND CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、制御方法及び制御プログラム



S201 Acquire and store input image
S202 Generate multilevel image
S203 Generate binary image
S204 Detect hatching pixels
S205 Generate hatching removal pattern
S206 Generate hatching-removed image
S207 Recognize characters
S208 Output information
AA Recognition process
BB End

(57) Abstract: Provided are an image processing device, a control method, and a control program with which it is possible to more accurately remove hatching from an image that includes hatching. This image processing device comprises: a storage unit which stores a hatching pattern that is set to indicate conditions for the grayscale values of a target pixel and a plurality of pixels having a prescribed positional relationship with the target pixel; an acquisition unit which acquires a multilevel image; a binary image generation unit which generates a binary image from the multilevel image; a detection unit which detects, from the multilevel image and as hatching elements, pixels that satisfy the conditions indicated by the hatching pattern; a hatching removal pattern generation unit which, on the basis of the multilevel image, generates a hatching removal pattern for removing the detected hatching elements; a hatching-removed image generation unit which applies the hatching removal pattern to the binary image to generate a hatching-removed image; and an output unit which outputs the hatching-removed image or information generated using the hatching-removed image.

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが可能な画像処理装置、制御方法、制御プログラムを提供する。画像処理装置は、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶する記憶部と、多値画像を取得する取得部と、多値画像から二値画像を生成する二値画像生成部と、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する検出部と、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する網掛け除去パターン生成部と、二値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成する網掛け除去画像生成部と、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を出力する出力部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、制御方法及び制御プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置、制御方法及び制御プログラムに関し、特に、網掛けが含まれる画像を処理する画像処理装置、制御方法及び制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 請求書等の帳票を担当者が手作業によりデータ化している会社では、膨大な数の帳票のデータ化が必要である場合に担当者の業務負担が大きくなるため、帳票のデータ化作業の効率化に対する要望が高まっている。帳票のデータ化作業の効率化を図るためには、帳票に記載されている文字をコンピュータが正しく認識する必要がある。しかしながら、帳票において、網掛けが写っている用紙に文字が印刷されている場合、その文字が正しく認識されない可能性がある。

[0003] 網掛け画像から、標準的な網点とほぼ同じ径を持つ黒画素の連結成分の中心位置を検出し、その連結成分を網掛け画像から除去して網点除去画像を生成する文字認識装置が開示されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-134970号公報

発明の概要

[0005] 画像処理装置では、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが求められている。

[0006] 画像処理装置、制御方法及び制御プログラムの目的は、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することを可能とすることにある。

[0007] 実施形態の一側面に係る画像処理装置は、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパター

ンを記憶する記憶部と、多値画像を取得する取得部と、多値画像から二値画像を生成する二値画像生成部と、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する検出部と、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する網掛け除去パターン生成部と、二値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成する網掛け除去画像生成部と、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を入力する出力部と、を有する。

[0008] 実施形態の他の側面に係る画像処理装置は、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶する記憶部と、多値画像を取得する取得部と、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する検出部と、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する網掛け除去パターン生成部と、多値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成する網掛け除去画像生成部と、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を入力する出力部と、を有する。

[0009] また、実施形態の一側面に係る制御方法は、記憶部及び出力部を有する画像処理装置の制御方法であって、画像処理装置が、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶部に記憶し、多値画像を取得し、多値画像から二値画像を生成し、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、二値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を入力部から出力することを含む。

[0010] また、実施形態の他の側面に係る制御方法は、記憶部及び出力部を有する画像処理装置の制御方法であって、画像処理装置が、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛け

けパターンを記憶部に記憶し、多値画像を取得し、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、多値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を出力部から出力することを含む。

[0011] また、実施形態の一側面に係る制御プログラムは、記憶部及び出力部を有するコンピュータの制御プログラムであって、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶部に記憶し、多値画像を取得し、多値画像から二値画像を生成し、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、二値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を出力部から出力することをコンピュータに実行させる。

[0012] また、実施形態の他の側面に係る制御プログラムは、記憶部及び出力部を有するコンピュータの制御プログラムであって、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶部に記憶し、多値画像を取得し、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、多値画像に対して網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用いて生成した情報を出力部から出力することをコンピュータに実行させる。

[0013] 本実施形態によれば、画像処理装置、制御方法及び制御プログラムは、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが可能となる。

[0014] 本発明の目的及び効果は、特に請求項において指摘される構成要素及び組み合わせを用いることによって認識され且つ得られるだろう。前述の一般的

な説明及び後述の詳細な説明の両方は、例示的及び説明的なものであり、特許請求の範囲に記載されている本発明を制限するものではない。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施形態に従った画像処理システム 1 の概略構成を示す図である。
- [図2]第 2 記憶装置 210 及び第 2 CPU 220 の概略構成を示す図である。
- [図3A]網掛けパターンについて説明するための模式図である。
- [図3B]網掛けパターンについて説明するための模式図である。
- [図3C]網掛けパターンについて説明するための模式図である。
- [図3D]網掛けパターンについて説明するための模式図である。
- [図3E]網掛けパターンについて説明するための模式図である。
- [図4]画像読取処理の動作を示すフローチャートである。
- [図5]認識処理の動作を示すフローチャートである。
- [図6A]多値画像の一部の領域 600 の一例を示す模式図である。
- [図6B]二値画像の一部の領域 610 の一例を示す模式図である。
- [図7A]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図7B]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図7C]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図8A]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図8B]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図8C]網掛け画素について説明するための模式図である。
- [図9A]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図9B]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図9C]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図10A]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図10B]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図10C]網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。
- [図11]網掛け除去画像の一部の領域 1100 の一例を示す模式図である。
- [図12]認識処理の動作の他の例を示すフローチャートである。

[図13]網掛け除去画像の一部の領域1300の一例を示す模式図である。

[図14]処理装置230の概略構成を示すブロック図である。

[図15A]網掛けパターンの他の例を示す模式図である。

[図15B]網掛けパターンの他の例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の一側面に係る画像処理装置、制御方法及び制御プログラムについて図を参照しつつ説明する。但し、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

[0017] 図1は、実施形態に従った画像処理システムの概略構成を示す図である。図1に示すように、画像処理システム1は、画像読取装置100と、情報処理装置200とを有する。

[0018] 画像読取装置100は、例えばスキャナ装置等である。画像読取装置100は、情報処理装置200に接続されている。情報処理装置200は、画像処理装置の一例であり、例えばパーソナルコンピュータ等である。

[0019] 画像読取装置100は、第1インタフェース装置101と、撮像装置102と、第1記憶装置110と、第1CPU (Control Processing Unit) 120とを有する。

[0020] 第1インタフェース装置101は、USB (Universal Serial Bus) 等のシリアルバスに準じるインタフェース回路を有し、情報処理装置200と電氣的に接続して画像データ及び各種の情報を送受信する。また、第1インタフェース装置101の代わりに、無線信号を送受信するアンテナと、所定の通信プロトコルに従って、無線通信回線を通じて信号の送受信を行うための無線通信インタフェース回路とを有する通信装置が用いられてもよい。所定の通信プロトコルは、例えば無線LAN (Local Area Network) である。

[0021] 撮像装置102は、主走査方向に直線状に配列されたCCD (Charge Coupled Device) による撮像素子を備える縮小光学系タイプの撮像センサを有する。さらに、撮像装置102は、光を照射する光源と、撮像素子上に像を結

ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅してアナログ／デジタル（A／D）変換するA／D変換器とを有する。撮像装置102において、撮像センサは、搬送される用紙の表面を撮像してアナログの画像信号を生成して出力し、A／D変換器は、このアナログの画像信号をA／D変換してデジタルの入力画像を生成して出力する。入力画像は、各画素データが、例えばRGB各色毎に8bitで表される計24bitのR（赤色）値、G（緑色）値、B（青色）値からなるカラー多値画像である。なお、CCDの代わりにCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）による撮像素子を備える等倍光学系タイプのCIS（Contact Image Sensor）が用いられてもよい。

[0022] 第1記憶装置110は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、又はフレキシブルディスク、光ディスク等の可搬用の記憶装置等を有する。また、第1記憶装置110には、画像読取装置100の各種処理に用いられるコンピュータプログラム、データベース、テーブル等が格納される。コンピュータプログラムは、コンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から公知のセットアッププログラム等を用いて第1記憶装置110にインストールされてもよい。可搬型記録媒体は、例えばCD-ROM（compact disk read only memory）、DVD-ROM（digital versatile disk read only memory）等である。また、第1記憶装置110は、撮像装置102により生成された入力画像等を記憶する。

[0023] 第1CPU120は、予め第1記憶装置110に記憶されているプログラムに基づいて動作する。なお、第1CPU120に代えて、DSP（digital signal processor）、LSI（large scale integration）等が用いられてよい。また、第1CPU120に代えて、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programming Gate Array）等が用いられてもよい。

[0024] 第1CPU120は、第1インタフェース装置101、撮像装置102及

び第1記憶装置110等と接続され、これらの各部を制御する。第1CPU120は、撮像装置102の原稿読取制御、第1インタフェース装置101を介した情報処理装置200とのデータ送受信制御等を行う。

[0025] 情報処理装置200は、第2インタフェース装置201と、入力装置202と、表示装置203と、第2記憶装置210と、第2CPU220と、処理装置230とを有する。以下、情報処理装置200の各部について詳細に説明する。

[0026] 第2インタフェース装置201は、画像読取装置100の第1インタフェース装置101と同様のインタフェース回路を有し、情報処理装置200と画像読取装置100とを接続する。また、第2インタフェース装置201の代わりに、無線信号を送受信するアンテナと、無線LAN等の所定の通信プロトコルに従って、無線通信回線を通じて信号の送受信を行うための無線通信インタフェース回路とを有する通信装置が用いられてもよい。

[0027] 入力装置202は、キーボード、マウス等の入力装置及び入力装置から信号を取得するインタフェース回路を有し、利用者の操作に応じた信号を第2CPU220に出力する。

[0028] 表示装置203は、出力部の一例である。表示装置203は、液晶、有機EL等から構成されるディスプレイ及びディスプレイに画像データを出力するインタフェース回路を有し、第2記憶装置210と接続されて第2記憶装置210に保存されている画像データをディスプレイに表示する。

[0029] 第2記憶装置210は、画像読取装置100の第1記憶装置110と同様のメモリ装置、固定ディスク装置、可搬用の記憶装置等を有する。第2記憶装置210には、情報処理装置200の各種処理に用いられるコンピュータプログラム、データベース、テーブル等が格納される。コンピュータプログラムは、例えばCD-ROM、DVD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から、公知のセットアッププログラム等を用いて第2記憶装置210にインストールされてもよい。また、第2記憶装置210は、画像読取装置100から受信した入力画像、及び、処理装置230により入

力画像に対して画像処理がなされた各種の処理画像等を記憶する。さらに、第2記憶装置210は、注目画素及び注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを複数記憶する。網掛けパターンの詳細については後述する。

[0030] 第2CPU220は、予め第2記憶装置210に記憶されているプログラムに基づいて動作する。なお、第2CPU220に代えて、DSP、LSI、ASIC、FPGA等が用いられてもよい。

[0031] 第2CPU220は、第2インタフェース装置201、入力装置202、表示装置203、第2記憶装置210及び処理装置230等と接続され、これらの各部を制御する。第2CPU220は、第2インタフェース装置201を介した画像読取装置100とのデータ送受信制御、入力装置202の入力制御、表示装置203の表示制御、処理装置230による画像処理の制御等を行う。

[0032] 処理装置230は、入力画像に対して所定の画像処理を実行する。処理装置230は、CPU、DSP、LSI、ASIC又はFPGA等で構成される。

[0033] 図2は、第2記憶装置210及び第2CPU220の概略構成を示す図である。

[0034] 図2に示すように第2記憶装置210には、取得プログラム211、二値画像生成プログラム212、検出プログラム213、網掛け除去パターン生成プログラム214、網掛け除去画像生成プログラム215、文字認識プログラム216及び出力制御プログラム217等の各プログラムが記憶される。これらの各プログラムは、プロセッサ上で動作するソフトウェアにより実装される機能モジュールである。第2CPU220は、第2記憶装置210に記憶された各プログラムを読み取り、読み取った各プログラムに従って動作する。これにより、第2CPU220は、取得部221、二値画像生成部222、検出部223、網掛け除去パターン生成部224、網掛け除去画像生成部225、文字認識部226及び出力制御部227として機能する。

[0035] 図3A～図3Eは、網掛けパターンについて説明するための模式図である。

[0036] 請求書等の帳票では、網掛けが写っている用紙に文字が印刷されている場合がある。網掛けは、特定色を有する複数の点もしくは丸等の記号、又は、横線、縦線及び／もしくは斜め線等のラインが周期的に配置された模様である。一般に、特定色として、白色等の背景色及び黒色等の文字色の両方と異なる色、特にその中間の色（例えばグレー）が使用される。

[0037] 図3A～図3Eは、複数の点が周期的に配置された網掛けを検出するための網掛けパターンの一例を示す。図3A～図3Eは、それぞれ異なる網掛けパターンを示す。図3A～図3Eにおいて、各矩形は画像内の各画素を示す。

[0038] 図3Aに示す網掛けパターン300において、各画素Pのパラメータは、各画素Pが位置する左右（水平）方向及び上下（垂直）方向の座標を示す。画素P（ x 、 y ）は、座標（ x 、 y ）に位置する注目画素である。

[0039] 網掛けパターン300では、以下の八つの条件が設定されている。

[数1]

条件1： $V(x, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y+2) - V(x, y+4) > T$
 条件2： $V(x, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y-2) - V(x, y-4) > T$
 条件3： $V(x+2, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y) - V(x+4, y) > T$
 条件4： $V(x-2, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y) - V(x-4, y) > T$
 条件5： $V(x+1, y+1) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+1, y+1) - V(x+2, y+2) > T$
 条件6： $V(x-1, y-1) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-1, y-1) - V(x-2, y-2) > T$
 条件7： $V(x-1, y+1) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-1, y+1) - V(x-2, y+2) > T$
 条件8： $V(x+1, y-1) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+1, y-1) - V(x+2, y-2) > T$

[0040] ここで、 $V(\alpha, \beta)$ は、画素P（ α, β ）の階調値であり、 T は閾値である。階調値は、色値（R値、G値もしくはB値）、又は、各色値の最大値等である。条件1の第1式は、注目画素が記号に対応することを想定した場合に、注目画素から上方向に2画素離れた位置に、階調値が注目画素の階調値に対して閾値 T より高い、背景に対応する背景画素が存在することを規定

している。また、条件 1 の第 2 式は、その背景画素からさらに上方向に 2 画素離れた位置に、階調値がその背景画素の階調値に対して閾値 T より低い、記号に対応する記号画素が存在することを規定している。同様に、条件 2 ～ 8 の第 1 式は、それぞれ注目画素から下、右、左、右上、左下、左上及び右下方に 2 画素離れた位置に、階調値が注目画素の階調値に対して閾値 T より高い背景画素が存在することを規定している。また、条件 2 ～ 8 の第 2 式は、それぞれその背景画素からさらに下、右、左、右上、左下、左上及び右下方に 2 画素離れた位置に、階調値がその背景画素の階調値に対して閾値 T より低い記号画素が存在することを規定している。

[0041] 多値画像において、特定色を有する記号に対応する画素と隣接する画素は、特定色と背景色の間の色を有し、その階調値は、その記号が撮影された時の撮像装置 102 の撮像素子の位置に応じて異なる。そのため、網掛けパターン 300 では、上下方向及び左右方向において、注目画素と隣接する隣接画素の階調値については条件が設定されていない。

[0042] なお、上下又は左右方向の条件に、注目画素と背景画素の間の画素の階調値が注目画素の階調値と背景画素の階調値の間の値を有し、背景画素と記号画素の間の画素の階調値が背景画素の階調値と記号画素の階調値の間の値を有することが設定されてもよい。その場合、上記の条件 1 ～ 4 に、それぞれ以下の四つの条件 1' ～ 4' が追加される。

[数 2]

条件 1': $V(x, y+2) > V(x, y+1) > V(x, y)$ 且つ $V(x, y+2) > V(x, y+3) > V(x, y+4)T$

条件 2': $V(x, y-2) > V(x, y-1) > V(x, y)$ 且つ $V(x, y-2) > V(x, y-3) > V(x, y-4)T$

条件 3': $V(x+2, y) > V(x+1, y) > V(x, y)$ 且つ $V(x+2, y) > V(x+3, y) > V(x+4, y)T$

条件 4': $V(x-2, y) > V(x-1, y) > V(x, y)$ 且つ $V(x-2, y) > V(x-3, y) > V(x-4, y)T$

[0043] 即ち、網掛けパターン 300 に対応する条件が満たされる場合、注目画素に対応する記号に対して八方向（上下、左右及び斜め方向）に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する。

[0044] 図 3 B に示す網掛けパターン 310 では、上記の八つの条件の内の条件 1

、 3、 4、 5、 7 のみが設定され、注目画素に対応する記号に対して左下、下及び右下方向には条件が設定されていない。即ち、網掛けパターン 3 1 0 に対応する条件が満たされる場合、注目画素に対応する記号に対して左、左上、上、右上及び右方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する。網掛けパターン 3 1 0 により、下方向において、文字等と重なり、網掛けが連続しない記号が検出される。

[0045] 図 3 C に示す網掛けパターン 3 2 0 では、上記の八つの条件の内の条件 2、 3、 4、 6、 8 のみが設定され、注目画素に対応する記号に対して右上、上及び左上方向には条件が設定されていない。即ち、網掛けパターン 3 2 0 に対応する条件が満たされる場合、注目画素に対応する記号に対して左、左下、下、右下及び右方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する。網掛けパターン 3 2 0 により、上方向において、文字等と重なり、網掛けが連続しない記号が検出される。

[0046] 図 3 D に示す網掛けパターン 3 3 0 では、上記の八つの条件の内の条件 1、 2、 3、 5、 8 のみが設定され、注目画素に対応する記号に対して左上、左及び左下方向には条件が設定されていない。即ち、網掛けパターン 3 3 0 に対応する条件が満たされる場合、注目画素に対応する記号に対して上、右上、右、右下及び下方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する。網掛けパターン 3 3 0 により、左方向において、文字等と重なり、網掛けが連続しない記号が検出される。

[0047] 図 3 E に示す網掛けパターン 3 4 0 では、上記の八つの条件の内の条件 1、 2、 4、 6、 7 のみが設定され、注目画素に対応する記号に対して右上、右及び右下方向には条件が設定されていない。即ち、網掛けパターン 3 4 0 に対応する条件が満たされる場合、注目画素に対応する記号に対して上、左上、左、左下及び下方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する。網掛けパターン 3 4 0 により、右方向において、文字等と重なり、網掛けが連続しない記号が検出される。

[0048] このように、網掛けパターンには、注目画素及び注目画素に対して所定の

位置関係にある複数の画素の階調値の条件として、各画素の階調値の間の関係が設定されている。この関係は、差分に限定されず、比率等でもよい。また、網掛けパターンは、複数の点又は丸等の記号が周期的に配置された模様に対応するパターンに限定されず、複数の横線、縦線及び／又は斜め線等のラインが周期的に配置された模様に対応するパターンでもよい。また、情報処理装置２００に記憶される網掛けパターンは、複数でなく一つのみでもよい。また、各網掛けパターンに設定される条件は、複数でなく一つのみでもよい。

[0049] 図４は、画像読取装置１００による画像読取処理の動作を示すフローチャートである。以下、図４に示したフローチャートを参照しつつ、画像読取処理の動作を説明する。なお、以下に説明する動作のフローは、予め第１記憶装置１１０に記憶されているプログラムに基づき主に第１ＣＰＵ１２０により画像読取装置１００の各要素と協働して実行される。

[0050] 最初に、撮像装置１０２は、原稿として、網掛けが含まれている請求書等の帳票を撮像して入力画像を生成し、第１記憶装置１１０に保存する（ステップＳ１０１）。

[0051] 次に、第１ＣＰＵ１２０は、第１記憶装置１１０に保存された入力画像を第１インタフェース装置１０１を介して情報処理装置２００に送信し（ステップＳ１０２）、一連のステップを終了する。

[0052] 図５は、情報処理装置２００による認識処理の動作を示すフローチャートである。以下、図５に示したフローチャートを参照しつつ、認識処理の動作を説明する。なお、以下に説明する動作のフローは、予め第２記憶装置２１０に記憶されているプログラムに基づき主に処理装置２３０により情報処理装置２００の各要素と協働して実行される。

[0053] 最初に、取得部２２１は、入力画像を第２インタフェース装置２０１を介して画像読取装置１００から取得し、第２記憶装置２１０に保存する（ステップＳ２０１）。

[0054] 次に、取得部２２１は、多値画像である入力画像から、白黒の多値画像を

生成し、多値画像として取得する（ステップS202）。取得部221は、入力画像内の各画素毎に、各画素のR値、G値、B値の中の最大値を特定し、特定した最大値を各画素に対応する画素の階調値（輝度値）とする白黒多値画像を生成する。なお、取得部221は、カラー多値画像である入力画像を、そのまま多値画像として取得してもよい。

[0055] 図6Aは、多値画像の一部の領域600の一例を示す模式図である。

[0056] 図6Aに示すように、多値画像の一部の領域600には、文字601と、背景602と、記号603とが写っている。領域600において、背景602上に複数の記号603が周期的に配置されることにより網掛けが形成され、その網掛け上に文字601が配置されている。領域600において、文字601は黒色を有し、背景602は白色を有し、記号603は白色と黒色の間の色であるグレー色を有している。

[0057] 次に、二値画像生成部222は、取得した多値画像から、多値画像を二値化した二値画像を生成する（ステップS203）。二値画像生成部222は、多値画像内で階調値が閾値以上である画素を白色画素とし、階調値が閾値未満である画素を黒色画素とした画像を二値画像として生成する。閾値は、事前の実験により、一般的な網掛けの記号又は文字を形成する画素の階調値より大きくなるように設定される。これにより、二値画像では、多値画像内の文字及び網掛けの記号に対応する画素が黒色画素となり、他の画素に対応する画素が白色画素となる。

[0058] 図6Bは、二値画像の一部の領域610の一例を示す模式図である。

[0059] 図6Bは、図6Aに示す領域600を二値化した領域610を示す。図6Bに示すように、領域610において、背景602に対応する画素612は白色画素となり、文字601に対応する画素611及び網掛けの記号603に対応する画素613は黒色画素となっている。

[0060] 次に、検出部223は、取得した多値画像から、第2記憶装置210に記憶された網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する（ステップS204）。検出部223は、多値画像内の各画素を

順に注目画素として選択し、各画素が、第2記憶装置210に記憶された複数の網掛けパターンの内の少なくとも何れか一つの網掛けパターンに設定された条件を満たすか否かを判定する。検出部223は、少なくとも何れか一つの網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を、網掛けの記号に対応する網掛け画素であるとみなし、網掛けの一部として検出する。一方、検出部223は、何れの網掛けパターンに設定された条件も満たさない画素を、網掛けの記号に対応しない非網掛け画素とみなす。

[0061] 図7A～7C、8A～8Cは、網掛け画素について説明するための模式図である。

[0062] 図7Aに示す画像700は、図6Aに示す多値画像の一部の領域600に網掛けパターン300を適用した場合に検出される網掛け画素について説明するための模式図である。図7Aに示すように、領域600に網掛けパターン300を適用した場合、その画素が記号に対応し且つその記号に対して八方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する画素703（斜線で示される画素）が網掛け画素として検出される。一方、その画素が背景に対応して記号に対応しない画素701、及び、その画素が文字に対応して記号に対応しない画素702は非網掛け画素とみなされる。また、その画素が記号に対応していても、その記号に対して八方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在しない画素、又は、その記号と隣接する記号との間に背景が存在しない画素704（ドットで示される画素）も非網掛け画素とみなされる。

[0063] 図7Bに示す画像710は、領域600に網掛けパターン310を適用した場合に検出される網掛け画素について説明するための模式図である。図7Bに示すように、領域600に網掛けパターン310を適用した場合、その画素が記号に対応し且つその記号に対して左、左上、上、右上及び右方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する画素713が網掛け画素として検出される。即ち、網掛けパターン310を適用した場合、その記号に対して他の三方向（左下、下、右下方向）において隣接する記号との間に文字等が存在する画素713も、網掛け画素として検出される。

- [0064] 図7Cに示す画像720は、領域600に網掛けパターン320を適用した場合に検出される網掛け画素について説明するための模式図である。図7Cに示すように、領域600に網掛けパターン320を適用した場合、その画素が記号に対応し且つその記号に対して左、左下、下、右下及び右方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する画素723が網掛け画素として検出される。即ち、網掛けパターン320を適用した場合、その記号に対して他の三方向（左上、上及び右上方向）において隣接する記号との間に文字等が存在する画素723も、網掛け画素として検出される。
- [0065] 図8Aに示す画像800は、領域600に網掛けパターン330を適用した場合に検出される網掛け画素について説明するための模式図である。図8Aに示すように、領域600に網掛けパターン330を適用した場合、その画素が記号に対応し且つその記号に対して上、右上、右、右下及び下方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する画素803が網掛け画素として検出される。即ち、網掛けパターン330を適用した場合、その記号に対して他の三方向（左上、左及び左下方向）において隣接する記号との間に文字等が存在する画素803も、網掛け画素として検出される。
- [0066] 図8Bに示す画像810は、領域600に網掛けパターン340を適用した場合に検出される網掛け画素について説明するための模式図である。図8Bに示すように、領域600に網掛けパターン340を適用した場合、その画素が記号に対応し且つその記号に対して上、左上、左、左下及び下方向に略同一距離に、背景を挟んで記号が存在する画素813が網掛け画素として検出される。即ち、網掛けパターン340を適用した場合、その記号に対して他の三方向（右上、右及び右下方向）において隣接する記号との間に文字等が存在する画素813も、網掛け画素として検出される。
- [0067] 図8Cは、何れかの網掛けパターンに設定された条件を満たす網掛け画素について説明するための模式図である。図8Cに示す画像820において、斜線で示される画素823は、何れかの網掛けパターンにより網掛け画素として検出された画素を示し、他の画素は、全ての網掛けパターンについて非

網掛け画素とみなされた画素を示す。ドットで示される画素 8 2 4 のように、記号に対応する画素も非網掛け画素とみなされる場合があるが、記号に対応するほとんどすべての画素は、網掛け画素として検出されている。特に、検出部 2 2 3 は、様々なパターンに対応する複数の網掛けパターンを用いることにより、文字の近傍に位置する記号（図 6 の記号 6 0 3 等）に対応する画素 8 2 3 も網掛け画素として良好に検出することができる。

[0068] 次に、網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する（ステップ S 2 0 5）。網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、各網掛け画素を検出した際に使用した網掛けパターンに基づいて、網掛け除去パターンを生成する。網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、各網掛け画素を検出した際に使用した網掛けパターンに応じて各網掛け画素を膨張させることにより、網掛け除去パターンを生成する。

[0069] 網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、各網掛けパターンで設定された条件で規定される注目画素に対する背景画素又は記号画素の方向（所定方向）に、所定画素数だけ各網掛け画素を膨張させる。所定画素数は、例えば各網掛けパターンで設定された条件で規定される注目画素と注目画素に隣接する背景画素との間の距離数である。図 3 に示した例では、所定画素数は、水平及び垂直方向では 2 であり、斜め方向では 1 である。網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、検出された各網掛け画素に対して、所定方向に所定距離内に存在する各画素を膨張画素として特定する。網掛け除去パターン生成部 2 2 4 は、網掛け画素及び膨張画素を含む領域を特定し、特定した領域のパターンを網掛け除去パターンとして生成する。

[0070] 図 9 A ~ 9 C、1 0 A ~ 1 0 C は、網掛け除去パターンについて説明するための模式図である。

[0071] 図 9 A に示す画像 9 0 0 は、図 7 A に示す網掛け画素 7 0 3 に対応する画素 9 0 3 を膨張させた膨張画素について説明するための模式図である。図 9 A に示すように、画素 9 0 3 に対して、網掛け画素 7 0 3 を検出する際に使

用した網掛けパターン300で設定された背景画素に対応する画素904と、網掛け画素703と各背景画素との間の画素に対応する画素905とが膨張画素として特定される。

[0072] 図9Bに示す画像910は、図7Bに示す網掛け画素713に対応する画素913を膨張させた膨張画素について説明するための模式図である。図9Bに示すように、画素913に対して、網掛け画素713を検出する際に使用した網掛けパターン310で設定された背景画素に対応する画素914と、網掛け画素713と各背景画素との間の画素に対応する画素915とが膨張画素として特定される。

[0073] 図9Cに示す画像920は、図7Cに示す網掛け画素723に対応する画素923を膨張させた膨張画素について説明するための模式図である。図9Cに示すように、画素923に対して、網掛け画素723を検出する際に使用した網掛けパターン320で設定された背景画素に対応する画素924と、網掛け画素723と各背景画素との間の画素に対応する画素925とが膨張画素として特定される。

[0074] 図10Aに示す画像1000は、図8Aに示す網掛け画素803に対応する画素1003を膨張させた膨張画素について説明するための模式図である。図10Aに示すように、画素1003に対して、網掛け画素803を検出する際に使用した網掛けパターン330で設定された背景画素に対応する画素1004と、網掛け画素803と各背景画素との間の画素に対応する画素1005とが膨張画素として特定される。

[0075] 図10Bに示す画像1010は、図8Bに示す網掛け画素813に対応する画素1013を膨張させた膨張画素について説明するための模式図である。図10Bに示すように、画素1013に対して、網掛け画素813を検出する際に使用した網掛けパターン340で設定された背景画素に対応する画素1014と、網掛け画素813と各背景画素との間の画素に対応する画素1015とが膨張画素として特定される。

[0076] 図10Cは、網掛け画素及び膨張画素を含む領域に対応する網掛け除去パ

ターンについて説明するための模式図である。図10Cに示す画像1020において、グレー色で示される領域1021は、何れかの網掛けパターンにより検出された網掛け画素及び何れかの網掛け画素から膨張された膨張画素を含む領域を示す。領域1021に対応するパターンが網掛け除去パターンとして特定される。図10Cに示すように、領域1021には文字に対応する画素は含まれない。また、網掛け又は背景に対応する画素の一部は、領域1021に含まれていないが、網掛け又は背景に対応するほとんど全ての画素は、領域1021に含まれている。網掛け除去パターン生成部224は、各網掛けパターンで設定された条件において規定される所定方向にのみ各網掛け画素を膨張させることにより、網掛けに対応する画素を良好に含むように、網掛け除去パターンを生成することができる。

[0077] 次に、網掛け除去画像生成部225は、二値画像に対して網掛け除去パターンを適用して、二値画像から網掛けを除去した網掛け除去画像を生成する（ステップS206）。

[0078] 網掛け除去画像生成部225は、二値画像において、網掛け除去パターンに対応する網掛け領域を特定する。網掛け除去画像生成部225は、特定した網掛け領域内の各画素を順に注目画素として選択し、注目画素から所定範囲内に白色画素が含まれるか否かを判定する。網掛け除去画像生成部225は、注目画素から所定範囲内に白色画素が含まれる場合、注目画素を白色画素に置換することにより、網掛け領域を補正する。これにより、網掛け除去画像生成部225は、二値画像内の網掛け領域を補正した網掛け除去画像を生成する。

[0079] 所定範囲は、網掛けパターンに基づいて設定される。所定範囲は、例えば、網掛けパターンで設定された条件において規定される注目画素と注目画素に隣接する背景画素との間の距離内である。図3に示した例では、所定範囲は、水平及び垂直方向では2画素の範囲であり、斜め方向では1画素の範囲である。所定範囲が注目画素と背景画素との間の距離に設定されることにより、所定範囲内に背景に対応する画素が確実に存在し、網掛け除去画像生成

部 2 2 5 は、網掛け領域内の各画素を背景に相当する画素に良好に置換することが可能となる。

[0080] 図 1 1 は、網掛け除去画像の一部の領域 1 1 0 0 の一例を示す模式図である。

[0081] 図 1 1 に示す領域 1 1 0 0 は、図 6 B に示す二値画像の領域 6 1 0 から生成されている。図 1 1 に示すように、網掛け除去画像では、文字の成分 1 1 0 1 は残りつつ、記号に対応する成分 1 1 0 3 は、背景に対応する成分 1 1 0 2 に同化し、網掛けの成分は良好に除去されている。特に、網掛け除去画像では、図 6 B に示す二値画像において文字と隣接していた記号 6 0 3 に対応する成分 1 1 0 3 も良好に除去されている。なお、領域 1 1 0 0 では、一部の記号に対応する成分 1 1 0 4 が除去されずに残っている。しかしながら、網掛けが除去されていない成分は十分に小さく、網掛けは、利用者が良好に文字を識別でき、且つ、情報処理装置 2 0 0 が後述する文字認識処理において良好に文字を認識できる程度に除去されている。

[0082] なお、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け領域内でのみ孤立点を除去することにより、網掛け除去画像を生成してもよい。その場合、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、ラベリングにより、網掛け領域内で黒色画素をグループ化し、各黒色画素のグループの内、サイズ（面積）が所定サイズ以下であるグループを白色画素に置換することにより、網掛け領域を補正する。

[0083] 次に、文字認識部 2 2 6 は、公知の OCR (Optical Character Recognition) 技術を利用して、生成された網掛け除去画像から文字を検出する（ステップ S 2 0 7）。

[0084] 次に、出力制御部 2 2 7 は、検出された文字を表示装置 2 0 3 に表示し（ステップ S 2 0 8）、一連のステップを終了する。なお、出力制御部 2 2 7 は、検出された文字に代えて又は加えて、網掛け除去画像を表示装置 2 0 3 に表示してもよい。また、出力制御部 2 2 7 は、検出された文字又は網掛け除去画像を不図示の通信装置を介して不図示のサーバ等に送信してもよい。このように、出力制御部 2 2 7 は、網掛け除去画像又は網掛け除去画像を用

いて生成した情報を入力する。

[0085] なお、網掛けパターンに条件が複数設定されている場合、検出部223は、多値画像内の画素が、網掛けパターンに設定された全ての条件を満たさない場合でも、一部の条件を満たす場合、その画素を網掛けの一部として検出してもよい。その場合、ステップS204において、検出部223は、何れかの網掛けパターンに設定された複数の条件の内の所定数の条件（例えば全条件の内の80%の条件）を満たす画素を網掛け画素として検出する。これにより、検出部223は、網掛けをより検出し易くすることができる。

[0086] また、情報処理装置200は、図3Aに示す網掛けパターン300のように、複数の条件が予め設定された網掛けパターンのみを使用し、その網掛けパターンに設定された条件の内、予め設定された組合せに係る条件を満たす画素を網掛け画素として検出してもよい。その場合、情報処理装置200は、条件の組合せを変更することにより、網掛けを検出するための条件を、柔軟に変更することができる。

[0087] また、ステップS204において、検出部223は、画像読取装置100が入力画像を読み取った際の解像度に応じて、多値画像を拡大又は縮小してから、網掛けパターンを用いて多値画像から網掛け画素を検出してもよい。その場合、検出部223は、第2インタフェース装置201を介して画像読取装置100から解像度を取得し、取得した解像度に応じて、多値画像内の網掛けが、網掛けパターンで想定している網掛けのサイズとあうように、多値画像を拡大又は縮小する。

[0088] 以上詳述したように、図5に示したフローチャートに従って動作することによって、情報処理装置200は、多値画像において所定の位置関係にある各画素の階調値に基づいて網掛けを検出する。これにより、情報処理装置200は、二値画像において有効画素の位置関係のみに基づいて網掛けを検出する場合より高精度に網掛けを検出することが可能となり、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが可能となった。

[0089] 一般に、網掛けは、背景色と文字色の間の中間色を有しており、多値画像

内で網掛けの記号又はラインに対応する画素は、白色と黒色の間の中間色を有している。したがって、多値画像を二値化した二値画像内で網掛けの記号又はラインに対応する画素は、二値化のための閾値の大きさによって、白色画素にも黒色画素にもなる可能性がある。また、二値画像において、多値画像内のノイズが黒色画素となり、網掛けの記号に同化する可能性もある。したがって、二値画像から網掛けを検出しようとする、網掛けが検出されない可能性、又は、ノイズを誤って網掛けとして検出する可能性がある。情報処理装置200は、多値画像において所定の位置関係にある各画素の階調値に基づいて網掛けを検出することにより、二値画像において有効画素の位置関係のみに基づいて網掛けを検出する場合より高精度に網掛けを検出することが可能となる。網掛けを高精度に検出することにより、情報処理装置200は、網掛けが含まれる画像から文字を残しつつ網掛けのみを精度良く除去することが可能となる。

[0090] 特に、二値画像内の各画素の階調値は、二値の内の何れかであるため、各画素の階調値の間関係は、同一であるか異なるかの内の何れかのみである。情報処理装置200は、多値画像内の複数の画素の階調値の間の差分又は比率等の関係に基づいて網掛けを検出することにより、二値画像において有効画素の位置関係のみに基づいて網掛けを検出する場合より高精度に網掛けを検出することが可能となる。

[0091] 図12は、認識処理の動作の他の例を示すフローチャートである。このフローチャートは、情報処理装置200において、図5に示すフローチャートの代りに実行される。図12に示すフローチャートでは、図5に示すフローチャートと異なり、網掛け除去画像生成部225は、二値画像でなく多値画像から網掛け除去画像を生成する。図12に示すフローチャートでは、図5のステップS203の処理は省略される。図12のステップS301～S302、S303～S304の処理は、図5のステップS201～S202、S204～S205の処理と同様であるため、説明を省略する。

[0092] ステップS305において、網掛け除去画像生成部225は、多値画像に

対して網掛け除去パターンを適用して、多値画像から網掛けを除去した網掛け除去画像を生成する（ステップS305）。

[0093] 網掛け除去画像生成部225は、多値画像において、網掛け除去パターンに対応する網掛け領域を特定する。網掛け除去画像生成部225は、特定した網掛け領域に平滑化フィルタを適用することにより、網掛け領域を補正する。これにより、網掛け除去画像生成部225は、多値画像内の網掛け領域を補正した網掛け除去画像を生成する。

[0094] 平滑化フィルタは、平均化フィルタ又はガウシアンフィルタ等の公知のフィルタである。平滑化フィルタのサイズは、網掛けパターンに基づいて設定される。平滑化フィルタの水平及び垂直サイズは、例えば、網掛けパターンで設定された条件において規定される、水平及び垂直方向において注目画素に隣接する二つの背景画素の間の距離に設定される。図3に示す例では、平滑化フィルタの水平及び垂直サイズは、5画素に設定される。これにより、フィルタの適用範囲には、注目画素を取り囲む背景画素が含まれ、注目画素に水平及び垂直方向に隣接する記号画素は含まれない。したがって、網掛け除去画像生成部225は、網掛け領域内の各画素を、各画素の階調値が背景画素の階調値に近付くように平均化することが可能となる。

[0095] なお、網掛け除去画像生成部225は、特定した網掛け領域内の注目画素の画素値を、注目画素から第2所定範囲内の画素の中で輝度が最も高い画素の画素値に置換することにより、網掛け領域を補正してもよい。

[0096] 第2所定範囲は、網掛けパターンに基づいて設定される。第2所定範囲は、例えば、網掛けパターンで設定された条件において規定される注目画素と注目画素に隣接する背景画素との間の距離内である。図3に示す例では、第2所定範囲は、水平及び垂直方向では2画素の範囲であり、斜め方向では1画素の範囲である。第2所定範囲が注目画素と背景画素との間の距離に設定されることにより、第2所定範囲内に背景に対応する画素が確実に存在し、網掛け除去画像生成部225は、網掛け領域内の各画素を背景に相当する画素に良好に置換することが可能となる。

[0097] 図 1 3 は、多値画像から生成された網掛け除去画像の一部の領域 1 3 0 0 の一例を示す模式図である。

[0098] 図 1 3 に示す領域 1 3 0 0 は、図 6 A に示す多値画像の領域 6 0 0 から生成されている。図 1 3 に示すように、多値画像から生成された網掛け除去画像においても、図 1 1 に示す二値画像から生成された網掛け除去画像と同様に、網掛けの成分が良好に除去されている。

[0099] 次に、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け除去画像を二値化した網掛け除去二値画像を生成する（ステップ S 3 0 6）。網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け除去画像内で階調値が閾値以上である画素を白色画素とし、階調値が閾値未満である画素を黒色画素とした画像を網掛け除去二値画像として生成する。閾値は、事前の実験により、一般的な文字を形成する画素の階調値より大きくなるように設定される。これにより、網掛け除去二値画像では、網掛け除去画像内の文字に対応する画素が黒色画素となり、他の画素に対応する画素が白色画素となる。網掛け除去二値画像は、図 1 1 に示す二値画像から生成された網掛け除去画像と同様の画像となる。

[0100] なお、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け除去画像を生成せずに、多値画像から網掛け除去二値画像を生成してもよい。その場合、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け領域内の各画素に対する二値化の閾値が、網掛け領域外の各画素に対する二値化の閾値より小さくなるように、二値化の閾値を設定する。これにより、網掛け除去画像生成部 2 2 5 は、網掛け領域外の各画素を通常通りに二値化しつつ、網掛け領域内の各画素を白色画素と判定し易くなるように二値化するため、網掛けを良好に除去することができる。

[0101] 次に、文字認識部 2 2 6 は、公知の OCR 技術を利用して、生成された網掛け除去二値画像から文字を検出する（ステップ S 3 0 7）。

[0102] 次に、出力制御部 2 2 7 は、検出された文字を表示装置 2 0 3 に表示し（ステップ S 3 0 8）、一連のステップを終了する。なお、出力制御部 2 2 7 は、検出された文字に代えて又は加えて、網掛け除去画像又は網掛け除去二値画像を表示装置 2 0 3 に表示してもよい。また、出力制御部 2 2 7 は、検

出された文字、網掛け除去画像又は網掛け除去二値画像を不図示の通信装置を介して不図示のサーバ等に送信してもよい。

[0103] 以上詳述したように、図12に示したフローチャートに従って動作することによっても、情報処理装置200は、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが可能となった。

[0104] 図14は、他の実施形態に係る情報処理装置における処理装置230の概略構成を示すブロック図である。

[0105] 処理装置230は、第2CPU220の代わりに、認識処理を実行する。処理装置230は、取得回路231、二値画像生成回路232、検出回路233、網掛け除去パターン生成回路234、網掛け除去画像生成回路235、文字認識回路236及び出力制御回路237等を有する。

[0106] 取得回路231は、取得部の一例であり、取得部221と同様の機能を有する。取得回路231は、入力画像を第2インタフェース装置201を介して画像読取装置100から取得し、入力画像から多値画像を生成し、第2記憶装置210に保存する。

[0107] 二値画像生成回路232は、二値画像生成部の一例であり、二値画像生成部222と同様の機能を有する。二値画像生成回路232は、第2記憶装置210から多値画像を読み出し、多値画像から二値画像を生成し、第2記憶装置210に保存する。

[0108] 検出回路233は、検出部の一例であり、検出部223と同様の機能を有する。検出回路233は、第2記憶装置210から多値画像及び網掛けパターンを読み出し、多値画像から、網掛けパターンに設定された条件を満たす網掛け画素を検出し、検出結果を第2記憶装置210に保存する。

[0109] 網掛け除去パターン生成回路234は、網掛け除去パターン生成部の一例であり、網掛け除去パターン生成部224と同様の機能を有する。網掛け除去パターン生成回路234は、第2記憶装置210から多値画像及び網掛け画素の検出結果を読み出し、各情報に基づいて網掛け除去パターンを生成し、第2記憶装置210に保存する。

- [0110] 網掛け除去画像生成回路 235 は、網掛け除去画像生成部の一例であり、網掛け除去画像生成部 225 と同様の機能を有する。網掛け除去画像生成回路 235 は、第 2 記憶装置 210 から、二値画像又は多値画像と、網掛け除去パターンとを読み出し、各情報に基づいて網掛け除去画像を生成し、第 2 記憶装置 210 に保存する。
- [0111] 文字認識回路 236 は、文字認識部の一例であり、文字認識部 226 と同様の機能を有する。文字認識回路 236 は、第 2 記憶装置 210 から網掛け除去画像又は網掛け除去二値画像を読み出し、読み出した画像から文字を検出し、検出結果を第 2 記憶装置 210 に保存する。
- [0112] 出力制御回路 237 は、出力制御部の一例であり、出力制御部 227 と同様の機能を有する。出力制御回路 237 は、第 2 記憶装置 210 から文字の検出結果、網掛け除去画像又は網掛け除去二値画像を読み出し、読み出した情報を表示装置 203 に出力する。
- [0113] 以上詳述したように、情報処理装置は、処理装置 230 を用いる場合も、網掛けが含まれる画像から網掛けをより精度良く除去することが可能となった。
- [0114] 以上、好適な実施形態について説明してきたが、実施形態はこれらに限定されない。例えば、画像読取装置 100 と情報処理装置 200 の機能分担は、図 1 に示す画像処理システム 1 の例に限られず、画像読取装置 100 及び情報処理装置 200 の各部を画像読取装置 100 と情報処理装置 200 の何れに配置するかは適宜変更可能である。または、画像読取装置 100 と情報処理装置 200 を一つの装置で構成してもよい。
- [0115] 例えば、画像読取装置 100 の第 1 記憶装置 110 が、情報処理装置 200 の第 2 記憶装置 210 に記憶された各プログラムを記憶し、画像読取装置 100 の第 1 CPU 120 が、情報処理装置 200 の第 2 CPU 120 により実現される各部として動作してもよい。また、画像読取装置 100 が、情報処理装置 200 の処理装置 230 と同様の処理装置を有してもよい。
- [0116] その場合、画像読取装置 100 は表示装置 203 と同様の表示装置を有す

る。認識処理は画像読取装置１００で実行されるため、ステップＳ１０２、Ｓ２０１、Ｓ３０１の入力画像の送受信処理は省略される。ステップＳ２０２～Ｓ２０８、Ｓ３０２～Ｓ３０８の各処理は、画像読取装置１００の第１ＣＰＵ１２０又は処理装置によって実行される。これらの処理の動作は、情報処理装置２００の第２ＣＰＵ２２０又は処理装置２３０によって実行される場合と同様である。

[0117] また、画像処理システム１において、第１インタフェース装置１０１と第２インタフェース装置２０１は、インターネット、電話回線網（携帯端末回線網、一般電話回線網を含む）、イントラネット等のネットワークを介して接続してもよい。その場合、第１インタフェース装置１０１及び第２インタフェース装置２０１に、接続するネットワークの通信インタフェース回路を備える。また、その場合、クラウドコンピューティングの形態で画像処理のサービスを提供できるように、ネットワーク上に複数の情報処理装置を分散して配置し、各情報処理装置が協働して、認識処理等を分担するようにしてもよい。これにより、画像処理システム１は、複数の画像読取装置が読み取った入力画像について、効率よく認識処理を実行できる。

[0118] 図１５Ａ、図１５Ｂは、網掛けパターンの他の例を示す模式図である。

[0119] 図１５Ａに示す網掛けパターン１５００では、各条件に対応する画素の間隔が、図３Ａに示す網掛けパターン３００における各条件に対応する画素の間隔より大きい。網掛けパターン１５００では、以下の八つの条件が設定されている。

[数3]

- 条件1 : $V(x, y+4) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y+4) - V(x, y+8) > T$
 条件2 : $V(x, y-4) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y-4) - V(x, y-8) > T$
 条件3 : $V(x+4, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+4, y) - V(x+8, y) > T$
 条件4 : $V(x-4, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-4, y) - V(x-8, y) > T$
 条件5 : $V(x+2, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y+2) - V(x+4, y+4) > T$
 条件6 : $V(x-2, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y-2) - V(x-4, y-4) > T$
 条件7 : $V(x-2, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y+2) - V(x-4, y+4) > T$
 条件8 : $V(x+2, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y-2) - V(x+4, y-4) > T$

[0120] 図15Bに示す網掛けパターン1510では、斜め方向の条件に対応する画素の間隔が、図3Aに示す網掛けパターン300における斜め方向の条件に対応する画素の間隔より大きい。網掛けパターン1510では、以下の八つの条件が設定されている。

[数4]

- 条件1 : $V(x, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y+2) - V(x, y+4) > T$
 条件2 : $V(x, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x, y-2) - V(x, y-4) > T$
 条件3 : $V(x+2, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y) - V(x+4, y) > T$
 条件4 : $V(x-2, y) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y) - V(x-4, y) > T$
 条件5 : $V(x+2, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y+2) - V(x+4, y+4) > T$
 条件6 : $V(x-2, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y-2) - V(x-4, y-4) > T$
 条件7 : $V(x-2, y+2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x-2, y+2) - V(x-4, y+4) > T$
 条件8 : $V(x+2, y-2) - V(x, y) > T$ 且つ $V(x+2, y-2) - V(x+4, y-4) > T$

このように、網掛けパターンは、想定される網掛けの種類に応じて任意に設定される。

符号の説明

- [0121] 1 画像処理システム
 200 情報処理装置
 210 第2記憶装置
 221 取得部
 222 二値画像生成部

- 2 2 3 検出部
- 2 2 4 網掛け除去パターン生成部
- 2 2 5 網掛け除去画像生成部
- 2 2 7 出力制御部

請求の範囲

- [請求項1] 注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶する記憶部と、
多値画像を取得する取得部と、
前記多値画像から二値画像を生成する二値画像生成部と、
前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する検出部と、
前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する網掛け除去パターン生成部と、
前記二値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成する網掛け除去画像生成部と、
前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報を出力する出力部と、
を有することを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記網掛け除去画像生成部は、前記二値画像において前記網掛け除去パターンに対応する網掛け領域内の注目画素から前記網掛けパターンに基づく範囲内に白色画素が含まれる場合、前記注目画素を白色画素に置換することにより、前記網掛け領域を補正する、請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを記憶する記憶部と、
多値画像を取得する取得部と、
前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出する検出部と、
前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成する網掛け除去パターン生成部と、
前記多値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成する網掛け除去画像生成部と、

前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報
を出力する出力部と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

[請求項4] 前記網掛け除去画像生成部は、前記多値画像において前記網掛け除去パターンに対応する網掛け領域に、前記網掛けパターンに基づくサイズの平滑化フィルタを適用することにより、前記網掛け領域を補正する、請求項3に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記網掛け除去画像生成部は、前記多値画像において前記網掛け除去パターンに対応する網掛け領域内の注目画素の画素値を、前記注目画素から前記網掛けパターンに基づく範囲内の画素の中で輝度が最も高い画素の画素値に置換することにより、前記網掛け領域を補正する、請求項3に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記記憶部は、前記網掛けパターンを複数記憶し、
前記検出部は、前記多値画像内の画素が、前記複数の網掛けパターンの内の少なくとも何れか一つの網掛けパターンに設定された条件を満たす場合、当該画素を網掛けの一部として検出する、請求項1～5の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記網掛けパターンには前記条件が複数設定され、
前記検出部は、前記多値画像内の画素が、前記網掛けパターンに設定された全ての条件を満たさない場合でも、一部の条件を満たす場合、当該画素を網掛けの一部として検出する、請求項1～5の何れか一項に記載の画像処理装置。

[請求項8] 記憶部及び出力部を有する画像処理装置の制御方法であって、前記画像処理装置が、

注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを前記記憶部に記憶し、

多値画像を取得し、

前記多値画像から二値画像を生成し、

前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、

前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、

前記二値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、

前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報を前記出力部から出力する、

ことを含むことを特徴とする制御方法。

[請求項9] 記憶部及び出力部を有する画像処理装置の制御方法であって、前記画像処理装置が、

注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを前記記憶部に記憶し、

多値画像を取得し、

前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、

前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、

前記多値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、

前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報を前記出力部から出力する、

ことを含むことを特徴とする制御方法。

[請求項10] 記憶部及び出力部を有するコンピュータの制御プログラムであって、

注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画

素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを前記記憶部に記憶し、

多値画像を取得し、

前記多値画像から二値画像を生成し、

前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、

前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、

前記二値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、

前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報を前記出力部から出力する、

ことを前記コンピュータに実行させることを特徴とする制御方法。

[請求項11]

記憶部及び出力部を有するコンピュータの制御プログラムであって

、

注目画素及び前記注目画素に対して所定の位置関係にある複数の画素の階調値の条件が設定された網掛けパターンを前記記憶部に記憶し

、

多値画像を取得し、

前記多値画像から、前記網掛けパターンに設定された条件を満たす画素を網掛けの一部として検出し、

前記多値画像に基づいて、検出された網掛けを除去するための網掛け除去パターンを生成し、

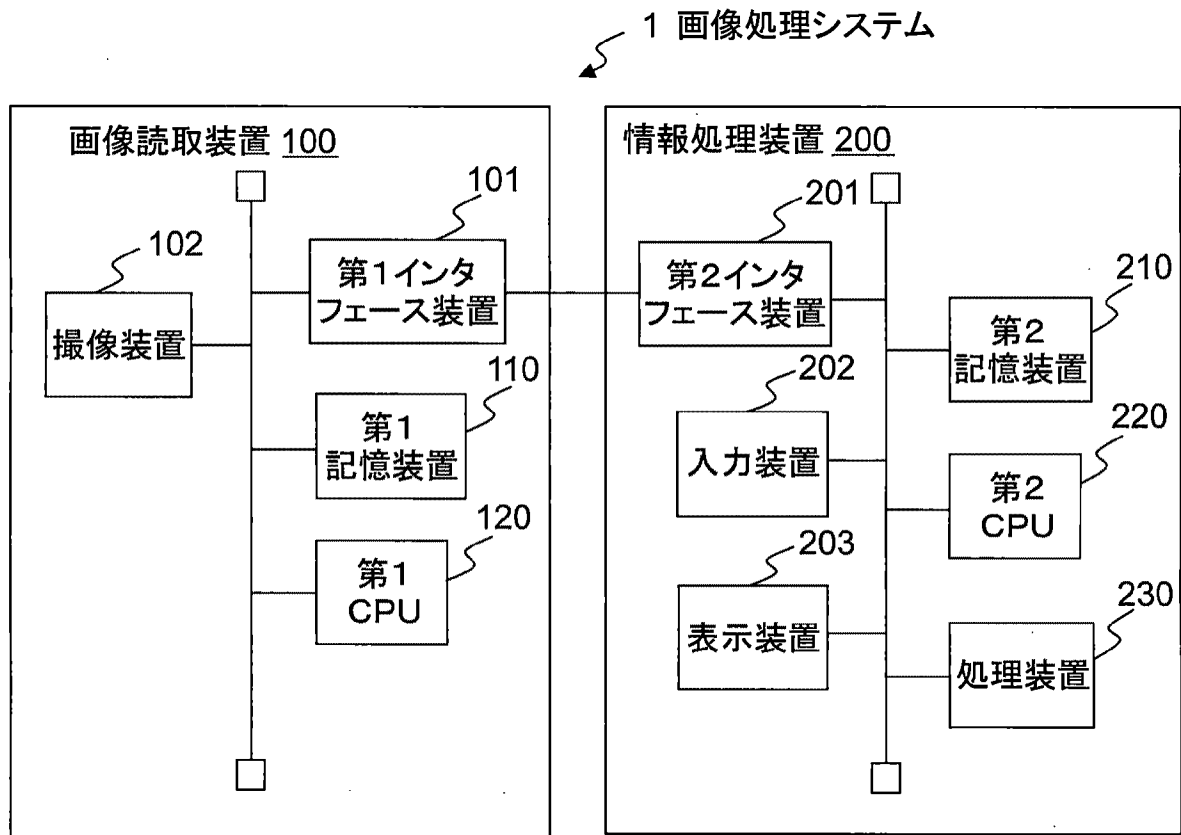
前記多値画像に対して前記網掛け除去パターンを適用して網掛け除去画像を生成し、

前記網掛け除去画像又は前記網掛け除去画像を用いて生成した情報を前記出力部から出力する、

ことを前記コンピュータに実行させることを特徴とする制御方法。

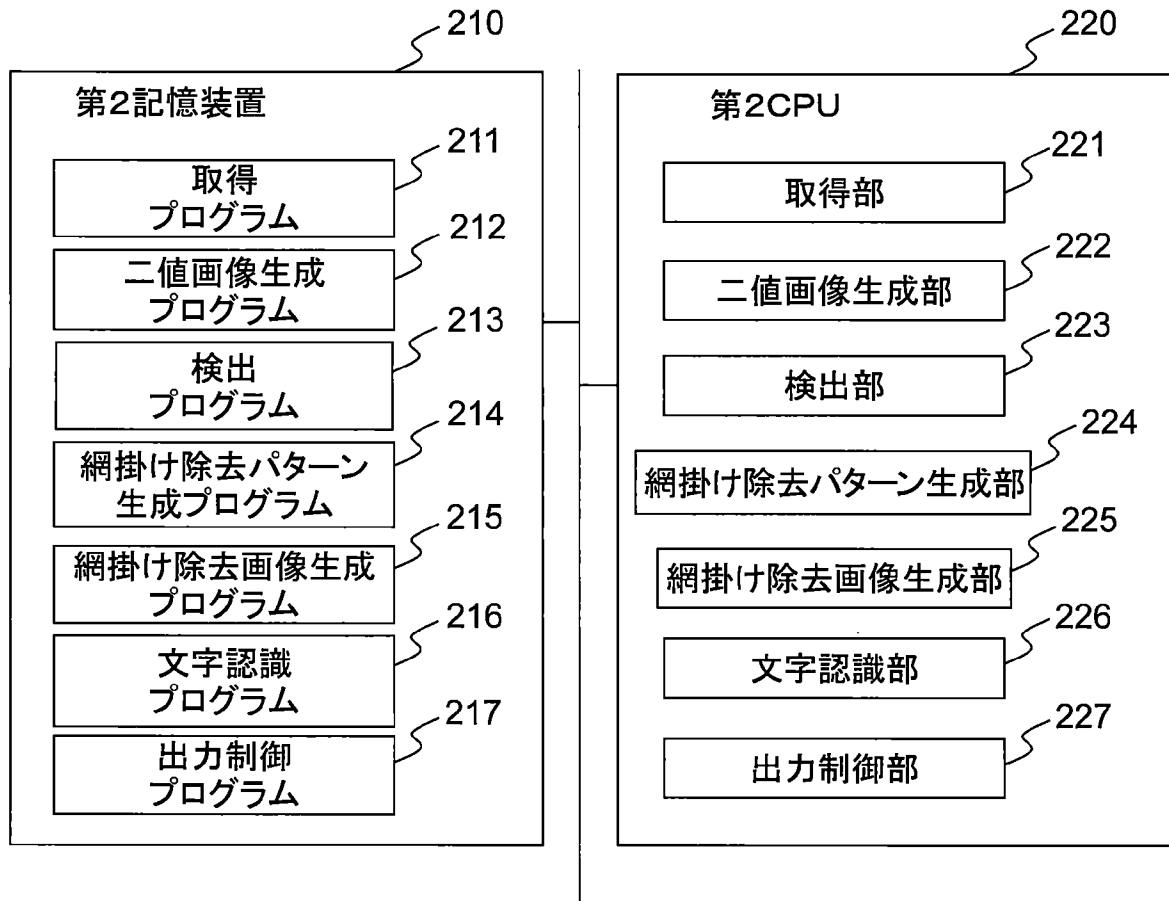
[図1]

図1

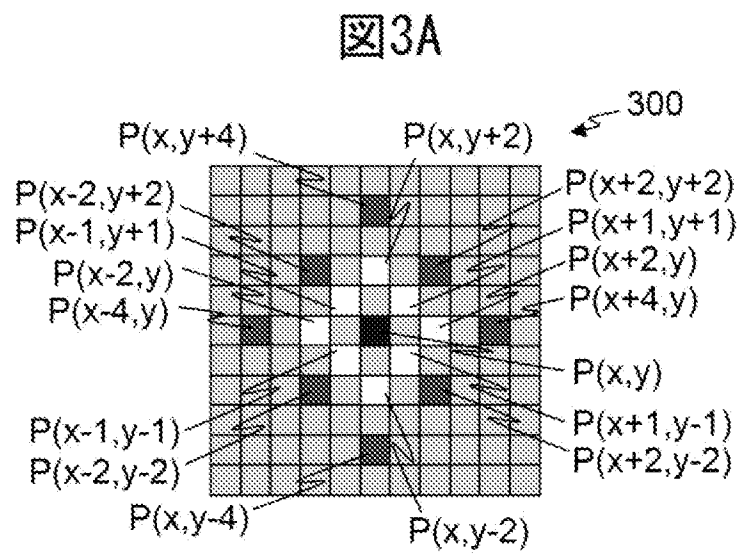


[図2]

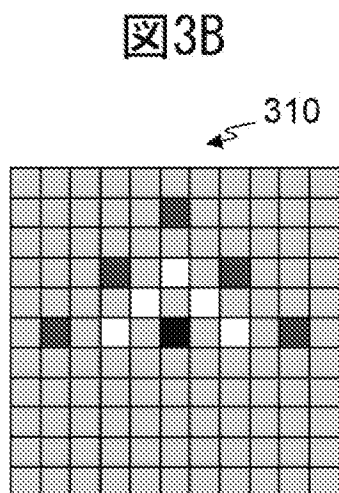
図2



[図3A]



[図3B]



[図3C]

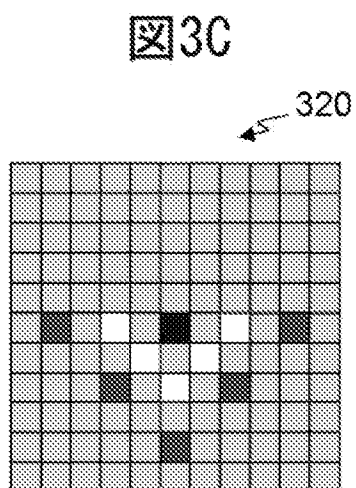


图 3D

330

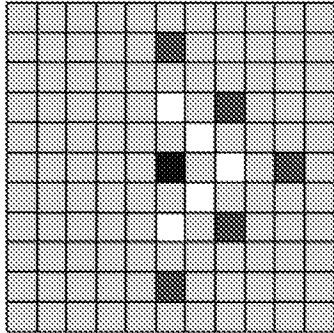
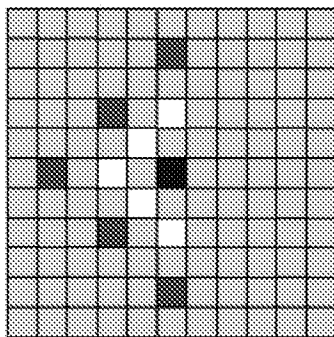
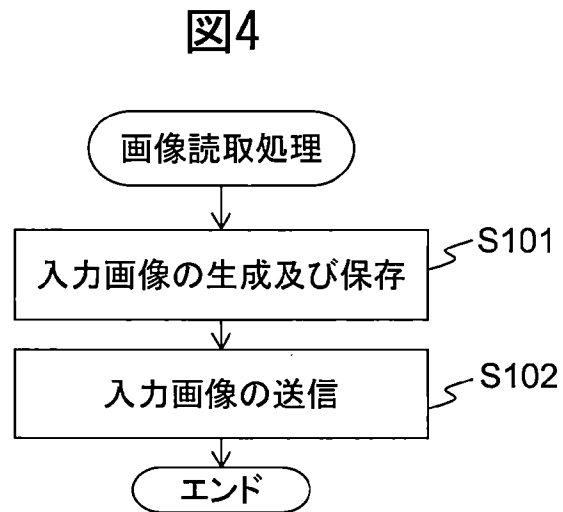


图 3E

340

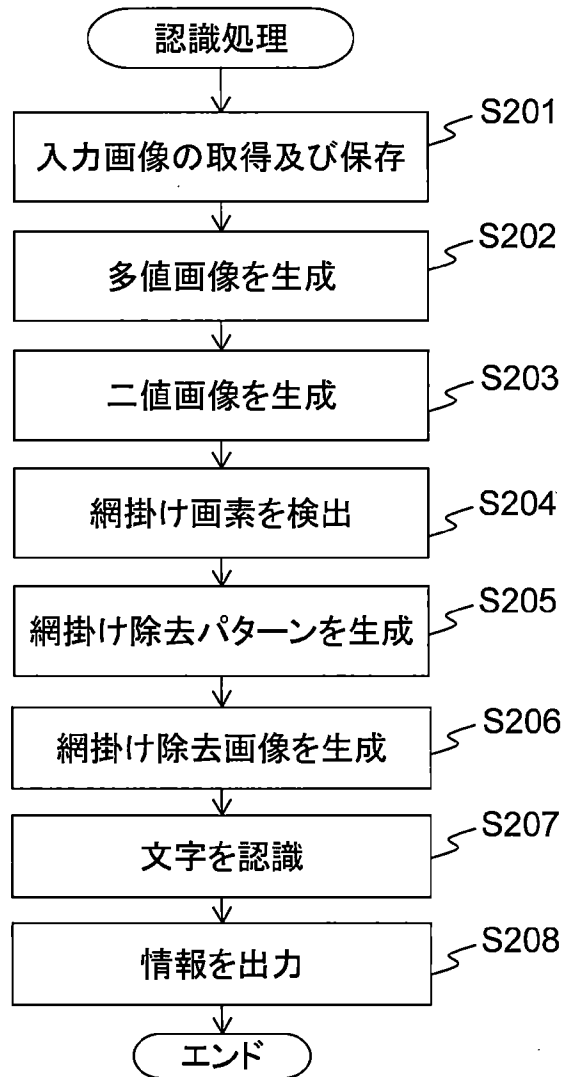


[図4]



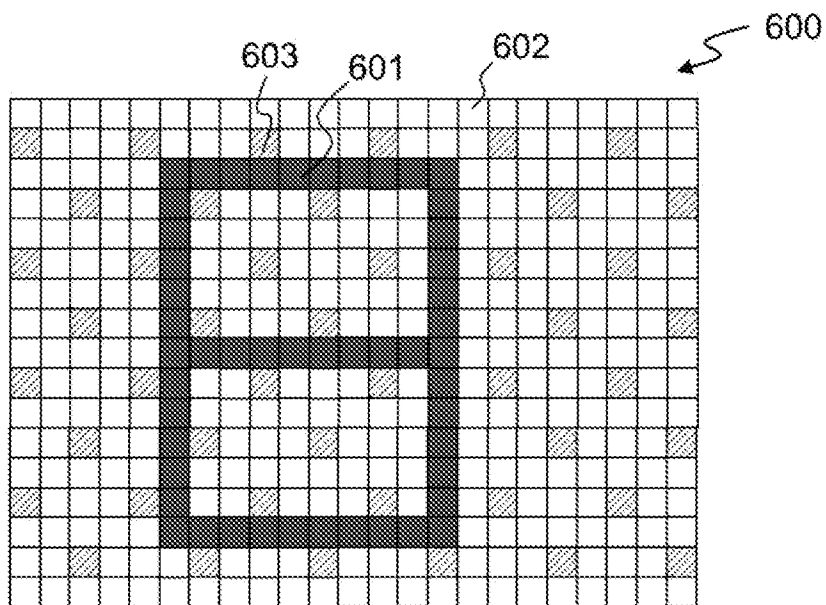
[図5]

図5



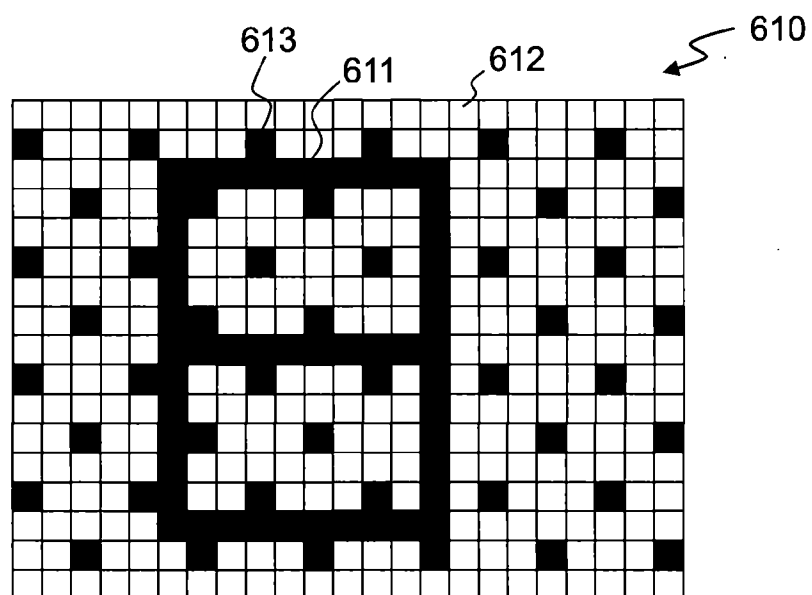
[図6A]

図6A



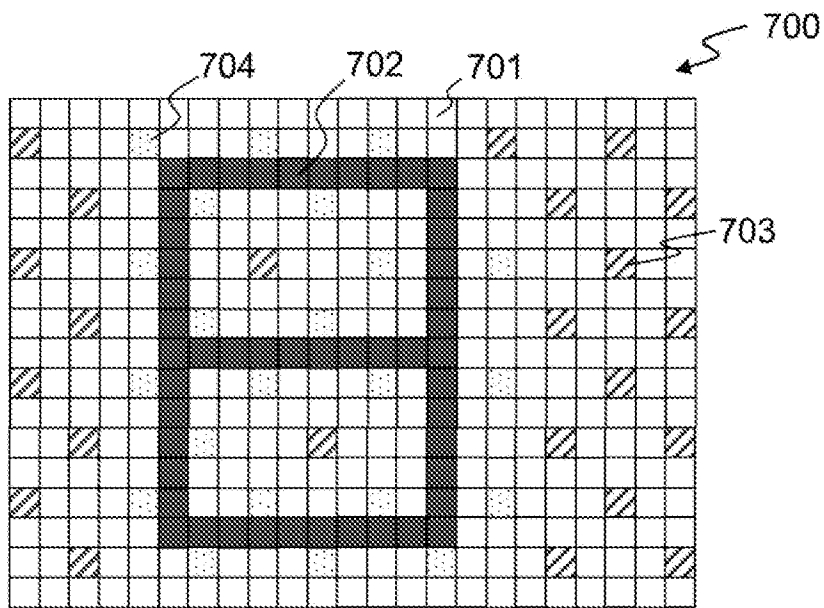
[図6B]

図6B



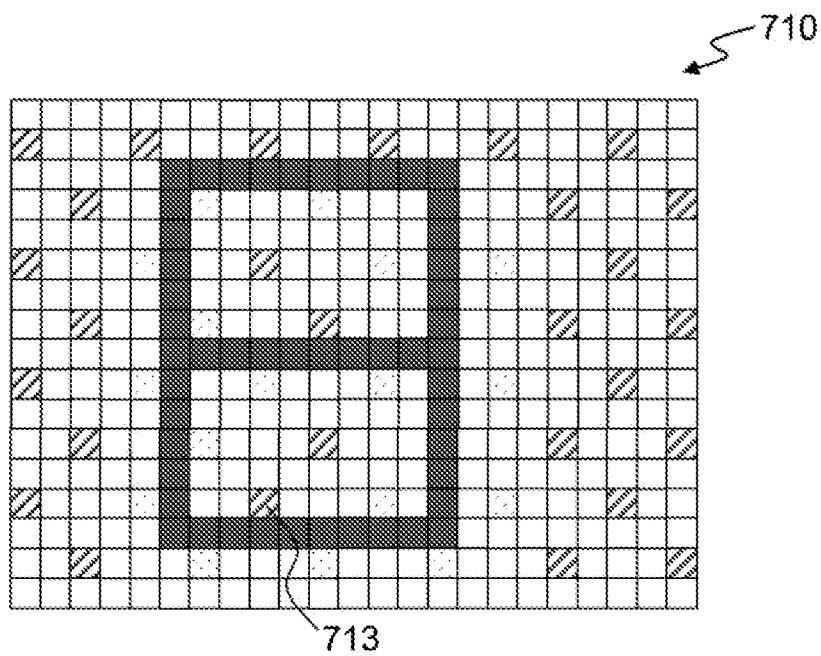
[図7A]

図7A



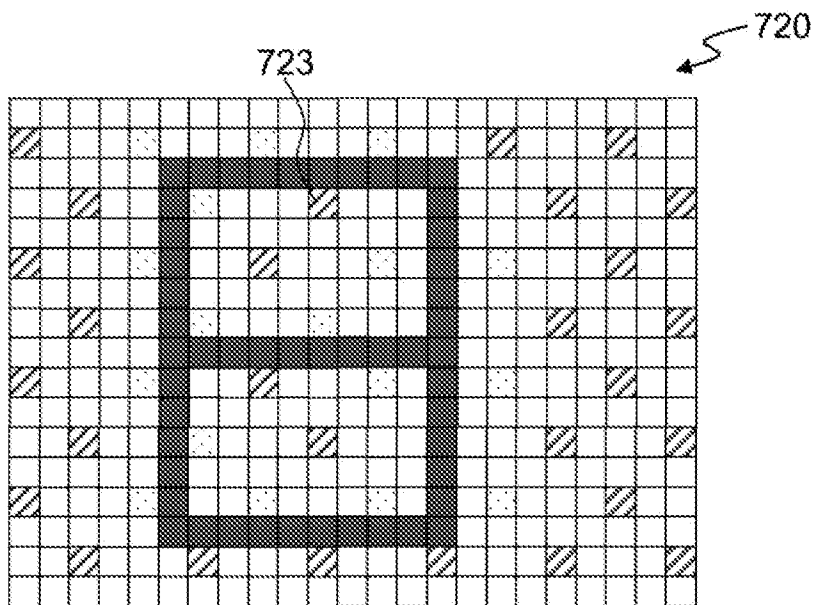
[図7B]

図7B



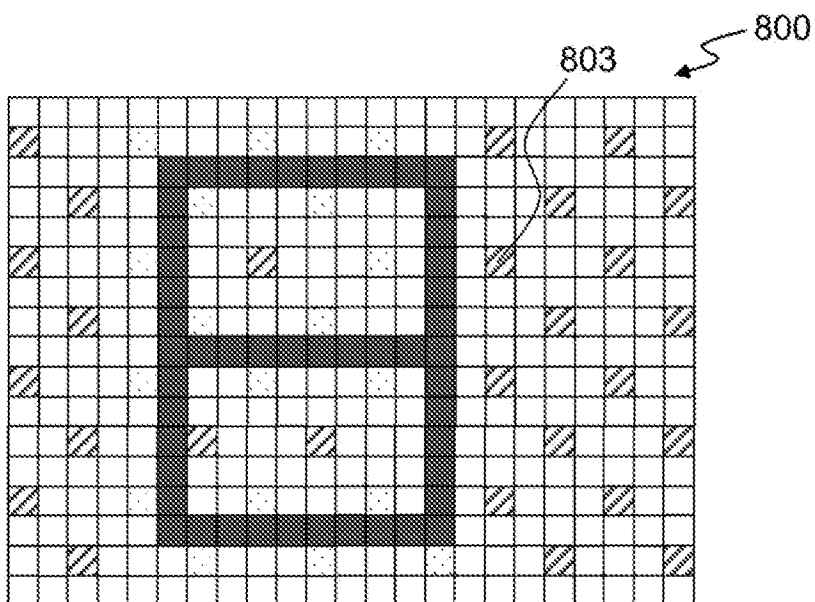
[図7C]

図7C



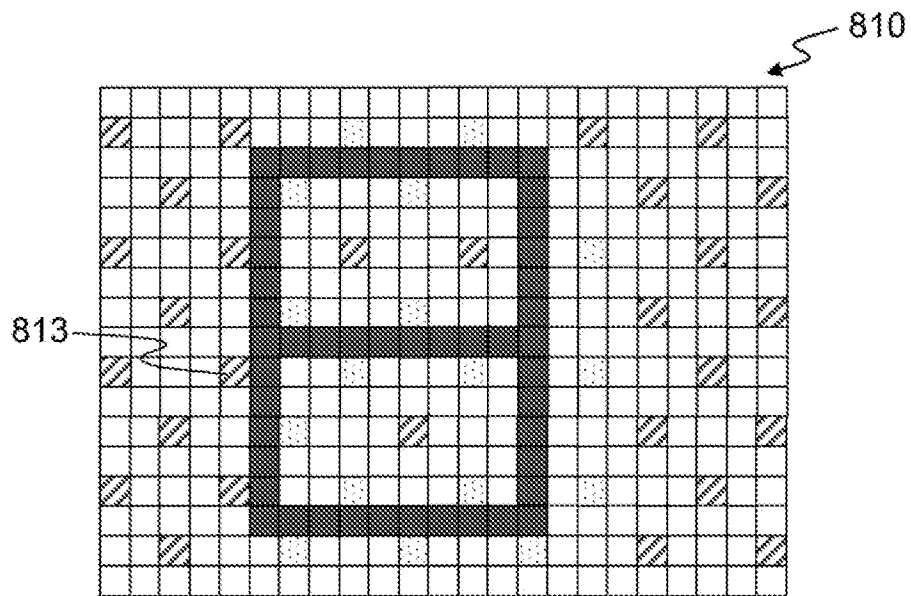
[図8A]

図8A



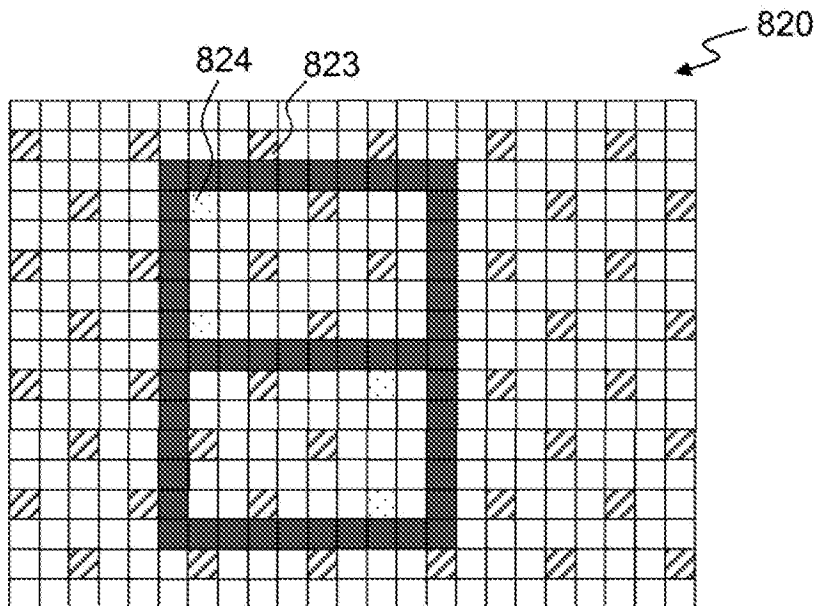
[図8B]

図8B



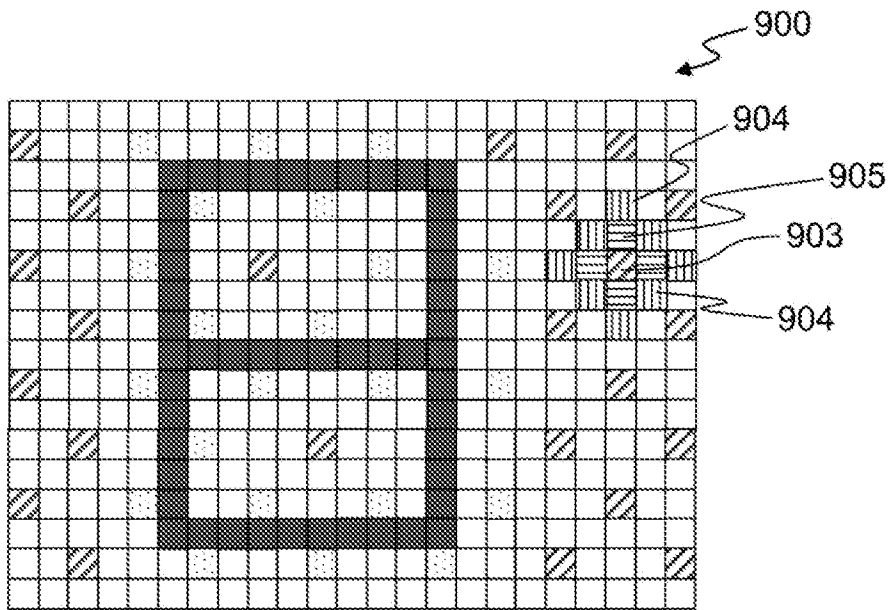
[図8C]

図8C



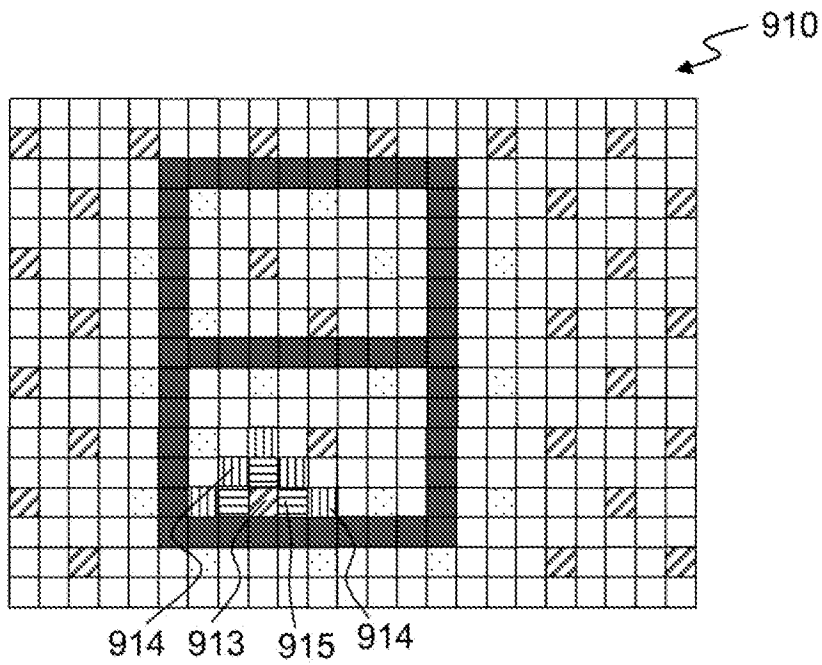
[図9A]

図9A



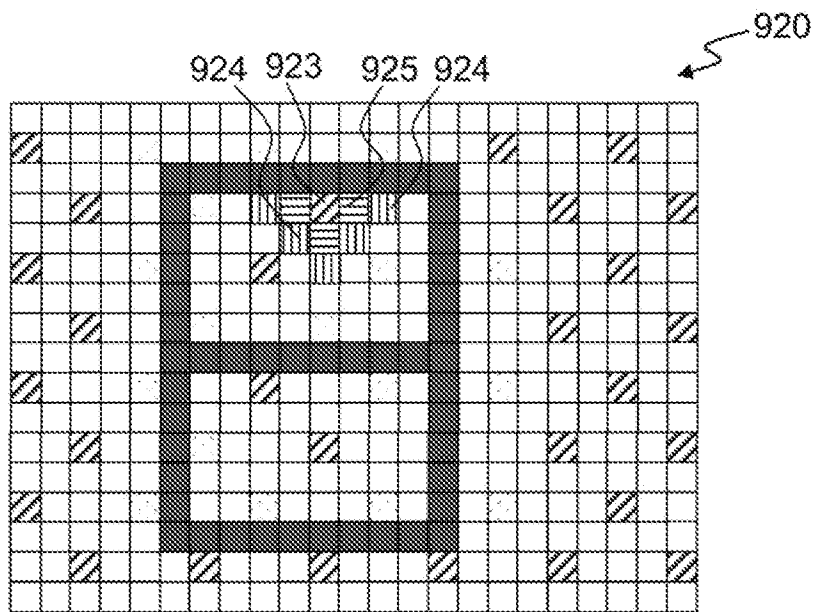
[図9B]

図9B



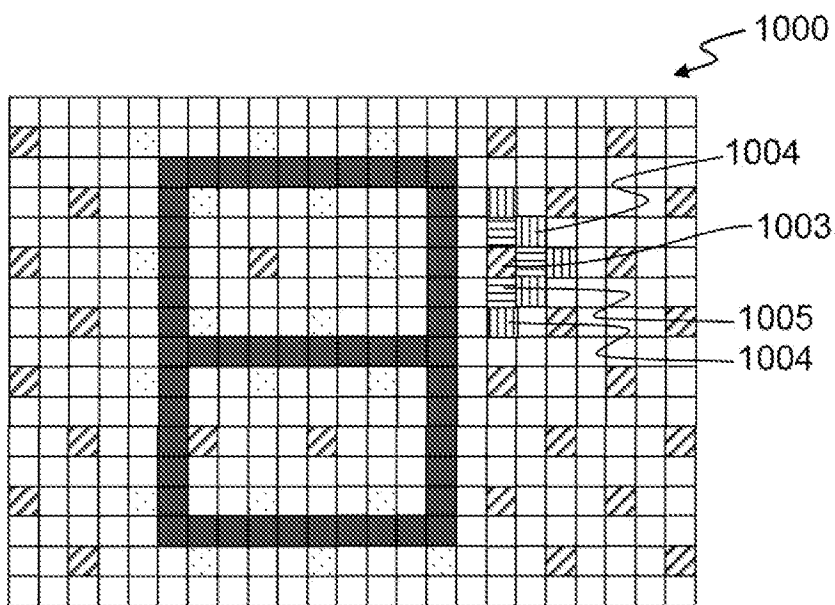
[図9C]

図9C



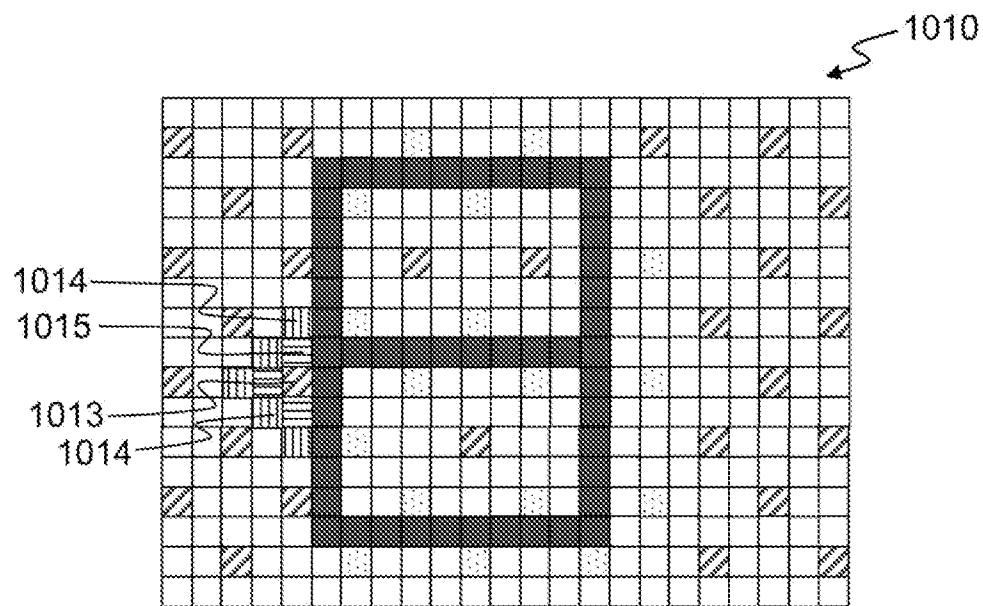
[図10A]

図10A



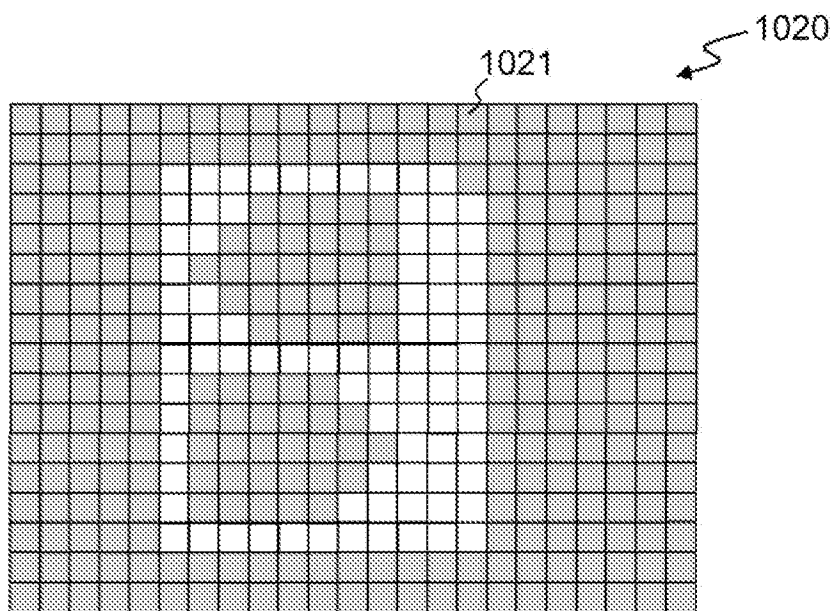
[図10B]

図10B



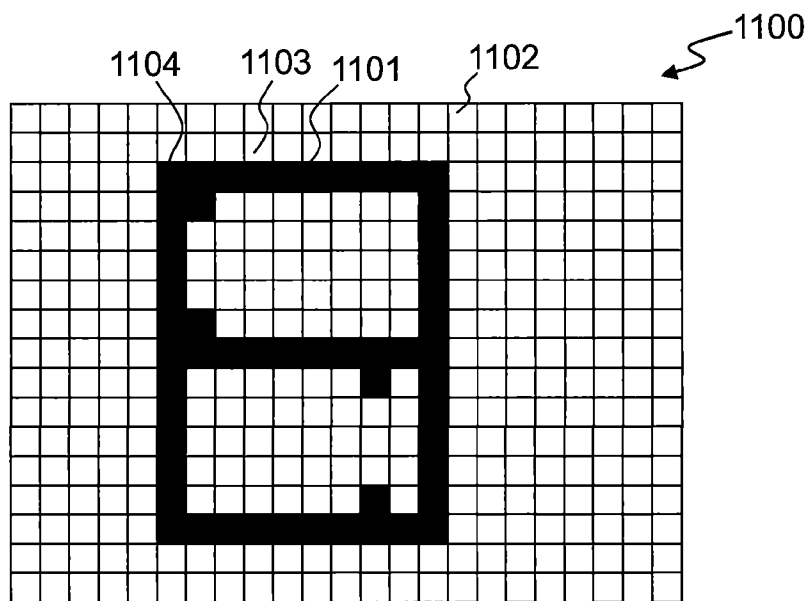
[図10C]

図10C



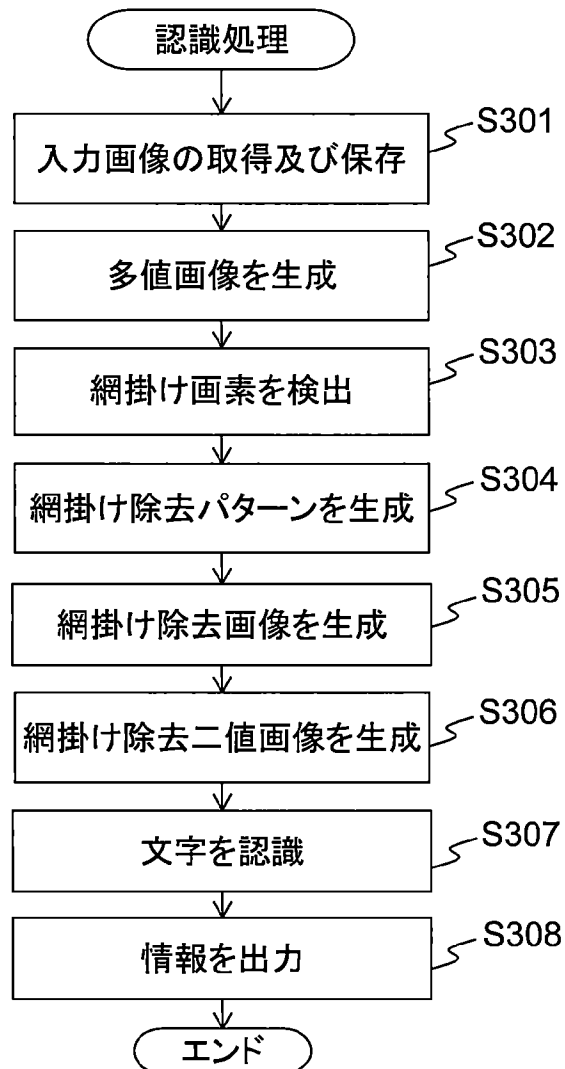
[図11]

図11



[図12]

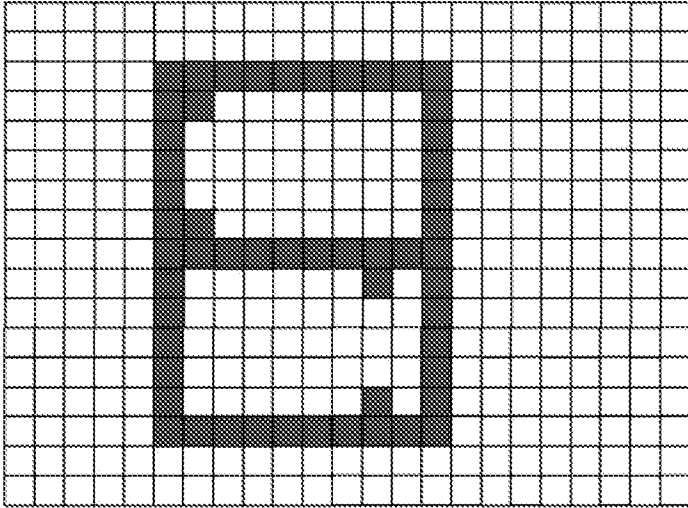
図12



[図13]

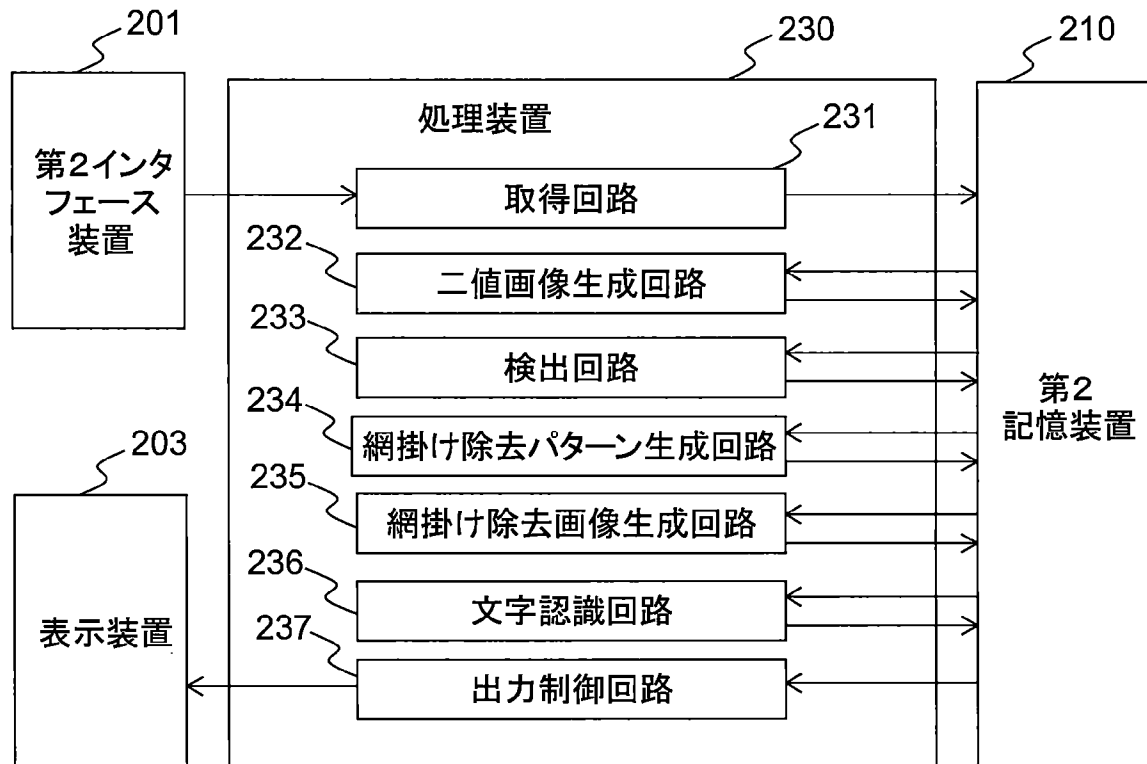
図13

1300



[図14]

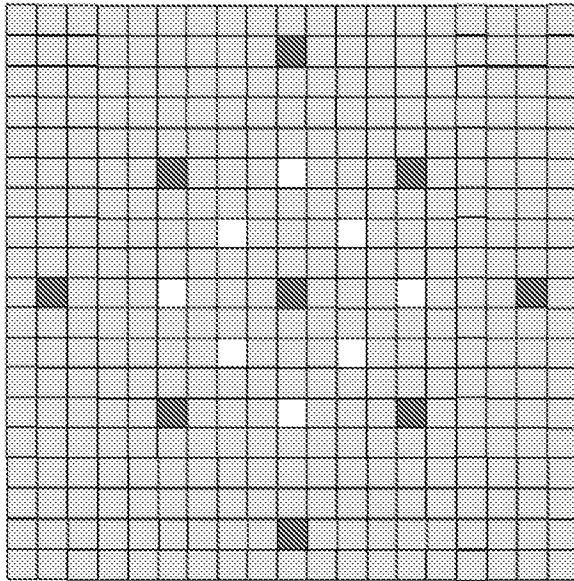
図14



[図15A]

図15A

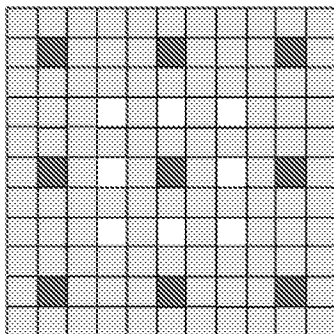
1500



[図15B]

図15B

1510



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06K9/40 (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)

Int.Cl. G06K9/40

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 10-112800 A (MITA IND. CO., LTD.) 28 April 1998, claims 1-9, paragraphs [0014]-[0063], fig. 3, 7 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-134970 A (TOSHIBA CORPORATION) 12 June 2008, claims 1-7 (Family: none)	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
18.01.2019

Date of mailing of the international search report
29.01.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06K9/40 (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. G06K9/40

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 10-112800 A (三田工業株式会社) 1998.04.28, [請求項 1] - [請求項 9], 段落 [0014] - [0063], [図 3], [図 7] (ファミリーなし)	1 - 11
A	JP 2008-134970 A (株式会社東芝) 2008.06.12, [請求項 1] - [請求項 7] (ファミリーなし)	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

18.01.2019

国際調査報告の発送日

29.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

新井 則和

5 H

8937

電話番号 03-3581-1101 内線 3531