

(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
2014 年 2 月 27 日(27.02.2014)



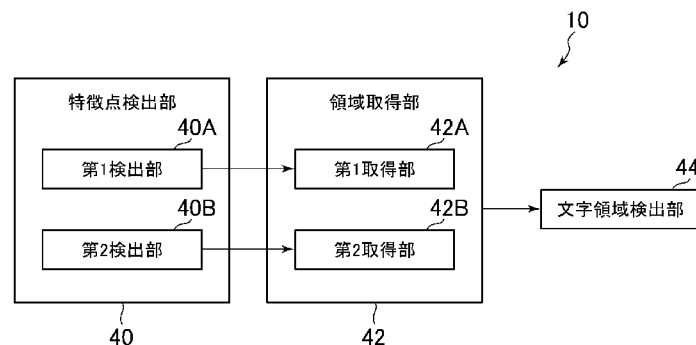
(10) 国際公開番号

WO 2014/030406 A1

- (51) 国際特許分類:
G06K 9/20 (2006.01) H04N 1/40 (2006.01)
G06T 7/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065115
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 30 日(30.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-184906 2012 年 8 月 24 日(24.08.2012) JP
- (71) 出願人: 楽天株式会社(RAKUTEN, INC.) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目 1 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平野 廣美(HIRANO, Hiromi); 〒1400002 東京都品川区東品川四丁目 1 2 番 3 号 楽天株式会社内 Tokyo (JP). 岡部 誠(OKABE, Makoto); 〒1828585 東京都調布市調布ヶ丘一丁目 5 番地 1 国立大学法人電気通信大学内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1600023 東京都新宿区西新宿三丁目 1 番 4 号 ウエル新都心ビル 4 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, PROGRAM, AND INFORMATION STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び情報記憶媒体



40 CHARACTERISTIC POINT DETECTION UNIT
40A FIRST DETECTION UNIT
40B SECOND DETECTION UNIT
42 REGION ACQUISITION UNIT
42A FIRST ACQUISITION UNIT
42B SECOND ACQUISITION UNIT
44 TEXT CHARACTER REGION DETECTION UNIT

(57) Abstract: Provided is an image processing device whereby, even if a gradation difference in a region included in an image other than a text character region is large, it is possible to detect a text character region which is included in the image. A characteristic point detection unit (40) detects a corner of an edge within an object image as a characteristic point. A region acquisition unit (42) acquires, on the basis of a result of a detection by the characteristic point detection unit (40), a region including a plurality of characteristic points which are aligned in an approximately straight line. A text character region detection unit (44) detects, on the basis of the region which is acquired by the region acquisition unit (42), a text character within the object image.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/030406 A1



画像に含まれる文字領域以外の領域における濃淡差が大きいような場合であっても、画像に含まれる文字領域を検出することが可能な画像処理装置を提供する。特徴点検出部（４０）は、対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する。領域取得部（４２）は、特徴点検出部（４０）の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する。文字領域検出部（４４）は、領域取得部（４２）によって取得される領域に基づいて、対象画像内の文字領域を検出する。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び情報記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び情報記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 画像処理の分野では、画像編集によって挿入された文字領域が画像に含まれている否かを判定したい場合や、画像編集によって挿入された全ての文字領域を画像からもれなく検出したい場合がある。

[0003] 例えば、仮想商店街サイトでは、仮想商店街に出店している複数の店舗が掲載している商品画像のうちから、例えば「送料無料」や「グランプリ受賞」等のテキストが書き込まれていない商品画像を抽出し、その商品画像をトップページ等に掲載したい場合がある。このような場合、画像編集によって挿入された文字領域が商品画像に含まれている否かを判定する必要がある。

[0004] また例えば、仮想商店街サイトでは、薬事法等の法律上不正となるテキストが商品画像に書き込まれているか否かを確認したい場合がある。このような場合、画像編集によって挿入された全ての文字領域を画像からもれなく検出する必要がある。

[0005] 画像に含まれている文字領域を検出するための技術としては、例えば特許文献１に開示された技術が知られている。特許文献１は、文字及び画像がレイアウトされた折込チラシの文字領域を検出するための技術について開示している（第００１９段落、第００２０段落、及び図３参照）。特許文献１に開示された技術では、画像データを色ごとに分離することによって、複数の色画像データを生成する。また、画像データの濃淡からエッジ部分を検出し、エッジ量が所定値未満しか含まれない領域を写真領域として特定する。そして、この写真領域に基づいて、各色画像データごとに文字領域を検出する

。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-225112号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 画像に含まれる写真領域における濃淡差が大きい場合には写真領域のエッジ量も大きくなる。特許文献1に記載された技術では、エッジ量が所定値未満しか含まれない領域を写真領域として特定しているため、写真領域における濃淡差が大きい場合には、写真領域を正確に特定できなくなり、文字領域を検出できなくなってしまうおそれがある。

[0008] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、画像に含まれる文字領域以外の領域における濃淡差が大きいような場合であっても、画像に含まれる文字領域を検出することが可能な画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び情報記憶媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置は、対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出手段と、前記特徴点検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得手段と、前記領域取得手段によって取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出手段と、を含むことを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る画像処理方法は、対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出ステップと、前記特徴点検出ステップにおける検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得ステップと、前記領域取得ステップにおいて取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出ステップと、を含

むことを特徴とする。

[0011] また、本発明に係るプログラムは、対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出手段、前記特徴点検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得手段、及び、前記領域取得手段によって取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出手段、としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラムである。

[0012] また、本発明に係る情報記憶媒体は、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体である。

[0013] また、本発明の一態様では、前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域に基づいて、前記文字領域を検出するようにしてもよい。

[0014] また、本発明の一態様では、前記領域取得手段は、略直線上に並び、かつ、同一又は類似の色を有する複数の特徴点を含む領域を取得するようにしてもよい。

[0015] また、本発明の一態様では、前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域を結合することによって、前記文字領域を検出し、前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得された第1の領域及び第2の領域が互いに近接している場合、前記第1の領域に含まれる特徴点の色と、前記第2の領域に含まれる特徴点の色と、が同一又は類似でなかったとしても、前記第1の領域と前記第2の領域とを結合することによって、前記文字領域を検出するようにしてもよい。

[0016] また、本発明の一態様では、前記特徴点検出手段は、前記対象画像内のエッジのコーナーを第1特徴点として検出する第1検出手段と、前記対象画像を縮小してなる縮小画像内のエッジのコーナーを第2特徴点として検出する第2検出手段と、を含み、前記領域取得手段は、前記第1検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第1特徴点を含む領域を取得する第1

取得手段と、前記第2検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第2特徴点を含む領域を取得する第2取得手段と、を含み、前記文字領域検出手段は、前記第1取得手段によって取得される領域と、前記第2取得手段によって取得される領域と、に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出するようにしてもよい。なお、第2検出手段による検出や第2取得手段による取得は、縮小画像を徐々に小さくしながら繰り返し実行するようにしてもよい。すなわち、第2検出手段による検出や第2取得手段による取得は、縮小画像の大きさが十分に小さくなるまで繰り返し実行するようにしてもよい。

[0017] また、本発明の一態様では、前記文字領域検出手段は、グラフカット法を用いて、前記領域取得手段によって取得された領域のうちから、前記文字領域に含まれる領域を抽出する抽出手段と、前記抽出手段によって抽出された領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する手段と、を含むようにしてもよい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、画像に含まれる文字領域以外の領域における濃淡差が大きいような場合であっても、画像に含まれる文字領域を検出することが可能になる。また、本発明によれば、文字を含んでいない画像に関しては、濃淡差が大きい領域を誤って文字領域として検出することを防止可能になる。すなわち、文字を含んでいない画像に関しては、濃淡差が大きいような場合であっても、文字が画像に含まれていないと判定することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図2]商品画像の一例を示す図である。

[図3]画像処理装置で実現される機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図4]画像処理装置で実行される処理の一例を示す図である。

[図5]画素がコーナーに相当するか否かを判定するための処理について説明す

るための図である。

[図6]画像処理装置において検出される特徴点の一例を示す図である。

[図7]画像処理装置において取得されるスーパーコーナーの一例を示す図である。

[図8]グラフカット法について説明するための図である。

[図9]スーパーコーナーの結合について説明するための図である。

[図10]縮小画像からスーパーコーナーを検出する意義について説明するための図である。

[図11]結合領域の統合について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態の例について図面に基づき詳細に説明する。

[0021] 図1は、本発明の実施形態に係る画像処理装置10のハードウェア構成の一例を示す。画像処理装置10は、例えばサーバコンピュータ、デスクトップ型コンピュータ、ラップトップ型コンピュータ、又はタブレット型コンピュータ等によって実現される。

[0022] 図1に示すように、画像処理装置10は制御部11、記憶部12、光ディスクドライブ部13、通信インタフェース部14、操作部15、表示部16、及び音声出力部17を含む。

[0023] 制御部11は例えば1又は複数のマイクロプロセッサを含み、記憶部12に記憶されたオペレーティングシステム又はプログラムに従って情報処理を実行する。記憶部12は例えばRAM、ハードディスク、又はソリッドステートドライブを含む。光ディスクドライブ部13は、光ディスク（情報記憶媒体）に記憶されたプログラムやデータを読み取る。

[0024] プログラムやデータは光ディスクを介して記憶部12に供給される。すなわち、プログラムやデータは光ディスクドライブ部13によって光ディスクから読み出され、記憶部12に記憶される。なお、光ディスク以外の情報記憶媒体（例えばメモリカード）に記憶されたプログラム又はデータを読み取るための構成要素が画像処理装置10に含まれていてもよい。そして、光デ

ィスク以外の情報記憶媒体を介してプログラムやデータが記憶部 1 2 に供給されるようにしてもよい。

[0025] 通信インタフェース部 1 4 は画像処理装置 1 0 を通信ネットワークに接続するためのインタフェースである。画像処理装置 1 0 は通信ネットワークを介して他の装置とデータを授受できるようになっている。なお、プログラム及びデータは通信ネットワークを介して記憶部 1 2 に供給されるようにしてもよい。

[0026] 操作部 1 5 はユーザが操作を行うためのものである。例えば、キーボード、マウス、タッチパッド、タッチパネル、又はスティック（レバー）等が操作部 1 5 に相当する。表示部 1 6 は例えば液晶表示ディスプレイ又は有機 E L ディスプレイ等であり、音声出力部 1 7 は例えばスピーカ又はヘッドホン端子等である。

[0027] 画像処理装置 1 0 はデータベース 2 0 にアクセスできるようになっている。データベース 2 0 は、画像処理装置 1 0 以外の装置（例えばサーバ）において実現されていてもよいし、画像処理装置 1 0 において実現されていてもよい。

[0028] データベース 2 0 には画像が記憶される。例えば、図示しない W e b サーバによって提供される仮想商店街サイトにおいて利用される商品画像がデータベース 2 0 に記憶される。すなわち、仮想商店街に出店している店舗の担当者によって用意された商品画像がデータベース 2 0 に記憶される。例えば、商品を撮影した写真画像に「送料無料」や「グランプリ受賞」等のテキストが店舗の担当者によって書き込まれた商品画像がデータベース 2 0 に記憶される。

[0029] 図 2 はデータベース 2 0 に記憶される商品画像の一例を示す。図 2 に示す商品画像 3 0 では、商品（招き猫）を撮影してなる写真画像上に「日本」を漢字で示すテキスト 3 2（文字列）が書き込まれている。なお、このような商品画像 3 0 では、一般的に、テキスト 3 2 が商品自体の色とは異なる目立つ色で書かれていることが多い。また、テキスト 3 2 は単色で書かれること

が多く、縦方向、横方向、又は斜め方向に整列している場合が多い。

[0030] 以下、図2に示すような商品画像30から、画像編集によってテキスト32が書き込まれた領域（文字領域）を検出するための技術について説明する。

[0031] 図3は、画像処理装置10で実現される機能ブロックのうち、本発明に関連する機能ブロックを示す機能ブロック図である。図3に示すように、画像処理装置10は特徴点検出部40、領域取得部42、及び文字領域検出部44を含む。図3に示す機能ブロックは画像処理装置10の制御部11によって実現される。

[0032] 特徴点検出部40は対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する。なお、「エッジのコーナー」とは対象画像内の複数のエッジの交点である。

[0033] 特徴点検出部40は第1検出部40A及び第2検出部40Bを含む。第1検出部40Aは、対象画像内のエッジのコーナーを第1特徴点として検出する。一方、第2検出部40Bは、対象画像を縮小してなる縮小画像内のエッジのコーナーを第2特徴点として検出する。

[0034] なお、特徴点検出部40、第1検出部40A、及び第2検出部40Bの機能の詳細については後述する（後述の図4のステップS103参照）。

[0035] 領域取得部42は、特徴点検出部40の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する。

[0036] 領域取得部42は第1取得部42A及び第2取得部42Bを含む。第1取得部42Aは、第1検出部40Aの検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第1特徴点を含む領域を取得する。一方、第2取得部42Bは、第2検出部40Bの検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第2特徴点を含む領域を取得する。

[0037] なお、領域取得部42、第1取得部42A、及び第2取得部42Bの機能の詳細については後述する（後述の図4のステップS104参照）。

[0038] 文字領域検出部44は、領域取得部42によって取得される領域に基づい

て、対象画像内の文字領域を検出する。例えば、文字領域検出部 4 4 は、第 1 取得部 4 2 A によって取得される領域と、第 2 取得部 4 2 B によって取得される領域と、に基づいて、対象画像内の文字領域を検出する。

[0039] より具体的には、文字領域検出部 4 4 は、領域取得部 4 2（第 1 取得部 4 2 A 及び第 2 取得部 4 2 B）によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域に基づいて、対象画像内の文字領域を検出する。

[0040] 例えば、文字領域検出部 4 4 は、領域取得部 4 2（第 1 取得部 4 2 A 及び第 2 取得部 4 2 B）によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域を結合することによって、対象画像内の文字領域を検出する。

[0041] なお、文字領域検出部 4 4 の機能の詳細については後述する（後述の図 4 のステップ S 1 0 5，S 1 0 6，S 1 1 1 参照）。

[0042] 図 4 は、特徴点検出部 4 0、領域取得部 4 2、及び文字領域検出部 4 4 を実現するために画像処理装置 1 0 によって実行される処理の一例を示すフロー図である。制御部 1 1 が図 4 に示す処理をプログラムに従って実行することによって、制御部 1 1 が特徴点検出部 4 0、領域取得部 4 2、及び文字領域検出部 4 4 として機能するようになる。以下、図 4 を参照しながら、特徴点検出部 4 0、領域取得部 4 2、及び文字領域検出部 4 4 の詳細について説明する。

[0043] 図 4 に示すように、まず、制御部 1 1 は変数 x を 1 0 0 % に初期化する（S 1 0 1）。この変数 x は後述のステップ S 1 0 7，S 1 0 8 において用いられる。

[0044] また、制御部 1 1 はデータベース 2 0 から画像（例えば商品画像 3 0）を取得し、その画像を処理対象として設定する（S 1 0 2）。

[0045] そして、制御部 1 1（特徴点検出部 4 0、第 1 検出部 4 0 A）は、処理対象の画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する（S 1 0 3）。すなわち、制御部 1 1 は、複数の濃淡エッジの交点を特徴点として検出する。

[0046] 上記特徴点（コーナー）を検出するための手法としては公知の手法が用いられる。例えば、FAST（Features from Accelerated Segment Test）法

が用いられる。以下では、F A S T法を用いる場合について説明する。ただし、F A S T法以外の方法を用いるようにしてもよい。

[0047] まず、処理対象の画像がカラー画像である場合、制御部11は処理対象の画像をグレースケール画像に変換する。そして、制御部11は、処理対象の画像の各画素に関し、その画素がコーナーに相当するか否かを判定する。図5は、画素がコーナーに相当するか否かを判定するための処理（F A S T法）について説明するための図である。

[0048] 例えば、図5に示す画素P0が下記に説明するような条件を満足する場合、制御部11は画素P0がコーナー（より詳しくはコーナー内側の点）に相当すると判定する。

[0049] まず、制御部11は、画素P0を中心とする所定半径の円上の画素を特定する。図5に示す例の場合、画素P1～P16が上記円上の画素に相当している。また、制御部11は、画素P0の値と、画素P1～P16の各々の値と、の差が閾値以上であるか否かを判定する。

[0050] そして、画素P1～P16のうちで、画素P0の値よりも閾値以上大きい値を有するピクセルが所定数以上連続している場合に、制御部11は画素P0がコーナーに相当していると判定する。また、画素P1～P16のうちで、画素P0の値よりも閾値以上小さい値を有する画素が所定数以上連続している場合にも、制御部11は画素P0がコーナーに相当していると判定する。

[0051] ステップS103において、制御部11は、F A S T法を用いた処理を実行することによって、処理対象の画像のF A S T特徴量を取得することになる。このF A S T特徴量には、コーナー（より詳しくはコーナー内側の点）に相当する点の座標と、その点の色情報と、が含まれる。

[0052] 図6は、図2に示す商品画像30が処理対象である場合にステップS103で検出される特徴点の一例を示す。図6に示された黒丸及び白丸は、ステップS103で検出される特徴点50を示している。なお、図6では、商品画像30内のテキスト32の周辺部分のみについて示している。

[0053] 例えば、漢字には、縦方向に伸びる線や横方向に伸びる線等が含まれ、それらの線が交わるため、図6では、「日本」を示す漢字内の線同士が交わる箇所が特徴点50として検出されている。図6ではこれらの特徴点50を黒丸で表している。

[0054] なお、商品画像30では、テキスト32（漢字）が記載された部分以外の部分においても、延伸方向が異なる複数のエッジが交わる箇所が存在し得るため、図6では、テキスト32（漢字）が記載された部分以外の部分においても特徴点50が検出されている。図6ではこれらの特徴点50を白丸で表している。

[0055] ステップS103が実行された後、制御部11（領域取得部42、第1取得部42A）はスーパーコーナーを取得する（S104）。なお、ここでは、略直線上に並ぶ複数の特徴点50であって、かつ、同一又は類似の色を有する複数の特徴点50を含む領域のことを「スーパーコーナー」と呼んでいる。

[0056] 先述したように、商品画像30に書き込まれるテキスト32は単色であることが多く、縦方向や横方向に整列している場合が多い。このため、文字領域に含まれる特徴点50は一般的に下記のような特徴を有している。

（1）特徴点50は互いに直交する縦方向又は横方向の直線上に並ぶ。

（2）一つの直線上に並ぶ特徴点50は同一又は類似の色を有する。

[0057] そこで、これらの点に着目して、ステップS104では、下記条件（A）～（D）をすべて満足するような特徴点群を探し出し、その特徴点群を含む矩形領域をスーパーコーナーとして取得する。

（A）複数の特徴点50が縦、横、又は斜め方向に略直線上に並んでいる。

（B）複数の特徴点50が同一又は類似の色を有している。

（C）隣り合う特徴点50同士の距離が第1の閾値以下である。

（D）一方の端側の特徴点50から他方の端側の特徴点50までの距離が第2の閾値（第1の閾値よりも大きい閾値）以上である。

[0058] なお、上記条件（A）に関し、例えば、直線からの距離（すなわち、直線

への垂線の長さ）が閾値（例えば数ドット）以下である複数の特徴点 50 が存在している場合に、制御部 11 はそれら複数の特徴点 50 が略直線上に並んでいるとみなす。

[0059] また、上記条件（B）に関し、例えば、複数の特徴点 50 の色が予め定められた N 個（例えば 32 個）の色グループのうちの同一の色グループに属する場合に、制御部 11 はそれら複数の特徴点 50 の色が同一又は類似であるとみなす。

[0060] なお、上記条件（C）は、文字領域に含まれる特徴点 50 と、文字領域以外の領域に含まれる特徴点 50 と、をできる限り分けるために設けられた条件である。

[0061] 図 7 は、ステップ S 104 で取得されるスーパーコーナーの一例を示す。図 7 に示す例では、スーパーコーナー 60A～60I が取得されている。なお、図 7 では、説明の簡便のため、ステップ S 104 で取得されるスーパーコーナーの一部を記載しており、実際には、スーパーコーナー 60A～60I 以外のスーパーコーナー 60 も取得される。また、以下では、スーパーコーナー 60A～60I 等のことを総称して「スーパーコーナー 60」と記載する場合である。

[0062] ステップ S 104 が実行された後、制御部 11（抽出手段）は、ステップ S 104 で取得されたスーパーコーナー 60 のうちから、文字領域に含まれるスーパーコーナー 60 を抽出する（S 105）。

[0063] 例えば、図 7 に示した例では、文字領域に含まれるスーパーコーナー 60A～60H と、文字領域に含まれていないスーパーコーナー 60I と、が取得されている。ステップ S 105 では、これらのスーパーコーナー 60A～60I のうちから、文字領域に含まれるスーパーコーナー 60A～60H を抽出するための処理が実行される。

[0064] 例えば、画像処理装置 10 では、公知のグラフカット法を応用することによって、ステップ S 104 で取得されたスーパーコーナー 60 のうちから、文字領域に含まれるスーパーコーナー 60 を抽出する。

- [0065] グラフカット法は、通常、画像の前景と背景を分離するために用いられる公知の手法であり、例えば、画像内のオブジェクト領域を検出するために用いられる。ステップS105では、文字領域に含まれるスーパーコーナー60を抽出するべく、文字領域を前景とみなし、かつ、その他の領域を背景とみなして、グラフカット法が用いられる。なお、通常、グラフカット法では、「スーパーピクセル」という面（領域）を定義して用いるようになっているが、ステップS105では、「スーパーピクセル」ではなく、スーパーコーナー60を用いる。
- [0066] 図8はグラフカット法の応用について説明するための図である。グラフカット法では、図8に示すように、Sourceに相当するターミナルSと、Sinkに相当するターミナルTとが設定される。また、各スーパーコーナー60がノードとして設定される。
- [0067] また、ターミナルSと各ノード（スーパーコーナー60）との間にエッジ TL_s が設定され、ターミナルTと各ノード（スーパーコーナー60）との間にエッジ TL_t が設定される。なお、図8では、説明の簡便のため、ターミナルSとスーパーコーナー60A、60B、60Cとの間のエッジ TL_s と、ターミナルTとスーパーコーナー60A、60B、60Cとの間のエッジ TL_t とのみが表示されており、他のエッジ TL_s 、 TL_t は省略している。
- [0068] ステップS105では、エッジ TL_s 側のエネルギー量よりもエッジ TL_t 側のエネルギー量が多いスーパーコーナー60を、文字領域に含まれるスーパーコーナー60として抽出する。
- [0069] なお、エネルギー関数は下記式（1）～（3）のように定義される。
- [0070]

[数1]

$$E(L) = \lambda R(L) + B(L) \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

$$R(L) = \sum_{p \in V} \hat{R}(l_p) \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

$\hat{R}(l_p)$: 特徴点 p がラベル l_p である確率が高いほど
値が小さくなる関数

$$B(L) = \sum_{s_i \in S} \hat{B}(s_i) \quad \cdot \cdot \cdot (3)$$

s_i : 略直線上に並ぶ特徴点の i 番目の集合

S : s_i の集合

[0071] また、エッジ TL_s に関するコスト C_s は下記式 (4) のように設定され、各エッジ TL_T に関するコスト C_T が下記式 (5) のように設定される。

[0072] [数2]

$$C_s = \lambda \hat{R}("bkg") \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

$$C_T = \lambda \hat{R}("text") \quad \cdot \cdot \cdot (5)$$

[0073] なお、上記式 (2) において記載したように、上記式 (4) に示す関数は、スーパーコーナー 60 (すなわち、スーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50) が背景領域 (文字領域以外の領域) に含まれる確率が高いほど、値が小さくなるような関数である。このため、コスト C_s は、スーパーコーナー 60 が背景領域に含まれる場合に値が小さくなるようになっている。

[0074] 同様に、上記式 (5) に示す関数は、スーパーコーナー 60 (すなわち、スーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50) が文字領域に含まれる確率が高いほど、値が小さくなるような関数である。このため、コスト C_T は、スーパーコーナー 60 が文字領域に含まれる場合に値が小さくなるようになっている。

[0075] 一般的に、文字領域では背景領域に比べて特徴点 50 の密度が高くなるため、文字領域におけるスーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50 の数は、

背景領域におけるスーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50 の数よりも多くなる傾向がある。また、文字領域に含まれるスーパーコーナー 60 の長さは、背景領域に含まれるスーパーコーナー 60 の長さよりも長くなる傾向がある。このため、スーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50 の数が多いほど、そのスーパーコーナー 60 は文字領域に含まれている可能性が高くなる。また、スーパーコーナー 60 が長いほど、そのスーパーコーナー 60 は文字領域に含まれている可能性が高くなる。このため、上記式 (4) 及び (5) は、スーパーコーナー 60 に含まれる特徴点 50 の数が多いほど、コスト C_S が大きくなり、かつ、コスト C_T が小さくなるように設定される。また、上記式 (4) 及び (5) は、スーパーコーナー 60 が長いほど、コスト C_S が大きくなり、かつ、コスト C_T が小さくなるように設定される。

[0076] また、図 8 では省略しているが、ノード（スーパーコーナー 60）間にもエッジ NL が設定される。そして、ノード s_i （スーパーコーナー 60）と、ノード s_j （スーパーコーナー 60）と、の間のエッジ NL に関するコスト C_N が下記式 (6) ~ (9) のように設定される。

[0077] [数3]

$$C_N = C_A + C_B + C_C \quad \dots (6)$$

$$C_A = \exp\left(-\frac{\text{eval}(s_i, s_j)}{2\sigma_{\text{amg}}^2}\right) \quad \dots (7)$$

$$C_B = \exp\left(-\frac{\text{orth}(s_i, s_j)}{2\sigma_{\text{orth}}^2}\right) \quad \dots (8)$$

$$C_C = \exp\left(-\frac{\text{cdist}(s_i, s_j)}{2\sigma_{\text{color}}^2}\right) \quad \dots (9)$$

[0078] 上記式 (6) に示すように、コスト C_N は、上記式 (7) が示すコスト C_A と、上記式 (8) が示すコスト C_B と、上記式 (9) が示すコスト C_C との和になっている。

[0079] 先述したように、商品画像 30 に書き込まれるテキスト 32 は単色であることが多く、縦方向や横方向に整列している場合が多い。このため、例えば

図7に示すスーパーコーナー60A~60Hのように、一般的に、文字領域に含まれるスーパーコーナー60同士は、互いに略平行で、かつ、近接する傾向がある。あるいは、文字領域に含まれるスーパーコーナー60同士は交わる傾向がある。また、文字領域に含まれるスーパーコーナー60同士は同一又は類似の色を有している傾向がある。

[0080] このため、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が略平行で、かつ、近接している場合にコスト C_N が小さくなるように、上記式（6）～（9）は設定される。また、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が交わる場合にコスト C_N が小さくなるように、上記式（6）～（9）は設定される。同様に、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）の色が同一又は類似である場合にコスト C_N が小さくなるように、上記式（6）～（9）は設定される。

[0081] 例えば、上記式（7）において、関数 $eval(s_i, s_j)$ は、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が平行又は直角に近いほど小さい値になるような関数である。このため、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が平行で近接しているほど、上記式（7）が示すコスト C_A は小さくなる。

[0082] なお、上記式（7）はガウス分布（確率分布）を示し、上記式（7）における分母は分散を示している。この分散の値が大きくなるほど、ガウス分布の裾野が広がり、値が小さいほど、鋭いピークを有する。この値は予め行われる実験によって決められる。例えば、ピークを鋭くすると、複数のガウス分布同士が交わる確率が小さくなり、その結果として、近接するスーパーコーナー60同士が分離されやすくなる。一方、ガウス分布の裾野を広げると、複数のガウス分布同士が交わる確率が大きくなり、その結果として、近接するスーパーコーナー60同士が分離されにくくなる。

[0083] また、上記式（8）において、関数 $orth(s_i, s_j)$ は、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）の直交関係を示す関数であり、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が直交する場合に小さい値になる

ような関数である。このため、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が直交しているほど、上記式（8）が示すコスト C_B は小さくなる。なお、上記式（7）と同様、上記式（8）はガウス分布（確率分布）を示し、上記式（8）における分母は分散を示している。

[0084] なお、二つのスーパーコーナー60のなす角度が90度であったとしても、二つのスーパーコーナー60が実際に交わらなければ、これらの二つのスーパーコーナー60が直交しているとは判断しない。例えば、図7に示した例の場合、スーパーコーナー60A、60Bは実際に交わっているため、スーパーコーナー60A、60Bは直交していると判断される。一方、スーパーコーナー60A、60Dのなす角度は略90度であるが、スーパーコーナー60A、60Dは実際に交わっていないため、スーパーコーナー60A、60Dは直交していないと判断される。

[0085] また、上記式（9）において、 $cdist(s_i, s_j)$ は二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）の間の色の差を示す関数であり、色の差が小さいほど小さい値になるような関数である。このため、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）の間の色の差が小さいほど、上記式（9）が示すコスト C_c は小さくなる。すなわち、二つのスーパーコーナー60（ノード s_i , s_j ）が属する色グループが同一であるほど、上記式（9）が示すコスト C_c は小さくなる。なお、上記式（7）と同様、上記式（9）はガウス分布（確率分布）を示し、上記式（9）における分母は分散を示している。

[0086] グラフカット法では、どのように各ノード（スーパーコーナー60）を文字領域又は背景領域に分類すれば、上記に説明したコスト C_S , C_T , C_N の和が最小となるのかを判断する。

[0087] すなわち、ステップS105では、上記に説明したコスト C_S , C_T , C_N の和が最小となるように、各ノード（スーパーコーナー60）を文字領域又は背景領域に分類することによって、文字領域に含まれるスーパーコーナー60が抽出される。

- [0088] ステップS 1 0 5 が実行された後、制御部 1 1 は、所定条件の下、ステップS 1 0 5 で抽出されたスーパーコーナー 6 0 を結合する（S 1 0 6）。
- [0089] 例えば、制御部 1 1 は、ステップS 1 0 5 で抽出されたスーパーコーナー 6 0 のうちの、互いに近接し、かつ、略平行するスーパーコーナー 6 0 を結合する。すなわち、略平行するスーパーコーナー 6 0 の間の距離が基準距離未満である場合に、制御部 1 1 はそれらのスーパーコーナー 6 0 を結合する。また例えば、制御部 1 1 は、ステップS 1 0 5 で抽出されたスーパーコーナー 6 0 のうちの、互いに交わるスーパーコーナー 6 0 を結合する。
- [0090] この場合、一方のスーパーコーナー 6 0 に含まれる特徴点 5 0 の属する色グループと、他方のスーパーコーナー 6 0 に含まれる特徴点 5 0 の属する色グループと、が異なっていたとしても、すなわち、一方のスーパーコーナー 6 0 に含まれる特徴点 5 0 の色と、他方のスーパーコーナー 6 0 に含まれる特徴点 5 0 の色と、が同一又は類似でなかったとしても、制御部 1 1 はそれら二つのスーパーコーナー 6 0 を結合する。
- [0091] 複数のスーパーコーナー 6 0 を結合する場合、制御部 1 1 は、それら複数のスーパーコーナー 6 0 を含むような矩形領域を、それら複数のスーパーコーナー 6 0 を結合してなる結合領域として生成する。
- [0092] ここで、ステップS 1 0 5 において、図 7 に示すスーパーコーナー 6 0 A ～ 6 0 H が、文字領域に含まれるスーパーコーナー 6 0 として抽出された場合を想定する。
- [0093] この場合、スーパーコーナー 6 0 A、6 0 C は互いに近接し、かつ、略平行しているため、制御部 1 1 はスーパーコーナー 6 0 A、6 0 C を結合する。同様に、スーパーコーナー 6 0 E、6 0 F は互いに近接し、かつ、略平行しているため、制御部 1 1 はスーパーコーナー 6 0 E、6 0 F を結合する。さらに、スーパーコーナー 6 0 G、6 0 H は互いに近接し、かつ、略平行しているため、制御部 1 1 はスーパーコーナー 6 0 G、6 0 H を結合する。
- [0094] また、スーパーコーナー 6 0 B はスーパーコーナー 6 0 A、6 0 C、6 0 E、6 0 F、6 0 G と交わっているため、制御部 1 1 はスーパーコーナー 6

OBをスーパーコーナー60A, 60C, 60E, 60F, 60Gと結合する。同様に、スーパーコーナー60Dはスーパーコーナー60C, 60E, 60F, 60G, 60Hと交わっているため、制御部11はスーパーコーナー60Dをスーパーコーナー60C, 60E, 60F, 60G, 60Hと結合する。

[0095] 以上より、上記の場合、制御部11はスーパーコーナー60A~60Hを結合することになる。すなわち、制御部11は、図9に示すように、スーパーコーナー60A~60Hを含む矩形領域を、スーパーコーナー60A~60Hを結合してなる結合領域70として取得する。

[0096] 複数のスーパーコーナー60を結合することによって結合領域70を取得した場合には、結合したスーパーコーナー60の数を結合領域70に関連付けて保持しておく。この数は後述のステップS111において用いられる。

[0097] なお、複数のスーパーコーナー60を結合することによって生成される結合領域70の縦辺及び横辺の長さがともに第1の閾値（例えば20ピクセル）未満である場合には、それら複数のスーパーコーナー60を結合しないようにするとよい。

[0098] 通常、文字領域（テキストが書き込まれた領域）は横長又は縦長の領域になる可能性が高い。この点、結合領域70の縦辺及び横辺の長さがともに短い場合、その結合領域70は文字領域に相当していない可能性が高い。このため、上記のようにすれば、文字領域に相当していない可能性が高い結合領域70が無視されるようになり、その結果として、文字領域の検出精度を向上することが可能になる。

[0099] また、複数のスーパーコーナー60を結合することによって生成される結合領域70の縦辺及び横辺の長さが第1の閾値（例えば20ピクセル）よりも大きく、第2の閾値（第1の閾値よりも大きい閾値：例えば30ピクセル）未満であり、かつ、結合領域70と最も近い他のスーパーコーナー60との間の距離が閾値以上である場合にも、それら複数のスーパーコーナー60を結合しないようにするとよい。

- [0100] 結合領域70がそれ程大きくない場合であっても、その結合領域70（複数のスーパーコーナー60）の付近に他のスーパーコーナー60が存在しているのであれば、結合領域70と当該他のスーパーコーナー60とがさらに結合されてなる結合領域70は文字領域に相当している可能性がある。一方、結合領域70の付近に他のスーパーコーナー60が存在していないのであれば、その結合領域70は文字領域に相当していない可能性が高い。このため、上記のようにすれば、文字領域に相当していない可能性が高い結合領域70が無視されるようになり、その結果として、文字領域の検出精度を向上することが可能になる。
- [0101] ステップS106が実行された後、制御部11は変数xに0.5を乗じ（S107）、元々の画像をx%に縮小してなる縮小画像を取得する（S108）。なお、ステップS107において、変数xに乘じる値は0.5に限られず、0よりも大きく、かつ、1よりも小さい他の値を変数xに乘じるようにしてもよい。
- [0102] ステップS108が実行された後、制御部11は、ステップS108で取得された縮小画像の縦辺及び横辺の少なくとも一方の長さが閾値（例えば64ピクセル）以下であるか否かを判定する（S109）。縮小画像の縦辺及び横辺のいずれもが閾値以下でない場合（S109：N）、制御部11はステップS108で取得された縮小画像を処理対象として設定する（S110）。その後、制御部11（第2検出部40B及び第2取得部42B）はステップS103～S109を実行する。この場合、縮小画像を処理対象として、特徴点50の検出、スーパーコーナー60の検出や、結合領域70の取得が実行される。
- [0103] ここで、縮小画像を処理対象としてステップS103～S106を実行する意義について説明する。図10はこの意義について説明するための図である。ここでは、図10（A）に示すような「口」を示す漢字が商品画像30に書き込まれている場合を想定する。なお、図10（A）～（C）では、「口」を示す漢字が記載されている部分の周辺のみを示している。

- [0104] このような場合、縮小されていない状態の商品画像30では、図10（A）に示すような特徴点50（第1の特徴点）がステップS103において検出される。そして、スーパーコーナー60J，60K，60L，60MがステップS104において取得される。しかしながら、この場合、スーパーコーナー60J～60Mが、文字領域に含まれるスーパーコーナー60としてステップS105において抽出されたとしても、これらのスーパーコーナー60J～60Mは近接しておらず、かつ、交わってもいないため、これらのスーパーコーナー60J～60Mは結合されない。その結果、このままでは文字領域が十分に検出されなくなってしまう。
- [0105] 一方、図10（B）に示すような縮小された状態の商品画像30では、図10（B）に示すような特徴点50（第2の特徴点）がステップS103において検出される。そして、スーパーコーナー60N，60O，60P，60QがステップS104において取得される。なお、実際には、スーパーコーナー60N～60Q以外のスーパーコーナー60も取得されるが、説明の簡便のため、図10（B）では省略している。
- [0106] そして、ステップS105において、スーパーコーナー60N～60Qが文字領域に含まれるスーパーコーナー60として抽出された場合には、スーパーコーナー60N，60Oがスーパーコーナー60P，60Qと交わっているため、ステップS106において、スーパーコーナー60N～60Qが結合される。すなわち、図10（C）に示すように、スーパーコーナー60N～60Qを結合してなる結合領域70が生成される。
- [0107] なお、互いに近接する又は交わるスーパーコーナー60が検出されないことは、画像（商品画像30）内に書き込まれた文字のサイズが大きいような場合にも起こり得る。このような場合にも、画像を縮小してなる縮小画像からスーパーコーナー60を検出することによって不都合を解消することができる。
- [0108] 以上のように、画像（商品画像30）内に書き込まれた文字の種類やサイズによっては、原サイズの画像においてスーパーコーナー60を十分に検出

できなくなる場合があることを考慮して、画像処理装置 10 では、画像を縮小してなる縮小画像からもスーパーコーナー 60 を検出するようにしている。

[0109] なお、ステップ S 103～S 108 は、縮小画像の縦辺及び横辺の少なくとも一方の長さが閾値以下になるまで繰り返し実行される。縮小画像の縦辺及び横辺の少なくとも一方の長さが閾値以下になった場合とは、縮小画像がかなり小さくなった場合である。処理対象の画像が小さくなりすぎると、特徴点 50 やスーパーコーナー 60 の検出等に不都合が生じるため、画像処理装置 10 では、縮小画像の縦辺及び横辺の少なくとも一方の長さが閾値以下になったら、ステップ S 103～S 108 を実行しないようになっている。

[0110] 縮小画像の縦辺及び横辺の少なくとも一方が閾値以下になった場合（S 109：Y）、制御部 11 は、原サイズの画像（原画像）において取得された結合領域 70 と、縮小画像において取得された結合領域 70 と、を統合することによって、文字領域を検出する（S 111）。

[0111] 図 11 は結合領域 70 の統合について説明するための図である。なお、図 11 は図 10 に示した場合を想定している。すなわち、図 11 は、例えば図 10（A）に示すようなスーパーコーナー 60 J～60 M が原サイズの画像において取得され、図 10（C）に示すような結合領域 70 が縮小画像において取得された場合を想定している。

[0112] このような場合、制御部 11 は、縮小画像において取得された結合領域 70 を、縮小画像と元のサイズ（原サイズ）の画像とのサイズ比に応じて拡大する。すなわち、制御部 11 は、縮小画像において取得された結合領域 70 を、縮小画像を原サイズの画像に戻す場合の拡大率で拡大する。つまり、制御部 11 は、縮小画像を原サイズに戻すべく縮小画像を拡大した場合における結合領域 70 を取得する。例えば、縮小画像が原サイズの画像を 50% に縮小したものである場合、制御部 11 は、縮小画像を 2 倍に拡大した場合における結合領域 70 を取得する。

[0113] その後、制御部 11 は、原サイズの画像において取得された結合領域 70

と、縮小画像において取得された結合領域 70 を拡大したものと、を統合することによって、文字領域を取得する。すなわち、制御部 11 は、原サイズの画像において取得された結合領域 70 と、縮小画像において取得された結合領域 70 を拡大したものと、を含むような矩形領域を取得する。そして、制御部 11 はこの矩形領域を文字領域 80 とみなす。

[0114] なお、図 11 に示す例の場合、原サイズの画像において結合領域 70 が取得されていないため、制御部 11 は、縮小画像において取得された結合領域 70 を拡大したものを文字領域 80 としてみなすことになる。

[0115] ところで、一又は複数の文字が画像に書き込まれている場合、例えば図 7 に示すように、ある程度の数のスーパーコーナー 60 が存在しているはずである。このため、個々の画像（原サイズの画像又は縮小画像）において取得されたスーパーコーナー 60 の数が所定数（例えば 2 個）以下である場合、その画像には文字領域が存在しないとみなすようにするとよい。このようにすれば、文字領域の検出精度を向上することができる。

[0116] また、結合領域 70 が文字領域に相当しているのであれば、その結合領域 70 には、ある程度の数のスーパーコーナー 60 が含まれているはずである。このため、個々の画像（原サイズの画像又は縮小画像）において取得された結合領域 70 が所定数未満のスーパーコーナー 60 を結合したものである場合、そのような結合領域 70 をステップ S 111 において他の結合領域 70 と統合しないようにしてもよい。すなわち、このような結合領域 70 は文字領域の一部としてみなさないようにするとよい。このようにすれば、文字領域の検出精度を向上することができる。

[0117] また、ある画像（例えば原サイズの画像）の結合領域 70 と、他の画像（例えば縮小画像）の結合領域 70 とを統合する場合、それらの結合領域 70 の共通領域の広さが、それらの結合領域 70 を統合した場合の領域の広さの所定割合以下であるならば、それらの結合領域 70 を統合しないようにするとよい。例えば、縦方向に伸びる結合領域 70 の一方の端と、横方向に伸びる結合領域 70 の一方の端と、が交わっているような場合にそれらの結合領

域 70 を統合すると、結合領域 70 以外の領域が大部分を占めるような領域が文字領域 80 としてみなされるようになってしまう。このような領域を文字領域 80 としてみなすのは適切でない。この点、上記のようにすれば、上記のような領域が文字領域 80 としてみなされないようになり、その結果として、文字領域の検出精度を向上することができる。なお、スーパーコーナー 60 を結合する場合にも同様にするようにしてもよい。

[0118] 以上説明した画像処理装置 10 では、画像内のエッジ（濃淡エッジ）のコーナーが特徴点 50 として検出される。そして、画像処理装置 10 では、文字領域内に含まれる特徴点 50（エッジのコーナー）が有する傾向に着目して、画像内の文字領域が特徴点 50 に基づいて検出されるようになっている。その結果、本実施形態に係る画像処理装置 10 によれば、画像に含まれる文字領域以外の領域における濃淡差が大きいような場合であっても、画像に含まれる文字領域を検出することが可能になる。

[0119] また、本実施形態に係る画像処理装置 10 によれば、画像が文字を含んでいない場合には、画像内の濃淡差が大きかったとしても、文字領域が検出されない。すなわち、画像処理装置 10 によれば、画像が文字を含んでいない場合には、濃淡差が大きかったとしても、文字が画像に含まれていないと判定されるようになる。つまり、画像処理装置 10 は、画像に文字領域が含まれていないことを判定するような場合（画像に文字領域が含まれているか否かを判定するような場合）にも利用することができる。

[0120] 画像内の文字領域を検出するための方法としては、画像内のエッジ（濃淡エッジ）を検出し、それらのエッジに基づいて、文字領域を検出する方法も考えられる。しかしながら、画像処理装置 10 によれば、文字領域の検出に必要なエッジ部分（エッジのコーナー）のみを検出することによって、文字領域を検出するようになっているため、画像内のエッジ部分をすべて検出する場合に比べて、全体の処理負荷を軽減することが可能になる。

[0121] なお、図 6 に示されるように、文字を構成する線がコーナーを形成している場合、そのコーナーの内側及び外側の二つの特徴点 50 が得られる。また

、文字に縁取りが施されていれば、その縁取りに関しても特徴点50が得られる。このように、画像内のエッジ部分（濃淡エッジ）をすべて用いなくても、文字領域を検出するために十分な数の特徴点50は得られる。

[0122] また、画像処理装置10では、グラフカット法を応用することによって、画像から取得されたスーパーコーナー60のうちから、文字領域に含まれるスーパーコーナー60を抽出することが可能になっている。

[0123] さらに、画像処理装置10では、縮小画像からもスーパーコーナー60を取得するようになっており、その結果として、文字領域の検出精度が向上するようになっている。

[0124] また、FAST法を用いた場合、文字を構成する線のコーナーにおける内側の特徴点50は背景色を有し、外側の特徴点50は文字色を有することになる。そして、画像処理装置10では、複数のスーパーコーナー60が略平行で近接している場合や、複数のスーパーコーナー60が交わっている場合、スーパーコーナー60に含まれる特徴点50の色がスーパーコーナー60の間で同一又は類似でなかったとしても、それら複数のスーパーコーナー60を結合するようになっている。その結果、画像処理装置10によれば、文字領域をもれなく検出できるようになる。

[0125] なお、本発明は以上に説明した実施形態に限定されるものではない。

[0126] 例えば、以上では、漢字が画像に書き込まれている場合（図2参照）について説明したが、本発明は、漢字以外の文字が画像に書き込まれている場合にも適用することが可能である。例えば、本発明は、ひらがな又はカタカナが画像に書き込まれている場合にも適用することが可能である。また、本発明は、日本語以外の言語に対応する文字（例えばアルファベット文字、簡体文字、繁体文字、又はハングル文字等）が画像に書き込まれている場合にも適用することが可能である。

[0127] また例えば、本発明は、商品画像30以外の画像から文字領域を検出する場合にも適用することが可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出手段と、
- 前記特徴点検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得手段と、
- 前記領域取得手段によって取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出手段と、
- を含むことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像処理装置において、
- 前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域に基づいて、前記文字領域を検出する、
- ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の画像処理装置において、
- 前記領域取得手段は、略直線上に並び、かつ、同一又は類似の色を有する複数の特徴点を含む領域を取得する、
- ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の画像処理装置において、
- 前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得される領域のうちの、互いに近接する領域を結合することによって、前記文字領域を検出し、
- 前記文字領域検出手段は、前記領域取得手段によって取得された第1の領域及び第2の領域が互いに近接している場合、前記第1の領域に含まれる特徴点の色と、前記第2の領域に含まれる特徴点の色と、が同一又は類似でなかったとしても、前記第1の領域と前記第2の領域とを結合することによって、前記文字領域を検出する、
- ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項5] 請求項1乃至4のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記特徴点検出手段は、

前記対象画像内のエッジのコーナーを第1特徴点として検出する第1検出手段と、

前記対象画像を縮小してなる縮小画像内のエッジのコーナーを第2特徴点として検出する第2検出手段と、を含み、

前記領域取得手段は、

前記第1検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第1特徴点を含む領域を取得する第1取得手段と、

前記第2検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の第2特徴点を含む領域を取得する第2取得手段と、を含み、

前記文字領域検出手段は、前記第1取得手段によって取得される領域と、前記第2取得手段によって取得される領域と、に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する、

ことを特徴とする画像処理装置。

[請求項6]

請求項1乃至5のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記文字領域検出手段は、

グラフカット法を用いて、前記領域取得手段によって取得された領域のうちから、前記文字領域に含まれる領域を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段によって抽出された領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する手段と、を含む、

ことを特徴とする画像処理装置。

[請求項7]

対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出ステップと、

前記特徴点検出ステップにおける検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得ステップと、

前記領域取得ステップにおいて取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

[請求項8] 対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出手段、

前記特徴点検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得手段、及び、

前記領域取得手段によって取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出手段、

としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

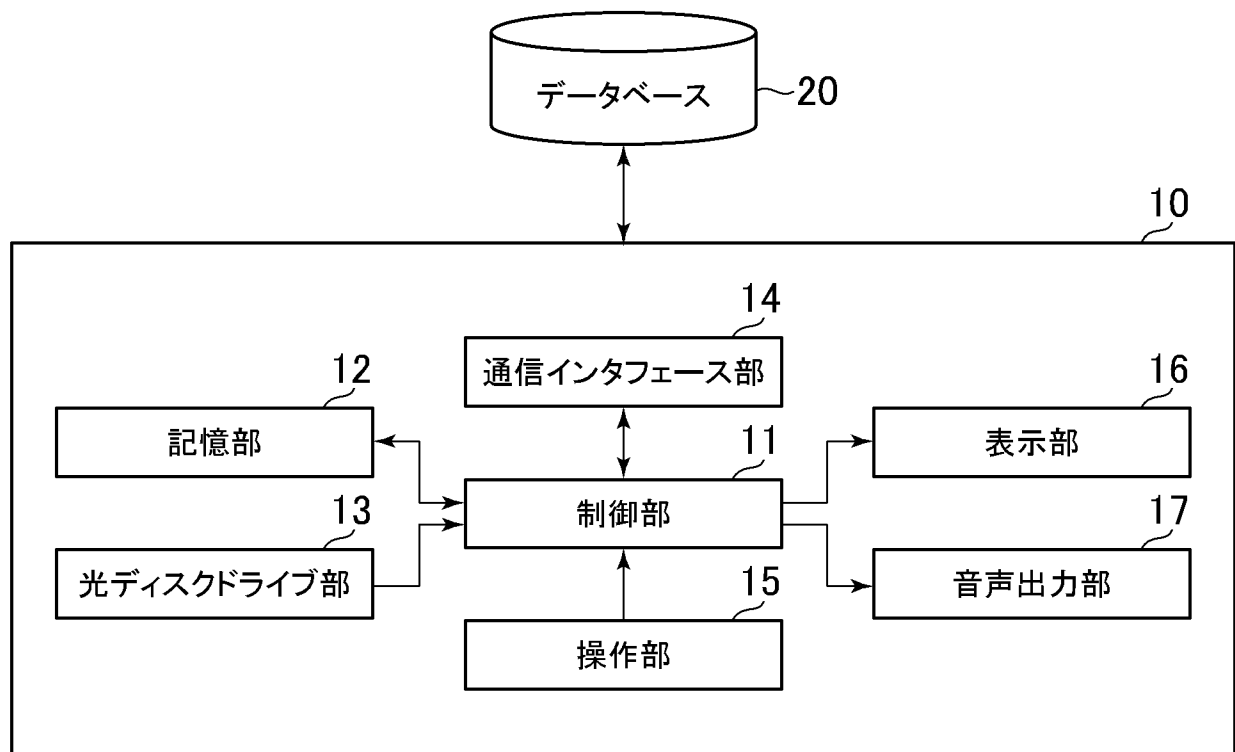
[請求項9] 対象画像内のエッジのコーナーを特徴点として検出する特徴点検出手段、

前記特徴点検出手段の検出結果に基づいて、略直線上に並ぶ複数の特徴点を含む領域を取得する領域取得手段、及び、

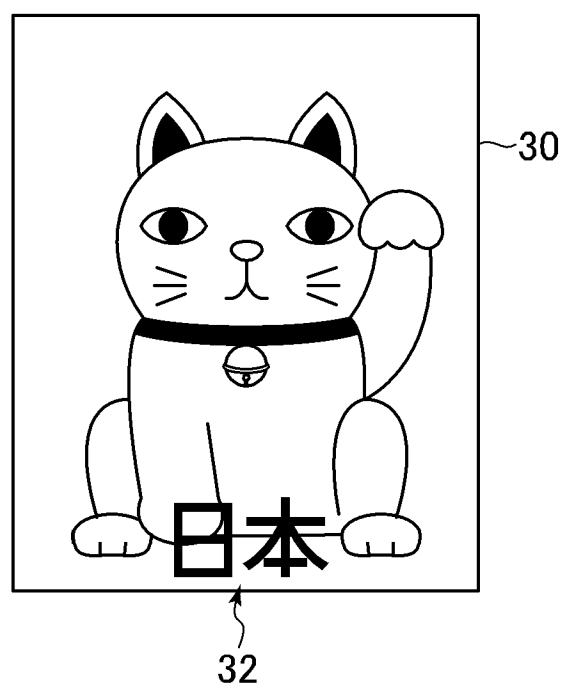
前記領域取得手段によって取得される領域に基づいて、前記対象画像内の文字領域を検出する文字領域検出手段、

としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体。

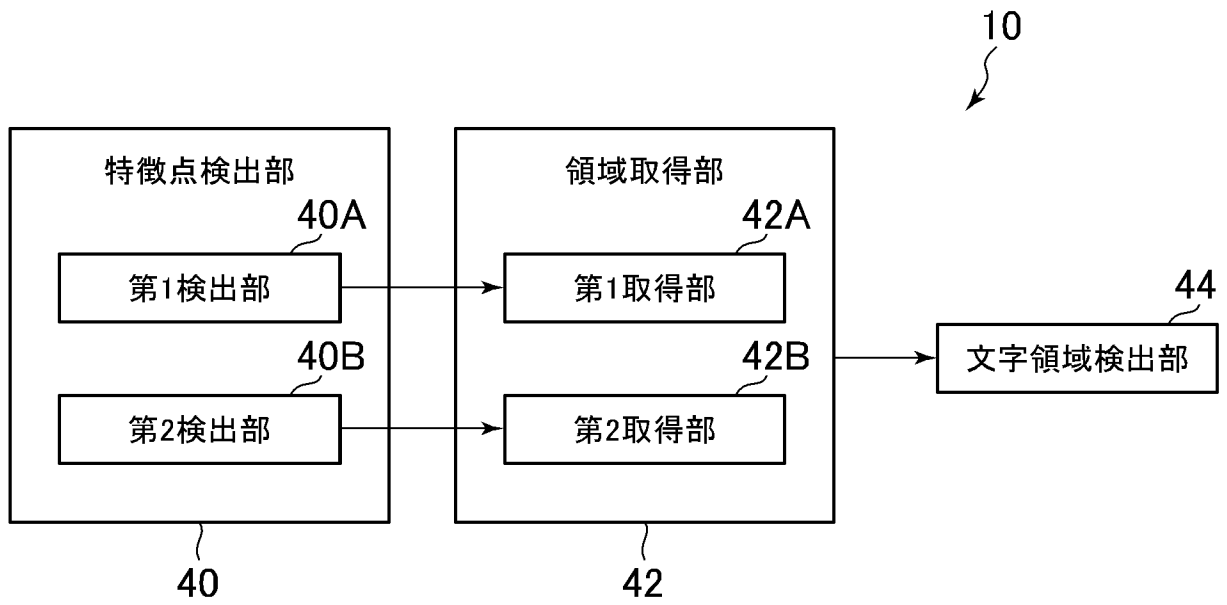
[図1]



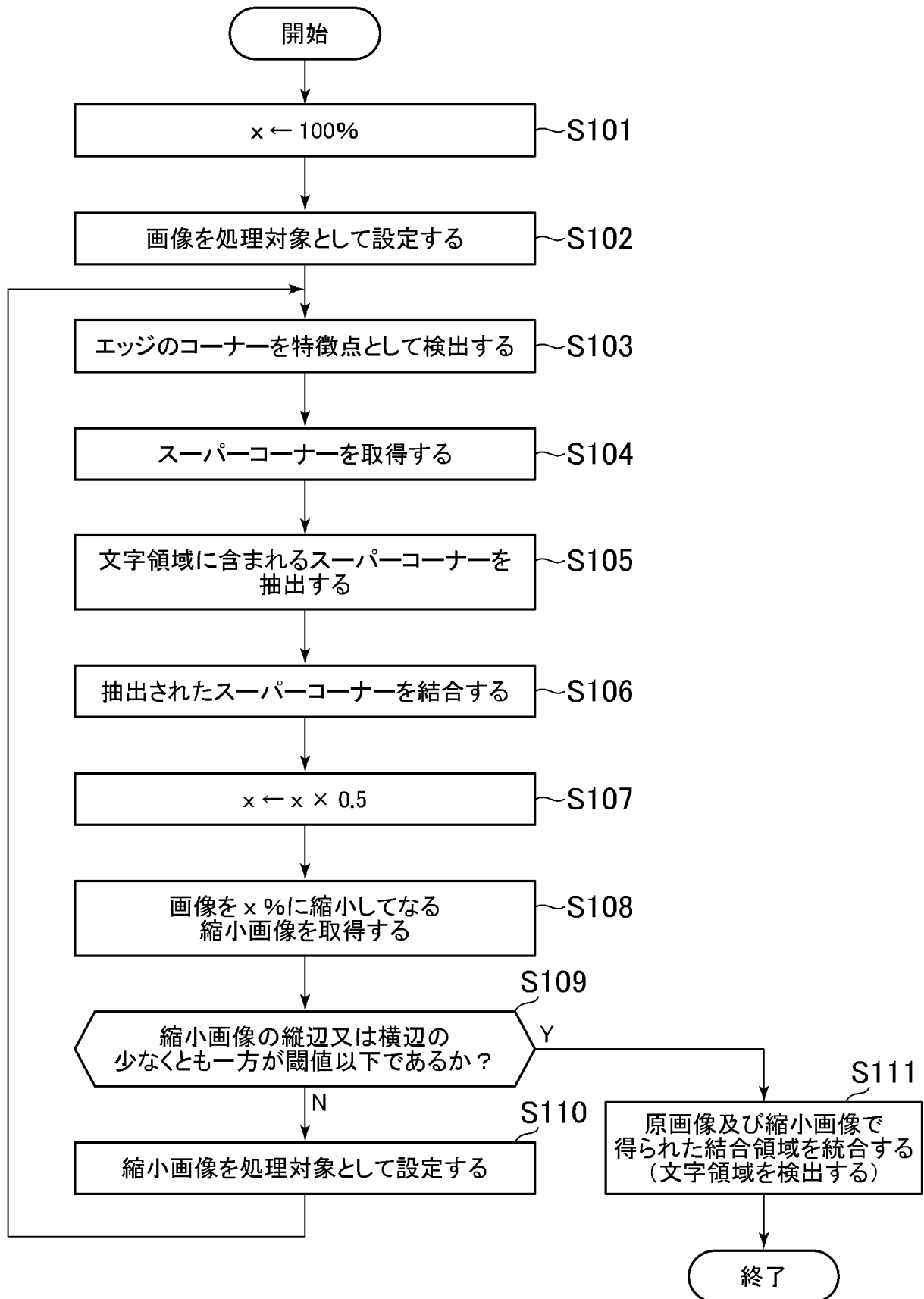
[図2]



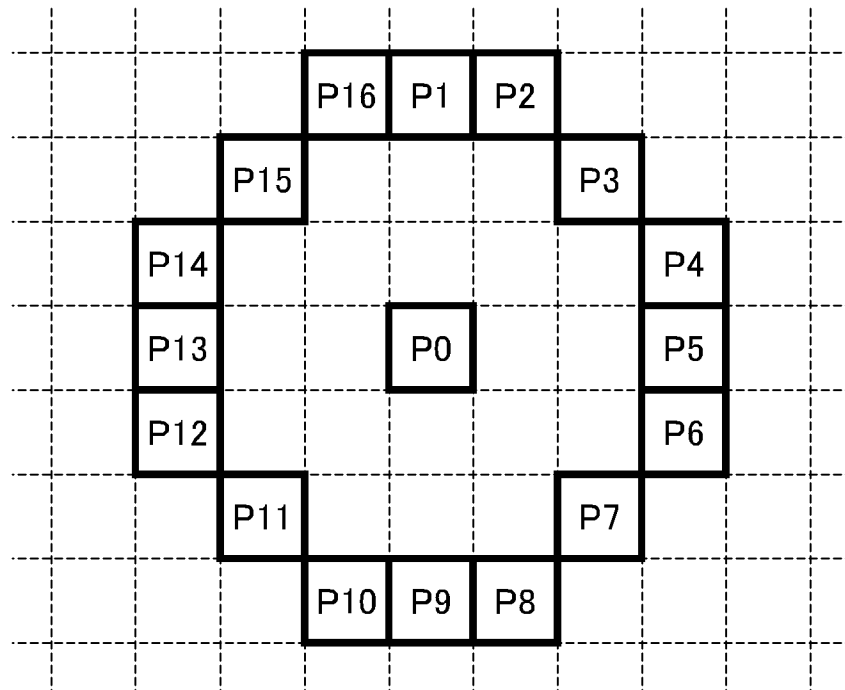
[図3]



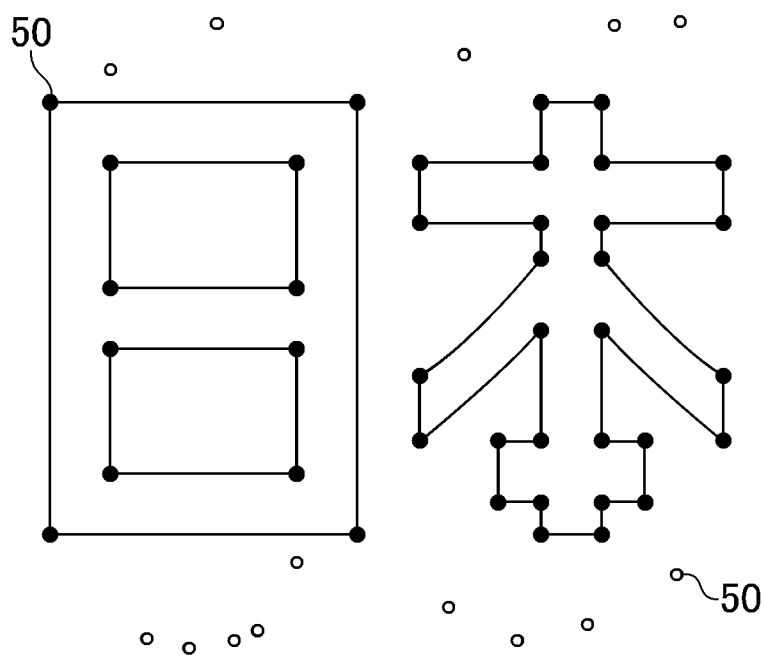
[図4]



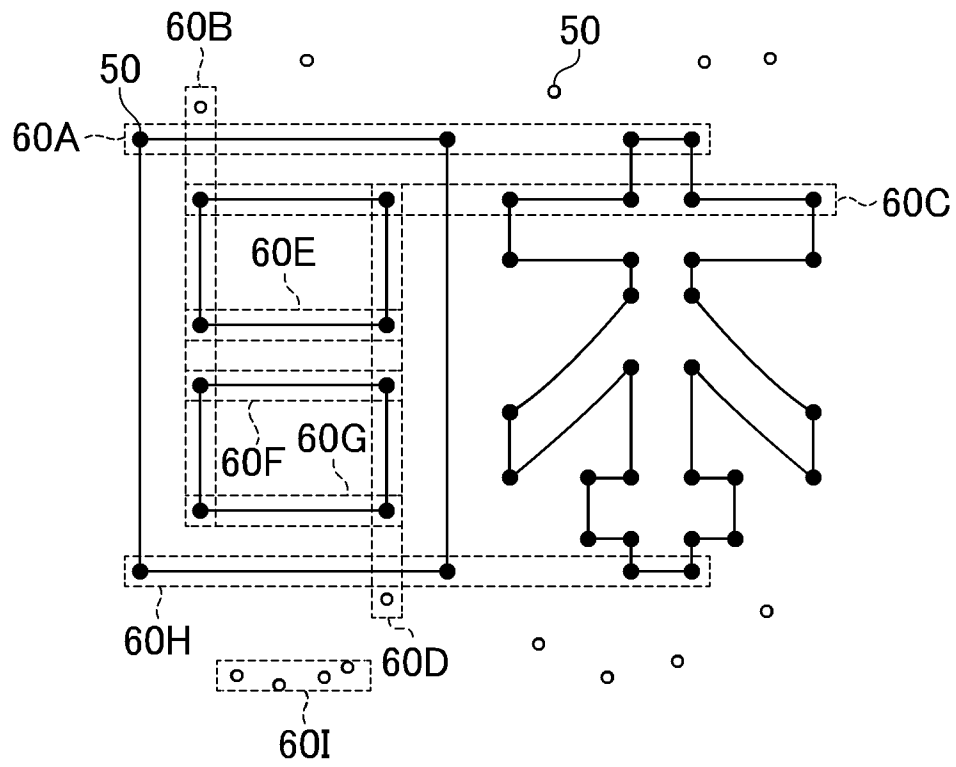
[図5]



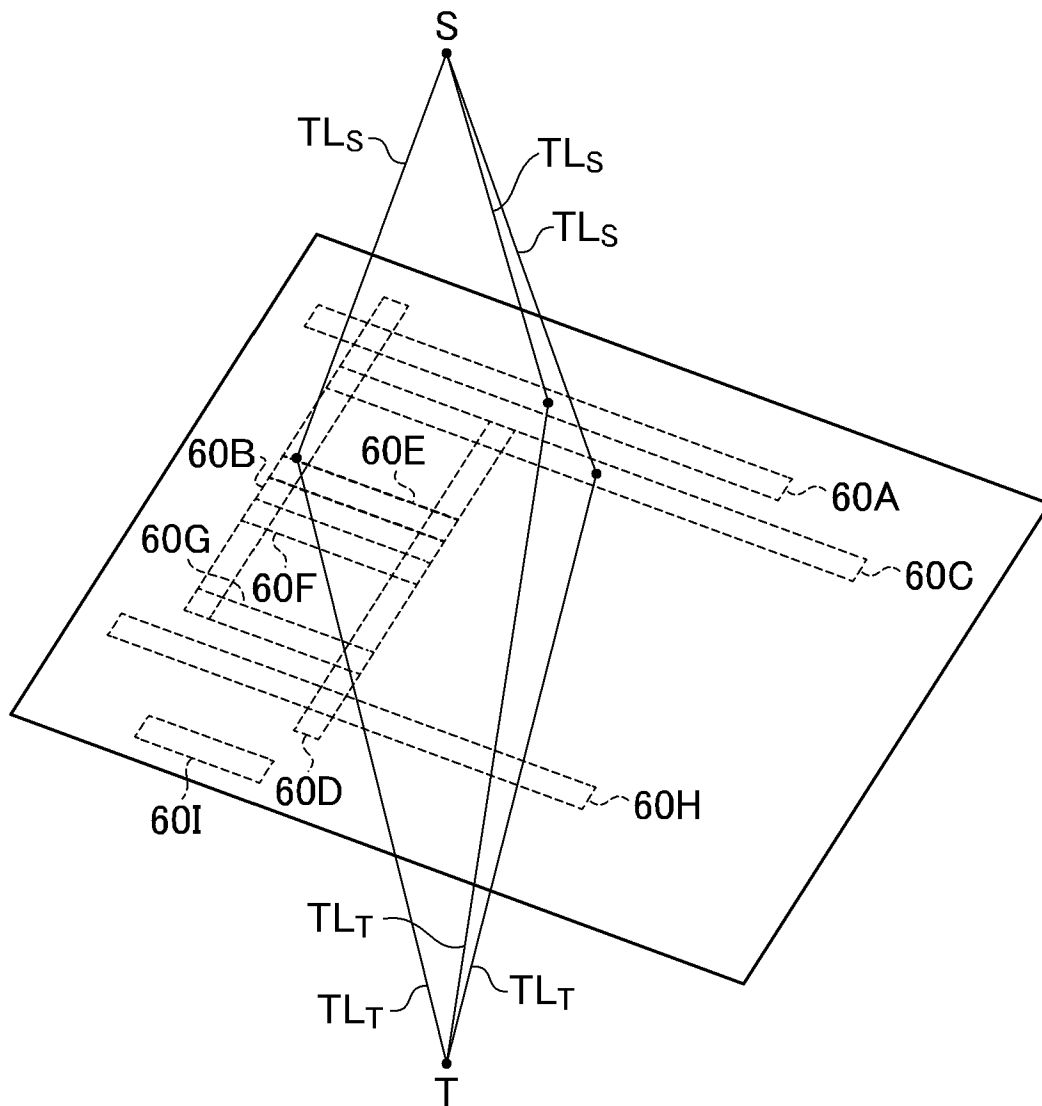
[図6]



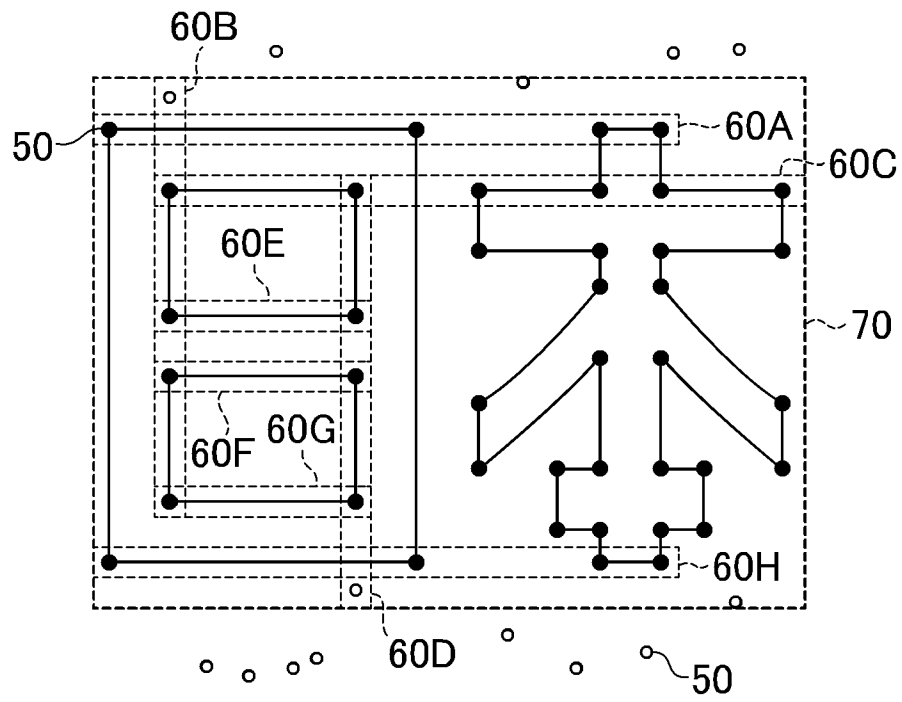
[図7]



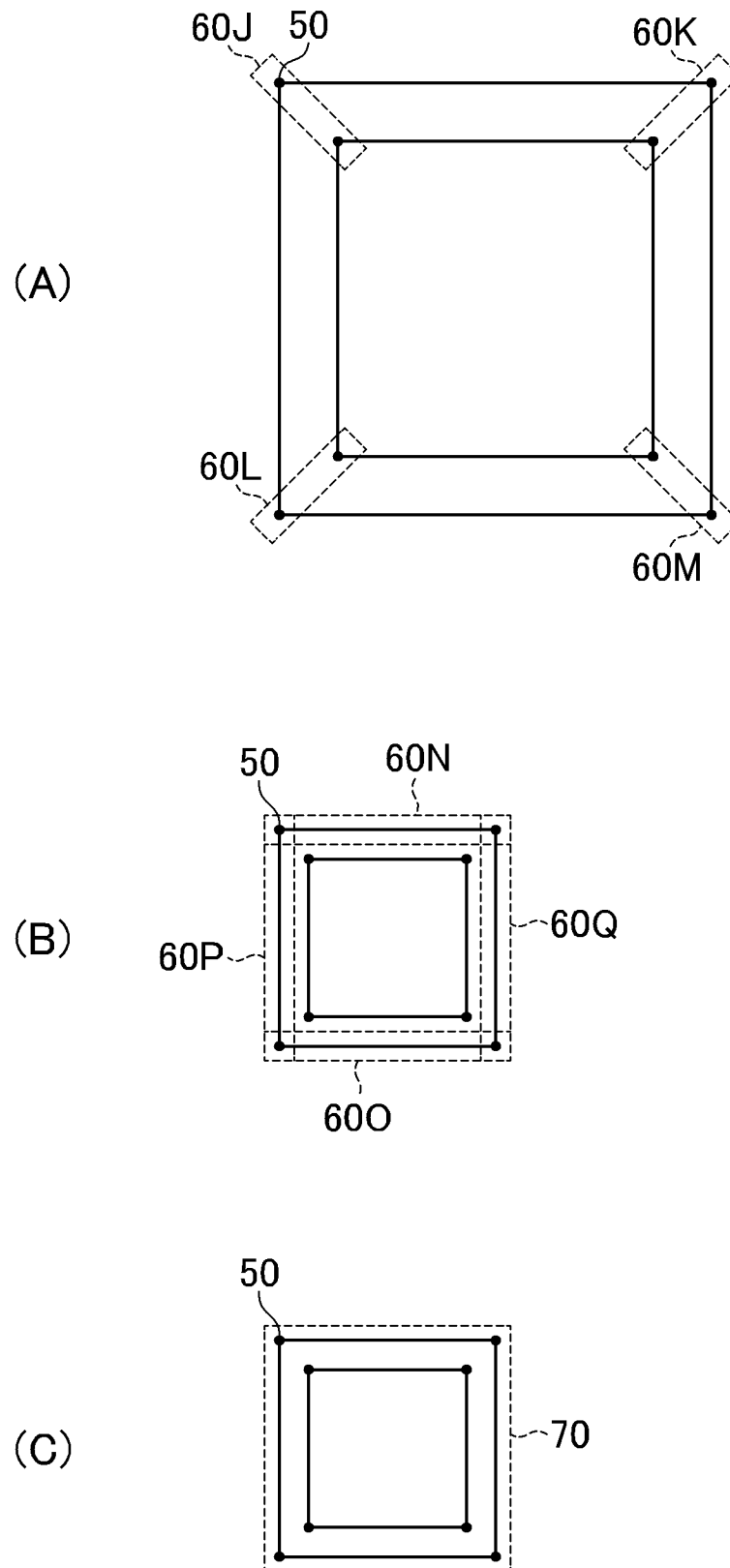
[図8]



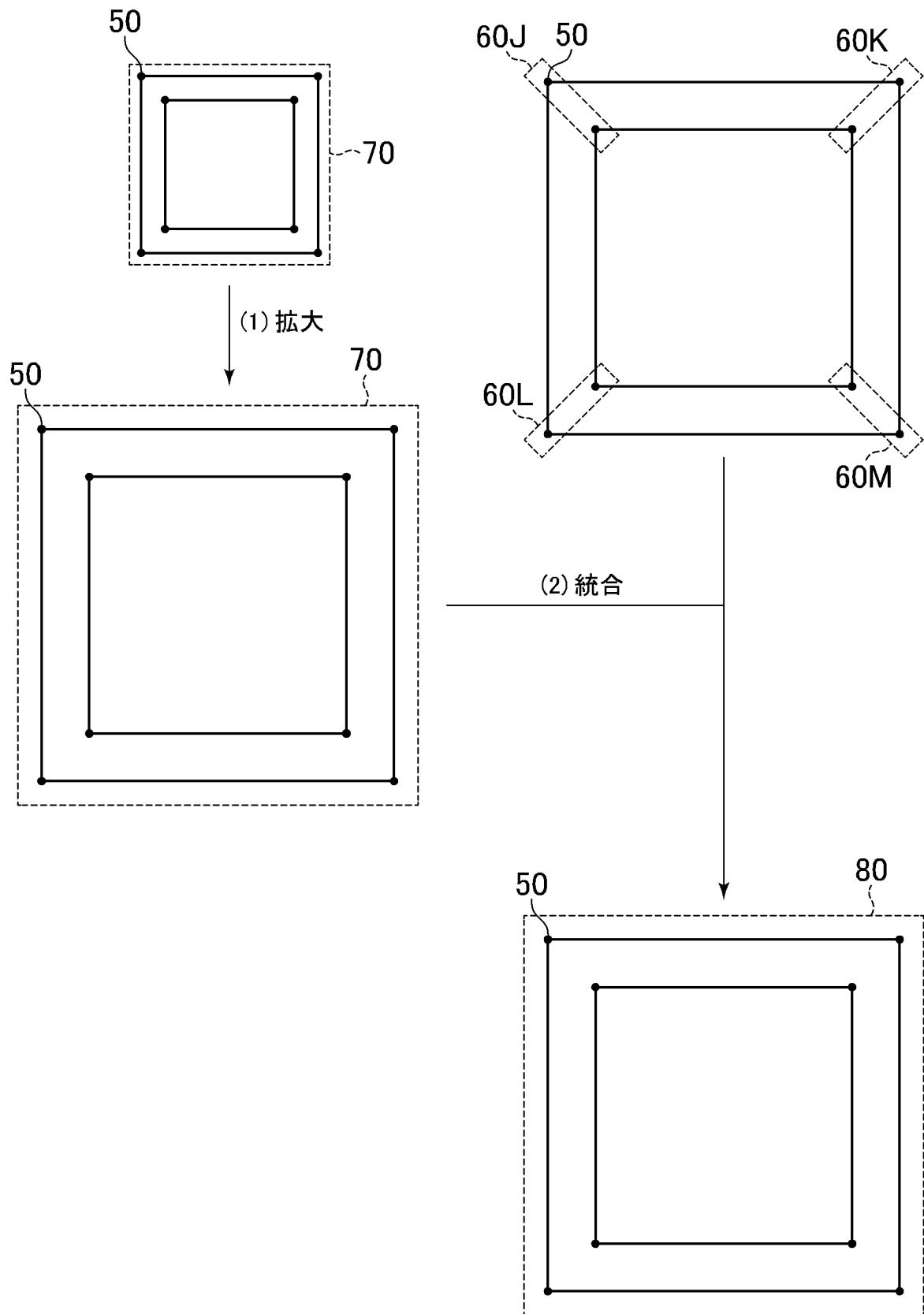
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K9/20(2006.01)i, G06T7/40(2006.01)i, H04N1/40(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)

G06K9/20, G06T7/40, H04N1/40

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X A	JP 2009-43265 A (Fujitsu Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0041] to [0088], [0093] to [0096], [0100]; fig. 13 & CN 101365072 A	1-5, 7-9 6
A	JP 8-212292 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 August 1996 (20.08.1996), claim 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2000-235618 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 August 2000 (29.08.2000), claim 1 (Family: none)	1-9

☐ 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
16 July, 2013 (16.07.13)

Date of mailing of the international search report
30 July, 2013 (30.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06K9/20(2006.01)i, G06T7/40(2006.01)i, H04N1/40(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（I P C））

Int.Cl. G06K9/20, G06T7/40, H04N1/40

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	JP 2009-43265 A (富士通株式会社) 2009.02.26, 【0 0 4 1】 - 【0 0 8 8】, 【0 0 9 3】 - 【0 0 9 6】, 【0 1 0 0】, 【図 1 3】 & CN 101365072 A	1 - 5, 7 - 9
A		6
A	JP 8-212292 A (松下電器産業株式会社) 1996.08.20, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	1 - 9

☒ 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

1 6 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

佐藤 実

5 H

3 2 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-235618 A (三菱電機株式会社) 2000.08.29, 【請求項1】 (ファミリーなし)	1 - 9