(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3580115号

(P3580115)

(45)発行日　平成16年10月20日(2004.10.20)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G06K 7/10	G06K	7/10	R
B07C 3/14	G06K	7/10	Y
G06K 7/00	B07C	3/14	
	G06K	7/00	D
	G06K	7/00	R

請求項の数 5　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平10-28076
(22)出願日　平成10年2月10日(1998.2.10)
(65)公開番号　特開平11-232376
(43)公開日　平成11年8月27日(1999.8.27)
審査請求日　平成13年10月30日(2001.10.30)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　嶋　好博
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　新庄　広
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カスタマバーコード読取り郵便物等区分装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

郵便物等の表面に印刷されたカスタマバーコードを読み取るカスタマバーコード読取手段と、カスタマバーコードを含む宛名領域から宛名文字を読み取る宛名認識手段と、カスタマバーコードの読み取り結果または宛名認識結果に従って郵便物等を区分する手段とを備えた郵便物等区分装置において、上記カスタマバーコードの読み取り結果が拒絶となった郵便物等に対して上記宛名認識手段を実行させる制御手段を具備し、

上記カスタマバーコード読み取り手段は、宛名認識に用いる郵便物等の表面画像と同一の画像を入力する手段と、当該画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該バーコード行候補の内部に存在するバー矩形を抽出する手段と、バー矩形の寸法と配置よりバーの長さ、幅およびピッチの基準値を推定する手段と、当該推定基準値およびバー矩形のバーコード行における相対位置をもとにバーの種類を識別する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項２】

郵便物等の表面に印刷されたカスタマバーコードを読み取るカスタマバーコード読取手段と、カスタマバーコードを含む宛名領域から宛名文字を読み取る宛名認識手段と、カスタマバーコードの読み取り結果または宛名認識結果に従って郵便物等を区分する手段とを備えた郵便物等区分装置において、上記カスタマバーコードの読み取り結果が拒絶となった郵便物等に対して上記宛名認識手段を実行させる制御手段を具備し、

上記カスタマバーコード読み取り手段は、郵便物等の表面画像から連結成分の外接矩形を

抽出する手段と、バーコード行が横方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、バーコード行が縦方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を９０度回転する手段と、当該９０度回転した矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該複数個の方向のバーコード行に対してバーの種類を識別してバーコードを復号する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項３】

請求項１または２に記載の郵便物等区分装置において、上記カスタマバーコード読み取り手段は、郵便物等の表面画像からランを生成する手段と、生成したランから不要なランを除去する手段とバー矩形が存在する領域を検出する手段と当該領域内にある連結成分の外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項４】

請求項３に記載の郵便物等区分装置において、上記不要なランを除去する手段は、ランの長さが所定値より長いランを除去する手段と、走査線ごとに所定範囲のメッシュを設定し当該メッシュ内のランの個数を計数する手段と、ランの個数が所定値より大きいメッシュ内のランを除去する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項５】

請求項３に記載の郵便物等区分装置において、上記バー矩形が存在する領域を検出する手段は、バー矩形の投影分布を生成する手段と、投影値を所定値と比較してバー矩形の存在可能領域を設定する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

郵便物や宅配物等の宛名が記載されたはがき、封書、荷物等に印刷されたカスタマバーコードの読取り区分装置に関する。利用者が郵便物等に印字したバーコードをカスタマバーコードと呼ぶ。郵便物等の表面にある切手や、宛名の文字や、広告等の矩形集合内からバー矩形を探索し、任意の場所に印刷されたカスタマバーコードの位置を検出する。文字の一部、タックシールの縁ノイズ等とバーとを分離している。郵便物等に書かれた新郵便番号と住所を、郵便物等の区分機で読取りやすいバーコードの形に変えて印字し、これによって郵便物等を配達順に並べるところまで機械処理する。利用者がバーコードを自ら印字して差し出された郵便物等は、当該カスタマバーコードを読取り、これによって郵便物を配達順に並べる郵便区分におけるカスタマバーコード読取り郵便物等区分装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来のバーコードの光学的読取り方法は、　浅野恭右、深田陸雄編著、“これからのバーコードシステム、”工業調査会，１９９２，ｐｐ．１７４－１８４．　（（財）流通システム開発センター）に各種の方法が記載されている。その読取り方法は、いずれも、光を使ってバー（スペース）の濃淡を電気信号に変換している。方式上から分類すると、バーコードの光学的読取りは、（１）ペン方式、（２）レーザ方式、（３）イメージセンサ方式、の３つに分類される。この内、（１）のペン方式は、バーコード上を手動でなぞり、発光ダイオードの光をバーコードに照射し反射光をフォトダイオードで受光する。また（２）のレーザ方式では、レーザ光を高速で回転する多面鏡で偏向して対象表面を走査し、その反射光をフォトダイオード等で受光する。一方、（３）のイメージセンサ方式では、対象表面に照明光を照射し一次元ＣＣＤセンサ上に表面像を結像させ、電気信号を得ている。

【０００３】

（３）のイメージセンサ方式の従来技術としては、土屋博義、山本淳晴、藤田幹男、“ラスタースキャン画像におけるバーコード認識の一手法、”電子情報通信学会春季全国大会，　１９８９，　Ｄ－５２７．　（松下技研）に記載されているが、対象としたバーコー

ドは本発明のカスタマバーコードではなく、また、膨張処理と収縮処理を行なう上記従来技術を単純に適用して、カスタマバーコードを読取ることはできない。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

カスタマバーコード読取りでは、郵便物等が高速で搬送されるため，手動でペンを移動させる（１）のペン方式では読取ることはできない。そこで、（２）または（３）の方式が候補となるが、本発明では、（３）のイメージセンサ方式を採る。その理由は、（２）の方式では、バーコードの光学的読取り装置を郵便区分機に組み込み為に、設置場所が必要となり、郵便区分機を小型化する上で障害となる。また、（２）の方式では、郵便宛名認識用の撮像光学系とは別にレーザ光学系が必要となる。（３）の方式では、郵便宛名認識用の撮像光学系との共用による部品点数の削減の効果がある。

【０００５】

本発明の目的は、郵便物等に印字されたカスタマバーコードを（３）のイメージセンサ方式で読取ることであり、郵便物等の任意の位置に印字されたカスタマバーコードの存在領域を検出し、そのバーコードを文字コードに変換、即ち、復号化する高精度なカスタマバーコードの読取りを実現することである。

【０００６】

以下に本発明が解決しようとする課題を列挙する。

【０００７】

（ａ）様々な供給条件での高精度な読取り

郵便物等の表面上のカスタマバーコードの個数は３個以内である。また、背景は白色又は地模様のない淡い色である。バーコードの方向は、郵便物等の辺に対して、平行または直交する方向であり、傾きは、±５度以内である。郵便物等が上下逆に投入され搬送される場合や、差出人が上下逆に宛名を記載する場合があり、このため、カスタマバーコードは上下逆であっても読取らなければならない。

【０００８】

（ｂ）任意の場所に印刷されたカスタマバーコード位置の検出

印刷されるカスタマバーコードの位置は無限定であり、郵便物等の表面画像よりバーコード位置を検出する必要がある。郵便物等の表面には、切手や、宛名の文字や、広告等があり、それらの内からバーコードを探索する必要がある。宛名領域の下側を探索してカスタマバーコードを検出する手段が考えられるが、宛名認識における宛名領域の抽出精度は８割から、９割と信頼性が低く、そのまま、バーコード領域の検出に利用することはできない。

【０００９】

（ｃ）カスタマバーコードの周囲の背景画像の影響防止

カスタマバーコードに近接して、宛名文字や窓枠、広告などが存在する。カスタマバーコード領域を抽出する際、周囲背景のパターン例えば、文字の一部、タックシールの縁ノイズ等をバーパターンと分離する必要がある。

【００１０】

（ｄ）カスタマバーコード読取りの高速処理

カスタマバーコードを探索するには、郵便物等のの全面画像を走査する必要があり、処理時間が増大する恐れがある。このため、処理の高速化が重要な課題である。

【００１１】

（ｅ）汚れ、かすれ、細り、太り、つぶれなど低品質画像への対応

印刷精度が低い郵便物が存在する。また、画像２値化閾値の変動によっては２値画像が低品質となる場合がある。例えば、バー幅が細っていたり、太っているようなカスタマバーコードが出現する。また、つぶれて、隣のバーと接触している場合や、かすれてバーの一部が切れているものもある。さらに、バーの上に汚れが重なっているバーコードもある。このような低品質のカスタマバーコードの画像に対して、正常な読取りができる必要がある。

【００１２】
【課題を解決するための手段】
本発明の郵便物等区分装置は、宛名認識時間を短縮することを目的し、カスタマバーコードの読み取り結果が拒絶となった郵便物等に対して宛名認識を実行させる制御手段を具備している。
【００１３】
本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、任意の場所に印刷されたカスタマバーコード位置の検出することを目的に、宛名認識に用いる郵便物等の表面画像と同一の画像を入力する手段と、当該画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該バーコード行候補の内部に存在するバー矩形を抽出する手段と、バー矩形の寸法と配置よりバーの長さ、幅およびピッチの基準値を推定する手段と、当該推定基準値およびバー矩形のバーコード行における相対位置をもとにバーの種類を識別する手段とを具備している。
【００１４】
本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、様々な供給条件での高精度な読取りを目的に、郵便物等の表面画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、バーコード行が横方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、バーコード行が縦方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を９０度回転する手段と、当該９０度回転した矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該複数個の方向のバーコード行に対してバーの種類を識別してバーコードを復号する手段とを具備している。
【００１５】
本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、カスタマバーコード読取りの高速処理を目的に、郵便物等の表面画像からランを生成する手段と、生成したランから不要なランを除去する手段とバー矩形が存在する領域を検出する手段と当該領域内にある連結成分の外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と具備している。
【００１６】
本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、汚れ、かすれ、細り、太り、つぶれなど低品質画像への対応を目的に、かすれを接続する手段と汚れを除去する手段を備え、第１回目のカスタマバーコード読み取りを実行後、所定の条件を満たした場合、入力画像に対して当該かすれ接続と汚れ除去を行い、第２回目のカスタマバーコード読み取りを実行する再試行手段を有することを特徴としている。
【００１７】
【発明の実施の形態】
本発明の一実施例である郵便認識区分機の構成を図１に示す。郵便物１００は、供給部１０１に投入され、順次、搬送路１０２を区分部１０４に向かって搬送される。この搬送路において、撮像部１０５によって、郵便の表面画像が獲得され、画像入力部１０７に入力される。なお、郵便認識区分機の本体部を１１５に示す。画像入力部１０７では、表面画像が２値化され宛名認識部１０８とカスタマバーコード読取り部１１２にそれぞれ入力される。宛名認識部１０８は宛名領域と枠内郵便番号行の抽出部１０９、枠内郵便番号認識部１１０、宛名認識と宛名領域内郵便番号認識部１１１の各処理部で構成されている。宛名認識部１０８の住所認識結果１２０およびカスタマバーコード読取り部１１２のバーコード復号結果１２１は、区分機制御部１１４に入力され、区分情報を統合し、バーコード印刷制御部１１３に印刷指令を出力する。もし、郵便物にカスタマバーコードが印字されている場合は、カスタマバーコード読取り部１１２のバーコード復号結果１２１により、区分部１０４において当該郵便物が区分される。一方、郵便物にバーコードが印字されていない場合は、宛名認識部１０８の住所認識結果１２０に従って、バーコード印刷部１０６により、当該郵便物１０３にバーコードを印字する。区分機制御部１１４では、カスタマバーコードの復号結果が正常と判定された場合は、宛名認識部１０８の処理を実行したい。これにより、処理時間を短縮できる効果がある。カスタマバーコード読み取り結果が

拒絶の場合は、宛名認識部１０８の処理を実行する。郵便認識処理は、図２に示すように、ステップ２００で示す画像入力、ステップ２０１で示すカスタマバーコード読取り、ステップ２０２で示す宛名領域抽出と枠内郵便番号行の抽出、ステップ２０３で示す枠内郵便番号認識、ステップ２０４で示す宛名認識と宛名領域内郵便番号認識の各ステップからなる。

【００１８】

本発明で対象とする郵便物に印字されたカスタマバーコードは、図３に示すように、バー種類１：上下にバーを延ばしたロングバー、バー種類２：上方向のみにバーを延ばしたセミンロングバー（上）、バー種類３：下方向にのみバーを延ばしたセミロングバー（下）及びバー種類４：タイミングバーの４つの形状のバーを３本組み合わせて１つの文字を表わす４ステート３バーである。表現できる文字は、数字、ハイフン、英字、制御コードである。英字は、制御コードと数字の２文字の組み合わせにより表わされる。スタートコードは、バー３本中右２本を、ストップコードは、バー３本中左２本を使用する。スタートコードはバー種類１，３（ロングバー、セミロングバー（下））の並びで表わす。ストップコードは、バー種類３，１（セミロングバー（下）、ロングバー）の並びで表わす。

【００１９】

カスタマバーコードの寸法は、７ポイントから１２ポイントの大きさを許している。寸法の比率は、バー幅３０４を１とすると、バースペース３０５は１、バーピッチ３０６は２、タイミングバー長さ３０９は２、ロングバー長さ３０７は６、セミロングバー長さ３０８は４である。寸法の比率が１の長さを基準寸法比率と呼ぶ。基準寸法は、１０ポイントでは、ロングバー長さは３．６０ｍｍ（許容範囲３．４０～３．６０ｍｍ）、タイミングバー長さは１．２０ｍｍ（１．０５～１．３５ｍｍ）、バーピッチは１．２０ｍｍ（０．９５～１．３０ｍｍ）、バー幅０．６０ｍｍ（０．５０～０．７０ｍｍ）、バースペース０．６０ｍｍ（０．４５～０．６０ｍｍ）である。なお、丸括弧内は許容範囲を示しており、印刷時のバーの太り等を考慮したものである。

【００２０】

コードの印字位置は、図４（ａ）に示すように、カスタマバーコードの上下左右には、２ｍｍ以上の空白を設ける。また、窓枠の上下左右とカスタマコードの間の空白は、封筒と内容物とのずれにかかわらず、常に２ｍｍ以上を確保する。印字可能領域は、郵便物の縁から１０ｍｍ及び消印領域（７０ｍｍ　ｘ　３５ｍｍ）を除いた範囲である。カスタマバーコードの傾きは、図４（ｂ）に示すように、バーコードの長辺と同一方向の郵便物辺が成す角が５度以内とする。また、バーコードの長辺に対する垂線の成す角は１．５度以内とする。上記の傾きが混在する場合には、２つの傾きの絶対値を加えたものが、５度以内とする。

【００２１】

カスタマバーコードの画像特徴を以下に述べる。

【００２２】

（ａ）［バーコードの構造］３種類の形状をもつ長方形（バー）が並んで配置している構造である。バーコード領域の中心線を基準にして上下にこれらの長方形群が配置されている。

【００２３】

（ｂ）［バーの形状と寸法］長辺が長い長方形（ロングバー）と、やや長い長辺をもつ長方形（セミロングバー）と、短い長辺をもつ長方形（タイミングバー）の３種類の形状をもつ。バーの高さと幅は仕様により範囲を限定することができる。

【００２４】

（ｃ）［バーの間隔と寸法］各バーは平行に配置されており、間隔は一定である。また、その間隔の寸法は仕様により範囲を限定することができる。

【００２５】

（ｄ）［バーコード領域の形状と寸法］バーコードの全桁幅はバーの高さより長く、領域の形状は長方形である。また、桁数は固定（新郵便番号と住所表示番号を合わせて２０桁

）であり、バーコード領域の幅は仕様から範囲が限定される。また、バーコード領域の高さも仕様から範囲が限定される。但し、傾き角の最大値を考慮する必要がある。

【００２６】

上述した画像特徴を基にしたカスタマバーコード読取り処理のフローは、図５に示すように、先ず、ステップ５００でＣＣＤスキャナで採取した郵便物等の表面画像を入力し、ステップ５０１で当該画像からラン（黒い線分）で表現されるランデータ（黒線分の始点、終点座標）を生成する。次いで、ステップ５０２で生成したランデータから連結成分（黒色の塊）を抽出し、その外接矩形を求める。そして、ステップ５０３で外接矩形を順次、走査し、隣接する矩形同士を融合し、バーコード行候補を抽出する。最後に、ステップ５０５で、バーコード行内に並んでいるバー矩形を抽出し、バー種類を識別して、バーコードを復号する。

【００２７】

カスタマバーコード読取り処理を処理の途中結果を基に説明すると、図６に示すように、連結成分（黒色の塊）を抽出し、それらの外接矩形を水平方向に融合してバーコード行として取出し、そして、行内の外接矩形の並びをバー種類に従い復号する。処理は、先ず、同図（ａ）の郵便物等の表面画像６００から黒画素の塊である連結成分を抽出する。連結成分としては、バー（一本の黒色の棒）や文字や文字の一部分（文字成分）、広告の模様等が抽出される。次いで、同図（ｂ）の途中結果６０１に示すように、連結成分を取り囲む外接矩形６１０、６１１、…６１６、を検出する。連結成分の外接矩形は、左上頂点の座標値と右下頂点の座標値で表現される。なお、バーを取り囲む外接矩形をバー矩形と呼ぶ。連結成分の外接矩形に対して、同図（ｃ）の途中結果６０２に示すように、隣接する矩形同士を融合し、バーが並んでいる行６２０（バーコード行）の候補を抽出する。バーコード行候補の左端および右端にある連結成分の外接矩形（スタートコードとストップコードのバー）を基にして、同図（ｄ）の途中結果６０３に示すようにバーコード行の中心線６３０を検出する。また、ロングバーの長さや、バー幅を推定する。バー矩形の長さ、中心線との相対位置関係を基に、バーコード行内に並んでいるバー矩形に対して、バー種類６３１を識別し、復号する。

【００２８】

ステップ５０３のバーコード行の抽出処理は、図７に示すように、丁度、雪だるま式に矩形が大きくなるような方式であり、ある外接矩形が雪だるまの核となり、雪のたまを転がしてどんどん大きくするように、近隣の矩形を融合していきながら、大きな融合矩形を生成し、バーコード行候補が出来上がる。連結成分の外接矩形は、高さ方向にソートされており、上側にある外接矩形から順次、融合する相手を前方走査（上から下への走査）にて探索する。融合の条件は次に述べる二つの条件の論理積である。融合の第１条件は、融合矩形と外接矩形とに対して、左右の間隔（字間）と上下の間隔（行間）が所定範囲内にあるという条件である。さらに、融合の第２条件は、融合矩形の内部の矩形と当該外接矩形とが所定範囲内にある（近隣である）という条件である。この図では、説明の都合上、矩形にソートされた順位を示す番号を付与している。先ず、７００に示すように、核となる矩形を探索する。ここでは、７１１で示す矩形１は７１２、７１３で示す矩形２，３とは字間が大きく融合せず、７１４、７１５で示す矩形４，５とは行間が大きく融合せず、従って、７１１で示す矩形１は核とならない。７１２で示す矩形２に対しては、７１３で示す矩形３と行間が大きく、７１４、７１５で示す矩形４，５とは字間が大きく融合せず、７１１で示す矩形１とは字間が大きく融合しない。７１３で示す矩形３に対しては、７１５で示す矩形５と行間が大きく、７１４で示す矩形４とは字間が大きく融合しない。また、７１２で示す矩形２とは行間が大きく、７１１で示す矩形１とは字間が大きく融合しない。従って、７１３で示す矩形３は核とならない。図の途中結果７０１で示すように、７１４で示す矩形４は前方にある７１５で示す矩形５と融合し、融合の核７２０となる。次いで、７２０で示す融合した矩形（４，５）を核として、図の途中結果７０２で示すように、後方に走査（下から上への走査）し、７１３で示す矩形３と７１１で示す矩形１とが融合され、融合矩形７２１が生成される。さらに、図の途中結果７０３で示すように、７

２１で示す融合した矩形（４，５，３，１）を核として、前方走査を行い、矩形２と融合し、融合矩形７２２を生成する。文字行抽出結果は、図の途中結果７０４で示すように、融合矩形７２３がカスタマバーコード行の候補矩形となる。

【００２９】

図８はステップ５０５におけるバー種類の識別方法を説明する図である。ここでは、それぞれのバー矩形に対して、バー種類（ロングバー、セミロングバー（上）、セミロングバー（下）、タイミングバー）を識別する。郵便画像８００に対して、横方向８０１をｘ軸、縦方向８０２をｙ軸とする。

【００３０】

▲１▼バーコード行内の矩形のソート

バーコード行８０３の内部の矩形８０５、８０６、…、８１１は、左からの並びに従って、順にソートしておく。なお、説明の都合上、バーコード行の内部のバー矩形を左から順次番号をつける。ｉ番目の矩形の上辺の中点８３１の座標を（ｘｔ（ｉ），ｙｔ（ｉ））、下辺の中点８３２の座標を（ｘｂ（ｉ），ｙｂ（ｉ））とする。

【００３１】

▲２▼バーコード行の中心線検出

バーコード行の左端の矩形８２０（１番目）および右端の矩形８１１（７番目）を基にして、８０４で示すバーコード行の中心線ｙ＝ａｘ＋ｂを検出する。

【００３２】

▲３▼基準寸法の推定

基準寸法比率が１となる長さを推定する。基準寸法を求める方法としては、バーピッチ（基準寸法比率が１）を手がかりにする方法とバーの長さ（ロングバー高さの６分の１）を手がかりにする方法がある。ここでは、ロングバーの高さを手がかりに基準寸法を推定する方法をとった。先ず、バーコード行の左端および右端の矩形８０２、８１１の高さ８２０、８２１を求め、左端と右端にあるロングバー（スタートコード、ストップコードを構成するバー）の長さを算出する。次いで、当該算出した長さを基に、バーコード行の内部にあるロングバー８０９を複数個選択し、これら複数個のロングバーの長さの最小値を行全体のロングバーの長さとする。このように、２段階でロングバーの長さを計測する理由は寸法の推定精度を高めるためである。計測したロングバーの長さを基に、バー幅に相当する基準寸法を推定する。

【００３３】

▲４▼バー矩形の識別

バーコード行の中心線を基準にし、中心線上の座標８３０（ｘｌ（ｉ），ｙｌ（ｉ））と上辺の中点座標８３１を（ｘｔ（ｉ），ｙｔ（ｉ））、下辺の中点の座標８３２（ｘｂ（ｉ），ｙｂ（ｉ））との相対位置関係を算出する。なお、ｘｌ（ｉ）＝ｘｔ（ｉ）＝ｘｂ（ｉ）である。中心線を基準にし、ｉ番目の矩形の上辺、下辺の位置を基にバー種類を識別する。具体的には、バーコード行の中心線と矩形の上辺との距離｜ｙｔ（ｉ）－ｙｌ（ｉ）｜及び、バーコード行の中心線と矩形の下辺との距離｜ｙｂ（ｉ）－ｙｌ（ｉ）｜を算出し、先に推定したバーの基準寸法をもとにして、セミロングバー（上）とセミロングバー（下）の識別を行なう。また、ロングバーおよび、タイミングバーの識別は、バーの長さのみを基に行なう。

【００３４】

次に、本発明の別の実施例である水平ならびに垂直の二方向に印字されたバーコード混在の読取りについて説明する。カスタマバーコードの印字方向は、付与されたバーコードが１個の場合は、郵便物の辺に対して水平方向または垂直方向のいづれかの方向である。さらに、一つの郵便物に複数個（最大３個）のカスタマバーコードが印刷される場合もあり、水平と垂直方向の両方向のバーコードが混在している郵便物が予想される。このため、図９に示すように、二方向（水平、垂直）に印字されたカスタマバーコードに対応した読取り処理を実現している。その処理過程は、郵便表面の２値画像９１０から、ランデータ生成処理９０１により、黒色の画素の走査線方向のつながりであるランデータを生成する

。先ず、バーコードが水平方向に印字されていると仮定して、連結成分の外接矩形の抽出９０２、バーコード行の抽出９０３、バー矩形の抽出９０４、バーコードの復号化９０５を行なう。次いで、垂直方向に印字されていると仮定して、９０６で示すように連結成分の外接矩形を９０度回転し、その後、水平方向と仮定した場合と同じく、バーコード行の抽出９０７、バー矩形の抽出９０８、バーコードの復号化９０９を行なう。これらの処理により求めた単数または複数のバーコード符号９１１を読取り結果として出力する。これにより、水平方向または垂直方向のいづれか、または複数方向に印字されたカスタマバーコードを読み取ることができるという効果がある。

【００３５】

カスタマバーコード読取り処理の高速化方式について、図１０の流れ図に従って説明する。高速化方式に関しては、郵便物表面画像の黒ランの個数や、連結成分の個数が増加すると、処理対象であるデータ量が増大し、カスタマバーコード読取りの処理時間が増加する。特に、郵便物の表面に模様や地紋がある郵便物や広告として細かい文字が多数印刷されているような郵便物では、黒ランの個数や連結成分の個数が多くなり、処理時間が多大となる。処理時間の長い処理は、連結成分抽出処理とバーコード行抽出処理である。このため、郵便物表面画像内の不要なランを削除することにより連結成分の生成時間を短縮する。また、カスタマバーコードの探索範囲を限定することにより、バーコード行の抽出時間を短縮する。図１０は、本発明の別の実施例であり、不要ランの除去と探索範囲限定によるカスタマバーコード読取り処理方式を説明する流れ図である。処理の過程は、１０００で示すように▲１▼郵便物の表面画像を入力し、１００１で示すように▲２▼ランデータを生成する。この時、１００２で示すように▲３▼ラン個数を計測し、所定値より大きい場合は、以降のカスタマバーコード読取り処理に時間がかかる恐れがあるものと予測し、後述する不要ランの除去１００３を行なう。一方、ラン個数が所定値より小さい場合は、不要ランの除去は行なわなわず、生成したランデータをそのまま使用する。次に、１００４で示すように▲４▼ランデータをもとに連結成分の外接矩形を抽出する。ここでは、先のステップで不要ランを除去しており、連結成分の外接矩形抽出に要する処理時間を低減することができる。次に、１００５で示すように▲５▼バー矩形が存在する可能性のある領域を検出し、その領域にあるバー矩形を選択する。そして、１００６で示すように▲６▼選択したバー矩形に対して矩形融合を行ない、バーコード行（文字行に相当する矩形）抽出処理を実行する。ここでは、先のステップでバー矩形を選択して矩形の個数を削減しているため、バーコード行抽出の処理時間を短縮することができる。そして、１００７で示すように▲７▼バーコード行内にあるバー矩形を抽出しバー種類を識別する。さらに、１００８で示すように▲８▼バー矩形の並びに従って、バー種類からバーコードを復号化する。

【００３６】

不要ランの除去処理過程１００３は、図１１に示すように、二つの処理からなる。第一の処理１１００では、ランの長さ（黒線分の長さ）が長いランを除去する。１２ポイント（仕様の最大）のカスタマバーコードのロングバーの長さは４．３２ｍｍであり、ランデータを走査しながらラン長さを計測し、当該値より長い黒ランを除去する。これは、長い黒ランは、広告の模様や大きな文字の一部でありバーを構成するランではないとみなすことができるためである。第二の処理１１０１では、分割したメッシュごとにランの個数を計測し、ランの個数が所定値より大きいメッシュでは、ランが高密集しているとみなし、当該メッシュ内のランをすべて除去する。

【００３７】

図１２は分１１０１で示す分割メッシュ内の高密集ランの除去を説明する図である。１２００で示すように、水平方向の走査線（ライン）を一定の幅をもつメッシュ１２０１、１２０２、１２０３に等分割する。図中１２１０で示すように、分割したメッシュ１２２０、１２２１、１２２２内のランの個数を計測し、ランの個数が所定値より大きいメッシュでは、ランが密集しているとみなす。密集したランは地紋などを構成するランであり、バーを構成するランではない為、当該メッシュ１２３１内のランをすべて除去できる。これ

により、連結成分抽出の処理対象であるランの個数を削減できる。

【００３８】

バー矩形の選択処理過程１００５は、図１３に示すように、ステップ１３００でバー矩形候補の投影分布を生成し、ステップ１３０１で投影分布からバー矩形が存在する可能性のある領域を検出する。そして、ステップ１３０２で、その領域にある矩形の中から、バー矩形の形状、寸法を満たす矩形を選択し、次のカスタマバーコード行抽出処理の入力とする。これにより、バーコード行抽出の処理対象である矩形の個数を削減できる。図１４はバー矩形候補の投影分布によるバーコード行の探索範囲の設定を説明する図である。郵便物の表面全面画像１４００に対して、抽出した外接矩形１４０３、１４０４、…、１４１３の中から、バー矩形の形状と寸法を有する矩形群を水平方向１４０１および垂直方向１４０２に投影する。投影の方法は、矩形の個数を各軸に投影する方法であり、投影する際に隣接するバー矩形同士が重なるように矩形を所定幅だけ拡張して投影する。投影値１４２０、１４２１が所定値１４２２、１４２５より大きい値を有する垂直軸の範囲１４２３、１４２４と、水平軸の範囲１４２６、１４２７と１４２８、１４２９を求め、これらの範囲の２次元の組み合わせから探索範囲１４３０、１４３１（図中の黒太枠）を設定する。

【００３９】

実際の郵便物には、様々なレベルの印字品質をもつカスタマバーコードが付与される。また、カスタマバーコードの周囲や上には汚れが付いている。実際の郵便物に対して、カスタマバーコードの読取り精度を維持することを目的に、かすれや汚れに対応した読取り方式を実現した。図１５は、本発明の別の実施例であり、リトライ（再試行）によるかすれと汚れ対応のカスタマバーコード読取りの流れ図である。図中の太い黒枠で示した処理Ａ１５１０を処理１５１４において再実行することをリトライと呼ぶ。処理Ａ１５１０は、連結成分の外接矩形抽出１５０４と、１５０５で示す矩形回転処理及び、バー矩形の選択１５０６、バーコード行抽出１５０７、バー矩形抽出１５０８、バーコードの復号化１５０９の各処理である。ある条件１５１１（３つの条件の論理積、図中１５２０▲１▼、１５２１▲２▼、１５２２▲３▼）を満たす場合、ランデータに対してかすれ接続１５１２と汚れ除去１５１３を行った後、図中の太い黒枠で示した処理Ａ１５１０を再度実行する。ここで、ある条件１５１０とは、１５２０▲１▼バーコード検出結果が拒絶である（付与されていない、若しくは、検出できなかった）場合、１５２１▲２▼ランの個数が所定値以下である場合、１５２２▲３▼バー矩形投影特徴が図１４に示すようにカスタマバーコードの存在の可能性を示す特徴を有している場合、の３つの条件の論理積である。ここで、上記の条件を満たす場合のみ処理Ａ１５１４を実行する理由は、かすれ接続と汚れ除去により、元のランデータが変更されており、かすれや汚れのない正常な郵便物に対するカスタマバーコード読取りへの悪影響を最小限にするためである。

【００４０】

図１６の１６００は、かすれ接続１５１２を説明する図である。所定以上の長さ１６０３、１６０４を有する黒ラン同士１６０１、１６０２の間隔（白いラン）１６０５が狭い場合は、当該二つの黒ランを接続して、一つの黒ラン１６０６を生成する。一方、１６１０で示すように、所定以下の長さを有する（短い）ラン１６１２では、ノイズの恐れがあり、他の黒ランとの間隔１６１４が狭くとも、二つの黒ラン１６１１、１６１２は接続しない。そして、上述の接続処理の後、短いラン１６１２をノイズとみなし除去し、ラン１６１３を生成する。図１７は汚れ除去１５１３を説明する図である。所定以下の長さを有する（短い）ランは除去する。この処理では、１７００に示すように、バー１７０２、１７０３を構成する黒ランの長さは長い。１７０１に示すように汚れの幅が比較的小さい汚れに対しては、１７１０に示すように、汚れを除去することができる。汚れ除去後のバーは１７１１、１７１２に示すように、近隣の短いランが除去されている。

【００４１】

【発明の効果】

郵便物等の表面画像内の黒画素の塊（連結成分）の外接矩形を探索し、バー矩形を融合す

ることにより、郵便物等の表面の任意の位置に印刷されたカスタマバーコードを抽出することができる。また、カスタマバーコード行内にある矩形の相対的な位置関係を計測することによりバー矩形の種類を識別するため、±５度の傾きを有するカスタマバーコードを復号化することができる。さらに、バーの上に汚れが付着していたり、使用インクの濃さによっては２値画像上のバーにつぶれやかすれが発生している郵便物等の表面画像のカスタマバーコードの読取りを高精度に行なうことができる。また、不要なランデータを除去し、バーコードの概略位置と有無を判定するため高速処理を達成している。また、各種物流システムへの適用拡大が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例である郵便認識区分機の構成図。

【図２】郵便認識処理の流れ図。

【図３】本発明で対象とする郵便物に印字されたカスタマバーコードの説明図。

【図４】カスタマバーコードの印字位置の説明図。

【図５】カスタマバーコード読取り処理の流れ図。

【図６】カスタマバーコード読取り処理を処理の途中結果を基に説明する図。

【図７】バーコード行の抽出処理の説明図。

【図８】バー種類の識別方法を説明する図。

【図９】二方向に印字されたカスタマバーコードに対応した読取り処理の流れ図。

【図１０】カスタマバーコード読取り処理の高速化方式の流れ図。

【図１１】不要ランの除去処理の流れ図。

【図１２】分割メッシュ内の高密集ランの除去処理を説明する図。

【図１３】バー矩形の選択処理の流れ図。

【図１４】バー矩形候補の投影分布によるバーコード行の探索範囲の設定を説明する図。

【図１５】再試行によるかすれと汚れ対応のカスタマバーコード読取り処理の流れ図。

【図１６】かすれ接続を説明する図。

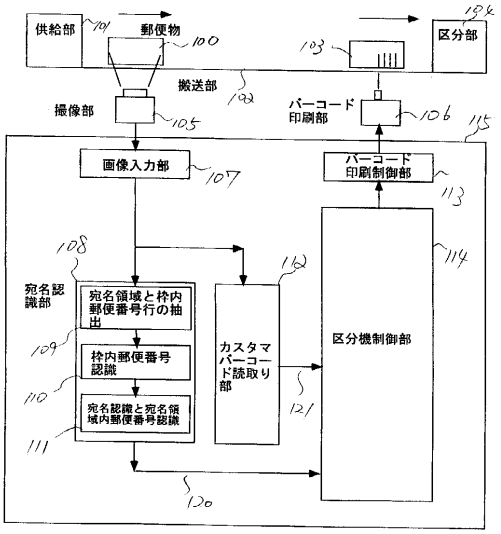
【図１７】汚れ除去を説明する図。

【符号の説明】

１１２…カスタマバーコード読取り部、５０２…連結成分の外接矩形抽出ステップ、５０３…バーコード行抽出ステップ、５０５…バーコードの復号化ステップ、８０３…バーコード行、８０４…バーコード行の中心線、９０６…外接矩形の９０度回転処理、１００３…不要ランの除去ステップ、１００５…バー矩形の選択、１５１１…再試行用条件ステップ、１５１２…かすれ接続、１５１３…汚れ除去。

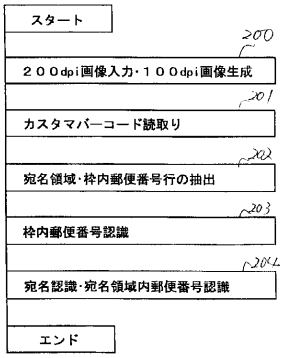
【図１】

図1



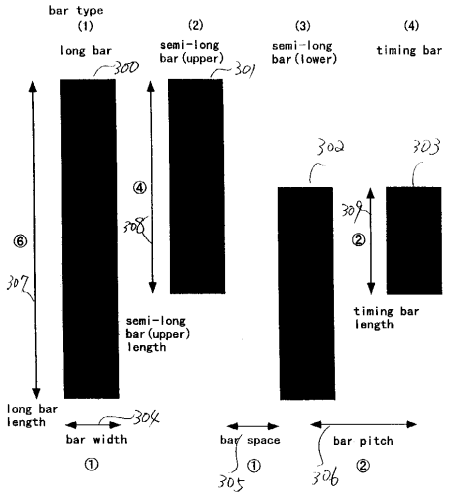
【図２】

図 2



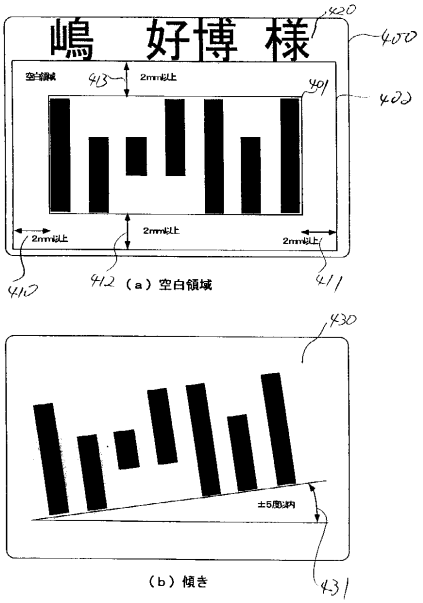
【図３】

図 3



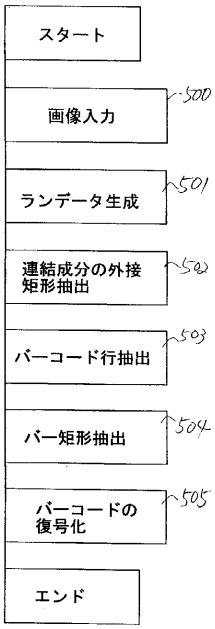
【図４】

図 4



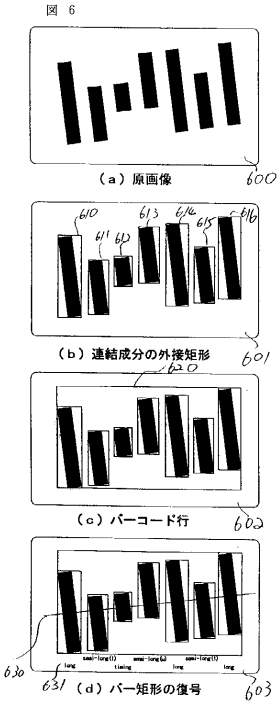
【図５】

図 5



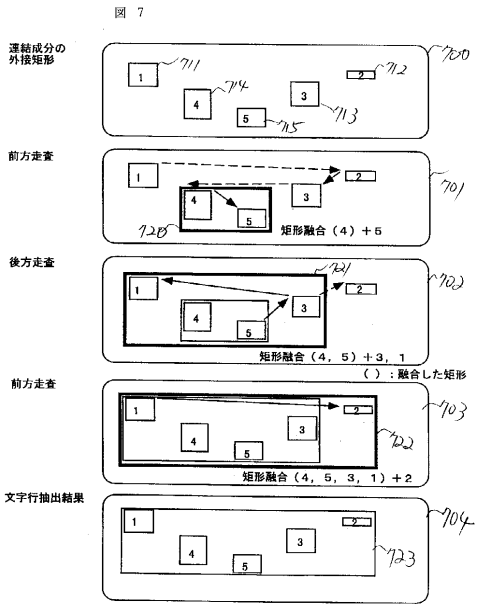
【図６】

図 6



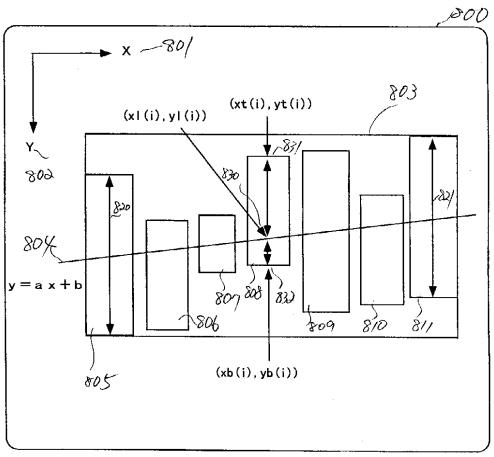
【図７】

図 7



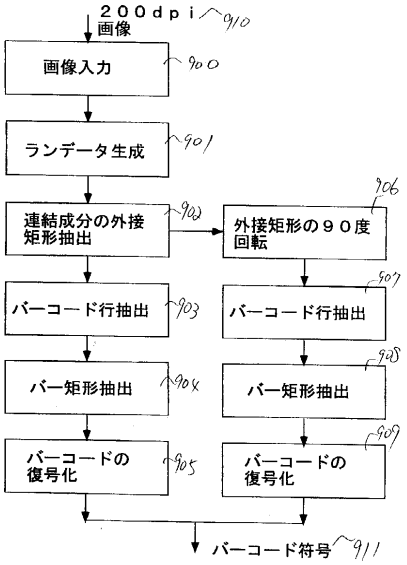
【図８】

図 8



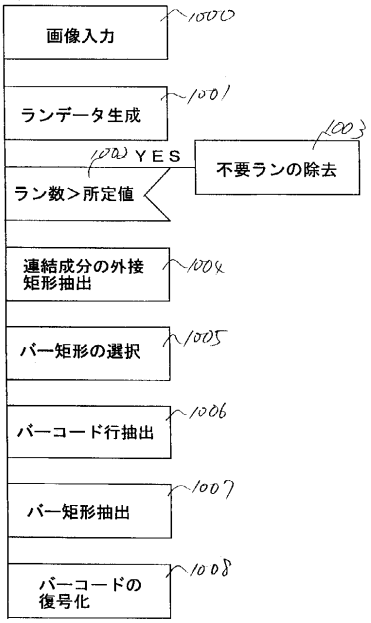
【図９】

図 9



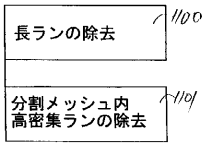
【図１０】

図 10



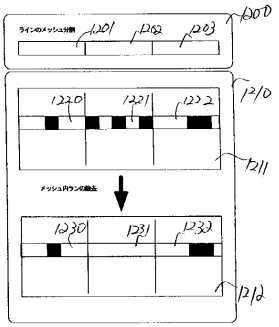
【図１１】

図 11



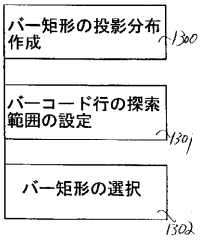
【図１２】

図 12



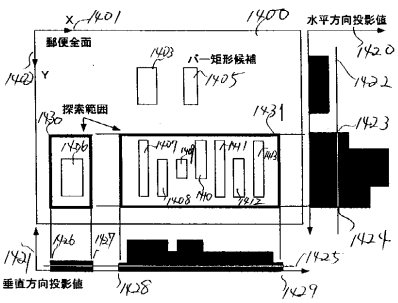
【図１３】

図 13



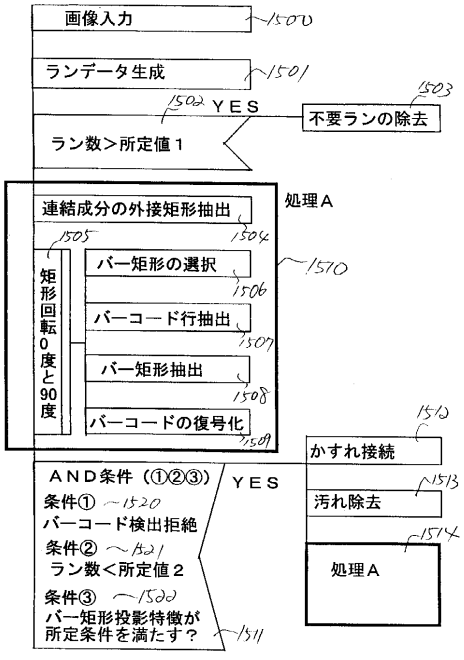
【図１４】

図 14



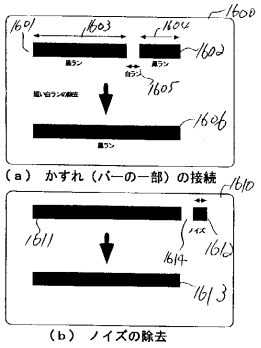
【図１５】

図 15



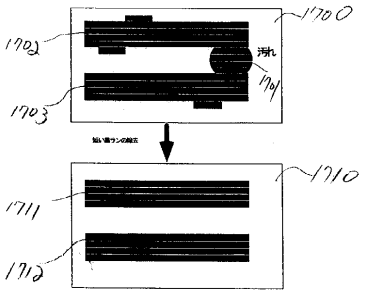
【図１６】

図 16



【図１７】

図 17



フロントページの続き

(72)発明者　丸川　勝美
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　古賀　昌史
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　影広　達彦
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所中央研究所内

審査官　梅沢　俊

(56)参考文献　特開平０９－２３９３２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G06K 7/10
B07C 3/14
G06K 7/00