

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4454397号
(P4454397)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G 07 D 7/12 (2006.01)
G 07 D 7/16 (2006.01)G 07 D 7/12
G 07 D 7/16

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-170349 (P2004-170349)
 (22) 出願日 平成16年6月8日 (2004.6.8)
 (65) 公開番号 特開2005-352596 (P2005-352596A)
 (43) 公開日 平成17年12月22日 (2005.12.22)
 審査請求日 平成19年1月15日 (2007.1.15)

(73) 特許権者 504373093
 日立オムロンターミナルソリューションズ
 株式会社
 東京都品川区大崎一丁目6番3号
 (74) 代理人 100084548
 弁理士 小森 久夫
 熊本 浩
 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不
 動堂町801番地 オムロン株式会社内
 (72) 発明者 柴田 文男
 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不
 動堂町801番地 オムロン株式会社内
 (72) 発明者 高田 義広
 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不
 動堂町801番地 オムロン株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】紙葉類識別装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙葉類の画像を読み取る画像読み取り手段と、
 前記画像読み取り手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と、

前記画像読み取り手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が3つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読み取り手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている角で行う紙葉類識別装置。

【請求項 2】

紙葉類の画像を読み取る画像読み取り手段と、
 前記画像読み取り手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と

前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が2つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている2つの角を結ぶ直線の中心で行う紙葉類識別装置。

【請求項3】

紙葉類の画像を読み取る画像読取手段と、

10

前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と、

前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が2つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている2つの角を結ぶ直線の中心で行い、また前記未検出角特定手段により特定された未検出角が3つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている角で行う紙葉類識別装置。

20

【請求項4】

前記識別手段が照合時に前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを行う位置毎に、照合時に用いる重み付けテーブルを記憶する重み付けテーブル記憶手段を備え、

前記重み付けテーブルは、前記紙葉類について前記基準画像との照合を行う位置と、その位置における照合結果に対する重み付けを対応づけたテーブルであり、

30

前記識別手段は、照合時に前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを行った位置に応じた前記重み付けテーブルを用いて、この紙葉類を識別する請求項1～3のいずれかに記載の紙葉類識別装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、紙幣や有価証券等の紙葉類の投入を受け付け、投入された紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する紙葉類識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、紙幣や有価証券等の紙葉類の投入を受け付け、投入された紙葉類が正規の紙葉類であるかどうか、言い換れば真券であるかどうか、を識別する紙葉類識別装置が種々の装置に適用されている。例えば、紙幣を識別する紙幣識別装置は金融機関に設置されているATMやCD、駅に設置されている券売機等に適用されている。紙葉類識別装置は、真券であると識別した紙葉類を受け付けて処理する。また、真券であると識別できなかった紙葉類については放出し、この紙葉類を投入した者に返却する。

40

【0003】

従来の紙葉類識別装置は、本体に投入された紙葉類の画像を読み取り、読み取った画像から紙葉類の外形形状を検出している。一般に、紙幣や有価証券等の紙葉類は矩形（長方形）である。このとき、破れ等による紙葉類の欠損部分や、折れ等による折れ部分の検出

50

も行っている。例えば、特許文献1には、紙葉類の2値化画像から、先端、後端、先端部において同じ幅が続く左右端、および後端部において同じ幅が続く左右端を検出し、これらの検出情報を基に投入された紙葉類の4角を求めて、この紙葉類の外形形状を検出するとともに、破れ等による欠損部分を検出することが記載されている。また、特許文献2には、紙葉類の厚みを検出する厚み検出センサを用いて、この紙葉類の欠損部分と、折れ部分とを区別して検出することが記載されている。

【0004】

紙葉類識別装置は、本体に記憶している紙葉類の基準外形形状と、検出した紙葉類の外形形状とを照合し、この紙葉類が真券であるかどうかを識別する外形形状による識別と、本体に記憶している基準画像と、読み取った紙葉類の画像とを照合し、この紙葉類が真券であるかどうかを識別する画像のマッチングによる識別と、を行う。外形形状による識別で真券であると識別できなかった紙葉類については、画像のマッチングによる識別を行うことなく放出する。画像のマッチングでは、基準画像と、読み取った紙葉類の画像とを、基準画像の中心で位置合せを行い、画素毎に類似度を検出する。また、真券であるにもかかわらず真券であると識別できずに放出する紙葉類を抑えるために、特許文献2に示されているように先に検出した紙葉類の欠損部分や折れ部分を、この画像のマッチングに用いないことが提案されている。紙葉類識別装置は、この画像のマッチングにより真券であると識別した紙葉類を受け付けて処理する。

【特許文献1】特開平2-168104号公報

【特許文献2】特開平4-291484号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の紙葉類識別装置は、紙葉類の経年変化や含水量などによる伸縮の影響を抑えて画像のマッチングによる識別を行うために、基準画像と、読み取った紙葉類の画像との位置合せを基準画像の中心で行っている。このため、欠損や折れにより紙葉類の読み取画像から、この紙葉類の角が2つ以上検出できなかった場合、紙葉類の中心が適正に求められず、画像のマッチング時における基準画像と紙葉類の読み取り画像との位置合せが適正に行われない可能性が高くなる。したがって、その角が2つ以上検出できなかった紙葉類については、画像のマッチングにおいて真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する、所謂リジェクトする、紙葉類の発生を十分に抑えることができないという問題があった。

30

【0006】

この発明の目的は、欠損や折れにより検出できなかった紙葉類の角の個数に応じて、画像のマッチング時における基準画像との合せ位置を変更することで、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙葉類の発生が十分に抑えられる紙葉類識別装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の紙葉類識別装置は、上記課題を解決するために以下の構成を備えている。

40

【0008】

(1) 紙葉類の画像を読み取る画像読み取手段と、

前記画像読み取手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と、

前記画像読み取手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

50

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が3つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている角で行う。

【0009】

この構成では、画像読取手段が読み取った紙葉類の画像から、外形形状検出手段がこの紙葉類の外形形状を検出する。また、未検出角特定手段が検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されなかった角を特定する。一般に、紙幣や有価証券等の紙葉類は矩形（長方形）であり、その角が4つである。識別手段は、紙葉類の未検出角が3つであった場合、言い換えれば検出できた紙葉類の角が1つであった場合、検出した角で基準画像との位置合せを行い、基準画像と照合する。これにより、検出できた紙葉類の角が1つであった紙葉類についても、画像の照合時における基準画像と紙葉類の読み取った紙葉類の位置合せが適正に行え、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙葉類の発生を抑えることができる。

【0010】

（2）紙葉類の画像を読み取る画像読取手段と、
前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と、

前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が2つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている2つの角を結ぶ直線の中心で行う。

【0011】

この構成では、紙葉類の未検出角が2つであった場合、言い換えれば検出できた紙葉類の角が2つであった場合、検出できた2つの角を結ぶ直線の中心で基準画像との位置合せを行い、基準画像と照合する。これにより、検出できた紙葉類の角が2つであった紙葉類についても、画像の照合時における基準画像と紙葉類の読み取った紙葉類の位置合せが適正に行え、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙葉類の発生を抑えることができる。

【0012】

（3）紙葉類の画像を読み取る画像読取手段と、
前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像から、この紙葉類の外形形状を検出する外形形状検出手段と、

前記外形形状検出手段が外形形状を検出した紙葉類について、検出された外形形状に基づいて欠損または折れにより検出されていない紙葉類の角を特定する未検出角特定手段と、

前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、装置本体がこの紙葉類について記憶している基準画像と、を照合し、この紙葉類が正規の紙葉類であるかどうかを識別する識別手段と、を備え、

前記識別手段は、前記未検出角特定手段により特定された未検出角が2つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている2つの角を結ぶ直線の中心で行い、また前記未検出角特定手段により特定された未検出角が3つであれば、照合時における前記基準画像と、前記画像読取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを、この紙葉類について検出されている角で行う。

【0013】

10

20

30

40

50

この構成は、上記(1)、(2)の構成を組み合わせたものであり、上記(1)および(2)で説明したように、検出できた紙葉類の角が1つ、または2つであった紙葉類についても、画像の照合時における基準画像と紙葉類の読み取った画像との位置合せが適正に行えるので、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙葉類の発生を抑えることができる。

【0014】

(4) 前記識別手段が照合時に前記基準画像と、前記画像読み取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを行う位置毎に、照合時に用いる重み付けテーブルを記憶する重み付けテーブル記憶手段を備え、

前記重み付けテーブルは、前記紙葉類について前記基準画像との照合を行う位置と、その位置における照合結果に対する重み付けを対応づけたテーブルであり、

10

前記識別手段は、照合時に前記基準画像と、前記画像読み取手段が読み取った紙葉類の画像と、の位置合せを行った位置に応じた前記重み付けテーブルを用いて、この紙葉類を識別する。

【0015】

この構成では、基準画像と紙葉類の読み取った画像との照合時において、両画像の合せ位置に応じて重み付けしたテーブルを用いる構成としたので、紙葉類の識別精度を高めることができる。

【発明の効果】

【0016】

20

この発明によれば、紙葉類の読み取った画像と基準画像との合せ位置を、欠損や折れにより検出できなかった紙葉類の角の個数に応じて変更するので、複数の角が検出できなかった紙葉類に対して、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙葉類の発生を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、この発明の実施形態にかかる紙幣識別装置について説明する。

【0018】

図1は、この実施形態の紙幣類識別装置の構成を示すブロック図である。紙幣識別装置1は、装置本体の動作を制御する制御部2と、装置本体に投入された紙幣の画像を読み取る画像読み取部3と、画像読み取部3が読み取った画像(以下、読み取った画像と言つ。)を処理し、装置本体に投入された紙幣が真券であるかどうかを識別する画像処理部4と、紙幣の基準画像を記憶する紙幣情報記憶部5と、基準画像と読み取った画像との照合時に両画像の位置合せを行う合せ位置毎に、照合に用いる重み付けテーブルを記憶する重み付けテーブル記憶部6と、画像処理部4における紙幣の識別結果を出力する出力部7と、図示していない紙幣搬送路に沿つて紙幣を搬送する紙幣搬送部8と、この紙幣搬送路に沿つて搬送されている紙幣の厚みを検出する厚み検出部9と、を備えている。

30

【0019】

画像読み取部3は、紙幣搬送路を搬送されている紙幣の画像を読み取るラインセンサを有し、紙幣搬送路を搬送されている紙幣の読み取った画像を多値画像データで取得する。画像処理部4は、画像読み取部3が取得した紙幣の読み取った画像を用いて、この紙幣の外形形状を検出し、紙幣の4角について欠損や折れにより検出できなかった紙幣の角を特定する。また、画像処理部4は、画像読み取部3が取得した紙幣の読み取った画像と、紙幣情報記憶部5に記憶している基準画像と、の照合を行い、その類似度により紙幣を識別する。画像処理部4は、欠損や折れにより検出されなかった紙幣の角の個数に基づいて、読み取った画像と基準画像との位置合せを行う合せ位置を決定し、両画像をここで決定した合せ位置で合わせて照合する。具体的には、欠損や折れにより検出されなかった紙幣の角の個数が0または1つである紙幣については、基準画像の中心で読み取った画像と基準画像との位置合せを行う(図2(A)、(B)参照)。また、欠損や折れにより検出されなかった紙幣の角の個数が2つである紙幣については、検出された紙幣の2つの角を結ぶ直線の中心で読み取った画像と基準画像との位

40

50

置合せを行い(図2(C)参照)、欠損や折れにより検出されなかった紙幣の角の個数が3つである紙幣については、検出された紙幣の1つの角で読み取った画像と基準画像との位置合せを行う(図2(D)参照)。出力部7は、画像処理部4における紙幣の識別結果を上位装置へ出力する。この上位装置は、この紙幣識別装置1が適用されている装置であり、例えば金融機関に設置されているATMやCD、駅に設置されている券売機である。

【0020】

重み付けテーブル記憶部6には、マッチング時における読み取った画像と基準画像との位置合せを行う位置毎に、図3に示す重み付けテーブルが記憶されている。図3(A)は基準画像の中心で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルであり、図3(B)は検出された紙幣の2つの角を結ぶ直線の中心で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルであり、図3(C)は検出された紙幣の1つの角で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルである。この重み付けテーブルは、紙幣を縦、横に分割したエリア毎に、基準画像との類似度に対する重みを設定したテーブルであり、その値が大きいエリアほど紙幣の識別に用いる比率が大きい。基準画像の中心で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルは全エリアの重みが均一である。また、検出された紙幣の2つの角を結ぶ直線の中心で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルはこの2つの角を結ぶ直線に近いほど重みが大きい。検出された紙幣の1つの角で読み取った画像と基準画像との位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブルは、位置合せを行った角に近いほど重みが大きい。厚み検出部9は、紙幣搬送路を搬送されている紙幣の幅方向の複数点でこの紙幣の厚みを検出する。

10

【0021】

次に、この実施形態の紙幣処理装置1における紙幣の識別処理について説明する。図4は、この実施形態の紙幣識別装置における紙幣の識別処理を示すフローチャートである。紙幣処理装置1は、紙幣搬送部8により紙幣搬送路に沿って搬送されている紙幣の画像を画像読み取部3で読み取る(s1)。紙幣の読み取った画像は、多値画像である。また、紙幣処理装置1は、厚み検出部9において紙幣搬送路を搬送されている紙幣の幅方向の複数点でこの紙幣の厚みを検出している。画像処理部4は、s1で取得した紙幣の読み取った画像を処理して、この紙幣の外形形状を検出する外形形状検出処理を行う(s2)。

20

【0022】

30

図5は、この外形形状検出処理を示すフローチャートである。画像処理部4は、s1で取得した読み取った画像である多値画像を2値画像に変換する2値化処理を行う(s21)。画像処理部4は、s21で2値化した2値画像を用いて、紙幣の輪郭をトレースし(s22)、この紙幣について欠損や折れにより検出できなかった角を特定する(s23)。画像処理部4は、2値画像において紙幣の輪郭線をトレースし、トレースした紙幣の輪郭線において一定長さ以上の直線成分を持つ2つの直線が直交している点を紙幣の角として検出する。図6(A)は紙幣の4つの角が検出できた場合を示しており、図6(B)は欠損または折れにより紙幣の1つの角が検出できなかった場合を示しており、図6(C)は欠損または折れにより紙幣の2つの角が検出できなかった場合を示しており、図6(D)は欠損または折れにより紙幣の3つの角が検出できなかった場合を示している。

40

【0023】

紙幣処理装置1は、画像処理部4で本体に投入された紙幣の外形形状を検出すると、今回検出できなかった紙幣の角があれば(s3)、検出できなかった角毎にその角が欠損により検出できなかったのか、折れにより検出できなかったのかを判定する。欠損、または折れの判定は、厚み検出部9において検出された紙幣の厚みにより判定される。具体的には、角が検出できなかった辺について、その厚みが紙幣の厚みの略2倍以上であれば折れであると判定し、その他の場合に欠損であると判定する。また、画像処理部4はこのときに、この紙幣について折れにより穴が空いている欠損箇所の有無の検出も行っている。紙幣処理装置1は、欠損があると判定した欠損紙幣については損券レベルを大に設定し(s5)、反対に折れの有無にかかわらず欠損が無かった紙幣については損券レベルを小に設

50

定する（s 6）。

【0024】

紙幣処理装置1は、s 5またはs 6で損券レベルを設定すると、基準画像と読み取った紙幣の照合による紙幣の識別処理を行う（s 7）。図7は、この識別処理を示すフローチャートである。この識別処理は、画像処理部4で行われる。画像処理部4は、s 1で読み取った紙幣の多値画像データを用いて紙幣の識別を行う。画像処理部4は、s 2の外形形状検出処理で紙幣の角が4つ全て検出されている紙幣、または検出できなかった角が1つである紙幣であれば（3つの角が検出された紙幣であれば）、紙幣情報記憶部6に記憶している紙幣の基準画像との位置合せを、図2（A）、（B）に示したように、この基準画像の中心で行う（s 3 1 s 3 4）。画像処理部4は、基準画像と読み取った紙幣の位置合せを完了すると、s 2における外形形状検出処理で検出した紙幣の欠損部分および折れ部分を今回の紙幣の識別に用いない領域に設定する（s 3 5）。言い換えれば、s 3 5ではこの紙幣について検出されている欠損部分および折れ部分をマスクする。

【0025】

次に、画像処理部4は重み付けテーブル記憶部6から、基準画像の中心で位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブル（図3（A）に示す重み付けテーブル）を読み出す（s 3 6）。s 3 6で読み出す重み付けテーブルは、上述したように紙幣を縦、横に分割したエリアの重みが均一である。画像処理部4は、s 3 5でマスクした領域を除いた領域で、画素毎に基準画像と読み取った紙幣との画素値の差分（絶対値）を算出し、s 3 6で読み出した重み付けテーブルにおいて縦、横に分割されている紙幣のエリア毎に類似度を算出する（s 3 7）。s 3 7では、例えばエリア毎に画素値の差分（絶対値）の平均値に、そのエリアに対応づけられている重み付けを掛けた値を類似度として算出する。画像処理部4は、s 3 7で算出した各エリアの類似度に基づいて、今回画像を読み取った紙幣が真券であるかどうかを識別する（s 3 8）。s 3 8では、例えば今回類似度を算出した全てのエリアにおいて、その類似度が予め定めた閾値よりも小さければ真券であると識別し、その類似度が予め定めた閾値よりも大きいエリアが1つでもあれば真券であると識別しない。

【0026】

また、画像処理部4は、s 2の外形形状検出処理で検出できなかった角が2つである紙幣であれば（2つの角が検出された紙幣であれば）、紙幣情報記憶部6に記憶している紙幣の基準画像との位置合せを、図2（B）に示したように、検出できた2つの角を結ぶ直線の中心で行う（s 3 2 s 3 9）。画像処理部4は、基準画像と読み取った紙幣との位置合せを完了すると、s 2における外形形状検出処理で検出した紙幣の欠損部分および折れ部分を今回の紙幣の識別に用いない領域に設定する（s 4 0）。s 4 0では、s 3 5と同様に紙幣の欠損部分および折れ部分をマスクする。そして、画像処理部4は重み付けテーブル記憶部6から、検出されている2つの角を結ぶ直線の中心で位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブル（図3（B）に示す重み付けテーブル）を読み出す（s 4 1）。s 4 1で読み出す重み付けテーブルは、上述したように基準画像との位置合せを行った2つの角を結ぶ直線に近いほど重みが大きい。画像処理部4は、s 4 0でマスクした領域を除いた領域で、上述したs 3 7にかかる処理を行い、s 4 1で読み出した重み付けテーブルにおいて縦、横に分割されている紙幣のエリア毎に類似度を算出する。そして、画像処理部4は、s 3 8で算出した各エリアの類似度に基づいて、今回画像を読み取った紙幣が真券であるかどうかを識別する。

【0027】

また、画像処理部4は、s 2の外形形状検出処理で検出できなかった角が3つである紙幣であれば（1つの角が検出された紙幣であれば）、紙幣情報記憶部6に記憶している紙幣の基準画像との位置合せを、図2（C）に示したように、検出されている1つの角で行う（s 3 3 s 4 2）。画像処理部4は、基準画像と読み取った紙幣との位置合せを完了すると、s 2における外形形状検出処理で検出した紙幣の欠損部分および折れ部分を今回の紙幣の識別に用いない領域に設定する（s 4 3）。s 4 3では、上述したs 3 5と同様に紙幣の欠損部分および折れ部分をマスクする。そして、画像処理部4は重み付けテーブル記憶

部 6 から、検出されている角で位置合せを行ったときに用いる重み付けテーブル（図 3 (C) に示す重み付けテーブル）を読み出す（s 4 4）。s 4 4 で読み出す重み付けテーブルは、上述したように基準画像との位置合せを行った角に近いほど重みが大きい。画像処理部 4 は、s 4 3 でマスクした領域を除いた領域で、上述した s 3 7 にかかる処理を行って、s 4 4 で読み出した重み付けテーブルにおいて縦、横に分割されている紙幣のエリア毎に類似度を算出する。そして、画像処理部 4 は、s 3 8 で算出した各エリアの類似度に基づいて、今回画像を読み取った紙幣が真券であるかどうかを識別する。

【 0 0 2 8 】

さらに、画像処理部 4 は、s 2 の外形形状検出処理で検出できなかった角が 4 つである紙幣であれば（いずれの角も検出できなかった紙幣であれば）、s 4 5 で真券でないと識別し、本処理を終了する。この場合、基準画像との照合にかかる処理については行われない。

10

【 0 0 2 9 】

紙幣処理装置 1 は、s 7 にかかる識別処理が完了すると、出力部 7 から識別結果を出力し（s 8）、この識別結果を上位装置に通知する。そして、真券であると識別しなかった紙幣については放出し（s 9 s 1 0）、この紙幣を投入した者に返却する。一方、真券であると識別した紙幣については、s 5 または s 6 で設定した損券レベルが大であれば、装置本体に設けられている回収箱に回収し（s 9 s 1 1 s 1 3）、損券レベルが小であれば装置本体に設けられているリサイクル箱に回収する（s 9 s 1 1 s 1 2）。回収箱はリサイクルしない紙幣を回収するために設けた箱であり、リサイクル箱は折れを直してリサイクルする紙幣を回収するために設けた箱である。

20

【 0 0 3 0 】

このように、この実施形態の紙幣処理装置 1 は、本体に投入された紙幣について、その外形形状を検出したときに、紙幣の角が少なくとも 1 つ検出できれば、検出できた紙幣の角に応じて基準画像と紙幣の読み取り画像との位置合せを行って、両画像を照合するので、真券であるにもかかわらず、真券であると識別できずに放出する紙幣の発生を十分に抑えることができる。さらに、基準画像との照合時における位置合せを行った位置に応じて、重み付けしたテーブルを用いて両画像の照合を行うので、紙幣の識別精度の低下を確実に防止できる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】この実施形態の紙幣識別装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】読み取り画像と基準画像との位置合せを行う位置を説明する図である。

【 図 3 】基準画像と読み取り画像とのマッチング時に用いる重み付けテーブルを示す図である。

【 図 4 】この実施形態の紙幣識別装置における紙幣の識別処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】この実施形態の紙幣識別装置における外形形状検出処理を示すフローチャートである。

【 図 6 】外形形状検出処理により紙幣の角が検出されるパターンを示す図である。

40

【 図 7 】この実施形態の紙幣識別装置における紙幣識別処理を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

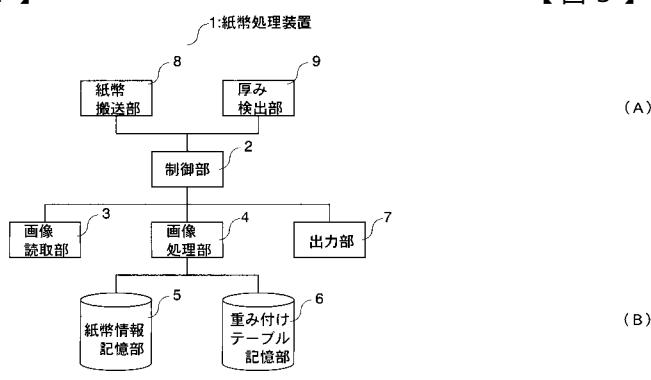
【 0 0 3 2 】

- 1 - 紙幣識別装置
- 2 - 制御部
- 3 - 画像読み取り部
- 4 - 画像処理部
- 5 - 紙幣情報記憶部
- 6 - 重み付けテーブル記憶部

50

- 7 - 出力部
 8 - 紙幣搬送部
 9 - 厚み検出部

【図1】



【図3】

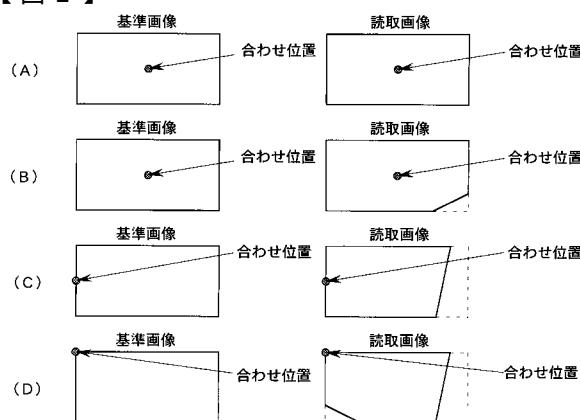
重み付けテーブル

1.0	1.0	.....	1.0	1.0
1.0	1.0	.....	1.0	1.0
⋮	⋮	⋮	⋮
1.0	1.0	.....	1.0	1.0
1.0	1.0	.....	1.0	1.0

重み付けテーブル

1.0	0.9	.....	0.6	0.5
1.0	0.9	.....	0.6	0.5
⋮	⋮	⋮	⋮
1.0	0.9	.....	0.6	0.5
1.0	0.9	.....	0.6	0.5

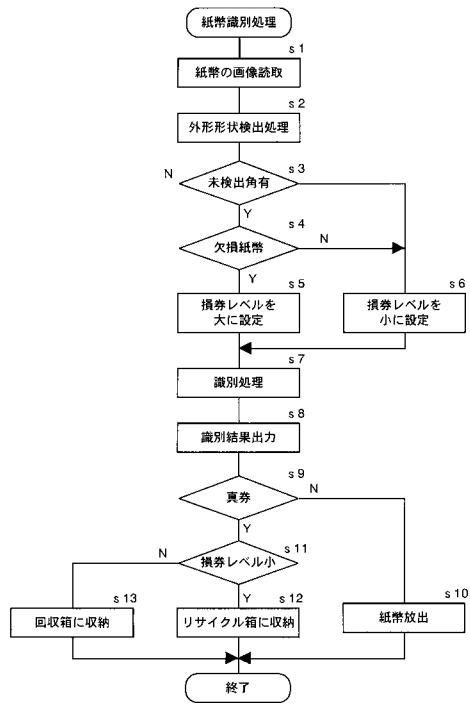
【図2】



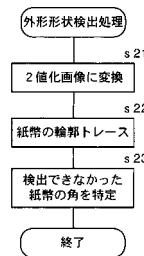
重み付けテーブル

1.0	0.95	.....	0.75	0.7
0.95	0.9	.....	0.7	0.65
⋮	⋮	⋮	⋮
0.75	0.7	.....	0.6	0.55
0.7	0.65	.....	0.55	0.5

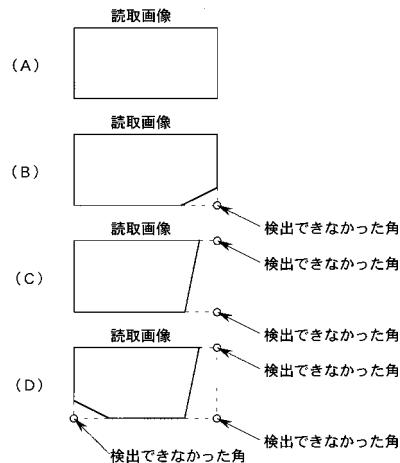
【図4】



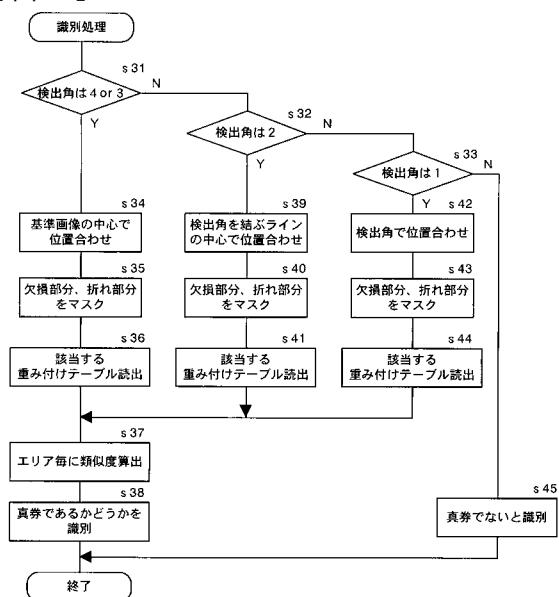
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 永安 真

(56)参考文献 特開平04-291484(JP, A)
特開2002-109599(JP, A)
特開昭54-092394(JP, A)
特開平11-306411(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 7 D 7 / 1 2、7 / 1 6
G 0 1 N 2 1 / 8 9 2
B 6 5 H 4 3 / 0 4