

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5502111号
(P5502111)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int. Cl. F 1
 G 0 7 D 7/00 (2006.01) G 0 7 D 7/00 Z
 G 0 7 D 7/20 (2006.01) G 0 7 D 7/20

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-549804 (P2011-549804)	(73) 特許権者	000001432 グローリー株式会社 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号
(86) (22) 出願日	平成22年1月12日 (2010.1.12)	(74) 代理人	100114306 弁理士 中辻 史郎
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/050236	(72) 発明者	池本 良 兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内
(87) 国際公開番号	W02011/086665	(72) 発明者	漁 邦広 兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内
(87) 国際公開日	平成23年7月21日 (2011.7.21)	(72) 発明者	竹谷 紀和 兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内
審査請求日	平成24年7月6日 (2012.7.6)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紙葉類識別装置および紙葉類識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紙葉類を識別する紙葉類識別装置であって、
 前記紙葉類の画像データを含む紙葉類情報を取得する紙葉類情報取得手段と、
 前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づいて前記紙葉類の種類候補を少数複数個に絞り込む紙葉類種類候補絞り込み手段と、
 前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づき、前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類候補の中から1つの種類に決定する種類決定手段と、
 前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類候補のうち任意の数の候補それぞれについて前記紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段と、
 前記種類決定手段による処理と前記真偽識別手段による処理とが並行して実行されるように指示する実行指示手段と、
 前記種類決定手段によって決定された前記種類と、前記真偽識別手段によって識別された候補種類の真偽識別結果のうち当該種類に対応する真偽識別結果とを組み合わせることで前記紙葉類についての最終判定を行う最終判定手段と
 を備えたことを特徴とする紙葉類識別装置。

【請求項2】

前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類候補のうち任意の数の候補それぞれについて前記紙葉類の正損を識別する正損識別手段
 をさらに備え、

前記実行指示手段は、

前記正損識別手段による処理と前記種類決定手段による処理とが並行して実行されるように指示することを特徴とする請求項 1 に記載の紙葉類識別装置。

【請求項 3】

前記紙葉類を特定するユニークな符号を含む部分画像を前記画像データから取得し、取得した部分画像を文字認識する符号認識手段

をさらに備え、

前記実行指示手段は、

前記符号認識手段による処理と前記種類決定手段による処理とが並行して実行されるように指示することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の紙葉類識別装置。

10

【請求項 4】

前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、

前記紙葉類の外形に基づいて前記種類の候補を絞り込むことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の紙葉類識別装置。

【請求項 5】

前記種類決定手段は、

前記画像データを所定サイズの画素の集合であるブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて前記 1 つの種類を決定し、

前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、

前記画像データを前記所定サイズよりも大きいサイズのブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて前記紙葉類の種類を絞り込むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の紙葉類識別装置。

20

【請求項 6】

前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、

前記紙葉類に対してそれぞれ異なる波長の光を照射することによって取得される特徴量を前記波長ごとに取得し、前記波長ごとに取得された特徴量を前記波長ごとに予め記憶されている特徴量とそれぞれ比較することによって前記紙葉類の種類を絞り込むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の紙葉類識別装置。

【請求項 7】

紙葉類を識別する紙葉類識別装置に適用される紙葉類識別方法であって、

前記紙葉類の画像データを含む紙葉類情報を紙葉類識別装置が取得する紙葉類情報取得工程と、

30

前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づいて前記紙葉類の種類候補を少数複数個に紙葉類識別装置が絞り込む紙葉類種類候補絞り込み工程と、

前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づき、前記紙葉類種類候補絞り込み工程によって絞り込まれた前記種類の候補の中から 1 つの種類に紙葉類識別装置が決定する種類決定工程と、

前記紙葉類種類候補絞り込み工程によって絞り込まれた前記種類の候補のうち任意の数の候補それぞれについて前記紙葉類の真偽を紙葉類識別装置が識別する真偽識別工程と、

前記種類決定工程と前記真偽識別工程とが並行して実行されるように紙葉類識別装置が指示する実行指示工程と、

40

前記種類決定工程によって決定された前記種類と、前記真偽識別工程によって識別された候補種類の真偽識別結果のうち当該種類に対応する真偽識別結果とを組み合わせることで前記紙葉類についての最終判定を紙葉類識別装置が行う最終判定工程と

を含んだことを特徴とする紙葉類識別方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、紙葉類を識別する紙葉類識別装置および紙葉類識別方法に関し、特に、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができる紙葉

50

類識別装置および紙葉類識別方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、紙幣や小切手、手形、商品券などの紙葉類の種類、真偽および正損の識別を行う紙葉類識別装置が知られている。

【0003】

かかる紙葉類識別装置は、光学的センサ等を使用することによって検出された紙葉類のもつ特徴量を示すデータ等に基づいて紙葉類の種類、真偽および正損といった各種識別を行っていた。

【0004】

たとえば、特許文献1には、識別を行う紙葉類、たとえば、紙幣を撮像し、撮像した画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレートの特徴パターンとを比較して金種、真偽および正損の識別を行う紙葉類識別装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第5790693号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の紙葉類識別装置は、搬送される紙幣の中央部の帯状領域をセンサの細い開口部を通してサンプリングしているが、これを紙幣全面テンプレートによる評価対象とするとなると、識別処理に時間がかかるという問題があった。

【0007】

また、特許文献1の紙葉類識別装置は、テンプレートごとに識別処理を繰り返して金種を特定するため、テンプレートの個数が多い場合には、識別処理の総処理量が多くなってしまいう問題があった。

【0008】

これらのことから、紙葉類の識別処理速度を速くできるとともに、識別処理の総処理量を軽減することができる紙葉類識別装置あるいは紙葉類識別方法をいかにして実現するかが大きな課題となっている。

【0009】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであって、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができる紙葉類識別装置および紙葉類識別方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、紙葉類を識別する紙葉類識別装置であって、前記紙葉類の画像データを含む紙葉類情報を取得する紙葉類情報取得手段と、前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づいて前記紙葉類の種類候補を少数複数個に絞り込む紙葉類種類候補絞り込み手段と、前記紙葉類情報に含まれる前記画像データに基づき、前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類候補の中から1つの種類に決定する種類決定手段と、前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類候補のうち任意の数の候補それぞれについて前記紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段と、前記種類決定手段による処理と前記真偽識別手段による処理とが並行して実行されるように指示する実行指示手段と、前記種類決定手段によって決定された前記種類と、前記真偽識別手段によって識別された候補種類の真偽識別結果のうち当該種類に対応する真偽識別結果とを組み合わせることで前記紙葉類についての最終判定を行う最終判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】

10

20

30

40

50

また、本発明は、上記の発明において、前記紙葉類種類候補絞り込み手段によって絞り込まれた前記種類の候補のうち任意の数の候補それぞれについて前記紙葉類の正損を識別する正損識別手段をさらに備え、前記実行指示手段は、前記正損識別手段による処理と前記種類決定手段による処理とが並行して実行されるように指示することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、上記の発明において、前記紙葉類を特定するユニークな符号を含む部分画像を前記画像データから取得し、取得した部分画像を文字認識する符号認識手段をさらに備え、前記実行指示手段は、前記符号認識手段による処理と前記種類決定手段による処理とが並行して実行されるように指示することを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、上記の発明において、前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、前記紙葉類の外形に基づいて前記種類の候補を絞り込むことを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、上記の発明において、前記種類決定手段は、前記画像データを所定サイズの集合であるブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて前記1つの種類を決定し、前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、前記画像データを前記所定サイズよりも大きいサイズのブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて前記紙葉類の種類を絞り込むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明は、上記の発明において、前記紙葉類種類候補絞り込み手段は、前記紙葉類に対してそれぞれ異なる波長の光を照射することによって取得される特徴量を前記波長ごとに取得し、前記波長ごとに取得された特徴量を前記波長ごとに予め記憶されている特徴量とそれぞれ比較することによって前記紙葉類の種類を絞り込むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、紙葉類識別装置および紙葉類識別方法において、紙葉類の画像データを含む紙葉類情報を紙葉類識別装置が取得し、紙葉類情報に含まれる画像データに基づいて紙葉類の種類の候補を少数複数個に紙葉類識別装置が絞り込み、紙葉類情報に含まれる画像データに基づき、絞り込まれた種類の候補の中から、1つの種類に決定する種類決定処理と並行して、絞り込まれた種類の候補の中からさらに複数の種類に絞り込み、絞り込まれた種類の候補のそれぞれについて紙葉類の真偽を紙葉類識別装置が識別する真偽識別処理を実行し、1つの種類に決定された種類と、識別された真偽識別結果のうち当該種類に対応する真偽識別結果とを組み合わせることで紙葉類についての最終判定を紙葉類識別装置が行うこととしたので、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができるという効果を奏する。

【0017】

また、本発明によれば、絞り込まれた種類の少数複数個候補のそれぞれについて紙葉類の正損を紙葉類識別装置が識別し、正損識別処理と種類決定処理とが並行して実行されるように紙葉類識別装置が指示することとしたので、正損識別と、種類決定とを並行して実行することによって、識別精度を向上させつつ、紙葉類の識別処理速度を速くすることができるという効果を奏する。

【0018】

また、本発明によれば、紙葉類を特定するユニークな符号を含む部分画像を画像データから取得し、取得した部分画像を紙葉類識別装置が文字認識し、符号認識処理と種類決定処理とが並行して実行されるように紙葉類識別装置が指示することとしたので、識別精度を向上するとともに紙葉類の識別処理速度を速くすることができるという効果を奏する。

【0019】

また、本発明によれば、紙葉類の外形に基づいて紙葉類識別装置が種類の候補を絞り込むこととしたので、紙葉類を効率良く絞り込むことができるという効果を奏する。

【0020】

10

20

30

40

50

また、本発明によれば、画像データを所定サイズの画素の集合であるブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて1つの種類を紙葉類識別装置が決定し、画像データを所定サイズよりも大きいサイズのブロック単位で扱い、当該ブロックに基づいて紙葉類の種類を紙葉類識別装置が絞り込むこととしたので、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができるという効果を奏する。

【0021】

また、本発明によれば、紙葉類に対してそれぞれ異なる波長の光を照射することによって取得される特徴量を波長ごとに取得し、波長ごとに取得された特徴量を波長ごとに予め記憶されている特徴量とそれぞれ比較することによって紙葉類の種類を紙葉類識別装置が絞り込むこととしたので、識別精度を向上することができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法の概要を示す図である。

【図2】図2は、本発明に係る紙葉類識別装置が実行する識別処理の総処理量を示す図である。

【図3】図3は、本実施例に係る紙幣識別装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、紙幣識別装置内部の搬送路に備えるセンサ群の配置構成を示す図である。

【図5】図5は、金種識別部の構成を示す図である。

20

【図6】図6は、形状情報の一例を示す図である。

【図7】図7は、紙幣の詳細画像および粗い画像を示す図である。

【図8】図8は、紙幣識別装置が実行する真偽識別処理の一例を示す図である。

【図9】図9は、紙幣識別装置が実行する処理のタイムチャート図である。

【図10】図10は、紙幣識別装置が実行する紙幣識別処理手順の概要を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法の好適な実施例を詳細に説明する。なお、以下では、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法の概要について、図1および図2を用いて説明した後に、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法についての実施例を図3～図10を用いて説明する。

30

【0024】

まず、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法の概要について、図1を用いて説明する。図1は、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法の概要を示す図である。なお、ここでは、紙幣を取り扱う紙葉類識別装置に対して本発明を適用した場合を例に挙げて説明するが、本発明は、小切手、手形及び商品券等、他の任意の紙葉類を取り扱う紙葉類識別装置に対しても適用することができるものである。

【0025】

本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法では、図1に示すように、撮像された紙幣の画像から紙幣サイズを検出し、検出した紙幣サイズを用いることで、候補となる金種の絞り込みを行う。さらに、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、撮像された紙幣の画像データに基づいて作成された解像度の低い画像データ（以下、「粗い画像」と記載する）によって簡易な判定を行い、少数の金種に絞り込む。

40

【0026】

そして、絞り込みを行った少数かつ複数個の金種候補に対して、撮像された紙幣の画像データから作成された解像度の高い画像データ（以下、「詳細画像」と記載する）によって詳細な判定を行うことで、金種および真偽を特定する。また、本発明によれば、詳細画像によって詳細な判定を行う処理と並行して、紙葉類の真偽および正損といった各種識別処理を行う。なお、粗い画像に基づいて簡易な判定を行う場合の処理時間は、詳細画像に

50

基づいて詳細な判定を行う場合の処理時間と比較して短い。

【0027】

このように、本発明によれば、簡易な判定によって候補となる金種の絞り込みを行い、絞り込みを行った少数かつ複数個の金種候補に対して詳細な判定を行うこととしたので、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができる点に主たる特徴がある。

【0028】

以下、かかる特徴点について具体的に説明する。図1の(1)に示すように、紙葉類識別装置は、ラインセンサによって撮像された紙幣の画像に基づいて紙幣サイズを検出し、紙幣サイズによって候補となる金種の絞り込みを行う(以下、「外形判定」と記載する)

10

【0029】

また、図1の(1)に示すように、紙葉類識別装置は、ラインセンサによって撮像された紙幣の画像データに基づいて作成された粗い画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレートの特徴パターンとを比較することによって候補となる金種の絞り込みを行う(以下、「簡易判定その1」と記載する)。

【0030】

たとえば、紙葉類識別装置には、100金種分のテンプレートが予め記憶されている場合について説明する。この場合、紙葉類識別装置は、外形判定によって100から50に候補金種の数を絞り込み、さらに、簡易判定その1によって50から4候補の金種に絞り込む。

20

【0031】

ここで、絞り込まれた4候補金種が、判定結果の上位から順にA-1金種、A-2金種、B金種およびC金種であったとする。なお、A-1金種とA-2金種とは、同額の紙幣のバリエーションであり、デザインは良く似ているが、紙幣に含まれる画像の特徴パターンが異なる紙幣のことを示す。

【0032】

具体的には、同額の紙幣であっても、ある波長の光を照射した場合の画像の特徴パターンが異なる場合、A-1金種およびA-2金種のように区別する。以下、このように、同額の紙幣であっても画像の特徴パターンが異なる紙幣の金種を「シリーズ」と呼ぶ。

30

【0033】

つづいて、図1の(2)に示すように、紙葉類識別装置は、粗い画像に基づいて簡易判定その2によって4金種から判定結果の上位2金種に絞り込む。ただし、4金種のうち、たとえば、A-1金種およびA-2金種のように、同一シリーズの金種が含まれる場合は、局所的な粗い画像および/または局所的な詳細画像に基づいて簡易判定その2は、同一シリーズの中から一つ(ここでは、A-1金種)に絞り込む。

【0034】

たとえば、簡易判定その2の判定方法では、ペアインク処理による判定を行うことができる。なお、ペアインク処理とは、2種類の波長の光を照射した場合の画像の特徴パターンを波長ごとに取得し、それぞれの特徴パターンとテンプレートとを比較して金種を絞り込む判定方法である。

40

【0035】

また、簡易判定その2の判定方法としては、簡易判定その1で判定した結果の上位2位までを絞り込みの結果としてもよい。このようにして、紙葉類識別装置は、A-1金種およびB金種の2種類に絞り込む。

【0036】

そして、図1の(3)に示すように、紙葉類識別装置は、磁気センサや蛍光センサ等のラインセンサ以外のセンサ(以下、「その他センサ」と記載する)から取得した情報に基づき、簡易判定その2で絞り込んだ2金種に対して金種以外の識別処理をそれぞれ行う。ここでは、紙幣の真偽を識別する真偽識別について説明する。

50

【0037】

具体的には、紙葉類識別装置は、A - 1金種およびB金種のそれぞれについて真偽識別を行う。そして、紙葉類識別装置は、識別対象の紙幣がA - 1金種であると想定して識別した場合に、「偽券」であるという識別結果を、また、B金種であると想定して識別した場合には、「偽券」であるという識別結果を得たとする。

【0038】

一方、図1の(4)に示すように、紙葉類識別装置は、簡易判定その1で絞り込んだ4金種に対して、それぞれの詳細画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレートの特徴パターンとを比較することによって1金種(ここでは、B金種)に絞り込み、金種の特定を行う(以下、「詳細金種判定」と記載する)。また、詳細金種判定処理では、ライ
10
ンセンサによる光学的な真偽判定を併せて行う。なお、詳細金種判定処理と真偽識別処理とは並行して行われる。

【0039】

そして、図1の(5)に示すように、紙葉類識別装置は、図1の(3)に示した真偽識別で得られた識別結果と図1の(4)に示した詳細金種判定によって絞り込まれた結果との論理積をとることによって、最終判定を行う。ここでは、識別対象の紙幣が詳細金種判定処理によってB金種であると特定されたことから、最終判定処理では、識別対象の紙幣が「B金種の偽券」であると判定することとなる。

【0040】

このように、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、候補となる金種の絞り込みを行い、絞り込みを行った少数の複数金種の候補に対してのみ詳細金種判定処理を行う。したがって、簡易判定その1および簡易判定その2と比較して処理時間の長い詳細金種判定処理を行う回数を削減することができる。また、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、詳細金種判定処理と真偽識別処理とを並行して処理を行う。これにより、紙葉類の識別処理速度を速くすることができる。つづいて、紙葉類識別装置が
20
実行する識別処理の総処理量について、図2を用いて説明する。

【0041】

図2は、本発明に係る紙葉類識別装置が実行する識別処理の総処理量を示す図である。なお、図2の(A)には、従来技術に係る紙葉類識別装置が実行する識別処理の総処理量を、図2の(B)には、本発明に係る紙葉類識別装置が実行する識別処理の総処理量を、
30
それぞれ示している。

【0042】

まず、図2の(A)に示すように、従来技術に係る紙葉類識別装置では、詳細画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレートの特徴パターンとを比較することによって金種の特定を行う詳細金種判定処理を、候補となるすべての金種に対して行っていた。ここでは、候補となる金種が全100種類ある場合について説明する。

【0043】

図2の(A)に示すように、従来技術に係る紙葉類識別装置は、まず、詳細金種判定処理を100種類のすべてのテンプレートと比較していた。すなわち、従来技術に係る紙葉類識別装置は、詳細金種判定処理を100回行って、金種の特定を行っていた。そして、
40
従来技術に係る紙葉類識別装置は、特定した金種に対して、真偽識別処理を行っていた。

【0044】

一方、図2の(B)に示すように、本発明に係る紙葉類識別装置は、上述してきたように、簡易判定その1によって、100種類の金種から少数の複数金種候補へ、たとえば、4種類に絞り込みを行い、さらに、簡易判定その2によって、さらに絞り込みを行うことで、たとえば、2種類に絞り込む。

【0045】

そして、本発明に係る紙葉類識別装置は、簡易判定その1によって絞り込みを行った4種類の金種に対してのみ詳細金種判定処理を行い、金種の特定を行う。また、本発明に係る紙葉類識別装置は、簡易判定その2によって絞り込みを行った2種類の金種に対しての
50

み真偽識別処理を行う。

【0046】

したがって、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法によれば、簡易判定その1および簡易判定その2と比較して処理時間の長い詳細金種判定処理を行う回数を大幅に(図2では、100回から4回へ)削減することによって、識別処理の総処理量を大きく軽減することができる。

【0047】

以下では、図1および図2を用いて説明した本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法についての実施例を詳細に説明する。

【実施例】

【0048】

図3は、本実施例に係る紙幣識別装置10の構成を示すブロック図である。なお、図3では、紙幣識別装置10の特徴点を説明するために必要な構成要素のみを抜粋して示している。

【0049】

図3に示すように、紙幣識別装置10は、センサ群11と、記憶部12と、制御部13とを備えている。また、記憶部12は、形状情報121と、テンプレート122と、閾値123とを記憶しており、制御部13は、センサ情報取得部131と、金種識別部132と、真偽識別部133と、正損識別部134と、記番号識別部135と、総合判定部136とをさらに備えている。

【0050】

センサ群11は、図示しない紙幣の投入口から投入された紙幣を搬送する搬送路に設けられ、計測対象から物理量を検知する各種センサの集合である。

【0051】

ここで、センサ群11の構成例を説明するために、図4を用いてセンサ群11の配置構成について説明しておく。図4は、紙幣識別装置10内部の搬送路202に設けられるセンサ群11の配置構成を示す図である。なお、図4では、センサ群11の特徴点を説明するために必要な構成要素のみを抜粋して示している。

【0052】

図4の(A)には、搬送路202に設けられたセンサ群11の上面図を、図4の(B)には、センサ群11の側面図を、それぞれ示している。なお、以下では、同図右に示すような座標軸を適宜用いて説明を行う。また、同図に示す点線は、図4の(A)と図4の(B)との、X軸上の同一位置を示すものとする。

【0053】

図4の(A)および(B)に示すように、図示しない紙幣の投入口から投入された紙幣は、搬送路202に設けられたセンサ群11のX軸の正方向に搬送される(矢印201参照)。そして、搬送方向201の始端側から終端側に向かって順に、タイミングセンサ111-1と、ラインセンサ112と、蛍光センサ113と、厚みセンサ114と、磁気センサ115と、タイミングセンサ111-2とが設けられている。したがって、紙幣識別装置10に投入された紙幣は、上述した順に各センサを通過することとなる。

【0054】

タイミングセンサ111-1は、図4の(B)に示すように、たとえば、搬送路202におけるZ軸の負方向側に設けられた照射部111-1bと、Z軸の正方向側に設けられ、照射部111-1bから照射された赤外光を受光する受光部111-1aとからなる。

【0055】

そして、紙幣の先端がタイミングセンサ111-1を通過した時点で、受光部111-1aは、照射部111-1bから照射された赤外光が紙幣によって遮断されたことを検知して、タイミングセンサ111-1は、紙幣の通過開始を検知することとなる。

【0056】

また、紙幣の終端がタイミングセンサ111-1を通過した時点で、紙幣の通過中に遮

10

20

30

40

50

断されていた赤外光を受光部 1 1 1 - 1 a が検知することによって、タイミングセンサ 1 1 1 - 1 は、紙幣の通過終了を検知することとなる。

【 0 0 5 7 】

ラインセンサ 1 1 2 は、図 4 の (B) に示すように、搬送路 2 0 2 を通過する紙幣の表面側および裏面側に、緑光や赤外光等を照射する照射部 1 1 2 a を備える。

【 0 0 5 8 】

また、ラインセンサ 1 1 2 は、搬送路 2 0 2 を通過する紙幣の表面側および裏面側に、照射部 1 1 2 a から照射された光が紙幣面を透過した光（以下、「透過光」と記載する）を受光したり、照射部 1 1 2 a から照射された光が紙幣面を反射した光（以下、「反射光」と記載する）を受光したりする受光部 1 1 2 b を備える。さらに、ラインセンサ 1 1 2 は、照射部 1 1 2 a と受光部 1 1 2 b との組合せが、紙幣の搬送方向に対して垂直方向に列をなして配置されているものとする。

【 0 0 5 9 】

ラインセンサ 1 1 2 は、照射部 1 1 2 a から紙幣へ緑光や赤外光等を照射して、受光部 1 1 2 b が透過光や反射光を受光し、受光した透過光や反射光に基づいて画像データを生成することとなる。具体的には、ラインセンサ 1 1 2 は、透過光によって紙幣の外形を取得することによって紙幣サイズを検出し、反射光によって紙幣の表面側および裏面側の特徴パターンを検出することとなる。

【 0 0 6 0 】

なお、ラインセンサ 1 1 2 は、ラインセンサ 1 1 2 の表面には白いシールを貼り、シール部分の反射光によって照射する光量を調整する。しかし、搬送路 2 0 2 を挟んで照射部 1 1 2 a と反対側の樹脂を加工して、かかる樹脂を反射した反射光を検知し、検知した反射光によって照射する光量を調整することとしてもよい。たとえば、灰色の樹脂に鏡面研磨仕上げを施すことによって反射光を検知することとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

蛍光センサ 1 1 3 は、紫外光を照射する照射部と、照射された光の反射光を受光する受光部とを、たとえば、搬送路 2 0 2 における Z 軸の正方向側に備えており、受光部が反射光を受光することによって紙幣に含まれる蛍光成分を検知する。

【 0 0 6 2 】

厚みセンサ 1 1 4 は、搬送路 2 0 2 を通過する紙幣を両面から挟み込む形で設けられ、紙幣の搬送方向に対して垂直方向に検知軸を備える。検知軸 1 1 4 a は、Z 軸の正負方向に可動し、検知軸 1 1 4 b は固定されている。

【 0 0 6 3 】

厚みセンサ 1 1 4 は、検知軸 1 1 4 a と検知軸 1 1 4 b との間を紙幣が通過することによって可動する検知軸 1 1 4 a の変位を検知することによって、紙幣やインクの厚みを検出することとなる。

【 0 0 6 4 】

磁気センサ 1 1 5 は、たとえば、搬送路 2 0 2 における Z 軸の正方向側に設けられており、磁界の大きさを検知する磁気ヘッド 1 1 5 a と、Z 軸の負方向側に設けられており、紙幣を磁気ヘッド 1 1 5 a へ押し付けるローラ 1 1 5 b とを備える。なお、磁気ヘッド 1 1 5 a は、紙幣の搬送方向に対して垂直方向に延伸する形状である。

【 0 0 6 5 】

すなわち、磁気ヘッド 1 1 5 a が、搬送路 2 0 2 を通過する紙幣の磁気信号を検知することによって、磁気センサ 1 1 5 は、磁気分布を示すデータを検出することとなる。

【 0 0 6 6 】

タイミングセンサ 1 1 1 - 2 は、センサ群 1 1 の搬送方向 2 0 1 の終端側に設けられたセンサであり、タイミングセンサ 1 1 1 - 1 と同じ機能を有するので、説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

なお、本実施例では、紙幣の長手方向と Y 軸とが平行になるように、紙幣がセンサ群 1 1 を通過するよう同図に示したが、紙幣の短手方向と Y 軸とが平行になるように紙幣がセ

10

20

30

40

50

ンサ群 1 1 を通過することとしてもよい。

【 0 0 6 8 】

図 3 の説明に戻り、紙幣識別装置 1 0 についての説明をつづける。センサ群 1 1 は、上述してきたように、タイミングセンサ 1 1 1 と、ラインセンサ 1 1 2 と、蛍光センサ 1 1 3 と、厚みセンサ 1 1 4 と、磁気センサ 1 1 5 とを備える。そして、センサ群 1 1 に備える各センサは、各センサによって検知されたセンサ情報をセンサ情報取得部 1 3 1 へ渡す処理を併せて行う。

【 0 0 6 9 】

記憶部 1 2 は、不揮発性メモリやハードディスクドライブといった記憶デバイスで構成される記憶部である。この記憶部 1 2 は、紙幣の国および金種に関連付けて紙幣のサイズに関する情報を形状情報 1 2 1 として記憶する。

10

【 0 0 7 0 】

また、記憶部 1 2 は、紙幣の国および金種ごとに特徴パターンをテンプレート 1 2 2 として記憶し、真偽識別部 1 3 3 や正損識別部 1 3 4 で実行する識別処理の際に必要な閾値 1 2 3 を記憶する。なお、形状情報 1 2 1 および閾値 1 2 3 の詳細については後述する。

【 0 0 7 1 】

制御部 1 3 は、紙幣識別装置 1 0 の全体制御を行う制御部である。たとえば、制御部 1 3 は、金種識別部 1 3 2 で行う識別処理中に、真偽識別部 1 3 3、正損識別部 1 3 4 および記番号識別部 1 3 5 に対して、並行して識別処理を行うよう指示する。なお、真偽識別部 1 3 3 と、正損識別部 1 3 4 と、記番号識別部 1 3 5 とが並行に識別処理が行われる必要はなく、いずれかの識別処理と金種識別部 1 3 2 で行う詳細金種判定処理とが並行して行われることとしてもよい。

20

【 0 0 7 2 】

センサ情報取得部 1 3 1 は、センサ群 1 1 の各センサによって検知されたセンサ情報を受け取り、制御部 1 3 に備える各識別部が必要とするセンサ情報を各識別部へ渡す処理を行う処理部である。

【 0 0 7 3 】

金種識別部 1 3 2 は、センサ情報取得部 1 3 1 が取得したセンサ情報に基づいて金種の識別処理を行う処理部である。ここで、金種識別部 1 3 2 の詳細な構成について、図 5 を用いて説明する。

30

【 0 0 7 4 】

図 5 は、金種識別部 1 3 2 の構成を示す図である。ここでは、点線で囲んだ金種識別部 1 3 2 について説明する。金種識別部 1 3 2 は、外形判定部 1 3 2 a と、A 簡易判定部 1 3 2 b と、B 簡易判定部 1 3 2 c と、詳細金種判定部 1 3 2 d とを備えている。

【 0 0 7 5 】

外形判定部 1 3 2 a は、ラインセンサ 1 1 2 によって取得された紙幣の画像に基づいて紙幣サイズを検出し、形状情報 1 2 1 に記憶される判定条件によって、候補となる金種の絞り込みを行う。なお、具体的な判定条件の詳細については後述する。

【 0 0 7 6 】

A 簡易判定部 1 3 2 b は、ラインセンサ 1 1 2 によって撮像された紙幣の画像データに基づいて粗い画像を作成する。そして、A 簡易判定部 1 3 2 b は、作成された粗い画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレート 1 2 2 の特徴パターンとを比較することによって候補となる金種の絞り込みを行う。

40

【 0 0 7 7 】

ここでは、図 5 に示すように、外形判定部 1 3 2 a によって 1 0 0 から 5 0 に候補金種の数を絞り込み、さらに、A 簡易判定部 1 3 2 b によって 5 0 から 4 候補の金種に絞り込む。

【 0 0 7 8 】

つづいて、B 簡易判定部 1 3 2 c は、A 簡易判定部 1 3 2 b によって絞り込まれた金種の候補からさらに絞り込む。ここでは、B 簡易判定部 1 3 2 c は、4 候補の金種から A 簡

50

易判定部 1 3 2 b によって判定された判定結果の上位 2 候補の金種に絞り込む。

【 0 0 7 9 】

なお、B 簡易判定部 1 3 2 c では、4 金種の候補のうち同一シリーズの金種が含まれる場合は、粗い画像に基づいてペアインク処理等によって同一シリーズの中から一つに絞り込み、同一シリーズ以外の金種から上位 1 つに絞り込み、併せて 2 金種に絞り込む。

【 0 0 8 0 】

その後、真偽識別部 1 3 3、正損識別部 1 3 4 および記番号識別部 1 3 5 は、金種識別部 1 3 2 によって絞り込みが行われた 2 金種に対して識別を行う。なお、真偽識別部 1 3 3、正損識別部 1 3 4 および記番号識別部 1 3 5 の詳細については後述する。

【 0 0 8 1 】

一方、詳細金種判定部 1 3 2 d は、A 簡易判定部 1 3 2 b によって絞り込まれた 4 金種に対して、それぞれの詳細画像の特徴パターンと予め記憶されているテンプレート 1 2 2 の特徴パターンとを比較することによって金種の特定を行う。なお、詳細金種判定部 1 3 2 d では、複数波長の光源の可視光および反射光のデータを使い、金種判定のみならず真偽判定用の特徴量も評価されうる。ここで、詳細画像の解像度は、粗い画像の解像度より高い解像度であれば、ラインセンサ 1 1 2 によって撮像された紙幣の画像データの解像度より低くてもよい。

【 0 0 8 2 】

その後、総合判定部 1 3 6 は、詳細金種判定部 1 3 2 d によって特定された金種と各識別部で識別された識別結果との論理積をとることによって、総合判定を行う。なお、総合判定部 1 3 6 の詳細については後述する。

【 0 0 8 3 】

なお、A 簡易判定部 1 3 2 b によって 4 金種、B 簡易判定部 1 3 2 c によって 2 金種の候補に絞り込んだが、紙幣識別装置 1 0 の処理部のスピードや紙幣の搬送速度を鑑みて任意に候補の数値を変更することも可能である。

【 0 0 8 4 】

図 3 の説明に戻り、紙幣識別装置 1 0 についての説明をつづける。真偽識別部 1 3 3 は、金種識別部 1 3 2 の B 簡易判定部 1 3 2 c によって絞り込まれた金種に基づいて紙幣の真偽識別処理を行う処理部である。

【 0 0 8 5 】

具体的には、真偽識別部 1 3 3 は、B 簡易判定部 1 3 2 c によって、A 金種および B 金種の 2 金種の候補に絞り込まれた場合、まず、A 金種に対して以下の処理を行う。真偽識別部 1 3 3 は、識別される紙幣が A 金種であると想定して、センサ情報取得部 1 3 1 によって受け取られたセンサ群 1 1 の各センサによって検知されたセンサ情報に基づいて真券であるか偽券であるかの識別を行う。その後、B 金種に対しても同様の処理を行う。なお、真偽判定処理の詳細については後述する。

【 0 0 8 6 】

正損識別部 1 3 4 は、金種識別部 1 3 2 の B 簡易判定部 1 3 2 c によって絞り込まれた金種の候補に基づいて紙幣の正損識別処理を行う処理部である。具体的には、正損識別部 1 3 4 は、真偽識別部 1 3 3 と同様に、B 簡易判定部 1 3 2 c によって、A 金種および B 金種の 2 金種の候補が絞り込まれた場合、まず、A 金種に対して以下の処理を行う。

【 0 0 8 7 】

正損識別部 1 3 4 は、識別される紙幣が A 金種であると想定して、厚みセンサ 1 1 4 によって検知された紙幣やインクの厚みに基づいて正券であるか損券であるかの識別を行う。その後、B 金種に対しても同様の処理を行う。なお、識別方法については、上述したように真偽識別部 1 3 3 で行う識別方法と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

記番号識別部 1 3 5 は、金種識別部 1 3 2 の B 簡易判定部 1 3 2 c によって絞り込まれた金種に基づいて紙幣の記番号識別処理を行う処理部である。具体的には、記番号識別部 1 3 5 は、真偽識別部 1 3 3 と同様に、B 簡易判定部 1 3 2 c によって、A 金種および B

10

20

30

40

50

金種の2金種に絞り込まれた場合、まず、A金種に対して以下の処理を行う。

【0089】

ここで、記番号とは、紙幣を識別するために付与された識別符号であり、金種ごとに印刷されている場所が異なるため、予め、金種および搬送方向ごとに記番号の印刷場所の情報が記憶部12に記憶されている。

【0090】

そして、記番号識別部135は、候補のA金種の記番号の印刷場所を記憶部12から取得し、図示しないイメージセンサによって取得された画像に基づいて記番号部分の画像を抽出し、記番号の識別を行う。

【0091】

その後、記番号識別部135は、候補のB金種に対しても同様の処理を行う。ここでは、記番号識別部135は、イメージセンサによって記番号の識別を行うこととしたが、ラインセンサ112によって取得された画像に基づいて記番号の識別を行うこととしてもよい。なお、詳細金種判定部132dが実行する金種の特定処理、真偽識別部133が実行する真偽識別処理、正損識別部134が実行する正損識別処理および記番号識別部135が実行する記番号識別処理は並行して処理が行われる。

【0092】

総合判定部136は、詳細金種判定部132dによって特定された金種と各識別部で識別された識別結果との論理積をとることによって、総合判定処理を行う処理部である。具体的には、詳細金種判定部132dによって確定金種がB金種であると特定され、かつ、「真券」であると判定された場合について説明する。

【0093】

ここで、さらに、B簡易判定部132cによって金種の候補がA金種およびB金種に絞り込まれ、真偽識別部133によって識別対象の紙幣がA金種であると想定して識別した場合に、「偽券」であるという結果を、また、B金種であると想定して識別した場合には、「真券」であると識別されたとする。

【0094】

この場合、総合判定部136は、双方の識別結果の論理積、すなわち、識別対象の紙幣は、「B金種の真券」であると判定することとなる。ここでは、真偽識別部133の識別結果について説明したが、正損識別部134および記番号識別部135によって識別された結果についても同様の処理を行う。したがって、総合判定部136は、詳細金種判定部132dによって判定された確定金種(B金種)の正損識別結果および記番号認識結果を総合判定結果として出力する。

【0095】

つぎに、形状情報121に記憶される具体的な判定条件について、図6を用いて説明する。図6は、形状情報121の一例を示す図である。

【0096】

図6に示すように、形状情報121は、「国」項目と、「金種」項目と、「札幅」項目と、「札長」項目と、「札幅下限」項目と、「札幅上限」項目と、「札長下限」項目と、「札長上限」項目とを含んでいる。

【0097】

「国」項目は、紙幣の発行元の国名であり、紙幣を識別するための情報である。なお、ユーロ諸国では、加盟各国で共通な紙幣が使用されている場合もあるので、「国」項目は、国名ではなく通貨単位であってもよい。

【0098】

「金種」項目は、「国」項目ごとに設定されている紙幣に価値づけられた金額である。たとえば、「国」項目が「日本」である金種には、「1000円」や「5000円」等があり、「国」項目が「米国」である金種には、「5米ドル」や「10米ドル」等がある。

【0099】

「札幅」項目は、「国」項目および「金種」項目で設定されている紙幣の長手側の長さ

10

20

30

40

50

であり、「札長」項目は、かかる紙幣の短手側の長さである。ここでは、すべてミリ単位で長さを示す。

【0100】

「札幅下限」項目および「札幅上限」項目は、ラインセンサ112によって撮像された紙幣の画像に基づいて検出された紙幣サイズの札幅が「札幅下限」以上で「札幅上限」以下であるならば候補となる金種であると判定する場合の札幅の閾値である。

【0101】

「札長下限」項目および「札長上限」項目は、「札幅下限」および「札幅上限」と同様に、候補となる金種を判定する際の札長の閾値である。このように、形状情報121に含まれる判定条件に基づいて外形判定部132aは、外形判定処理を行う。

【0102】

なお、形状情報121には、札幅および札長の上限および下限を含むようにした。しかし、閾値として紙幣のサイズを指定するのではなく、「札幅」項目および「札長」項目と検出された紙幣サイズの札幅および札長との差がそれぞれ所定の閾値以下である場合、候補となる金種であると判定して、絞り込みを行うこととしてもよい。

【0103】

つぎに、紙幣の詳細画像および粗い画像について、図7を用いて説明する。図7は、紙幣の詳細画像および粗い画像を示す図である。図7の(A)には、詳細画像を、図7の(B)には、粗い画像を、それぞれ示している。

【0104】

粗い画像とは、ラインセンサ112によって撮像された紙幣の画像データより解像度の低い画像データのことである。A簡易判定部132bが実行する撮像された紙幣の画像データに基づいて粗い画像を作成する処理について、画像データの所定箇所203に着目して説明する。

【0105】

A簡易判定部132bは、図7の(A)に示すように、ラインセンサ112によって撮像された紙幣の画像データの所定箇所203の範囲の画素数分の画像データの平均値を算出する。ここでは、A簡易判定部132bは、色や輝度等を示すデータを画像データとして、所定箇所203の範囲の画素数は、たとえば、6つであれば、6画素分の画像データの平均値を算出する。

【0106】

そして、図7の(B)に示すように、粗い画像は、算出された6画素分の画像データの平均値を1つ分のブロック204の画像データとする。このようにすることで、粗い画像に基づいて判定を行う場合、粗い画像と予め記憶されているテンプレート122とを比較する総画素数を大幅に削減することができる。したがって、粗い画像に基づいて簡易な判定を行った場合、詳細画像に基づいて詳細な判定を行った場合と比較して総処理時間および総処理量を軽減することができる。

【0107】

つぎに、真偽識別部133が実行する蛍光センサ113によって検知されたセンサ情報に基づいて真偽を識別する識別方法について、図8を用いて説明する。図8は、紙幣識別装置10が実行する真偽識別処理の一例を示す図である。

【0108】

図8の(A)には、識別される紙幣を、図8の(B)には、蛍光レベルの閾値123を示す図を、それぞれ示している。なお、蛍光レベルは、蛍光センサ113によって検知された蛍光成分の量を指す。

【0109】

記憶部12には、予め、金種および搬送方向ごとに判定対象となる範囲、および、判定対象となる範囲の蛍光レベルの閾値123が設定されている。具体的には、図8の(A)に示すように、搬送方向に対して垂直方向と紙幣の長手方向とが平行であるとして、蛍光センサ113の通過位置が、点線で囲んだ部分301であった場合について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 0 】

たとえば、A金種であれば、図8の(A)に示すようなセンサ通過位置301の蛍光レベルの判定対象とする範囲は、予め判定範囲A302および判定範囲B303であると設定されている。

【 0 1 1 1 】

さらに、図8の(B)に示すように、判定範囲A302の蛍光レベルの閾値123は上限A306および下限A307であり、また、判定範囲B303の蛍光レベルの閾値123は上限B308および下限B309であるとする。なお、図8の(B)に示したグラフのX軸は紙幣の長手方向の左端304を0として左端304から右端305方向への距離を示し、Y軸は蛍光レベルを示すものとする。

10

【 0 1 1 2 】

ここで、蛍光センサ113によって検知された蛍光レベルが、図8の(B)に示したグラフに表されるような結果であったとする。この場合、真偽識別部133は、判定範囲A302および判定範囲B303における蛍光レベルがともに閾値123の範囲内であることから、この判定範囲における判定結果を「真券」と判定する。

【 0 1 1 3 】

このように、真偽識別部133は、蛍光センサ113によって検知されたセンサ情報に基づいて金種および搬送方向ごとに設定されている判定対象となる各範囲における真偽判定を行い、蛍光センサ113以外のセンサ情報による判定結果とともに真偽識別を行う。

【 0 1 1 4 】

たとえば、蛍光センサ113以外のセンサ情報には、厚みセンサ114や磁気センサ115によって検知されたセンサ情報等が挙げられる。真偽識別部133が実行する厚みセンサ114や磁気センサ115によって検知されたセンサ情報に基づいて真偽を識別する識別方法についても、蛍光センサ113に基づく識別方法と同様である。

20

【 0 1 1 5 】

真偽識別部133は、厚みセンサ114の場合、厚みセンサ114によって検知された紙幣の厚みやインクの厚みが、金種および搬送方向ごとに予め設定されている判定対象となる範囲の厚みの閾値123の範囲内であるか否かによって判定する。

【 0 1 1 6 】

また、真偽識別部133は、磁気センサ115の場合、磁気センサ115によって検知された磁気量が、金種および搬送方向ごとに予め設定されている判定対象となる範囲の磁気量の閾値123の範囲内であるか否かによって判定する。

30

【 0 1 1 7 】

つぎに、センサ群11が実行するセンサ情報取得のタイミングおよび制御部13が実行する各識別処理のタイミングについて、図9を用いて説明する。図9は、紙幣識別装置10が実行する処理のタイムチャート図である。

【 0 1 1 8 】

図9の(A)には、センサ群11の配置構成を示す正面図を、図9の(B)には、センサ情報取得部131が実行するセンサ情報取得のタイミングを、図9の(C)には、制御部13が実行する各識別処理のタイミングを、それぞれ示している。なお、以下では同図右に示すような座標軸を適宜用いて説明を行う。

40

【 0 1 1 9 】

まず、図9の(A)に示すように、識別対象の紙幣の搬送方向201は、X軸の正方向であるとし、Z軸の正方向側に紙幣の表面が、Z軸の負方向側に紙幣の裏面が向くよう搬送されるものとする。また、図9の(B)および(C)のX軸は時間軸を示す。さらに、図9に示す点線は、センサ群11に備える各センサの位置を示すとともに、センサ群11を通過する紙幣の始端部分が通過する時間を示す。

【 0 1 2 0 】

図9の(B)に示すように、紙幣の先端がタイミングセンサ111-1を通過してから紙幣の終端がタイミングセンサ111-1を通過するまでの間、センサ情報取得部131

50

は紙幣がタイミングセンサ 1 1 1 - 1 を通過中であることを検知するということを示す。

【 0 1 2 1 】

また、紙幣の先端がラインセンサ（表面側） 1 1 2 - 1 を通過した時点で、ラインセンサ（表面側） 1 1 2 - 1 は紙幣の表面側のセンサ情報の取得を開始し、紙幣の先端がラインセンサ（裏面側） 1 1 2 - 2 を通過した時点で、ラインセンサ（裏面側） 1 1 2 - 2 は紙幣の裏面側のセンサ情報の取得を開始する。蛍光センサ 1 1 3、厚みセンサ 1 1 4 および磁気センサ 1 1 5 についても、同様である。

【 0 1 2 2 】

なお、センサ群 1 1 は、紙幣の先端が各センサを通過した時点で、各センサ情報を取得する。しかし、センサ情報取得部 1 3 1 は、紙幣の先端がタイミングセンサ 1 1 1 - 1 を通過した時点で、以下の処理を行うこととしてもよい。

【 0 1 2 3 】

まず、センサ情報取得部 1 3 1 は、X 軸上のタイミングセンサ 1 1 1 - 1 の位置から各センサの位置までの距離と紙幣の搬送速度とに基づいて紙幣の先端が各センサを通過する時間を通過予定時間として算出する。そして、各センサは、センサ情報取得部 1 3 1 によって算出された通過予定時間に基づいてセンサ情報の取得を開始することとしてもよい。

【 0 1 2 4 】

つづいて、図 9 の（C）に示すように、制御部 1 3 は、ラインセンサ（表面側） 1 1 2 - 1 およびラインセンサ（裏面側） 1 1 2 - 2 によって紙幣の表裏面のセンサ情報が取得された時点で、外形判定部 1 3 2 a に対して外形判定処理を行うよう指示を行う。

【 0 1 2 5 】

このように、制御部 1 3 は、蛍光センサ 1 1 3、厚みセンサ 1 1 4 および磁気センサ 1 1 5 によってセンサ情報を取得中であっても、並行して外形判定処理および簡易判定処理を行うよう指示を行う。

【 0 1 2 6 】

また、制御部 1 3 は、A 簡易判定部 1 3 2 b によって 4 金種に絞り込まれた時点で、詳細金種判定部 1 3 2 d に対して詳細金種判定処理を行うよう指示を行う。さらに、制御部 1 3 は、B 簡易判定部 1 3 2 c によって 2 金種に絞り込まれた時点で、真偽識別部 1 3 3、正損識別部 1 3 4 および記番号識別部 1 3 5 に対して詳細金種判定処理と並行して識別処理を行うよう指示を行う。

【 0 1 2 7 】

なお、真偽識別部 1 3 3 と、正損識別部 1 3 4 と、記番号識別部 1 3 5 とが並行に識別処理が行われる必要はなく、いずれかの識別処理と詳細金種判定処理とが並行して行われていけばよい。

【 0 1 2 8 】

なお、図 9 の（C）に示した、A および B は金種を指し、真偽識別部 1 3 3、正損識別部 1 3 4 および記番号識別部 1 3 5 は、A 金種および B 金種それぞれに対して識別処理が行われることを示す。

【 0 1 2 9 】

このように、制御部 1 3 は、識別部が識別を行う際に必要な情報を取得した時点で、かかる識別部に対して識別処理を行うよう指示を行う。したがって、各センサがセンサ情報を取得中であっても並行して外形判定処理を行うことができ、また、詳細金種判定処理、真偽識別処理、正損識別処理および記番号識別処理を並行して行うことができる。このようにすることで、紙幣識別装置 1 0 は、金種識別処理を速くすることができる。

【 0 1 3 0 】

つぎに、本実施例に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法が実行する処理について図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、紙幣識別装置 1 0 が実行する紙幣識別処理手順の概要を示すフローチャートである。

【 0 1 3 1 】

図 1 0 に示すように、ラインセンサ 1 1 2 は、紙幣の投入口から投入された識別対象の

10

20

30

40

50

紙幣を撮像し、センサ情報取得部 131 は、紙幣の画像データであるラインセンサ情報を取得する(ステップ S101)。また、センサ情報取得部 131 は、センサ群 11 に備えるその他のセンサによるセンサ情報を取得する(ステップ S102)。

【0132】

そして、外形判定部 132a は、ステップ S102 と並行して、ステップ S101 で取得したラインセンサ情報によって、紙幣の外形判定処理によって金種候補の絞り込みを行う(ステップ S103)。

【0133】

そして、A 簡易判定部 132b は、ステップ S103 で絞り込んだ金種候補に対して、粗い画像に基づいて金種の簡易判定その 1 を行い、金種候補を 4 個に絞り込む(ステップ S104)。さらに、詳細金種判定部 132d は、詳細画像に基づいて詳細金種判定を行い、1 金種に特定する(ステップ S105)。

【0134】

一方、B 簡易判定部 132c は、ステップ S104 で絞り込んだ金種に対して、金種の簡易判定その 2 を行い、金種候補を 2 個に絞り込む(ステップ S106)。

【0135】

そして、制御部 13 は、ステップ S106 で絞り込んだすべての金種候補に対して真偽識別処理を行うよう、さらに、ステップ S105 の詳細金種判定と並行に処理が行われるように真偽識別部 133 へ指示を行い、真偽識別部 133 は、真偽識別処理を行う(ステップ S107)。

【0136】

また、制御部 13 は、ステップ S106 で絞り込んだすべての金種に対して正損識別処理を行うよう、さらに、ステップ S105 の詳細金種判定と並行に処理が行われるように正損識別部 134 へ指示を行い、正損識別部 134 は、正損識別処理を行う(ステップ S108)。

【0137】

そして、制御部 13 は、ステップ S106 で絞り込んだすべての金種候補に対して記番号識別処理を行うよう、さらに、ステップ S105 の詳細金種判定と並行に処理が行われるように記番号識別部 135 へ指示を行い、記番号識別部 135 は、記番号識別処理を行う(ステップ S109)。

【0138】

最後に、ステップ S105 で判定した判定結果と、ステップ S107 で識別した真偽識別結果と、ステップ S108 で識別した正損識別結果と、ステップ S109 で識別した記番号識別結果との論理積等をとることによって、総合判定を行い(ステップ S110)、総合判定結果を出力し、紙幣識別装置 10 が実行する一連の紙幣識別処理手順を終了する。

【0139】

総合判定について、たとえば、真偽判定および正損判定の結果として 2 つの金種候補に対する結果のうち確定した金種の結果を採用すればよい。また、記番号については、同様としてもよいし、正常に認識した番号を採用してもよい。

【0140】

なお、記番号の印刷位置は複数金種間で同じ場合もあり、ステップ S106 で絞り込んだ 2 金種の候補分の記番号の読み出しを行わずに、第一の金種候補の情報で記番号を読み出せた場合には、必ずしも第二の金種候補の情報を用いて読み出す必要はない。また、第一の金種候補と第二の金種候補の記番号が、同一の位置に同一の属性の文字が使われているのであれば、第一の金種候補の記番号情報をもとに記番号を読み出すのみで処理を終了してもよい。

【0141】

以上のように、本実施例に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、紙葉類の画像データを含む紙葉類情報を取得し、紙葉類情報に含まれる画像データに基づいて紙葉類の

10

20

30

40

50

種類を絞り込み、紙葉類情報に含まれる画像データに基づき、絞り込まれた種類の中から1つの種類を決定し、絞り込まれた種類のそれぞれについて紙葉類の真偽を識別し、種類決定処理と真偽識別処理とが並行して実行されるように指示し、種類と、識別された真偽のうち当該種類に対応する真偽とを組み合わせることで紙葉類についての最終判定を行う。このようにすることで、本実施例に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、紙葉類の識別処理速度を速くするとともに識別処理の総処理量を軽減することができる。

【0142】

なお、本発明請求項記載の紙葉類識別装置は紙幣識別装置10、紙葉類情報取得手段は、センサ情報取得部131、紙葉類種類候補絞り込み手段は金種識別部132の外形判定部132a、A簡易判定部132bおよびB簡易判定部132c、種類決定手段は詳細金種判定部132d、真偽識別手段は真偽識別部133、実行指示手段は制御部13、最終判定手段は総合判定部136の一例として挙げられる。

10

【0143】

さて、これまで本発明の実施例では、銀行等の金融機関に設置される紙幣識別装置について説明してきたが、本発明はこれに限られるものではない。たとえば、紙幣を対象とする場合だけではなく、百貨店や金券ショップ等で扱う商品券などの紙葉類を対象とする場合にも適用してもよい。また、紙幣を対象とする場合だけではなく、硬貨を対象とする場合にも適用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0144】

20

以上のように、本発明に係る紙葉類識別装置および紙葉類識別方法は、紙葉類の識別処理速度を速くする場合に有用であり、特に、紙葉類識別装置が実行する識別処理の総処理量を軽減したい場合に適している。

【符号の説明】

【0145】

- 10 紙幣識別装置
- 11 センサ群
- 111 タイミングセンサ
- 111-1 タイミングセンサ
- 111-1a 受光部
- 111-1b 照射部
- 111-2 タイミングセンサ
- 111-2a 照射部
- 111-2b 受光部
- 112 ラインセンサ
- 112a 照射部
- 112b 受光部
- 113 蛍光センサ
- 114 厚みセンサ
- 114a 検知軸
- 114b 検知軸
- 115 磁気センサ
- 115a 磁気ヘッド
- 115b ローラ
- 12 記憶部
- 121 形状情報
- 122 テンプレート
- 123 閾値
- 13 制御部
- 131 センサ情報取得部

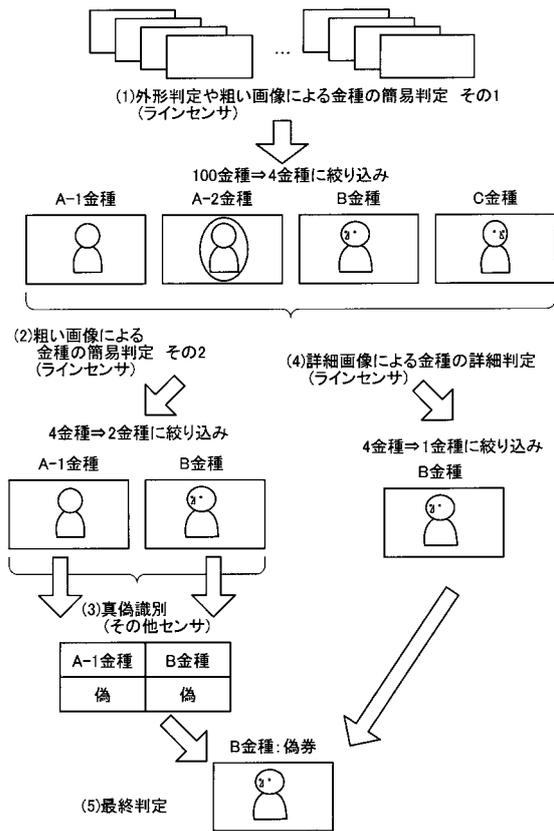
30

40

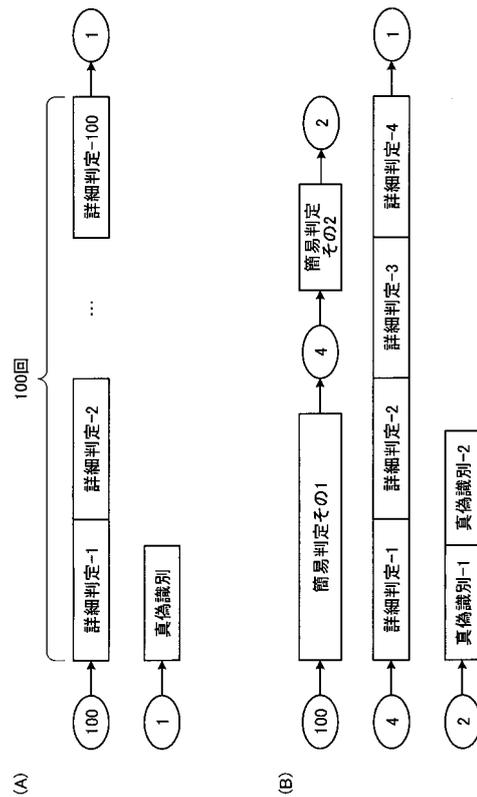
50

- 1 3 2 金種識別部
- 1 3 2 a 外形判定部
- 1 3 2 b A簡易判定部
- 1 3 2 c B簡易判定部
- 1 3 2 d 詳細金種判定部
- 1 3 3 真偽識別部
- 1 3 4 正損識別部
- 1 3 5 記番号識別部
- 1 3 6 総合判定部

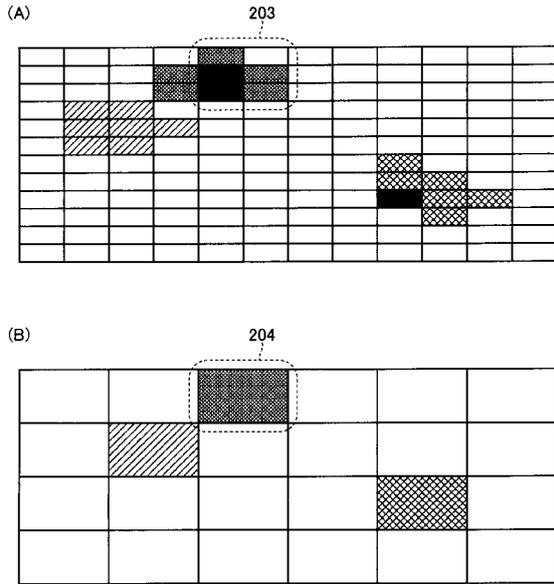
【図1】



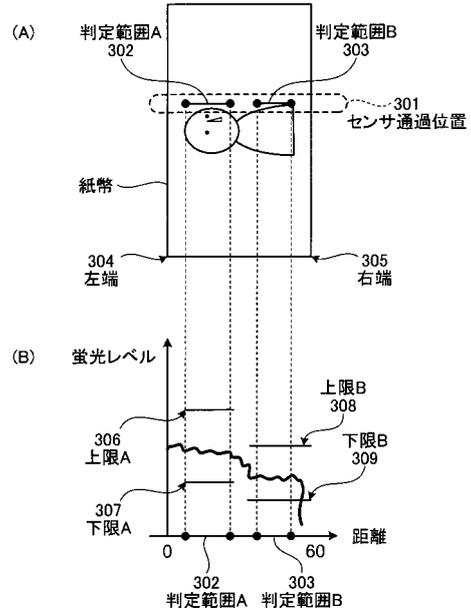
【図2】



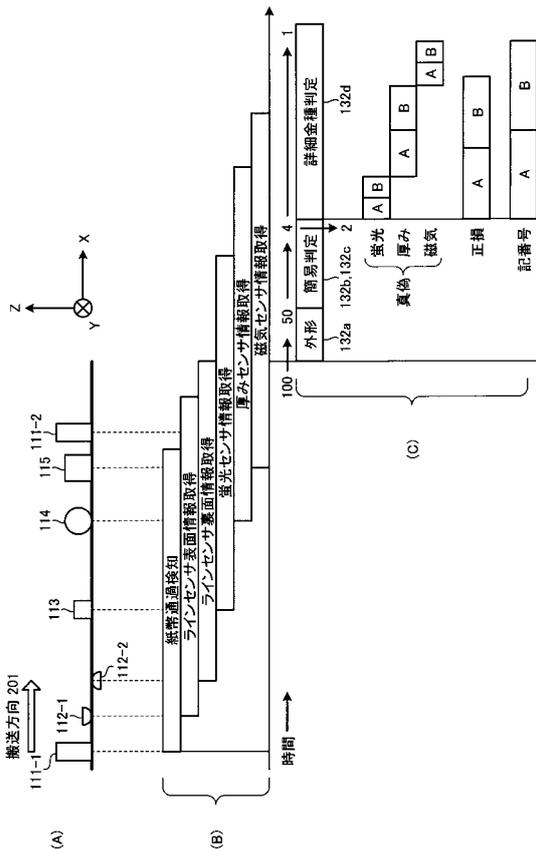
【図7】



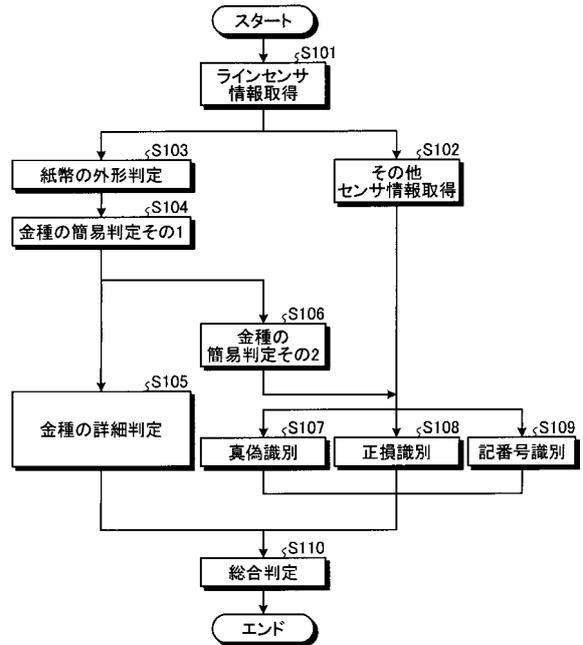
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 西川 昌志
兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内

審査官 大瀬 円

(56)参考文献 特開昭61-110283(JP,A)
国際公開第2008/050459(WO,A1)
国際公開第2009/031242(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G07D 7/00 - 7/20