



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0119470
(43) 공개일자 2019년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G07D 7/12 (2016.01) G07D 11/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G07D 7/12 (2013.01)
G07D 11/225 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2018-0042954
(22) 출원일자 2018년04월12일
심사청구일자 2018년04월12일

(71) 출원인
주식회사 푸른기술
서울특별시 서초구 효령로60길 23-10 (서초동)
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
김정태
서울특별시 서초구 서운로 197, 102동 402호(서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
장연식
경기도 용인시 수지구 동천로113번길 10, 1203동 1502호(동천동, 한빛마을 래미안 이스트팰리스 2단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 14 항

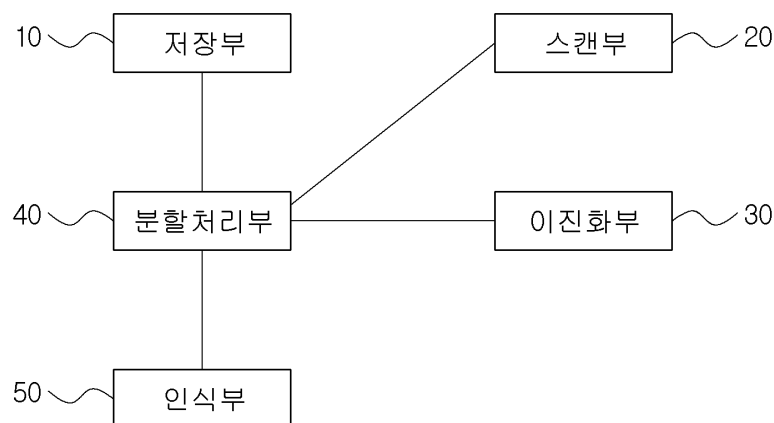
(54) 발명의 명칭 지폐 일련번호 인식 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 지폐의 인식율을 높일 수 있도록 정확한 일련번호의 위치를 확인하여 추출하도록 한 지폐 일련번호 인식 장치 및 인식방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 장치는 복수의 지폐의 일련번호 이미지를 획득하는 스캔부; 상기 이미지를 이진화처리하여 단색 이미지로 변환하는 이진화처리부; 및 이진화된 상기 이미지의 일련번호를 구성하는 문자를 문자 단위로 분할하는 복수의 포인트를 가지는 복수의 예비 분할 포인트를 설정하고, 상기 예비 분할 포인트의 픽셀값과 상기 문자의 픽셀값을 비교하여 상기 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 상기 일련번호의 각 문자를 분할하기 위한 분할 포인트로 확정하는 분할처리부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서지현

서울특별시 용산구 이촌로88길 15, 2동 405호(이촌동, 왕궁아파트)

채숨이

경기도 성남시 분당구 분당로263번길 24, 101동 504호(분당동, 장안타운건영아파트)

최은정

서울특별시 강북구 덕릉로40다길 33, 7동 301호(변동, 진속다세대)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2467392

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 혁신형 기술개발사업

연구과제명 딥러닝 기반 지능형 지폐 인식시스템

기 여 율 1/1

주관기관 (주)푸른기술

연구기간 2017.05.15 ~ 2019.05.14

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 지폐의 일련번호 이미지를 획득하는 스캔부;

상기 이미지를 이진화처리하여 단색 이미지로 변환하는 이진화처리부; 및

이진화된 상기 이미지의 일련번호를 구성하는 문자를 문자 단위로 분할하는 복수의 포인트를 가지는 복수의 예비 분할 포인트를 설정하고, 상기 예비 분할 포인트의 픽셀값과 상기 문자의 픽셀값을 비교하여 상기 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 상기 일련번호의 각 문자를 분할하기 위한 분할 포인트로 확정하는 분할처리부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 분할처리부는

복수의 상기 포인트에 대한 픽셀값의 합을 복수의 상기 예비 분할 포인트별로 산출하고,

상기 픽셀값의 합 중 미리 지정된 기준에 의해 순위를 지정하여 복수의 후보 분할 포인트를 결정하며,

복수의 후보 분할 포인트에 의해 구분되는 복수의 블록에 대한 픽셀값을 합산하여 복수의 상기 후보 분할 포인트 각각에 대한 비교값을 산출하며,

상기 픽셀값의 합과 상기 비교값의 차값을 산출하고,

복수의 상기 후보 분할 포인트에 대해 산출된 상기 차값을 비교하여 상기 분할 포인트를 확정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 분할처리부는

상기 픽셀값의 합과 상기 비교값은 동일한 상기 후보 분할 포인트에 의해 산출된 값을 비교하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 분할처리부는

상기 단색 이미지의 백색 픽셀의 픽셀값은 1로 설정하고, 흑색 픽셀의 픽셀값은 0으로 설정하며,

상기 픽셀값의 합과 상기 비교값의 차값이 최대가 되는 상기 후보 분할 포인트를 상기 분할 포인트로 설정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 분할처리부는

상기 픽셀값의 합이 큰 순서대로 3개 이상의 상기 후보 분할 포인트를 선정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 6

제 1 내지 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 픽셀값의 합 또는 상기 차값은 평균값인 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 일련번호 이미지는 적외선에 의해 촬영된 적외선 이미지인 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 장치.

청구항 8

스캔부가 지폐의 일련번호 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계;

이진화부가 상기 이미지를 이진화처리하여 단색 이미지로 변환하는 이진화 처리 단계;

분할처리부가 상기 단색 이미지를 상기 일련번호를 구성하는 문자를 문자단위로 분할할 수 있는 분할 포인트 산출을 위해, 문자 분할 위치인 복수의 포인트가 마련되는 예비 분할 포인트를 선정하는 예비 분할포인트 설정 단계; 및

상기 분할처리부가 상기 예비 분할 포인트들에 의해 산출되는 픽셀값의 합과 상기 문자의 픽셀값을 비교하여 상기 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 상기 이미지의 분할을 위한 분할 포인트로 확정하는 분할 포인트 선정 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 분할 포인트 선정 단계는

상기 분할처리부가 복수의 상기 포인트의 픽셀값의 합을 복수의 상기 예비 분할 포인트별로 산출하고,

상기 픽셀값의 합 중 미리 지정된 기준에 의해 순위를 지정하여 복수의 후보 포인트를 결정하며,

복수의 상기 후보 분할 포인트에 의해 구분되는 복수의 블록에 대한 픽셀값을 합산하여 복수의 상기 후보 분할 포인트 각각에 대한 비교값을 산출하고,

상기 픽셀값의 합과 상기 비교값의 차값을 산출하는 차이값 산출단계;를 더 포함하여 구성되고,

상기 분할처리부는 상기 예비 분할 포인트들에 대한 상기 차값을 비교하여 상기 분할 포인트를 확정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 차이값 산출단계는

상기 분할처리부가 동일한 상기 후보 분할 포인트에 의해 산출된 상기 픽셀값의 합과 상기 비교값을 비교하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 예비 분할 포인트 설정 단계 또는 상기 분할 포인트 선정 단계는

상기 분할처리부가 상기 단색 이미지의 백색 픽셀의 픽셀값은 1로 설정하고, 흑색 픽셀의 픽셀 값은 0으로 설정하며,

상기 픽셀값의 합과 상기 비교값의 차값이 최대가 되는 상기 후보 분할 포인트를 상기 분할 포인트로 선정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 분할 포인트 선정 단계는

상기 분할처리부가 상기 예비 후보 분할포인트에 의해 사출된 상기 픽셀값의 합이 큰 순서대로 3개 이상의 상기 후보 분할 포인트를 선정하는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 13

제 8 항 내지 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 픽셀값의 합 또는 상기 차값은 평균값인 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 이미지 획득 단계는

상기 일련번호를 적외선 촬영에 의해 획득하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 지폐 일련번호 인식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지폐 일련번호 인식 장치 및 방법에 관한 것으로 특히, 지폐의 인식율을 높일 수 있도록 정확한 일련번호의 위치를 확인하여 추출하도록 한 지폐 일련번호 인식 장치 및 인식방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 은행과 같이 돈을 다량으로 거래하는 곳에서는 지폐나 동전의 수를 세기 위한 계수기를 이용한다. 일반적으로 계수기는 지폐와 동전의 계수 방법이 상이하여 별도의 장치로 이용된다.

[0003] 이 중 지폐 계수기는 과거에는 지폐의 수량 확인을 위한 용도로만 이용됐으나, 최근에는 계수와 함께 지폐의 인식을 위한 용도로의 사용이 증가하고 있다. 이러한 지폐 계수기는 인식 기능을 이용하여 다량의 지폐의 이미지를 획득하거나, 권종확인 또는 위폐 확인이 가능하게 개발 및 이용되고 있다. 이러한 기능을 가지는 지폐 계수기는 계수과정에서 지폐의 일련번호를 인식 및 조회하여 권종을 확인하거나, 위폐를 확인하게 된다.

[0004] 이를 위해, 계수기는 지폐의 한쪽 가장자리에 위치하는 일련번호를 스캔 또는 촬영하고, 스캔 또는 촬영된 이미지를 이미지 처리하여 인식하는 방법이 주로 이용되고 있다.

[0005] 그러나 이미지를 이용하는 종래의 방법은 지폐의 문양, 오염, 소손으로 인해 오인식 또는 미인식이 빈번하게 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 공개 특허공보 제 10-2016-0126663호(공개일 2016.11.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 지폐의 인식율을 높일 수 있도록 정확한 일련번호의 위치를 확인하여 추출하도록 한 지폐 일련번호 인식 장치 및 인식방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 장치는 복수의 지폐의 일련번호 이미지를 획득하는 스캔부; 상기 이미지를 이진화처리하여 단색 이미지로 변환하는 이진화처리부; 및 이진화된 상기 이미지의 일련번호를 구성하는 문자를 문자 단위로 분할하는 복수의 포인트를 가지는 복수의 예비 분할 포인트를 설정하고, 상기 예비 분할 포인트의 픽셀값과 상기 문자의 픽셀값을 비교하여 상기 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 상기 일련번호의 각 문자를 분할하기 위한 분할 포인트로 확정하는 분할처리부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 방법은 스캔부가 지폐의 일련번호 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계; 이진화부가 상기 이미지를 이진화처리하여 단색 이미지로 변환하는 이진화 처리 단계; 분할처리부가 상기 단색 이미지를 상기 일련번호를 구성하는 문자를 문자단위로 분할할 수 있는 분할 포인트 산출을 위해, 문자 분할 위치인 복수의 포인트가 마련되는 예비 분할 포인트를 선정하는 예비 분할포인트 설정 단계; 및 상기 분할처리부가 상기 예비 분할 포인트들에 의해 산출되는 픽셀값의 합과 상기 문자의 픽셀값을 비교하여 상기 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 상기 이미지의 분할을 위한 분할 포인트로 확정하는 분할 포인트 선정 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 장치 및 인식 방법은 지폐의 문양, 지폐의 오염 및 손상이 발생한 경우에도 일련번호의 위치를 정확히 확인하여 추출하도록 함으로써 인식율을 높이는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 장치의 예를 도시한 예시도.
 도 2는 지폐에 기재되는 일련번호의 예를 도시한 예시도.
 도 3은 도 2의 일련번호 이미지를 인식과정의 진행을 위해 최적의 크기로 절취한 예를 도시한 예시도.
 도 4는 이진화 처리에 의해 단색 이미지로 변환된 일련번호 이미지를 도시한 예시도.
 도 5는 분할지점을 선택하는 과정을 설명하기 위한 예시도.
 도 6은 예비 분할포인트를 이용한 픽셀값의 산출을 설명하기 위한 예시도.
 도 7은 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 방법을 설명하기 위한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때에 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술의 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.
- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 장치의 예를 도시한 예시도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식장치는 저장부(10), 스캔부(20), 이진화부(30) 및 분할처리부(40)를 포함하여 구성된다.
- [0015] 저장부(10)는 지폐의 정보가 저장된다. 여기서 지폐의 정보는 지폐의 종류, 일련번호의 위치, 표기 형식, 일련번호를 구성하는 문자의 종류, 문자의 크기 및 문자간 간격과 같은 정보를 포함한다. 스캔부(20)와 분할처리부(40)는 이러한 지폐의 정보를 이용하여 일련번호의 위치를 특정하고, 일련번호의 이미지를 획득하여 처리하게 된다.
- [0016] 스캔부(20)는 지폐의 일련번호 이미지를 획득하여 이진화부(30)에 전달하는 역할을 한다.
- [0017] 이진화처리부(30)는 스캔부(20)로부터 전달되는 일련번호 이미지를 이진화하여 흑백의 단색이미지로 변환한다.

- [0018] 분할처리부(40)는 이진화된 단색 이미지를 문자단위로 분할할 수 있는 정확한 분할포인트를 산출한다. 이를 위해 분할처리부(40)는 이미지를 문자단위로 자를 수 있는 절단위치인 포인트가 복수로 마련되는 예비 분할 포인트를 복수로 설정한다. 그리고 분할처리부(40)는 복수의 예비 분할포인트별 픽셀값의 합을 각각의 예비 분할포인트 별로 산출한다. 또한, 분할처리부(40)는 예비 분할포인트에 의해 구분되는 문자의 픽셀값을 합하여 비교값을 산출한다. 이후 각 예비 분할포인트의 픽셀값의 합과 비교값을 비교하여, 예비 분할 포인트 중 어느 하나를 분할 포인트로 선택하게 된다.
- [0019] 이러한 과정에서 분할처리부(40)는 예비 분할포인트의 포인트 별 픽셀값의 합을 미리 지정된 기준에 따라 정렬하여, 상위 순위의 일부를 후보 분할 포인트로 결정한다. 그리고 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트에 의해 분할되는 이미지의 각 영역 즉, 문자에 해당되는 영역의 픽셀값을 합산하여 비교값을 산출하게 된다. 그리고, 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트 각각에 대한 픽셀값의 합과 비교값을 비교하여, 후보 분할 포인트 중 어느 하나를 분할 포인트로 확정하게 된다.
- [0020] 인식부(50)는 분할처리부(40)에 의해 확정된 분할 포인트를 따라 이미지를 분할하고, 분할된 영역에 기재된 문자를 이미지 처리에 의해 인식하게 된다. 그리고, 인식된 결과를 지폐 계수기의 다른 처리부에 전달하거나 외부 시스템에 전달하게 된다.
- [0021] 이러한 인식과정에 대해서는 도 2 이후의 도면을 참조하여 좀 더 상세하게 설명하기 한다.
- [0022] 도 2 내지 도 6은 본 발명에 따른 지폐 일련번호 감지 장치의 일련번호 인식을 위한 과정을 설명하기 위한 예시도들이다.
- [0023] 도 2는 지폐에 기재되는 일련번호의 예를 도시한 것이다.
- [0024] 지폐에는 일반적으로 일련번호가 한 곳 이상에 기재된다. 이러한 일련번호는 도 2에 도시된 바와 같이 숫자와 알파벳 또는 지폐를 사용하는 국가의 글자로 기재되며, 경우에 따라 도형을 표기하게 된다.
- [0025] 이러한 일련번호는 사람이 인식하기는 용이하지만, 전자적으로 처리하는 경우 지폐에 인쇄된 문양, 오염, 손상과 같은 다양한 이유로 인식 오류가 발생하는 경우가 많다. 특히, 계수기와 같이 다량의 지폐를 처리하는 장치에서 단시간 안에 많은 양의 일련번호를 인식하도록 하는 경우 지폐가 바르게 정렬되지 않는 경우가 종종 발생되며, 이러한 이유로 인해 인식오류가 빈번하게 발생된다.
- [0026] 이는 위폐의 확인과 같은 중요한 처리에 오류를 야기하게 된다. 때문에, 본 발명에서는 일련번호를 정확히 구분하여 각 문자가 이미지 처리에 의해 인식되도록 문자 구분 위치를 정확히 구분하기 위한 기술을 제공한다.
- [0027] 이를 위해 스캔부(20)는 도 2에서와 같이 지폐의 일련번호를 이미지 형태로 획득한다. 이러한 스캔부(20)는 직접 지폐를 촬영하여 일련번호 이미지를 획득할 수도 있고, 별도의 촬영수단에 의해 촬영된 지폐 이미지를 전달받아 일련번호 이미지를 추출하거나, 일련번호 이미지 자체를 전달 받을 수 있다. 즉, 스캔부(20)는 일련번호를 획득하는 수단으로 기재된 것일 뿐 반드시 직접 스캔에 의해 이미지를 획득해야 하는 것은 아니다.
- [0028] 여기서, 스캔부(20)는 지폐의 이미지 또는 일련번호 이미지를 가시광 또는 적외선을 이용하여 촬영하거나, 이를 이용하여 촬영된 이미지를 획득할 수 있다. 또한, 적외선 이미지는 지폐의 분할위치를 선정하기 위한 과정에서만 이용되고, 실제 분할 후 일련번호를 인식하는 과정에서는 가시광 이미지가 사용될 수 있다. 도 2에는 가시광 이미지에 의해 촬영된 일련번호 이미지가 도시되어 있다. 이러한 가시광 이미지는 적외선에 비해 밝고 선명한 이미지 획득할 수 있는 대신, 배경의 패턴도 선명해지기 때문에 배경 패턴이 많은 지폐에서는 적외선 이미지에 비해 처리과정이 복잡해질 수 있다. 반면 적외선 이미지는 가시광 이미지에 비해 낮은 선명도, 낮은 밝기의 이미지가 획득되지만, 배경 패턴이 있는 지폐의 패턴 처리에 좀 더 유리할 수 있다. 때문에 이진화부(30) 또는 분할 처리부(40)는 지폐의 권종에 따라 적외선 또는 가시광 이미지를 선택적으로 사용하도록 설정될 수 있다.
- [0029] 이러한 이미지의 위치는 지폐의 종류에 따라 지정된 위치와 크기가 정해져 있기 때문에 스캔부(20)는 저장부(10)에 저장된 지폐정보를 확인하여 일련번호의 위치를 확인하고, 해당 위치의 이미지를 절단 및 추출하여 일련번호 이미지를 획득하게 된다.
- [0030] 도 3은 도 2의 일련번호 이미지를 인식과정의 진행을 위해 최적의 크기로 절취한 예를 도시한 예시도이다.
- [0031] 도 2와 같은 일련번호 이미지가 획득되면 이진화부(30)와 분할처리부(40)는 일련번호 인식과정의 진행을 위해 불필요한 부분을 제거하고, 일련번호의 인식을 위해 필요한 부분만을 남기는 과정을 수행하게 된다.

- [0032] 이를 위해, 일련번호를 구성하는 문자의 기재 방향과 나란한 부분의 여백을 제거하게 된다. 즉 도 3에서 일련번호의 위아래에 존재하는 여백을 제거하게 된다. 여기서, 본 발명의 참조도면들에서는 일련번호가 가로로 기재된 예를 설명하고 있으나, 세로로 일련번호가 기재되는 지폐에서는 지폐의 좌우 방향의 여백을 제거할 수도 있다.
- [0033] 이러한 과정을 위해 일련번호의 나열방향(이하에서는 "가로 방향"으로 정의하고, 이와 수직을 이루는 방향을 "세로 방향"이라 지칭하기로 한다)을 따라 픽셀값의 합을 산출하고, 이를 통해 절단 위치를 선정하여 여백을 제거하게 된다.
- [0034] 구체적으로 이미지를 구성하는 픽셀을 행단위로 합산하여, 합산된 픽셀의 값을 비교함으로써 문자의 위치와 여백을 구분하고, 미리 지정된 높이의 픽셀 행을 제외한 나머지 부분을 제거하여 도 3과 같은 이미지를 생성하게 된다. 도 3에서의 과정은 가로방향의 여백을 제거하는 방법은 하기의 도 4 내지 6을 통해 세로 분할 위치를 결정하는 방법과 유사한 방법으로 진행된다. 때문에, 가로 여백을 제거하는 방법에 대해서는 별도의 설명을 생략하고, 세로방향 분할 방법에 대해서만 설명을 진행하기로 한다.
- [0035] 도 4는 이진화 처리에 의해 단색 이미지로 변환된 일련번호 이미지를 도시한 예시도이다.
- [0036] 도 3에서와 같이 여백의 처리가 이루어지면, 이진화부(30)에 의해 이미지가 재처리된다. 이진화부(30)는 이미지를 흑색과 백색으로 표현되는 단색 이미지로 처리한다. 이는 인식장치에 의해 배경과 글자 부분을 명확히 인식하도록 하기 위한 것으로 이러한 처리에 의해 배경은 백색 문자는 흑색으로 표현되는 도 4의 이미지가 생성된다.
- [0037] 도 5는 분할지점을 선택하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 도 4에서와 같이 일련번호 이미지가 단색이미지로 변환되면, 분할처리부(40)는 문자를 구분할 위치를 선정하기 위한 과정을 수행한다.
- [0039] 진술한 바와 같이 지폐 계수기와 같은 장치를 이용하여 지폐의 계수와 인식을 동시에 처리하는 경우 지폐의 오염 및 손상 외에도 지폐의 정렬 불량 즉, 기울어진 채로 촬영 또는 스캔되어 일련번호 이미지가 획득될 수 있다. 오염, 손상 및 정렬 불량 상태의 이미지를 그대로 인식과정에 이용하는 경우 문자와 오염물의 구분이 어려워져 인식 불량이 발생된다.
- [0040] 때문에, 본 발명에서는 일련번호를 구성하는 각 문자의 위치를 최대한 정확하게 특정하여, 각 문자를 구분하여 인식되도록 함으로써 인식율을 향상시킬 수 있게 되며, 이를 위해 문자를 구분하는 분할 위치의 산출을 통해 문자를 구분하게 된다.
- [0041] 이러한 분할 위치는 복수의 포인트(P : P0 내지 P11)로 나타낼 수 있으며, 포인트(P)의 수는 일련번호를 구성하는 문자의 수에 따라 달라진다. 인식부(500)는 분할위치가 선정되면 각 포인트(P)의 세로방향을 절단하여 각 문자를 구분하고, 구분된 문자를 인식하게 된다.
- [0042] 각 분할위치의 간격은 지폐정보에 기록된 정보에 의해 설정된다. 일련번호를 구성하는 문자의 크기와 간격은 픽셀의 수로 표현이 가능하며, 이러한 정보는 저장부(10)에 저장된다. 분할처리부(40)는 이러한 지폐정보를 조회하여 문자의 조합형태에 따라 각 포인트(P)의 간격을 결정하고, 이에 따라 복수의 포인트(P)를 가지는 분할포인트(SP)를 설정하게 된다. 여기서, 분할포인트는 복수의 포인트(P)를 통칭하는 그룹 개념의 용어로 정의될 수 있다.
- [0043] 도 5에 표시된 바와 같이 이미지의 높이(H)는 문자의 상하 여백을 포함하는 문자의 높이(H)로 이해될 수 있다. 높이(H)와 일련번호의 가로방향 길이(W)는 픽셀로 표현된다. 예를 들어, 높이는 15픽셀, 일련번호의 길이는 120 픽셀과 같이 픽셀로 표현된다.
- [0044] 그리고, 각 문자는 문자의 길이(WC)는 알파벳, 도형, 숫자에 따라 다른 길이일 수 있으며, 권종에 따라 미리 산출되어 지폐 정보와 함께 저장된다. 마찬가지로 문자와 문자 사이의 여백의 길이(WS)도 미리 산출되어 픽셀값으로 저장된다. 여기서 문자의 길이(WC)는 문자의 표현을 위한 길이방향의 여백을 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 이미지 처리에 의해 단색 이미지로 변환된 일련번호 이미지의 각 픽셀은 '0' 또는 '1'의 값으로 표현된다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 백색 픽셀은 픽셀값이 '1', 흑색 픽셀은 픽셀값이 '0'인 것으로 가정하여 설명을 진행하기로 한다.
- [0046] 이를 통해 분할포인트(SP)의 각 포인트(P)의 위치는 문자와 여백의 길이를 고려하여 시점포인트(P0)로부터의 간

격으로 정해질 수 있다. 일례로 알파벳의 길이는 여백 포함 13픽셀, 숫자는 여백포함 12픽셀, P0의 픽셀위치는 a, P0와 P1 사이의 더미여백의 길이는 13이라 하면, P1은 a+13, 제2포인트(P2)는 a+13+13과 같이 표현될 수 있다. 여기서 시점 포인트(P0)를 별도로 두지 않고, 제1포인트(P1)가 시점포인트(P0)로 이용될 수 있으며, 제시된 바에 의해 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 시점 포인트(P0)를 별도로 설정하는 경우 시점포인트(P0)와 제1포인트(P1)는 여백으로 분류되어 인식되지 않도록 처리하게 된다.

[0047] 도 6은 예비 분할포인트를 이용한 픽셀값의 산출을 설명하기 위한 예시도이다.

[0048] 도 6을 참조하면, 분할처리부(40)는 이와 같은 분할포인트(SP)를 시점포인트(P0)로부터 1픽셀씩 길이방향을 따라 이동시켜 복수의 예비 분할포인트(SP)를 설정한다.

[0049] 그리고, 각 예비 분할포인트(SP)의 포인트(P)에 대한 픽셀값을 산출하여 이를 합산한다.

[0050] 여기서, 픽셀값은 각 포인트의 높이방향 픽셀 열의 픽셀값을 합하여 산출한 포인트별 합산값이며, 픽셀값의 합(PS)은 예비분할포인트(SP)별로 픽셀값을 합산한 값을 의미한다. 예를 들면, 높이 방향 픽셀(X : X1 내지 X15)이 15픽셀로 구성되는 경우 제1픽셀(X1) 내지 제15픽셀(X15)의 픽셀값('0' 또는 '1')을 합산한 값이 포인트별 픽셀값이며, 이 픽셀값을 하나의 분할포인트(SP)를 구성하는 모든 포인트(P : P0 내지 P1)에 대해 합산한 값이 픽셀값의 합(PS)이 된다. 여기서, 제시된 높이 방향 픽셀의 크기는 일례로 제시된 것으로, 각 문자의 높이 방향, 나열 방향의 픽셀은 지폐의 권종별로 상이할 수 있으며, 동일한 권종에서도 문자의 종류에 따라 다른 값일 수 있다.

[0051] 분할처리부(40)는 픽셀값의 합(PS)을 각 예비 분할포인트(SP1 내지 SPn)에 대해 산출하게 된다.

[0052] 그리고, 분할처리부(40)는 산출된 각 예비 분할포인트(SP)에 대한 픽셀값의 합을 크기 순으로 정렬하여, 합이 가장 큰 값부터 미리 정해진 수만큼 후보 분할포인트(SP1 내지 SP3))로 지정하게 된다. 여기서, 백색 픽셀의 픽셀 값이 '0'인 경우 합의 값이 가장 작은 순으로 후보 분할포인트(SP)가 지정된다. 본 발명에서는 후보 분할포인트(SP1 내지 SP3)는 합의 값이 가장 크거나 작은 3개의 예비 분할포인트(SP)를 후보 분할포인트(SP)로 선정하였으나, 후보 분할 포인트(SP)의 수는 가변이 가능한 사항으로 제시된 바에 의해 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0053] 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)가 선정되면, 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)에 의해 구분되는 영역 즉, 문자 영역의 픽셀값을 이용하여 각 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)별 비교값(INT : INT1 내지 INT3)을 산출한다.

[0054] 비교값은 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)의 포인트(P)들에 의해 나뉘어 지는 영역의 픽셀값을 합산한 값이다.

[0055] 좀 더 구체적으로, 제1후보 분할 포인트(SP1)의 포인트(P) 중 제1포인트(P1)와 제2포인트(P2)에 의해 제1문자영역(b1)이 정의된다. 문자영역(b1)에는 높이(H)와 문자길이(WC)의 곱에 해당하는 픽셀이 존재한다. 예를 들어 높이 15 문자길이 13 픽셀인 경우 제1문자영역(b1)에는 195개의 픽셀이 존재하게 되며, 각각 '0' 또는 '1'의 값을 표현하게 된다. 이러한 각 문자영역(b : b1 내지 bn)은 포인트(P)의 사이마다 형성되며, 분할처리부(40)는 제1 후보 분할 포인트(SP1)의 포인트에 의해 정의되는 문자영역의 픽셀값을 모두 합산하여 제1후보 분할 포인트(SP1)에 대한 비교값인 제1비교값(INT1)을 산출하게 된다.

[0056] 이와 같은 방식에 의해 분할처리부(40)는 제2 및 제3후보 분할 포인트(SP2, SP3)에 대한 제2 및 제3비교값(INT1)을 산출하게 된다.

[0057] 여기서, 각 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)의 픽셀값의 합과 제1 내지 제3비교값은 합산값을 평균한 평균값일 수 있다. 또는 픽셀값의 합과 비교값 중 어느 하나는 총합으로 나머지 하나는 평균값으로 산출되어 비교에 이용될 수 있으나, 이는 사용의 편리성에 따른 것으로 제시된 바에 의해서만 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0058] 이와 같이 픽셀값의 합(PS)과 비교값(INT)이 산출되면, 각 후보 분할 포인트(SP1 내지 SP3)별로 픽셀값의 합(PS)과 비교값의 차이값(D : D1 내지 D3)을 산출하게 된다.

[0059] 즉, 제1픽셀값의 합(PS1)과 제1비교값(INT1)의 차이값(D1), 제2픽셀값의 합(PS2)과 제2비교값(INT2)의 차이값(D2) 및 제3픽셀값의 합(PS3)과 제3비교값(INT3)의 차이값(D3)을 산출하게 된다. 여기서, 백색픽셀의 픽셀값이 '1'인 경우 픽셀값의 합(PS)에서 비교값(INT)을 뺀 값이 차이값이 되고, 흑색픽셀의 픽셀값이 '1'인 경우 비교값(INT)에서 픽셀값의 합(PS)을 뺀 값이 차이값(D)이 된다.

- [0060] 이와 같이 차이값이 산출되면, 분할처리부(40)는 제1 내지 제3차이값(D1 내지 D3)을 비교하여, 차이값(D)의 크기가 가장 큰 값인 후보 분할 포인트(SP)를 최종 분할 포인트(SP)로 결정하게 된다.
- [0061] 좀 더 상세하게 설명하면, 문자의 분할을 위해 포인트가 정확히 여백에 위치하게 되면 여백의 픽셀값을 합한 값과 문자의 픽셀값을 합한 값의 차이가 커지게 된다. 즉, 후보 분할 포인트 중 분할 위치가 부정확한 경우 문자의 일부가 포함되어 픽셀값을 합한 값이 최대값 또는 최소값을 벗어나게 되며, 문자의 픽셀값을 합한 값도 위치가 부정확한 경우 최소값 또는 최대값을 벗어나게 된다. 때문에 이들의 차이값을 산출하면, 최대값과 최소값의 값 차이를 더욱 크게하여 정확도를 높일 수 있게 된다.
- [0062] 예를 들어, 백색 픽셀이 '1'로 설정되는 경우 픽셀값의 합(PS)은 정확하게 문자 사이의 여백이 포인트(P)로 설정된 경우 최대값이 되며, 문자영역의 픽셀값을 합한 비교값(INT)은 경우 최소값이 된다. 왜냐하면, 흑색 픽셀의 값이 '0'이기 때문에 문자를 정확히 구분할 수록 동일한 영역의 크기 내에 '0'이 많이 포함되어, 총합 또는 평균값의 크기가 작아지게 된다. 때문에, 이렇게 산출된 픽셀값의 합과 비교값의 차이는 정확하게 여백을 포인트로 삼은 경우 최대가 된다.
- [0063] 이러한 원리를 이용하여 후보 분할 포인트별 차이값을 비교함으로써 상대적으로 정확하게 분할된 포인트를 산출할 수 있으며, 최대한 정확하게 분할된 포인트를 나타내는 분할 포인트에 의해 문자를 분리하여 인식함으로써, 인식부(50)의 인식율을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 단순한 더하기와 빼기에 의해 이미지의 값을 처리하게 됨으로써 다량의 이미지를 처리함에 있어서도 빠른 속도와 낮은 처리 부하에 의한 처리가 가능해진다.
- [0064] 한편, 전술한 도 3에서 가로방향의 여백을 제거하는 방법은 분할 포인트 산출방법과 유사한 방법에 의해 진행될 수 있다. 즉, 예비 분할 포인트에 의해 포인트들을 선정하고, 가로방향의 픽셀값의 총합을 획득 한 후, 이에 의해 후보 분할 포인트를 선정한다. 그리고, 후보 분할 포인트에 의한 가로방향 여백부분 픽셀값과 글자 부분의 픽셀값을 비교하여 여백을 구분하고, 구분된 여백을 제거할 수 있다.
- [0065] 도 7은 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 지폐 일련번호 인식 방법은 이미지 획득 단계(S10), 이진화 처리 단계(S20), 예비 분할 포인트 설정 단계(S30), 차이값 산출 단계(S40), 분할 포인트 선정 단계(S50) 및 분할/문자 인식 단계(S60)을 포함하여 구성된다.
- [0067] 이미지 획득 단계(S10)는 스캔부(20)가 지폐의 일련번호 이미지를 획득하여 이진화부(30)에 전달하는 단계이다. 이 스캔부(20)는 이미지 획득 단계(10)에서 지폐의 일련번호 이미지를 직접 획득하거나, 별도의 장치 또는 외부로부터 전달되는 지폐이미지를 전달받고 이로부터 일련번호 이미지를 추출할 수 있다.
- [0068] 이진화 처리 단계(S20)는 스캔부(20)로부터 전달되는 일련번호 이미지를 이진화하여 흑백의 단색 이미지로 변환한다. 이때, 이진화부(30)는 '0'과 '1'로 구분되는 백색 픽셀과 흑색픽셀로 단색 이미지를 생성하게 된다.
- [0069] 예비 분할 포인트 설정 단계(S30)는 분할처리부(40)가 이진화된 단색 이미지를 문자단위로 분할할 수 있는 분할 포인트 산출을 위해, 문자 분할 위치인 포인트가 복수로 마련되는 예비 분할 포인트를 선정하는 단계이다. 분할처리부(40)는 예비 분할 포인트를 길이방향으로 미리 지정된 픽셀 만큼 이동시켜 복수의 예비 분할 포인트를 선정할 수 있다.
- [0070] 차이값 산출 단계(S40)는 분할 처리부(40)가 예비 분할 포인트들에 의해 산출되는 픽셀값의 합(PS)과 비교값(INT)을 산출하여 이들을 비교한 비교값(D)을 산출하는 단계이다. 이 차이값 산출 단계(S40)에서 분할처리부(40)는 예비 분할 포인트들에 대해 산출된 픽셀값의 합(PS)을 비교하여 순위를 산출하고, 미리 정해진 순위 이내의 픽셀값의 합(PS)을 나타내는 예비 분할 포인트(SP)를 후보 분할 포인트로 선정한다. 그리고, 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트에 의해 비교값(INT)을 산출하게 된다. 이 후, 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트들 각각의 픽셀값의 합(PS)과 비교값(INT)의 차이값(D)을 산출하게 된다.
- [0071] 분할 포인트 선정 단계(S50)는 분할처리부(40)는 후보 분할 포인트들에 대한 차이값(D)을 비교하여 차이값이 가장 큰 후보 분할 포인트를 분할 포인트로 선정하는 단계이다.
- [0072] 분할 및 문자 인식 단계(S60)는 인식부(50)가 분할 포인트에 기재된 포인트 정보에 따라 일련번호 이미지로부터 문자가 속한 영역을 분할하여 문자를 추출하는 단계이다. 그리고, 인식부(50)는 추출된 문자를 인식하여 외부장치 또는 계수기의 다른 구성에 전달하게 된다.
- [0073] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같

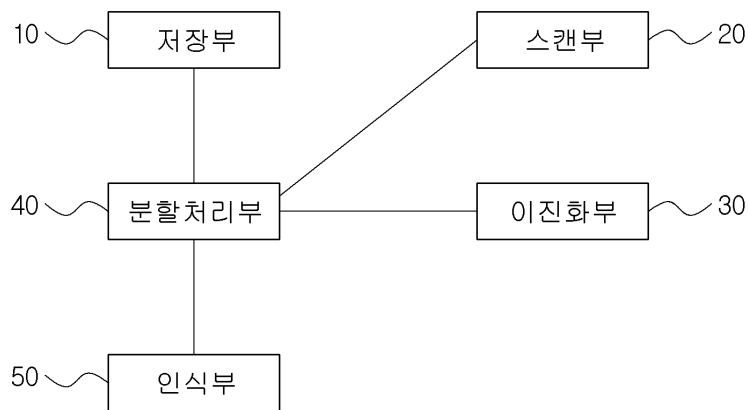
이 구체적인 실시 예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

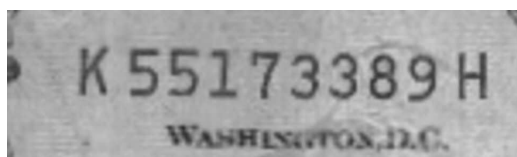
- 10 : 저장부
- 20 : 스캔부
- 30 : 이진화부
- 40 : 분할처리부
- 50 : 인식부

도면

도면1



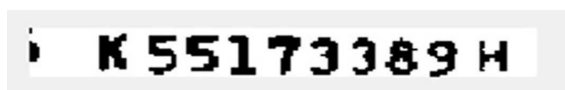
도면2



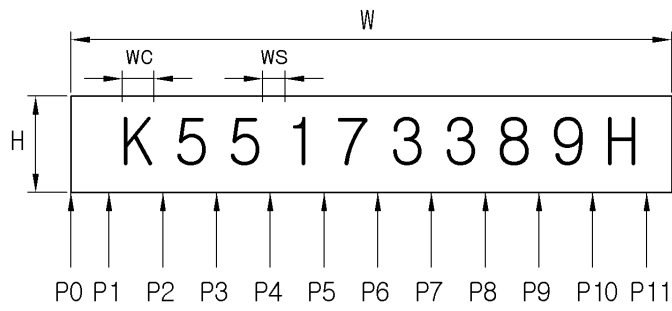
도면3



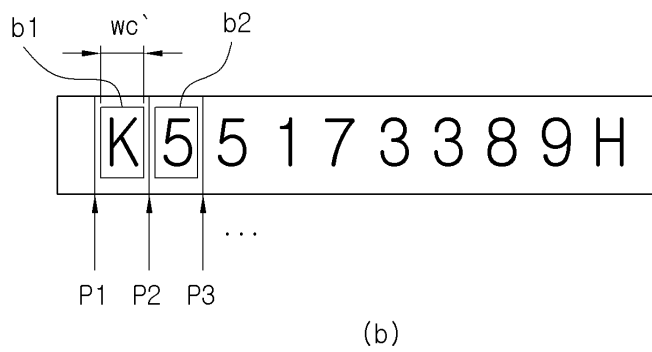
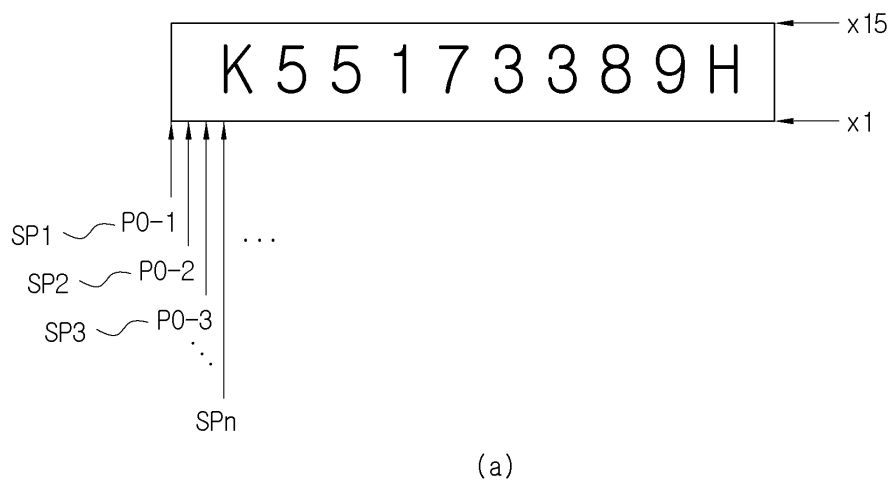
도면4



도면5



도면6



도면7

