(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G06K 9/62

(45) 공고일자 1999년07월15일
(11) 등록번호 10-0209044
(24) 등록일자 1999년04월19일

(21) 출원번호 10-1996-0006087
(22) 출원일자 1996년03월08일
(65) 공개번호 특1996-0035331
(43) 공개일자 1996년10월24일

(30) 우선권주장 95-048314 1995년03월08일 일본(JP)
(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤 미따라이 하지메
일본 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자 아라이 쯔네까즈
일본국 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내
요시이 히로또
일본국 도꾜도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내
(74) 대리인 구영창, 장수길, 주성민

심사관 : 오흥수

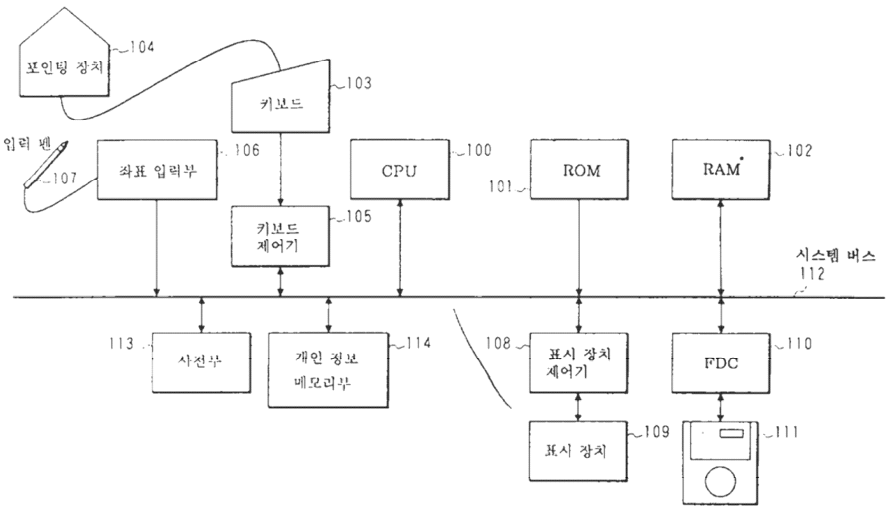
(54) 화상 처리 장치 및 화상 처리 방법

요약

본 발명의 목적은 인식처리 이전에 오퍼레이터 고유의 입력 문자에 대한 특징을 추출하고, 추출된 문자의 특징을 사용하여 오퍼레이터에 의해 입력되며 인식처리를 해야할 문자에 대해 보정을 행함으로써 오퍼레이터에 의해 입력된 목적 문자에 대한 인식율을 개선시키는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 오퍼레이터는 사서에 정해진 문자를 입력시킨다. 변형 정보 획득부에서, 오퍼레이터에 의해 기록된 문자의 특징 정보를 사서에 정해진 문자의 기준 특징 정보와 비교하여 오퍼레이터 고유의 변형 정보를 얻는다. 획득된 변형 정보를 변형 정보 메모리부에 기억시킨다. 통상의 문자 인식을 행하고자 할 경우, 입력 문자를 기억된 변형 정보에 따라 보정하여, 보정된 문자의 특징 정보를 식별해 낸다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

화상 처리 장치 및 화상 처리 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 따른 문자 인식 장치의 구성을 나타내는 개략적인 블럭선도.

제2도는 제1실시예와 제3실시예에 있어서의 문자 인식 처리의 기능 구성을 나타내는 블럭선도.

제3도는 변경 정보 메모리부(201 및 901)에 기억될 사용자의 필적 데이타를 획득하는데 사용되는 GUI 스크린의 일례를 도시한 선도.

제4도는 문자 데이타의 좌표의 평행 이동 변환을 나타내는 선도.

제5도는 문자 데이타의 좌표의 회전 이동 변환을 나타내는 선도.

제6도는 제1실시예에 있어서의 최적 회전각 θ를 계산하는 과정을 나타내는 흐름도.

제7도는 사용자의 개인 문자 변형 정보를 사용하는 제1실시예의 인식 처리에 대한 흐름도.

제8도는 제6도의 단계(S603)에서 생성되는 정보의 기억 상태를 나타내는 선도.

제9도는 제1실시예 및 제3실시예에 있어서의 문자 인식 처리의 기능 구성을 나타내는 블럭선도.

제10도는 사용자의 개인 문자 변형 정보를 사용하는 제2실시예의 인식 처리에 대한 흐름도.

제11도는 제3실시예에 있어서의 최적 회전각 θ를 계산하는 과정을 나타내는 흐름도.

제12도는 사용자의 필적 데이타를 획득하기 위한 제4실시예에 있어서의 GUI 스크린의 일례를 도시한 선도.

제13도는 제4실시예에 있어서의 문자 데이타에 따른 문자 기울기를 나타내는 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

106 : 좌표 입력부 107 : 입력 펜

109 : 표시 장치 204 : 좌표 변환부

205 : 인식부 207 : 결과 출력부

[발명의 상세한 설명]

[발명의 배경]

[발명의 분야]

본 발명은 화상 처리 방법 및 화상 처리 장치에 관한 것으로, 특히 입력 패턴을 인식하여 처리할 수 있는 화상 처리 방법이나 또는 인식 처리 이전에 화상을 사서에 처리할 수 있는 화상 처리 방법과, 그 화상 처리 장치에 관한 것이다.

종래에는, 문자 인식 장치, 특히 온-라인 수서 문자 인식 장치(on-line handwritten character recognition apparatus)는 태블릿(tablet)상에 손으로 기록된 문자를 내장된 인식 사서(recognition dictionary)에 보유되어 있는 문자와 비교하여, 인식 처리의 결과에 따라 입력 문자와 가장 닮은 것으로 판정되는 문자에 대한 코드를 출력시킨다.

그러나, 현행의 문자 인식 기술로는, 사용자가 입력한 문자를 항상 정확하게 식별할 수 있는 것은 아니다.

따라서, 인식 장치내에 사서에 저장되어 있는 표준 인식 사서만을 사용하는 것 대신에, 사용자의 추가, 특수 문자 데이타 및 대응하는 문자 코드를 등록시키거나 기존의 문자를 인식율이 개선되도록 변경시키는 한가지 방법이 제안되어 있다.

그러나, 상기 종래 방법을 채용한 문자 인식 장치를 사용할 경우 다음과 같은 문제가 발생될 것이다.

이러한 문자 추가 및 등록 기능을 사용하는 중에, 기록자에 의해 기입된 문자가 목적(target) 문자 코드로 종종 변환되지 않는 경우나 또는 문자 데이타가 추가된 인식 문자 종류(type)에 포함되지 않는 것으로 판명되는 경우가 발생된다. 바꾸어 말하면, 단일 문자 종류에 대해 추가 등록이 갑자기 행해지는 경우에 발생된다.

통상적으로 기록자에 의해 기입되는 문자 형상이 개인적인 변형(우측 들어올려짐, 기울기 등)을 나타낸 것이면, 모든 문자 종류에서 동일한 변형이 나타날 것이다. 이 경우, 문자 인식 장치에 내장되어 있는 인식 사서들은 단지 표준 문자 패턴만을 포함하고 있기 때문에 문자 인식율은 느리게 된다. 이것을 방지하기 위해 취할 수 있는 한가지 대책으로서는 상기 문자 추가 및 등록 기능을 사용하여 인식 사서에 개개의 문자들을 추가로 등록시키는 방법이 있다. 그러나, 모든 문자, 특히 매우 다양한 종류의 문자를 갖고 있는 일본어와 같은 언어의 모든 문자를 추가하여 등록하는 작업에는 매우 방대한 노력이 필요로 된다. 인식 사서에 대해 설사 이러한 작업을 완료했다손 치더라도, 결과적으로 만들어진 사서는 상당히 크게 될 것이다.

[발명의 요약]

상기 종래의 문제들을 해결하기 위해, 본 발명에 따른 문자 처리 장치의 일실시예는 다음과 같은 구성을 갖는다. 수서 문자에 대한 문자 데이타를 차후(subordinate) 문자 인식 처리 단계로 출력시키는 문자 처리 장치는, 소정의 샘플 문자를 기입하기 위한 입력 수단과, 기입된 샘플 문자의 특징 데이타를 이 샘플 문자에 관련된 기준 문자의 특징 데이타와 비교하여, 오퍼레이터 고유의 문자 형상 데이타를 추출해 내는 추출 수단과, 추출된 문자 형상 데이타를 보유하는 보유 수단과, 입력된 수서 문자의 특징 데이타를 보유 수단에 의해 보유되는 있는 문자 형상 데이타에 따라 보정하는 보정 수단을 구비한다.

그 결과, 오퍼레이터에 의해 입력되는 문자의 전체적인 특징에 따라, 오퍼레이터에 의해 입력되는 문자의 특징 데이타가 보정되어 인식율을 개선시킬 수가 있다. 또한, 오퍼레이터로서의 기능을 가질 수 있는 모든 사람에 대한 모든 입력 문자의 개인적인 특징을 기억할 필요가 없으며, 또한 오퍼레이터의 수에 대한 제한을 갖지 않고 문자를 인식할 수 있는 소량의 메모리 용량을 갖는 장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 입력 수단은 오퍼레이터에게 문자 입력을 프롬프트(prompt)하는

샘플 문자 표시를 위한 표시 수단(display means)을 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 오퍼레이터는 특정 문자를 입력하도록 프롬프트되어져 예측 불가능한 문자의 기입을 방지시킬 수 있다.

또한, 추출 수단은 입력 수단에서 입력된 샘플 문자의 특정값을 사용하여, 샘플 문자의 회전각이 연속하여 변화될 때 얻어지는 인식 결과값에 대한 최대 회전각을 문자 형상 데이타로서 추출하는 것이 바람직하다. 그 결과, 대부분의 경우 변형된 문자에 대해서 대처할 수 있게 된다.

보정 수단은 입력된 문자의 특징 데이타를 보유 수단에 의해 보유되어지는 문자 형상 데이타로서의 회전각에 따라 회전시키는 것이 바람직하다. 그 결과, 차후의 문자 인식 처리 단계에는 적당한 데이타가 전달될 수 있다.

추출 수단은 샘플 문자의 특징값으로부터 입력 수단에서 입력되는 샘플 문자의 기울기(tilt)를 계산할 수 있다. 따라서, 개인적으로 변형시킨 문자의 제2특징에 대해서도 대처할 수 있다.

보정 수단은 입력된 문자의 특징 데이타의 기울기에 관련된 데이타를 보유 수단에 보유되어 있는 문자 형상 데이터로서의 기울기 데이타에 따라 보정한다. 이러한 과정을 통해 차후의 문자 인식 처리 단계에는 적당한 데이타가 전달될 수 있다.

또한, 입력 수단은 다수의 샘플 문자를 입력시키며, 추출 수단은 샘플 문자 각각에 대한 문자 형상 데이타의 평균 형상을 계산하는 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 보다 신뢰성있는 문자 형상 데이타를 추출할 수 있다.

또한, 보유 수단은 비휘발성 기억 장치로 제공되는 것이 바람직하다. 따라서, 단지 문자 형상 데이타를 추출하는 것만으로 추출 처리 과정을 다음번에는 행하지 않을 수 있다.

지금부터 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하기로 있다.

[제1실시예]

제1도는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 문자 인식 장치의 구성을 나타내는 개략 블럭선도이다. 제1도에서, CPU(100)는 ROM(101)에 저장되어 있는 제어 프로그램(문자 인식 프로그램, 등)과 데이타에 따라 장치 전체를 제어한다. 후술될 흐름도의 제어 프로그램도 ROM(101)에 저장되어 있다. RAM(120)은 CPU(100)의 작업 영역으로서 사용되며 입력된 문자 패턴 등을 기억하는데 사용된다. KBD(103)는 키보드이며, 포인팅 장치(104)는 표시 스크린상의 위치를 좌표 데이타로서 입력시키는데 사용된다. 키보드 제어기(KBDC, 105)는 KBD(103)와 포인팅 장치(104)를 제어하기 위한 키보드 제어기이다.

좌표 입력부(106)는, 예를 들어, 디지타이저(digitizer)이다. 좌표 입력부(106)상에 입력 펜(107)으로 기록되는 문자 패턴의 좌표 데이타가 입력 데이타로서 장치에 입력된다.

표시 장치 제어기(108)는 표시 장치(109)를 제어한다. 표시 장치(109)는 CRT 모니터 또는 액정 표시 장치이다. 제어기(FDC, 110)는 플로피 디스크 또는 하드 디스크와의 인터페이스를 제어한다. 외부 메모리 장치(111)는 플로피 디스크 또는 하드 디스크이다.

좌표 입력부(106)는, 예를 들어, 투명 전극으로 구성되어 있으며, 표시 장치(109)와 중첩되어 있다. CPU(100)는 데이타가 입력 펜(107)으로 입력되는 기간[펜-다운(pen-down) 상태의 기간] 중에 좌표의 위치를 연속으로 검출하여 검출된 개개의 좌표 위치에 대응하는 표시 장치(109) 상에서의 도트를 표시한다. 이러한 방식에 의해, 종이 상에 펜으로 문자가 기록되거나 도형이 그려지게 된다.

사서부(113)는 문자에 대한 기준 패턴(reference patterns)을 포함하고 있다. 이러한 기준 패턴은 문자 인식 처리시에 비교 데이타로서 사용된다. 개인 변형 정보 메모리부(114)는 사용자 고유의 필적(handwriting) 변형 정보를 기억시키는데 사용된다. 이 정보는 문자 인식 처리시에 사용자 필적의 변형된 형상을 반영하는데 사용된다. 상기 데이타는 외부 메모리 장치(111)에 기억되어 있으며, 필요에 따라 사서 메모리 내로 판독 입력되어 참조되어진다. 시스템 버스(112)는 상술된 각 부를 연결시키는데 사용된다.

제2도는 본 발명의 제1실시예에 따른 문자 인식 장치의 문자 인식 동작에 대한 개념도이다.

지금부터 제2도의 동작에 대해서 설명하기로 한다.

우선, 문자 입력부(202)[CPU(100), 좌표 입력부(106), 입력 펜(107) 및 표시 장치(109)에 대응]에 의해 입력되는 정보는 문자 패턴 메모리부(203)[RAM(102)]에 기억된다.

변형 정보 획득부(200)[CPU(100), 문자 입력부(200) 및 사서부(113)에 대응]는 사용자에 의해 입력된 문자(상세히 말하자면, 입력 문자의 특징 정보)를 기준 문자(상세히 말하자면, 문자 인식에 활용되는 사서에 저장되어 있는 특정 정보)와 비교하여, 기준 문자에 대한 사용자의 차(상술하자면, 기준 문자로부터의 시프트값)를 개인적인 변형 정보로서 획득한다. 다음에 변형 정보는 변형 정보 메모리부(201)[외부 메모리 장치(111)에 대응]에 기억된다.

좌표 변환부(204)[CPU(100)와 RAM(102)의 일부에 대응]는 문자 패턴 메모리부(203)로부터 인식해야 할 문자의 특징 정보를 페치하고 또한 변형 정보 메모리부(201)로부터 변형 정보를 페치한다. 좌표 변환부(204)는 입력 문자의 특징값을 변형 정보에 따라 보정한다.

예를 들어, 사용자가 문자를 각 θ만큼 경사지게 기록하고자 할 경우, 문자를 각 θ만큼 역으로 회전시켜 기준 문자와 동일한 상태로 한다.

보정된 입력 문자에 대해 획득된 특징 정보에 근거하여, 인식부(205)[CPU(100)에 대응]는 인식 사서부(206)를 활용하여 문자 인식을 행한다. 인식 결과(문자 코드)의 수신에 의해, 인식 결과 출력부(207)[RAM(102)과 외부 메모리 장치(111) 또는 표시 장치(109)에 대응]는, 예를 들어, 인식 처리 결과로서 얻어지는 문자 코드에 대응하는 기준 폰트(font) 패턴을 스크린 상에 표시한다.

지금부터 제3도를 참조하면서 사용자 고유의 변형 정보를 획득하기 위한 동작에 대해 설명하고자 한다. 제3도에는 사용자의 변형 정보를 획득하기 위해 사용자에게 소정의 샘플 문자를 입력하도록 프롬프트하는 표시 장치(109)의 일례가 도시되어 있다.

제3도에서 도시된 바와 같이, 사용자의 변형 정보를 획득하기 위한 작업이 GUI[그래픽 사용자 인터페이스(Graphical User Interface)]를 사용하는 사용자 필적 설정 윈도우에서 행해진다. 보다 상세히 설명하자면, 샘플 문자[제3도에서 3개 문자 패턴(301)]가 박스(300) 내에 표시되어 잇으며, 사용자는 입력 펜(107)으로 필적 입력 영역(301)에 자신의 문자를 기록한다. 제3도에는 사용자가 3개 문자(311-1 내지 311-3)의 자신의 필적 형태를 입력시킨 직후의 상태가 도시되어 있다. 사용자가 펜(107)으로 스크린 상에 표시되어 있는 설정 버튼(302)을 탭(또는 터치)할 경우, 사용자의 변형 정보를 획득하기 위한 입력 작업이 완료된다. 취소 버튼(303)을 사용하여 사용자의 변형 정보의 입력을 삭제시킬 수 있다.

필적 입력 영역(301)에 입력된 각 문자에 대한 필적 정보(문자가 기록된 박스로부터의 정보와 필적에 의한 좌표 데이타 집합)가 소정의 버퍼 메모리 영역에 기억된다. 이들 문자에서 임의 한 문자를 선택하여 사용자의 필적 정보를 분석하기 위해 사용한다. 이 실시예의 경우, 필적 정보를 분석하기 위해 3개 문자(311-1 내지 311-3) 중에서, 최좌측 박스(301-1)에 입력되어 있는 문자를 선택하였다.

제4 및 5도와 제6도의 흐름도를 참조하면서 버퍼에 기억되어 있는 문자 박스(301-1)에 기록된 문자의 데이타로부터 사용자의 변형 정보를 획득하는 방법에 대해 기술하고자 한다.

우선, 문자의 중심점을 구한다. 이것을 행하기 위해, 문자 데이타의 사각형을 계산하여 그 사각형의 중심점을 구한다. 후속 계산을 보다 용이하게 하기 위해서, 중심점을 원점(0,0)으로 하고, 모든 문자 좌표점을 평행 이동시킨다. 문자 데이타가 기록되어 있는 문자 박스의 좌표 또한 평행 이동시킨다. 이러한 조작에 의해 문자 박스(301-1)에 입력되어 있는 문자 데이타(311-1)는 원점(0,0)을 중심점으로 한 2차원 평면 상에 존재하는 좌표점들의 집합으로 나타내진다.

이것에 후속하여, 문자 데이타(311-1)의 보정을 위한 최상의 스코어(score)를 제5도에서 도시된 바와 같이 원점 주변의 좌표점들을 회전시켜 조사한다. 회전각 θ는 단계(S600)에서 0로 초기화되어진다.

단계(S601)에서, 회전각 θ가 최종적으로 360° 인지의 여부, 즉 모든 각도에 대한 처리가 완료되었는지의 여부를 판단하는 검사가 행해진다. 여기서는, 각도 θ가 아직 360° 에 도달하지 않은 것으로 가정하여 설명을 계속하기로 한다.

단계(S602)에서, 입력 문자 패턴을 원점을 중심점으로 하여 현재의 각도 θ로 회전시킨다. 각도 θ만큼의 회전 변환에 의해 얻어진 좌표는 다음 식으로 표현된다. 바꾸어 말하면, 회전 전의 좌표를 (x,y)라 하고 회전 후의 좌표를 (x',y')라고 가정하면, x'와 y'가 다음과 같이 표현된다는 것은 주지의 사실이다. 즉

$$x' = \cos\theta \cdot x - \sin\theta \cdot y$$

$$y' = \sin\theta \cdot x + \cos\theta \cdot y \qquad \cdots (1)$$

단계(S603)에서는 통상의 문자 인식 처리가 행해진다. 이러한 처리에 의해 얻어진 문자 코드(가장 유력한 문자 코드) 및 그 문자의 계산값(즉, 획득된 문자 코드를 특정화하는 확실성을 나타내는 값)과, 그때의 각도 θ값이 제8도에 도시된 바와 같이 메모리 영역[RAM(102))]의 테이블에 테이블 항목(800 내지 802)으로서 기억된다.

단계(S604)에서는 각도 θ가 1° 만큼 증가되고, 프로그램 제어는 단계(S601)로 복귀한다.

모든 각도에 대한 처리를 행하였을 경우, 각도 θ는 최종적으로 360° 가 된다. 이때 프로그램 제어는 단계(S601)에서 단계(S605)로 진행한다. 작성된 테이블에 입력되어 있으며 문자(311-1)에 대응하는 문자 코드인 인식 처리의 결과 중에서, 최상의 계산값이 구해지고 그 데이타에 대응하는 각도가 구해진다. 그 결과, 제5도에서 도시된 바와 같이, 문자 데이타를 특정의 각도로 회전시킬 경우 목적으로 하는 문자에 대한 최적의 인식 결과가 얻어진다는 것을 알 수 있다.

구해진 각도 θ를 사용자의 변형 정보로서 외부 메모리 장치(111)에 기억시킨다.

상기 예에서는 단계(S603)에서 통상의 인식 처리를 행하였지만, 인식 결과로서의 희망 문자가 문자(310-1)인 것으로 사서에 판단되어 있으므로, 이 문자(310-1)의 계산값만을 얻을 수 있다. 이 경우, 인식 사서 중의 특정 정보만을 참조하기 때문에 계산 속도가 증가될 수 있다.

상기 처리를 통해 각도 θ는 일정하게 구해졌으므로, 이 각도를 사용하여 사용자에 의한 입력 문자를 보정하여 인식하게 된다. 상기 처리를 통해 구해진 각도를 이후에서는 최적의 회전각 θ로 기술하기로 한다.

지금부터 제7도의 흐름도를 참조하면서 이 실시예에서 통상적으로 행해지는 문자 인식 처리에 대해 기술하고자 한다.

우선, 단계(S700)에서, 사용자는 문자 입력장치(202)에서 입력 펜(107)으로 문자를 입력시킨다. 단계(S701)에서 문자 패턴 메모리부(203)[RAM(102)의 소정 영역에 확보되어 있음]에 문자 좌표 데이타(

문자의 선분에 대한 스트로크 정보)로서 필적 정보를 기억시킨다.

단계(S702)에서, 문자 좌표 데이타를 인식해야 할 경우, 변형 정보 메모리부(201)로부터 좌표점에 대한 최적의 회전각 θ를 판독한다. 단계(S703)에서, 입력 문자의 좌표 데이타를 최적의 회전각 θ를 회전시켜 보정한다.

다음에 단계(S704)에서, 변환된 좌표 데이타를 사용하여 문자 인식 처리를 행하여, 인식 처리의 결과로서 얻어진 문자 코드를 생성한다. 단계(S705)에서, 문자 코드에 따른 문자 패턴을, 예를 들어, 표시 장치(109)로 출력한다.

[제2실시예]

상기 실시예(제1실시예)에 있어서는 문자 인식을 행할 경우, 개인 변형 정보 메모리부(114)로부터 회전 변환 각도 θ를 판독하고 입력 문자의 좌표 데이타에 대해 회전 변환 처리를 행한다. 제2실시예에 있어서는 문자 인식시에 사용되는 인식 사서부 내의 기준 패턴에 대해 회전 변환 처리를 행하여, 입력 문자 데이타와 기준 패턴을 일치시키는 방법을 사용한다. 제2실시예의 개략적인 구성은 제1실시예의 구성과 동일하므로, 더 이상 상세한 설명을 하지 않기로 한다.

제9도는 제2실시예의 기능 블럭선도를 도시한 것이다. 변형 정보 획득부(900)와 변형 정보 메모리부(901)는 사용자가 입력한 문자들을 검사하여 사용자의 필적을 분석한 후 얻어진 데이타를 기억하는 부분이다. 필적 분석 방법은 제1실시예에서와 동일하게 문자 데이타에 대해 회전 변환 처리를 행함으로써 제공된다. 이때 GUI로서는 제3도에서 도시된 사용자 필적 설정 스크린을 사용한다.

사용자의 필적은 변형 정보 획득부(900)에 의해 분석되었으며, 최적의 회전 변환 각도 θ가 구해져 변형 정보 메모리부(901)에 기억된 것으로 가정한다.

자신의 필적 설정을 완료한 사용자가 수서 문자를 기록하여 문자 인식 처리를 행하고자 할 경우, 제2실시예의 문자 인식 장치는 다음과 같은 처리를 행한다.

제10도는 제2실시예에서의 처리 과정을 나타내는 흐름도이다.

단계(S1000)에서 사용자가 자신의 필적을 문자 입력부(902)에서 입력하면, 단계(S1001)에서는 그 필적을 문자 데이타로서 문자 패턴 메모리부(903)에 기억한다. 단계(S1002)에서, 좌표 변환부(904)는 변형 정보 메모리부(901)로부터 최적의 회전 각도 θ를 판독하여 문자 데이타를 인식한다. 이 각도 θ를 사용하여 사용자의 문자 그래픽 패턴과 인식 사서부(906)에 기억된 기준 패턴을 일치시키므로, 인식 사서부(906) 내의 기준 패턴은 사용자의 문자 그래픽 패턴과 일치하게 된다. 따라서, 단계(S1003)에서 판독된 회전각 θ에 근거하여, 인식 사서부(906)에 기억되어 있는 기준 패턴의 좌표 데이타는 ($-\theta$)도 만큼 회전되어진다. 이러한 회전 변환은 변형 정보 획득부(900)가 최적의 회전각 θ를 계산하는 식 1을 처리함에 의해 행해진다. 단계(S1004)에서 인식부(905)는 회전된 기준 패턴을 입력 문자 데이타와 비교한다. 인식 처리의 최종적인 결과로서, 단계(S1005)에서 가장 유사한 것으로 판단되는 문자에 대한 문자 코드를 인식 결과 출력부(907)로 전달하고 이 출력부는 그 결과를 표시 장치 등에 출력시킨다.

[제3실시예]

제1실시예에 있어서는 1개 문자의 데이타를 사용하여 최적의 회전각을 계산하였다. 제3실시예의 경우에는 필적 입력 영역(301, 제3도 참조)에 기록된 각 문자마다 최적의 회전각 θ를 계산하여 그 평균값을 변형 정보 메모리부(201)에 기억시키는 방법에 대해 설명하고자 한다. 제3실시예의 개략적인 구성과 기능 블럭은 제1실시예의 것들(제1 및 2도 참조)과 동일하므로, 이들에 대해서는 더 이상 설명하지 않기로 한다.

사용자가 제3도의 사용자 필적 설정 스크린 상에 자신의 필적 문자의 3가지 예[제3도의 문자(311-1 내지 311-3)]를 입력하고 설정 버튼(302)을 탭한 경우, 각 필적 문자에 대한 데이타가 문자 데이타로서 장치의 버퍼에 기억된다.

제11도는 제3실시예에서의 문자 형상 분석 처리를 나타내는 흐름도이다.

단계(S1100)에서, 문자 데이타 카운트 n[RAM(102)에서 확보되어 있음]을 1로 초기화시킨다. 단계(S1102)에서 버퍼로부터 n번째 문자 데이타를 판독한다. 단계(S1103)에서, n번째 문자 데이타에 대해 문자 형상 분석 처리를 행한다. 이러한 문자 형상 분석 처리시에, 제6도의 흐름도의 과정을 사용하여 제4 및 제5도에서 도시된 좌표 변환을 행한다. 따라서, 이 처리에 대해서는 더 이상 설명하지 않기로 한다. n번째 목적 문자에 대한 회전각 θ가 구해지면 이 각도 θ는 소정의 버퍼 내에 기억된다.

다음 단계(S1104)에서, 문자 데이타 카운트 n을 증가시키고 프로그램 제어를 단계(S1101)로 복귀시킨다.

이와 같이하여, 제1문자(311-1), 제2문자(311-2) 및 제3문자(311-3)에 대한 회전각 θ가 구해진다.

모든 문자에 대한 회전각 θ가 구해진 경우, 프로그램 제어는 단계(S1105)로 진행된다. 버퍼에 기억되어 판독되어지는 회전각 θ의 수는 검출된 문자의 카운트와 동일하며, 단계(S1106)에서 그 각도 θ의 평균값이 계산된다. 단계(S1107)에서, 구해진 평균 회전각을 사용자의 필적 정보로서 변형 정보 메모리부(114)에 기억한다.

이 실시예의 경우 문자 데이타 집합의 수가 비록 3개이지만, 2문자 이상의 문자 데이타 집합수에 대해서도 동일한 처리를 행할 수 있다. 문자 데이타 집합의 수가 증가할수록 필적 정보는 보다 신뢰성있게 되지만, 입력해야 할 문자의 수가 증가하면 사용자가 부담해야 하는 노력도 그에 따라서 증가된다. 따라서, 상기 실시예에 있어서와 같이 3개 문자를 사용하는 것이 바람직하다. 경웨 따라서는 다음의 필적 입

력 영역을 제공하여 사용자가 입력해야 할 문자의 개수를 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 설정 버튼을 탭하면, 입력되어진 문자의 개수에 따라 필적 정보를 판정한다. 이와 같이하여, 사용자는 임의 개수의 문자를 입력할 수 있으며 입력된 문자의 개수를 사용하여 회전각을 구할 수 있다.

[제4실시예]

상기 각 실시예에 있어서는 회전에 의한 좌표 변환을 사용하여 그래픽 문자의 사용자 특정 변형을 보정하였다. 제4실시예에서는 사용자의 필적이 평행사변형 변형을 포함할 경우 사용되는 보정 수단에 대해 설명하기로 한다.

제4실시예에 있어서는 제12도에서 도시된 사용자 필적 설정 윈도우[표시 장치(109) 상에 표시됨]를 사용하여 사용자 고유의 형상 변형 정보를 획득한다.

참조 번호(1200)는 샘플 폰트를 나타낸다. 필적 기록 영역(1201)은 샘플 폰트에서와 같은 문자를 사용자가 기록하기 위한 것이다. 버튼(1202)는 사용자의 필적 문자 형상을 설정하는데 사용된다. 버튼(1202)을 탭핑함에 의해 변형된 문자 형상 정보의 계산 처리가 내부적으로 개시된다. 버튼(1203)은 사용자 필적 설정 윈도우를 취소시키는데 사용된다. 타입(type) 형태 선택 무선 버튼(1204)은 사용자가 자신의 필적 형태를 지정하는데 사용되는 것이다. 이 예에서는 사용자는 평행사변형 타입을 선택한다.

이제 타입 선택 무선 버튼(1204)을 사용하여 팽행사변형 타입 선택하고 필적 기록 영역(1201)에 문자(필적)를 입력하고 설정 버튼(1202)을 탭한다. 다음에, 문자가 기록되어 있는 필적 기록 영역(1201)에서 박스로부터의 정보와 문자 데이타로서의 좌표 데이타가 각 문자마다 장치의 버퍼에 기억된다. 버퍼내의 데이타를 참조해보면, 제1수서 문자(311-1)는 4개 스트로크(stroke)를 가지며, 제1스트로크와 제4스트로크를 사용하여 사용자의 변형된 문자 형상 정보를 계산한다. 샘플 폰트로부터 명백한 바와 같이, 일반적으로, 제1스트로크는 수직 스트로크 선분으로서 구성되며, 최종인 제4스트로크는 수평 스크로크 선분이다. 인식 사서부에 기인되어 있는 기준 패턴도 동일하게 구성되어 있다.

사용자가 타입 선택 무선 버튼(1204)을 사용하여 변형된 형상 형태로서 팽행사 변형 타입을 선택한다. 수직 선분과 수평 선분의 보정에 의해 문자 형상의 사용자 변형이 보정된다. 즉, 변형된 형상의 수직 선분에 대한 보정 정보는 제1스토로크크로부터 얻어지며, 수평 선분에 대한 보정 정보는 제4스트로크크로부터 얻어진다. 제1스트로크의 시점 좌표는 A(x1,y1)으로 정의되며, 종점 좌표는 B(x2,y2)로 정의된다. 제4스트로크의 시점 좌표는 C(x3,y3)로 정의되며, 종점 좌표는 D(x4,y4)로 정의된다. 다음의 계산을 간략화하기 위해, 제1스트로크와 제4스트로크의 모든 좌표를 이동시켜, 시점 좌표 A(x1,y1) 및 C(x3,y3)가 원점(0,0)이 된다. 이러한 상태를 제13도에서 도시하고 있다. 이동이 완료된 후의 시점과 종점의 좌표는 제1스트로크의 경우 A'(0,0) 및 B'(x2',y2')로 정의되며, 제4스트로크의 경우 C'(0,0) 및 D'(x4',y4')로 각각 정의된다. 이들 스트로크의 시점과 종점 사이를 연결하는 직선에 대한 식은 다음과 같이 표현될 수 있다.

사용자의 그래픽 문자 패턴의 수직 선분식은 대략

$$y = ax \quad (\text{여기서 } a = y2'/x2') \qquad \cdots (2)$$

가 된다.

동일하게, 사용자의 그래픽 문자 패턴의 수평 선분식은 대략

$$y = bx \quad (\text{여기서 } b = y4'/x4') \qquad \cdots (3)$$

이 된다.

이들 식을 사용하여, 사용자의 문자 패턴 p(x,y)를 보정한다. 식(2) 및 (3)으로부터, 보정을 행한 후의 문자 패턴 p'(x',y')식은

$$x' = x - y/a$$

$$x' = y - bx \qquad \cdots (4)$$

가 된다.

식 (2) 및 (3)을 구하는 과정을 변형 정보 계산 수단으로 정의하고, a와 b를 사용자의 문자 변형 정보로서 정의하고, 식 (4)를 변형 정보 반영 수단에 의해 행해진 처리로 정의한다.

상기 실시예들은 상기 정보와 처리를 사용하여 실행될 수 있다.

좌표 변환 방법은 상기 이들 실시예에서 사용된 방법에만 국한되지 않고 다른 1차 변환 처리를 행할 수 있다. 요약하자면, 상기 실시예들의 특징은 원칙적으로 사용자가 입력한 문자의 형상 형태를 사용자가 입력하는 모든 문자에 대해 적용시킬 수 있으며, 입력 문자에 대한 보정은 문자 형상 정보에 따라 행해져 문자를 인식할 수 있다는 것이다.

비록 상기 실시예에서는 문자 인식 장치를 사용하였지만, 본 발명은 이 장치에만 제한되는 것은 아니다.

본 발명은 문자 인식 처리기, 문자 인식부보다 상위에 위치하는 장치 또는 상위 프로세스에도 적용시킬 수 있다.

그러나, 제1실시예에서와 같이 각도 θ에 근거하여 문자 인식 처리를 행하고자 할 경우에는 문자 인식을 위한 사서를 참조하거나, 또는 그 처리를 위한 사서를 별도로 준비해야 한다. 따라서, 문자 인식 기능을 문자 인식 처리기에 내장하거나 또는 장치로서 포함하여 장치 또는 프로세스의 증대를 방지할 필요가 있다.

또한, 비록 회전각 또는 기울기를 문자 형상 정보로서 사용하였지만, 그외의 기준을 사용할 수도 있다. 이들 두 기준 데이타가 입력되는 일반 문자의 특징을 나타내는데 사용되는 주 요소이지만, 이들 두 요소 중 하나를 포함하는 문자 형상 정보를 추출하는 것이 바람직하다.

또한, 사용자가 상기 실시예에서는 펜으로 수서 문자를 직접 입력하였지만, 본 발명은 이러한 입력 방식에만 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 스캐너를 이용하여 수서 문서(handwritten document)를 판독하거나, 네트워크을 통해 수신되는 문자 화상을 사용할 수 있다.

또한, 한 사람의 사용자뿐만 아니라 다수의 사용자에 대한 문자 형상 정보를 기억할 수 있다. 이 경우, 사용자는 장치를 조작시키기 전에, 자신의 이름과 ID를 입력시켜 사용해야 할 문자 형상 정보를 판정하기 위한 인식 처리를 행할 수 있다.

문자 형상 정보를 비휘발성 기억 장치에 기억시키는 것이 바람직한데, 그 이유는 조작 변화가 없는 한, 일단 문자 형상 정보를 추출해내면 나중에 다시 이러한 작업을 행할 필요가 없기 때문이다.

본 발명은 다수의 소자로 구성되어 있는 시스템이나 또는 단일 소자로 구성되어 있는 장치에 대해서도 적용될 수 있다. 본 발명은 또한 시스템 또는 장치에 프로그램을 공급하여 목적을 달성할 수 있는 경우에도 적용될 수 있다.

상술된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 사용자의 필적에서 특정의 변형이 나타나면 사용자의 필적을 분석한다. 그 다음 문자 인식 처리시에 분석에 의해 얻어진 정보를 사용하여 문자 데이타의 보정을 행하여 문자 인식 성능을 향상시킬 수 있다.

이 경우, 문자 인식에 있어서 종래의 개인 인식 사서에 필요한 만큼의 데이타를 필요로 하지 않는다. 이러한 인식을 행함에 있어서 단지 적은 양의 데이타만을 필요로 할 뿐이므로, 본 발명은 매우 경제적이다. 그리고 필적 분석시에 본 발명의 문자 인식 장치는 사용자 필적 설정 스크린인 GUI를 갖고 있기 때문에, 사용자 특정 변형 정보를 쉽사리 얻을 수 있다.

또한, 다수의 문자를 사용하여 사용자의 수서 문자 형상을 검사하고 분석하기 때문에, 보다 정확한 값을 사용하여 데이타를 보정할 수 있다.

상기 문자 인식 장치를 사용하면, 사용자가 정보를 설정하는데 필요한 빈도를 개인 정보를 활용하는 종래 장치에 비해 상당히 감소시킬 수 있어서, 문자 인식율이 개선된다.

상기 실시예에 있어서는 좌표 입력부에서 펜을 사용하여 수서 문자를 입력시켜 처리하였다. 그러나, 본 발명은 이러한 문자 입력에만 제한되지 않고, 스캐너와 같은 광 화상 입력 수단에 의해 문서 화상을 입력시킬 수 있으며, 화상에 포함되어 있는 문자를 처리해야 할 것으로 간주할 수 있다. 이러한 경우에 있어서의 문자들은 수서 또는 프린트된 것일 수 있다. 보다 상세히 설명하자면, 프린트된 문자는 폰트 종류와 폰트 생성기에 의한 자신의 특징을 갖는다. 본 발명에 따르면, 프린트된 문자의 특징이 보정된 후, 프린트된 문자는 수서 문자와 같이 용이하게 인식될 수 있으므로, 인식율이 개선될 수 있다.

또한, 입력 펜으로 입력되는 수서 문자를 입력시키기 위한 좌표 입력부와, 스캐너와 같은 광 화상 입력부가 문자 입력부로서 제공되어 있다. 이러한 구성에 의해, 소정의 샘플 문자를 광 화상 입력부에서 입력시킬 수 있으며 인식해야 할 문자를 좌표 입력부에서 입력시킬 수 있다. 그렇지 않으면 정반대로, 소정의 샘플 문자를 좌표 입력부에서 입력시킬 수 있으며, 인식해야 할 문자를 광 화상 입력부에서 입력시킬 수 있다. 바꾸어 말하면, 본 발명의 장점 중 하나는, 소정의 샘플 문자에서 사용자의 문자 또는 문서 중의 문자의 특징을 사서에 추출해내어 인식해야 할 문자를 추출된 특징에 따라 보정하는 것이다. 소정의 샘플 문자와 인식해야 할 문자를 입력시키는데 사용되는 방법은 제한되지 않으며, 입력 방법들 간의 차는 단지 우선하는 환경의 차이일 뿐으로, 이러한 환경은 조작 조건에 따라 변화한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

화상 처리 장치에 있어서, 소정의 샘플 문자를 기입하기 위한 입력 수단과, 입력된 상기 샘플 문자의 특징 데이타를 이 샘플 문자에 관련된 기준 문자의 특징 데이타와 비교하여, 상기 샘플 문자 고유의 특징 데이타를 추출해 내는 추출 수단과, 추출된 문자 형상 데이타를 보유하는 보유 수단과, 입력된 문자를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타에 따라 보정하는 보정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입력 수단은 오퍼레이터에게 문자 입력을 프롬프트하는 샘플 문자를 표시하기 위한 표시 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 추출 수단은 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 특징값을 사용하여 상기 샘플 문자 각각의 회전각이 연속하여 변화될 때 얻어지는 인식 결과값의 최대 회전각을 문자 형상

데이타로서 추출하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타로서의 상기 회전각에 따라 회전시키는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 추출 수단은 상기 샘플 문자의 상기 특징값으로부터, 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 기울기를 계산하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자의 상기 특징 데이타의 기술기를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타로서의 기울기 데이타에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 입력 수단은 다수의 샘플 문자를 입력하며, 상기 추출 수단은 상기 샘플 문자 각각에 대한 상기 특징 데이타의 평균 형상을 계산하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 보유 수단은 비휘발성 기억 장치로 제공되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자의 특징 데이타를 추출하여 추출된 상기 특징 데이타에 대한 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 입력 수단은 좌표 입력 수단인 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 입력 수단은 스캐너인 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 12

화상 처리 방법에 있어서, 소정의 샘플 문자를 입력시키는 입력 단계와, 입력된 상기 샘플 문자의 특징 데이타를 상기 샘플 문자에 관련된 기준 문자의 특징 데이타와 비교하여, 상기 샘플 문자 고유의 특징 데이타를 추출해 내는 추출 단계와, 추출된 상기 특징 데이타를 소정의 보유 수단에 기억시키는 기억 단계와, 입력된 문자를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타에 따라 보정하는 보정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 입력 단계는 오퍼레이터에게 문자 입력을 프롬프트하는 샘플 문자를 표시하는 표시 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 추출 단계에서, 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 특징값을 사용하여 상기 샘플 문자 각각의 회전각이 연속하여 변화될 때 얻어지는 인식 결과값의 최대 회전각을 문자 형상 데이타로서 추출하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 보정 단계에서, 입력된 상기 문자를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타로서의 상기 회전각에 따라 회전시키는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 추출 단계에서, 상기 샘플 문자의 상기 특징값으로부터, 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 기울기를 계산하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 보정 단계에서, 입력된 상기 문자의 상기 특징 데이타의 기울기를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 특징 데이타로서의 기울기 데이타에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 입력 단계에서, 다수의 샘플 문자를 입력하며, 상기 추출 단계는 상기 샘플 문자 각각에 대한 상기 특징 데이타의 평균 형상을 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 보유 단계에서, 비휘발성 기억 장치로 제공되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 20

제12항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자의 특징 데이타를 추출하여 추출된 상기 특징 데이타에 대한 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 21

화상 처리 장치에 있어서, 소정의 샘플 문자를 입력시키는 입력 수단과, 입력된 상기 샘플 문자의 특징 데이타를 이 샘플 문자에 관련된 기준 문자의 특징 데이타와 비교하여, 오퍼레이터 고유의 문자 형상 데이타를 추출해 내는 추출 수단과, 추출된 상기 문자 형상 데이타를 보유하는 보유 수단과, 입력된 수서(handwritten) 문자의 특징 데이타를 상기 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 문자 형상 데이타에 따라 보정하는 보정 수단과, 상기 보정 수단에서 행해진 보정에 의해 얻어진 상기 수서 문자의 특징 정보를 사용하여 문자를 인식하는 문자 인식 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 입력 수단은 오퍼레이터에게 문자 입력을 프롬프트하는 샘플 문자를 표시하기 위한 표시 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 추출 수단은 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 특징값을 사용하여 상기 샘플 문자 각각의 회전각이 연속하여 변화될 때 얻어지는 인식 결과값의 최대 회전각을 상기 문자 형상 데이타로서 추출하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자의 상기 특징 데이타를 보유 수단에 의해 보유되어 있는 상기 문자 형상 데이타로서의 상기 회전각에 따라 회전시키는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 추출 수단은 상기 샘플 문자의 상기 특징값으로부터, 상기 입력 수단에서 입력되는 상기 샘플 문자의 기울기를 계산하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 보정 수단은 입력된 상기 문자의 상기 특징 데이타의 기울기에 관련된 데이타를 상기 보유 수단에서 보유되어 있는 상기 문자 형상 데이타로서의 기울기 데이타에 따라 보정하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 27

제21항에 있어서, 상기 입력 수단은 다수의 샘플 문자를 입력하며, 상기 추출 수단은 상기 샘플 문자 각각에 대한 상기 문자 형상 데이타의 평균 형상을 계산하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 28

제21항에 있어서, 상기 보유 수단은 비휘발성 기억 장치로 제공되는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 29

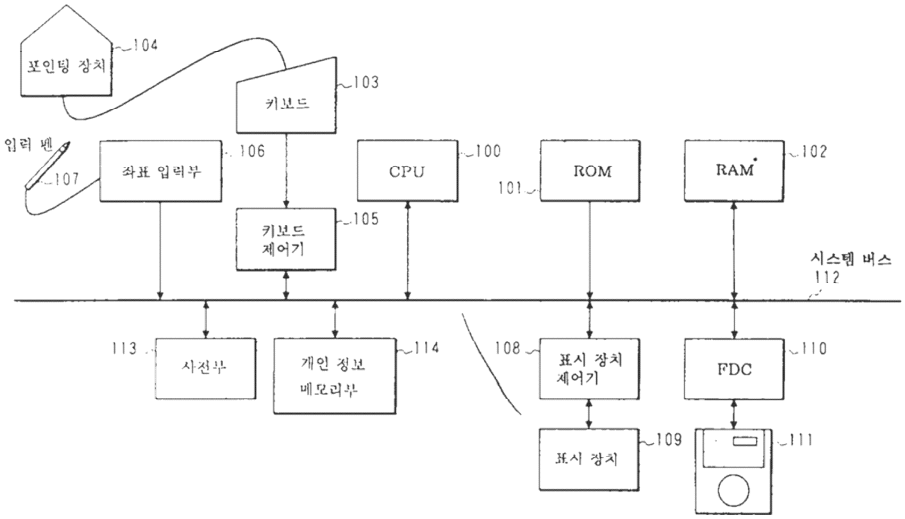
제21항에 있어서, 상기 입력 수단은 좌표 입력 수단의 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

청구항 30

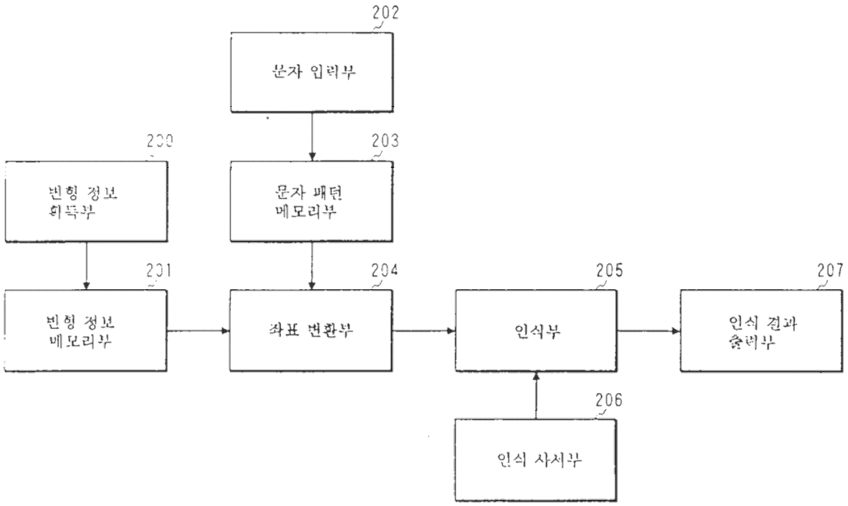
제21항에 있어서, 상기 문자 인식 수단에 의해 행해진 문자 인식 처리의 결과로서 얻어진 문자 패턴을 표시하기 위한 표시 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 장치.

도면

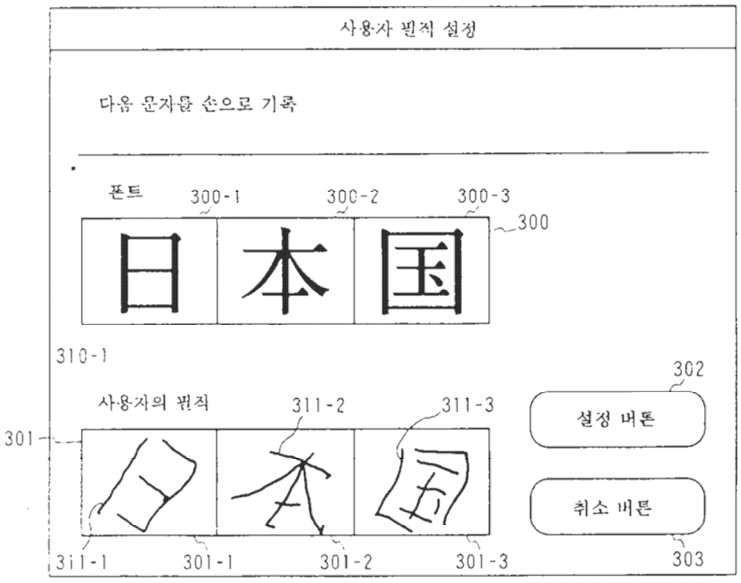
도면1


포인팅 장치
104
키보드
103
입력 펜
107
좌표 입력부
106
CPU
100
ROM
101
RAM
102
키보드 제어기
105
시스템 버스
112
113
사전부
개인 정보 메모리부
114
108
표시 장치 제어기
FDC
110
표시 장치
109
111

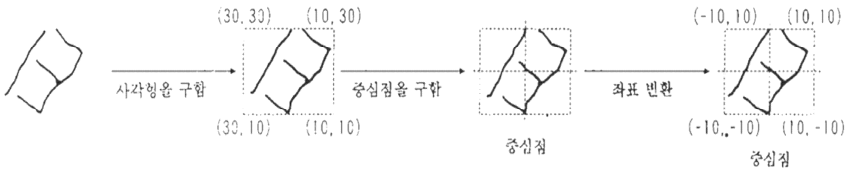
도면2


202
문자 입력부
200
203
변형 정보 획득부
문자 패턴 메모리부
201
204
205
207
변형 정보 메모리부
좌표 변환부
인식부
인식 결과 출력부
206
인식 사전부

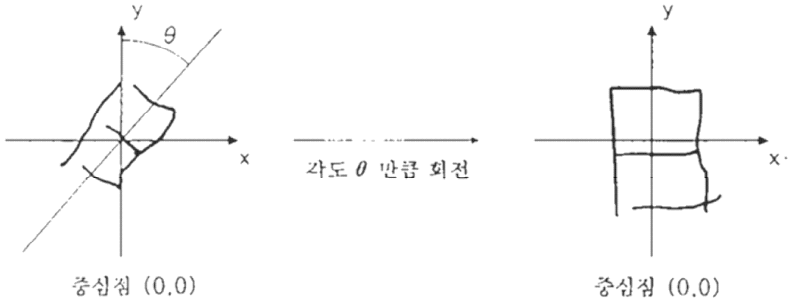
도면3


사용자 문자 설정
다음 문자를 손으로 기록
폰트
300-1
300-2
300-3
300
日 本 国
310-1
사용자의 문자
311-2
311-3
301
302
설정 버튼
취소 버튼
311-1
301-1
301-2
301-3
303

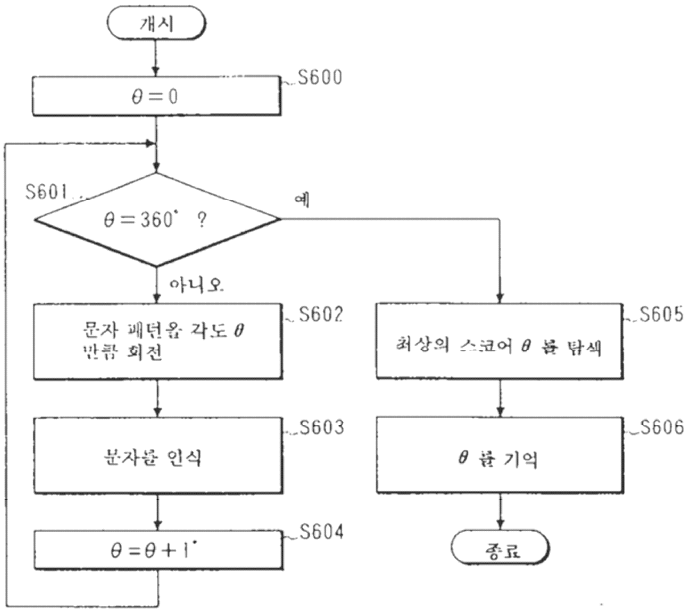
도면4


(30, 30)
(10, 30)
사각형을 구함
중심점을 구함
좌표 변환
(-10, 10)
(10, 10)
(30, 10)
(10, 10)
중심점
(-10, -10)
(10, -10)
중심점

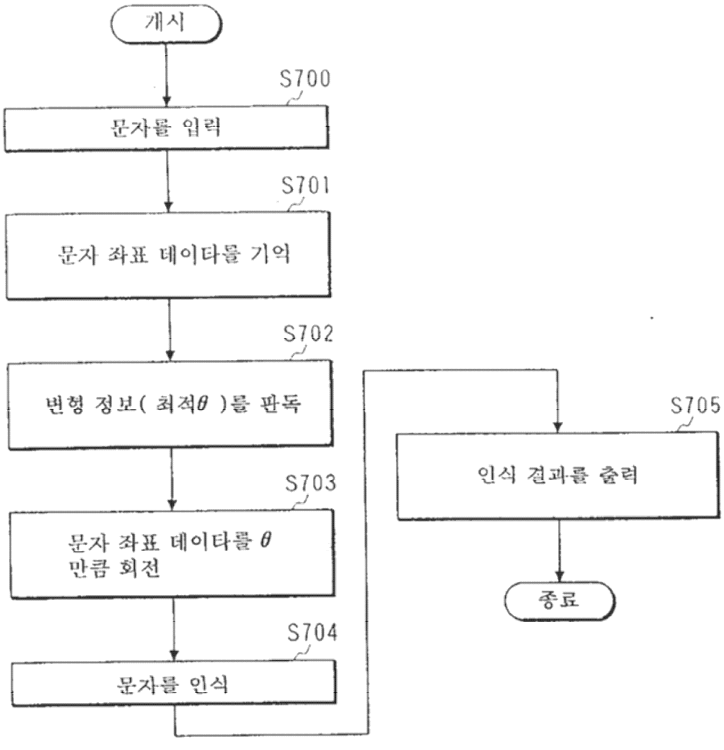
도면5


y
θ
x
각도 θ 만큼 회전
y
x
중심점 (0,0)
중심점 (0,0)

도면6


개시
θ=0
S600
S601
θ=360° ?
예
아니오
문자 패턴을 각도 θ 만큼 회전
S602
문자를 인식
S603
θ=θ+1°
S604
최상의 스코어 θ 를 탐색
S605
θ 를 기억
S606
종료

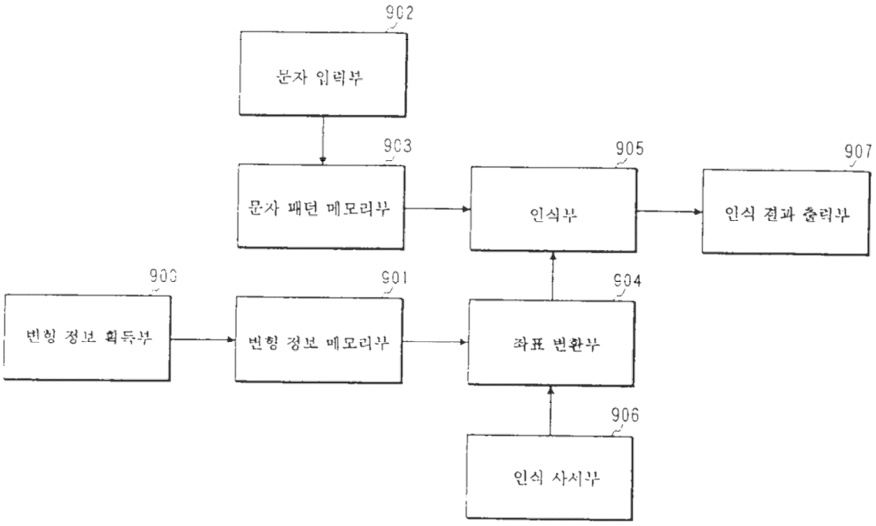
도면7


개시
S700
문자를 입력
S701
문자 좌표 데이타를 기억
S702
변형 정보(최적θ)를 판독
S703
문자 좌표 데이타를 θ 만큼 회전
S704
문자를 인식
S705
인식 결과를 출력
종료

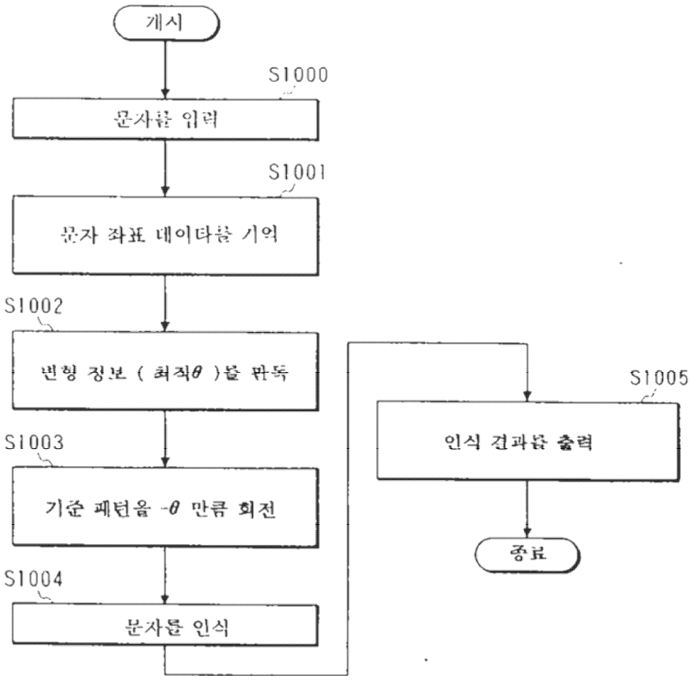
도면8

800 인식 결과	801 스코어	802 각도 θ
匂	62	0
匂	56	1
井	53	2
井	69	3
...	...	...
日	98	32
...	...	...
匂	65	359

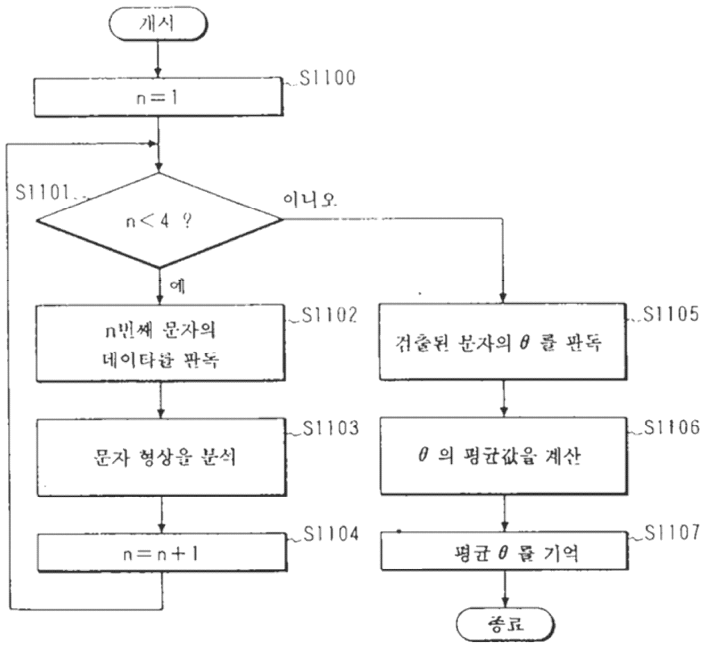
도면9



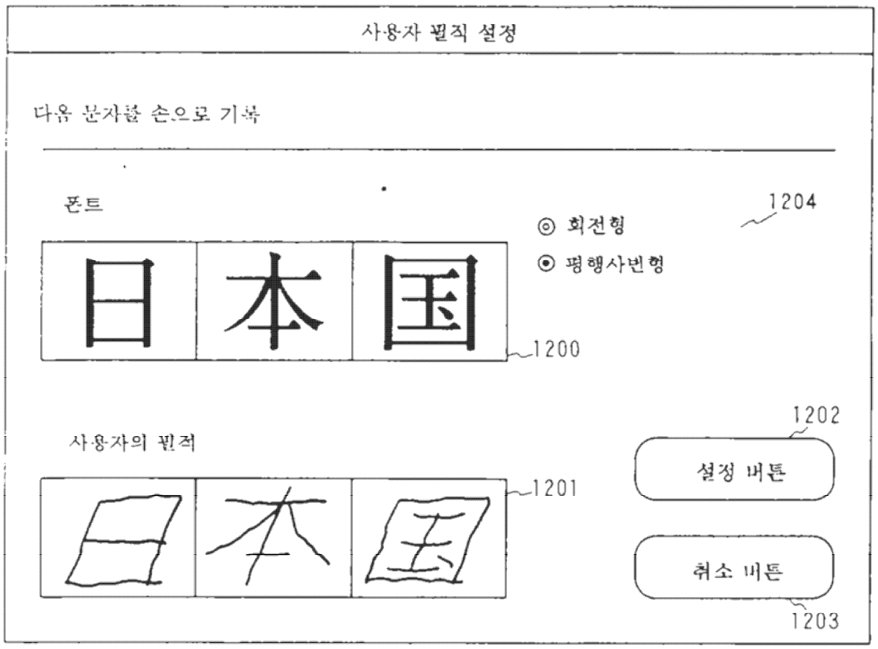
도면10


개시
S1000
문자를 입력
S1001
문자 좌표 데이타를 기억
S1002
변형 정보 (최적θ)를 판독
S1003
기준 패턴을 -θ 만큼 회전
S1004
문자를 인식
S1005
인식 결과를 출력
종료

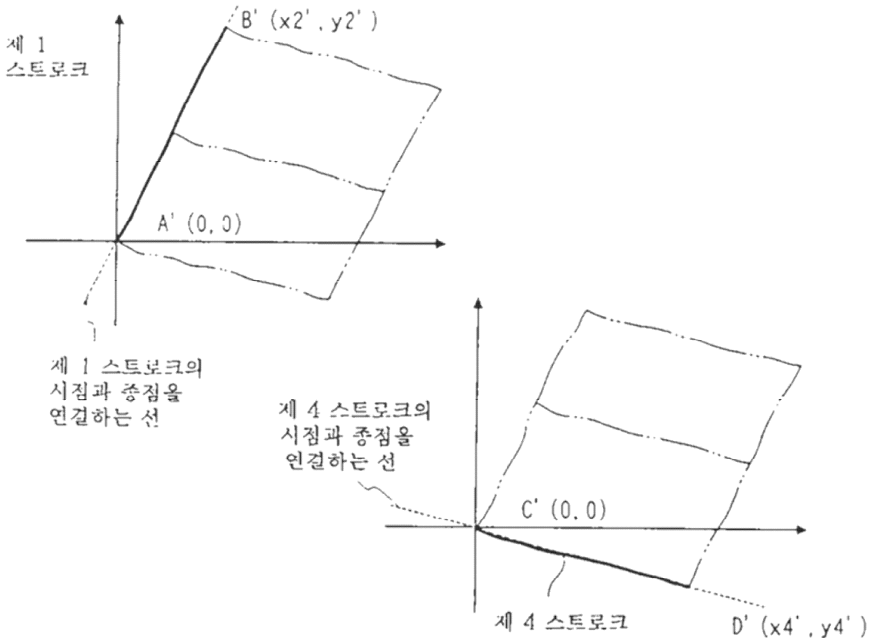
도면11


개시
S1100
n=1
S1101
n<4 ?
아니오
예
S1102
n번째 문자의 데이타를 판독
S1103
문자 형상을 분석
S1104
n=n+1
S1105
검출된 문자의 θ 를 판독
S1106
θ 의 평균값을 계산
S1107
평균 θ 를 기억
종료

도면12


사용자 필적 설정
다음 문자를 손으로 기록
폰트
1204
회전형
평행사변형
日本国
1200
1202
사용자의 필적
1201
설정 버튼
취소 버튼
1203

도면13


제 1
스트로크
B' (x2', y2')
A' (0, 0)
제 1 스트로크의
시점과 종점을
연결하는 선
제 4 스트로크의
시점과 종점을
연결하는 선
C' (0, 0)
제 4 스트로크
D' (x4', y4')