(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
(11) 등록번호 10-1122944
(24) 등록일자 2012년02월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/60 (2006.01) *G06T 7/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7002379
(22) 출원일자(국제) 2005년06월15일
심사청구일자 2010년04월28일
(85) 번역문제출일자 2006년02월03일
(65) 공개번호 10-2007-0026290
(43) 공개일자 2007년03월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/010926
(87) 국제공개번호 WO 2005/124688
국제공개일자 2005년12월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00180832 2004년06월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP10021391 A*
JP10162139 A*
JP11003421 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
이이즈카 켄
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6-7-35 소니 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 24 항 심사관 : 이주미

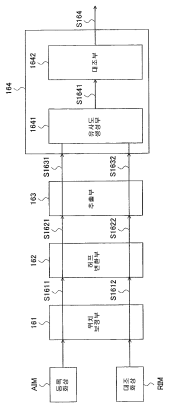
(54) 발명의 명칭 **화상 대조 방법, 화상 대조 장치, 프로그램**

(57) 요 약

화상의 대조를 고정밀도로 행할 수 있는 화상 대조 방법, 화상 대조 장치, 및 프로그램을 제공한다.

등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 관해, 허프 변환 처리, 상세하게는 기준 위치로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선(L)으로의 최단의 점까지의 거리(ρ), 및 기준 위치와 최단의 점을 통과하는 직선(n0)과 기준 위치를 포함하는 기준축으로서의 x축과의 각도(θ)를 기초로 화상 내의 점을 곡선(PL)의 패턴으로 변환하고, 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 곡선(PL)의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하고, 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622)을 생성하는 허프 변환부(15)와, 허프 변환부(15)가 생성한 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622) 내의 패턴의 겹침의 정도, 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치를 기초로 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조를 행하는 판별부(164)를 마련한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하기 위한,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 스텝과,

상기 제 1의 스텝에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 스텝을 포함하며,

상기 제 1의 스텝에서, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 제 3의 스텝을 더 가지며,

상기 제 2의 스텝에서, 상기 제 3의 스텝에 의해, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출된 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하며,

상기 제 3의 스텝에서, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정치보다도 커지도록 상기 임계치를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 4

제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하기 위한,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 스텝과,

상기 제 1의 스텝에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 스텝을 포함하며,

상기 제 1의 스텝에서, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 제 3의 스텝을 더 가지며,

상기 제 2의 스텝에서, 상기 제 3의 스텝에 의해, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출된 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하며,

상기 제 3의 스텝에서, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 상기 임계치를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 제 3의 스텝에서, 상기 추출한 영역의 크기가 설정치 이하인 경우에는 해당 화상을 파기하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 제 2의 스텝에서, 상기 제 1의 스텝에 의해 생성된 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 상기 비교 처리의 결과에 의해 상관치로서의 유사도를 생성하고, 상기 생성한 유사도에 의거하여 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상을 대조하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 8

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 제 1의 스텝의 처리 전에, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 제 10의 스텝을 더 가지며,

상기 제 1의 스텝에서, 상기 제 10의 스텝에 의한 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 10의 스텝에서, 상기 위치 보정 처리로서, 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상과의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리, 및 푸리에 변환 처리의 결과의 위상 성분에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제 10의 스텝에서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상에 의거하여 상관 처리에 의해 보정 위치를 나타내는 복수의 상관치를 생성하고, 상기 생성한 복수의 상관치에 의거하여, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 복수의 위치 보정 처리를 행하고,

상기 제 1의 스텝에서, 상기 제 10의 스텝의 처리에 의한 복수의 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하고,

상기 제 2의 스텝에서, 상기 제 1의 스텝의 처리에 의해 생성된 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상중의 패턴에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 2의 스텝에서, 상기 제 1의 스텝에 의해 생성된 복수의 위치 보정 처리의 결과에 의거하여, 다른 위치에 대응하는 상관치의 총합치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하기 위한,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 변환 수단과,

상기 변환 수단이 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 대조 수단을 구비하며,

상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 추출 수단을 더 구비하며,

상기 대조 수단은, 상기 추출 수단이, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출한 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하고,

상기 추출 수단은, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정치보다도 커지도록 상기 임계치를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 16

제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하기 위한,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 변환 수단과,

상기 변환 수단이 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 대조 수단을 구비하며,

상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 추출 수단을 더 구비하며,

상기 대조 수단은, 상기 추출 수단이, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출한 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하며,

상기 추출 수단은, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 상기 임계치를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 17

제 15항 또는 제 16항에 있어서,

상기 추출 수단은, 상기 추출한 영역의 크기가 설정치 이하인 경우에는 해당 화상을 파기하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제 15항 또는 제 16항에 있어서,

상기 대조 수단은, 상기 변환 수단이 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 내의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 상기 비교 처리의 결과에 의해 상관치로서의 유사도를 생성하고, 상기 생성한 유사도에 의거하여 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상을 대조하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 20

제 15항 또는 제 16항에 있어서,

상기 변환 수단의 처리의 전처리의 수단으로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 위치 보정 수단을 더 구비하며,

상기 변환 수단은, 상기 위치 보정 수단에 의한 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 위치 보정 수단은, 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상과의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리, 및 푸리에 변환 처리의 결과의 위상 성분에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 위치 보정 수단은, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상에 의거한 상관 처리에 의해, 보정 위치를 나타내는 복수의 상관치를 생성하고, 상기 생성한 복수의 상관치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 복수의 위치 보정 처리를 행하고,

상기 변환 수단은, 상기 위치 보정 수단에 의한 복수의 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하고,

상기 대조 수단은, 상기 변환 수단이 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상중의 패턴에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 대조 수단은, 상기 변환 수단이 생성한 복수의 위치 보정 처리의 결과에 의거하여 다른 위치에 대응하는 상관치의 총합치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 대조 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

정보 처리 장치에 실행시켜서, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하게 하는 프로그램을 기록한 기록 매체로서,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 순서와,

상기 제 1의 순서에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도 및 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 순서를 실행시킬 때,

상기 제 1의 순서에서는, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 제 3의 순서를 실행시키고,

상기 제 2의 순서에서는, 상기 제 3의 순서에 의해, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출된 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 처리를 실행시키고,

상기 제 3의 순서에서, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정치보다도 커지도록 상기 임계치를 제어하는 처리를 실행시키는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 28

정보 처리 장치에 실행시켜서, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하게 하는 프로그램을 기록한 기록 매체로서,

상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상이 포함된 평면에서 임의의 좌표축을 설정하고, 상기 좌표축의 원점으로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리 및, 상기 원점과 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 원점을 포함하는 상기 좌표축의 어느 한 축과의 각도에 의거하여, 허프 변환에 의해, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 상기 곡선 패턴의 교점으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 순서와,

상기 제 1의 순서에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도 및 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 순서를 실행시킬 때,

상기 제 1의 순서에서는, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하는 제 3의 순서를 실행시키고,

상기 제 2의 순서에서는, 상기 제 3의 순서에 의해, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각에서 추출된 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 처리를

실행시키고,

상기 제 3의 순서에서, 상기 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 상기 임계치를 제어하는 처리를 실행시키는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 29

제 27항 또는 제 28항에 있어서,

상기 제 3의 순서에서, 상기 추출한 영역의 크기가 설정치 이하인 경우에는 해당 화상을 파기하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 30

삭제

청구항 31

제 27항 또는 제 28항에 있어서,

상기 제 2의 순서는, 상기 제 1의 순서에 의해 생성된 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 상기 비교 처리의 결과에 의해 상관치로서의 유사도를 생성하고, 상기 생성한 유사도에 의거하여 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상을 대조하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 32

제 27항 또는 제 28항에 있어서,

상기 제 1의 순서의 처리 전에, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 제 10의 순서를 실행하고,

상기 제 1의 순서는, 상기 제 10의 순서에 의한 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 33

제 32항에 있어서,

상기 제 10의 순서는, 상기 위치 보정 처리로서, 상기 제 1의 화상과 상기 제 2의 화상과의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리, 및 푸리에 변환 처리의 결과의 위상 성분에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 위치 보정 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 34

제 32항에 있어서,

상기 제 10의 순서는, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상에 의거하여 상관 처리에 의해, 보정 위치를 나타내는 복수의 상관치를 생성하고, 상기 생성한 복수의 상관치에 의거하여, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 복수의 위치 보정 처리를 행하고,

상기 제 1의 순서는, 상기 제 100 순서에 의한 복수의 위치 보정 처리의 결과의 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 상기 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하고,

상기 제 2의 순서는, 상기 제 1의 순서에 의해 생성된 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상중의 패턴에 의거하여 상관치를 생성하고, 상기 생성한 상관치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 제 2의 순서는, 상기 제 1의 순서에 의해 생성된 복수의 위치 보정 처리의 결과에 의거하여 다른 위치에 대응하는 상관치의 총합치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 기록 매체.

청구항 36

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 예를 들면, 혈관 화상, 지문 화상, 정지 화상, 동화상 등의 2개의 화상에 관해, 그 화상 내의 직선 성분에 의거하여 대조를 행하는 화상 대조 방법, 화상 대조 장치, 및 프로그램에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래, 화상 정보에 의거하여 대조를 행하는 장치로서, 여러가지의 화상 대조 장치가 알려져 있다. 예를 들면 등록 화상과, 비교 대상이 되는 대조 화상을 소정의 위치 관계로 비교하여 상관치를 산출하고, 그 상관치에 의거하여 등록 화상과 대조 화상의 대조를 행하는 화상 대조 장치, 또는 상관치를 생성할 때에는, 화소 단위의 연산에 의해 상관치를 생성하는 화상 대조 장치가 알려져 있다.

발명의 상세한 설명

[0003] 그러나 상술한 화상 대조 장치에서는, 상관(相關)이 작은 화상이라도, 화상 내의 패턴의 종류, 예를 들면 직선 성분을 많이 함유하며 등록 화상과 대조 화상 내의 직선 성분의 교점이 많은 경우에는, 그 교점이 상관치에 크게 기여하여, 상관치가 커져서 충분한 대조 정밀도를 얻을 수 없는 일이 있어서, 개선이 요망되어 있다.

[0004] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 화상의 대조를 고정밀도로 행할 수 있는 화상 대조 방법 화상 대조 장치 및 프로그램을 제공하는 것에 있다.

[0005] 과제를 해결하기 위한 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1의 관점은, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하는 화상 대조 방법으로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 기준 위치로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리, 및, 상기 기준 위치와 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 기준 위치를 포함하는 기준축과의 각도에 의거하여, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 상기 곡선의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 스텝과, 상기 제 1의 스텝에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 스텝을 갖는다.

[0007] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 2의 관점은, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하는 화상 대조 방법으로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 허프 변환을 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 스텝과, 상기 제 1의 스텝에 의해 생성한, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 스텝을 갖는다.

[0008] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 3의 관점은, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하는 화상 대조 장치로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 기준 위치로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리, 및, 상기 기준 위치와 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 기준 위치를 포함하는 기준축과의 각도에 의거하여, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 상기 곡선의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 변환 수단과, 상기 변환 수단이 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴

의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 대조 수단을 갖는다.

[0009] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 4의 관점은, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하는 화상 대조 장치로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 허프 변환을 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 변환 수단과, 상기 변환 수단이 생성한, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 대조 수단을 갖는다.

[0010] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 5의 관점은, 정보 처리 장치에 실행시켜서, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하게 하는 프로그램으로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 기준 위치로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리, 및, 상기 기준 위치와 상기 최단의 점을 통과하는 직선과 상기 기준 위치를 포함하는 기준축과의 각도에 의거하여, 상기 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 상기 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 상기 곡선의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 순서와, 상기 제 1의 순서에 의해 생성한 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 순서를 실행시킨다.

[0011] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 6의 관점은, 정보 처리 장치에 실행시켜서, 제 1의 화상과 제 2의 화상 내의 직선 성분을 기초로 대조를 행하게 하는 프로그램으로서, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해 허프 변환을 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성하는 제 1의 순서와, 상기 제 1의 순서에 의해 생성한, 상기 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 상기 제 1의 변환 화상 및 상기 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행하는 제 2의 순서를 갖는다.

[0012] 본 발명에 의하면, 제 1의 스텝 및 제 1의 순서에 있어서, 스텝 변환 수단에서는, 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 기준 위치로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선으로의 최단의 점까지의 거리, 및, 기준 위치와 최단의 점을 통과하는 직선과 기준 위치를 포함하는 기준축과의 각도에 의거하여, 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 곡선의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성한다.

[0013] 제 2의 스텝 및 제 2의 순서에 있어서, 대조 수단에서는, 변환 수단이 생성한 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 및 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행한다.

[0014] 발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 화상의 대조를 고정밀도로 행할 수 있는 화상 대조 방법, 화상 대조 장치, 및 프로그램을 제공할 수 있다.

실 시 예

[0059] 도 1은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 1 실시 형태의 하드웨어적인 기능 블록도이다.

[0060] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프 변환부(15), CPU(16), 및 동작 처리부(17)를 갖는다.

[0061] 예를 들면 화상 입력부(11)는 메모리(12)에 접속되고, 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프 변환부(15), 및 CPU(16)는, 버스(BS)에 의해 접속되어 있다. 동작 처리부(17)는 CPU(16)에 접속되어 있다.

[0062] 화상 입력부(11)는 외부로부터의 화상을 입력하기 위한 입력부이다. 예를 들면 화상 입력부(11)에는 등록 화상(AIM), 및 등록 화상(AIM)의 비교 대상인 화상(대조 화상(RIM)이라고도 한다)이 입력된다.

[0063] 메모리(12)는, 예를 들면 화상 입력부(11)로부터 입력된 화상 등이 기억된다. 또한 예를 들면 메모리(12)에는, 도 1에 도시한 바와 같이 등록 화상(AIM), 대조 화상화상(RIM) 및 프로그램(PRG) 등이 기억되어 있다.

[0064] 프로그램(PRG)은, 예를 들면 CPU(16)에서 실행되고, 본 발명에 관한 변환 처리, 상관 처리, 대조 처리 등에 관한 기능을 실현시키는 순서를 포함한다.

[0065] FFT 처리부(13)는, 예를 들면 CPU(16)의 제어에 의해, 메모리(12)가 기억하는 화상 등에 의거하여 2차원 푸리에 변환 처리를 행하고, 처리 결과를 좌표 변환부(14) 및 CPU(16) 등에 출력한다.

[0066] 좌표 변환부(14)는, 예를 들면 CPU(16)의 제어에 의해, FFT 처리부(13)가 처리한 2차원 푸리에 변환 처리의 결과에 의거하여 대수(對數)-극좌표 변환하고, 좌표 변환 결과를 CPU(16)에 출력한다.

[0067] 동작 처리부(17)는, 후술하는 CPU(16)의 처리의 결과에 의거하여, 예를 들면 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)이 일치한 경우에는, 전자 키를 해제하는 등의 소정 처리를 행한다.

[0068] 허프 변환부(15)는, CPU(16)의 제어에 의해 후술하는 허프 변환 처리를 행하고, 처리 결과를 CPU(16)에 출력한다. 허프 변환부(15)는, 예를 들면 고속으로 허프 변환 처리를 행하기 위해, 하드웨어로 구성된 전용 회로를 이용하는 것이 바람직하다.

[0069] CPU(16)는, 예를 들면 메모리(12)에 기억되어 있는 프로그램(PRG), 등록 화상(AIM), 및 대조 화상(RIM)에 의거하여, 본 발명의 실시 형태에 관한 대조 처리를 행한다. 또한, CPU(16)는, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프 변환부(15), 및 동작 처리부(17) 등의 제어를 행하고, 본 실시 형태에 관한 처리를 실현한다.

[0070] 도 2는 도 1에 도시한 화상 대조 장치의 소프트웨어적인 기능 블록도이다.

[0071] 예를 들면, CPU(16)가 메모리(12) 내의 프로그램(PRG)을 실행함에 의해, 도 2에 도시한 바와 같이, 위치 보정부(161), 허프 변환부(162), 추출부(163), 및 판별부(164)의 기능을 실현한다.

[0072] 위치 보정부(161)는 본 발명에 관한 위치 보정 수단에 상당하고, 허프 변환부(162)는 본 발명에 관한 변환 수단에 상당하고, 추출부(163)는 본 발명에 관한 추출 수단에 상당하고, 판별부(164)는 본 발명에 관한 대조 수단에 상당한다.

[0073] 위치 보정부(161)는, 예를 들면 메모리(12)가 기억하는 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 내의 화상 패턴에 의거하여, 2개의 화상 각각의 좌우 상하 방향의 위치 어긋남이나, 확대율, 및 회전 각도 등의 어긋남을 보정하고, 보정한 화상을 허프 변환부(162)에 출력한다.

[0074] 상세하게는, 예를 들면 위치 보정부(161)는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 대해 위치 보정 처리를 행하고, 신호(S1611, S1612)로서 허프 변환부(162)에 출력한다.

[0075] 허프 변환부(162)는, 예를 들면 하드웨어적으로 전용의 허프 변환 처리를 행하는 허프 변환부(15)에, 허프 변환 처리를 실행시킨다.

[0076] 상세하게는, 예를 들면 허프 변환부(162)는, 위치 보정 처리된 등록 화상(AIM)인 신호(S1611)에 의거하여 허프 변환 처리를 행하고, 처리 결과를 신호(S1621)로서 출력한다.

[0077] 또한, 허프 변환부(162)는, 위치 보정 처리된 대조 화상(RIM)인 신호(S1612)에 의거하여 허프 변환 처리를 행하고, 처리 결과를 신호(S1622)로서 출력한다.

[0078] 도 3A 내지 B는 도 2에 도시한 허프 변환부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0079] 허프 변환부(162)는, 예를 들면, 제 1의 화상 및 제 2의 화상 각각에 관해, 기준 위치(0)로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선(L0)으로의 최단의 점(P0)까지의 거리(ρ0), 및, 기준 위치(0)와 최단의 점(P0)를 통과하는 직선(n0)과 기준 위치(0)를 포함하는 기준축과의 각도(Θ)에 의거하여, 화상 내의 점을 곡선의 패턴으로 변환하고, 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 곡선의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하여, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상을 생성한다.

[0080] 간단한 설명을 위해, 예를 들면 도 3A에 도시한 바와 같이, x-y평면상에, 직선(L0), 직선(L0)상의 점(P1(x1, y1)), 점(P2(x2, y2)), 점(P3(x3, y3))이 있다고 한다. 원점(0)을 통과하고 직선(L0)에 수직한 직선을 n0이라고 하면, 예를 들면 직선(n0)과 기준축으로서의 x축과는 각도(Θ0)의 관계가 있고, 원점(0)부터 직선(L0)까지 거리|ρ0|의 관계가 있다고 한다. 여기서 |ρ0|는 ρ0의 절대치를 나타낸다. 직선(L0)은, (ρ0, Θ0)라는 패러미터로 표현할 수 있다.

[0081] x-y평면상의 좌표(x, y)에 대한 허프(Hough) 변환은, 예를 들면 수식(1)에 의해 정의된다.

[0082] [수식 1]

$$\rho = x \cdot \cos\theta + y \cdot \sin\theta \quad \cdots(1)$$

[0083]

[0084] 예를 들면 점(P1, P2, P3) 각각에 관해 수식(1)에 표시한 허프 변환을 행하면, 도 3B에 도시한 바와 같이 ρ-Θ 공간상의 곡선으로 변환된다. 상세하게는 허프 변환은, 점(P1(x1, y1))은 곡선(PL1(x1?cosΘ+y1?sinΘ))으로, 점(P2(x2, y2))은 곡선(PL2(x2?cosΘ+y2?sinΘ))으로, 점(P3(x3, y3))은 곡선(PL3(x3?cosΘ+y3?sinΘ))으로 변환한다.

[0085] 이 곡선(PL1, PL2, PL3)의 패턴은, ρ-Θ공간상에서 교점(CP(ρ0, Θ0))에서 교차한다. ρ-Θ공간상에서는 교점(CP(ρ0, Θ0))은, x-y공간상에서는 직선 성분(L0)에 상당한다.

[0086] 역으로, 도 3A에 도시한 바와 같이 x-y평면상의 직선 성분(L0)은, ρ-Θ공간에서는 곡선(PL1, PL2, PL3)의 패턴의 교점(CP)에 상당한다.

[0087] 상술한 바와 같이, 2치화한 화상에 허프 변환 처리를 행하고, 처리 결과인 ρ-Θ공간상에서의 곡선의 패턴의 겹침의 정도에 의해, 변환 전의 x-y평면에서 어떠한 직선 성분이 지배적인지를 판별할 수 있다.

[0088] 도 4A 내지 F는, 도 2에 도시한 허프 변환부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0089] 허프 변환부(162)는, 예를 들면 도 4A에 도시한 위치 보정 처리된 등록 화상(AIM)을 허프 변환 처리를 행하여, 도 4C에 도시한 화상(S1621)을 생성하고, 도 4B에 도시한 위치 보정 처리된 대조 화상(RIM)을 허프 변환 처리를 행하여 화상(S1622)을 생성한다.

[0090] 화상(S1621, 31622) 내의 각 화소에는, 곡선의 패턴의 겹침의 정도에 응한 값이 설정된다. 본 실시 형태에서는 소정의 계조로 나타내여지는 화상중, 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 높을수록 희게 표시되어 있다.

[0091] 후술하는 바와 같이, 대조부(1642)는, 이 곡선 패턴의 겹침의 정도에 의거하여 대조 처리를 행하기 때문에, 원래의 x-y공간상의 직선 성분을 기초로 대조 처리를 행하는 것으로 된다.

[0092] 추출부(163)는, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출한다.

[0093] 상세하게는, 예를 들면 추출부(163)는, 도 4C에 도시한 제 1의 변환 화상으로서의 신호(S1621)에 의거하여, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하여, 도 4E에 도시한 화상(S1631)을 생성하고 대조부(1642)에 출력한다.

[0094] 또한, 예를 들면 추출부(163)는, 도 4D에 도시한 제 2의 변환 화상으로서의 신호(S1622)에 의거하여, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된투 값 이상의 영역을 추출하여, 도 4F에 도시한 화상(31632)를 생성하고 대조부(1642)에 출력한다.

[0095] 이 추출 처리를 행함에 의해, 예를 들면 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 x-y공간상의 직선 성분과 다른 노이즈 성분, 예를 들면 점(点) 성분을 제거한다.

[0096] 판별부(164)는, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 내의 패턴의 겹침의 정도, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 상기 제 1의 화상 및 제 2의 화상의 대조를 행한다.

[0097] 상세하게는, 판별부(164)는, 예를 들면 신호(S1631) 및 신호(S1632)에 의거하여 대조를 행하고, 대조 결과를 신호(S164)로서 출력한다.

[0098] 판별부(164)는, 예를 들면 도 2에 도시한 바와 같이, 유사도 생성부(1641), 및 대조부(1642)를 갖는다.

[0099] 유사도 생성부(1641)는, 예를 들면, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 비교 처리의 결과에 의거하여 상관치(相關値)로서의 유사도를 생성한다.

[0100] 상세하게는, 유사도 생성부(1641)는, 예를 들면 신호(S1631) 및 신호(S1632)에 의거하여 2개의 화상중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 비교 처리의 결과에 의거하여 상관치로서의 유사도를 생성한다.

[0101] 예를 들면 유사도 생성부(1641)는, 2개의 화상 각각을 f1(m, n), f2(m, n)라고 하면, 예를 들면 유사도(Sim)를 수식(2)에 의해 산출하고, 산출 결과를 S1641로서 출력한다.

[0102] [수식 2]

$$Sim(f1,f2) = \frac{\sum_{m=0}^{M-1}\sum_{n=0}^{N-1} f1(m,n)\, f2(m,n)}{\sqrt{\{\sum_{m=0}^{M-1}\sum_{n=0}^{N-1} f1(m,n)^2\}}\sqrt{\{\sum_{m=0}^{M-1}\sum_{n=0}^{N-1} f2(m,n)^2\}}}$$

…(2)

[0103]

[0104] 도 5A 내지 C는, 도 2에 도시한 유사도 생성부의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 유사도 생성부(1641)는, 예를 들면 도 5A, 도 5B에 도시한 선 성분(선형상이라고도 한다)을 포함하는 2개의 화상의 유사도를 생성하는 경우에는, 도 5C에 도시한 바와 같이, 2개의 화상의 교점(CP)의 수에 응한 유사도를 생성한다. 여기서는 간단한 설명을 위해, 선 성분을 비트 값'1'의 흑 화소로 도시하고, 그 밖을 비트 값'0'의 백 화소로 도시하였다.

[0105] 대조부(1642)는, 유사도 생성부(1641)가 생성한 유사도를 나타내는 신호(S1641)에 의거하여, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)의 대조를 행한다.

[0106] 예를 들면, 대조부(1642)는, 유사도가 소정의 값보다도 큰 경우에는, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)이 일치하고 있다고 판별한다.

[0107] 도 6은 도 1에 도시한 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다. 도 6을 참조하면서, 화상 대조 장치의 동작을 CPU의 동작을 중심으로 설명한다.

[0108] 예를 들면, 화상 입력부(11)에 의해, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)이 입력되고, 메모리(12)에 각각의 데이터가 격납된다.

[0109] 스텝 ST101에서, 위치 보정부(161)는, 예를 들면 도 2에 도시한 바와 같이, 메모리(12)가 기억하는 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 내의 화상 패턴에 의거하여 위치 보정 처리를 행하고, 상세하게는, 2개의 화상 각각의 좌우 상하 방향의 위치 어긋남이나, 확대율, 및 회전 각도 등의 어긋남을 보정하고, 보정한 화상을 신호(S1611, S1612)로서 허프 변환부(162)에 출력한다.

[0110] 스텝 ST102에서, 허프 변환부(162)에서는, 예를 들면 도 4A에 도시한 위치 보정 처리된 등록 화상(AIM)인 신호(S1611)에 의거하여, 도 3A에 도시한 바와 같이, 기준 위치(0)로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선(L0)으로의 최단의 점(P0)까지의 거리(ρ0), 및, 기준 위치(0)와 최단의 점(P0)을 통과하는 직선(n0)과 기준 위치(0)를 포함하는 기준축으로서의 x축과의 각도(Θ)에 의거하여, 화상 내의 점을 곡선(PL)의 패턴으로 변환하고, 화상 내의 직선 성분(L)을, 복수의 서로겹쳐진 곡선(PL)의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하고, 예를 들면 도 4C에 도시한 바와 같이, ρ-Θ공간상에 변환 화상으로서 신호(S1621)을 생성한다.

[0111] 또한, 허프 변환부(162)는, 예를 들면 도 4B에 도시한 위치 보정 처리된 대조 화상(RIM)인 신호(S1612)에 의거하여 마찬가지의 허프 변환 처리를 행하고, 예를 들면 도 4D에 도시한 바와 같이, ρ-Θ공간상에 변환 화상으로서 신호(S1622)를 생성한다.

[0112] 스텝 ST103에서, 추출부(163)에서는, 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622) 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출한다.

[0113] 상세하게는, 상술한 바와 같이, 화상(S1621, S1622) 내의 각 화소에는, 곡선의 패턴의 겹침의 정도에 응한 값이 설정되어 있고, 소정의 계조로 나타내여지는 화상중, 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 높을수록 희게 표시되어 있다.

[0114] 예를 들면 추출부(163)는, 도 4C에 도시한 변환 화상(S1621) 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하여, 예를 들면 도 4E에 도시한 화상(S1631)을 생성하고, 대조부(1642)에 출력한다.

[0115] 예를 들면 추출부(163)는, 도 4D에 도시한 변환 화상(S1622) 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하여, 예를 들면 도 4F에 도시한 화상(S1632)을 생성하고, 대조부(1642)에 출력한다.

[0116] 대조부(1642)에서는, 변환 화상(S1631) 및 변환 화상(S1632) 내의 패턴의 겹침의 정도, 변환 화상(S1631) 및 변환 화상(S1632) 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조를 행한다.

[0117] 상세하게는, 스텝 ST104에서, 유사도 생성부(1641)는, 변환 화상(S1631) 및 변환 화상(S1632)중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 비교 처리의 결과에 의해 상관치로서, 예를 들면 수식(2)에 표시한 바와 같이 유사도(Sim)를 생성하고, 신호(S1641)로서 출력한다.

[0118] 스텝 ST105에서, 대조부(1642)는, 유사도 생성부(1641)가 생성한 상관치로서의 유사도(Sim)에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조 처리를 행한다. 상세하게는, 대조부(1642)는, 유사도(Sim)가 미리 설정된 임계치보다 높은 경우에는, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)이 일치하고 있다고 판별하고, 임계치 이하인 경우에는 불일치라고 판별한다.

[0119] 예를 들면, 보안 분야에 있어서의 정맥(靜脈) 패턴 대조 장치에 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치를 적용한 경우에는, 동작 처리부(17)가 전자 키를 해제하는 등이라는 소정의 처리를 행한다.

[0120] 이상 설명한 바와 같이, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 관해, 허프 변환 처리, 상세하게는 기준 위치(0)로부터 화상 내의 점을 통과하는 직선(L)으로의 최단의 점(P0)까지의 거리(ρ), 및 기준 위치(0)와 최단의 점(P0)을 통과하는 직선(n0)과 기준 위치(0)를 포함하는 기준축으로서의 x축과의 각도(Θ)에 의거하여, 화상 내의 점을 곡선(PL)의 패턴으로 변환하고, 화상 내의 직선 성분을, 복수의 서로겹쳐진 곡선(PL)의 패턴으로 변환하는 화상 처리를 행하고, 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622)을 생성하는 허프 변환부(15)와, 허프 변환부(15)가 생성한 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622) 내의 패턴 내의 겹침의 정도, 및 변환 화상(S1621) 및 변환 화상(S1622) 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조를 행하는 판별부(164)를 마련하였기 때문에, 직선 성분을 특징으로서 포함하는 화상의 대조를 고정밀도로 행할 수 있다.

[0121] 즉, 허프 변환부(15)가, 허프 변환 처리를 행함에 의해, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 내의 직선 성분(선형상이라고도 한다)을 고려한 변환 화상을 생성하고, 판별부(164)가, 변환 화상 각각 내의 곡선의 패턴의 겹침 정도에 의거하여 대조를 행하기 때문에, 직선 성분을 특징으로서 포함하는 화상의 대조를 고정밀도로 행할 수 있다.

[0122] 또한, 허프 변환부(162)에 계속해서 추출부(163)를 갖도록 하면, 추출부(163)가, 변환 화상(S1621, S1622) 각각의 하나의 변환 화상 내의 곡선(PL)의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하여, 즉 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)상의 노이즈 성분인 점 성분을 제거하고, 직선 성분만을 추출하여, 화상(S1631, S1632)을 생성하고, 판별부(164)가 추출된 영역 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조를 행하기 때문에, 더욱 향상된 고정밀도의 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0123] 또한 판별부(164)에, 변환 화상중의 다른 복수의 위치 관계 각각에 관해 비교 처리를 행하고, 비교 처리의 결과에 의해 상관치로서의 유사도(Sim)를 생성하는 유사도 생성부(1641)를 마련하고, 생성한 유사도(Sim)에 의거하여 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)을 대조하는 대조부(1642)를 마련하고, 간단한 계산에 의해 상관치로서의 유사도를 생성하고, 그 유사도에 의거하여 대조 처리를 행함으로써, 고속으로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0124] 본 실시 형태에서는, 스텝 ST101에서 위치 보정 처리를 행하였지만, 이 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 위치 보정 처리를 행할 필요가 없는 경우에는, 허프 변환부(15)는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 관해 허프 변환 처리를 행하여도 좋다. 이렇게 함에 의해 처리 부담이 경감되고, 고속으로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0125] 또한, 본 실시 형태에서는, 스텝 ST103에서, 추출부(163)에 의해, 곡선(PL)의 패턴의 겹침의 정도에 응하여 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출했지만, 이 형태로 한정되는 것이 아니다.

[0126] 예를 들면, 추출부(163)가 추출 처리를 행하지 않고, 판별부(164)가, 화상(S1621) 및 화상(S1622)중의 패턴의 겹침의 정도, 화상(S1621) 및 화상(S1622) 각각 내의 패턴의 일치 및 불일치에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조를 행하여도 좋다. 이와 같이 함에 의해 처리 부담이 경감되고, 고속으로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0127] 도 7은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 2 실시 형태의 위치 보정부를 도시한 도면이다.

[0128] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1a)에서는, 하드웨어적인 기능 블록은, 제 1 실시 형태에 관한 화상 대조

장치(1)와 개략 같은 구성으로서, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프(Hough) 변환부(15), CPU(16), 및 동작 처리부(17)를 갖는다.

[0129] 화상 대조 장치(1a)의 소프트웨어적인 기능 블록은, 제 1 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1)와 개략 같은 구성으로서, CPU(16)가 프로그램(PRG)을 실행함에 의해, 위치 보정부(161), 허프 변환부(162), 추출부(163), 및 판별부(164)의 기능을 실현한다. 동일한 기능은 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략하고, 차이점만 설명한다.

[0130] 차이점으로서는, 위치 보정부(161)가, 위치 보정 처리로서, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)과의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리, 및 푸리에 변환 처리의 결과의 위상 성분에 의거하여 상관치를 생성하고, 생성한 상관치에 의거하여 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)의 위치 보정 처리를 행하는 점이다.

[0131] 상세하게는, 본 실시 형태에 관한 위치 보정부(161)는, CPU(16)가 프로그램(PRG)을 실행하고, FFT 처리부(13) 및 좌표 변환부(14) 등을 제어함에 의해, 예를 들면 도 7에 도시한 바와 같이, 배율 정보-회전 정보부(21), 보정부(22), 위상 한정 상관부(23), 벗어남 정보 생성부(24), 및 보정부(25)의 기능을 실현한다.

[0132] 배율 정보-회전 정보부(21) 및 보정부(22)는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)과의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리를 행한다.

[0133] 배율 정보-회전 정보부(21)은, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)에 의거하여 배율 정보 및/또는 회전 정보를 생성하고 신호(S21)로서, 보정부(22)에 출력한다.

[0134] 배율 정보는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 확대?축소율을 나타내는 정보를 포함한다. 회전 정보는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 회전 각도를 나타내는 정보를 포함한다.

[0135] 상세하게는 예를 들면 배율 정보-회전 정보부(21)는, 푸리에?멜린 변환부(211), 위상 한정 상관부(212), 및 배율 정보-회전 정보 생성부(213)를 갖는다.

[0136] 푸리에?멜린 변환부(211)는, 각각의 화상 정보에 의거하여 후술하는 푸리에?멜린 변환을 행하고, 각각의 변환 결과를 나타내는 신호(SA211, SR211)을 위상 한정 상관부(212)에 출력한다.

[0137] 상세하게는, 푸리에?멜린 변환부(211)는, 푸리에 변환부(21111, 21112), 대수(對數) 변환부(21121, 21122), 및 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)를 갖는다.

[0138] 푸리에 변환부(21111)는, 예를 들면, 등록 화상(AIM)이 N×N화상인 경우에, 등록 화상(AIM)을 f1(m, n)이라고 하면, 수식(3)에 표시한 바와 같이 푸리에 변환을 행하고, 푸리에 화상 데이터(F1(u, v))를 생성하고, 대수 변환부(21121)에 출력한다. 푸리에 변환부(21112)는, 예를 들면, 대조 화상(RIM)이 N×N화상인 경우에, 대조 화상(RIM)을 f2(m, n)이라고 하면, 수식(4)에 표시한 바와 같이 푸리에 변환을 행하고, 푸리에 화상 데이터(F2(u, v))를 생성하고, 대수 변환부(21122)에 출력한다.

[0139] 푸리에 화상 데이터(F1(u, v))는, 수식(3)에 표시한 바와 같이 진폭 스펙트럼(A(u, v)) 및 위상 스펙트럼(Θ(u, v))으로 구성되고, 푸리에 화상 데이터(F2(u, v))는, 수식(4)에 표시한 바와 같이 진폭 스펙트럼(B(u, v)) 및 위상 스펙트럼(Φ(u, v))으로 구성된다.

[0140] [수식 3]

$$F1(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} f1(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = A(u,v)\, e^{j\Theta(u,v)} \quad \cdots(3)$$

[0141]

[0142] [수식 4]

$$F2(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} f2(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = B(u,v)\, e^{j\Phi(u,v)} \quad \cdots(4)$$

[0143]

[0144] 대수 변환부(21121, 21122)는, 푸리에 변환부(21111, 21112)에서 생성된, 푸리에 화상 데이터(F1(u, v), F2(u, v))의 진폭 성분에 의거하여 대수 처리를 행한다. 이 진폭 성분의 대수 처리는, 화상 데이터의 상세한 특징 정보를 포함하는 고주파 성분을 강조한다.

[0145] 상세하게는, 대수 변환부(21121)는 수식(5)에 표시한 바와 같이 진폭 성분(A(u, v))에 의거하여 대수 처리를 행하여 A'(u, v)를 생성하고 대수-극좌표 변환부(21131)에 출력한다. 대수 변환부(21122)는 수식(6)에 표시한 바와 같이 진폭 성분(B(u, v))에 의거하여 대수 처리를 행하여 B'(u, v)를 생성하고 대수-극좌표 변환부(21132)에 출력한다.

[0146] [수식 5]

$$A'(u,v) = \log(|A(u,v)| + 1) \quad \cdots(5)$$

[0147]

[0148] [수식 6]

$$B'(u,v) = \log(|B(u,v)| + 1) \quad \cdots(6)$$

[0149]

[0150] 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)는, 대수 변환부(21121, 21122)로부터 출력된 신호에 의거하여, 대수-극좌표계(예를 들면 log-r, Θ)로 변환한다.

[0151] 일반적으로 예를 들면 점(x, y)에 대해 수식(7), (8)에 표시한 바와 같이 정의하면, $r=e^{\mu}$의 경우에는 $\mu=\log(r)$이고, 임의의 점(x, y)에 대응하는 일의적인 (log(r), Θ)가 존재한다. 이 성질에 의해 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)는 좌표 변환을 행한다.

[0152] [수식 7]

$$x = e^{\mu}\cos\Theta \quad \cdots(7)$$

[0153]

[0154] [수식 8]

$$y = e^{\mu}\sin\Theta \quad (0 \leqq \Theta \leqq 2\pi) \quad \cdots(8)$$

[0155]

[0156] 상세하게는, 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)는, 수식(9)에 vy시한 집합(r_i, Θ_j), 및 수식(10)에 표시한 함수($f(r_i, \Theta_j)$)를 정의한다.

[0157] [수식 9]

$$(r_i, \theta_j) : r_i = \frac{1}{2} N^{i/N}, \quad \theta_j = \frac{2\pi j}{N} - \pi \quad \cdots(9)$$

[0158]

[0159] [수식 10]

$$f(r_j, \theta_j) = (r_i \cos\theta_j + N/2,\ r_i \sin\theta_j + N/2)$$

$$(i = 0, 1, \ldots, N\text{-}1,\ j = 0, 1, \ldots, N\text{-}1)$$

…(10)

[0160]

[0161] 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)는, 수식(9), (10)에서 정의한 집합(r_i, Θ_j), 함수($f(r_i, \Theta_j)$)를 이용하여, 화상 데이터(A'(u, v), B'(u, v)) 각각을, 수식(11), (12)에 표시한 바와 같이 대수-극좌표 변환을 행하고, $pA(r_i, \Theta_j)$, $pB(r_i, \Theta_j)$를 생성하고, 각각 신호(SA211), 신호(SR211)로서, 위상 한정 상관부(212)에 출력한다.

[0162] [수식 11]

$$pA(r_i, \theta_j) = A'(f(r_i, \theta_j))$$

…(11)

[0163]

[0164] [수식 12]

$$pB(r_i, \theta_j) = B'(f(r_i, \theta_j))$$

…(12)

[0165]

[0166] 도 8은 도 7에 도시한 푸리에?멜린 변환부(211)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0167] 화상(f1(m, n)), 화상(f2(m, n))은, 예를 들면 x, y축에 대해 다른 소정 각도를 갖는 직사각형 영역(W1, W2)를 포함한다.

[0168] 푸리에?멜린 변환부(211)에서, 예를 들면 도 8에 도시한 바와 같이, 화상(f1(m, n))이, 푸리에 변환부(21111)에 의해 푸리에 변환되고, 푸리에 화상 데이터(F1(u, v))가 생성되고, 대수 변환부(21121) 및 대수-극좌표 변환부(21131)에 의해, 화상 데이터(pA(r, Θ))가 생성된다.

[0169] 마찬가지로, 화상(f2(m, n))이, 푸리에 변환부(21112)에 의해 푸리에 변환되고, 푸리에 화상 데이터(F2(u, v))가 생성되고, 대수 변환부(21122) 및 대수-극좌표 변환부(21132)에 의해, 화상 데이터(pB(r, Θ))가 생성된다.

[0170] 상술한 바와 같이, 화상(f1(m, n), f2(m, n))은, 푸리에 변환 및 대수-극좌표 변환에 의해, 데카르트 좌표로부터 대수-극좌표계(푸리에?멜린 공간이라고도 한다)상에 변환된다.

[0171] 푸리에?멜린 공간에서는, 화상의 스케일링에 응하여, 성분이 log-r의 축에 따라 이동하고, 화상의 회전 각도에 응하여 Θ축에 따라 이동하는 성질이 있다.

[0172] 이 성질을 이용하여, 화상(f1(m, n), f2(m, n))의 스케일링(배율 정보) 및 회전 각도를, 푸리에?멜린 공간상의 log-r의 축에 따른 이동량, 및 Θ축에 따른 이동량에 의거하여, 구할 수 있다.

[0173] 위상 한정 상관부(212)는, 예를 들면 위상 한정 필터(SPOMF : Symmetrc phase-Only matched filter)를 이용한 위상 한정 상관법에 의해, 푸리에?멜린 변환부(211)로부터 출력된 패턴 데이터를 나타내는 신호(SA211) 및 신호(SR211)에 의거하여, 각각의 평행 이동량을 구한다.

[0174] 위상 한정 상관부(212)는, 예를 들면 도 7에 도시한 바와 같이, 푸리에 변환부(2120, 2121), 합성부(2122), 위상 추출부(2123), 및 역푸리에 변환부(2124)를 갖는다.

[0175] 푸리에 변환부(2120, 2121)는, 대수-극좌표 변환부(21131, 21132)로부터 출력된 신호(SA211(pA(m, n)), SR211(pB(m, n)))에 의거하여 수식(13), (14)에 의해, 푸리에 변환을 행한다. 여기서, X(u, v), Y(u, v)는, 푸

리에 계수이다. 푸리에 계수(X(u, v))는 수식(13)에 표시한 바와 같이 진폭 스펙트럼(C(u, v)) 및 위상 스펙트럼(Θ0(u, v))에 의해 구성된다. 푸리에 계수(Y(u, v))는 수식(14)에 표시한 바와 같이 진폭 스펙트럼(D(u, v)) 및 위상 스펙트럼(φ(u, v))에 의해 구성된다.

[0176] [수식 13]

$$X(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} pA(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = C(u,v)\, e^{j\theta(u,v)} \quad \cdots(13)$$

[0177]

[0178] [수식 14]

$$Y(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} pB(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = D(u,v)\, e^{j\phi(u,v)} \quad \cdots(14)$$

[0179]

[0180] 합성부(2122)는, 푸리에 변환부(2120, 2121)에서 생성된 X(u, v), Y(u, v)를 합성하여 상관을 취한다. 예를 들면 합성부(2122)는, x(u, v)?Y^*(u, v)를 생성하고, 위상 추출부(2123)에 출력한다. 여기서 Y^*(u, v)는, Y(u, v)의 복소공역(複素共役)이다.

[0181] 위상 추출부(2123)는, 합성부(2122)로부터 출력된 합성 신호에 의거하여 진폭 성분을 제거하여 위상 정보를 추출한다.

[0182] 예를 들면 위상 추출부(2123)는, 예를 들면 X(u, v)Y^*(u, v)에 의거하여, 그 위상 성분($Z(u, v)=e^{j(\Theta(u, v)-\phi(u, v))}$)를 추출한다.

[0183] 위상 정보의 추출은, 상술한 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면 푸리에 변환부(2120, 2121)의 출력, 수식(15), (16)에 의거하여 위상 정보를 추출한 후, 수식(17)에 표시한 바와 같이 위상 성분만 합성을 행하고, Z(u, v)를 생성하여도 좋다.

[0184] [수식 15]

$$X'(u,v) = e^{j\theta(u,v)} \quad \cdots(15)$$

[0185]

[0186] [수식 16]

$$Y'(u,v) = e^{j\phi(u,v)} \quad \cdots(16)$$

[0187]

[0188] [수식 17]

$$Z(u,v) = X'(u,v)(Y'(u,v))^{*} = e^{j(\theta(u,v)-\phi(u,v))} \quad \cdots(17)$$

[0189]

[0190] 역푸리에 변환부(2124)는, 위상 추출부(2123)로부터 출력된, 위상 정보만의 신호(Z(u, v))에 의거하여, 역푸리에 변환 처리를 행하고, 상관 강도 화상을 생성한다. 상세하게는, 역푸리에 변환부(2124)는, 수식(18)에 표시한 바와 같이, 신신호(Z(u, v))에 의거하여 역푸리에 변환 처리를 행하고, 상관 강도 화상(G(p, q))을 생성한다.

[0191] [수식 18]

$$G(p,q) = \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}(Z(u,v))\, e^{j2\pi((up+vq)/N)} = \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}\left(e^{j(\theta(u,v)-\phi(u,v))}\right) e^{j2\pi((up+vq)/N)} \quad \cdots(18)$$

[0192]

[0193] 배율 정보-회전 정보 생성부(213)는, 역푸리에 변환부(2124)에 의해 생성된 상관 강도 화상(G(p, q))에서의 피크 위치의 화상 중심으로부터의 어긋남량이, 즉 등록 화상(AIM)과, 대조 화상(RIM)에 대해 푸리에?멜린 변환을 행한 결과 얻어진 패턴 데이터 사이의 평행 이동량과 등가이기 때문에, 이 어긋남량을 검출함에 의해, 등록 화상(AIM)에 대한 대조 화상(RIM)의 배율 정보(확대/축소율) 및 회전 각도 정보를 나타내는 데이터를 포함하는 보정 정보(S21)를 생성한다.

[0194] 보정부(22)는, 배율 정보-회전 정보부(21)의 배율 정보-회전 정보 생성부(213)로부터 출력된 보정 정보(S21)에 의거하여, 대조 화상(RIM)의 보정을 행한다. 상세하게는, 보정부(22)는, 보정 정보(S21)에 포함되는 배율 정보 및 회전 각도 정보에 의거하여, 대조 화상(RIM)을 확대/축소 처리하고, 회전 처리를 행하고, 위상 한정 상관부(23)에 출력한다. 보정부(22)의 보정 처리에 의해, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM) 사이의 스케일링 및 회전 성분의 차이가 제거된다.

[0195] 이 때문에, 등록 화상(AIM)과, 보정 처리된 대조 화상(RIM)과의 사이에는, 평행 이동 성분만이 차이로서 남아 있다.

[0196] 위상 한정 상관부(23)는, 상술한 등록 화상(AIM)과, 보정 처리된 대조 화상(RIM)과의 사이의 평행 이동 성분, 및 그 상관치를 검출한다. 이 검출은, 예를 들면 상술한 위상 한정 필터를 이용한 위상 한정 상관법에 의해 구한다.

[0197] 상세하게는, 위상 한정 상관부(23)는, 푸리에 변환부(2311, 2312), 합성부(232), 위상 추출부(233), 및 역푸리에 변환부(234)를 갖는다.

[0198] 푸리에 변환부(2311, 2312), 합성부(232), 위상 추출부(233), 및 역푸리에 변환부(234) 각각은, 상술한 위상 한정 상관부(212)의 푸리에 변환부(2120, 2121), 합성부(2122), 위상 추출부(2123), 및 역푸리에 변환부(2124) 각각과 같은 기능을 갖기 때문에 간단하게 설명한다.

[0199] 푸리에 변환부(2311)는, 등록 화상(AIM)을 푸리에 변환하여 합성부(232)에 출력한다. 이때, 미리 푸리에 변환부(21111)에서 푸리에 변환 처리한 등록 화상(AIM)을 메모리(12)에 기억하여 두고, 그것을 합성부(232)에 출력하여도 좋다. 이와 같이 함에 의해 2중으로 푸리에 변환 처리를 행하는 일이 없기 때문에, 처리가 경감된다.

[0200] 푸리에 변환부(2312)는, 보정부(22)에 의해, 보정된 화상(S22)을 푸리에 변환을 행하고, 처리 결과의 푸리에 화상을 합성부(232)에 출력한다.

[0201] 합성부(232)는, 푸리에 변환부(2311, 2312)로부터 출력된 푸리에 화상(S2311, S2312)을 합성하고, 합성 화상(S232)을 위상 추출부(233)에 출력한다.

[0202] 위상 추출부(233)는, 합성 화상(S232)에 의거하여 상술한 바와 같이 위상 정보를 추출하여 신호(S233)를 역푸리

에 변환부(234)에 출력한다.

[0203] 역푸리에 변환부(234)는, 신호(S233)에 의거하여 역푸리에 변환을 행하여 상관 강도 화상(상관 화상 데이터)을 생성하고, 신호(S23)로서 어긋남 정보 생성부(24)에 출력한다.

[0204] 상술한 위상 한정 상관법에 있어서의 평행 이동량의 검출 처리의 상세한 설명을 행한다.

[0205] 예를 들면, 원화상(f1(m, n)), 원화상(f2(m, n)), 및 화상(f2(m, n))을 평행 이동한 화상(f3(m, n))=f2(m+α, n+β) 각각을 푸리에 변환 처리하고, 수식(19) 내지 (21)에 표시한 바와 같이, 푸리에 계수(F1(u, v), F2(u, v), F3(u, v))를 생성한다.

[0206] [수식 19]

$$F1(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} f1(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = A(u,v)\, e^{j\Theta(u,v)} \quad \cdots(19)$$

[0207]

[0208] [수식 20]

$$F2(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} f2(m,n)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = B(u,v)\, e^{j\Phi(u,v)} \quad \cdots(20)$$

[0209]

[0210] [수식 21]

$$F3(u,v) = \sum_{m=0}^{N-1}\sum_{n=0}^{N-1} f2(m+\alpha, n+\beta)\, e^{-j2\pi((mu+nv)/N)} = B(u,v)\, e^{j(\Phi(u,v)+2\pi(\alpha u+\beta v)/N)} \quad \cdots(21)$$

[0211]

[0212] 푸리에 계수(F1(u, v) 내지 F3(u, v))에 의거하여, 수식(22) 내지 (24)에 표시한 바와 같이. 위상 정보만의 위상 화상(F'1(u, v) 내지 F'3(u, v))을 생성한다.

[0213] [수식 22]

$$F'1(u,v) = e^{j\Theta(u,v)} \quad \cdots(22)$$

[0214]

[0215] [수식 23]

$$F'2(u,v) = e^{j\Phi(u,v)} \quad \cdots(23)$$

[0216]

[0217] [수식 24]

$$F'3(u,v) = e^{j(\Phi(u,v)+2\pi(\alpha u+\beta v)/N)} \quad \cdots(24)$$

[0218]

[0219] 위상 화상(F'1(u, v))과 위상 화상(F'2(u, v))의 상관인 위상 화상의 상관(Z12(u, v))을 수식(25)에 표시한 바와 같이 계산하고, 위상 화상(F'1(u, v))과 위상 화상(F'3(u, v))의 상관인 위상 화상의 상관(Z13(u, v))을 수식(26)에 표시한 바와 같이 계산한다.

[0220] [수식 25]

$$Z12(u,v) = F'1(u,v)(F'2(u,v))^{*} = e^{j(\Theta(u,v)-\Phi(u,v))} \quad \cdots(25)$$

[0221]

[0222] [수식 26]

$$Z13(u,v) = F'1(u,v)(F'3(u,v))^{*} = e^{j(\Theta(u,v)-\Phi(u,v)-2\pi(\alpha u+\beta v)/N)} \quad \cdots(26)$$

[0223]

[0224] 상관(Z12(u, v))의 상관 강도 화상(G12(r, s)), 및 상관(Z13(u, v))의 상관 강도 화상(G13(r, s))을 수식(27), (28)에 표시한 바와 같이 계산한다.

[0225] [수식 27]

$$G12(r,s) = \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}(Z12(u,v))\,e^{j2\pi((ur+vs)/N)} = \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}(e^{j(\Theta(u,v)-\Phi(u,v))})\,e^{j2\pi((ur+vs)/N)} \quad \cdots(27)$$

[0226]

[0227] [수식 28]

$$G13(r,s) = \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}(Z13(u,v))\,e^{j2\pi((ur+vs)/N)}$$

$$= \sum_{u=0}^{N-1}\sum_{v=0}^{N-1}(e^{j(\Theta(u,v)-\Phi(u,v)-2\pi(\alpha u+\beta v)/N)})\,e^{j2\pi((ur+vs)/N)}$$

$$= G12(r-\alpha, s-\beta) \quad \cdots(28)$$

[0228]

[0229] 수식(27), (28)에 표시한 바와 같이, 화상(f3(m, n))이, 화상(f2(m, n))에 비하여 (+α, +β)만큼 어긋나 있는 경우에는, 위상 한정 상관법에서는, 상관 강도 화상에서, (-α, -β)만큼 어긋난 위치에 상관 강도의 피크가 생성된다. 이 상관 강도 위치의 위치에 의해, 2개의 화상 사이의 평행 이동량을 구할 수 있다.

[0230] 또한, 상술한 푸리에?멜린 공간상에서, 이 위상 한정 상관법을 이용함에 의해, 푸리에?멜린 공간상의 평행 이동량을 검출할 수 있다. 이 평행 이동량은, 상술한 바와 같이 실(實)공간에서는 배율 정보 및 회전 각도 정보에 상당한다.

[0231] 도 9A 내지 F는, 자기(自己) 상관법과 위상 한정 상관법의 차이점을 설명하기 위한 도면이다.

[0232] 자기 상관법에서는 예를 들면 도 9A, 도 9B에 도시한 바와 같이, 화상(IM1), 및 화상(IM1)과 같은 화상(IM2)을 푸리에 변환을 행하여 자기 상관 함수(SG1)를 생성하면, 도 9C에 도시한 바와 같이, 상관 강도가 높은 피크와, 그 주변부에 작은 상관 강도를 갖는 상관 강도 분포가 얻어진다. 도 9C에서 종축(Z축)은 상관 강도를 나타내고, x축, y축은 어긋남량을 나타낸다.

[0233] 한편, 상술한 위상 한정 상관법에서는, 도 9D, 도 9E에 도시한 바와 같이, 화상(IM1), 및 화상(IM1)과 같은 화상(IM2)을 푸리에 변환을 행하고, 위상 정보만을 상관하면 도 9F에 도시한 바와 같이, 상관 강도가 높고 예리한 피크만을 갖는 상관 강도 분포가 얻어진다. 이와 같이 위상 한정법에서는 자기 상관법에 비하여 상관에 관해 명확한 정보를 얻을 수 있다. 도 9F에서, 종축(Z축)은 상관 강도를 나타내고, x축, y축은 어긋남량을 나타낸다.

[0234] 도 10A 내지 C는, 위상 한정 상관법에서, 2개의 화상 사이에서 평행 이동 어긋남이 있는 경우의 상관 강도 분포를 설명하기 위한 도면이다.

[0235] 예를 들면 도 10A, 도 10B에 도시한 바와 같은 화상(IM1), 및 화상(IM1)으로부터 몇화소 평행 이동하고 있는 화상(IM3)의 화상의 위상 한정법에 있어서의 상관 강도 분포는, 예를 들면 도 10C에 도시한 바와 같이, 상관 강도가 높고 예리한 피크가, 도 9F에 도시한 상관 화상 데이터 내의 피크 위치에서, 평행 이동량에 응한 거리만큼 어긋난 위치에 분포하고 있다. 그러나, 도 10C에 도시한 피크 강도는, 도 9F에 도시한 피크 강도에 비하여 작다. 이것은 화상(IM1, IM2)에 비하여, 화상(1M1, IM3)이 일치하고 있는 화소 영역이 작기 때문이다.

[0236] 도 11A 내지 C는, 위상 한정법에서, 2개의 화상 사이에서 회전 어긋남이 있는 경우의 상관 강도 분포를 설명하기 위한 도면이다.

[0237] 도 11A, 도 11B에 도시한 바와 같은 화상(IM1), 및 화상(IM1)으로부터 몇도 회전하여 있는 화상(IM4)의 위상 한정법에 있어서의 상관 강도 분포는, 예를 들면 도 11C에 도시한 바와 같이, 약한 상관 강도의 상관 강도 분포가 얻어진다. 단순하게 위상 한정 상관법을 이용한 경우에는 회전 어긋남에 의해, 상관을 검출하는 것이 곤란하다.

[0238] 이 때문에, 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1a)에서는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)을, 푸리에?멜린 변환을 행하고, 푸리에?멜린 공간상에서, 위상 한정 상관법을 이용함에 의해, 평행 이동량을 검출하고, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 배율 정보, 및 회전 각도 정보를 검출한다. 그 정보에 의거하여, 대조 화상의 배율 및 회전 각도를 보정한다.

[0239] 보정한 대조 화상(RIM) 및 등록 화상(AIM) 사이의 평행 이동 어긋남을, 위상 한정 상관법에 의해 검출하고, 동시에 상관 피크에 의거하여 화상 사이의 대조를 행한다.

[0240] 도 12A 내지 C는, 위상 한정 상관부(23)가 출력하는 상관 화상 데이터를 설명하기 위한 도면이다. 도 12A는 등록 화상(AIM), 도 12B는 대조 화상(RIM), 도 12C는 상관 화상 데이터의 한 구체예를 도시한 도면이다. 도 13은 도 12C에 도시한 상관 화상 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

[0241] 등록 화상(AIM), 대조 화상(RIM)으로서, 예를 들면 손으로 쓴 글자나 문자나 혈관 패턴 등의 2치화 및 선형상의 패턴을 포함하는 경우, 예를 들면 도 12A, 도 12B에 도시한 바와 같은 등록 화상(AIM), 대조 화상(RIM)의 경우, 위상 한정 상관부(23)는 신호(S23)로서 도 12C에 도시한 바와 같은 상관 화상 데이터를 출력한다.

[0242] 도 12C에서, z축방향은 상관 화상 데이터에 있어서의 상관 피크 강도를 나타내고, 상관 피크 강도는 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM) 사이의 상관도에 상당한다. 도 12C 및 도 13에 도시한 바와 같이, x축방향, y축방향에서의 상관 피크 위치(PP)는, 예를 들면 화상 중심으로부터의 어긋남량이 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM) 사이의 평행 이동량에 상당한다.

[0243] 어긋남 정보 생성부(24)는, 위상 한정 상관부(23)로부터 출력된 신호(S23)에 의거하여, 화상 중심으로부터의 어긋남량을 어긋남 정보로서 생성하고, 신호(S24)를 보정부(25)에 출력한다.

[0244] 보정부(25)는, 어긋남 정보 생성부(24)로부터 출력한 어긋남 정보로서의 신호(S24) 및 대조 화상(RIM)에 의거하여, 대조 화상(RIM)의 위치 보정 처리를 행하고, 신호(S1612)로서 출력한다.

[0245] 도 14는 도 1에 도시한 화상 대조 장치(1)의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다. 이상 설명한 구성의 화상 대조 장치(1a)의 동작을 도 14를 참조하면서, 제 1 실시 형태와의 차이점만 설명한다.

[0246] 예를 들면 화상 입력부(11)에 의해, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)이 입력되고, 메모리에 각각의 화상 데이터가 격납된다(ST1).

[0247] 여기서, 등록 화상(AIM)에 대한 대조 화상(RIM)의 배율(확대/축소율) 및 회전 각도 정보를 구하기 위해, 등록 화상(AIM)이 메모리(12)로부터 판독되고(ST2), 배율 정보-회전 정보부(21)의 푸리에 변환부(21111)에 의해, 푸리에 변환 처리되고(ST3), 푸리에 화상 데이터(S21111)가 메모리(12)에 격납, 기억된다(ST4).

[0248] 푸리에 화상 데이터(S21111) 내의 진폭 성분은, 대수 변환부(21121)에 의해 대수 처리가 행하여지고, 대수-극좌표 변환부(21131)에 의해, 대수-극좌표계로 변환된다(ST5).

[0249] 대조 화상(RIM)이, 메모리(12)로부터 판독되고(ST6), 마찬가지로 푸리에 변환부(21112)에 의해 푸리에 변환 처리되고(ST7), 푸리에 화상 데이터(S21112) 내의 진폭 성분이, 대수 변환부(21122)에 의해 대수 처리가 행하여지고, 대수-극좌표 변환부(21132)에 의해, 대수-극좌표계로 변환된다(ST8).

[0250] 상술한 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)에 푸리에?멜린 변환을 행한 결과 얻어진, 화상 신호(패턴 데이터라고도 한다)(SA211, SR211) 각각은, 위상 한정 상관부(212)의 푸리에 변환부(2120, 2121)에 의해 푸리에 변환 처리되고(ST9), 합성부(2122)에 의해 합성되고(ST10), 위상 추출부(2123)에 의해 합성 신호로부터 진폭 성분이 제거되고(ST11), 나머지 위상 성분이, 역푸리에 변환부(2124)에 의해 역푸리에 변환 처리되고(ST12), 얻어진 상관 화상 데이터의 피크 위치의 화상 중심으로부터의 어긋남량에 의거하여, 배율 정보-회전 정보 생성부(213)에 의해 배율 정보 및 회전 정보를 포함하는 보정 정보가 생성(검출)된다(ST13).

[0251] 보정부(22)에서는, 보정 정보에 의거하여 대조 화상의 확대/축소 및 회전 처리의 보정 처리가 행하여지고, 화상 사이의 스케일링 성분, 및 회전 성분이 제거된다(ST14). 남는 차이는 평행 이동 성분뿐이고, 위상 한정 상관법을 이용하여 검출된다.

[0252] 보정 처리가 행하여진 대조 화상(RIM)은, 위상 한정 상관부(23)의 푸리에 변환부(2312)에 의해 푸리에 변환되어(ST15) 푸리에 화상 데이터(S2312)가 생성되고, 메모리(12)에 격납된 푸리에 변환된 등록 화상(AIM)이 판독되고(ST16), 합성부(232)에 의해 합성 데이터(S232)가 생성된다(ST17).

[0253] 이 때, 등록 화상(AIM)이 푸리에 변환부(2311)에 의해 푸리에 변환되어 푸리에 화상 데이터(S2311)가 생성되고 합성부(232)에 입력되어도 좋다.

[0254] 합성 데이터(S232) 내의 진폭 정보가 위상 추출부(233)에 의해 제거되고(ST18), 나머지 위상 정보가 역푸리에 변환부(234)에 입력되고, 상관 화상 데이터로서 신호(S23)가 출력된다(ST19).

[0255] 신호(23)에 의거하여, 어긋남 정보 생성부(24)에 의해, 피크 위치의 어긋남량이 검출되고, 어긋남 정보로서 신호(S24)가 출력된다(ST20).

[0256] 보정부(25)에서는, 어긋남 정보로서의 신호(S24) 및 대조 화상(RIM)에 의거하여, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)의 위치 보정 처리가 행하여지고, 신호(S1612)가 출력된다. 또한, 등록 화상(AIM)이 신호(S1611)로서 출력된다(ST21).

[0257] 이하, 제 1 실시 형태와 같은 동작으로서, 허프 변환부(162)가 허프 변환 처리를 행하고(ST22), 추출부(163)가 추출 처리를 행하고(ST23), 유사도 생성부(1641)가 유사도(Sim)를 생성한다(ST24).

[0258] 스텝 ST25에서, 대조부(1642)에서는, 유사도(Sim)가 미리 설정된 임계치보다 큰지(초과하고 있든지)의 여부가 판별되고, 큰 경우에는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)이 일치한다고 판별하고(ST26), 임계치보다 작은 경우에는 불일치라고 판별한다(ST27).

[0259] 이상, 설명한 바와 같이 본 실시 형태에서는, 위치 보정부(161)가 위치 보정 처리로서, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)의 회전 각도 보정 처리 또는 확대율 보정 처리, 및 푸리에 변환 처리의 결과의 위상 성분에 의거하여 상관치를 생성하고, 생성한 상관치에 의거하여 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 위치 보정 처리를 행하기 때문에, 고정밀도로 위치 보정 처리를 행할 수가 있고, 그 결과 고정밀도로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0260] 도 15는 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 3 실시 형태의 기능 블록도이다.

[0261] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1b)는, 하드웨어적인 기능 블록은, 제 1 실시 형태에 관한 화상 대조 장치

(1)와 개략 같은 구성으로서, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프(Hough) 변환부(15), CPU(16), 및 동작 처리부(17)를 갖는다.

[0262] 화상 대조 장치(1b)의 소프트웨어적인 기능 블록은, 제 2 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1)와 개략 같은 구성으로서, CPU(16)가 프로그램(PRG)을 실행함에 의해, 위치 보정부(161b), 허프 변환부(162), 추출부(163), 및 판별부(164b)의 기능을 실현한다. 도 15에서는, 동일한 기능은 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략하고, 차이점만 설명한다.

[0263] 큰 차이점으로서는, 위치 보정부(161b)나 판별부(164b) 등이 다른 점이다.

[0264] 본 실시 형태에서, 위치 보정부(161b)는, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)에 의거하여 상관 처리에 의해, 보정 위치를 나타내는 복수의 상관치를 생성하고, 생성한 복수의 상관치에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 복수의 위치 보정 처리를 행한다.

[0265] 도 16A 내지 B는, 도 15에 도시한 위치 보정부의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 수치는, 상관 화상 데이터의 X-Y면상에서의 상관 화상 데이터의 상관 피크 강도를 나타낸다.

[0266] 예를 들면 2치화한 선 성분(선형상)의 패턴을 포함하는 등록 화상(AIM), 대조 화상(RIM)의 경우, 상관이 큰 화상끼리라도, 상관 피크 강도(상관 강도라고도 한다)가 도 16A, 도 16B에 도시한 바와 같이 값이 작다.

[0267] 예를 들면, 위치 보정부(161b)의 어긋남 정보 생성부(24)는, 신호(S23)에 의거하여, 예를 들면 도 16A에 도시한 바와 같이 상관 강도의 상위 N개, 본 실시 형태에서는 8개의 상관치 및 상관 피크 위치를, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)과의 2차원상의 위치 관계의 후보로서 특정한다.

[0268] 위치 보정부(161b)는, 복수의 상관치 및 그것에 대응하는 상관 피크 위치에 의거하여, 필요에 응하여 복수의 위치 보정 처리를 행한다.

[0269] 허프 변환부(162)는, 복수의 위치 보정 처리의 결과의 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 관해 허프 변환 처리를 행하고, 변환 화상(S1621, S1622)을 생성한다.

[0270] 판별부(164b)는, 2개의 변환 화상중의 패턴에 의거하여 상관치를 생성하고, 생성한 상관치 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RMD)의 대조 처리를 행한다. 또한, 판별부(164b)는, 복수의 위치 보정 처리의 결과에 의거하여, 다른 위치에 대응하는 상관치의 총합치(總和値) 및 미리 설정된 임계치에 의거하여 대조 처리를 행한다.

[0271] 상세하게는, 판별부(164b)는, 유사도 생성부(1641), 대조부(1642b), 및 적산부(1643)을 갖는다.

[0272] 유사도 생성부(1641)는, 예를 들면 상술한 바와 같이 신호(S1631, S1632)에 의거하여, 수식(2)에 의해 유사도(Sim)를 생성하고, 신호(S1641)로서 적산부(1643) 및 대조부(1642b)에 출력한다.

[0273] 적산부(1643)는, 신호(S1641)에 의거하여 유사도(Sim)를 적산하고, 적산 결과를 신호(S1643)로서 대조부(1642b)에 출력한다.

[0274] 대조부(1642b)는, 신호(S1641) 및 신호(S1643)에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 대조 처리를 행한다.

[0275] 제 1 실시 형태에 관한 대조부(1642)와의 차이점은, 대조부(1642b)는, 적산부에 의한 유사도(Sim)의 적산치인 신호(S1643)가, 소정의 임계치보다도 큰 경우에, 등록 화상(AIM)과 대조 화상(RIM)이 일치하고 있다고 판별하는 점이다.

[0276] 도 17은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 3 실시 형태의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다. 도 14, 17을 참조하면서, 화상 대조 장치의 동작을 CPU(16)의 동작을 중심으로, 제 1 실시 형태 및 제 2 실시 형태와의 차이점만 설명한다.

[0277] 스텝 ST1 내지 ST19에 관해서는, 도 14에 도시한 제 2 실시 형태와 같은 동작이므로 설명을 생략한다.

[0278] 스텝 ST19에 의해 위상 한정 상관부(23)로부터 출력된 상관 화상 데이터(S23)에 의거하여, 어긋남 정보 생성부(24)에 의해 상관 화상 데이터(S23)에서의 상관 피크 강도의 상위측에서부터, 예를 들면 N개의 후보(P_i(P0, P_1, P_2, …, P_{n-1}))가 선정된다(ST28).

[0279] 스텝 ST29에서, 적산부(1643)는, 적산을 위한 변수를 초기화한다. 예를 들면 변수(i)를 0, 적산치(S)를 0으로

초기화한다.

[0280] 보정부(25)는, 예를 들면 각 후보(좌표)(P_i) 및 그것에 대응하는 상관 화상 데이터의 중심으로부터의 어긋남량에 의거하여, 등록 화상(AIM), 대조 화상(RIM)의 위치 보정 처리를 행한다(ST30).

[0281] 다음에, 상술한 바와 같이 허프 변환부(162)에 의해 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각의 허프 변환 처리를 행하고(ST31), 추출부(163)에 의해 추출 처리가 행하여지고(ST32), 유사도 생성부(1641)에 의해 유사도(Sim(i))가 산출되고, 적산부(1643) 및 대조부(1642b)에 출력된다(ST33).

[0282] 대조부(1642b)에서는, 유사도(Sim(i))와, 미리 설정한 제 1의 임계치(th1)를 비교하고, 유사도(Sim(i))가 제 1의 임계치보다 작은 경우에는(ST34), 적산부(1643)에서는, 유사도(Sim(i))를 적산하고, 상세하게는 수식 S=S+Sim(i)에 의해 적산하고 대조부(1642b)에 출력한다(ST35).

[0283] 스텝 ST35에서, 대조부(1642b)에서는, 적산치(S)를 미리 설정한 제 2의 임계치(th2)와 비교하고(ST36), 적산치(S)가 제 2의 임계치(th2)보다도 작은 경우에는, 변수(i)와 값 N-1이 비교되고(ST27), 변수(i)가 N-1과 일치하지 않는 경우에는, 변수(i)에 1을 가산하고(ST28), 스텝 ST30의 처리로 되돌아온다. 스텝 ST27에서, 변수(i)가 N-1과 일치한 경우에는, 화상이 불일치라고 한다(ST39).

[0284] 한편, 스텝 ST34의 비교 처리에서, 대조부(1642b)에서는, 유사도(Sim(i))가 제 1의 임계치 이상인 경우에는, 화상이 일치하고 있다고 판별하고, 또한, 스텝 ST36의 비교 처리에서, 대조부(1642b)에서는, 적산치(S)가 제 2의 임계치(th2) 이상인 경우에는, 화상이 일치하고 있는고 하고(ST40), 예를 들면 시큐어러티 분야에 있어서의 정맥 패턴 대조 장치에, 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치를 적용한 경우에는, 전자 키를 해제한다는 처리를 동작 처리부(17)가 행한다.

[0285] 이상, 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 위치 보정부(161)에서는, 보정 위치를 나타내는 복수의 상관치를 생성하고, 생성한 복수의 상관치에 의거하여, 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM)의 복수의 위치 보정 처리를 행하고, 허프 변환부(162)에서는, 복수의 위치 보정 처리의 결과의 등록 화상(AIM) 및 대조 화상(RIM) 각각에 관해 화상 처리로서 허프 변환 처리를 행하고, 대조부(1642b)에서는, 각각의 변환 화상중의 패턴에 응한 상관치로서의 유사도의 적산치에 의거하여 대조 처리를 행하기 때문에, 예를 들면, 비교 대조를 행하는 2장의 화상 데이터 사이의 상관이 작은 경우라도, 복수의 각 후보의 위치 관계 각각에 관해 산출되는 유사도를 적산함에 의해, 유사도 단독으로 대조를 행하는 경우에 비하여, 고정밀도로 대조를 행할 수가 있다.

[0286] 또한, 유사도(Sim)가 제 1의 임계치(th1)보다도 큰 경우에는 일치하고 있다고 판별하기 때문에, 고속으로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0287] 도 18은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 4 실시 형태의 기능 블록도이다.

[0288] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치(1c)는, 하드웨어적인 기능 블록은, 상술한 실시 형태에 관한 화상 대조 장치와 개략 같은 구성이고, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프(Hough) 변환부(15), CPU(16), 및 동작 처리부(17)를 갖는다.

[0289] 화상 대조 장치(1c)의 소프트웨어적인 기능 블록은, 상술한 실시 형태에 관한 화상 대조 장치와 개략 같은 구성이고, CPU(16)가 프로그램(PRG)을 실행함에 의해, 위치 보정부(161), 허프 변환부(162), 추출부(163c), 및 판별부(164)의 기능을 실현한다. 도 18에서는, 동일한 기능은 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략하고, 차이점만 설명한다.

[0290] 큰 차이점으로서는, 추출부(163c)가 다른 점이다.

[0291] 본 실시 형태에서, 추출부(163c)는, 제 1의 변환 화상 및 제 2의 변환 화상 각각에 관해, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하고, 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정치보다도 커지도록 임계치를 제어한다.

[0292] 또한, 추출부(163c)는, 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 임계치를 제어한다.

[0293] 도 19A 내지 F는 도 17에 도시한 화상 대조 장치(1c)의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0294] 도 19A는 화상(IM11)의 한 구체적인 예를 도시한 도면이다. 도 19B는 도 19A에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면이다. 도 19C는 도 19A에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치보

다도 큰 제 2 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면이다.

[0295] 도 19D는 화상(IM12)의 한 구체적인 예를 도시한 도면이다. 도 19E는 도 19D에 도시한 화상(IM12)에서 제 1 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면이다. 도 19F는 도 19D에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치보다도 큰 제 2 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면이다.

[0296] 예를 들면, 상술한 실시 형태에서는, 등록 화상이나 대조 화상에 허프 변환 처리를 시행한 후, 변환 화상으로부터 특징량(패러미터)을 추출한 때에, 임계치가 고정이기 때문에, 화상에 따라서는 충분한 특징량을 추출할 수 없는 경우나, 역으로 장황한 특징량까지 추출하여 버리는 경우가 있다.

[0297] 상세하게는, 예를 들면 도 19A에 도시한 화상(IM11)에 허프 변환 처리를 시행한 후, 변환 화상으로부터 제 1 임계치보다도 큰 영역을 추출하면, 도 19B에 도시한 바와 같은 화상(IM111)이 생성되고, 제 2 임계치보다도 큰 영역을 추출하면, 도 19C에 도시한 바와 같은 화상(IM112)이 생성된다.

[0298] 또한, 예를 들면 도 19D에 도시한 화상(IM12)에 허프 변환 처리를 시행한 후, 변환 화상으로부터 제 1 임계치보다도 큰 영역을 추출하면, 도 19E에 도시한 바와 같은 화상(IM121)이 생성되고, 제 2 임계치보다도 큰 영역을 추출하면, 도 19F에 도시한 바와 같은 화상(IM122)이 생성된다.

[0299] 예를 들면, 화상(IM112) 및 화상(IM121)은, 대조 처리에 관해 적정한 데이터량(특징량)을 갖는 한 구체적인 예이다.

[0300] 또한, 화상(IM111)은 대조 처리에 관해 장황한 데이터량(특징량)을 갖는 한 구체적인 예이다.

[0301] 또한, 화상(IM122)은 대조 처리에 관해 충분한 데이터량(특징량)을 추출할 수 없는 한 구체적인 예이다.

[0302] 예를 들면 임계치를 고정한 경우에는, 화상(IM111)과 화상(IM121) 사이, 또는 화상(IM112)과 화상(122) 사이에서 비교?대조 처리를 행하기 위해, 충분한 판정 정밀도를 확보할 수 없는 경우가 있다.

[0303] 예를 들면 임계치를 변화시켜서 대조 처리에 관해 충분한 데이터량(특징량)을 갖는 화상(IM112)과 화상(IM121) 사이에서 비교. 대조 처리를 행하면 판정 정밀도가 향상한다.

[0304] 이 때문에 본 실시 형태에 관한 추출부(163c)는, 상술한 바와 같이 허프 변환 처리후의 변환 화상에 대해 특징량을 추출할 때에, 어떤 임계치를 이용하여 추출된 특징량이 대조에 적절한 범위 내로 수습되어 있지 않는 경우에는, 임계치를 변경하여 재차 특징량 추출을 행하여, 특징량이 적절한 범위 내로 되도록 제어를 행한다.

[0305] 도 20은 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다. 도 20을 참조하면서, 화상 대조 장치의 동작을 도 14에 도시한 실시 형태와의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0306] 스텝 ST1 내지 스텝 ST22의 동작에 관해서는, 같은 동작이기 때문에 설명을 생략한다.

[0307] 스텝 ST231에서, 추출부(163c)는, 허프 변환부(162)가 생성한 각 변환 화상(S1612, S1622)에, 미리 설정한 임계치를 초과하는 패러미터 부분만을 특징량으로서 추출한다.

[0308] 추출부(163c)는, 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 임계치를 제어한다.

[0309] 상세하게는, 추출부(163c)는, 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 최소치(min)보다도 커지도록 임계치를 제어하고, 해당 추출한 영역의 크기가, 해당 최소치(min)보다도 큰 최대치(max)보다도 작아지도록 임계치를 제어한다.

[0310] 예를 들면 스텝 ST232에서, 추출부(163c)는, 특징량으로서 추출한 영역의 크기가, 최소치(min)보다도 큰지의 여부를 판별하고, 크지 않다고 판별한 경우에는 임계치를 소정량만큼 내리고(작게 하고)(ST233), 스텝 STST231의 처리로 되돌아온다. 한편, 스텝 ST232에서, 추출부(163c)는, 특징량으로서 추출한 영역의 크기가, 최소치(min)보다도 크다고 판별한 경우에는 스텝 ST234의 처리로 진행한다.

[0311] 스텝 ST234에서, 추출부(163c)는, 특징량으로서 추출한 영역의 크기가, 최대치(max)보다도 작은지의 여부를 판별하고, 작지 않다고 판별한 경우에는 임계치를 소정량만큼 올리고(크게 하고)(ST233), 스텝 STST231의 처리로 되돌아온다.

[0312] 한편, 스텝 ST234에서, 추출부(163c)는, 특징량으로서 추출한 영역의 크기가, 최대치(max)보다도 작다고 판별한 경우에는 스텝 ST24의 처리로 진행한다.

[0313] 스텝 ST24 이후의 처리는 도 14의 처리와 같으므로 설명을 생략한다.

[0314] 이상, 설명한 바와 같이, 추출부(163c)는, 추출한 영역의 크기에 의거하여, 해당 추출한 영역의 크기가 설정 범위 내로 되도록 임계치를 제어하기 때문에, 대조 처리에 관한 장황한 데이터를 저감할 수 있고, 또한 대조 처리에 최적인 데이터를 추출할 수 있다.

[0315] 또한, 대조 처리에 적정한 화상을 얻을 수 있어서, 대조부(164)는 보다 고정밀도로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0316] 또한, 예를 들면 촬상계가 대폭적으로 변화하여, 입력 화상의 정보량이 극단적으로 변화하는 경우라도, 비교 대조 처리에 관해서는 전혀 변경을 가하는 일 없이 대처할 수 있다.

[0317] 도 21은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 5 실시 형태의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다.

[0318] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 처리 장치는, 하드웨어적인 기능 블록은, 상술한 실시 형태에 관한 화상 대조 장치와 개략 같은 구성으로서, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 입력부(11), 메모리(12), FFT 처리부(13), 좌표 변환부(14), 허프(Hough) 변환부(15), CPU(16), 및 동작 처리부(17)를 갖는다.

[0319] 예를 들면 대조 화상이나 등록 화상의 특징량이 현저하게 적은 경우에는, 비교 대조에 충분한 특징량이 얻어지지 않아서, 충분한 판정 정밀도를 얻을 수 없는 경우가 있다.

[0320] 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치에서는, 하나의 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하고, 추출한 영역의 크기가 설정치 이하인 경우에는 해당 화상을 파기한다.

[0321] 이하, 도 21을 참조하면서, 상술한 실시 형태와의 차이점을 중심으로, 예를 들면 혈관 패턴을 이용하는 개인 인증 장치 등의 용도에서, 어떤 화상 데이터를 대조용의 등록 화상으로서 보존한 경우를 설명한다.

[0322] 스텝 ST101에서, CPU(16)는, 화상 입력부(11)에 의해, 등록 화상(AIM)으로서 보존하기 위한 화상 데이터를 받아들이고, 메모리(12)에 화상 데이터를 격납한다. CPU(16)는, 허프 변환부(15)에, 받아들인 화상 데이터에 허프 변환 처리를 시행시킨다(ST102).

[0323] 스텝 ST103에서, CPU(16)는, 미리 설정된 임계치를 초과하는 영역을 특징량으로서 추출한다(ST103).

[0324] 스텝 ST104에서, CPU(16)는, 추출된 영역의 크기가 대조 처리에 최저한 필요한 최소치(min)보다도 큰지의 여부를 판별하고, 큰 경우에는 등록 화상(AIM)으로서 충분한 정보량을 갖고 있는 것으로 하여 메모리(12)에 보존한다(ST105).

[0325] 한편, 스텝 ST104에서, 최소치(min)보다도 크지 않는 경우에는, 입력된 화상을 파기하고(ST106), 등록 화상(AIM)으로서의 정보량이 부족하여 있는 취지를 표시하는 등을 하여, 화상 데이터의 재입력을 요구한다(ST107). 이하, 상술한 대조 처리를 행한다.

[0326] 이상, 설명한 바와 같이 본 실시 형태에서는 등록시에, 등록 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하고, 그 추출한 영역의 크기가, 설정치(최소치(min)) 이하인 경우에는 해당 화상을 파기하기 때문에, 대조 처리에 관한 특징량을 비교적 많이 갖는 등록 화상을 확실하게 얻을 수 있다. 또한, 고정밀도로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0327] 도 22는 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 6 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트이다.

[0328] 다음에, 미리 메모리(12)에 기억한 등록 화상(AIM)에 대해, 외부로부터 입력한 대조 화상(RIM)을 대조하는 경우를, 도 22를 참조하면서 설명한다.

[0329] 스텝 ST201에서, CPU(16)는, 화상 입력부(11)에 의해, 대조 화상(RIM)으로서 화상 데이터를 받아들이고, 메모리(12)에 화상 데이터를 격납한다. CPU(16)는, 허프 변환부(15)에, 받아들인 대조 화상(RIM)에 허프 변환 처리를 시행시킨다(ST202).

[0330] 스텝 ST203에서, CPU(16)는, 미리 설정된 임계치를 초과하는 영역을 특징량으로서 추출한다(ST203).

[0331] 스텝 ST204에서, CPU(16)는, 추출된 영역의 크기가 대조 처리에 최저한 필요한 최소치(min)보다도 큰지의 여부를 판별하고, 크지 않는 경우에는 대조 화상(RIM)으로서 충분한 정보량을 갖고 있지 않다고 하여 화상을 파기하고(ST205), 정보량이 부족하여 있는 취지를 표시하는 등을 행하여, 화상 데이터의 재입력을 재촉하고(ST206),

대조 처리를 종료한다.

[0332] 한편, 스텝 ST204의 판별에서, 최소치(min)보다도 큰 경우에는, 대조 화상(RIM)으로서 충분한 정보량을 갖고 있는 것이라고 판단하고, 후속의 스텝 ST2 내지 ST27의 대조 처리로 진행한다.

[0333] 이하, 스텝 ST2 내지 스텝 ST27의 동작은, 도 14에 도시한 동작과 같으므로 설명을 생략한다.

[0334] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에서는 대조시에, 대조 변환 화상 내의 곡선의 패턴의 겹침의 정도가 미리 설정된 임계치 이상의 영역을 추출하고, 그 추출한 영역의 크기가, 설정치(최소치(min)) 이하인 경우에는 해당 화상을 파기하기 때문에, 대조 처리에 관한 특징량을 비교적 많이 갖는 대조 화상을 확실하게 얻을 수 있다. 또한, 고정밀도로 대조 처리를 행할 수가 있다.

[0335] 또한, 본 발명은 본 실시의 형태로 한정되는 것이 아니라, 임의의 알맞는 여러가지의 개변(改變)이 가능하다.

[0336] 예를 들면, 본 실시 형태에서는, 유사도 생성부는, 수식(2)에 의해 유사도를 산출하였지만, 이 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면 유사도 생성부는 직선 성분(선형상의 패턴)의 상관에 적합한 유사도를 산출하는 처리를 행할 수 있으면 좋다.

[0337] 본 실시 형태에서는, 푸리에 변환 처리, 대수 변환 처리, 및 대수-극좌표 변환을 행하고, 푸리에. 멜린 공간상에서의 평행 이동량을 산출함에 의해, 배율 정보 및 회전 각도 정보를 생성하였지만, 이 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 배율 정보 및 회전 각도 정보가 검출 가능한 공간에, 좌표 변환을 행하여도 좋다.

[0338] 또한, 제 1의 임계치(th1)와, 제 2의 임계치(th2)를 고정치로 하였지만, 이 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면 임계치 각각을, 화상 패턴에 의해 가변으로 함으로써, 보다 고정밀도의 대조를 행할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 1 실시 형태의 하드웨어적인 기능 블록도.

[0017] 도 2는 도 1에 도시한 화상 대조 장치의 소프트웨어적인 기능 블록도.

[0018] 도 3A 내지 B는 도 2에 도시한 허프 변환부의 동작을 설명하기 위한 도면.

[0019] 도 4A 내지 F는 도 2에 도시한 허프 변환부의 동작을 설명하기 위한 도면.

[0020] 도 5A 내지 C는 도 2에 도시한 유사도 생성부의 동작을 설명하기 위한 도면.

[0021] 도 6은 도 1에 도시한 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0022] 도 7은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 2 실시 형태의 위치 보정부를 도시한 도면.

[0023] 도 8은 도 7에 도시한 푸리에?멜린 변환부(211)의 동작을 설명하기 위한 도면.

[0024] 도 9A 내지 F는 자기 상관법과 위상 한정 상관법의 차이점을 설명하기 위한 도면.

[0025] 도 10A 내지 C는 위상 한정 상관법에서, 2개의 화상 사이에서 평행 이동 어긋남이 있는 경우의 상관 강도 분포를 설명하기 위한 도면.

[0026] 도 11A 내지 C는 위상 한정법에서, 2개의 화상 사이에서 회전 어긋남이 있는 경우의 상관 강도 분포를 설명하기 위한 도면.

[0027] 도 12A 내지 C는 위상 한정 상관부(23)가 출력하는 상관 화상 데이터를 설명하기 위한 도면.

[0028] 도 13은 도 12C에 도시한 상관 화상 데이터를 설명하기 위한 도면.

[0029] 도 14는 도 1에 도시한 화상 대조 장치(1)의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0030] 도 15는 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 3 실시 형태의 기능 블록도.

[0031] 도 16A 및 B는 도 15에 도시한 위치 보정부의 동작을 설명하기 위한 도면.

[0032] 도 17은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 3 실시 형태의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0033] 도 18은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 4 실시 형태의 기능 블록도.

[0034] 도 19A 내지 F는 도 17에 도시한 화상 대조 장치(1c)의 동작을 설명하기 위한 도면으로서, 도 19A는 화상(IM1

1)의 한 구체적인 예를 도시한 도면, 도 19B는 도 19A에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면, 도 19C는 도 19A에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치보다도 큰 제 2 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면, 도 19D는 화상(IM12)의 한 구체적인 예를 도시한 도면, 도 19E는 도 19D에 도시한 화상(IM12)에서 제 1 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면, 도 19F는 도 19D에 도시한 화상(IM11)에서 제 1 임계치보다도 큰 제 2 임계치 이상의 영역을 추출한 화상을 도시한 도면.

[0035] 도 20은 본 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0036] 도 21은 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 5 실시 형태의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0037] 도 22는 본 발명에 관한 화상 대조 장치의 제 6 실시 형태에 관한 화상 대조 장치의 동작을 설명하기 위한 플로우 차트.

[0038] <부호의 설명>

[0039] 1, 1a, 1b : 화상 대조 장치

11 : 화상 입력부

[0040] 12 : 메모리

13 : FFT 처리부

[0041] 14 : 좌표 변환부

15 : 허프 변환부

[0042] 16 : CPU

17 : 동작 처리부

[0043] 21 : 배율 정보-회전 정보부

22 : 보정부

[0044] 23 : 평행 이동부

24 : 어긋남 정보 생성부

[0045] 161, 161b : 위치 보정부

162 : 허프 변환부

[0046] 163 : 추출부

164, 164b : 판별부

[0047] 211 : 푸리에?멜린 변환부

212 : 위상 한정 상관부

[0048] 213 : 배율 정보-회전 정보 생성부

232 : 합성부

[0049] 233 : 위상 추출부

234 : 역푸리에 변환부

[0050] 241 : 후보 특정부

242 : 유사도 생성부

[0051] 243 : 적산부

244 : 대조부

[0052] 1641 : 유사도 생성부

1642, 1642b : 대조부

[0053] 1643 : 적산부

2120, 2121 : 푸리에 변환부

[0054] 2122 : 합성부

2123 : 위상 추출부

[0055] 2124 : 역푸리에 변환부

2311, 2312 : 푸리에 변환부

[0056] 2421 : 유사도 보정부

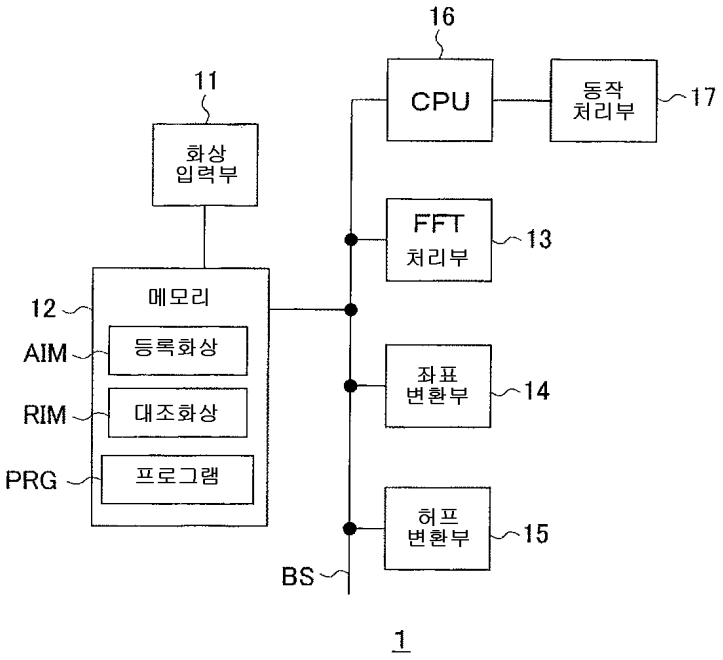
21111, 21112 : 푸리에 변환부

[0057] 21121, 21122 : 대수 변환부

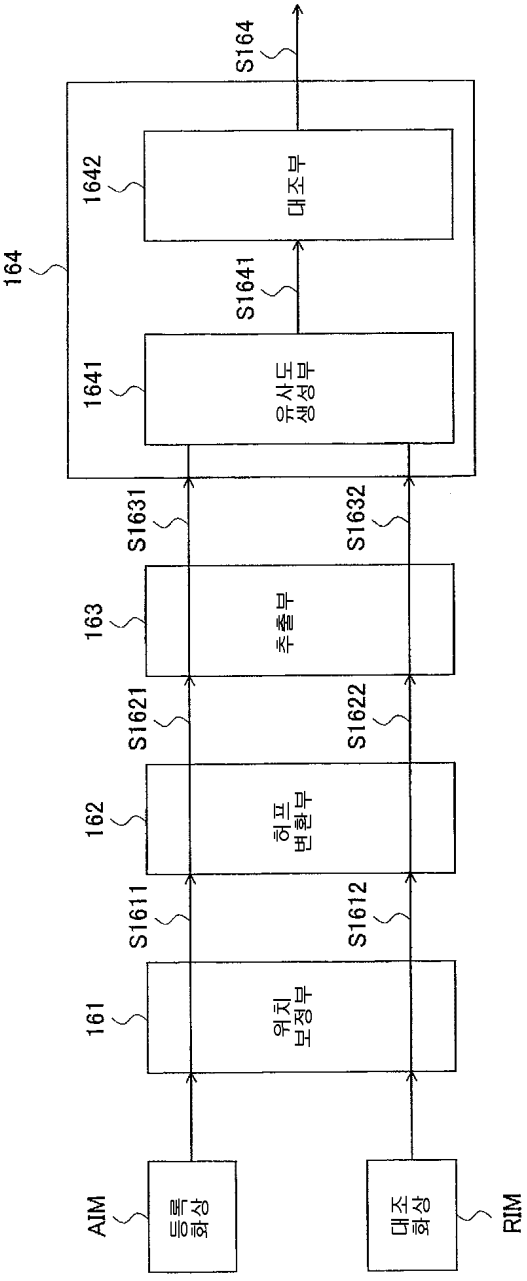
[0058] 21131, 21132 : 대수 극좌표 변환부

도면

도면1

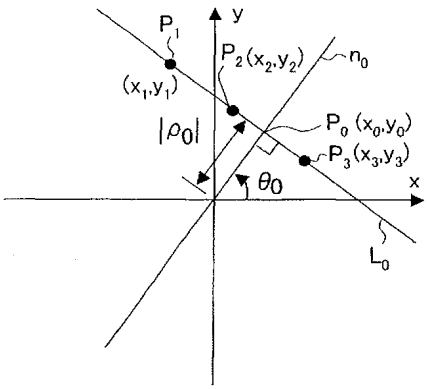

16
CPU
동작
처리부
17
11
화상
입력부
FFT
처리부
13
메모리
12
AIM
등록화상
RIM
대조화상
PRG
프로그램
좌표
변환부
14
허프
변환부
15
BS
1

도면2

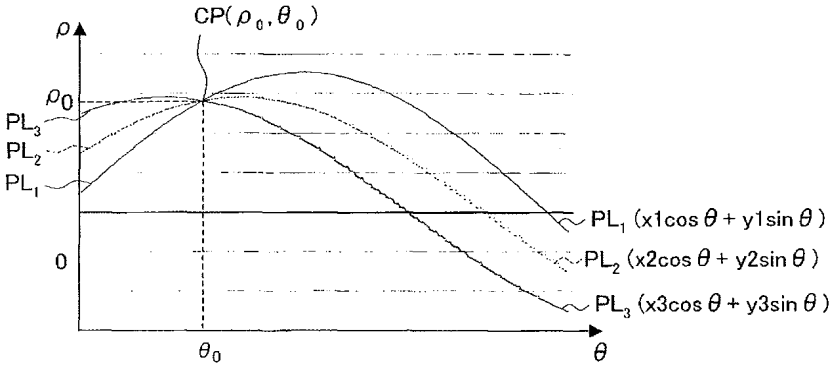

AIM
등록 화상
RIM
대조 화상
161
위치 보정부
S1611
S1612
162
허프 변환부
S1621
S1622
163
추출부
S1631
S1632
164
1641
유사도 생성부
S1641
1642
대조부
S164

도면3

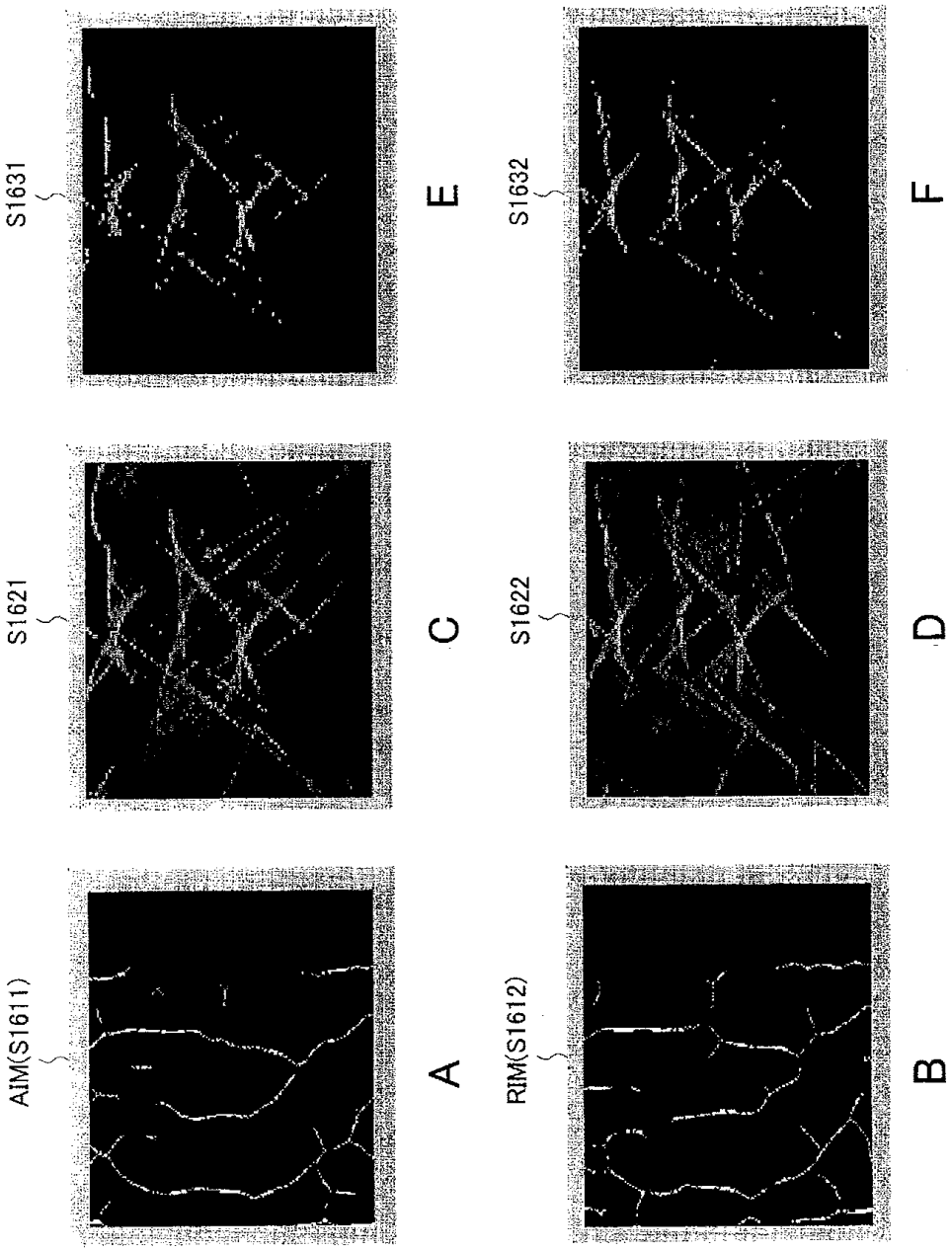
A


P1
y
P2(x2,y2)
n0
(x1,y1)
|ρ0|
P0 (x0,y0)
P3(x3,y3)
θ0
x
L0

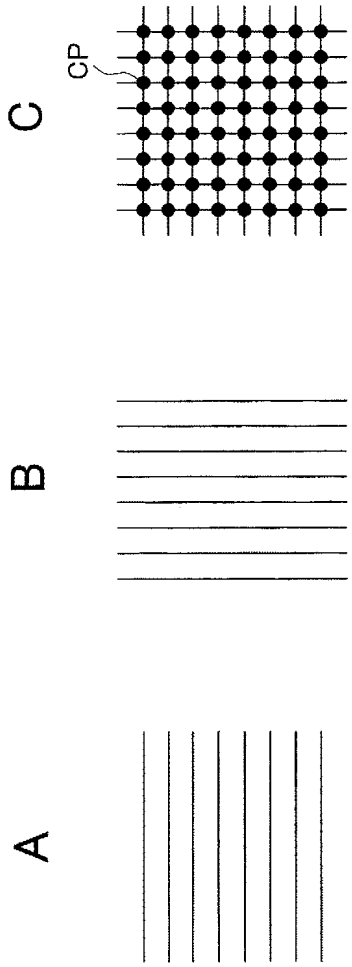
B


ρ
CP(ρ0,θ0)
ρ0
PL3
PL2
PL1
0
θ0
θ
PL1 (x1cos θ + y1sin θ)
PL2 (x2cos θ + y2sin θ)
PL3 (x3cos θ + y3sin θ)

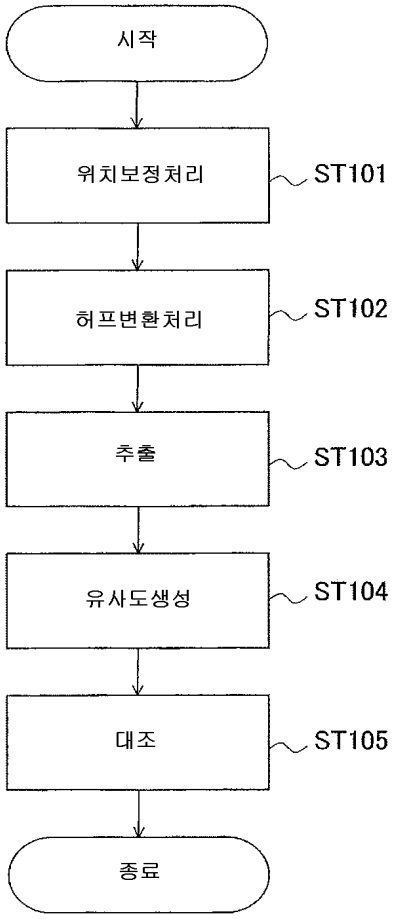
도면4



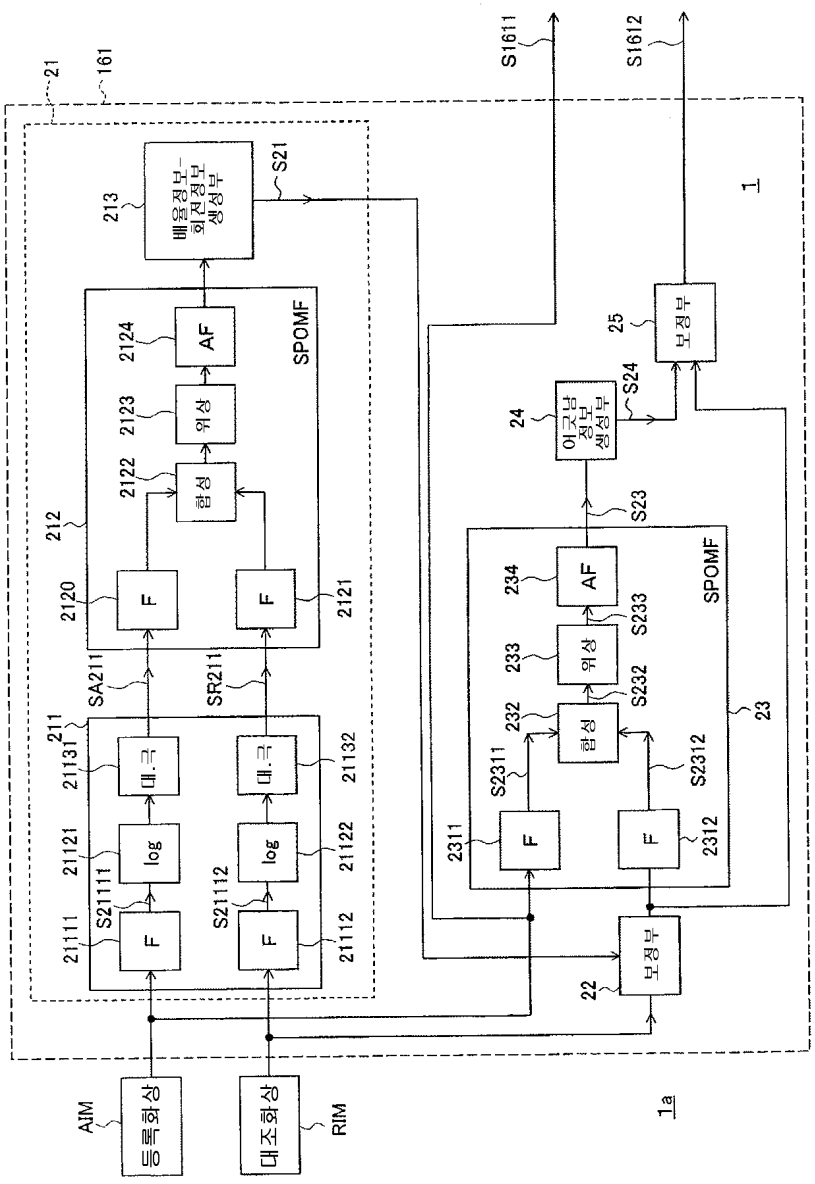
도면5



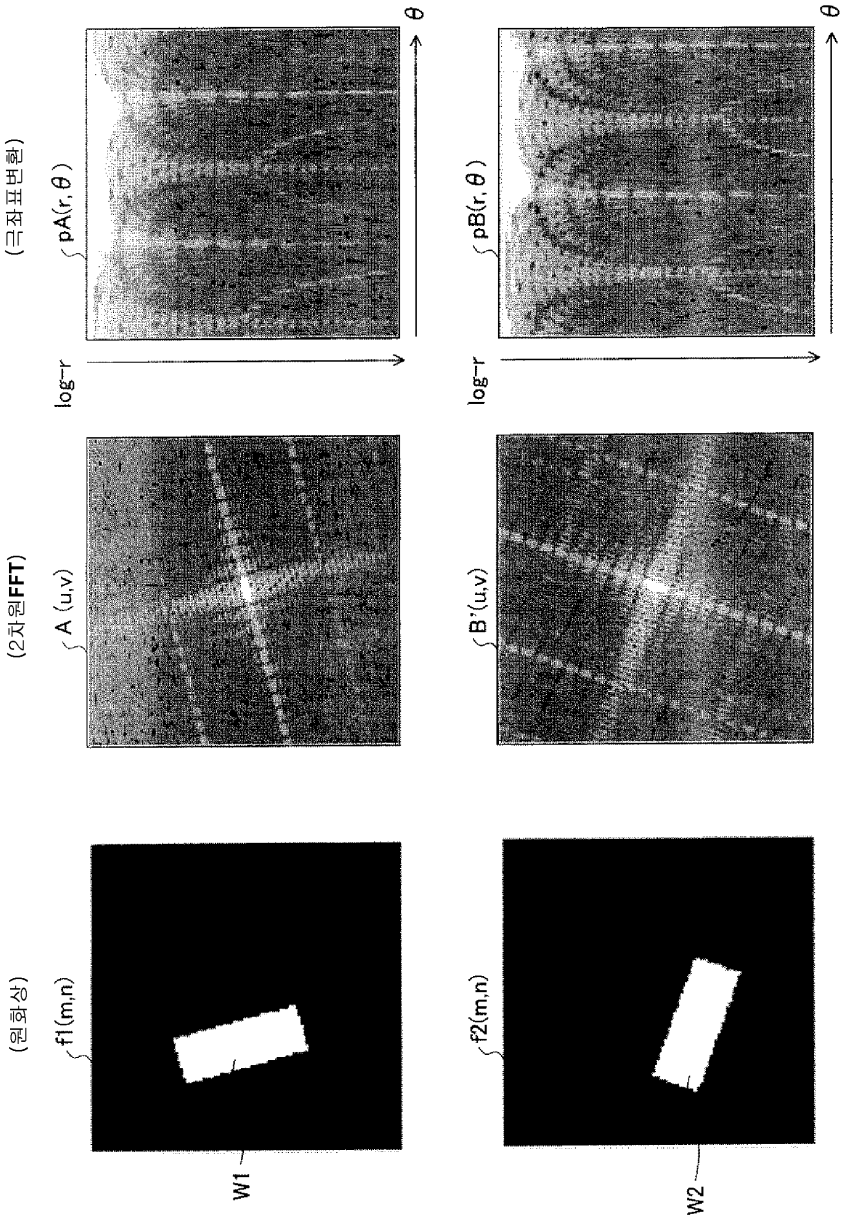
도면6


시작
위치보정처리
ST101
허프변환처리
ST102
추출
ST103
유사도생성
ST104
대조
ST105
종료

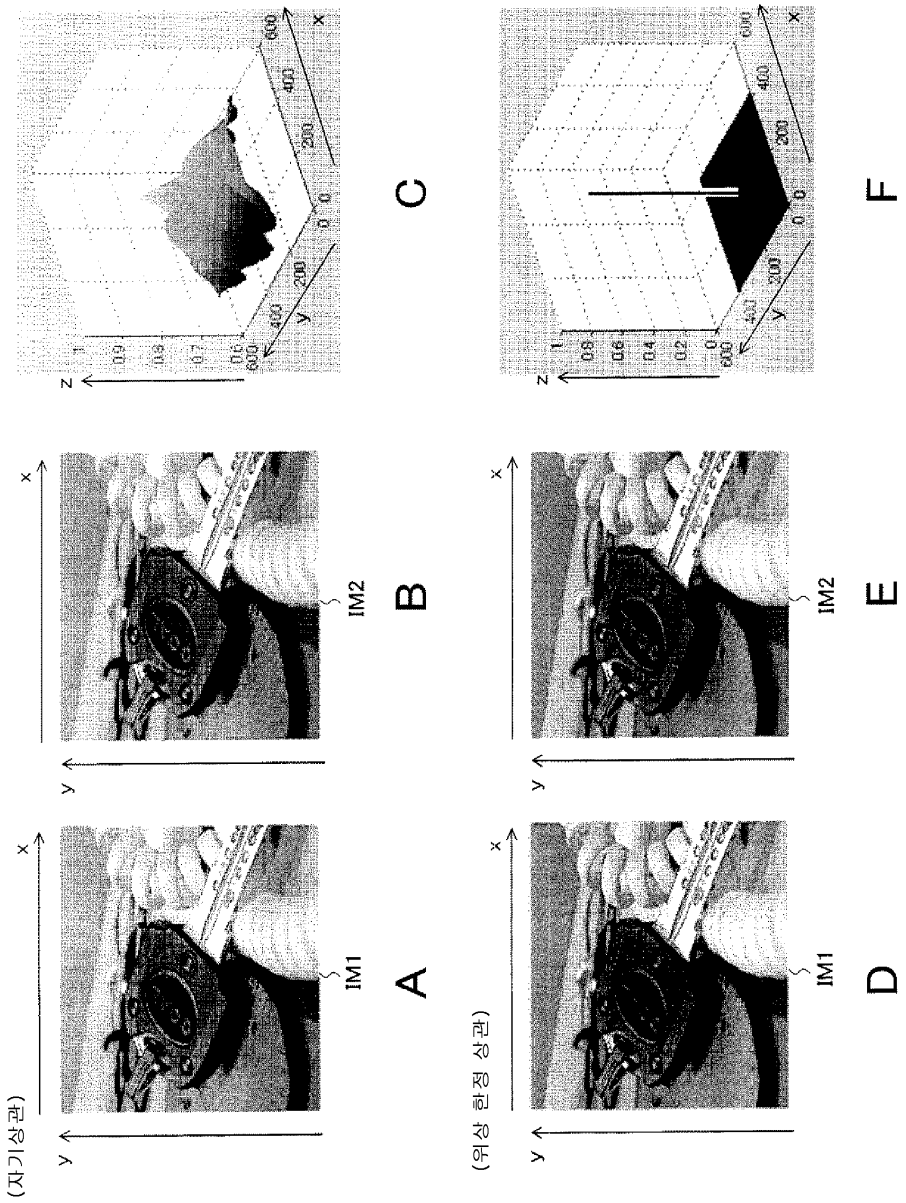
도면7


AIM
등록화상
RIM
대조화상
1a
1
21
161
S1611
S1612
213
배율정보·회전정보 생성부
S21
SPOMF
2124
AF
2123
위상
2122
합성
212
2120
F
2121
SA211
SR211
211
21131
대.극
21132
21121
log
21122
S21111
S21112
21111
21112
24
이긋남 정보 생성부
S24
25
보정부
S23
234
233
S233
S232
232
S2311
S2312
23
2311
2312
22

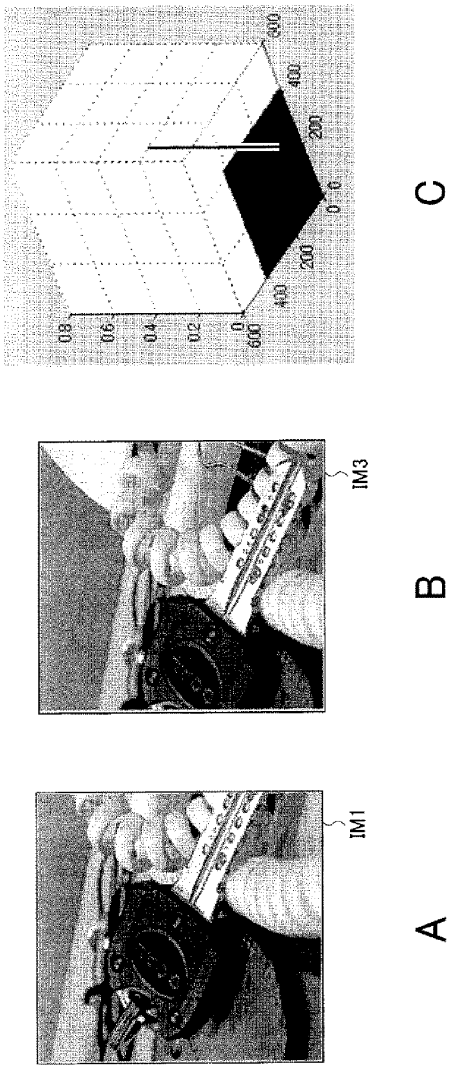
도면8


(원화상)
f1(m,n)
W1
(2차원FFT)
A (u,v)
(극좌표변환)
pA(r, θ)
log-r
θ
f2(m,n)
W2
B'(u,v)
pB(r, θ)
log-r
θ

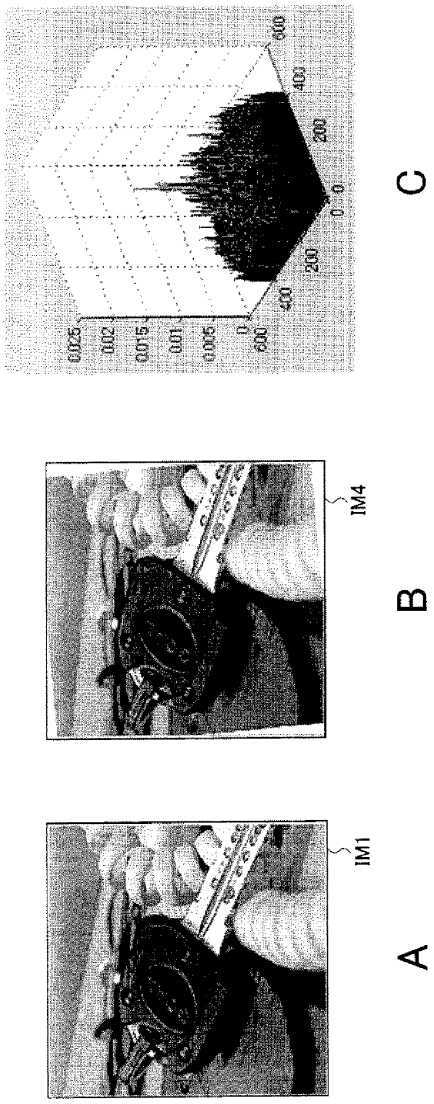
도면9



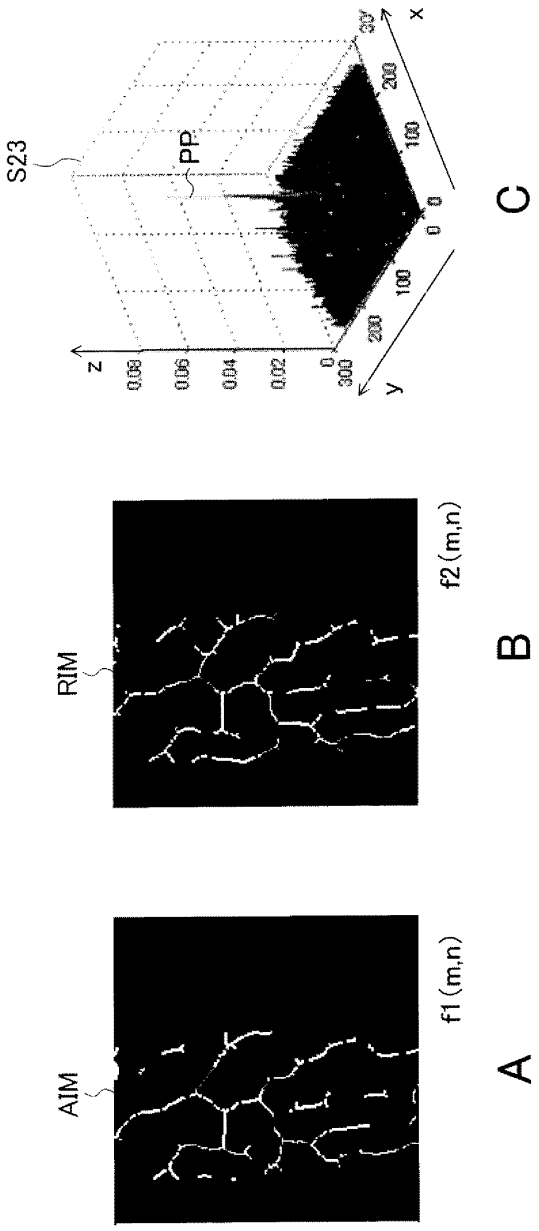
도면10



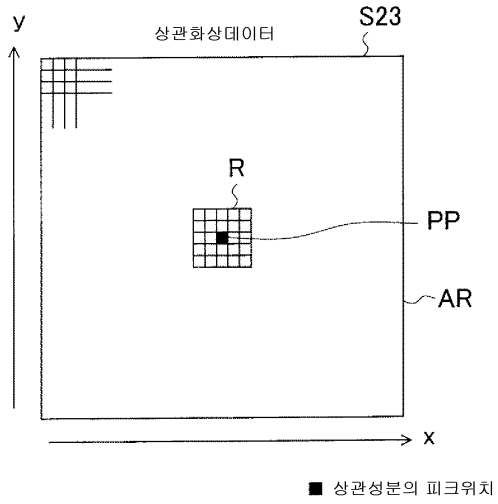
도면11



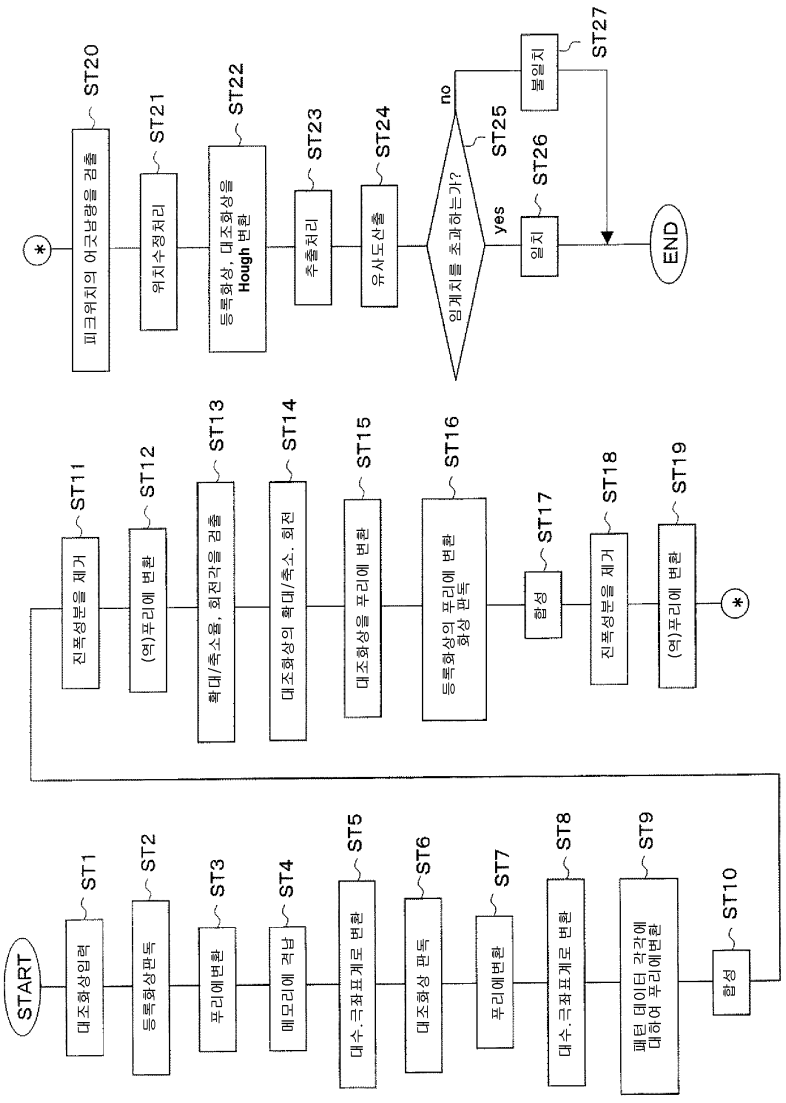
도면12



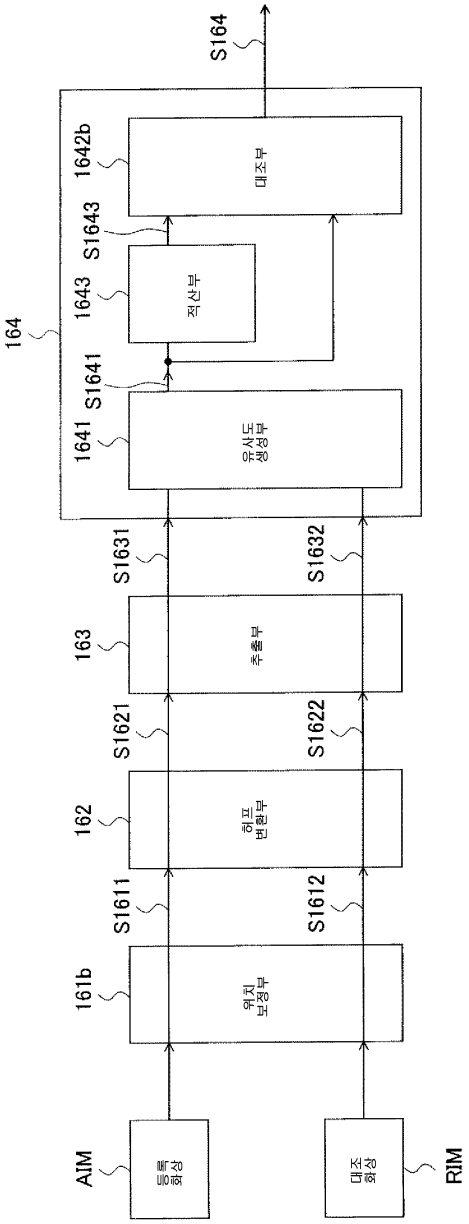
도면13



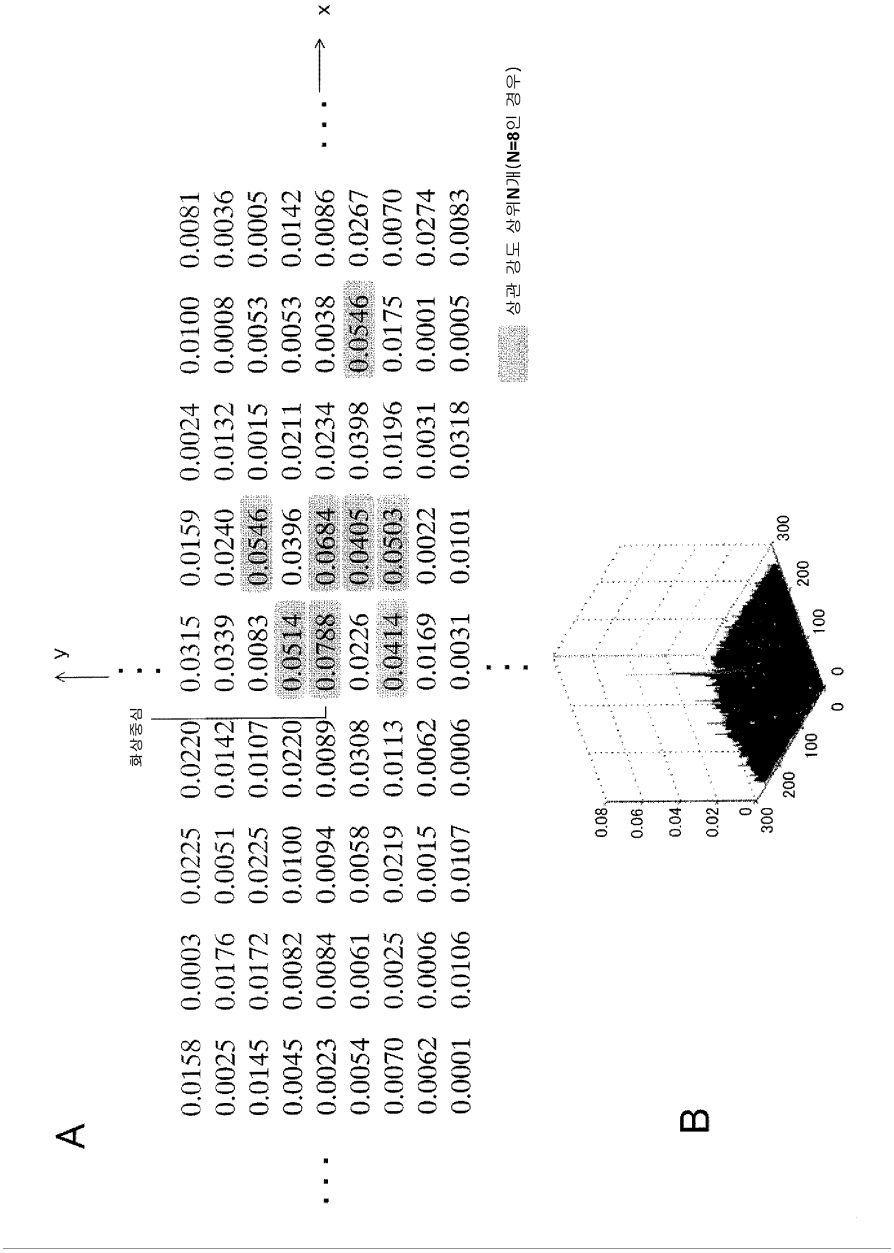
도면14


START
대조화상입력
ST1
등록화상판독
ST2
푸리에변환
ST3
메모리에 격납
ST4
대수.극좌표계로 변환
ST5
대조화상 판독
ST6
푸리에변환
ST7
대수.극좌표계로 변환
ST8
패턴 데이터 각각에 대하여 푸리에변환
ST9
합성
ST10
진폭성분을 제거
ST11
(역)푸리에 변환
ST12
확대/축소율, 회전각을 검출
ST13
대조화상의 확대/축소. 회전
ST14
대조화상을 푸리에 변환
ST15
등록화상의 푸리에 변환
화상 판독
ST16
합성
ST17
진폭성분을 제거
ST18
(역)푸리에 변환
ST19
피크위치의 어긋남량을 검출
ST20
위치수정처리
ST21
등록화상, 대조화상을 Hough 변환
ST22
추출처리
ST23
유사도산출
ST24
임계치를 초과하는가?
ST25
no
yes
일치
ST26
불일치
ST27
END

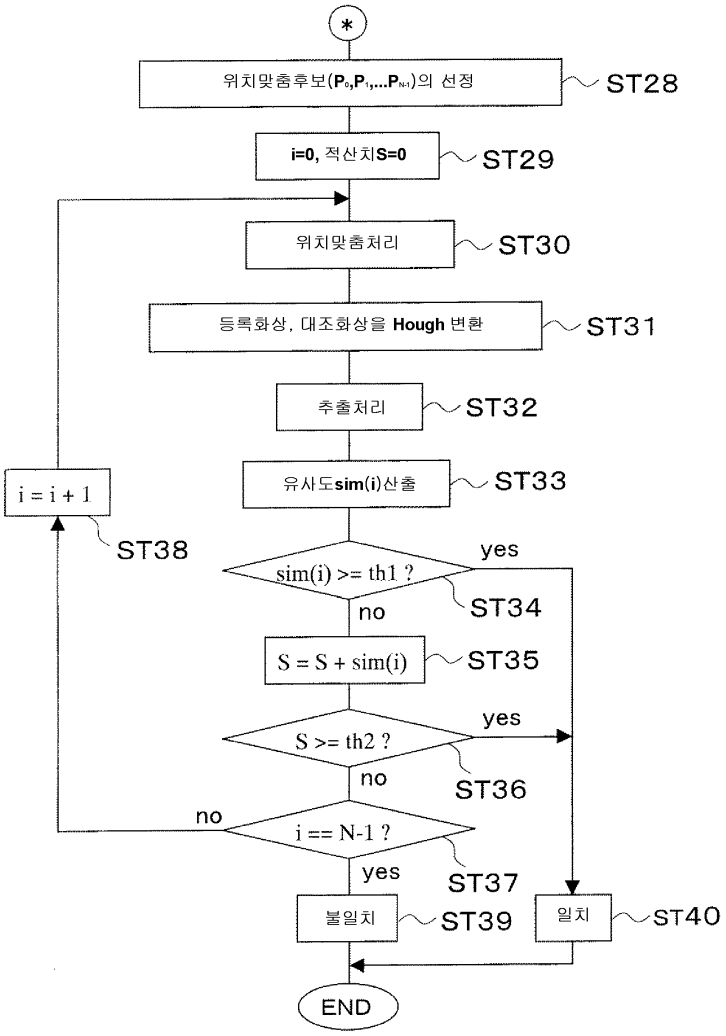
도면15


AIM
입력 화상
161b
윈치 보정부
S1611
162
하프 변환부
S1621
163
추출부
S1631
164
1641
유사도 생성부
S1641
1643
적산부
S1643
1642b
대조부
S164
S1612
S1622
S1632
대조 화상
RIM

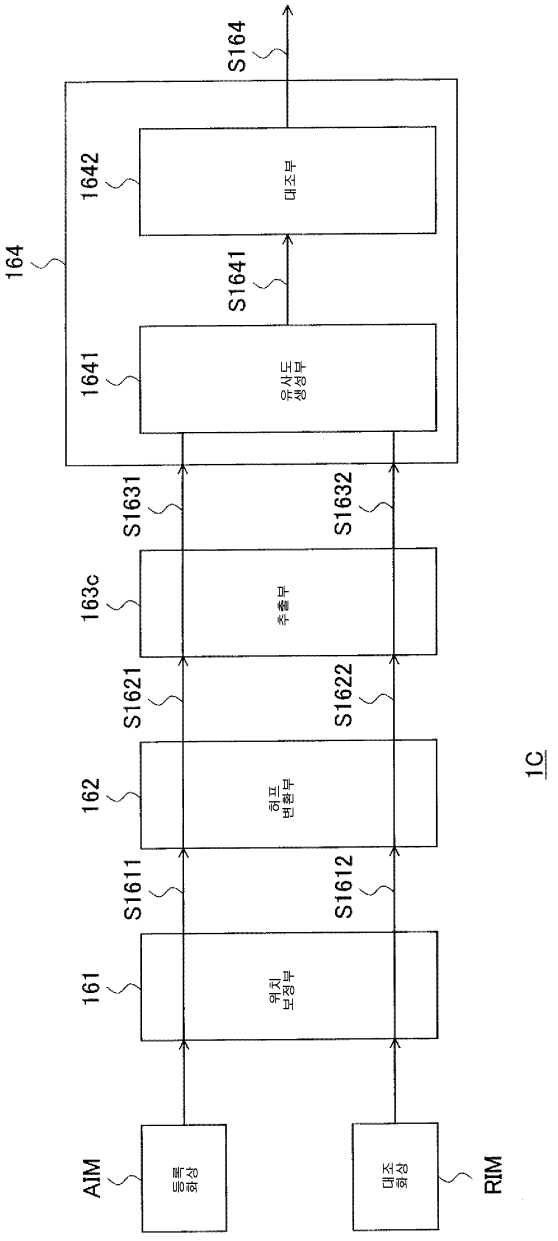
도면16



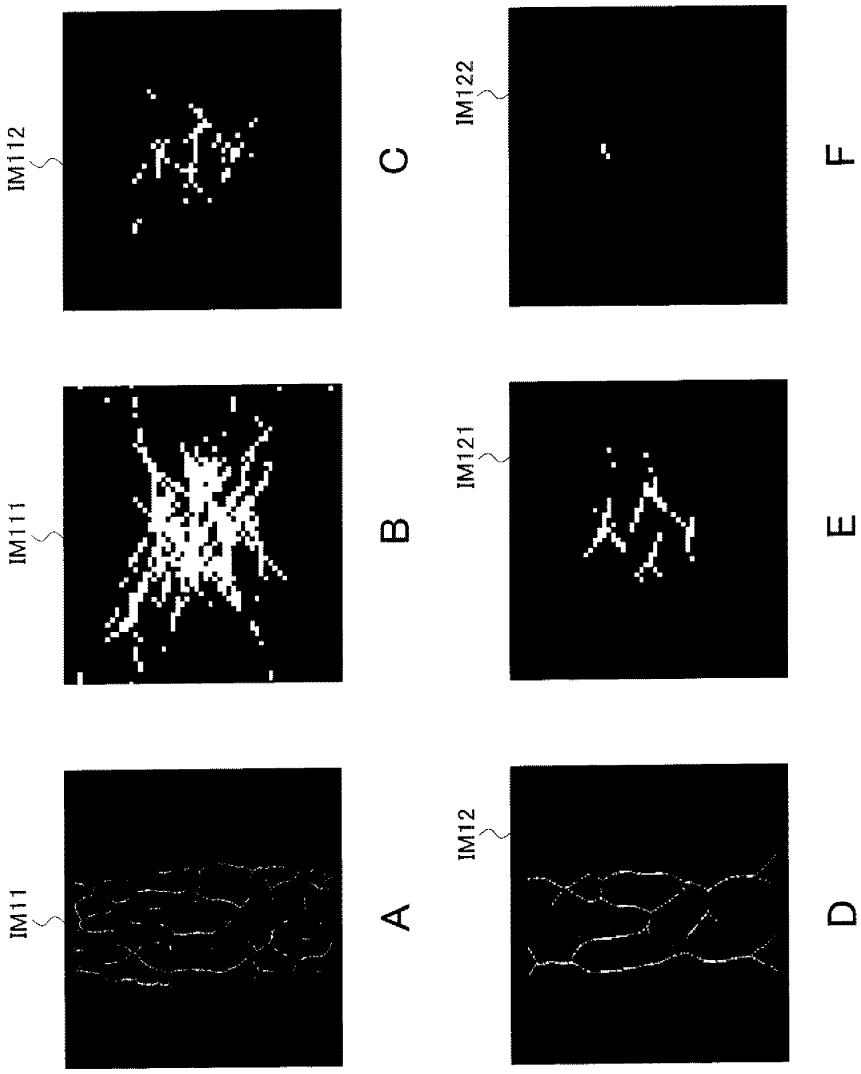
도면17


위치맞춤후보(P_0,P_1,...P_{N-1})의 선정
ST28
i=0, 적산치S=0
ST29
위치맞춤처리
ST30
등록화상, 대조화상을 Hough 변환
ST31
추출처리
ST32
유사도sim(i)산출
ST33
i = i + 1
ST38
sim(i) >= th1 ?
yes
ST34
no
S = S + sim(i)
ST35
S >= th2 ?
yes
ST36
no
i == N-1 ?
no
yes
ST37
불일치
ST39
일치
ST40
END

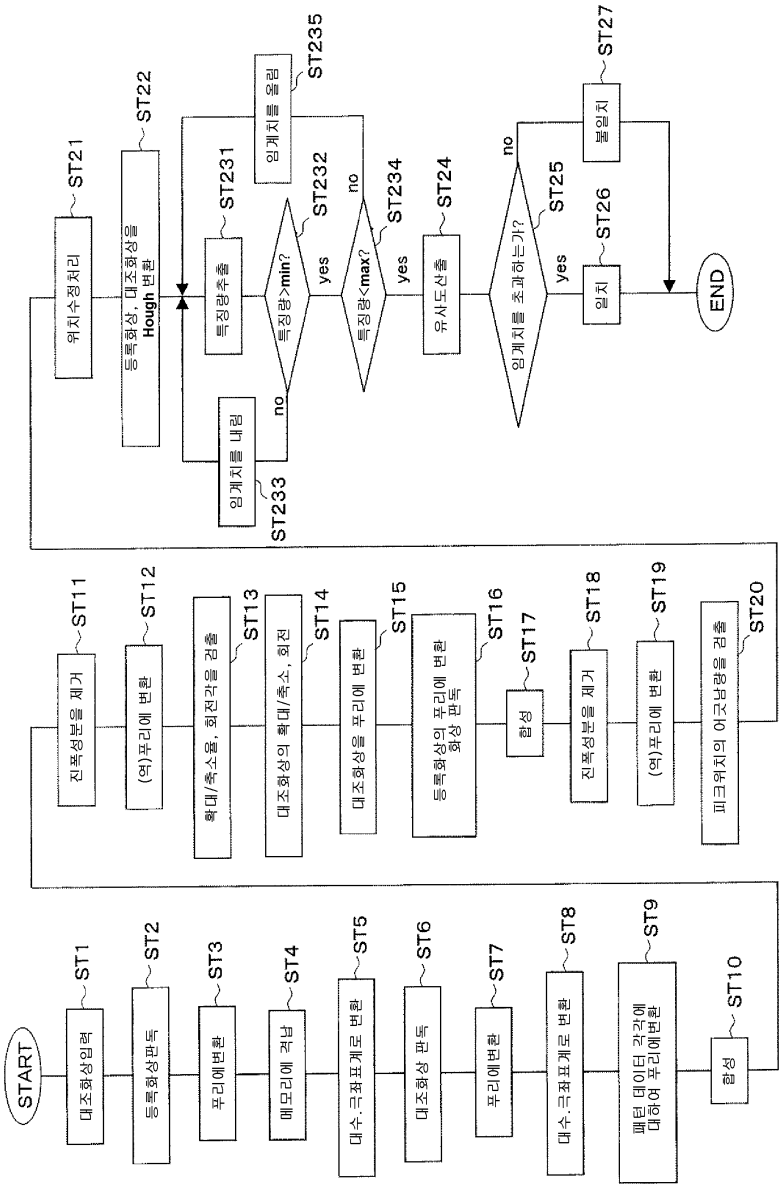
도면18


AIM
입력 화상
RIM
대조 화상
161
위치 보정부
S1611
S1612
162
히프 변환부
S1621
S1622
163c
추출부
S1631
S1632
164
1641
유사도 생성부
S1641
1642
대조부
S164
1C

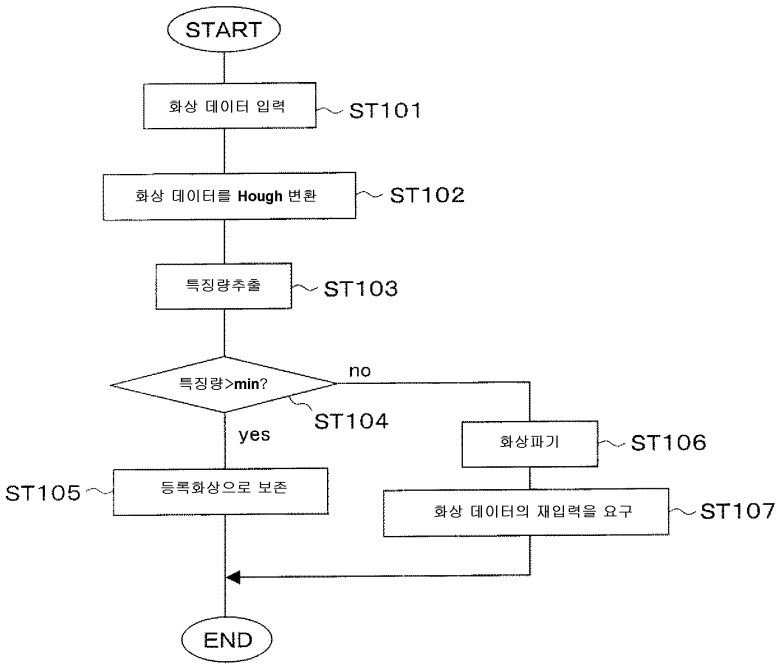
도면19



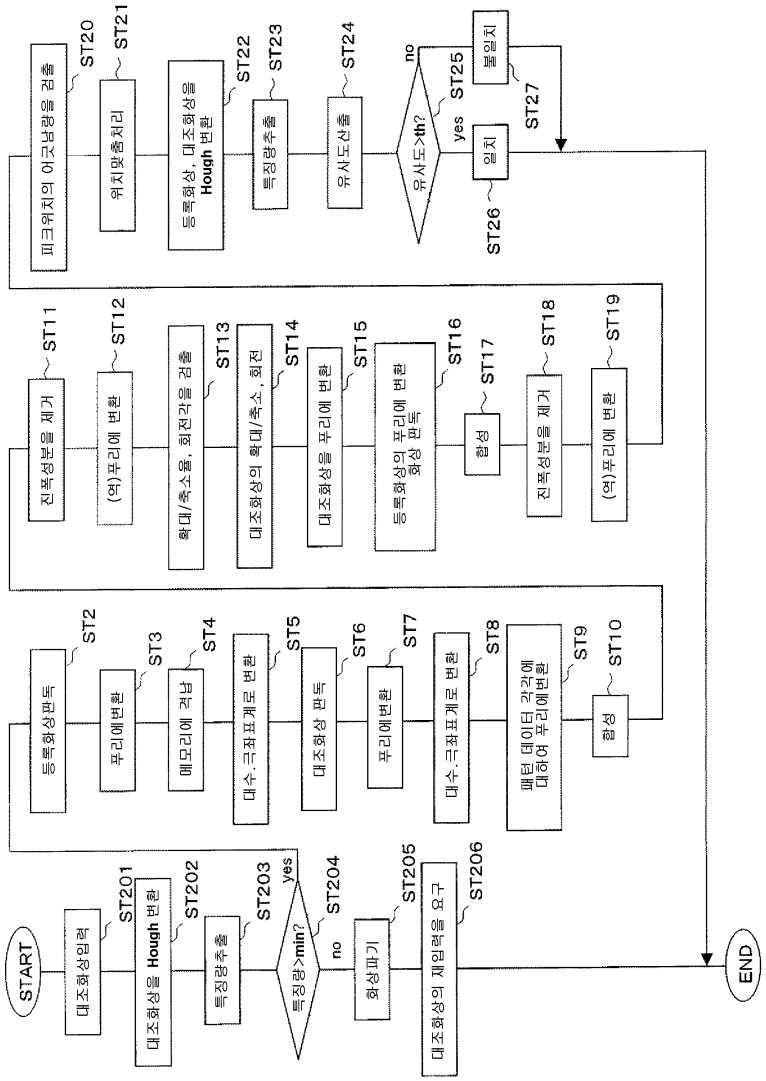
도면20


START
대조화상입력
ST1
등록화상판독
ST2
푸리에변환
ST3
메모리에 격납
ST4
대수·극좌표계로 변환
ST5
대조화상 판독
ST6
푸리에변환
ST7
대수·극좌표계로 변환
ST8
패턴 데이터 각각에 대하여 푸리에변환
ST9
합성
ST10
진폭성분을 제거
ST11
(역)푸리에 변환
ST12
확대/축소율, 회전각을 검출
ST13
대조화상의 확대/축소, 회전
ST14
대조화상을 푸리에 변환
ST15
등록화상의 푸리에 변환 화상 판독
ST16
합성
ST17
진폭성분을 제거
ST18
(역)푸리에 변환
ST19
피크위치의 어긋남량을 검출
ST20
위치수정처리
ST21
등록화상, 대조화상을 Hough 변환
ST22
특징량추출
ST231
임계치를 내림
ST233
임계치를 올림
ST235
특징량>min?
ST232
yes
no
특징량<max?
ST234
yes
no
유사도산출
ST24
임계치를 초과하는가?
ST25
yes
no
일치
ST26
불일치
ST27
END

도면21


START
화상 데이터 입력
ST101
화상 데이터를 Hough 변환
ST102
특징량추출
ST103
특징량>min?
ST104
no
yes
화상파기
ST106
ST105
등록화상으로 보존
화상 데이터의 재입력을 요구
ST107
END

도면22


START
대조화상입력
ST201
대조화상을 Hough 변환
ST202
특징량추출
ST203
yes
특징량>min?
no
ST204
화상파기
ST205
대조화상의 재입력을 요구
ST206
END
등록화상판독
ST2
푸리에변환
ST3
메모리에 격납
ST4
대수·극좌표계로 변환
ST5
대조화상 판독
ST6
푸리에변환
ST7
대수·극좌표계로 변환
ST8
패턴 데이터 각각에 대하여 푸리에변환
ST9
합성
ST10
진폭성분을 제거
ST11
(역)푸리에 변환
ST12
확대/축소율, 회전각을 검출
ST13
대조화상의 확대/축소, 회전
ST14
대조화상을 푸리에 변환
ST15
등록화상의 푸리에 변환 화상 판독
ST16
합성
ST17
진폭성분을 제거
ST18
(역)푸리에 변환
ST19
피크위치의 어긋남량을 검출
ST20
위치맞춤처리
ST21
등록화상, 대조화상을 Hough 변환
ST22
특징량추출
ST23
유사도산출
ST24
no
유사도>th?
yes
ST25
일치
ST26
불일치
ST27