



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0003811
(43) 공개일자 2012년01월11일

(51) Int. Cl.

H04N 1/407 (2006.01) G06T 5/40 (2006.01)

H04N 5/32 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0065760

(22) 출원일자 2011년07월04일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-153224 2010년07월05일 일본(JP)

(71) 출원인

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

마치다 요시히토

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

(74) 대리인

권태복

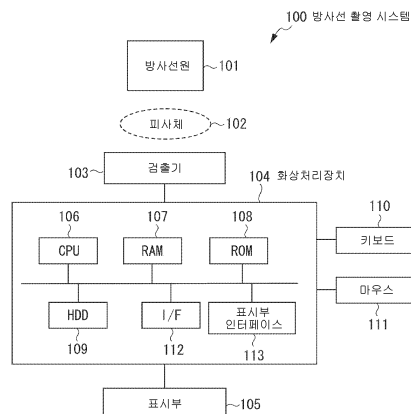
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 화상처리장치, 방사선 촬영 시스템, 화상처리방법 및 프로그램을 기억한 기억매체

(57) 요약

화상처리장치는, 피사체의 촬영 부위를 나눈 복수의 촬영 범위 각각을 촬영해서 얻어진 복수의 부분 화상을 취득하는 화상 취득부와, 상기 부분 화상의 적어도 하나의 특징량을 취득하는 특징량 취득부와, 상기 특징량과 상기 촬영 부위에 의거하여 계조변환의 처리 특성을 취득하는 특성 취득부; 및 상기 부분 화상을 접합해서 얻어진 상기 피사체의 상기 촬영 부위의 화상의 계조를 상기 처리 특성에 의거하여 변환하는 변환부를 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피사체의 촬영 부위를 나눈 복수의 촬영 범위 각각을 촬영해서 얻어진 복수의 부분 화상을 취득하는 화상 취득 수단을 구비한 화상처리장치에 있어서,

상기 부분 화상의 적어도 하나의 특징량을 취득하는 특징량 취득 수단;

상기 특징량과 상기 촬영 부위에 의거하여 계조변환의 처리 특성을 취득하는 특성 취득수단; 및

상기 부분 화상을 접합해서 얻어진 상기 피사체의 촬영 부위의 화상의 계조를 상기 처리 특성에 의거하여 변환하는 변환 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는 화상처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

각 부분 화상으로부터 취득된 특징량과 상기 특징량으로부터 계조변환의 처리 특성을 취득하는 방법을, 상기 촬영 부위에 따라 결정하는 결정 수단을 더 구비한 화상처리장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

어느쪽의 부분 화상으로부터 상기 피사체의 관심 영역의 화소값을 상기 특징량으로서 취득하는 것인지를 결정하는 결정 수단을 더 구비한 화상처리장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 결정 수단은, 상기 복수의 부분 화상으로부터 얻어진 상기 피사체의 관심 영역에 있어서의 화소값의 평균치 또는 중앙치를 사용해서 상기 계조변환의 처리 특성을 취득하는 결정을 행하는 화상처리장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 특징량 취득 수단은, 또 다른 부분 화상과 중복하지 않는 상기 부분 화상의 영역으로부터 상기 특징량을 취득하는 화상처리장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 부분 화상 중 적어도 하나의 상기 부분 화상의 화소값을 쉬프트시키고, 복수의 상기 부분 화상에 공통되는 영역을 나타내는 화소값과 대략 일치시키는 보정수단을 더 구비하고,

상기 특성취득 수단은, 상기 보정수단에 의해 시프트된 상기 화소값의 쉬프트량과 상기 부분 화상에 의거하여, 상기 계조변환의 처리 특성을 취득하는 화상처리장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 특성취득 수단은, 각 부분 화상에 대응한 계조변환의 처리 특성을 취득하고,
 상기 화상처리장치는, 상기 부분 화상들을 접합해서 얻어진 화상과 함께 상기 계조변환의 처리 특성을 선택사항으로서 표시시키는 제어 수단을 더 구비하고,
 상기 제어 수단은, 상기 계조변환의 처리 특성을 선택하는 입력에 따라 상기 부분 화상을 접합해서 얻어진 상기 화상의 상기 선택된 처리 특성의 계조변환을 행하고, 그 처리된 화상을 표시시키는 화상처리장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 특징량 취득 수단은, 상기 특징량으로서, 상기 부분 화상에 그려진 피사체의 영역의 최대 화소값, 최소 화소값, 및 관심 영역의 화소값 중 적어도 하나를 취득하는 화상처리장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 계조변환의 처리 특성은, 상기 계조변환에 사용하는 함수 또는 상기 계조변환에 사용하는 룩업(lookup) 테이블 중 어느 하나인 화상처리장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 피사체를 촬영하여 얻어진 복수의 부분 화상을 접합해서 화상을 생성하는 생성 수단; 및
 상기 생성 수단과 상기 특성취득 수단을 제어하는 제어 수단을 더 구비하고,
 상기 특성취득 수단은, 상기 부분 화상 각각을 해석하여 상기 계조변환의 처리 특성을 취득하고,
 상기 제어 수단은, 상기 생성 수단에 의해 상기 접합된 화상의 생성과 함께 상기 해석을 행하도록 상기 특성취득 수단을 제어하는 화상처리장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 생성된 접합 화상의 관심 영역에 있어서의 화소값의 분포의 폭에 따라서, 상기 관심 영역을 동일 계조 변환에 의거해 강조하는 복수의 그룹으로 나누는 처리 수단; 및
 상기 그룹의 각각에 대응한 계조변환의 처리 특성을 취득하는 특성취득 수단을 더 구비하는 화상처리장치.

청구항 12

청구항 1에 기재된 화상처리장치;
 방사선을 방출하는 방사선원;
 상기 방사선원으로부터 방출하여 피사체를 투과한 방사선을 검출해서 그 검출된 방사선을 상기 피사체

의 화상을 나타내는 전기신호로 변환하는 검출기; 및

상기 변환된 화상을 표시하는 표시수단을 구비한, 방사선 촬영 시스템.

청구항 13

피사체의 촬영 부위를 나눈 복수의 촬영 범위 각각을 촬영해서 얻어진 복수의 부분 화상을 취득하는 것을 포함한 화상처리방법에 있어서,

상기 부분 화상의 적어도 하나의 특징량을 취득하는 단계;

상기 특징량과 상기 촬영 부위에 의거하여 계조변환의 처리 특성을 취득하는 단계; 및

상기 부분 화상을 접합해서 얻어진 상기 피사체의 촬영 부위의 화상의 계조를 상기 처리 특성에 의거하여 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상처리방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 복수의 부분 화상 중 상기 부분 화상의 적어도 하나의 화소값을 쉬프트시키고, 상기 복수의 부분 화상에 공통되는 영역의 화소값의 경향을 대략 일치시키는 단계; 및

상기 복수의 부분 화상을 접합해서 화상을 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 계조변환의 처리 특성은, 상기 접합된 화상이 취득되면서 취득되고 있는 화상처리방법.

청구항 15

디바이스 상에서 작동할 때, 그 디바이스가 청구항 1에 기재된 화상처리장치로서 작동되게 하는 프로그램을 기억하는 컴퓨터 판독 가능한 기억매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 화상의 계조변환에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 계조 변환은, 화상에 있어서의 일부의 화소값의 대역을 다른 대역과 비교하여 강조하는 처리다. 계조 변환은, 화상의 계조를 기록시의 계조나 표시기의 계조에 맞추고, 주목하는 부위의 계조를 증가시키는데 사용된다. 이러한 처리에 따라 화상의 불필요한 강조 세부사항이나 화상의 음영 세부사항의 손실을 막을 수 있다. 또한, 주목하고 싶은 부위를 보기 쉽게 한 화상을 얻을 수 있다.

[0003] 한편, 피사체의 촬영영역을 복수의 촬영 범위로 분할하면서 상기 피사체의 촬영영역을 촬영하여서 복수의 부분 화상을 얻는 큰 화상촬영 또는 분할 촬영법 등의 촬영 방법들이 있다. 이들 방법은 하나의 화상에는 맞지 않는 큰 피사체를 촬영하는데 사용된다. 큰 화상촬영에 의해 얻어진 개개의 부분 화상을 접합하여서 피사체 전체의 화상을 얻을 수 있다. US 7,440,559에는, 이러한 큰 화상촬영에 의해 얻어진 화상의 계조를 변환하는 기술이 개시되어 있다. 이 US 7,440,559에는 접합된 화상의 농도 히스토그램에 의거하여 계조를 변환하는 기술이나, 하나의 부분 화상에 의거하여 계조를 변환하는 기술이 개시되어 있다.

[0004] 그렇지만, 접합된 화상을 해석 대상으로서 사용하면, 처리의 부하가 커져, 정밀한 해석을 달성하는 것이 더 곤란하다. 한편, 큰 화상을 하나의 부분 화상에 의거하여 계조 변환하면, 그 밖의 부분 화상을 고려하고 있지 않기 때문에, 큰 화상 전체는 적절한 계조를 갖지 않아도 된다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 일 국면에 따른 화상처리장치는, 피사체의 촬영 부위를 나눈 복수의 촬영 범위 각각을 촬영해서 얻어진 복수의 부분 화상을 취득하는 화상 취득 수단과, 상기 부분 화상의 적어도 하나의 특징량을 취득하는 특징량 취득 수단과, 상기 특징량과 상기 촬영 부위에 의거하여 계조변환의 처리 특성을 취득하는 특성 취득 수단과, 상기 부분 화상을 접합해서 얻어진 상기 피사체의 촬영 부위의 화상의 계조를 상기 처리 특성에 의거하여 변환하는 변환 수단을 구비한다.

[0006] 본 발명의 또 다른 특징들 및 국면들은, 첨부도면을 참조하여 아래의 예시적 실시예들의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 명세서에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부도면들은, 본 발명의 예시적인 실시예들, 특징들 및 국면들을 나타내고, 이 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 발명의 제1의 예시적 실시예에 따른 방사선 촬영 시스템의 구성도다.

도 2는 제1의 예시적 실시예에 따른 화상처리장치의 구성을 도시한다.

도 3은 제1의 예시적 실시예에 따른 특징량 취득부의 구성을 도시한다.

도 4는 화상처리장치가 작성하는 계조변환 함수의 일례를 도시한다.

도 5는 제1의 예시적 실시예에 따른 방사선 촬영 시스템에 행해진 처리의 흐름을 나타내는 흐름도다.

도 6은 본 발명의 제5의 실시예에 따른 화상처리장치의 구성을 도시한다.

도 7은 본 발명의 제5의 실시예에 따른 방사선 촬영 시스템으로 행해진 처리의 흐름을 나타내는 흐름도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 본 발명의 여러 가지 예시적 실시예들, 특징들 및 국면들에 대해서 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

[0009] 이제 본 발명의 제1의 예시적 실시예에 따른 방사선 촬영 시스템(100)을 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명한다.

[0010] 우선, 방사선 촬영 시스템(100)의 구성을 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1에 나타난 바와 같이, 방사선 촬영 시스템(100)은 방사선원(101), 검출기(103), 화상처리장치(104), 및 표시부(105)를 가지고 있다. 방사선원(101)은 X선등의 방사선을 방출하는 X선관으로부터 구성된다. 방사선원(101)은, 피사체(102)에 대하여 적절한 선량의 방사선을 일정시간 조사한다. 검출기(103)는 방사선을 가시광으로 변환하는 형광발광체와, 그 가시광을 수광해서 광량에 의거하여 전기신호로 변환하는 촬상소자를 갖는 간접형의 플랫 패널 검출기(FPD)를 형성하고 있다. 이 검출기(103)에 의해 피사체(102)의 화상을 나타내는 전기신호를 얻을 수 있다. 검출기(103)가 이 전기신호에 주지의 보정을 실행해 피사체의 화상을 생성한다. 방사선의 투과율은 통과하는 물질에 의존하기 때문에, 검출기(103)가 얻는 화상에 의거해 피사체의 내부 구조를 가시화할 수 있다. 또한, 검출기(103)로서 X선을 직접 전기신호로 변환하는 직접형의 FPD를 사용해도 된다.

[0011] 또한, 이 방사선 촬영 시스템(100)은, 촬영영역을 복수의 촬영 범위로 나누면서 상기 피사체(102)의 촬영영역을 촬영해서 복수의 부분 화상을 얻는 큰 화상촬영을 지원한다. 큰 화상촬영은, 도면에 나타내지 않은 구동부에 의해 방사선원(101)의 조사 방향을 변하게 하면서 피사체(102)를 따라 검출기(103)를 이동시키고, 여러 번 촬영하는 촬영 방법이다. 이에 따라, 검출기(103)의 유효 촬영 영역보다도 큰 피사체의 화상을 얻을 수 있다.

[0012] 화상처리장치(104)는, 큰 화상촬영에 의해 얻어진 복수의 부분 화상을 접합해서 큰 화상을 생성한다. "큰 화상"이란, 큰 화상촬영에 의해 얻어진 복수의 부분 화상을 접합하여서 얻어진 화상을 한다. 화상처리장치(104)는, 부분 화상을 해석해서 계조변환 처리 특성을 결정하고, 큰 화상의 계조를 변환한다. 그리고, 계조 변

환된 화상은 표시부(105)에 표시된다. 계조변환 처리에 의해 진단상 중요한 화상정보를 이해하기 쉽게 표시할 수 있으므로, 쉽게 열람할 수 있는 화상을 얻을 수 있다. 특히 상세한 검토를 수반하는 진단을 행할 때 상기 화상이 유용하다.

[0013] 화상처리장치(104)는, 하드웨어로서 중앙처리장치(CPU)(106), 랜덤 액세스 메모리(RAM)(107), 판독 전용 메모리(ROM)(108), 하드 디스크 드라이브(HDD)(109), 네트워크 인터페이스(I/F)(112) 및 표시부 인터페이스(113)를 구비한다. 키보드(110) 및 마우스(111)가 화상처리장치(104)에 접속되어 있다. ROM(108) 또는 HDD(109)에는, 후술하는 도 2에 기재된 각 기능 블록을 실현하고, 또는 후술하는 처리를 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 격납되어 있다. 이 프로그램이 RAM(107)에서 CPU(106)에 의해 실행되어 후술하는 화상처리장치(104)의 기능을 실현한다. CPU(106)는 도 1에서는 하나의 블록으로서 도시되어 있지만, 본 발명에는 이에 한정하지 않는다. 복수의 CPU(106)를 갖고 있어도 된다.

[0014] 도 2를 참조하여 화상처리장치(104)의 구성을 상세하게 설명한다. 화상처리장치(104)는, 부분 화상 취득부(201), 큰 화상을 생성하는 화상생성부(202), 계조변환부(205), 출력부(206), 촬영 부위 취득부(207), 특징량 취득부(208), 계조변환 처리 특성을 취득하는 특성 취득부(209), 제어부(210), 및 기억부(211)를 가진다.

[0015] 화상생성부(202)는, 부분 화상 취득부(201)로 취득된 부분 화상의 화소값을 보정하는 화상보정부(203)와, 부분 화상들을 위치 결정하여 중복영역에서 접합해서 합성하는 화상합성부(204)를 갖고 있다.

[0016] 특징량 취득부(208)는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 포화 화소값 산출부(301), 피사체 추출부(302), 최대 화소값 산출부(303), 최소 화소값 산출부(304), 관심 영역 화소값 산출부(305)를 가지고 있다. 특징량 취득부(208)의 이들의 산출부는, 촬영 부위 취득부(207)에서 얻어진 촬영 부위의 정보에 의거해 각 부분 화상을 해석하여서 특징량을 산출한다. 이들 부분 화상은, 부분 화상 취득부(201)에 의해 취득되고, 화상보정부(203)로 보정된 후의 부분 화상이다. 이 얻어진 특징량에는, 각 부분 화상의 포화 화소값, 피사체내의 최대 화소값, 최소 화소값, 및 관심 영역의 화소값이 포함된다. 이렇게, 부분 화상에 대하여 각각 해석 처리를 실행해 특징량을 산출하므로, 큰 화상 전체를 해석할 경우보다 해석 처리의 정밀도가 좋다. 또한, 해석 처리에 필요로 하는 시간을 단축할 수 있다.

[0017] 특성취득부(209)는 촬영 부위에 의거한 방법으로 특징량으로부터 계조변환의 처리 특성을 취득한다. 이 "처리 특성"은, 계조변환에 사용된 함수나 룩업테이블 등의 특성이다. 본 예시적 실시예에서는, 계조변환에는 함수를 사용하므로, 계조변환 함수를 정의하기 위해서 필요한 파라미터를 계조변환의 처리 특성으로서 취득한다. 촬영 부위가 결정되면, 촬영 대상의 화소값의 일반적인 경향이 결정되기 때문에, 촬영 부위에 의거한 계조변환을 행하는 것이 가능하다. 계조변환의 처리 특성을 취득하는 방법에 관해서는 후술한다.

[0018] 제어부(210)는, 상기의 각 기능을 통합적으로 제어한다.

[0019] 기억부(211)에는, 특징량 취득부(208)가 관심 영역의 화소값을 취득하기 위해서 필요한 관심 영역의 정보가 촬영 부위와 연관되어 기억되어 있다. 특징량 취득부(208)는 이러한 정보를 참조해서 관심 영역의 화소값을 취득한다. 또한, 기억부(211)에는, 특성취득부(209)가 특징량에 의거하여 계조변환에 사용하는 파라미터를 취득하기 위한 함수 이름이 촬영 부위와 연관되어 기억되어 있다. 이러한 특징량을 취득하기 위한 함수는, 특성취득부(209)가 실행가능하다. 특성취득부(209)는, 이 정보를 참조하여, 계조변환의 처리 특성으로서 계조변환 함수를 취득한다.

[0020] 도 4를 참조하여 특성취득부(209)에 의해 행해진 계조변환 함수를 작성하는 처리의 개요를 설명한다.

[0021] 우선, 각 부분 화상으로부터 특징량으로서 얻은 포화 화소값에 의거하여, 촬영 부위에 의거한 방법으로 큰 화상 전체의 포화 화소값을 결정한다. 그리고, 포화 화소값이상의 값을 가진 화소는, 화상내 최대값으로서 클리핑 처리된다.

[0022] 다음에, 변환 후의 최소 화소값, 최대화소값, 및 관심 영역 화소값의 목표치가 설정된다. 이들의 목표치는, 출력 계조수와, 관심 영역을 얼마나 많이 강조하고 싶은가에 의거해 설정된다. 따라서, 그 목표치가 촬영 부위에 따라 결정되어도 되거나, 촬영 부위에 의하지 않고 규정된 값을 사용하여 설정되어도 된다. 이렇게하여, 도 4에 나타낸 계조변환 함수가 결정된다.

[0023] 도 5를 참조하여, 상기의 방사선 촬영 시스템(100)에 의해 실행된 처리의 흐름을 설명한다. 우선, 단계 S501에서는, 키보드(110)나 마우스(111)로부터의 입력에 의거하여 피사체의 촬영 조건을 설정한다.

[0024] 외부의 정보시스템으로부터 촬영 오더(order) 정보를 받아서 그 촬영 조건을 설정하여도 된다. 이들 촬

영 조건에는, 피사체의 어느쪽의 부위를 촬영할지를 나타내는 촬영 부위에 관한 정보가 포함된다. 촬영 조건은, 화상처리장치(104)의 기억부(211)에 격납된다.

[0025] 단계S502에서는, 설정된 촬영 조건에 의거하여 방사선원(101)과 검출기(103)를 구동하여서 피사체(102)를 촬영한다. 본 예시적 실시예에서는, 피사체(102)의 촬영 부위가 검출기(103)의 촬영 가능영역보다도 클 경우에, 피사체를 복수의 촬영 범위로 분할하여 여러번 촬영하는 큰 화상촬영을 행한다. 그 큰 화상촬영에 의거해, 검출기(103)는 피사체의 촬영 부위의 일부를 촬영하여 얻어진 부분 화상을 복수 작성한다.

[0026] 단계S503에서는, 화상처리장치(104)의 부분 화상 취득부(201)는 큰 화상촬영에 의해 얻어진 복수의 부분 화상을 취득한다. 부분 화상은, 몇 번째에 촬영된 부분 화상인지를 나타내는 정보와, 큰 화상촬영으로 얻어진 부분 화상의 총 매수를 나타내는 정보가 부대 정보로서 관련된다.

[0027] 단계S504에서는, 화상생성부(202)의 화상보정부(203)는 취득된 복수의 부분 화상의 화소값을 보정한다. 화소값 보정의 방법으로서, 종래의 방법과 같이 중첩되어 있는 영역의 평균치를 사용해서 각 화상 전체의 화소값을 쉬프트시켜, 중첩되는 영역의 화소값을 대략 일치시키도록 화소값 보정을 행하는 방법을 사용할 수 있다. 여기에서, "대략 일치"는, 엄밀하게 해석될 필요는 없다. 예를 들면, "대략 일치"는, 공통되는 영역의 화소값의 평균치를 소정의 임계치보다 낮게 하는 것을 의미한다. 아울러, 중첩하는 영역의 히스토그램의 차분값으로 최소화하여서 화소값 보정을 행할 수도 있다.

[0028] 단계S505에서는, 제어부(210)는 화상합성부(204)에 화소가 보정된 부분 화상을 합성하는 처리를 개시시킨다. 화상합성부(204)는 촬영된 복수의 부분 화상을 위치 결정하고, 그 부분 화상을 합성해 큰 화상을 생성한다. 화상의 합성 방법은, 화상이 중첩되고 있는 영역에 있어서 연결점으로부터의 거리에 따라 각 화상의 기여율을 단계적으로 변화시키는 주지의 방법을 사용한다. 위치 결정은, 화상합성부(204)에 의해 화상 특징에 의거해 행해지거나, 수동으로 조정을 행하는 유저에 의해 행해져도 된다.

[0029] 이하, 단계S506 내지 단계S509의 제조변환 함수를 구하는 처리는, 단계S505에서 개시된 화상의 합성 처리와 병행되어서 행해진다. 이에 따라, 촬영으로부터 제조변환된 큰 화상을 표시부(105)에 표시할 때까지의 시간을 단축할 수 있다. 또한, 피사체(102)의 큰 화상 촬영동안에 부분 화상 취득부(201)가 취득한 부분 화상을 순차로 해석하는 것이 가능하다. 이와 같이 상기 처리를 행함으로써 처리 시간을 단축할 수 있다.

[0030] 단계S506에서, 촬영 부위 취득부(207)는, 기억부(211)에 격납된 촬영 조건에 대한 정보로부터 촬영 부위를 취득한다.

[0031] 단계S507에서, 특징량 취득부(208)는, 화소값이 쉬프트된 부분 화상을 해석해서 특징량을 취득한다. 취득된 특징량은, 피사체내 최대 화소값, 최소 화소값, 관심 영역의 화소값, 및 포화 화소값이다. 이것들의 특징량은 각 부분 화상에 대해서 취득된다.

[0032] 포화 화소값 산출부(301)는 화소값 보정을 행한 후의 부분 화상의 포화 화소값을 산출한다. 포화 화소값의 산출은 센서의 특성을 이용한 방법을 사용하면 좋다.

[0033] 피사체 추출부(302)는 X선이 피사체를 투과하지 않고 직접 X선 평면 검출기에 입사한 부분과, 콜리메이터 등에 의해 차폐된 차폐 부분을 부분 화상으로부터 제거한 후에 남은 피사체를 추출한다. 피사체 추출 방법은, 히스토그램 해석 및 2차원 해석결과를 이용하는 방법을 사용하여 행하여도 된다.

[0034] 최대 화소값 산출부(303)는, 피사체부분의 최대값을 산출한다. 최대 화소값의 산출 방법으로서, 화상의 히스토그램으로부터 대표값을 산출하는 방법을 사용하면 좋다. 그렇지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니다. 최대 화소값을 산출하는 모든 방법이 적용가능하다.

[0035] 최소 화소값 산출부(304)는, 최대 화소값 산출부(303)에 의해 행해진 최대값 산출 처리와 병행되어서 피사체 부분의 최소값을 산출한다. 최소 화소값의 산출 방법으로서, 화상의 히스토그램으로부터 대표값을 산출하는 방법을 사용하면 좋다.

[0036] 관심 영역 산출부(305)는, 피사체내의 관심 영역의 화소값을 산출한다. 화소값의 산출 방법으로서, 화상 히스토그램으로부터 대표값을 산출하는 방법이나, 화상의 이차원적인 구조로부터 관심 영역을 추출하고, 그 통계 값을 대표값으로서 취득하는 방법을 사용하면 좋다. 관심 영역의 특징에 사용하는 정보는 촬영 부위마다 기억부(211)에 격납되어 있기 때문에, 관심 영역 산출부(305)는, 이 정보를 참조해서 상기 처리를 행한다. 이러한 처리를 각 부분 화상에 대해서 실행한다. 이 단계S507의 처리에 의거해, 각 부분 화상에 대해서 4종류의 특

징량을 얻는다.

[0037] 단계S508에서, 특성취득부(209)는, 촬영 부위의 정보에 의거하여 특징량으로부터 계조변환에 사용되는 파라미터의 취득 방법을 결정한다. 상술한 것처럼, 기억부(211)에는 촬영 부위의 정보와, 특징량으로부터 파라미터를 취득하는 방법을 나타내는 정보가 연관되어 기억되어 있다. 특성취득부(209)는, 이러한 정보를 참조해서 파라미터의 취득 방법을 결정한다.

[0038] 우선, 특성취득부(209)는 각 부분 화상의 포화 화소값에 의거하여 큰 화상의 포화 화소값을 취득한다. 예를 들면, 하지 전장의 촬영을 행할 경우에는, 각 부분 화상으로부터 얻어진 포화 화소값 중, 최소값 중 하나를 선택하고, 합성 화상의 포화 화소값으로서 사용한다. 최소값을 선택함으로써 포화 화소값으로서 산출된 최소의 화소값이상의 화소값을 클리핑할 수 있다. 하지의 두께가 그들의 전장을 따라 많이 변화하지 않으므로, 정상 화소를 잘못해서 포화 화소로서 간주할 가능성이 낮다. 그 때문에, 포화 화소값이상의 화소값을 클리핑함으로써, 포화 화소의 영향을 저감시킬 수 있다. 한편, 전체 척추의 촬영을 행할 경우에는, 선택한 복수의 각 부분 화상에 대해서 얻어진 포화 화소값의 평균 화소값을 산출하고, 이 평균값을 합성후의 포화 화소값이라고 하는 방법, 각 부분 화상의 포화 화소값의 중앙치를 산출하는 방법, 및 최대값을 사용하는 방법을 이용한다. 평균치나 중앙치를 사용하여 각 부분 화상의 포화 화소값 산출시에 오류가 있던 경우에, 그 오류의 영향을 작게 할 수 있기 때문에, 안정한 클리핑 처리가 가능해진다. 또한, 포화 화소값의 평균치나 중앙치를 산출하는 방법은, 촬영 선량이나, 초점과 센서간의 거리등의 촬영 조건이 부분 화상의 촬영마다 변동하지 않는 촬영의 경우에 효과적이다. 전체 척추의 촬영시에, 피사체의 두께의 차이가 크기 때문에, 최대값을 사용함으로써 정상 화소를 클리핑하는 오류를 저감할 수 있다. 이렇게, 촬영 조건에 따라 최적의 산출 방법을 선택하여서, 최적의 포화 화소값을 산출할 수 있다.

[0039] 또한, 특성취득부(209)는, 각 부분 화상의 피사체 최대값에 의거하여 큰 화상의 최대 화소값을 취득한다. 전체 척추와 같이 그 피사체의 두께가 크게 바뀌는 부위를 촬영할 때는, 특성취득부(209)는, 각 부분 화상의 최대 화소값중에서 가장 큰 화소값을 최대 화소값으로서 취득한다. 또한, 특성취득부(209)는, 각 부분 화상의 최소 화소값중에서 최소 화소값을 산출한다. 전체 척추에서는 피사체의 두께가 큰 부분과 작은 부분간의 차이가 크기 때문에, 이 변동을 반영하는 계조로 하는 것이 가능하다. 한편, 하지전장과 같은 피사체의 두께가 크게 바뀌지 않는 부위를 촬영할 때, 각 부분 화상의 최대 및 최소 화소값 양쪽의 평균치 또는 중앙치를 산출한다. 평균치나 중앙치를 사용하는 경우, 그 부분 화상의 일부의 최대 화소값/최소 화소값 산출시에 오류가 있는 경우에도, 그 오류의 영향을 저감할 수 있기 때문에, 안정한 계조처리를 행할 수 있다. 이렇게, 촬영 부위에 따라 산출 방법을 선택함으로써 진단 목적에 맞는 피사체 최대 화소값과 피사체 최소 화소값을 산출할 수 있다.

[0040] 또한, 특성취득부(209)는, 각 부분 화상의 관심 영역 화소값에 의거하여 중앙치를 선택하여, 이 중앙치를 합성 화상의 관심 영역 화소값으로서 설정한다. 이렇게 중앙치를 선택함으로써, 상기 부분 화상들의 일부의 관심 영역 화소값에 오류가 있는 경우에도, 이 오류의 영향을 저감할 수 있다. 또한, 산출 방법은, 선택한 복수의 관심 영역 화소값의 평균치를 사용할 수 있다. 아울러, 복수의 관심 영역의 화소값을 반영한 값을 사용함으로써, 부분 화상 해석에 오류가 있는 경우에도, 그 오류의 영향을 저감할 수 있다. 예를 들면, 하지전장의 촬영을 행할 때, 관심 영역이 빠부이면, 각 부분 화상의 관심 영역 화소값에 큰 차이는 없다. 그 경우에, 중앙치나 평균치를 산출해서 큰 화상의 관심 영역을 설정하는 방법을 이용함으로써, 부분 화상해석의 오류의 영향을 저감하면서 관심 영역인 빠부의 계조변환을 적절하게 행할 수 있다.

[0041] 관심 영역의 화소값이 크게 다른 경우에는, 각 부분 화상으로부터 하나의 관심 영역 화소값을 선택하는 방법을 사용한다. 예를 들면, 전체 척추촬영을 행할 때, 관심 영역이 요추라면, 부분 화상에 따라서, 흉추를 주로 촬영하여 얻어진 화상과 요추를 주로 촬영하여 얻어진 화상의 관심 영역의 화소값이 크게 다를 수 있다. 이 경우에는, 요추를 촬영하여 얻은 화상에 의거하여 산출된 관심 영역 화소값을 선택한다. 반대로, 관심 영역이 흉추라면, 주로 흉추를 촬영하여 얻은 화상으로부터 얻어진 관심 영역의 화소값을 사용해서 계조변환 함수를 취득한다. 또한, 전신촬영을 행할 때, 관심 영역이 빠부라면, 각 부분 화상의 관심 영역 화소값내에, 다른 화소값과는 크게 다른 화소값이 존재하는 경우가 많다. 이 경우에, 부분 화상 해석의 이상치(abnormal value)를 배제하기 위해서, 각 부분 화상의 관심 영역 화소값내의 최대값과 최소값을 배제한 뒤의 화소값에 의거하여 평균치를 산출해서 관심 영역을 설정하여도 된다. 이렇게, 촬영 부위에 따라 산출 방법을 선택함으로써 진단 목적에 맞는 관심 영역 화소값을 산출할 수 있다.

[0042] 단계S509에서, 특성취득부(209)는, 상기 얻어진 파라미터에 의거하여 계조변환의 함수를 취득한다. 이

처리는 도 4를 참조하여 설명한 대로이므로, 여기서는 그 설명을 생략한다.

- [0043] 단계S510에서, 계조변환부(205)는 큰 화상을 계조변환한다. 제어부(210)는, 단계S505에서 개시된 부분 화상을 합성하는 처리가 종료되는 경우, 단계S509에서 행해지는 계조변환의 파라미터를 취득하는 처리의 종료를 기다리고나서, 계조변환부(205)에 큰 화상의 계조변환의 시작을 지시한다. 계조변환부(205)는, 이 지시에 의거하여, 계조변환 함수에 따라 큰 화상의 계조를 변환한다.
- [0044] 단계S511에서, 출력부(206)는 계조변환된 화상을 표시부(105)에 대하여 출력하고, 표시부(105)는 이 화상을 표시한다.
- [0045] 전술한 바와 같이, 큰 화상 촬영에 의해 얻어진 각 부분 화상을 해석해서 특징량을 산출함에 의해, 접합된 화상을 해석하는 경우와 비교해서 해석의 정밀도를 상승시킬 수 있고, 처리 시간을 단축할 수 있다. 또한, 촬영 부위에 의거한 방법으로 특징량을 조합해서 계조변환 함수를 작성함으로써 각 촬영 부위에 맞는 큰 화상의 계조변환을 실현할 수 있다.
- [0046] 제1의 예시적 실시예에서는, 각 부분 화상으로부터 4종류의 특징량을 산출한다. 그렇지만, 본 발명의 제2의 예시적 실시예에서는, 관심 영역의 화소값에 관해서는 계조변환 함수의 취득에 필요한 특징량만 취득한다. 일부의 부분 화상으로부터 특징량을 취득하는 처리를 생략한다. 이하, 제1의 예시적 실시예와 동일한 구성요소 및 처리에 관해서는 설명을 생략한다. 본 예시적 실시예에 특징적인 특징에 대해서만 설명한다.
- [0047] 특징량 취득부(208)는, 촬영 부위의 정보에 따라 각 화상으로부터 취득하는 특징량의 종류를 결정하는 처리를 행한다. 예를 들면, 하지전장의 촬영을 행할 때, 관심 영역이 뼈부라면, 각 부분 화상의 관심 영역 화소값에 큰 차이는 없다. 따라서, 뼈부가 보이는 부분 화상 중 어느 하나를 지정하는 정보는, 촬영 부위의 정보와 관련되고, 기억부(211)에 기억된다. 특징량 취득부(208)는, 이러한 정보를 참조해서 상기 지정된 부분 화상만으로부터 관심 영역의 화소값을 취득한다.
- [0048] 다른 예로서, 전체 척추 촬영을 행할 때에, 상술한 것처럼, 관심 영역이 요추라면, 흉추가 주로 촬영되어 있는 화상과 요추가 주로 촬영되어 있는 화상의 관심 영역의 화소값이 크게 다를 수 있다. 그러므로, 요추가 관심 영역으로서 미리 설정되어 있는 경우에는, 요추가 촬영된 부분 화상만으로부터 관심 영역 화소값을 취득한다.
- [0049] 또 다른 예로서, 요추나 흉추등 큰 화상내에 복수의 관심 영역이 존재하는 경우와, 각 관심 영역에 있어서의 화소값의 분포의 폭이 클 경우에는, 하나의 화상에서 관심 영역 전체의 강도가 충분하지 않거나, 또는 부자연스러운 화상이 되거나 할 우려가 있다. 따라서, 촬영 부위에 따라 지정된 부분 화상만으로부터 관심 영역의 화소값을 취득하고, 이 값에 의거하여 계조변환을 행함으로써, 부자연스러운 계조를 막을 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 촬영 부위의 정보에 따라 지정된 부분 화상의 해석 처리를 행함으로써, 모든 부분 화상을 해석 처리하는 어려움을 제거한다. 이에 따라서, 처리 시간을 단축할 수 있고 처리의 부하를 경감할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 예시적 실시예에서, 특징량 취득부(208)는, 각 부분 화상 중, 다른 부분 화상과의 중복 영역 이외의 영역으로부터 특징량만을 추출한다. 이것은, 큰 화상 촬영시에, 진단상 필요한 정보를 많이 포함하는 영역은 중복되지 않도록 촬영 위치를 조정해서 촬영되는 것이 많아서, 중복 영역을 생략해서 해석할 수 있기 때문이다. 또한, 상기의 예시적 실시예에서는, 부분 화상의 합성 처리와 해석 처리가 병행되어서 행해지므로, 중복 영역의 화소값은 합성 처리에 따라 변동한다. 그러므로, 해석의 정밀도가 떨어질 수 있다. 이러한 중복 영역 이외의 영역만을 해석 대상으로서 설정함으로써, 계조변환 함수를 취득하는 해석 처리의 정밀도를 향상시키는 동시에, 처리 시간을 삭감할 수 있다.
- [0052] 제3의 예시적 실시예에서는, 예를 들면, 전체 척추를 촬영할 때 요추와 흉추등, 하나의 큰 화상에 있어서의 관심 영역을 소정의 그룹으로 나누고, 그룹마다 계조변환 함수를 취득한다. 그룹 나눔(grouping)의 설정은, 촬영 부위의 정보와 관련되고 미리 기억부(211)에 기억되어 있다. 예를 들면, 전체 척추의 촬영을 하는 경우에는, 요추와 흉추의 화소값 분포에 차이가 크기 때문에, 이들 각각은, 별도의 그룹으로서 설정된다. 반대로, 하지전장의 촬영을 행하고 뼈부를 관심 영역으로서 설정하는 경우에는, 복수의 부분 화상으로부터 얻어진 관심 영역의 화소값에 그 정도 큰 차이는 없기 때문에, 이들 관심 영역은 같은 그룹으로서 설정된다. 이 그룹 나눔은 촬영 부위마다 키보드(110) 및 마우스(111)를 사용해서 수동으로 설정되어도 된다. 이러한 정보를 참조해서 특징량 취득부(208)는 각 그룹에 대응하는 계조변환 함수를 취득하기 위한 특징량을 각 부분 화상으로부터 취득한다. 특징량의 종류는, 상기 제1의 예시적 실시예와 마찬가지로, 포화 화소값, 피사체내의 최소 화소값, 피사체내의 최대 화소값, 및 관심 영역 화소값을 포함한다. 특성취득부(209)는 취득된 특징량에 의거하여 계조

변환 함수를 취득한다.

- [0053] 상기 처리의 구체적인 예를 설명한다. 전체 척추의 큰 화상에 관해서도 하지전장의 큰 화상에 관해서도, 큰 화상의 최소 화소값과 최대 화소값에 관해서는 상기 제1의 실시예와 마찬가지로 행한다. 관심 영역의 화소값에 대해서는, 전체 척추를 촬영하는 경우에, 요추로부터 얻어진 관심 영역 화소값을 강조하는 계조변환 함수와 흉추로부터 얻어진 관심 영역 화소값을 강조하는 계조변환 함수를 작성한다. 한편, 하지전장을 촬영하는 경우에는, 하나의 부분 화상으로부터 뼈부의 화소값을 취득하고, 이 화소값을 강조하기 위한 계조변환 함수를 취득한다.
- [0054] 이와 같이 그룹마다 계조변환 함수를 취득함으로써, 유사한 화소값 분포를 갖는 관심 영역마다 계조변환 함수를 취득할 수 있다. 부분 화상마다 계조변환 함수를 작성하는 경우와 비교하여, 부분 화상내에 화소값 분포가 크게 다른 관심 영역이 있는 경우에는, 각 관심 영역에 대응하는 개개의 계조변환 함수가 작성되므로, 다른 관심 영역을 적절하게 강조하는 화상을 작성할 수 있다. 또한, 복수의 부분 화상에 걸쳐서 유사한 화소값 분포를 갖는 관심 영역이 존재할 경우에는, 이들 관심 영역을 총괄하여 하나의 계조변환 함수로 강조할 수 있으므로, 특성취득부(209)에 의해 행해진 함수작성 처리와 계조변환부(205)에 의한 처리부하가 경감될 수 있다. 또한, 관심 영역을 그룹화하는 대신에, 부분 화상을 그룹화하여도 된다.
- [0055] 본 발명의 제4의 예시적 실시예에서는, 촬영 부위에 따라 복수의 계조변환 함수를 취득한다.
- [0056] 큰 화상 촬영으로 얻어진 큰 화상이 복수의 관심 영역을 갖는 화상영역이 넓다고 생각할 수 있지만, 화상의 영역이 크기 때문에, 다이내믹 레인지도 크다. 이 때문에, 복수의 계조변환 함수를 준비해 진단 목적에 따라 이들 함수를 사용하는 것이 필요하다.
- [0057] 그러므로, 제2의 예시적 실시예와는 다르지만, 제1의 예시적 실시예와 마찬가지로, 제4의 예시적 실시예에서는, 각 부분 화상으로부터 포화 화소값, 피사체내의 최대, 최소 화소값, 및 관심 영역의 화소값을 취득하고, 복수의 계조변환 함수를 취득한다. 제4의 예시적 실시예에서, 관심 영역에 관해서는 촬영 부위에 의하지 않고, 각 부분 화상으로부터 얻은 관심 영역 화소값을 작성된 큰 화상 전체로서의 관심 영역 화소값이라고 하는 계조변환 함수의 수는, 겨우 관심 영역 화소값의 수일뿐이다. 이 경우, 촬영 부위의 정보에 따라 취득하는 특징량의 종류를 변경하는 것이 불필요하기 때문에, 장치의 구성 또는 처리를 간략화 할 수 있다.
- [0058] 추가로, 각 부분 화상으로부터 얻은 관심 영역의 화소값의 평균치 또는 중앙치를 구하고, 이 값을 사용하여 계조변환 함수를 취득한다. 큰 화상촬영을 선택할 경우에는, 사용자가 큰 화상 전체의 경향을 관찰하기를 원하기도 한다. 화상전체의 경향을 나타내는 화상을 사용함으로써 이 요망을 만족하는 큰 화상을 얻을 수 있다.
- [0059] 본 예시적 실시예에서는, 계조변환부(205)에 의한 계조변환 처리를 생략해서 계조변환전의 큰 화상을 표시부(105)에 표시한다. 또한, 이 큰 화상은, 병행하여 작성되는 계조변환 함수의 작성순으로 순차 선택사항으로서 표시된다. 제어부(210)는, 키보드(110) 및 마우스(111)의 선택 입력에 의거하여 큰 화상에 다른 계조변환을 실행하도록 제어한다.
- [0060] 이와 같이, 계조변환 함수의 취득 처리를 큰 화상의 생성 처리와 병행되어서 실행하기 때문에, 큰 화상의 생성후에 계조변환 함수의 작성을 시작하는 경우와 비교해서 보다 빨리 유저에게 계조변환 함수의 선택사항을 제시할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 제5의 예시적 실시예에서는, 상술한 예시적 실시예와는 달리, 촬영 부위의 정보를 사용하지 않고서, 부분 화상에 있어서의 관심 영역의 화소값의 크기에 따라 계조변환의 파라미터를 취득한다.
- [0062] 이하, 도 6을 참조하여 화상처리장치(600)의 구성을 설명한다. 상기 예시적 실시예들과의 차이는, 관심 영역 특정부(608) 및 판정부(609)를 갖는 점이다.
- [0063] 다음에, 도 7을 참조하여 상기의 방사선 촬영 시스템(100)이 실행하는 처리의 흐름을 설명한다.
- [0064] 단계S701에서, 외부의 지시에 따라 방사선원(101)은 방사선을 방출한다. 피사체(102)를 투과한 방사선을 검출기(103)가 검출해서 피사체의 방사선 화상을 생성한다.
- [0065] 단계S702에서, 화상처리장치(600)의 부분 화상 취득부(601)는, 검출기(103)로부터 방사선 화상을 I/F(112)를 거쳐 취득한다. 취득된 화상은, 제어부(611)에 의해 큰 화상 생성부(602)에 보내지고, 또한 기억부(612)에 기억된다.
- [0066] 단계S703에서, 화상보정부(603)는, 각 화상의 공통 영역의 화소값 레벨이 서로 맞도록 각 화상의 화소

값을 쉬프트하는 보정처리를 행한다. 이 처리에 의해 화상마다의 화소값 레벨간의 차이가 제거되므로, 뒤에 행해지는 공통 영역을 합성하는 처리에 의해 큰 화상 전체에서 동일한 화소값이어야 하는 영역의 화소값은 대략 같은 화소값으로 할 수 있다. 덧붙여, 합성 처리에서는 중복하는 영역만이 처리 대상이 되므로, 이 화소값 보정 후 또한 합성전의 각 부분 화상으로부터 취득하는 특징량은, 합성후의 큰 화상으로부터 취득하는 경우와 대략 바뀌지 않는 값이 된다고 하는 장점이 있다.

[0067] 단계S704에서, 제어부(611)는, 화상합성부(604)에 의해 행해진 합성 처리와, 관심 영역 특정부(608)에 의한 관심 영역의 특정 처리를 병행하여 개시시킨다. 이들 처리들은, 서로 동시에 또는 다소 전후에 시작하여도 된다.

[0068] 단계S705에서, 화상합성부(604)는, 보정된 복수의 화상의 공통 영역을 합성한다. 이 처리와 병행하여, 단계S706에서, 관심 영역 특정부(608)는 관심 영역을 특정한다.

[0069] 단계S707에서, 판정부(609)는 관심 영역의 화소값의 폭을 나타내는 값을 산출한다. 본 예시적 실시예에서는, 판정부(609)는 관심 영역의 최소 화소값과 최대 화소값을 추출하고, 이들 값간의 차이를 산출해서, 이 차이를 화소값의 폭으로서 한다.

[0070] 단계S708에서, 판정부(609)는 화소값의 폭을 나타내는 값이 소정의 범위에 포함되는 것인가 아닌가를 판정한다. 이 소정의 범위는, 0으로부터 기억부(612)에 미리 기억된 임계치까지의 범위로서 제어부(611)에 의해 설정된다. 관심 영역 특정부(608)에 의해 상기 값이 이 소정의 범위에 포함된다고 판정되었을 경우에는(단계S708에서 NO), 단계S709의 처리로 진행된다. 단계S709에서, 관심 영역 설정부(608)는 화상 전체를 강조하는 영역으로서 설정하고, 함수 취득부(610)가 설정한 영역의 계조를 변환하는 함수를 취득한다.

[0071] 한편, 단계S708에서 관심 영역 설정부(608)에 의해 화소값의 폭의 값이 소정의 범위를 넘는다고 판정되었을 경우에는(단계S708에서 YES), 단계S710의 처리로 진행된다. 단계S710에서, 관심 영역 특정부(608)는 그 화상을 복수의 영역으로 나눈다. 이 처리는, 화소값의 폭의 값과 영역의 수간의 연관성을 설정하기 위한 테이블을 참조해서 나누어지는 영역의 수를 설정 함으로써 행해진다. 이러한 테이블은 기억부(612)에 격납된다. 또는, 이 처리는, 각 계조 변환으로 강조될 수 있는 화소값의 폭을 결정하고, 그 폭내에 맞도록 화상을 영역 분할하여 행해져도 된다. 그 후에, 단계S710에서, 함수 취득부(610)는 각 영역에 대응하는 계조변환의 함수를 취득한다.

[0072] 또한, 관심 영역 특정부(608)에 의해 설정된 영역이 3개이상 있는 경우에는, 제4의 예시적 실시예와 같이 화소값의 분포가 유사한 영역을 함께 그룹 나눔을 하여 되고, 그룹마다 계조변환을 행해도 된다. 이 경우에, 관심 영역 특정부(608)는, 화소값의 분포가 유사한 영역을 함께 그룹 나눔을 행하는 그룹 나눔의 처리부로서 기능한다. 이 그룹 나눔은, 주지의 클러스터링 수법을 사용하여 행해질 수 있다. 이에 따라 계조변환마다 따로 따로 변환된 화상이 생성되는 경우 일어나는 복잡함을 막으면서, 관심 영역을 적절하게 계조 변환 할 수 있다. 한편, 그룹 나눔을 행하지 않고, 영역을 각각 계조변환하는 파라미터를 취득할 수 있다. 이 경우에, 영역마다 따로 따로 변환 화상을 생성함으로써 진단자에게 각 영역을 주목시킬 수 있다.

[0073] 단계S711에서, 계조변환부(605)는 작성된 계조변환 함수에 의거해 화상의 계조를 변환한다. 단계S710에서 복수의 계조변환 함수가 취득되었을 경우에는, 계조 변환된 취득된 화상의 수는 함수의 수와 같다. 이것들 함수를 큰 화상에 적용하는 처리는, 계조변환부(605)가 함수의 취득에 따라 행해도 된다. 이와는 달리, 유저의 입력에 따라 차차 계조변환을 행함으로써 불필요한 처리의 실행을 막는다는 면에서 이용하기 쉬운 시스템을 제공할 수도 있다.

[0074] 단계S712에서, 출력부(606)는, 이 계조변환된 화상을 표시부(105)에 표시시킨다. 표시시킨 화상을 열람해서 진단자는 진단을 행할 수 있다.

[0075] 이와 같이, 화상보정부(603)에 의해 보정된 복수의 화상으로부터 계조변환에 사용되는 파라미터를 취득함으로써 큰 화상으로부터 취득할 경우와 대략 동일한 계조변환 파라미터를 취득할 수 있다. 또한, 해석 대상이 되는 화상이 나누어져 있기 때문에, 하나의 화상으로서 해석하는 경우에 비교해서 해석 처리의 부하를 감할 수 있다. 또한, 계조변환 파라미터의 취득과 병행되어서 화상의 합성 처리를 함으로써, 처리 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 처리 시간을 단축하면서 관심 영역을 적절하게 계조변환한 큰 화상을 촬영한 후에 보다 신속히 출력할 수 있다.

[0076] 또한, 관심 영역을 특정해서 그 영역을 적어도 하나의 영역으로 분할함으로써, 피사체외의 영역과 피사체내의 덜 중요한 영역을 제외해서 계조를 변환할 수 있다. 아울러, 진단자가 주목해야 할 부위를 강조하도록 계조를 변환하여도 된다. 특히, 관심 영역의 화소값의 폭이 클 경우에, 관심 영역을 복수개 영역으로 나누어서

강조처리한 후 화상을 생성하기 때문에, 화상 전체의 계조의 밸런스를 손상하지 않고 관심 영역을 강조한 화상을 생성할 수 있다. 덧붙여, 촬영 부위의 정보를 사용하는 경우보다 피사체의 차이를 보다 밀접하게 반영하는 계조를 실현할 수 있다.

[0077] 제1 내지 제3의 예시적 실시예에서 기술한 처리를 촬영 부위의 정보를 사용하지 않고 관심 영역의 화소값의 정보에 의거하여 행함으로써, 피사체마다의 개인차를 반영하는 적절한 계조를 이룰 수 있다. 또한, 반대로, 이러한 처리는, 촬영 부위와 관련된 테이블 정보를 사용해서 행해질 수 있다. 이 경우에는, 상기 부위에 따라 안정한 계조를 실현할 수 있다. 추가로, 촬영 부위의 정보와 관심 영역의 화소값의 정보를 함께 사용하여도 된다.

[0078] 상기 예시적 실시예에 의하면, 부분 화상으로부터 특징량을 취득해서 집합된 화상의 계조변환 함수를 취득함에 의해, 화상 사이즈가 큰 전체 화상을 해석하는 경우보다도 해석 처리에 필요로 하는 시간을 삭감할 수 있다. 따라서, 촬영 후 화상을 표시할 때까지 걸리는 시간의 시간 제약이 있다는 사실에도 불구하고 정밀도와 빠른 처리 시간 모두를 실현할 수 있다. 또한, 부분 화상의 특징량을 촬영 부위에 따라 조합함으로써, 전체 화상을 해석하는 경우와 동등한 정밀도와 처리 시간을 달성할 수 있다. 또한, 촬영 부위가 상기 조합 방법과 연관되므로, 사용자가 촬영 부위를 지정하는 것만으로 정밀도가 높은 계조변환을 단시간에 얻을 수 있다.

[0079] 또한, 부분 화상의 집합 처리와 계조변환을 얻기 위한 부분 화상의 해석 처리를 병행하여 행함으로써, 처리 시간을 단축할 수 있다. 상기 집합처리는 화상의 해석 처리를 포함하기 때문에, 부분 화상간의 화소값 레벨의 보정과, 화상들의 위치 결정 처리와의 처리부하가 높다. 또한, 이러한 처리는 시간이 걸린다. 오진 방지의 관점에서 정밀도를 향상시키기 위해서 수동으로 화소값 레벨 보정과 위치 결정 처리를 행하는 경우에는, 자동 집합처리만을 행하는 경우보다 더 시간을 요한다. 한편, 계조변환의 처리 특성을 얻기 위한 해석 처리도 화상의 해석이 필요하기 때문에, 처리 시간이 걸린다. 가령 화상을 해석하지 않고 수동으로 상기 처리 특성을 설정할 수 있는 경우에도, 이것은 그런데도 자동 처리와 마찬가지로 시간을 많이 소비한다. 본 예시적 실시예에서는, 시간 소비 집합처리와 계조변환 특성의 취득 처리를 병행하여 행함으로써, 촬영 후 큰 화상을 표시할 때까지의 시간 지연을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 또한, 피사체의 부분 화상이 촬영될 때마다, 다음 부분 화상이 촬영되고 있는 동안에 상기 촬영된 부분 화상의 해석 처리를 행할 수 있다. 부분 화상을 촬영할 때, X선관과 평면 검출기를 이동시키는 처리가 시간이 걸리기 때문에, 분할 촬영과 병행하여 해석 처리를 행함으로써, 표시 지연 시간을 크게 단축시킬 수 있다.

[0080] 상기한 집합 화상의 계조변환의 처리 특성을 취득하는 처리를 방사선 화상과 X선 화상에 사용함으로써 상기 집합 화상의 계조를 진단에 적절하게 설정할 수 있다. 특히, X선 화상이 흑백으로 표시되므로, 적절하게 조정된 계조를 갖는 화상을 사용함으로써 진단자는 효율적으로 진단을 행할 수 있다.

[0081] 상기 예시적 실시예에서는, 화상 보정부(203)에 의해 화소값이 쉬프트 보정된 부분 화상을 해석해서 특징량을 취득하였다. 그렇지만, 계조변환 파라미터의 취득 처리와 쉬프트 보정처리는, 병행하여 행해져도 된다. 화상보정부(203)는, 부분 화상의 화소값의 쉬프트량을 특징량 취득부(208)에 의해 얻어진 특징량의 화소값에 더해서, 특성취득부(209)에 의해 행해진 계조변환 함수의 작성에 사용할 수도 있다.

[0082] 계조변환은 반드시 함수에 의거해 행할 필요는 없고, 계조변환용 룩업 테이블을 사용할 수도 있다. 이러한 경우에, 특성취득부(209)는, 함수형을 정하기 위한 파라미터가 아니고, 큰 화상의 각 부분 화상을 변환하는 계수를 취득한다. 또한, 계조변환의 곡선형을 고정하고 그 곡선을 큰 화상의 특징량에 의거하여 쉬프트 시킴으로써 계조변환의 처리 특성도 결정할 수 있다. 예를 들면, 관심 영역의 화소값을 기준으로서 사용하여 쉬프트를 행해도 된다.

[0083] 본 발명은, 화상처리장치에 의해 행해진 처리를 복수의 장치에 분산되게 하는 화상처리 시스템으로서 실현되어도 된다. 또한, 본 발명은, 하나의 기능 블록으로서 정리된 처리를 복수의 기능 블록에 분산되게 해도 좋다. 또한, 본 발명은, 촬영 장치 또는 검출기에 상기의 예시적 실시예에 있어서의 화상처리장치 및 표시장치의 기능을 포함하는 촬영 장치에 의해 실현될 수 있다. 또는, 본 발명은, 하나의 기능 블록으로서 정리된 처리를 하나 또는 복수의 하드웨어 회로로서 설치해서 실현되어도 된다.

[0084] 본 발명은, 예를 들면, 전자 계산기상에서 가동하고 있는 오퍼레이팅 시스템(OS)이 실제의 처리의 일부 또는 전부를 행하고, 그 처리로부터 전술한 예시적 실시예의 기능이 실현되는 경우도 포함한다. 또한, CPU는 컴퓨터내에 복수 포함되어 있어도 된다. 이 경우에, 복수의 CPU에 분산되게 해서 본 발명을 실현해도 된다. 또한, 이 경우, 기억 매체로부터 판독된 프로그램 코드 자체가 상기 예시적 실시예들의 기능을 실현하여,

그 프로그램 또는 프로그램 코드를 기억한 기억 매체가 본 발명을 구성한다.

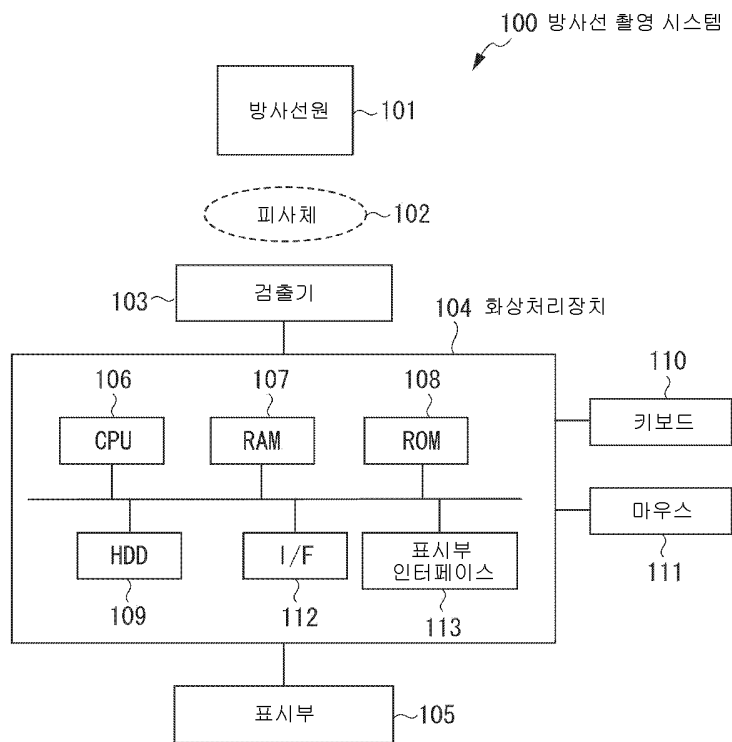
[0085] 상기 예시적 실시예의 기술은 화상처리장치의 일례이다. 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0086] 또한, 본 발명의 국면들은, 메모리 디바이스에 기록된 프로그램을 판독 및 실행하여 상기 실시예(들)의 기능들을 수행하는 시스템 또는 장치(또는 CPU 또는 MPU 등의 디바이스들)의 컴퓨터에 의해서, 또한, 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 수행된 단계들, 예를 들면, 메모리 디바이스에 기록된 프로그램을 판독 및 실행하여 상기 실시예(들)의 기능들을 수행하는 방법에 의해, 실현될 수도 있다. 이를 위해, 상기 프로그램은, 예를 들면, 네트워크를 통해 또는, 여러 가지 형태의 메모리 디바이스의 기록매체(예를 들면, 컴퓨터 판독 가능한 매체)로부터, 상기 컴퓨터에 제공된다.

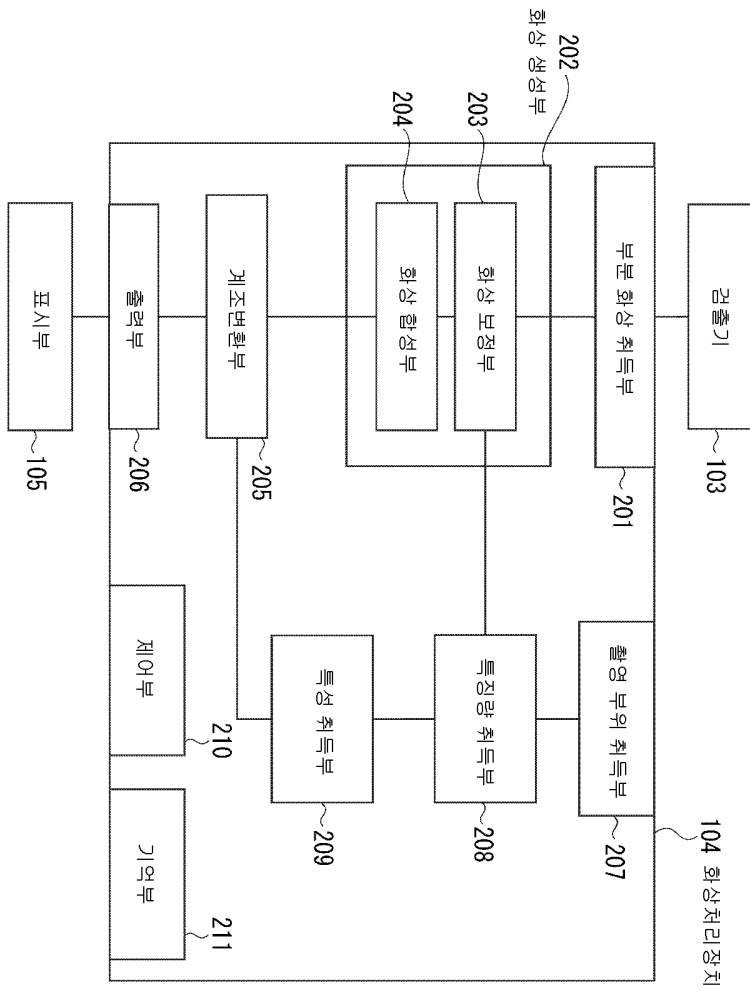
[0087] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓게 해석해야 한다.

도면

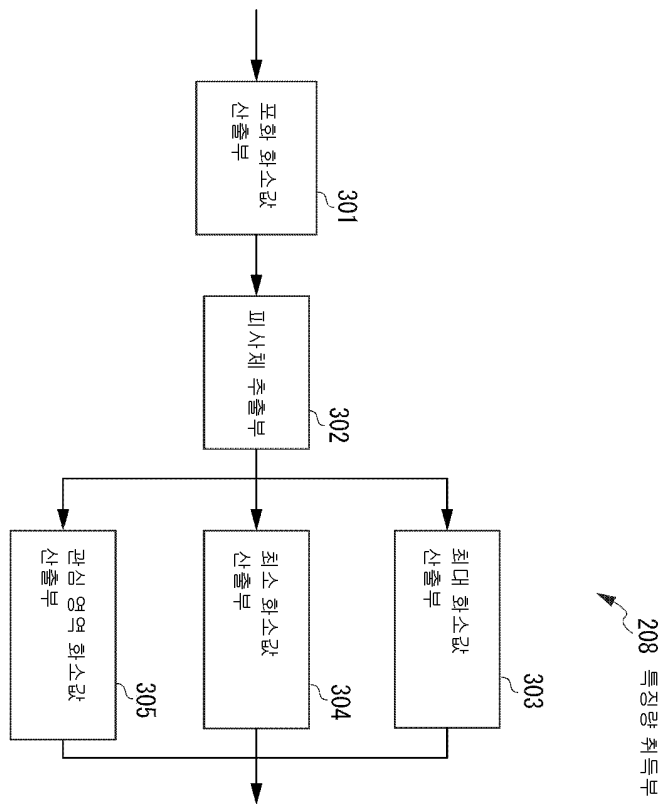
도면1



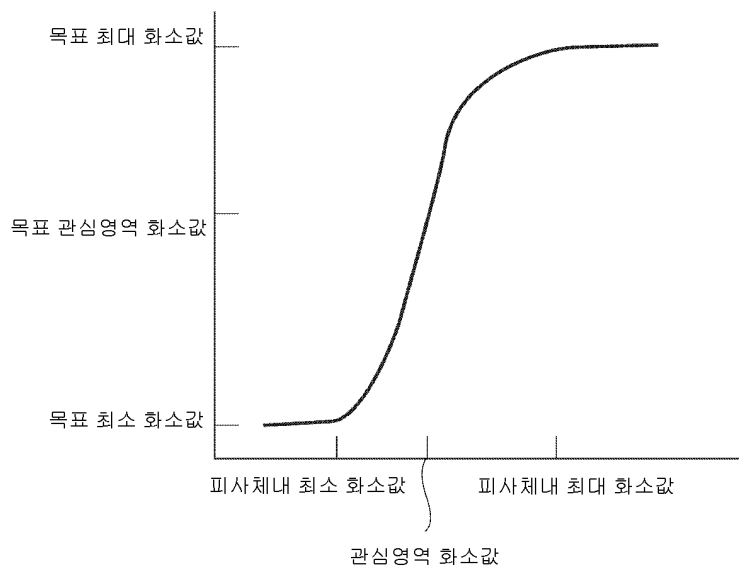
도면2



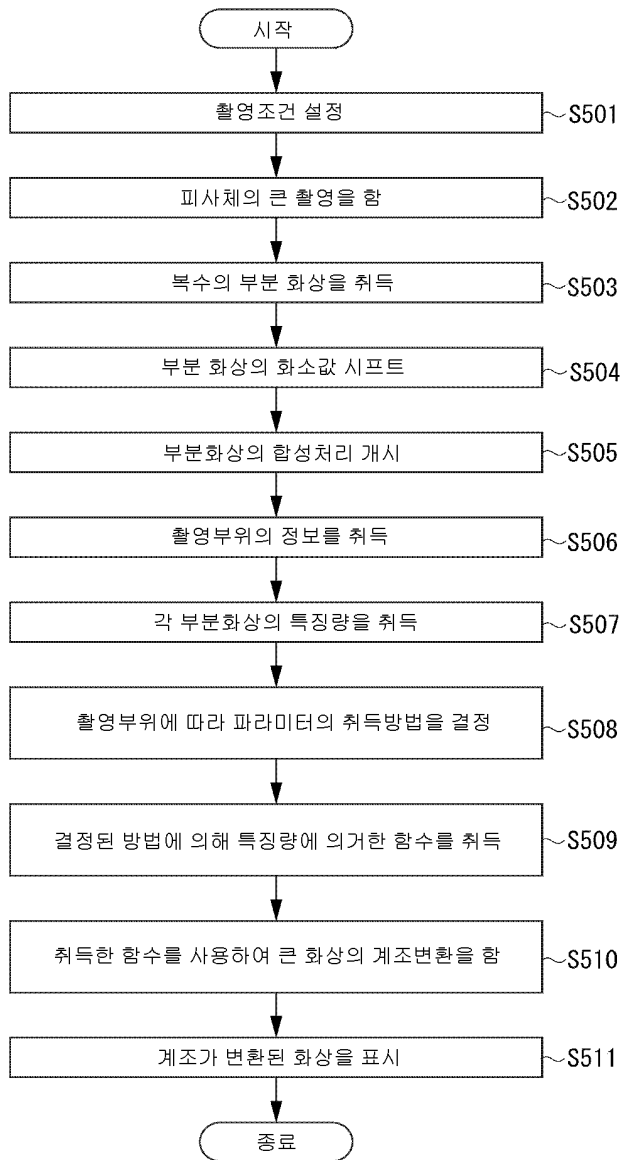
도면3



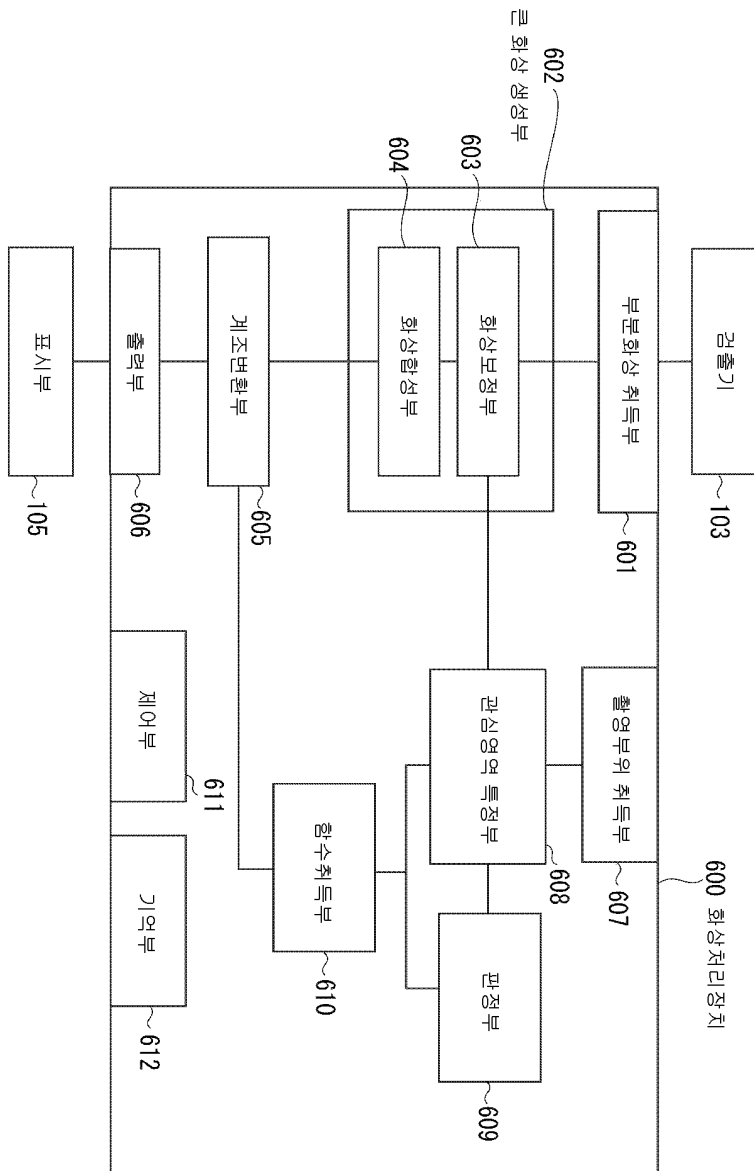
도면4



도면5



도면6



도면7

