



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년07월16일

(11) 등록번호

10-0740380

(24) 등록일자

2007년07월10일

(21) 출원번호 10-2005-0090785
 (22) 출원일자 2005년09월28일
 심사청구일자 2005년09월28일

(65) 공개번호 10-2006-0051777
 (43) 공개일자 2006년05월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00286186 2004년09월30일 일본(JP)
 JP-P-2005-00078570 2005년03월18일 일본(JP)

(73) 특허권자 지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
 미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드류 블루바드 3000

(72) 발명자 하시모토 히로시
 일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7-127

(74) 대리인 김창세
 장성구

(56) 선행기술조사문현
 JP2002209898 A JP2003190153 A

심사관 : 김태훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 초음파 활상 장치 및 화상 처리 장치

(57) 요약

본 발명의 목적은, 오퍼레이터가 대비 매질이 침투되는 환자의 시각화 부위와 환자의 모든 필드들을 인식하는데 도움을 주는 데 있다. 환자에의 대비 매질의 시간-순서적 침투 프로세스를 나타내는 화상 데이터를 이용하여 침투 필드 화상 데이터 생성 장치(210)는 대비 매질이 침투되는 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하고, 침투 프로세스 화상 데이터 생성 장치(220)는 침투 프로세스를 시간 순으로 나타내는 침투 프로세스 화상 데이터를 생성한다. 합성/출력 장치(230)는 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상 위에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 중첩하여 그 결과 화상을 표시 장치(109)에 순차적으로 전송한다. 시각화 부위로의 대비 매질의 침투 프로세스는 대비 매질이 침투되는 전체 필드와 비교하여 인식될 수 있다. 특히, 대비 매질이 침투되는 필드들 숫자의 시간-순서적 변화 즉 증가는 전체 필드와 비교하여 정확하게 감지될 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

초음파로 환자를 스캐닝하고, 환자로부터의 초음파 에코를 수신하며, 그리고 스캔 시간동안 환자로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 장치(101, 102, 103)와,

화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

화상 데이터를 보존하는 저장 장치(104)와,

스캔 시간 동안 연속적으로 획득된 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 화상 데이터로부터 연속 시간 필드(time field) 화상 데이터를 생성하는 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 장치(1610)와,

스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 표시하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 장치(1620)와,

상기 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상과 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 장치(109)에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

초음파 활성 장치.

청구항 2.

환자로부터 초음파 에코를 수신하고, 영상화 부분들의 두께 방향에 정렬된 영상화 영역 내의 다른 필드들로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 장치(101, 102, 103)와,

화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

화상 데이터를 보존하는 저장 장치(104)와,

두께 방향에서 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 화상 데이터로부터 투영(projection) 화상 데이터를 생성하는 투영 화상 데이터 생성 장치(910)와,

두께 방향에 정렬된 영상화 영역의 필드들의 변화를 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값들이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 장치(920)와,

필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 투영 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 투영 화상으로 표시된 화상과 상기 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 영상화 영역 내의 필드들의 변화를 따라 필드 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 장치(109)에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

초음파 활성 장치.

청구항 3.

대비 매질이 환자에 주입된 후 동일 시각화 부위 내의 시간-순서적 변화를 나타내는 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 이루어진 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 장치(101, 102, 103)와,

화상 정보의 조각들로 표시된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

화상 정보의 조각들을 보존하는 저장 장치(104)와,

화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질이 침투된 부위 내의 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하는 침투 필드 화상 데이터 생성 장치(210)와,

화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질의 상기 부위로의 침투 프로세스를 보여주는 복수의 화상 프레임을 표시하는, 침투 프로세스 화상 데이터를 생성하는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 장치(220)와,

상기 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상 각각을 중첩 또는 합성하고 그리고 상기 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 연속적으로 변화시키는 동시에 표시 장치(109)에 상기 중첩 또는 합성 결과를 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

초음파 활상 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 침투 필드 화상 데이터 생성 장치(210)는 복수의 화상 프레임을 나타내는 화상 정보의 조각들을 가산하는 가산 장치(211)를 구비하는

초음파 활상 장치.

청구항 5.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

침투 필드 화상 데이터 생성 장치(210) 및 침투 프로세스 화상 데이터 생성 장치(220)는 화상 정보의 조각들로부터 대비 매질 상의 정보를 제외한 기준 화상 정보를 차감하는 차감 장치를 구비하는

초음파 활상 장치.

청구항 6.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 침투 프로세스 화상 데이터는 화상 정보의 조각들에 포함되고 대비 매질의 양을 반영하는 화소 값들을 화소 정보로서 포함하는

초음파 활상 장치.

청구항 7.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

침투 프로세스 화상 데이터는 화상 정보의 조각들에 포함된 각각의 화소 값들이 최대가 되는데 필요한 시간들을 화소 정보로서 포함하는

초음파 활성 장치.

청구항 8.

환자가 스캔되는 스캔 시간 동안 환자로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스와,

단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

단층 촬영 화상 데이터를 저장하는 저장 장치(104)와,

스캔 시간 동안 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 연속적인 시간 필드 화상 데이터를 생성하는 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 장치(1610)와,

스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 표시하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 장치(1620)와,

상기 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩 함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상과 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 장치(109)에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

화상 처리 장치.

청구항 9.

영상화 부분들의 두께 방향에 놓인 영상화 영역 내의 다른 필드로부터 연속적으로 획득된 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스와,

단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

단층 촬영 화상 데이터를 저장하는 저장 장치(104)와,

두께 방향에서 연속적으로 획득한 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 투영 화상 데이터를 생성하는 투영 화상 데이터 생성 장치(910)와,

두께 방향에 정렬된 영상화 영역의 필드들의 변화를 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값들이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 장치(920)와,

필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 투영 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 투영 화상으로 표시된 화상과 상기 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 영상화 영역내의 필드들의 변화를 따라 필드 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 장치(109)에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

화상 처리 장치.

청구항 10.

대비 매질이 환자에 주입된 후 동일 시각화 부위 내의 시간-순서적 변화를 나타내는 복수 조각의 단층 촬영 화상 정보가 수신되는 인터페이스와,

단층 촬영 화상 정보의 조각들로 표시된 화상을 표시하는 표시 장치(109)와,

단층 촬영 화상 정보의 조각들을 보존하는 저장 장치(104)와,

단층 촬영 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질이 침투되고, 단층 촬영 화상을 내에 만들어지는 영역 내에서 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하는 침투 필드 화상 데이터 생성 장치(210)와,

단층 촬영 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질의 상기 영역으로의 침투 프로세스를 보여주는 복수의 화상 프레임을 표시하는, 침투 프로세스 화상 데이터를 생성하는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 장치(220)와,

상기 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상 각각을 중첩 또는 합성하고 그리고 상기 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 연속적으로 변화시키는 동시에 표시 장치(109)에 상기 중첩 또는 합성 결과를 전송하는 합성/출력 장치(230)를 구비하는

화상 처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 초음파 활상 장치, 화상 처리 장치 및 단층 촬영 동영상(time-varying tomographic image) 데이터를 생성하는 프로그램 특히, 환자(subject)에 주입된 대비 매질(contrast medium)의 화상을 나타내는 단층 촬영 화상 데이터를 생성하는 프로그램에 관한 것이다.

최근, 환자에 대비 매질을 주입함으로써 환자를 영상화(imaging)하는데 초음파 활상 장치가 사용되고 있다. 대비 매질은 다수의 미세한 풍선을 함유한 액체이다. 환자에 주입된 액체는 시간의 경과와 더불어 환자의 신체를 순환한다. 초음파 활상 장치로부터 방사된 초음파는 대비 매질이 순환되는 부위에서 미세한 풍선으로 인해 직선으로 되고, 고조파를 갖는 에코(echoes)로서 관찰된다.

초음파 활상 장치를 이용하여 화상 데이터를 생성하도록 대비 매질이 환자에 주입될 때 고조파에 의해 반송된 화상 데이터의 일부는 대비 매질이 침투되는 필드(field; 범위)를 나타낸다. 필드의 시간-순서적 변화는 환자 몸 내부로의 또는 몸을 돌아다니는 대비 매질의 침투 또는 순환의 진행을 나타낸다. 이러한 진행은 여러 질병을 진단하는데 중요한 정보로서 작용한다.

더욱이 대비 매질을 이용하지 않는 CFM(color flow mapping) 기술을 이용하여 화상 데이터를 얻은 경우에도, 화상 데이터에 따른 컬러로 표시된 필드의 화상은 혈액의 시간-순서적 또는 공간적 순환을 나타내고 여러 질병을 진단하는데 중요한 정보를 제공한다.

[비-특허 문헌] "Guide to Ultrasonic Contrast Imaging"(Function Moriyasu et al, Kanehara Publishing, Feb. 28, 2003, p.54-55)

그러나 종래 기술에 따르면 대비 매질을 주입하여 영상화되는 부위와 대비 매질이 침투되지 않는 임의의 다른 부위 사이의 위치적 관계가 명확하지 않다. 즉 초음파 활상 장치상에 표시된 화상은 대비 매질이 주입되어 영상화되는 필드만을 만든다. 다른 필드는 낮은 신호 세기 때문에 식별할 수 없다.

특히, 화상이 처음 표시된 순간으로부터 화상이 사라진 순간까지의 기간 동안 대비 매질이 침투하는 환자의 모든 필드는 동시에 식별할 수 없다. 그럼에도 오퍼레이터가 화상을 해석할 때 대비 매질이 침투한 모든 필드들의 화상을 나타내는 화상 정보의 조각은 대비 매질이 침투하여 시각화되는 필드를 진단하고 이러한 필드들의 시간-순서적 변화를 인식하는데 매우 중요하다.

더욱이 화상 데이터가 CFM 기술을 이용하여 혈류로부터 획득되는 경우에도 화상 데이터에 따른 컬러로 표시된 필드의 화상은 혈액의 시간-순서적 또는 공간적 순환을 나타낸다. 오퍼레이터가 혈액이 시간 순으로 또는 공간적으로 순환하는 모든 필드를 식별하는 것이 중요하다.

따라서 대비 매질이 주입된 환자의 시각화된 부위와 더불어 대비 매질이 침투하는 환자의 모든 필드를 오퍼레이터가 인식하는데 도움을 주는 초음파 활상 장치, 화상 처리 장치 및 프로그램을 실현하는 방법이 중요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 대비 매질이 주입된 환자의 시각화된 부위와 더불어 대비 매질이 침투하는 환자의 모든 필드들을 오퍼레이터가 인식하는데 도움을 주는 초음파 활상 장치, 화상 처리 장치 및 프로그램을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

전술한 문제를 해결하고 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 특징에 따른 초음파 활상 장치는, 초음파로 환자를 스캐닝하고, 환자로부터의 초음파 에코를 수신하며, 그리고 스캔 시간 동안 환자로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 수단; 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 화상 데이터를 보존하는 저장 수단; 스캔 시간 동안 연속적으로 획득된 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 화상 데이터로부터 연속 시간 필드(time field) 화상 데이터를 생성하는 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단; 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 표시하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상과 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

또한, 본 발명의 제2 특징에 따른 초음파 활상 장치는, 환자로부터 초음파 에코를 수신하고, 영상화 부분들의 두께 방향에 정렬된 영상화 영역 내의 다른 필드들로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 수단; 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 화상 데이터를 보존하는 저장 수단; 두께 방향에서 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 화상 데이터로부터 투영(projection) 화상 데이터를 생성하는 투영 화상 데이터 생성 수단; 두께 방향에 정렬된 영상화 영역의 필드들의 변화를 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값들이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 투영 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 투영 화상으로 표시된 화상과 상기 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 영상화 영역 내의 필드들의 변화를 따라 필드 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

또한, 본 발명의 제3 특징에 따른 초음파 활상 장치는, 대비 매질이 환자에 주입된 후 동일 시각화 부위 내의 시간-순서적 변화를 나타내는 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 이루어진 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 수단; 화상 정보의 조각들로 표시된 화상을 표시하는 표시 수단; 화상 정보의 조각들을 보존하는 저장 수단; 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질이 침투된 부위 내의 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하는 침투 필드 화상 데이터 생성 수단; 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질의 상기 부위로의 침투 프로세스를 보여주는 복수의 화

상 프레임을 표시하는, 침투 프로세스 화상 데이터를 생성하는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상 각각을 중첩 또는 합성하고 그리고 상기 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 연속적으로 변화시키는 동시에 표시 수단에 상기 중첩 또는 합성 결과를 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

본 발명의 제4 특징에 따르면, 제3 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 침투 필드 화상 데이터 생성 수단은, 화상 정보의 복수의 조각들을 가산하는 가산 수단을 포함한다.

또한 본 발명의 제5 특징에 따르면, 제3 특징 또는 제4 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 침투 필드 화상 데이터 생성 수단 및 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단은, 대비 매질 상의 정보를 제외하고 상기 화상 정보의 조각들로부터 기준 화상 정보를 차감하는 차감 수단을 포함한다.

본 발명의 제5 특징에 따르면, 상기 침투 필드 화상 데이터 생성 수단 및 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단은, 대비 매질 상의 정보를 제외하고 화상 정보의 조각들로부터 기준 화상 정보를 차감하여 배경 화상 데이터를 제거하는 차감 수단을 사용한다.

또한, 본 발명의 제6 특징에 따르면, 제3 내지 제5 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 사용된 침투 프로세스 화상 데이터는, 화상 정보의 조각들에 포함되고 대비 매질의 양을 반영하는 화소 값을 화소 정보로서 포함한다.

그리고 본 발명의 제7 특징에 따르면, 제3 내지 제5 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 사용된 침투 프로세스 화상 데이터는, 화상 정보의 조각들에 포함된 화소 값이 최대가 되는데 필요한 시간들을 화소 정보로서 포함한다.

또한 본 발명의 제8 특징에 따르면, 제3 내지 제5 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 사용된 침투 프로세스 화상 데이터는, 화상 정보의 조각들에 포함된 화소 값이 상승하기 시작하는 시간 상수를 화소 정보로서 포함한다.

본 발명의 제9 특징에 따르면, 제3 내지 제8 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치는, 사용된 화상 정보가 3차원 화상 정보인 경우 침투 필드 화상 데이터 생성 수단, 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단 및 합성/출력 수단에 전송되는 부분 화상 정보의 위치를 입력하는데 사용되는 입력 장치를 추가로 포함한다.

본 발명의 제9 특징에 따르면, 초음파 활상 장치는 임의 방향의 임의의 위치에서의 한 부분을 지정하도록 입력 장치로부터 전송되는 부분 화상 정보의 위치를 수신한다.

본 발명의 제10 특징에 따르면, 제9 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 합성/출력 수단은 상기 프로세스에 따라 전송되는 부분 화상 정보의 위치를 연속적으로 변화시킨다.

본 발명의 제10 특징에 따르면, 합성/출력 수단은 최적 위치에 위치한 부분의 화상을 시간 순으로 전송하도록 상기 프로세스에 따라 전송되는 부분 화상 정보의 위치를 연속적으로 변화시킨다.

또한 본 발명의 제11 특징에 따르면, 제10 특징에 따른 초음파 활상 장치에서 실행된 연속적 변화는 한 부분의 회전이다.

또한 본 발명의 제12 특징에 따르면, 제9 특징 내지 제11 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 합성/출력 수단은 침투 영역 화상 데이터 및 침투 프로세스 화상 데이터로부터 생성된 투영 정보로부터 한 부분 상에 2차원 화상을 생성하는 생성 수단을 구비한다.

또한, 본 발명의 제13 특징에 따르면, 제12 특징에 따른 초음파 활상 장치에 이용된 투영 정보는 상기 부분에 직교하는 방향에서 계산된 침투 영역 화상 데이터 및 침투 프로세스 화상 데이터로부터 생성된 투영 값의 총합(sum totals)을 나타낸다.

본 발명의 제13 특징에 따르면, 투영 정보는 3 차원 화상 정보로부터 생성된 투영 데이터이다.

또한, 본 발명의 제14 특징에 따르면, 제12 특징에 따른 초음파 활상 장치에 이용된 상기 투영 정보는 상기 부분에 직교하는 방향에서 검출된 침투 영역 화상 데이터 및 침투 프로세스 화상 데이터로부터 생성된 투영 값들 중 최대 값을 나타낸다.

본 발명의 제14 특징에 따르면, 투영 정보는 3 차원 화상 정보로부터 생성된 최대 강도 투영 데이터(MIP(maximum intensity projection) 데이터)이다.

또한, 본 발명의 제15 특징에 따르면, 제3 내지 제14 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 합성/출력 수단은 침투 필드 화상 데이터로 표현된 화상이 표시되는 컬러와는 다른 컬러로, 침투 프로세스 화상 데이터로 표시되고, 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 중첩된 각각의 화상을 표시한다.

또한, 본 발명의 제16 특징에 따르면, 제3 내지 제15 특징 중 어느 한 특징에 따른 초음파 활상 장치에 포함된 합성/출력 수단은 침투 프로세스 화상을 각각이 침투 필드 화상에 중첩되는지 여부를 선택하기 위한 선택 수단을 구비한다.

더욱이 본 발명의 제17 특징에 따른 화상 처리 장치는, 환자가 스캔되는 스캔 시간 동안 환자로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 데이터를 보존하는 저장 수단; 스캔 시간 동안 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 연속적인 시간 필드 화상 데이터를 생성하는 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단; 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 표시하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로부터 생성하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상과 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

본 발명의 제18 특징에 따른 화상 처리 장치는, 영상화 부분들의 두께 방향에 놓인 영상화 영역 내의 다른 필드로부터 연속적으로 획득된 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 데이터를 저장하는 저장 수단; 두께 방향에서 연속적으로 획득한 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 투영 화상 데이터를 생성하는 투영 화상 데이터 생성 수단; 두께 방향에 정렬된 영상화 영역의 필드들의 변화를 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값들이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 투영 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 투영 화상으로 표시된 화상과 상기 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 영상화 영역 내의 필드들의 변화를 따라 필드 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

또한 본 발명의 제19 특징에 따른 화상 처리 장치는, 대비 매질이 환자에 주입된 후 동일 시각화 부위 내의 시간-순서적 변화를 나타내는 복수 조각의 단층 촬영 화상 정보가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 정보의 조각들로 표시된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 정보의 조각들을 보존하는 저장 수단; 대비 매질이 침투되고, 단층 촬영 화상들 내에 만들어지는 영역 내에서 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하는 침투 필드 화상 데이터 생성 수단; 대비 매질의 상기 부위로의 침투 프로세스를 보여주는 복수의 화상 프레임을 표시하는, 침투 프로세스 화상 데이터를 생성하는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩 또는 합성하고 그리고 상기 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 연속적으로 변화시키는 동시에 표시 수단에 상기 중첩 또는 합성 결과를 전송하는 합성/출력 수단을 구비한다.

또한, 본 발명의 제20 특징에 따르면, 제19 특징에 따른 화상 처리 장치에 이용된 단층 촬영 화상 정보는 초음파 활상 장치에 의해 생성된 화상 데이터이다.

본 발명의 제21 특징에 따르면, 제19 특징 또는 제20에 특징에 따른 화상 처리 장치에 포함된 침투 필드 화상 데이터 생성 수단은 복수 조각의 단층 촬영 화상 데이터를 가산하는 가산 수단을 포함한다.

본 발명의 제22 특징에 따르면, 제19 특징 내지 제21 특징 중 어느 한 특징에 따른 화상 처리 장치에 이용된 침투 프로세스 화상 데이터는 화소 정보로서 화상 정보의 조각들과 대비 매질의 반사량으로 표시되는 화소 값을 포함한다.

본 발명의 제23 특징에 따르면, 제19 특징 내지 제22 특징 중 어느 한 특징에 따른 화상 처리 장치에 포함된 합성/출력 수단은 침투 필드 화상 데이터로 표현된 화상이 표시되는 컬러와는 다른 컬러로, 침투 프로세스 화상 데이터로 표시되고, 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 중첩된 각각의 화상을 표시한다.

본 발명의 제24 특징에 따른 프로그램은, 화상 처리 장치에 포함된 컴퓨터를,

환자가 스캔되는 스캔 시간 동안 환자로부터 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 데이터를 보존하는 저장 수단; 스캔 시간 동안 연속적으로 획득한 복수의 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 연속적인 시간 필드 화상 데이터를 생성하는 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단; 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 표시하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상과 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 스캔 시간 동안 시간의 경과에 따라 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단으로서 기능하게 한다.

본 발명의 제25 특징에 따른 프로그램은, 화상 처리 장치에 포함된 컴퓨터를,

영상화 부분들의 두께 방향에 놓인 영상화 영역 내의 다른 필드로부터 연속적으로 획득된 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 단층 촬영 화상 데이터가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 데이터를 저장하는 저장 수단; 두께 방향에서 연속적으로 획득한 복수의 단층 촬영 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 단층 촬영 화상 데이터로부터 투영 화상 데이터를 생성하는 투영 화상 데이터 생성 수단; 두께 방향에 정렬된 영상화 영역의 필드들의 변화를 따라 한 값으로부터 다른 값으로 화소 값들이 변화하는 프로세스를 나타내는 복수의 프레임 화상을 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터를 화상 데이터로부터 생성하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상에 투영 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩함으로써 투영 화상으로 표시된 화상과 상기 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 합성하고 그리고 영상화 영역 내의 필드들의 변화를 따라 필드 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상들을 연속적으로 변화시킴으로써 표시 수단에 상기 중첩결과 화상을 전송하는 합성/출력 수단으로서 기능하게 한다.

본 발명의 제26 특징에 따른 프로그램은, 화상 처리 장치에 포함된 컴퓨터를,

대비 매질이 환자에 주입된 후 동일 시각화 부위 내의 시간-순서적 변화를 나타내는 복수 조각의 단층 촬영 화상 정보가 수신되는 인터페이스; 단층 촬영 화상 정보의 조각들로 표시된 화상을 표시하는 표시 수단; 단층 촬영 화상 정보의 조각들을 보존하는 저장 수단; 단층 촬영 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질이 침투되고, 단층 촬영 화상들 내에 만들어지는 영역 내에서 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터를 생성하는 침투 필드 화상 데이터 생성 수단; 단층 촬영 화상 정보의 조각들을 이용하여 대비 매질의 상기 영역으로의 침투 프로세스를 보여주는 복수의 화상 프레임을 표시하는, 침투 프로세스 화상 데이터를 생성하는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단; 그리고 상기 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상 각각을 중첩 또는 합성하고 그리고 상기 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 화상을 연속적으로 변화시키는 동시에 표시 수단에 상기 중첩 또는 합성 결과를 전송하는 합성/출력 수단으로서 기능하게 한다.

본 발명에 따르면, 대비 매질이 환자에게 주입된 후, 화상 데이터 생성수단은 동일 시각화 부위내에 시간-순서적 변화를 만드는 복수의 프레임 화상 데이터 항목들로 구성된 화상 데이터를 생성한다. 표시 수단은 화상 데이터에 기반하여 생성된 화상들을 표시하고, 저장 수단은 화상 데이터를 보존한다. 화상 데이터를 이용하여 침투 필드 화상 데이터 생성 수단은 침투 필드 화상 데이터를 생성하는데, 이 데이터는 대비 매질이 침투되는 부위 내의 모든 필드들을 만드는 화상을 나타낸다. 화상 데이터를 이용하여 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단은 상기 부위로의 대비 매질의 침투 프로세스를 나타내는 복수 조각들의 침투 프로세스 화상 데이터를 생성한다. 합성/출력 수단은 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상들을 표시하는 동시에 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 상기 화상들을 중첩하고, 침투 프로세스에 따라 침투 프로세스 화상 데이터의 화상들을 연속적으로 변화시킨다. 따라서 시각화 부위로의 대비 매질의 침투 프로세스가 대비 매질이 침투되는 전 필드들과 비교하여 비교될 수 있다. 특히, 대비 매질이 침투되는 필드 숫자의 시간-순서적 변화 또는 증가는 대비 매질이 침투되는 전 필드들과 비교하여 정확하게 감지될 수 있다.

본 발명의 목적 및 장점은 첨부 도면에 예시한 본 발명의 양호한 실시예들에 대한 이하의 설명으로부터 명확해 질 것이다.

첨부 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 초음파 활상 장치를 실현하는 최적의 모드를 이하 기술하는데, 본 발명은 이러한 모드로 제한되지 않음을 밝혀둔다.

(제 1 실시예)

도 1은 일 실시예에 따른 초음파 활상 장치의 전체 구성을 도시하는 블록도이다. 초음파 활상 장치는 탐침(101), 송/수신기 장치(102), 화상 처리 장치(103), 시네 메모리(cine memory;104), 화상 표시 제어 장치(105), 표시 장치(106), 입력 장치(107) 및 제어 장치(108)를 구비한다. 여기서 탐침(101), 송/수신 장치(102), 화상 처리 장치(103) 및 제어 장치(108)는 후술하게 되는 화상 데이터를 생성하는 화상 데이터 생성 수단을 구성한다. 화상 표시 제어 장치(105) 및 표시 장치(106)는 표시 수단(109)을 구성한다. 도 1에 있어서, 구성요소들을 연결하는 굵은 선들은 아날로그 및 디지털 데이터가 전송되는 전송 라인을 나타내고, 얇은 라인들은 제어 정보가 전송되는 라인들을 나타낸다.

탐침(101)은 초음파를 송신 또는 수신한다. 특히, 탐침(101)은 시각화되는 살아있는 신체의 한 부분 상의 특정 방향으로 초음파들을 연속적으로 방사하고, 시간-순서적인 음파(sound rays)로서 상기 신체로부터 반복적으로 반사된 에코들을 수신한다. 또한 탐침(101)은 신체를 전자적으로 스캔하는 동시에 초음파의 방사 방향을 연속적으로 변화시킨다. 탐침(101)은 배열로 설치된 압전 소자들을 구비하지만 압전 소자들은 도시하지 않는다.

송/수신기 장치(102)는 동축 케이블을 통해 탐침(101)에 접속되어 있으며, 탐침(101)에 있는 압전 소자들이 구동되는 전기 신호를 생성한다. 또한, 송/수신 장치(102)는 수신된 에코들을 처음으로 증폭한다. 화상 처리 장치(103)는 화상 처리를 실행해서 송/수신 장치(102)에 의해 증폭된 에코들을 이용하여 실시간으로 화상 데이터를 생성한다. 프로세스의 구체적인 내용은 예를 들어 수신된 에코들 내의 자연의 가산, 아날로그-디지털(A/D) 변환, 이하 기술하는 시네 메모리(104) 내의 화상 데이터로서의 최종 디지털 정보의 기록이 있다. 여기서 화상 데이터로서 고조파 또는 도플러 신호(Doppler signal)에 의해 반송된 데이터를 사용하여 대비 매질을 생성한다.

도플러 신호는 화상 처리 장치(103)의 도플러 모드에서 생성된다. 도플러 모드에 있어서 초음파 에코들이 받는 위상 친이의 정보가 송/수신 장치(102)에 의해 증폭된 초음파 에코들로부터 샘플화되어 영상화 부분 상의 점들에서 관찰된 혈류에 대한, 속도, 전력, 및 속도의 변화 등의 정보를 실시간으로 계산할 수 있다.

더욱이, 화상 처리 장치(103)는 CFM 모드에서 CFM 신호를 생성한다. CFM 모드에 있어서 초음파 에코들에 의해 반송된 혈류에 대한 정보는 탐침(101)에 적색으로 접근하는 혈류에 대한 화상과 탐침(101)에 청색으로 접근하는 혈류에 대한 화상을 나타내는 화상 데이터를 생성하는데 사용된다.

시네 메모리(104)는 화상 처리로부터 파생하는 화상 데이터를 저장 즉 보존하는 저장 장치이다. 특히, 시간 순으로 변화하는 화상 데이터는 화상 데이터의 시간-순서적 변화가 분석되는 기본 데이터로서 사용되는 시간-순서적 지수와 더불어 보존된다.

화상 표시 제어 장치(105)는 화상 처리 장치(103)가 생성한 화상 데이터로 표시된 화상이 표시되는 표시 프레임 율을 다른 것으로 변환하고, 화상 데이터로 표시된 화상의 형상 또는 화상이 표시되는 위치를 제어한다.

표시 장치(106)는 음극선관(CRT) 또는 액정 표시 장치(LCD)를 사용하여 화상을 표시하는데, 여기서 표시 프레임 율은 화상 표시 제어 장치(105)에 의해 변환되고, 상기 화상의 형상 또는 위치는 제어에 의해 오퍼레이터가 볼 수 있게 된다.

입력 장치(107)는 키보드 및 포인팅 장치를 구비한다. 오퍼레이터는 초음파 활상 장치에서 실행되는 동작을 지정하고 표시될 화상을 나타내는 화상 데이터를 선택하는 입력 장치(107)를 사용한다. 또한 입력 장치(107)는 침투 프로세스 데이터로 표시된 각각의 화상이 침투 필드 화상 데이터로 표시된 화상에 중첩되어야 할지 여부를 선택하는데 사용을 위한 선택 수단으로서 기능한다.

제어 장치(108)는 입력 장치(107)에서 결정된 설정, 선택 정보 지정 프로세스 그리고 미리 저장된 프로그램 및 데이터에 따라 초음파 활상 장치에 포함된 구성요소들의 동작을 제어하고, 표시 장치(106)상에 화상 데이터를 표시한다.

도 2는 본 발명이 실현되는 제어 장치(108)의 기능적인 부품들을 도시하는 기능 블록도이다. 제어 장치(108)는 화상 데이터(200), 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210), 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220), 및 합성/출력 수단(230)을 구비한다. 화상 데이터(200)는 시네 메모리(104)로부터 수신되며, 환자의 동일 시각화 부위로부터 연속적으로 에코들을 입수함으로써 생성된 복수의 화상들을 나타낸다. 화상 데이터(200)는 환자에의 대비 매질의 주입 시각에 입수한 데이터에서 시작하여 환자에의 대비 매질의 주입 완료 시각에 입수한 정보에서 종료하는 시간-순서적 화상 데이터를 포함한다.

침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210)은 동일 위치에서 복수의 화상 데이터에 포함된 화소 값을 가산함으로써 화상을 나타내는 화상 데이터를 생성하는 가산 수단(211)을 포함한다. 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210)은 가산 수단(211)을 사용하여 화상 데이터(200)로부터, 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터(212)를 생성한다.

침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220)은 시간-위상 화상 생성 수단(221), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(222) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(223)을 구비한다. 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220)은 이들 화상 생성 수단들을 이용하여 화상 데이터(200)로부터, 대비 매질의 환자 신체로의 주입 프로세스를 나타내는 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다. 여기서 오퍼레이터는 입력 장치(107)를 이용하여 시간-위상 화상 생성 수단(221), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(222) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(223)중에서 자기가 원하는 화상 생성 수단을 선택한다. 선택된 화상 생성 수단은 화상을 생성하는데 사용된다.

시간-위상 화상 생성 수단(221)은 시간-위상에 있는 시각화 부위 내의 대비 매질의 양을 반영하는 시간-위상 화상을 생성한다. 화상 데이터(200)에 포함된 데이터 항목들은 시간-위상에 있는 대비 매질이 양에 비례한다. 화상 데이터(200)로 표시된 시간-순서적 화상들은 그들이 있는 만큼 시간-위상 화상들로서 적용되고 시간-위상 화상들에 대한 데이터는 침투 프로세스 화상 데이터(224)로서 간주된다.

최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(222)은 화상 데이터(200)로서 표시된 시간-순서적 복수의 화상들을 분석하여 측정 개시로부터 시간-순서적 화상들 전체에 걸치는 동일 위치의 화소가 동일 시각화 부위의 화상에 포함된 각각의 화소와 관련하여 최대 값을 갖는 순간까지의 시간을 측정한다. 측정된 시간의 경과에 따라 입수한 화상 데이터의 조각들로 표시된 화상들에 포함된 화소들은 컬러화되어 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다. 최대 화소 값 시간 화상 데이터는 최대 량의 대비 매질이 존재하는 필드들을 만드는 화상들의 시간-순서적 변화를 나타낸다.

화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(223)은 화상 데이터(200)로 표시된 복수의 시간-순서적 화상들을 분석하여 측정 개시로부터 시간-순서적 화상들 전체에 걸치는 동일 위치의 화소 값이 시각화 부위의 화상에 포함되는 각각의 화소와 관련하여 상승하기 시작하는 순간까지의 시간을 측정한다. 측정된 시간의 경과에 따라 입수한 데이터로 표시된 화상들에 포함된 화소들은 컬러화되어 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다. 화소 값 증가 시작시간 화상 정보는 대비 매질의 침투가 시작되는 필드들을 만드는 화상들의 시간-순서적 변화를 나타낸다.

합성/출력 수단(230)은 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 각각의 화상에 대한 배경 화상으로서 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상을 중첩한다. 이 결과 화상이 침투 프로세스 화상 데이터(224)에 의해 표시된 화상들에 대한 지수로서 사용된 시간기준(time base)에 따라 표시 장치(106)상에 연속적으로 표시된다. 이때, 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들에 중첩되는 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시되는 화상은 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들이 표시되는 컬러와 시각적으로 구별가능한 컬러로 컬러화된다. 예를 들어, 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상은 단색 화상으로서 표시되고, 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들은 적색 또는 청색의 컬러 화상들로서 표시된다.

중첩은 다음과 같이 표시된다.

$$\text{Dispi} = a \times \sum_i F_i + b \times Fi \quad (1)$$

여기서 i는 침투 프로세스 화상 데이터(224)에 의해 표시된 화상들에 대한 지수로서 사용된 시간 기준에 따라 정렬된 화상들 중 하나를 나타내는 화상 데이터를 표시하는 프레임 수이다. Disp는 중첩의 결과로서 표시된 화상에 포함된 화소 값을 나타낸다. F는 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들 중 하나에 포함된 화소 값을이다. 따라서 $\sum F_i$ 는 배경 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터(212)를 나타낸다. 더욱이 a 및 b는 중첩을 위해 사용되고 또한 표시 형태 예를 들어 컬러를 표시하는 지수로서 작용하는 가중 계수(weight coefficients)를 나타낸다.

중첩의 경우에 화상 표시 제어 장치(105)는 표시 장치(106)에서 동일 위치의 두개의 화상들을 표시하는데 사용될 수 있다. 또한 중첩을 통해 생성된 화상을 나타내는 화상 데이터는 개별적으로 생성될 수 있어서 화상을 표시 장치(106)에 표시할 수 있다.

도 3을 참조하여 본 발명에 따른 초음파 활상 장치에서 실행되는 동작들을 이하에 설명한다. 도 3은 초음파 활상 장치에서 실행되는 동작들을 기술하는 플로우차트이다. 첫째로 오퍼레이터는 환자에 대비 매질을 주입한다(단계 301). 이어서 오퍼레이터는 의도한 환자의 신체부위에 탐침(101)을 접촉시켜서 대비 매질의 환자에의 침투 정보를 화상 데이터(200)로서 입수한다(단계 302). 도 5는 일례의 입수 화상 데이터(200)를 나타낸다. 화상 데이터(200)는 복수의 시간-순서적 화상들을 나타낸다. 각각의 화상들은 대비 매질이 침투되는 환자의 신체부위 내의 필드를 나타낸다. 화상들은 대비 매질이 침투되는 부위 내의 필드만을 단편적으로 형성하므로, 다른 필드들과 비교하여 대비 매질이 침투되는 하나의 필드를 정확하게 파악하는 것이 어렵다.

이후, 초음파 활상 장치는 침투 프로세스 화상 표시를 실행한다(단계 S303). 즉, 대비 매질의 침투 프로세스를 나타내는 침투 프로세스 화상들이 표시된다. 오퍼레이터는 침투 프로세스 화상들로부터 대비 매질의 침투 프로세스를 파악해서(단계 S304) 프로세스를 종료한다.

이제 도 4를 참조하여 단계 S303의 침투 프로세스 화상 표시를 이하 기술한다. 도 4는 침투 프로세스 화상 표시를 도시하는 플로우차트이다. 첫째로 제어 장치(108)가 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210)에 명령하여 단계 S302에서 입수한 화상 데이터(200)로부터 침투 필드 화상 데이터(212)를 생성한다(단계 S401). 도 6은 도 5에 도시한 화상들을 나타내는 화상 데이터(200)로부터 생성된 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 일례의 화상을 나타낸다. 대비 매질이 다른 시각들에 존재하고, 도 5에 도시된 화상들에서 단편적으로 만들어지는 필드들을 만드는 화상들은 하나의 화상으로 합성된다. 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상은 대비 매질이 환자에게 주입되는 순간으로부터 대비 매질의 환자에의 침투가 완료되는 순간까지의 기간 동안 대비 매질이 존재하는 필드들의 모든 화상들을 포함한다.

이후 제어 장치(108)는 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220)에 명령하여 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다(단계 S402). 입력 장치(107)에서 입력된 명령 정보를 기반으로 제어 장치(107)는 시간-위상 화상 생성 수단(221), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(222) 및 화소 값 증가 시간 생성 수단(223) 중 하나를 선택해서 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다. 시간-위상 화상 생성 수단(221)이 선택되면 화상 데이터(200)는 그대로 침투 프로세스 화상 데이터(224)로서 적용되는데, 이는 화상 데이터(200)로 표시되고, 도 5에 도시한 화상들은 대비 매질량의 시간-순서적 변화를 나타내는 시간-위상 화상들이기 때문이다.

이어서 입력 장치(107)에 입력된 명령 정보를 기초로 제어 장치(108)는 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 각각의 화상들이 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시되고, 배경 화상으로서 기능하는 화상에 중첩되는지 여부를 검증한다(단계 S403). 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 각각의 화상들이 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상에 중첩되지 않는 경우(단계 S403에서 부정으로 검증된 경우), 합성/출력 수단(230)은 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들만 표시 장치(106)에 연속적으로 표시한다(단계 S404).

또한, 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 각각의 화상들이 침투 필드 데이터(212)로 표시된 화상에 중첩되는 경우(단계 S403에서 긍정으로 검증된 경우), 제어 장치(108)는 합성/출력 수단(230)에 명령하여 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상의 배경위에 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 각각의 화상들을 표시 장치(106)상에 시간 순으로 표시한다. 도 7은 시간-순서적 변화를 도시하는데, 이 변화는 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상으로 도시되고 시간 기준의 가로 좌표 축을 따라 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상의 배경위에 표시된다. 여기서, 침투 프로세스 화상 데이터(224)는 도 5에 도시한 화상들을 생성하는 시간-위상 화상 생성 수단(221)에 의해 생성된다.

도 7에 있어서, 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시되고, 도 6에 도시된 화상은 모든 시간-위상 화상들의 배경 화상으로서 포함된다. 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시되고, 도 5에 도시된 시간-위상 화상들은 필드들의 화상들로서 표시되는데, 이 필드들은 도 7의 파선 영역으로서 나타내어 진다. 도 7의 파선 영역들은 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들을 나타낸다. 표시 장치(106)상에서 침투 프로세스 화상 데이터(224)로 표시된 화상들은 예를 들어 적색과 같은 다른 색으로 채색된다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210)은 환자에의 대비 매질의 침투에 있어서 시간-순서적인 변화의 프로세스를 나타내는 화상 데이터(200)를 이용하여, 대비 매질이 침투되는 모든 필드들을 만드는 화상을 나타내는 침투 필드 화상 데이터(212)를 생성한다. 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220)은 시간 순으

로 침투의 프로세스를 나타내는 침투 프로세스 화상 데이터(224)를 생성한다. 합성/출력 수단(230)은 침투 필드 화상 데이터로 표시되는 화상 위에 침투 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상을 중첩하여 결과 화상을 표시 수단(109)에 순차적으로 전송한다. 따라서 시각화 영역으로의 대비 매질의 침투 프로세스가 대비 매질이 침투되는 필드들 전체와 비교하여 인식될 수 있다. 특히, 대비 매질이 침투되는 필드들 숫자의 시간-순서적 변화 또는 증가는 대비 매질이 침투되는 전체 필드들과 비교하여 정확하게 감지될 수 있다.

본 발명의 제1 실시예에 따르면, 초음파 활상 장치에 포함된 제어 장치(108)는 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210), 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단(220) 및 합성/출력 수단(230)을 이용하여 침투 프로세스 화상 표시를 실행한다. 인터페이스를 통해 초음파 활상 장치에 개별적으로 접속된 화상 처리 장치는 동일 프로세스를 실행하는데 사용될 수 있다. 이 경우, 초음파 활상 장치 및 그 소프트웨어 상에 부과된 로드들은 밝게 되는데, 화상 처리 장치가 침투 프로세스 화상 표시를 실행하는데 사용되는 경우 사용된 정보는 화상 정보가 아니라, CT 시스템 또는 자기 공명 활상 시스템이 동작하는 단층촬영 화상 정보이다.

본 발명의 제1 실시예에 따르면, 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210)은 침투 필드 화상 데이터(212)를 생성한다. 또한 가산 수단의 한 종류인 소위 수집 수단은 침투 필드 화상 데이터(212)를 생성하는데 사용될 수 있다. 수집 수단은 순차적으로 단층 촬영 화상 정보로 표시되는 화상들의 시간-순서적 변화 부분들을 순차적으로 가산해서 또한 변화의 프로세스를 나타내는 하나의 최종 화상을 표시한다. 수집 수단으로 완전하게 제어된 화상 정보는 침투 필드 화상 데이터(212)와 동일하다. 도 8은 도 5에 도시된 화상 데이터(200)를 이용하여 수집 수단에 의해 생성된 일례의 화상을 나타낸다. 도 8에 있어서, 도 7과는 달리 침투 필드 화상 데이터(212)로 표시된 화상은 시간의 경과에 따라 점차적으로 완성된다.

본 발명의 제1 실시예에 따르면, 화상 데이터(200)는 대비 매질이 존재하는 부위로부터 생성된 화상 데이터만을 포함한다. 또한 화상 데이터(200)는 대비 매질이 부재하는 부위로부터 생성된 배경 화상 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우 침투 필드 화상 데이터 생성 수단(210) 및 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단은 도시하지 않은 차감 수단을 구비한다. 대비 매질이 부재하는 부위를 만드는 기준 화상을 나타내는 배경 화상 정보는 화상 정보(200)로부터 제거되어 배경 화상 정보를 배제한 화상 정보를 생성할 수 있다.

또한 본 제1 발명에 따르면, 화상 데이터(200)는 평면 화상들을 나타내는 2 차원 단층 촬영 화상 데이터의 조각들을 포함한다. 또한 화상 데이터(200)는 입체 영상들을 만드는 3 차원 단층 촬영 화상 데이터를 포함할 수 있다. 더욱이 화상 데이터(200)로부터 생성된 침투 필드 화상 데이터(212) 및 침투 프로세스 화상 데이터(224)는 3 차원 화상 데이터 항목들일 수 있다. 이 경우, 화상 데이터 항목들이 합성/출력 수단(230)에 의해 제어되어 전송될 때 입력 장치(107)는 3 차원 화상 정보로부터 2 차원 화상 정보가 생성되는 부분의 위치와 그 방향을 임의적으로 지정하는데 사용된다. 상기 부분의 데이터에 의거하여 도시는 않았지만 합성/출력 수단(230)에 포함되는 생성 수단이 2 차원 화상 정보를 생성한다.

또한, 생성 수단은 한 부분에 포함된 물체를 투영함으로써 획득한 3 차원 화상 데이터로부터 2 차원 화상 데이터를 생성한다. 이때, 최대 강도 투영 등이 이용될 수 있다. 즉, 3 차원 화상 데이터로 표시되는 그리고 투영되는 화상에 포함된 화소 값들의 총합으로서 계산된 화소 값들을 포함하는 투영 데이터 또는 3 차원 화상 데이터로 표시되고 그리고 투영되는 화상에 포함된 화소 값들의 최대 값들이 새로운 화상을 구성하는 화소 값들로서 적용된다.

또한 합성/출력 수단(230)은 3 차원 화상 데이터로부터 생성된 2 차원 화상 데이터를 연속적으로 전송한다. 이때, 2 차원 화상 정보가 생성되는 부분의 위치는 그 부분을 회전시킴으로써 변화될 수 있다. 결과적으로 대비 매질의 시간-순서적 변화가 최적의 위치에 위치한 한 부분의 화상을 이용하여 처리될 수 있다.

(제2 실시예)

제1 실시예에 따르면, 환자에 주입된 대비 매질이 시간의 경과에 따라 환자에의 동일 영상화 영역으로 침투되는 프로세스는 침투 필드 화상과 명백히 식별되는데, 이 화상은 대비 매질이 침투되는 모든 필드들을 배경 화상으로서 나타낸다. 탐침(101)은 영상화 영역들과 직교하는 두께 방향에서 환자 신체 위를 수동으로 스위프될 수 있다. 복수의 필드들 즉 영상화 부분들로부터 획득한 그리고 CFM(color flow mapping) 등을 실행함으로써 혈류의 화상을 나타내도록 생성된 화상 데이터 항목들은 배경 화상으로서 모든 영상화 부분들의 투영 화상과 더불어 각각의 영상화 부분들 또는 필드들의 화상을 명백하게 식별하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 각 영상화 부분 즉 필드의 화상은 투영 화상을 이용하여 명확하게 식별된다.

본 발명의 제2 실시예는 제어 장치(108)를 제외하고는 도 1에 도시된 제1 실시예와 같은 하드웨어 구성을 갖는다. 따라서 제어 장치(108) 이외의 다른 구성 요소에 대한 설명은 하지 않는다. 도 9는 제2 실시예에 포함된 제어 장치(908)의 기능적 구성 요소를 도시하는 기능 블록도이다. 제어 장치(908)는 도 1에 도시한 제어 장치(108)와 같다.

제어 장치(908)는 화상 데이터, 투영 화상 데이터 생성 수단(910), 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(920) 및 합성/출력 수단(230)을 구비한다. 화상 데이터(900)는 시네 메모리(104)로부터 수신되고, 탐침(101)이 영상화 부분과 직교하는 두께 방향에서 환자 위를 수동으로 스위프하면 스위프와 동기하여 복수의 화상 데이터 항목들이 시간 순으로 생성된다.

투영 화상 데이터 생성 수단(910)은 복수의 화상 데이터 항목들의 동일 화소 위치에 위치한 화소 값들을 가산함으로써 하나의 화상을 나타내는 화상 데이터를 생성하는 가산 수단(911)을 포함한다. 가산 수단(911)은 하나의 화상을 나타내는 투영 화상 데이터(912)로서 두께 방향에서 복수의 화상 데이터 항목들을 갖는 투영 화상 데이터를 생성한다.

필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(920)은 시간-위상 화상 생성 수단(921), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(922) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(923)을 포함한다. 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(920)은 화상 생성 수단을 이용하여 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성하는데, 이 데이터는 화상 데이터(900)에 기반하여, 환자의 동일 영상화 영역 내의 필드들이 스위프와 동기하여 변화되는 프로세스를 나타낸다. 입력 장치(107)에서 오퍼레이터가 사용하고자 하는 화상 생성 수단이 시간-위상 화상 생성 수단(921), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(923) 중에서 선택된다.

시간-위상 화상 생성 수단(921)은 스위프 동안 각 시간 위상에서 영상화 영역의 화상을 구성하는 화소들을 반사하는 시간-위상 화상을 생성한다. 여기서, 화상 데이터(900)는 시간 위상들에서 얻은 화소 값들을 포함한다. 화상 데이터(900)로 표시된 시간-순서적 화상들은 그대로 시간-위상 화상들로서 적용된다. 시간-위상 화상 데이터를 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 한다.

최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(922)은 화상 데이터(900)로 표시된 복수의 시간-순서적 화상들을 이용하여 각 화소 위치의 화소 값이 최대로 될 때까지 측정 시작으로부터의 경과 시간을 검출한다. 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(922)은 이어서 상기 시간 동안 생성된 화상 데이터로 표시된 화소들 중 일부를 컬러로 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성한다. 최대 화소 값 시간 화상 데이터는 화상들을 각기 최대 화소 값들로 표시한 필드들의 시간-순서적 변화를 나타낸다.

화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(923)은 화상 데이터(900)로 표시한 복수의 시간-순서적 화상들을 이용하여 각 화소 위치의 화소 값이 증가하기까지 측정 시작으로부터 경과 시간을 검출한다. 이어서 이 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(923)은 상기 시간 동안 생성된 화상 데이터로 표시된 화소들 중 일부를 컬러로 나타내는 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성한다. 화소 값 증가 시작시간 화상 데이터는 화상들을 각기 증가를 시작한 화소 값들로 표시한 필드들의 시간-순서적 변화를 나타낸다.

합성/출력 수단(230)은 필드 변화 프로세스 화상 수단(924)으로 표시된 각각의 화상들에 배경 화상 데이터로서 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상을 중첩하고, 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들에 대한 지수로서 사용된 시간 기준을 따라 표시 장치(106)에 상기 결과의 화상을 순차적으로 표시한다. 이때, 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상과, 서로 중첩되는 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들은 컬러화되어 서로 시각적으로 식별될 수 있다. 예를 들어 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상은 단색으로 표시되고, 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들은 적색 또는 청색의 컬러 화상들로 표시된다. 화상 표시 제어 장치(105)를 이용하여 중첩이 실행되어 서로 중첩되는 화상들이 표시 장치(106)의 동일 위치에 표시되거나 서로 다른 화상 데이터 항목들로 표시된 화상들을 중첩하여 개별적으로 한 화상이 생성된 다음 표시 장치(106)상에 표시된다. 중첩은 공식(1)과 같은 공식으로 표시된다.

이어서 제2 실시예에 따른 초음파 활상 장치에 의해 실행되는 동작들을 도 10을 참조하여 기술한다. 도 10은 초음파 활상 장치로 실행되는 동작들을 기술하는 플로우차트이다. 첫째로 오퍼레이터가 환자 위에서 탐침(101)을 수동으로 스위프하고 복수의 화상 데이터 항목들이 스위프와 동기하여 생성된다(단계 S1001). 도 12(A)는 섹터 탐침(101)이 영상화 부분들과 사실상 직교하는 두께 방향에서 환자 위를 스위프하는 경우를 도시한다. 오퍼레이터가 탐침(101)을 의도한 환자의 신체부위에 접촉시키고 전자적으로 스캔되는 영상화 부분들과 직교하는 두께 방향에서 환자의 그 부위 위에서 탐침을 수동으로 스위프한다. 도 12(A)에 도시된 경우에 있어서, 탐침(101)이 올려진 부위는 사실상 고정되고, 초음파들이 방사되거나 초음파 에코들이 수신되는 탐침(101)의 개구가 스위프되어 초음파들이 방사되는 방향을 이동시킨다. 탐침(101)의

개구를 통해 초음파들이 방사되는 방사 방향은 고정될 수 있으며 탐침이 두께 방향에서 탐침(101)이 올려진 환자 신체부위를 스위프할 수 있다. 도 12(B)는 선형 탐침이 적용된 경우를 도시하는데, 초음파들이 방사되는 방향은 고정되고 탐침은 두께 방향에서 환자 신체 위를 스위프한다. 이 경우 영상화 부분들에 직교하는 두께 방향에 연속적으로 정렬된 필드들의 화상들을 나타내는 복수의 데이터 항목들이 생성된다. 오퍼레이터는 의도한 환자의 신체 부위에 대한 화상을 나타내는 입체 영상 데이터를 화상 데이터로서 생성한다.

도 13은 CFM 또는 도플러 모드에서 생성된 일례의 화상 데이터(900)를 나타낸다. 화상 데이터(900)는 스위프와 동기하여 생성된 복수의 시간-순서적 화상 데이터를 포함하고, 두께 방향에서 정렬된 다른 필드들의 화상들을 나타낸다. 각각의 화상들은 영상화시에 혈류가 존재하는 필드를 단편적으로 나타낸다. 혈류가 존재하는 부위의 모든 필드들을 정확하게 집어내는 것에 어려움이 있다.

이후 초음파 활성 장치는 필드 변화 프로세스 화상 표시를 실행하고(단계 S1002), 혈류가 존재하는 필드들의 변화 프로세스를 나타내는 필드 변화 프로세스 화상들을 표시한다. 오퍼레이터는 필드 변화 프로세스 화상들을 분석해서 필드들의 변화 프로세스를 파악하면(단계 S1003), 프로세스가 종료한다.

다음으로 단계 S1002의 필드 변화 프로세스 화상 표시를 도 11을 참조하여 기술한다. 도 11은 필드 변화 프로세스 화상 표시 동안 실행되는 동작들을 기술하는 플로우차트이다. 첫째로 제어 장치(908)는 투영 화상 데이터 생성 수단(910)에 명령하여 단계 S1001에서 생성된 화상 데이터(900)로부터 투영 화상 데이터(912)를 생성한다(단계 S1101). 도 14는 투영 화상 데이터(912) 생성의 일례를 예시적으로 나타내는 설명도이다. 여기서 화상 데이터(912)는 초음파들이 방사되는 고정된 방사 방향과 더불어 두께 방향에서 환자 위에 탐침(101)을 스위프시킴으써 생성된 복수의 화상 데이터 항목들을 포함한다. 화상 데이터 항목들의 같은 화소 위치에 위치한 화소 값들이 가산되어 투영 화상 데이터의 같은 화소 위치의 화소 값이 생성된다.

도 15는 도 13에 도시한 화상들을 나타내는 화상 데이터(900)로부터 생성된 투영 화상 데이터(912)로 표시된 일례의 화상을 도시한다. 혈류를 단편적으로 나타내는 필드들의 화상들은 하나의 화상으로 합성된다. 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상은 혈액 등이 3 차원 영상화 영역으로 흐르는 순간으로부터 혈액이 3 차원 영상화 영역 밖으로 흐르는 순간까지의 시간 경과 동안 혈류가 존재하는 모든 필드들을 나타낸다.

이어서 제어 장치(908)는 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(920)에 명령하여 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성한다(단계 S1102). 여기서 제어 장치(908)는 시간-위상 화상 생성 수단(921), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(923) 중 하나를 사용하여 입력 장치(107)에서 입력된 명령에 대한 정보에 따라 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성한다. 여기서 시간-위상 화상 생성 수단(912)이 선택된 경우, 도 13에 도시한 바와 같은 화상 데이터(900)로 표시된 화상들은 혈류내의 시간-순서적 변화를 나타내는 시간-위상 화상들이다. 따라서 화상 데이터(900)는 그대로 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로서 적용된다.

다음에 입력 장치(107)에서 입력된 명령 정보에 의거하여 제어 장치(908)는 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들이 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상인 배경 화상에 각각 중첩되는지 여부를 판단한다(단계 S1103). 중첩이 실행되지 않는 경우(단계 S1103에서 판단이 부정인 경우), 합성/출력 수단(230)이 표시 장치(106)상에 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들을 연속적으로 표시한다(단계 S1104).

또한, 중첩이 실행되는 경우(단계 S1103에서 판단이 긍정인 경우), 제어 장치(908)가 합성/출력 수단(230)에 명령하여 배경 화상 위에 즉, 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상 위에 각각의 화상들을 중첩함으로써 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들을 표시 장치(106)상에 시간 순으로 표시한다(단계 S1105). 도 16은 시간 기준의 가로 좌표 축을 따라, 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시되고, 투영 화상 데이터(912)로 표시된 배경 화상 위에 중첩된 화상들의 시간-순서적 변화를 도시하는데, 상기 변화는 두께 방향에서 발생하는 영상화 영역의 변화이다. 도 16의 경우에, 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)는 도 13에 도시한 시간-위상 화상 생성 수단(924)을 이용하여 생성된다.

도 16을 참조한다. 도 15에 도시된 바와 같은 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상은 모든 시간-위상 화상들에 배경 화상으로서 포함된다. 도 13에 도시된 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 시간-위상 화상들은 배경 화상 위에 중첩되고 빛금 친 화상 부분으로서 표시된다. 도 16에 있어서, 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들은 빛금 친 화상 부분들이다. 또한 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 화상들은 예를 들어 적색과 같은 다른 컬러로 표시 장치(106)상에 표시될 수 있다.

전술한 바와 같이, 제2 실시예에 따르면, 투영 화상 데이터 생성 수단(910)은 혈류 등이 존재하는 환자 신체부위의 화상을 나타내는 화상 데이터(900)를 사용하여 혈류가 존재하는 부위의 모든 필드의 화상들로 이루어진 투영 화상을 나타내는 투영 화상 데이터(912)를 생성한다. 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(920)은 혈류가 영상화 부위의 필드에서 필드로 변화하는 프로세스를 나타내는 필드들의 화상을 표시하는 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)를 생성한다. 합성/출력 수단(230)은 투영 화상 데이터(912)로 표시된 화상 위에 필드 변화 프로세스 화상 데이터(924)로 표시된 각각의 화상들을 중첩하고, 결과의 화상을 표시 수단(109)에 순차적으로 전송한다. 따라서 혈류가 존재하는 부위 내의 필드들이 변화하는 프로세스를 혈류가 존재하는 모든 필드를 포함하는 전체 부위의 화상과 비교하여 인식할 수 있다.

제2 실시예에 따르면, 탐침(101)은 환자 신체 위를 수동으로 스위프한다. 또한 탐침(101)은 기계를 이용하여 환자 신체 위를 자동으로 스위피할 수 있다. 2 차원 배열 또는 매트릭스로 배열된 압전 소자를 갖는 탐침이 사용되어 환자 위에서 전기적으로 스위프될 수 있다.

제2 실시예에 따르면, CFM-모드 화상, 즉 CFM을 실행하여 생성된 화상이 이용된다. 또한 도플러 모드 화상, B-모드 화상, B 플로우-모드 화상 등이 적용될 수 있다.

(제3 실시예)

전술한 제1 및 제2 실시예들은 환자에 주입된 대비 매질이 환자의 동일 영상화 영역으로 주입되는 프로세스를 나타내는 화상 데이터, 또는 CFM 기술 등에 따라 생성된 화상 데이터를 이용하여 탐침(101)이 영상화 부분들에 사실상 직교하는 두께 방향에서 수동으로 스위프되는 부위의 연속적인 필드들을 나타낼 수 있다. 화상 데이터로 표시된 각각의 화상들은 배경 화상으로서 복수의 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 생성된 화상 데이터로 표시된 화상을 이용하여 명확하게 파악된다. 전술한 바를 망라하는 유사한 구성적 특징으로서, 시간의 경과에 따라 연속적으로 생성된 복수의 화상 데이터 항목들이 가산되어 연속의 시간 필드 화상 데이터를 생성하고, 화상 데이터로 표시된 각각의 화상이 배경 화상으로서 연속의 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 이용하여 표시될 수 있다. 제3 실시예는 화상 데이터로 표시된 각각의 화상이 배경 화상으로서 연속의 시간 필드 화상으로 표시된 화상을 이용하여 명확하게 파악되는 경우와 관련된다.

본 발명의 제3 실시예는 제어 장치(108)를 제외하고는 도 1에 도시한 제1 실시예와 같은 하드웨어 구성을 갖는다. 제어 장치(108) 이외의 구성 요소에 대한 설명은 생략한다. 도 17은 제3 실시예에 포함된 제어 장치(1608)의 기능적 구성요소들을 나타내는 기능 블록도이다. 제어 장치(1608)는 도 1에 도시한 제어 장치(108)와 동등하다.

제어 장치(1608)는 화상 데이터(1600), 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단(1610), 시간-위상 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(1620) 및 합성/출력 수단(230)을 포함한다. 화상 데이터(1600)는 시네 메모리(104)로부터 수신되고, 탐침(101)으로 생성된 복수의 시간-순서적 화상 데이터로 구성된다.

연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단(1610)은 복수의 화상 데이터 항목들내의 동일 화소 위치에 위치한 화소 값들을 가산하기 위한 가산 수단(1611)을 구비하여 하나의 화상을 나타내는 화상 데이터를 생성한다. 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단(1610)은 가산 수단(1611)을 이용하여, 화상 데이터(1600)를 구성하는 모든 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 하나의 화상을 나타내는 연속 시간 필드 화상 데이터(1612)를 생성한다.

시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(1620)은 시간-위상 화상 생성 수단(1621), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(1622) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(1623)을 포함한다. 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(1620)은 화상 생성 수단을 이용하여 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터(1624)를 생성하는데, 이 데이터는 화상 데이터(1600)로부터 화상들이 시간 순으로 변화하는 프로세스를 나타낸다. 여기서, 시간-위상 화상 생성 수단(1621), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(1622) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(1623)은 도 2에 도시된 시간-위상 화상 생성 수단(221), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(222) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(223)과 동일하다. 따라서 시간-위상 화상 생성 수단(1621), 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단(1622) 및 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단(1623)에 대한 설명은 생략한다.

합성/출력 수단(230)은 시간-순서적 변화 프로세스 화상 수단(924)으로 표시된 각각의 화상들에 배경 화상으로서 연속 시간 필드 화상 데이터(1612)로 표시된 화상을 중첩하고, 이 결과의 화상이 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터(1624)로 표시된 화상들에 대한 지수로서 사용된 시간 기준을 따라 표시 장치(106)에 순차적으로 표시된다. 이때, 연속 시간 필드 화상 데이터(1612)로 표시된 화상과, 서로 중첩되는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터(1624)로 표시된 화상들은 컬러화되어 서로 시각적으로 식별될 수 있다. 예를 들어 연속 시간 필드 화상 데이터(1612)로 표시된 화상은 단색으로 표

시되고, 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터(1624)로 표시된 화상들은 적색 또는 청색의 컬러 화상들로 표시된다. 화상 표시 제어 장치(105)를 이용하여 중첩이 실행되어 서로 중첩되는 화상들이 표시 장치(106)의 동일 위치에 표시되거나 서로 다른 화상 데이터 항목들로 표시된 화상들을 중첩하여 개별적으로 한 화상이 생성된 다음 표시 장치(106)상에 표시된다. 중첩을 표현하는 공식은 공식(1)과 같다.

제어 장치(1608)에 의해 실행되는 동작들은 제1 실시예 또는 제2 실시예에 포함된 제어 장치(108 또는 908)의 동작과 같다. 따라서 이들 동작에 대해서는 설명하지 않는다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 제3 실시예에 따르면, 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단(1610)은 스캔 시간동안 획득한 복수의 연속 프레임 화상 데이터 항목들을 포함하는 화상 데이터(1600)를 이용하여 스캔 시간동안 획득한 복수의 연속 프레임 화상 데이터 항목들을 가산함으로써 연속 시간 필드 화상 데이터(1612)를 생성한다. 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단(1620)은 시간 순으로 변화되는 복수의 프레임 화상들을 나타내는 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터(1624)를 생성한다. 합성/출력 수단(230)은 시간-순서적 변화 프로세스 화상 데이터로 표시된 각각의 화상들에 연속 시간 필드 화상 데이터로 표시된 화상을 중첩하고, 이 결과 화상을 표시 수단(109)에 순차적으로 전송한다. 따라서 화상 데이터 항목들로 표시된 화상들이 시간 순으로 변화되는 프로세스는 스캔 시간 동안 획득한 모든 연속 화상 데이터 항목들에 기반하여 생성된 화상과의 비교에서 식별될 수 있다.

본 발명의 다수의 다른 실시예들은 본 발명의 사상 및 영역을 이탈하지 않고 구성될 수 있을 것이다. 본 발명은 부속 청구 범위에 정의된 바를 제외하고 명세서에 기술된 특정 실시예들로 제한되지 않음을 이해해야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 초음파 활상 장치의 전체 구성에 대한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 포함된 제어 장치의 기능적 구성을 도시하는 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 활상 장치에서 실행되는 동작들을 기술하는 플로우차트이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에서 실행되는 침투 프로세스 화상 표시를 나타내는 플로우차트이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의해 생성된 일례의 화상들을 도시하는 설명도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 의해 생성된 일례의 침투 필드 화상을 도시하는 설명도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 침투 필드 화상 데이터 상에 중첩된 일례의 침투 프로세스 화상들을 도시하는 설명도이다.

도 8은 초음파 활상 장치에서 활영을 행함으로써 생성된 일례의 화상들을 도시하는 설명도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 포함된 제어 장치의 기능적 구성을 나타내는 기능 블록도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 활상 장치에서 실행되는 동작들을 도시하는 플로우차트이다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예의 필드 변화 프로세스 화상 표시 동안 실행되는 동작들을 도시하는 플로우차트이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 포함된 탐침(probe)의 스윕(sweep)을 도시하는 설명도이다.

도 13은 본 발명의 제2 실시예에서 생성된 일례의 화상들을 도시하는 설명도이다.

도 14는 본 발명의 제2 실시예의 투영 화상의 생성에 대한 설명도이다.

도 15는 본 발명의 제2 실시예에서 생성된 일례의 투영 화상을 도시하는 설명도이다.

도 16은 필드 변화 프로세스 화상 데이터로 표시되고, 본 발명의 제2 실시예에서 생성된 투영 화상이 중첩되는 일례의 화상들을 도시하는 설명도이다.

도 17은 본 발명의 제3 실시예에 포함된 제어 장치의 기능적 구성을 도시하는 기능 블록도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101: 탐침 102: 송/수신 장치

103: 화상 처리 장치 104: 시네 메모리

105: 화상 표시 제어 장치 106: 표시 장치

107: 입력 장치 108, 908: 제어 장치

109: 표시 수단

210: 침투 필드 화상 데이터 생성 수단

211, 911, 1611: 가산 수단

212: 침투 필드 화상 데이터

220: 침투 프로세스 화상 데이터 생성 수단

221, 921, 1621: 시간-위상 화상 생성 수단

222, 922, 1622: 최대 화소 값 시간 화상 생성 수단

223, 923, 1623: 화소 값 증가 시작시간 화상 생성 수단

224, 1624: 침투 프로세스 화상 데이터

230: 합성/출력 수단

910: 투영 화상 데이터 생성 수단

920: 필드 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단

924: 필드 변화 프로세스 화상 데이터

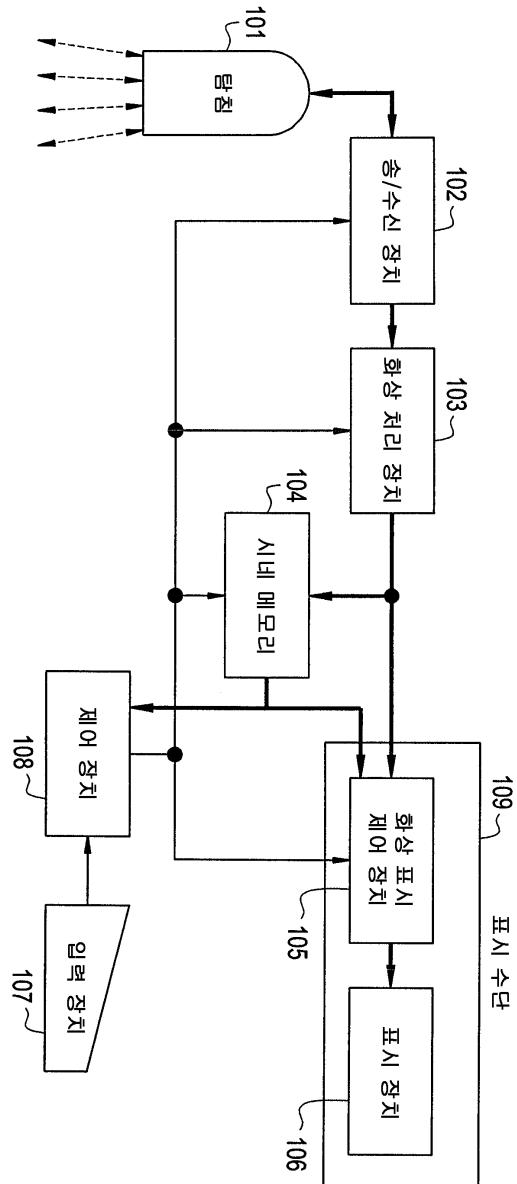
1610: 연속 시간 필드 화상 데이터 생성 수단

1612: 연속 시간 필드 화상 데이터

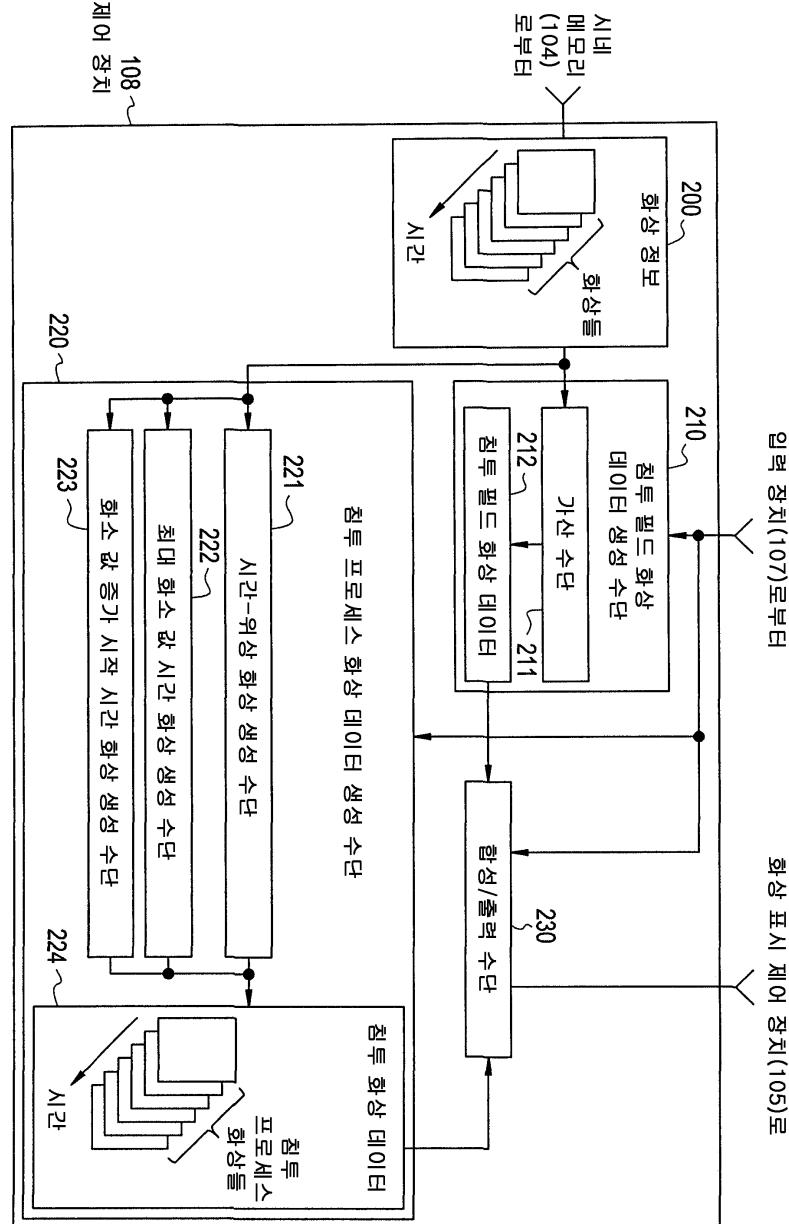
1620: 시간 순서적 변화 프로세스 화상 데이터 생성 수단

도면

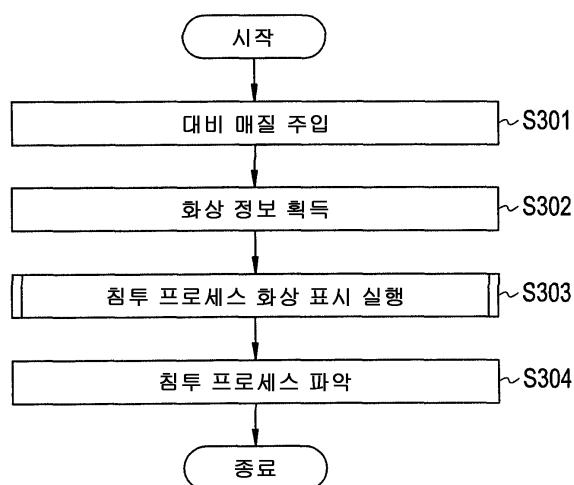
도면1



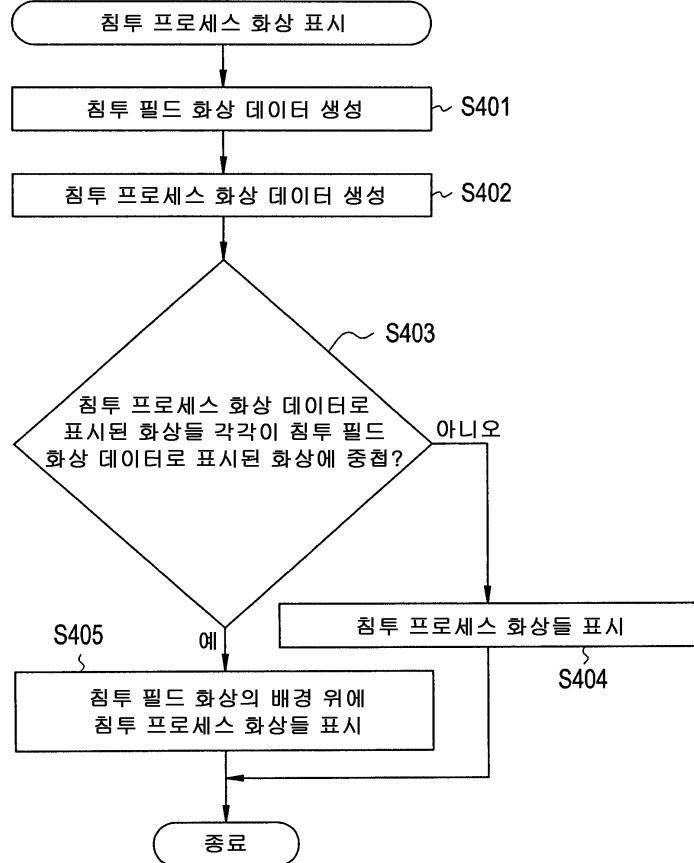
도면2



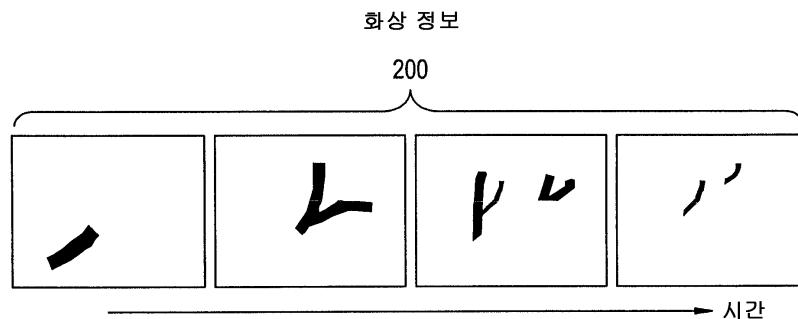
도면3



도면4



도면5

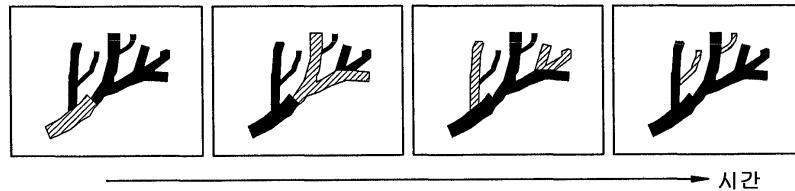


도면6

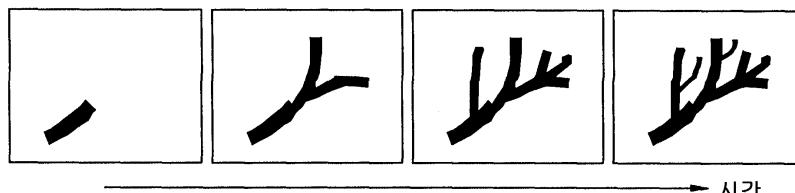
침투 필드 화상 데이터



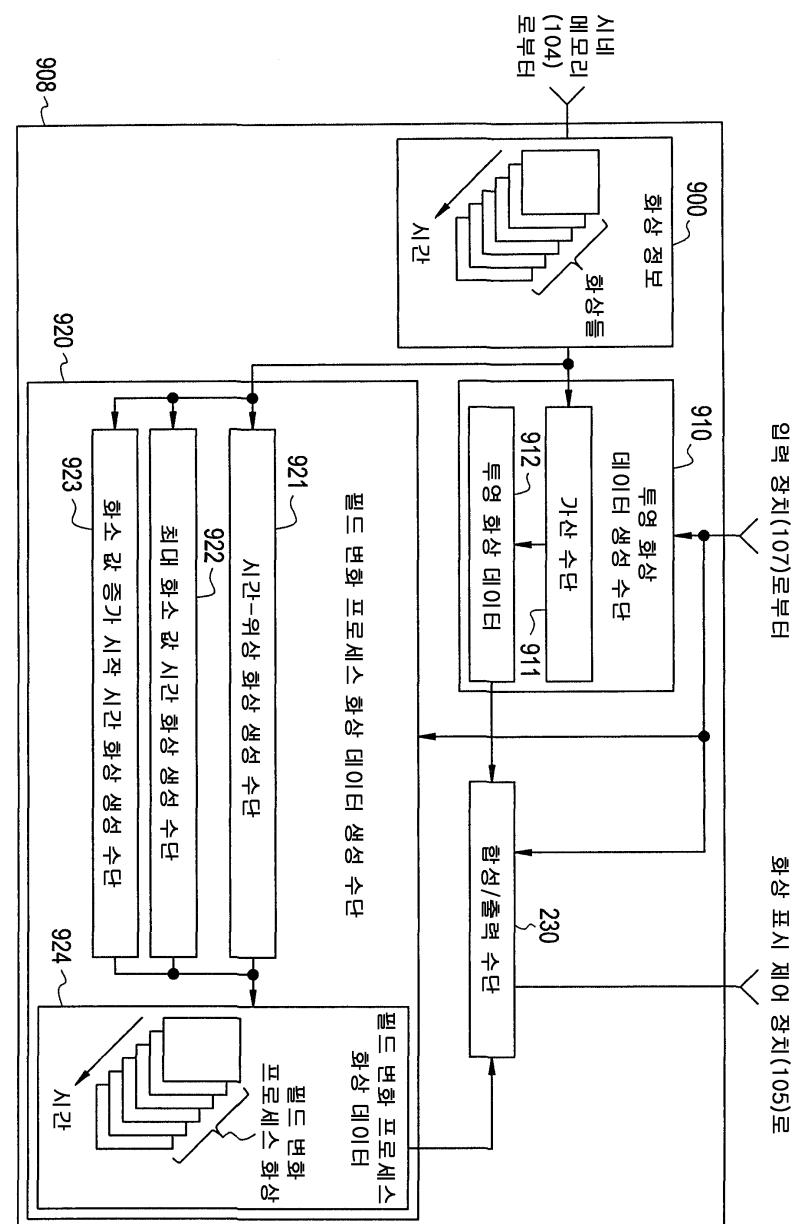
도면7



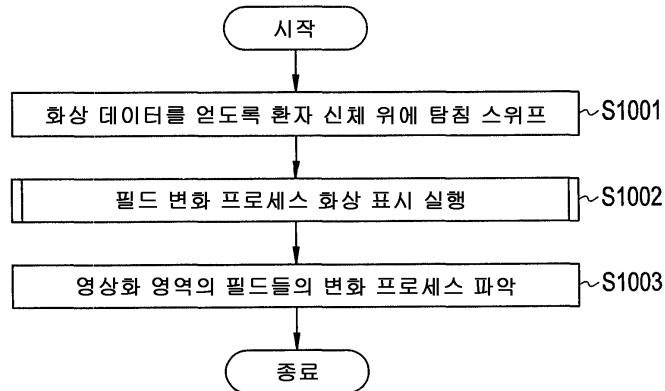
도면8



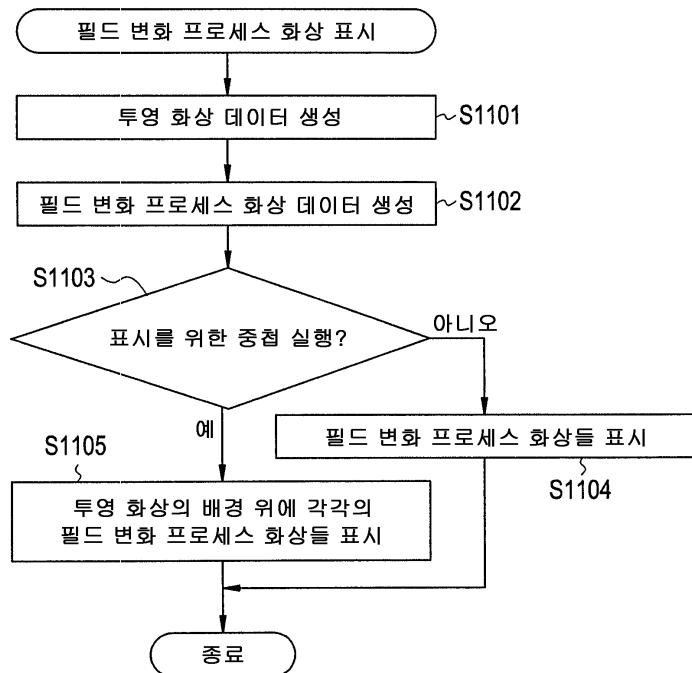
도면9



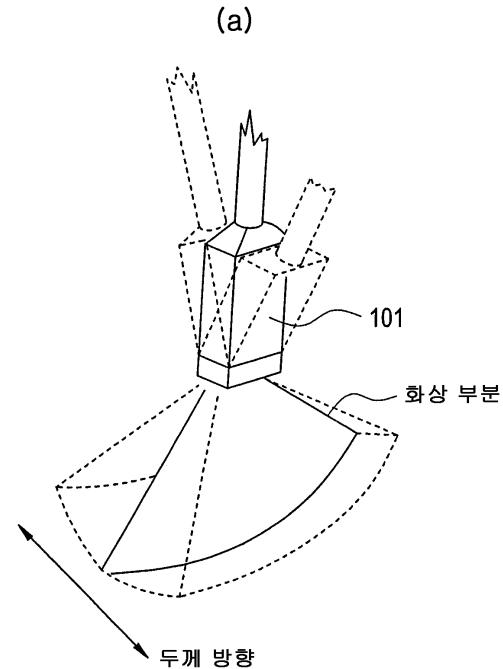
도면10



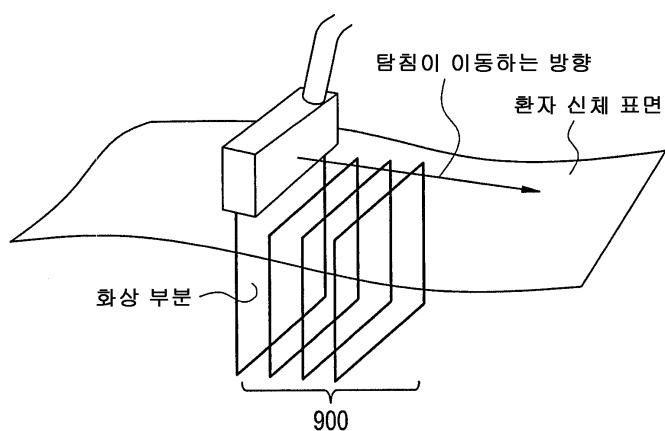
도면11



도면12

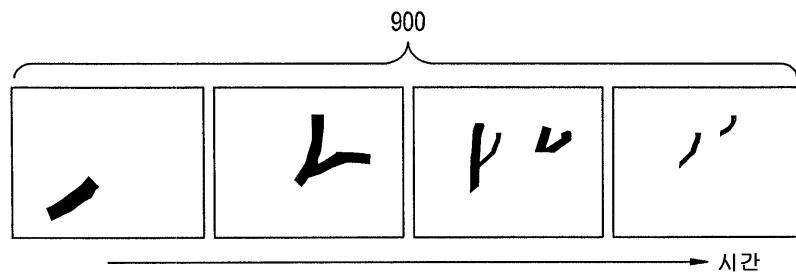


(b)

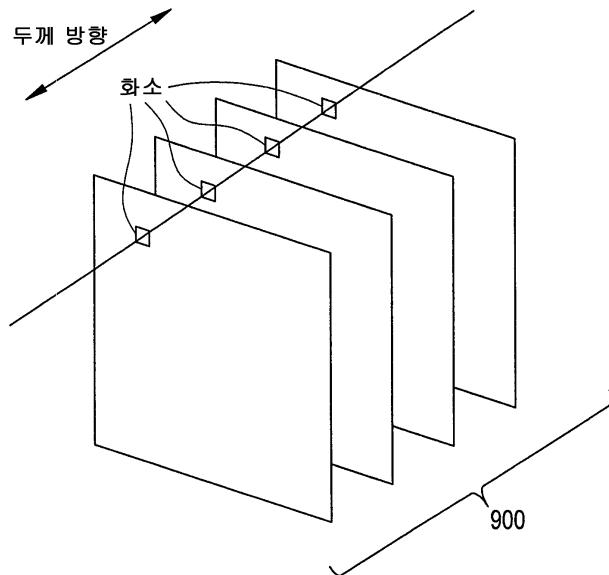


도면13

화상 데이터

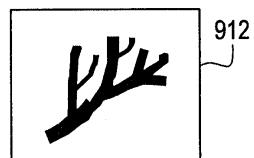


도면14

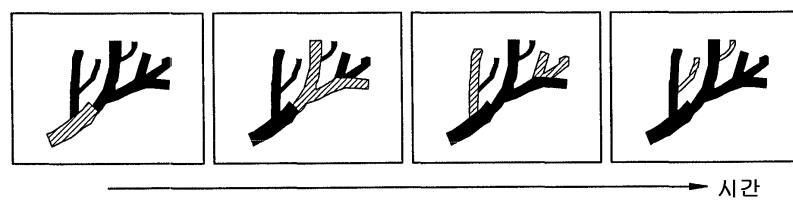


도면15

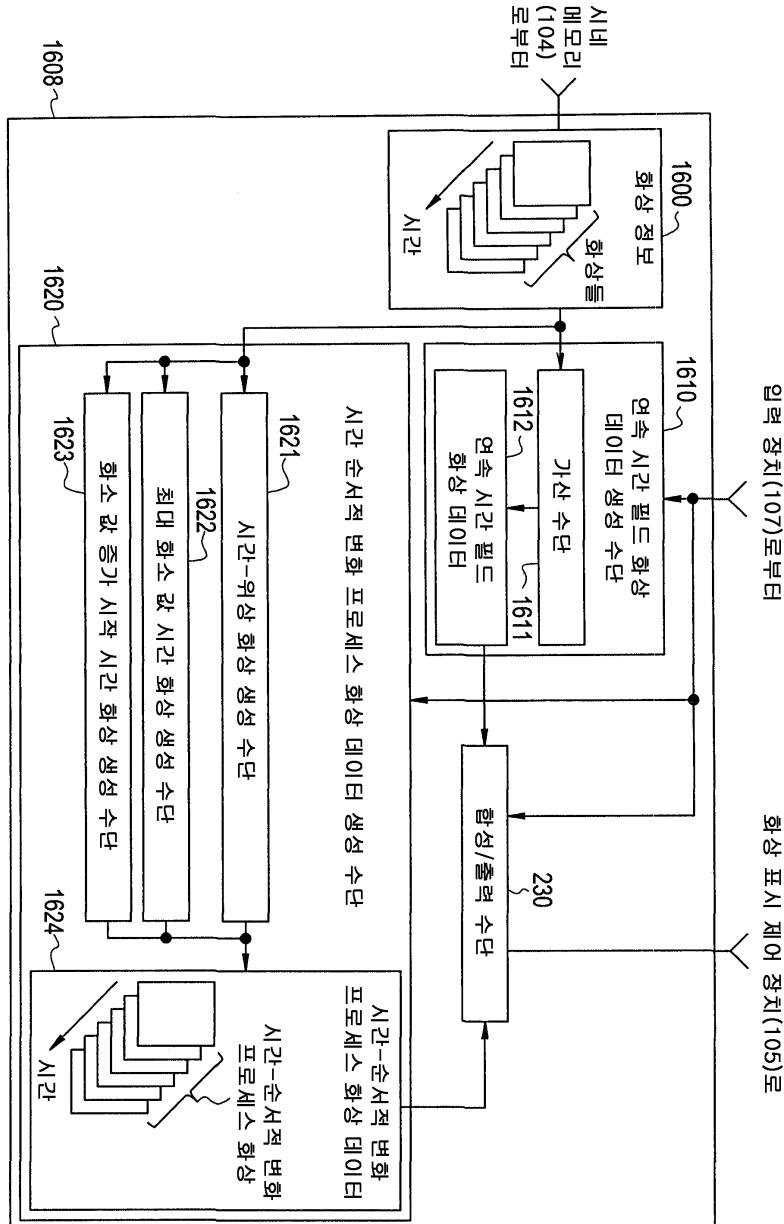
투영 화상 데이터



도면16



도면17



专利名称(译)	超声波成像装置和图像处理装置		
公开(公告)号	KR100740380B1	公开(公告)日	2007-07-16
申请号	KR1020050090785	申请日	2005-09-28
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI		
发明人	HASHIMOTO, HIROSHI		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/13 A61B8/483 G06T5/50		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正 , KU SEONG		
优先权	2004286186 2004-09-30 JP 2005078570 2005-03-18 JP		
其他公开文献	KR1020060051777A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声成像设备和图像处理设备，以帮助操作者识别患者的可视区域同时渗入造影剂的患者的所有视野。

