



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년02월02일
G03B 42/02 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0678450
A61B 6/00 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년01월29일

(21) 출원번호	10-2004-0082988	(65) 공개번호	10-2005-0038553
(22) 출원일자	2004년10월18일	(43) 공개일자	2005년04월27일
심사청구일자	2004년10월18일		

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00360522 2003년10월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 마츠모토카즈히로
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

(74) 대리인 권태복
이화익

심사관 : 조도연

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 형광 투시장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 형광 투시와, 관심 영역에서의 동화상 촬영과, 스폿 촬영의 각각에 따라 희망하는 X선 화상의 촬영을 간단한 조작에 의해 가능하게 하고, 피검체에 대한 노출량을 감소시키는 것이다. 촬영 전에 상관 테이블이 미리 입력되고(S1), 기억된다(S2). 촬영자는 조사 시야 R을 R1으로 설정하고(S3), X선 조리개는 소정 양만큼 열린다(S4). 개구값은 제어부에 보내지고(S5), 상관 테이블에 의거한 관전압(V)과 관전류(A)의 조사 조건으로 X선이 피검체(P)에 조사된다(S6). 방사된 X선은 피검체를 통과하고, X선 평면 검출소자에 입사한 다음, 판독되어 화상신호로 변환된다. 또한, 판독회로를 통한 화상신호의 판독방법은 상관 테이블의 정보에 관련될 수 있고, 서로 인접한 예를 들어, 4×4(=16) 화소의 화상신호를 1 화소의 화상신호로 가산하고 그것을 판독하도록 판독회로가 제어된다(S7).

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

피검체에 X선을 조사하는 X선 방사수단과,

개구를 변화시킴으로써 X선 조사 범위를 제한하는 조리개수단과,

상기 X선 방사수단으로부터 조사되어 피검체를 통과한 X선을 화상신호로서 촬영하는 X선 화상 검출수단과,

상기 조리개수단의 개구 또는 상기 X선 조사 범위가 작아짐에 따라, 상기 X선 화상 검출수단에 의해 고해상도 화상이 검출 되도록, 상기 X선 방사수단의 조사조건을 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 형광 투시장치.

청구항 2.

피검체에 X선을 조사하는 X선 방사수단과,

개구를 변화시킴으로써 X선 조사 범위를 제한하는 조리개수단과,

상기 X선 방사수단으로부터 조사되어 피검체를 통과한 X선을 화상신호로서 촬영하는 X선 화상 검출수단과,

상기 X선 화상 검출수단으로부터 화소단위로 화상신호를 판독하고, 적어도 하나 이상의 화소의 화상신호를 가산하여 출력 하는 판독 연산수단과,

상기 조리개수단의 개구 또는 상기 X선 조사 범위에 연동하여, 상기 판독 연산수단의 가산방법을 제어하는 제어수단을 구 비하는 것을 특징으로 하는 형광 투시장치.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 X선 방사수단의 조사 조건은 상기 X선 방사수단에 모두 인가되는 관전압과 관전류를 포함하는 것을 특징으로 하는 형광 투시장치.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 가산방법은 가산되어야 할 화소의 수에 의존하는 것을 특징으로 하는 형광 투시장치.

청구항 6.

피검체에 X선을 조사하는 X선 방사수단과, 개구를 변화시킴으로써 X선 조사 범위를 제한하는 조리개수단과, 상기 X선 방 사수단으로부터 조사되어 피검체를 통과한 X선을 화상신호로서 촬영하는 X선 화상 검출수단을 갖는 형광 투시장치의 형 광 투시방법에 있어서,

상기 X선 화상 검출수단으로부터 화소단위로 화상신호를 판독하는 단계와, 적어도 하나 이상의 인접한 화소로부터 판독된 화상신호를 가산하여 출력하는 단계와, 상기 조리개수단의 개구 또는 X선 조사 범위가 작아짐에 따라, 상기 X선 화상 검출수단에 의해 고해상도 화상이 검출되도록, 상기 X선 방사수단의 조사 조건과 상기 가산방법 중 적어도 하나를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 형광 투시방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 X선 등의 방사선을 사용하여 화상을 촬영하는 형광 투시장치 및 방법에 관한 것이다.

촬영장치를 사용한 화상 진단분야, 특히 투시 촬영장치에는 I.I.(Image Intensifier)-텔레비전 시스템이 널리 사용되고 있다. 보다 구체적으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 장치에서는 X선 관(1)으로부터 방사된 X선이 X선 조리개(2)를 통해 피검체(P)에 조사되고, 피검체(P)를 통과한 투과 X선은 검출부(3)에서 검출되어 화상신호로 변환된 다음, 변환된 화상신호는 화상 처리수단(4)을 통해 모니터(5) 상에 화상으로서 표시된다.

피검체(P)를 조사하는 X선은 X선 조리개(2)를 통해 촬영이 필요한 소정의 영역만 조사하도록 설정된다. 검출부(3)는 피검체(P)를 통과한 X선을 I.I.(3a)에 의해 가시광선으로 이루어진 광학 화상으로 변환하고, 변환된 광학 화상을 광학계(3b)를 통해 텔레비전 카메라(3c)에 유도하며, 이 광학 화상을 텔레비전 카메라(3c)에 의해 화상신호로 변환한다.

화상 처리수단(4)은 입력된 화상신호를 디지털 화상 데이터로 변환하고, 그 화상의 축소 및 확대, 화상 위치의 이동, 화상 신호의 계산 등의 각종 연산과, 화상 처리를 수행한다. 기록장치(6)는 화상 처리 전후의 디지털 화상 신호를 기록 및 보관하고, 피검체(P)에 X선을 연속적으로 또는 간헐적으로 조사하여 촬영한 동화상을 보관할 수 있으며, 검사자가 동화상을 관찰하면서 임의의 타이밍에서 촬영한 정지화상을 보관할 수 있다.

이러한 형광 투시장치의 I.I.(3a)의 입력면(3a')에 입사하는 X선을 통과시키면서 촬영할 수 있는 피검체(P)의 영역은 시야 크기라고 부르고 있다. 일반적인 I.I.(3a)의 최대 시야 크기는 X선 조리개의 직경에 의해 결정되고, 설정 가능한 시야 크기는 단계적으로 변화된다. 피검체(P)의 촬영시에, 이 시야 크기를 설정함으로써 촬영자는 촬영영역의 크기를 결정한다.

또한, 시야 크기를 좁힘으로써, 고해상도의 확대된 광학 화상이 얻어질 수 있다. 폭이 12 인치인 I.I.(3a)는 예를 들어, 12, 9, 7.5, 6인치의 4개의 크기로 변화될 수 있고, 시야 크기가 6인치로 설정되면, 12인치에서 보다 4배 높은 확대율(해상도)로 촬영될 수 있다.

또한, 일본 특허등록 제2786849호에서는, 촬영 부위와, 형광 투시 모드 또는 촬영 모드에 따라 X선 화상이 적절하게 가시화될 수 있는 X선 진단장치가 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 설명한 종래 장치는 이하에 설명하는 문제를 가지고 있다. 피검체(P)의 촬영에 있어서, 촬영해야 할 목적 부위의 위치를 결정하는 형광 투시의 조건은 넓은 영역, 고감도, 낮은 X선량인 것이 바람직하고, 형광 투시 중의 동화상 촬영시의 조건 또는 정지화상 촬영을 위한 스폿 촬영 시의 조건은 높은 S/N과 고해상도인 것이 바람직하다. 또한, 어느 촬영에 있어서도, 피검체(P)의 촬영 영역은 자유롭게 설정할 수 있는 것이 요구된다.

예를 들어, 형광 투시에서 광범위한 촬영 화상이 캡처된 다음 목적 부위의 형광 투시 또는 스폿 촬영을 위해 필요한 영역(관심 영역)이 특정될 때, 다르게 말하면, 촬영을 위한 X선 조사량이 증가되거나 촬영을 위한 해상도가 증가될 때, 높은 S/N을 갖는 보다 선명한 화상을 얻기 위하여, 촬영 영역을 서서히 좁히면서 관심 영역이 추적될 때에 상기 요구가 많다.

이러한 촬영의 경우에, X선의 조사 조건 및 X선 조리개의 설정과, I.I.(3a)의 시야 크기의 설정은 독립적으로 수행되어야 한다. 그러나, 상기 종래의 장치는 조작성에 있어서 단점이 있다..

또한, 형광 투시 중에 I.I.(3a)의 시야 크기를 보다 작은 크기로 변화시킬 때, 선택된 시야 크기에 따라 X선 조리개(2)의 개구를 제어함으로써 X선 조사영역을 시야 크기에 일치시키는 기술이 알려져 있지만, 상기 기술에 따르면, X선 조리개(2)를 이동시키는 동안 가시화되지 않고 쓸모 없는 X선이 피검체에 조사된다.

본 발명의 목적은, 간략화된 조작에 의해 촬영할 수 있고 노출량을 감소시키는 형광 투시장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 예를 들어, 본 발명의 형광 투시장치는 이하의 구성을 구비한다.

즉, 형광 투시장치는, 피검체에 X선을 조사하는 X선 방사수단과, 개구를 변화시킴으로써 X선 조사 범위를 제한하는 조리개수단과, 상기 X선 방사수단으로부터 방사되어 피검체를 통과한 X선을 화상신호의 화상으로 촬영하는 X선 화상 검출수단과, 상기 조리개수단의 개구 정보 또는 조사 시야 정보에 연동되도록 상기 X선 방사수단의 조사 조건을 제어하는 제어수단을 구비한다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 예를 들어, 본 발명의 형광 투시장치는 이하의 구성을 구비한다.

즉, 형광 투시장치는, 피검체에 X선을 조사하는 X선 방사수단과, 개구를 변화시킴으로써 X선 조사 범위를 제한하는 조리개수단과, 상기 X선 방사수단으로부터 방사되어 피검체를 통과한 X선을 화상신호의 화상으로 촬영하는 X선 화상 검출수단과, X선 화상 검출수단으로부터 화상단위로 화상신호를 판독하고, 적어도 하나 이상의 화상의 화상신호를 가산하여 출력하는 판독 연산수단과, 상기 조리개수단의 개구 정보 또는 조사 시야 정보에 연동되도록, 상기 X선 방사수단의 조사 조건과 상기 판독 연산수단에서의 가산방법을 제어하는 제어수단을 구비한다.

본 발명의 다른 특징 및 잇점은 첨부한 도면과 관련하여 이루어지는 아래의 설명으로부터 명백해지며, 도면 전반에 걸쳐 동일한 참조 번호는 동일 또는 유사한 부분을 나타낸다.

이하, 첨부된 도면에 따라 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참조하여 상세하게 설명된다.

본 발명에 따른 형광 투시장치는, 조리개수단의 개구 정보 또는 조사 시야 정보에 연동되도록 제어되는, X선 방사수단의 조사 조건과 가산방법을 포함하는 상관 테이블을 미리 설정하는 설정수단을 가지며, 제어수단은 상기 상관 테이블에 의하여 조사 조건과 가산방법을 제어한다.

본 발명에 따른 형광 투시장치에서는, X선 방사수단의 조사 조건은 X선 방사수단에 모두 인가되는 관전압과 관전류를 포함한다.

본 발명에 따른 형광 투시장치에서는, 가산방법이 가산해야 할 화소의 수에 의존한다.

(실시예 1)

도 1은 형광 투시장치의 실시예 1을 도시한 블록도이다. 상기 형광 투시장치는, 피검체(P)에 X선을 조사하는 X선 관(11)의 전방에 순서대로 배치된, X선 조사 시야를 결정하는 X선 조리개(12)와, 피검체(P)가 실장되는 상부관(13)과, 피검체(P)를 통과한 X선을 검출하는 X선 평면 검출소자(14)를 가진다.

X선 평면 검출소자(14)의 출력은, X선 평면 검출소자(14)로부터 화상 신호를 판독하는 판독회로(15), 판독된 화상 신호를 화상 처리하는 화상 처리부(16) 및, 화상 신호를 가시화하는 텔레비전 모니터 등의 디스플레이(17)에 순서대로 접속된다. 화상 처리부(16)는 그 내부에 화상 신호를 보관하는 메모리(18)와 연산부(19)를 가진다.

X선 조리개(12)의 근처에는, X선 조리개(12)의 개구를 검출하는 개구 감지수단(20)이 설치되고, 그 출력은 제어부(21)에 접속된다. 또한, X선 조리개(12)는 그 개구량을 지정하는 조사 시야 설정수단(22)의 출력과 접속되고, 조사 시야 설정수단(22)의 출력도 제어부(21)에 접속된다.

제어부(21)는 촬영과 관련된 각 제어 파라미터의 입력과 지정을 조작하는 입력수단(23)과 접속되고, 상기 제어부(21)는 그 내부에 설치된 메모리(24)를 가진다. 또한, 제어부(21)의 출력은 X선 관(11), 판독회로(15) 및, 연산부(19)에 접속된다. 또한, X선 관(11)과, 피검체(P) 및 상부판(13)과, X선 평면 검출소자(14) 각각의 사이에서 X선 조사 방향으로의 상호간의 거리는 촬영 도중에 고정되어 있다.

도 2는 X선 평면 검출소자(14)와 판독회로(15)의 구조와 동작을 도시한 개념도이다. 피검체(P)를 통과한 X선이 X선 평면 검출소자(14)에 입사하면, X선은 도시하지 않은 형광 스크린에 의해 광으로 변환되고, 변환된 광은 2차원 형상으로 배열된 광전 변환소자(14a)에서 X선 강도에 따른 전하를 발생시킨다. 이 전하는 변환소자(14a) 내부의 축적부에 축적되고, 피검체(P)의 X선 화상은 2차원 형상을 갖는 전하 분포로 변환된다.

계속해서, 전송 펄스 P가 상부 행의 각 변환소자(14a)에 설치된 전송부(14b)의 TFT(thin-film transistor)에 전송되고, 전송부(14b)에 전기 스위치 신호로서 입력된다. 그 다음, 변환소자(14a)에 축적된 전하는, 전송부(14b)를 통해 판독회로(15)의 멀티플렉서(15a)의 전기 스위치(15b)에 전송되고, 전기 스위치(15b)가 15b1, 15b2 등의 순서로 순차 접속함에 의해, 최종적으로 신호 출력단자(15c)에 순차적으로 전송된다. 이와 같이, 상부 행의 1라인의 화상신호의 판독이 완료된다.

판독된 화상신호는, 도시하지 않은 증폭기 또는 A/D 변환기를 통해 디지털 화상 데이터로 변환된다. 이와 같이, 상부 행으로부터 하부 행까지 전송 펄스 P가 순서대로 판독회로(15)에 보내지고, 이것에 연동하면서 멀티플렉서(15a)의 각 전기 스위치(15b)가 좌로부터 우측으로 순서대로 신호 출력단자(15c)와 접속됨으로써, X선 평면 검출소자(14)의 전면의 화상신호에 대한 판독이 수행되고, X선 화상이 화상 처리부(16)의 메모리(18)에 디지털 화상 신호로서 기억 및 보관된다.

통상, 피검체(P)의 특정 부위에 대한 촬영을 통한 진단에서는, 노출 영역이 좁을수록, 보다 상세한 화상을 관찰하려는 요구가 증가한다. 그러한 예는 심장 근처를 촬영하는 경우로서, 전체 흉부 화상으로부터 촬영 영역을 좁히면서 종양 등의 관심 영역을 특정하고자 하거나, 관심 영역의 부위를 더욱 상세하게 관찰하고자 하는 경우이다.

본 실시예에서는, 진단을 위해 필요한 촬영 부위와 노출 영역의 크기, 해상도 및 화질에 따라, X선이 조사되는 시야의 크기와 X선 조사 조건 사이의 상관 테이블이, 촬영 전에 미리 입력되어 기억되어 있다. X선 조사 조건은, 예를 들어, 관전압, 관전류, 간헐적인 조사의 펄스폭 및 펄스 레이트를 고려할 수 있다.

도 3은 노출 부위와 조사 시야 사이의 관계 예를 도시한 설명도이다. 전체 흉부 B, 심장 근처 H, 심장 근처 H의 관심 영역 C를 촬영하기 위해 필요하고 충분한 조사 시야의 크기가 각각 R1, R2 및, R3이라고 정의될 때, 그리고, 전체 흉부 B는 저해상도의 화상으로 촬영되고, 심장 근처 H는 중해상도, 관심 영역 C는 고해상도의 화상을 촬영되면, 표 1에 도시한 바와 같은 상관 테이블이 촬영 전에 설정 및 기억된다. 여기서, 관전류(A)는 $A1 < A2 < A3$ 의 관계를 가진다.

[표 1]

조사 시야 R	관전압(V)	관전류(A)	판독/연산방법
$R \leq R3$	V1	A3	화소 가산 없음
$R3 < R \leq R2$	V1	A2	4 화소 가산
$R2 < R \leq R1$	V1	A1	16 화소 가산

상기 상관 테이블의 경우에는, 촬영 부위가 전체 흉부 B에 한정되므로 관전압(V)은 일정하지만, 관전류(A)는, 노출 영역에 대한 촬영에 고해상도와 높은 S/N이 요구될수록 증가한다.

도 4는 동작 순서도이다. 우선, 상관 테이블이 촬영 전에 입력수단(23)에 미리 입력되고(단계 S1), 기억부(24)에 기억된다(단계 S2). 다음으로, 촬영자가 조사 시야 설정수단(22)을 사용하여 조사 시야 R을 R1으로 설정하면(단계 S3), X선 조리

개(12)는 도시되지 않은 구동 기구를 통해 소정 양만큼 자동적으로 열린다(단계 S4). X선 관(11), 피검체(P) 및, X선 평면 검출소자(14) 사이의 상대적인 거리는 일정하므로, X선 조리개(12)의 개구량은 조사 시야 R의 설정된 크기와 관련하여 유일하게 결정된다. 조사 시야 R의 설정에 있어서는, X선 조리개(12)의 수동 조작 시에도 문제가 없다.

조사 시야 R의 설정과 동시에, 조사 시야 설정수단(22)에 의한 설정값 또는 개구 감지수단(20)에 의한 개구값 중 어느 하나가 제어부(21)에 송신되고(단계 S5), 표 1의 상관 테이블에 의거한 조사 조건 하에서, 피검체(P)의 전체 흉부 B에 X선이 조사된다(단계 S6). 이 경우, 노출 부위가 전체 흉부 B이므로 즉, 조사 시야의 크기는 R1이므로, 상관 테이블의 제3행의 조건이 적용된다. 따라서, 방사되는 X선의 관전압(V)은 시야 크기 R1에 의존하지 않는 일정값 V1이지만, 관전류(A)는 소전류 A1이다.

방사된 X선은 피검체(P)의 흉부를 통과하여 X선 평면 검출소자(14)에 입사한 후에, 판독회로(15)에 의해 판독되어 화상신호로 변환된다. 또한, 필요에 따라, 판독회로(15)를 통한 화상신호의 판독방법은 상관 테이블 상에서 조사 조건으로 관련될 수 있다. 이 경우, 제어부는 판독회로(15)가 서로 인접하는 $4 \times 4 (=16)$ 화소의 화상신호를 1 화소의 화상신호에 가산하여 그것을 판독하도록 제어한다(단계 S7).

보다 구체적으로, 도 2에서 설명된 2차원 형상으로 배열된 변환소자(14a) 중에서, 서로 인접하는 상부 행의 4 라인 상의 변환소자(14a)의 전송 펄스 P가 변환소자(14a)의 전송부(14b)에 동시에 보내지고, 전기 스위치 신호가 전송부(14b)인 TFT에 입력된다. 그 다음, 세로로 인접하는 4 화소의 화상신호가 멀티플렉서(15a)의 전기 스위치(15b)에 동시에 전송된다. 인접하는 4개의 전기 스위치(15b)가 동시에 접속되면, 인접하는 16 화소의 화상신호가 동시에 가산되어 하나의 화상신호로서 판독될 수 있다.

이에 따라, 멀티플렉서(15a)의 인접하는 4개의 전기 스위치(15b)의 동시 접속은 좌로부터 우측으로 순서대로 반복되고, 매 16 화소의 화상신호의 판독이 상부 4 라인에 대해 완료된다. 상기 동작이 상부 행으로부터 하부 행까지 순서대로 반복되면, 모든 화상신호는 16 화소를 하나의 화상신호로 간주하는 집합으로서 판독될 수 있다. 이렇게 판독된 화상신호는 전체 흉부 B의 X선 화상으로서 디스플레이(17)에 표시된다(단계 S8).

서로 인접하는 16 화소의 화상신호가 하나의 화상신호로서 표시되는 화상은 저해상도를 갖는 화상이다. 그러나, X선 조사 중에 X선 관을 통과하는 관전류(A1)는 작으므로, 피검체(P)의 단위면적 당의 노출량이 작고, 인접하는 16 화소에 조사되는 X선량이 가산되어 하나의 화상신호로서 취급되므로, 표시되는 하나의 화상신호에 조사되는 외견상의 X선량은 대략 1 화소의 16배이다.

다른 예로서, 심장 근처 H를 촬영하기 위해서, 촬영자가 조사 시야 설정수단(22)을 이용하여 조사 시야 R을 R2로 설정하면(단계 S3), X선 조리개(12)는 소정 양만큼 닫힌다(단계 S4). 동시에, 조사 시야 설정수단(22)에 의한 설정값 또는 개구 감지수단(20)에 의한 개구값의 어느 하나는 제어부(21)에 보내지고(단계 S5), 표 1의 상관 테이블에 의거한 조사 조건 하에서 피검체(P)의 심장 근처 H에만 X선이 조사된다(단계 S6). 보다 구체적으로, 관전압(V)은 일정값 V1이지만, 관전류(A)는 중간 전류 A2이다. 방사된 X선은 피검체(P)의 심장 근처 H만을 통과하여 X선 평면 검출소자(14)에 입사한 후에, 판독회로(15)에 의해 판독되어 화상신호로 변환된다.

판독회로(15)는 표 1의 상관 테이블의 제2행의 조건에 의거하여 화상신호를 판독하고, 서로 인접하는 $2 \times 2 (=4)$ 화소의 화상신호를 1 화소의 화상신호에 가산하여 그것을 판독하도록 제어된다(단계 S7). 보다 구체적으로, 변환소자(14a) 중에서 서로 인접하는 상부 행의 2 라인의 변환소자(14a)의 전송 펄스 P가 변환소자(14a)의 전송부(14b)에 동시에 전송되고, 전기 스위치 신호는 전송부(14b)인 TFT에 입력된다. 멀티플렉서(15a)의 인접하는 2개의 전기 스위치(15b)가 동시에 접속되면, 화상신호의 인접하는 4 화소는 동시에 가산되어 판독된다.

이에 따라, 멀티플렉서(15a)의 인접하는 2개의 전기 스위치(15b)의 동시접속은 좌로부터 우측으로 순서대로 반복되고, 매 4 화소의 화상신호의 판독은 상부 2 라인에 대해 완료된다. 이 동작이 상부 행으로부터 하부 행까지 순서대로 반복되면, 모든 화상신호는 4 화소를 하나의 화상신호로 간주하는 집합으로서 판독될 수 있다.

상기 설명한 바와 같이, 화상신호는 판독되어 디스플레이(17)에 표시된다(단계 S8). 서로 인접하는 4 화소의 화상신호가 하나의 화상신호로서 표시되는 심장 근처 H의 X선 화상은 중간 해상도를 갖는 화상이다. 한편, 인접하는 4 화소에 조사되는 X선량은 가산되어 하나의 화상신호로서 취급되므로, 표시되는 하나의 화상신호에 조사되는 외견상의 X선량은 1 화소의 대략 4배이다.

또 다른 경우로서, 관심 영역 C를 촬영하기 위해서, 촬영자가 조사 시야 설정수단(22)을 이용하여 조사 시야 R을 R3으로 설정하면(단계 S3), X선 조리개(12)는 다시 소정 양만큼 닫히고(단계 S4), 피검체(P)의 관심 영역 C에만 X선이 조사된다. 동시에, 조사 시야 설정수단(22)에 의한 설정값 또는 개구 감지수단(20)에 의한 개구값 중의 어느 하나는 제어부(21)에 송신되고(단계 S5), 표 1의 상관 테이블의 제1행에 의거한 조사 조건 하에서 X선이 방사된다(단계 S6). 구체적으로, 관전압(V)은 일정값 V1이지만, 관전류(A)는 대전류 A3이다.

방사된 X선은 피검체(P)의 관심 영역 C를 통과하여 X선 평면 검출소자(14)에 입사한 후에, 판독회로(15)에 의해 판독되어 화상신호로 변환된다. 판독회로(15)는 표 1의 상관 테이블의 조건에 의거하여 화상신호를 판독하고, 1 화소의 화상신호를 하나의 화상신호로서 판독하도록 제어되며(단계 S7), 그 판독된 화상신호는 디스플레이(17)에 표시된다(단계 S8).

상기 단계에서 화상신호가 판독되어 디스플레이(17)에 표시되는 관심 영역 C의 X선 화상은, 1 화소의 화상신호가 하나의 화상신호로서 표시되는 고해상도를 갖는 화상이며, 표시되는 하나의 화상신호에 조사되는 외견상의 X선량은 X선 관(11)으로부터 방사되는 X선량 바로 그것이다.

(실시예 2)

실시예 1에서는, 인접하는 변환소자(14a)에 축적된 화상신호가 판독단계에서 가산되지만, 변환소자(14a)마다의 화상신호가 개별적으로 판독되어 디지털 화상 신호로 변환된 후에, 인접하는 화상 신호가 연산부(19)에 가산되고, 그 X선 화상이 표시될 수도 있다. 또한, 각 조사 시야 R에 대한 촬영 시에 해상도가 변경될 필요가 없으면, 상관 테이블이 조사 시야 R의 변화에 따라 X선 관전류(A)에만 연동되도록 설정될 수도 있다.

도 5는 실시예 2의 순서도이다. 표 2는 실시예 2에서의 판독 또는 연산방법과 연동된 시야 크기와 X선 조사 조건 간의 상관 테이블을 도시한 것이다.

[표 2]

조사 시야 R	관전압(V)	관전류(A)	판독/연산방법
$R \leq R3$	V1	A3	화소 가산 없음
$R3 < R \leq R2$	V1	A2	4 화소 가산
$R2 < R \leq R1$	V1	A3	화소 가산 없음
		A2	4 화소 가산
		A1	16 화소 가산

또한, 도 1의 블록도에 있어서, 피검체(P)의 형광 투시 도중의 판독회로(15)에서의 판독방법 또는 연산부(19)에서의 연산 방법은 입력수단(23)을 통해 변경될 수 있다.

이러한 구성을 갖는 촬영장치를 사용하는 촬영단계는 아래와 같은 잇점이 있다. 예를 들어, 실시예 1의 경우와 유사하게 조사 시야 R1이 설정되면, 디폴트 조건으로서 관전압(V)이 V1이고 관전류(A)가 A1인 조사 조건 하에서 촬영이 시작되고, 인접하는 16 화소가 하나의 화상신호로서 표시되는 전체 흉부 B의 X선 화상이 관찰된 후에(단계 S10), 전체 흉부 B의 화상이 보다 고해상도, 예를 들어, 이전 해상도보다 4배 높은 해상도로 관찰되는 것이 희망되면, 실시예 1의 해상도를 증가시키기 위하여 조사 시야 R은 R2로 좁혀져야 한다.

그러나, 본 실시예 2에서는, 판독 또는 연산방법이 입력수단(23)의 조작에 의해 "4 화소 가산"으로 설정된 다음(단계 S11), 제어부(21)가 표 2의 상관 테이블에 의거하여 X선 관(11) 및 판독회로(15) 또는 연산부(19)를 제어하고, 조사 시야 R1이 변경되지 않은 채 관전류(A)가 A1으로부터 A2로 전환되며(단계 S12), 각 표시된 화상신호는 인접하는 4화소를 포함하도록 변경된다(단계 S13).

마찬가지로, 더욱 고해상도 관찰이 희망되면, 판독 또는 연산방법이 "화소 가산 없음"으로 설정된 다음(단계 S11), 관전류(A)가 A2로부터 A3으로 전환되고(단계 S12), 1 화소의 화상신호가 하나의 화소로서 표시된다(단계 S13). 따라서, 조사 시야 R의 크기를 바꾸지 않고, 보다 고해상도를 갖는 화상이 관찰될 수 있고, 임기응변의 원하는 촬영이 수행될 수 있다.

(실시예 3)

표 3은 실시예 3에서의 조사 시야 R의 크기와, X선 조사 조건과 연동된 판독 또는 연산방법 간의 상관 테이블을 도시한 것이다.

[표 3]

조사 시야 R	관전압(V)	관전류(A)	판독/연산방법
$R \leq R3$	V1	A3	화소 가산 없음
$R3 < R \leq R2$	V1	A2	4 화소 가산
$R2 < R \leq R1$	V1	$A2 < A \leq A3$	화소 가산 없음
		$A1 < A \leq A2$	4 화소 가산
		A1	16화소 가산

또한, 도 1의 블록도에서, X선 관(11)의 관전류(A)는 피검체(P)의 형광 투시 도중에 입력수단(23)을 통해 변경될 수 있다.

이러한 구성을 갖는 촬영장치를 사용한 촬영 단계는 아래와 같은 잇점이 있다. 도 5에 도시한 순서도에서, 예를 들어, 실시예 1의 경우와 유사하게 조사 시야 R1이 설정되면, 디폴트 조건으로서 X선의 관전압(V)이 V1이고 관전류(A)가 A1인 조사 조건 하에서 촬영이 시작되고, 인접하는 16화소가 하나의 화상신호로서 표시되는 전체 흉부 B의 X선 화상이 관찰된 후에(단계 S10), 전체 흉부 B의 화상이 이전 보다 높은 S/N을 갖는 더 선명한 화상을 통해 관찰되는 것이 희망되면, 실시예 1에서는, 관전류(A)를 증가시키기 위하여 조사 시야 R이 R2로 좁혀져야 한다.

그러나, 본 실시예 4에서는, X선 관(11)의 관전류(A)가 입력수단(23)의 조작을 통해 $A1 < A \leq A2$ 의 범위인 값으로 설정된 다음(단계 S11), 조사 시야 R1은 변화되지 않은 채 판독 또는 연산방법이 전환되고(단계 S12), 각 표시된 화상신호는 인접한 4 화소를 포함하도록 변화된다(단계 S13).

마찬가지로, 더욱 선명한 관찰이 희망되면, 관전류(A)가 $A2 < A \leq A3$ 의 범위인 값으로 설정된 다음(단계 S11), 판독 또는 연산방법이 다시 전환되고(단계 S12), 1 화소의 화상신호는 하나의 화소로서 표시된다(단계 S13). 따라서, 조사 시야 R의 크기를 변경하지 않고, 보다 고해상도, 높은 S/N을 갖는 화상이 관찰될 수 있고, 임기응변의 원하는 촬영이 수행될 수 있다.

[산업상의 이용 가능성]

실시예에서는, X선 평면 검출소자(14)가 X선 강도를 직접적으로 전하로 변환하도록 구성되어 있지만, 다른 검출소자, 예를 들어, 전면에 적층된 형광 물질을 가지며, X선 강도를 가시광선으로 변환하고, 이 광강도를 전하로 또한 변환하는 검출소자를 사용함에 있어서 문제가 없다.

또한, 조리개수단(12)의 개구 정보 또는 조사 시야 정보에 연동된 X선 관(11)의 조사 조건과, X선 평면 검출소자(14)로부터 화상정보를 판독하는 방법과, 인접한 화소로부터 판독된 화상정보의 가산방법을 관련시키는 상관 테이블에서의 각 제어 파라미터 및 값은 상기 설명된 실시예에 한정되지 않고, 촬영 및 진단의 목적에 요구되는 희망하는 X선 화상에 따라 자유롭게 설정될 수 있다. 본 발명의 형광 투시장치 및 방법에 의하면, 형광 투시, 관심 영역의 동화상 촬영 및, 스폿 촬영의 각각에 따라 희망하는 X선 화상이 단순한 조작에 의해 촬영될 수 있다.

또한, X선 조리개의 개구를 변화시킴으로써 시야 크기가 임의로 설정될 수 있으므로, X선 조리개의 이동 지연에 의해 야기되는, 가시화되어야 할 노출 영역 바깥에서의 쓸모 없는 X선 조사가 방지될 수 있다.

또한, 촬영 도중의 조작 단순화에 의해 노출 기간이 단축되고, 피검체에 대한 노출량이 감소될 수 있다.

이상 설명된 바와 같이, 본 발명은 단순한 조작으로 촬영할 수 있고 노출량을 감소시킬 수 있는 형광 투시장치 및 방법을 제공할 수 있다.

위에서 설명한 실시예들의 기능을 구현하는 소프트웨어의 프로그램 코드를 기록한 기록매체(또는 기억매체)를 시스템 또는 장치에 제공하고, 상기 시스템 또는 장치의 컴퓨터(또는 CPU나 MPU)가 상기 기록매체에 저장된 프로그램 코드를 판독 및 실행함으로써, 본 발명의 목적도 달성된다는 것은 말할 필요가 없다. 이 때, 상기 기록매체로부터 판독된 프로그램 코드는 상기 설명된 실시예들의 기능을 구현하며, 상기 프로그램 코드를 기록한 기록매체는 본 발명을 구성한다.

또한, 본 발명은, 컴퓨터에 의해 판독된 프로그램 코드의 실행에 의해 상기 설명된 실시예들의 기능이 구현되는 경우를 포함할 뿐만 아니라, 상기 프로그램 코드로부터의 명령에 의거하여 실제 처리의 일부 또는 전부를 수행하는 컴퓨터 상의 오퍼레이팅 시스템(OS) 등에 의한 처리에 의해 상기 설명된 실시예들의 기능이 구현되는 경우를 포함한다는 것은 말할 필요가 없다.

본 발명은, 기록매체로부터 판독된 프로그램 코드가 컴퓨터에 삽입된 기능 확장 카드 또는 컴퓨터에 접속된 기능 확장유닛에 설치된 메모리에 기록된 다음, 상기 기능 확장 카드 또는 기능 확장유닛에 실장된 CPU가 상기 프로그램 코드의 명령에 의거하여 실제 처리의 일부 또는 전부를 수행하며, 상기 설명된 실시예들의 기능은 상기 처리에 의해 구현되는 경우를 포함한다는 것은 말할 필요도 없다.

본 발명이 상기 설명된 기록매체에 적용되면, 상기 설명된 순서도에 해당하는 프로그램 코드가 상기 기록매체에 저장된다.

본 발명의 다수의 명백하고 폭넓으며 상이한 실시예들은 그 사상 및 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있으며, 본 발명은 청구범위에 기재된 바를 제외하고 그 구체적인 실시예에 한정되지 않는다는 점을 이해해야 한다.

발명의 효과

이상 설명된 본 발명의 형광 투시장치 및 방법에 따르면, 단순한 조작으로 촬영할 수 있고 노출량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1의 형광 투시장치의 블록도이고,

도 2는 X선 평면 검출소자와 판독회로의 구조와 동작의 개념도이고,

도 3은 촬영 부위와 조사 시야의 설명도이고,

도 4는 실시예 1의 순서도이고,

도 5는 실시예 2~4의 동작 순서도이고,

도 6은 종래의 형광 투시장치의 블록도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

11 : X선 관 12 : X선 조리개

14 : X선 평면 검출소자 15 : 판독회로

16 : 화상 처리부 17 : 디스플레이

19 : 연산부 20 : 개구 감지수단

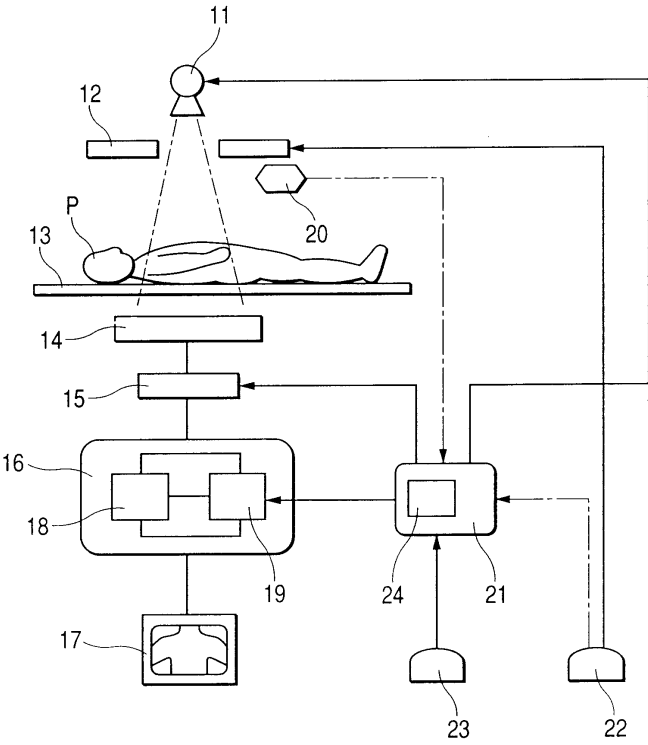
21 : 제어부 22 : 조사 시야 설정수단

23 : 입력수단 24 : 메모리

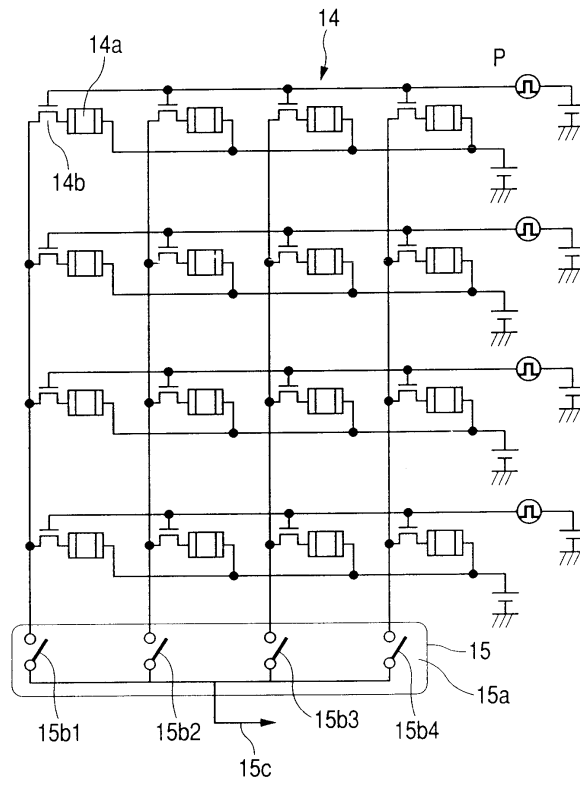
P : 피검체

도면

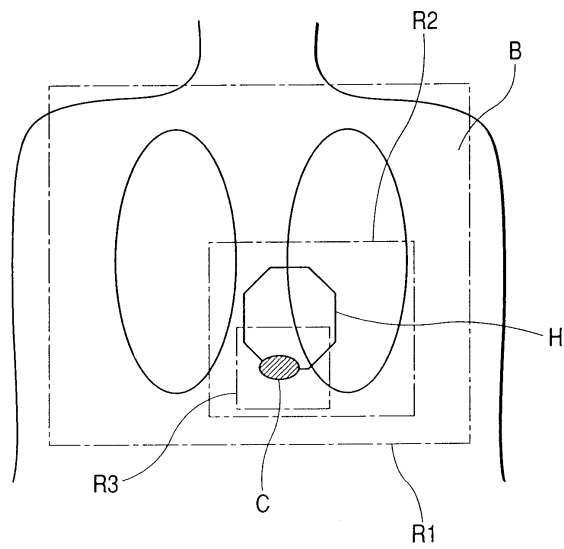
도면1



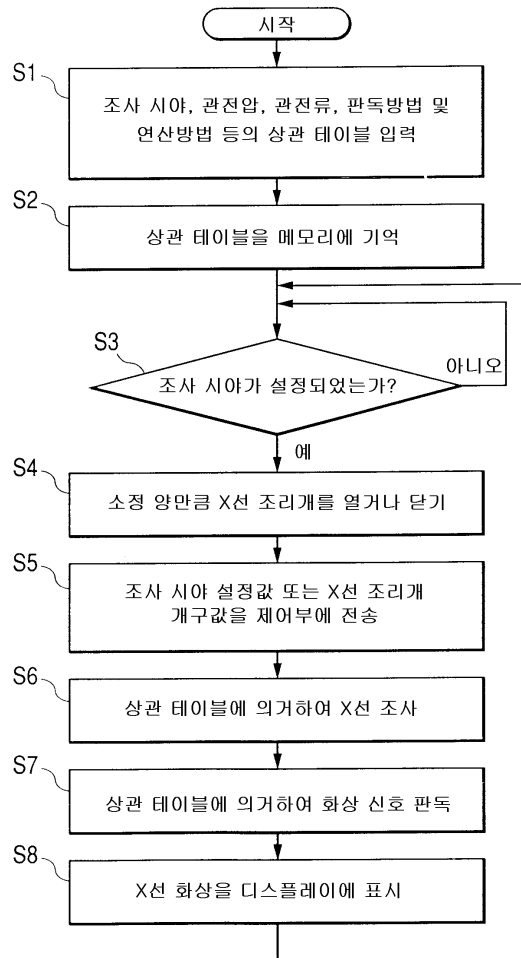
도면2



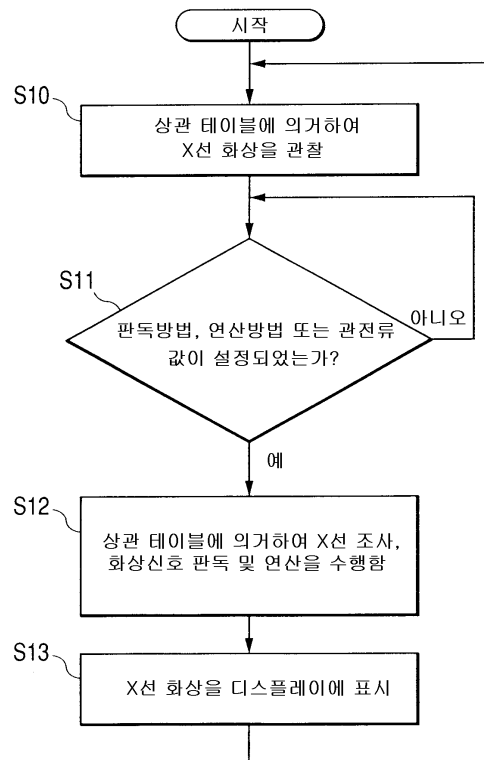
도면3



도면4



도면5



도면6

