(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[4]
A61B 6/00

(45) 공고일자 1987년04월03일
(11) 공고번호 87-000635

(21) 출원번호	특1984-0007276	(65) 공개번호	특1985-0003498
(22) 출원일자	1984년11월21일	(43) 공개일자	1985년06월20일
(30) 우선권주장	58-220123 1983년11월22일 일본(JP)		
(71) 출원인 가부시기 가이샤 도시바 사바 쇼오이찌
일본국 가나가와껜 가와사끼시 사이와이구 호티가와쬬오 72반지

(72) 발명자 키꾸찌 카스야
일본국 도찌기껜 나스군 니시나스노마찌 사이와이 쬬오 4-38
후지 센조오
일본국 도찌기껜 나스군 니시나스 노마찌 니시미시마 2쬬오메 178-11

(74) 대리인 유영대, 나영환

심사관 : 백남훈 (책자공보 제1277호)

(54) X선 진단장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

X선 진단장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 피사체에 X선을 폭사(曝射)했을 때의 산란 X선이 발생하는 상태를 나타내는 설명도.

제2도는 산란 X선을 포함하는 X선의 강도와 검출기상의 위치와의 관계를 나타내는 특성도.

제3도는 산란 X선의 공간분포의 모양을 모식적으로 나타내는 설명도.

제4도는 본 발명에 관한 X선 진단장치의 구성을 나타내는 설명도.

제5도는 제4도에 도시하는 장치에 구비되는 X선 차단수단의 한 예를 도시하는 설명도.

제6도는 제5도에 도시하는 X선 차단수단을 X선 조사야(野) 내에 배치한 채로 X선 폭사하는 상태를 도시하는 도면.

제7도는 제6도에 있어서의 검출기에 의하여 검출선 X선의 강도분포를 도시하는 특성도.

제8도는 산란 선의 보간(補間)의 방법을 설명하는 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

18 : X선관(X선 발생부) 20 : X선 차단 수단

21 : 피사체 22 : 검출기

26 : 제1의 연산수단 27 : 제2의 연산수단

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 X선을 피사체에 폭사하므로써 얻어지는 투과 X선 정보에 따르는 가시화상에 의하여 의용(醫用) 진단을 가능케 하는 X선 진단장치에 관한다.

일반적으로 X선 진단장치에 있어서 X선을 검출하는 검출기에는 직접 X선과 같이 피사체 등에서 산란된 산란 X선이 입사된다. 이 산란 X선은 화상의 콘트라스트 선예도(鮮銳度)를 열화시키는 주 원인이 된다. 이것을 위해 산란 X선을 제거하는 것이 중요하다.

그러므로 종래 산란 X선을 제거하기 위하여 X선 진단장치에는 그리드가 사용되고 있다.

그러나 그리드는 그 자체가 산란 X선의 발생원인이 되므로 산란 X선의 제거에는 스스로 한계가 있다.

또, 산란 X선의 제거는 콘트라스트 및 선예도를 향상하여 양질의 화상으로 하고, 또 직접 X선에 의한 화상에 대한 대수(對數) 변환을 가능케 하고, 그 결과 피사체에 의한 X선의 감약량을 정확히 구할 수 있으므로 극히 중요하다. 그 중요성에 의하여 산란 X선의 성질에 대하여 여러가지 연구되고 있음에도 불구하고 복잡한 현상을 나타내므로 동일적인 이해를 할 수 없는 동시에 산란 X선의 충분한 제거방법에 대해서 아직 거의 알려지지 않고 있다.

본 발명은 상기의 사정을 고려하여 연구된 것으로 검출기에 입사되는 X선 성분에서 산란 X선 성분을 제거하여 콘트라스트 및 선예도가 높고, 또 흐르지 않는 선명한 화상의 X선 진단장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 개요는 피사체를 투과하는 X선을 검출하는 검출기에 의하여 출력되는 검출신호를 따라 화상을 표시하는 X선 진단장치에 있어서 X선 조사야 내의 X선을 부분적으로 차단하고, 또 X선 조사야 내에 출입이 가능한 X선 차단수단과, 이 X선 차단수단을 X선 조사야 내에 위치시켜서 피사체에 X선을 폭사하여 얻어지는 피사체투과 X선 정보에 따라 X선 조사야 내의 산란 X선량을 산출하는 제1연산수단과, 이 제1연산수단의 출력데이터를 X선 조사야 내에 상기 X선 차단수단을 위치시키지 않고 피사체에 X선을 폭사해서 얻어지는 피사체투과 X선 정보에 감산하고, 직접 X선 성분에 의한 피사체투과 X선 정보를 출력 가능한 제2의 연산수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

우선, 본 발명에 대하여 그 원리를 설명한다.

피사체에 입사한 X선은 그대로 투과하여 검출기에 입사하는 직접 X선이 되는 것과 피사체를 구성하는 원자(또는 분자)와의 상호작용에 의하여 흡수 또는 산란되는 것이 있다. 후자의 산란되는 것이 산란 X선이다.

제1도에 X선 발생부인 예를들면 X선 관(11)에서 출사하는 X선이 피사체(12) 내에서 산란하여 공간적 확산을 가지고 검출기(13)에 도달하는 모양을 모식적으로 나타낸다. 제2도는 상기 검출기(13) 윗면의 위치와 X선 강도의 관계를 도시하는 특성도이다.

제2도에 있어서의 중앙부의 날카로운 피이크의 근소한 확산(K)은 시스템, 예를들면 X선 촛점 등에 기인하는 흐름에 대응하여 그 주변에 폭이 넓은 산란 X선에 대응하는 분포 L가 관측된다.

또, 제3도는 상기 산란 X선의 공간분포의 모양을 모식적으로 도시한 것으로, 동도면(A)는 피사체(12)에 가는 비임 모양의 X선이 입사하는 모양을 도시하고, 동도면(B)는 각각 1줄씩이 X선 비임에 대한 산란 X선의 공간분포를 도시하고, 동도면(C)는 (B)에 도시하는 X선 비임의 개개의 분포의 중합으로 주어지는 실제의 산란선 분포를 도시한다. 여기에서 -a 및 a는 X선 조사야의 경계이고, 또 Isc(X)는 산란 X선의 강도를 뜻한다. 또 간소화를 위해서 제3도(A)(B)(C)는 1차원으로 표시했다.

그런데, X선 조사에 의하여 검출기에 입사하는 X선 강도 Im(x, y)는 직선 X선 강도 Ip(s, y)와 산란 X선 강도 Isc(x, y)와의 합으로서 다음의 식으로 표시된다. 즉

$$Im(x, y) = Ip(x, y) + Isc(x, y) \quad \cdots(1)$$

여기에서 (x, y)는 검출기면상의 위치를 표시하는 좌표이다. 이미 설명한 바와 같이 산란성 성분 Isc(x, y)의 공간적인 변동은 느슨하므로 X선 조사야 내에 있어서의 복수개의 산란 X선 성분의 데이터를 사용해서 비교적 우수한 정밀도로 X선 조사야 내 전역의 산란선 성분 Isc(x, y)를 주정할 수 있다.

다음에 상기 원리를 따르는 본 발명의 한 실시예에 대하여 설명한다. 제4도는 본 발명에 관한 X선 진단장치를 도시하는 설명도이다. 동도면의 도시와 같이 본 발명에 관한 X선 진단장치는 X선 발생부인 예를들면 X선 관(18)과, 이 X선 관(18)에서 폭사되는 X선의 X선 조사야 내에서 피사체(21)와 X선 관(18)과의 사이에 출입가능한 X선 차

상기 X선 차단수단(20)은 상기 제어수단(30)에 의하여 제어되는 도시를 생략한 구동수단에 의하여 X선 조사야 내에 출입가능하게 구동(예를들면 화살표 X방향)되는 동시에, 예를들면 제5도의 도시와 같이 복수개의 X선 차폐부재 예를들면

상기 제1의 연산수단(26)은 X선 차폐수단(20)에 있어서의 납편(31A)으로 가려진 부분에 상당하는 기억데이터(제1의 기억수단(24)에 기억된다)를 따라, 예를들면 내부보간에 의하여 각 화소(畵素)의 산란 X선 량을 산출한다.

다음에 이상과 같이 구성되는 장치의 작용에 대하여 제8도도 참조하면서 설명한다.

우선, 산란 X선 강도를 구하기 위하여 제4도의 도시와 같이 X선 차단수단(20)을 X선 조사야 내에 위치시키고 X선 관(18)에 의하여 피사체(21)에 X선을 폭사한다. 피사체(21)를 투과한 X선은 검출기(22)에서 검출되어 피사체투과 X선 정보로서 A/D 변환수단(23)에 입력하고, 디지탈신호로 변환되어 제1의 기억수단(24)에 일단 기억된다. 이 제1의 기억수단(24)에 일단 기억된 데이터를 따라 제1의 연산수단(26)은 산란 X선 량을 산출한다. 즉 X선 차단수단(20)에 있어서의 납편(31A)으로 가려진 부분에 상당되는 각 회소의 산란 X선 량을 기억데이터(제1기억수단(25)에 기억된다)로부터 내부보간에 의하여 산출한다.

여기에서, 내부보간법에 대하여, 제6도의 A-A'선을 따라 데이터를 선형보간하는 예를 도시한 제8도를 사용해서 설명한다. 동 도면의 횡축은 제1기억수단(24) 내의 A-A'선(제6도 참조)에 대응하는 메모리애드레스를, 또 종축은 화소치를 각각 표시하고 「⊙」표로 표시하는 치 1', 2', 3', 4'는 제6

도에 도시하는 납편 1,2,3,4에 가려진 위치에 있어서의 산란 X선 데이터를 표시한다. 이 산란 X선 데이터 1', 2', 3', 4'를 따라 보간된 각 화소에 있어서의 계산치는 「·」표로 주어진다. 또 산란 X선 데이터(1)에서 좌측의 치는 보간 불가능이 되므로 예를들면 산란 X선 데이터(1)의 치를 배치하면 좋다. 이와같이 보간된 산란 X선 데이터를 제차 제1기억수단(24)에 기억된다.

다음에 X선 차단수단(20)을 X선 조사야 외에 위치시킨 채로 X선을 폭사한다. 이 X선 폭사에 의하여 얻어진 피사체투과 X선은 검출기(22)에서 검출되고 A/D 변환수단(23)에서 디지탈신호로 변환된 후 제2기억수단(25)에 기억된다. 이리하여 이 제2의 기억수단(25)에 기억된 데이터와 상기 제1기억수단(24)에 기억된 산란 X선 데이터가 각각 독출되어 제2연산수단(27)의 연산에 보내진다. 즉 이 제2연산수단(27)은 제2기억수단(25)의 기억데이터(이것은 X선 차단수단(20)을 사용하지 아니한 경우에 얻어진 피사체투과 X선 정보를 의미한다)에서 제1의 기억수단(24)의 기억데이터(보관된 산란 X선 데이터를 뜻한다)를 공제하고 단지 X선의 직접 성분(산란선 성분을 함유하지 않는 것을 뜻한다)에 의한 데이터를 D/A 변환수단(28)에 출력한다. 이와같이 하여 D/A 변환수단(28)에 입력된 데이터는 아날로그신호로 변환되어 모니터(29)에서의 화상표시에 제공된다. 여기에서 모니터(29)의 화상표시는 흐림이 없고 콘트라스트 및 선예도가 높은 X선 화상이 된다. 이하 그 이유에 대하여 설명한다. 즉 본 장치에 의하면 X선 차단수

또, 본 발명은 상기 실시예에 의하여 한정되는 것이 아니고 본 발명 요지의 범위 내에서 적절히 변형 실시가 가능함은 물론이다.

예를들면 상기 실시예의 변형예로서 제8도에 도시한 보간법 이외에 제6도 A-A' 방향으로 직각 또는 비스듬히 가로방향으로의 보간도 가능하다. 또 제7도에 도시한 선형보간법 이외에 원활히 데이터를 보간하기 위한 적당한 보간법도 실시 가능하다. 예를들면 표본화 함수로서 알려져 있는 Sinc 함수를 사용한 보간이 고려된다. 또, 상기 실시예에서는 최초로 X선 차단수단(20)을 사용하여 피사체투과 X선 정보를 얻어, 이어서 X선 차단수단(20)을 사용하지 않고 피사투과 X선 정보를 얻었으나 이것은 X선 차단수단(20)을 사용하지 않고 정보를 얻는 사이에 제1의 연산수단(26)에 의한 연산을 종료하도록 구성하고 본 장치에 있어서의 데이터 수집에서 화상표시까지의 시간을 짧게 하기 위한 것으로 어느 것이 앞서도 본 발명의 효과에는 하등의 영향이 없다. 또, 상기 실시예에서는 X선 차단수단(20)을 X선 발생부(18)와 피사체(21)와의 사이에 배치하는 구성으로 했으나, 피사체(21)와 검출기(22) 사이에 상기 X선 차폐수단(20)을 배치해도 본 발명의 효과에는 아무런 영향이 없다.

이상의 설명과 같이 본 발명에 의하면 피사체를 투과한 X선 투과상을 표시할 수 있으므로 화상의 콘트라스트와 선예도가 향상되고 또한 흐림이 없는 X선 화상을 얻을 수 있는 X선 진단장치를 제공할 수 있고, 의용진단 능력의 향상에 크게 기여할 수 있다.

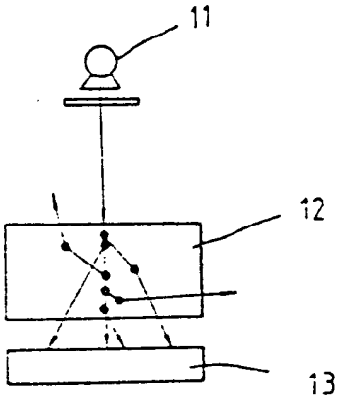
(57) 청구의 범위

청구항 1

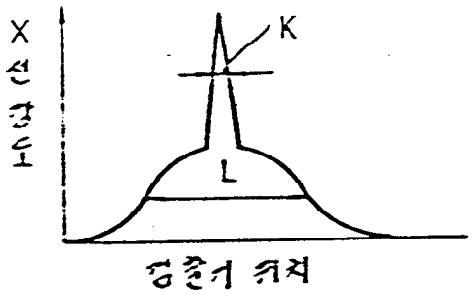
피사체를 투과하는 X선은 검출하는 검출기에 의하여 출력되는 검출신호를 따라 화상을 표시하는 X선 진단장치에 있어서, X선 조사야 내에 X선을 부분적으로 차단하고, 또 X선 조사야 내에 출입이 가능한 X선 차단수단과, 이 X선 차단수단을 X선 조사야 내에 위치시켜서 피사체에 X선을 폭사해서 얻어지는 피사체투과 X선 정보를 따라 X선 조사야 내의 산란 X선 량을 산출하는 제1연산수단과, 이 제1연산수단의 출력데이터를 X선 조사야 내에 상기 X선 차단수단을 위치시키지 않과 피사체에 X선을 폭사해서 얻어지는 피사체투과 X선 정보에서 감산하고, 직접 X선 성분에 의한 피사체투과 X선 정보를 출력가능한 제2의 연산수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 X선 진단장치.

도면

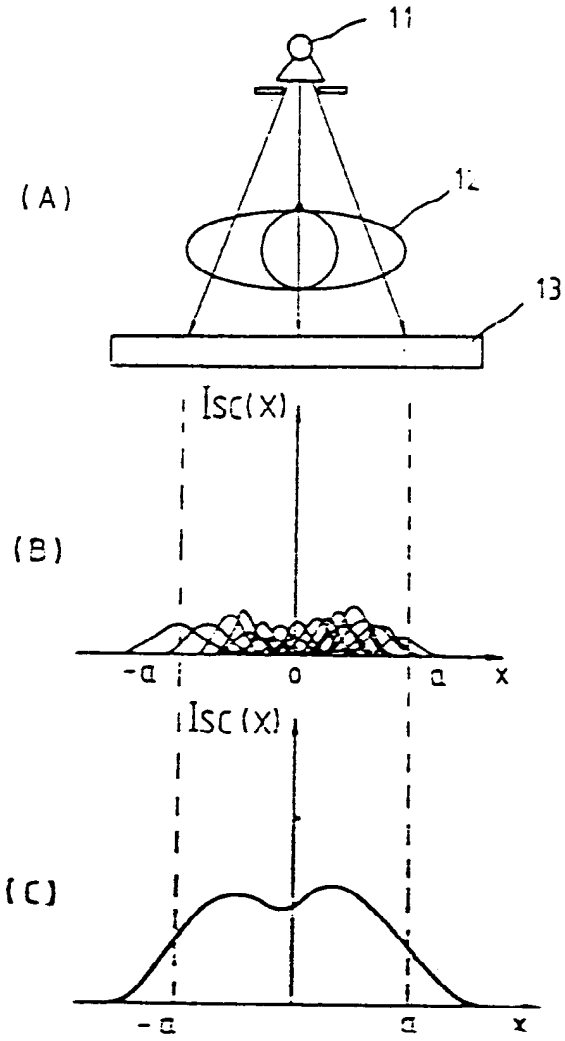
도면1



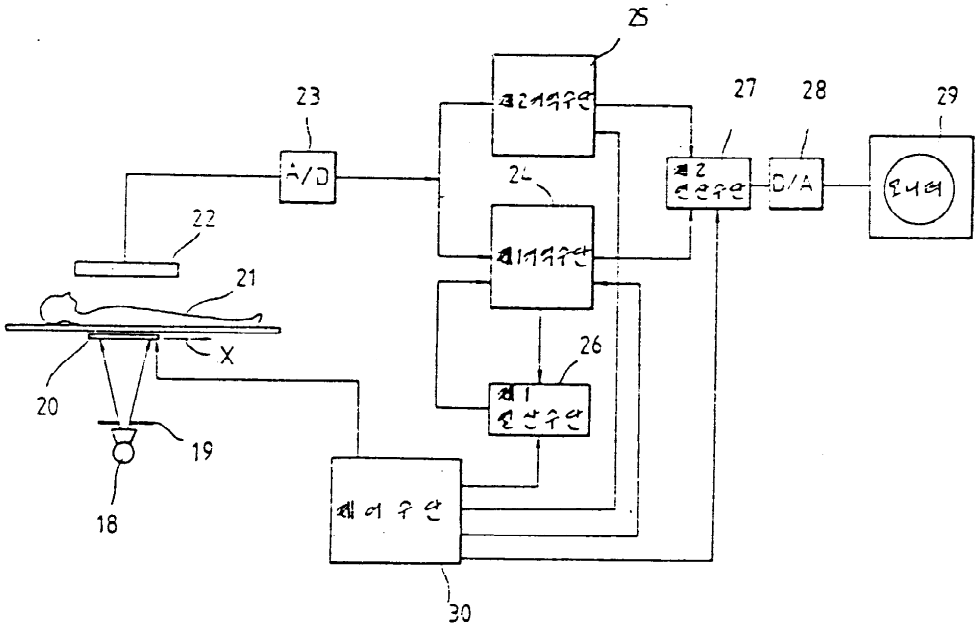
도면2



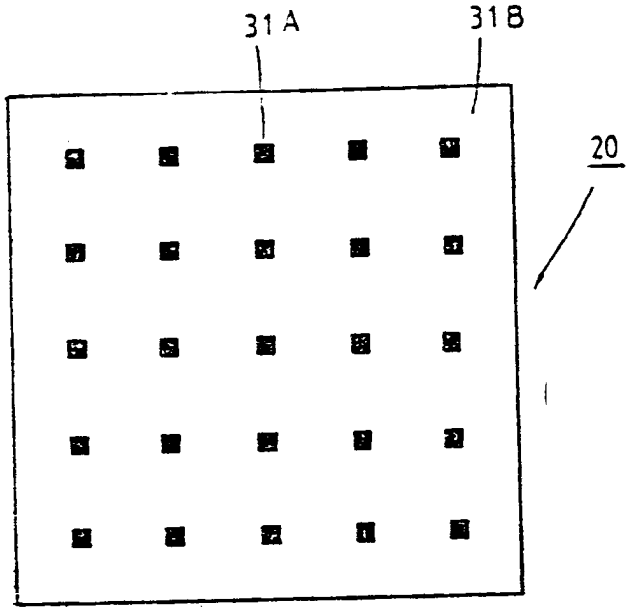
도면3



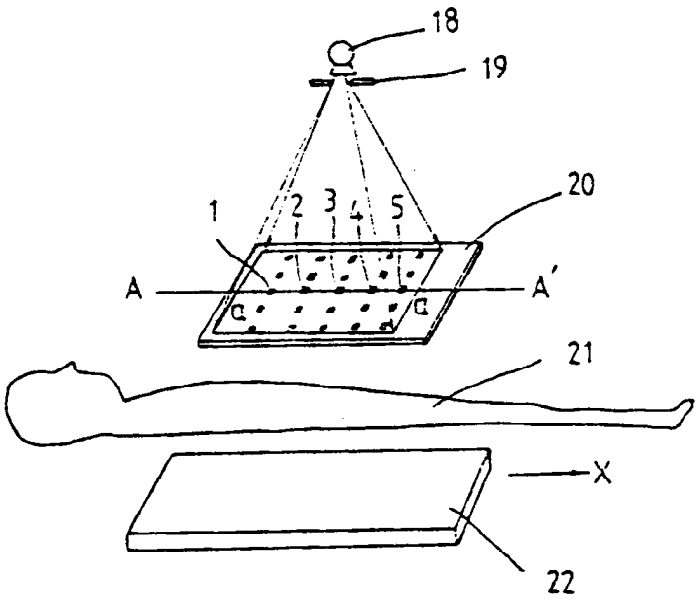
도면4



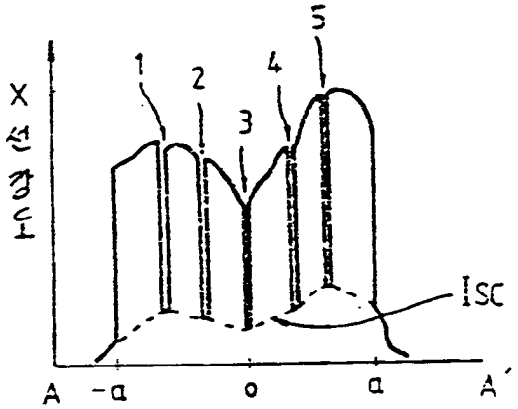
도면5



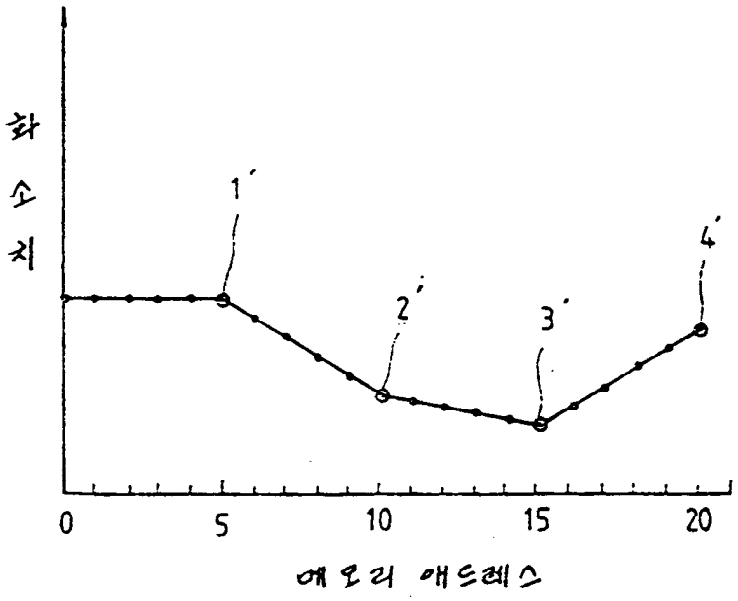
도면6


18
19
20
1
2
3
4
5
A
A'
a
a
21
X
22

도면7


X선 강도
1
2
3
4
5
Isc
A
-a
o
a
A'

도면8


화소치
1'
2'
3'
4'
0
5
10
15
20
에오리 애드레스