



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0071925
(43) 공개일자 2014년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0149267
(22) 출원일자 2013년12월03일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-265211 2012년12월04일 일본(JP)

(71) 출원인
지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니
엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000
(72) 발명자
오가사와라 마사후미
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7반치노
127 지이 헬스케어 재팬 가부시기가이샤 내
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

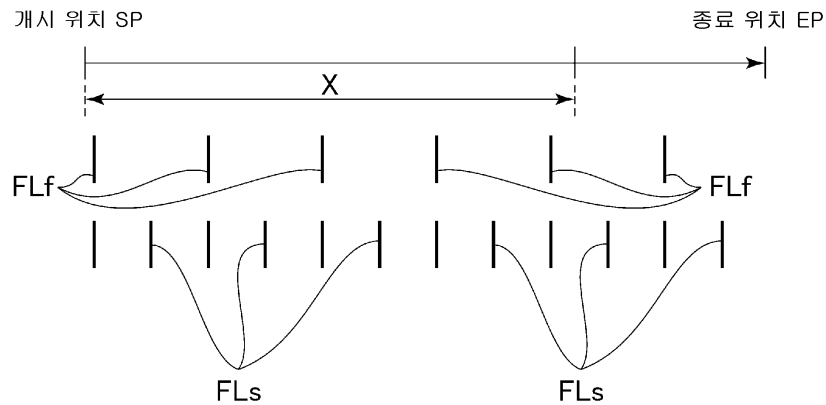
(54) 발명의 명칭 초음파 화상 표시 장치 및 그 제어 프로그램

(57) 요약

(과제) 초음파 프로브의 이동 속도가 변하더라도, 투영 데이터의 작성에 이용하는 에코 신호의 취득 범위를 일정하게 할 수 있는 초음파 화상 표시 장치를 제공한다.

(해결수단) 피검체에 맞닿아 이동하면서 초음파의 송수신을 행하고, 피검체의 삼차원 영역의 에코 신호를 취득하는 초음파 프로브와, 그 초음파 프로브의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출하는 파라미터 산출부와, 복수 프레임의 에코 신호에 근거하는 데이터를 작성하는 데이터 작성부로서, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위 X가 되도록, 상기 파라미터 산출부에 의해 산출된 상기 파라미터에 따라 상기 프레임 FLf, FLs를 선택하여 상기 데이터의 작성을 행하는 데이터 작성부와, 상기 데이터에 근거하여 작성된 초음파 화상이 표시되는 표시부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

피검체에 맞닿아 이동하면서 초음파의 송수신을 행하고, 피검체의 삼차원 영역의 에코 신호를 취득하는 초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출하는 파라미터 산출부와,

복수 프레임의 에코 신호에 근거하는 데이터를 작성하는 데이터 작성부로서, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 파라미터 산출부에 의해 산출된 상기 파라미터에 따라 상기 프레임을 선택하여 상기 데이터의 작성을 행하는 데이터 작성부와,

상기 데이터에 근거하여 작성된 초음파 화상이 표시되는 표시부를 구비하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 작성부는, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 파라미터 산출부에 의해 산출된 상기 파라미터에 근거하여, 상기 데이터의 작성에 이용하는 프레임의 수 또는 시간을 제어하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 데이터 작성부는, 복수 프레임분의 에코 신호에 근거하는 데이터를 가산 또는 가산 평균하여, 상기 데이터의 작성을 행하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 데이터 작성부는, 복수 프레임분의 에코 신호에 근거하는 데이터 중에서 선택된 데이터에 근거하여, 데이터의 작성을 행하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터에 근거하여 작성된 초음파 화상은, 상기 삼차원 영역을 투영한 투영 화상인 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 파라미터 산출부는, 복수 프레임분의 상기 에코 신호에 근거하는 데이터에 대한 상관 연산을 행하여 상기 파라미터를 산출하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 파라미터 산출부는, 상기 초음파 프로브에 마련되어 상기 초음파 프로브의 이동 속도를 검출하기 위한 센서의 검출 신호에 근거하여, 상기 초음파 프로브의 이동 속도 자체를, 상기 이동 속도에 관계하는 파라미터로서 산출하는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치.

청구항 8

컴퓨터에,

피검체에 맞닿아 이동하면서 초음파의 송수신을 행하고, 피검체의 삼차원 영역의 에코 신호를 취득하는 초음파 프로브의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출하는 파라미터 산출 기능과,

복수 프레임의 에코 신호에 근거하는 데이터를 작성하는 데이터 작성 기능으로서, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 파라미터 산출부에 의해 산출된 상기 파라미터에 따라 상기 프레임을 선택하여 상기 데이터의 작성을 행하는 데이터 작성 기능과,

상기 데이터에 근거하여 작성된 초음파 화상이 표시되는 표시 제어 기능을 실행시키는 것을 특징으로 하는

초음파 화상 표시 장치의 제어 프로그램.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 피검체에 있어서의 삼차원 영역의 에코 신호에 근거하는 초음파 화상을 표시하는 초음파 화상 표시 장치 및 그 제어 프로그램에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 예컨대, 피검체에 있어서의 혈관을, 초음파 진단 장치에 있어서 조영 화상에 의해 관찰하는 일이 있다. 혈관의 조영 화상에 의해, 예컨대 종양 주변이나 종양 내를 주행하는 혈관의 전체 상을 파악하는 것은 유용하다. 그러나, 이차원의 조영 화상에 있어서는, 특정 단면상에 존재하는 혈관만이 표시되기 때문에, 혈관의 삼차원적인 전체 상을 파악하는 것이 곤란하다.

[0003] 그래서, 피검체의 삼차원 영역에 있어서 취득된 복수 프레임분의 에코 신호를 적분 가산하여 얻어진 데이터나, 복수 프레임의 에코 신호 중, 최대의 신호치를 이용한 데이터 등, 복수 프레임의 에코 신호에 근거하여 작성된 투영 데이터에 근거하여, 이차원의 투영 화상을 표시하는 초음파 진단 장치가 있다(예컨대, 특허 문헌 1 참조).

[0004] (선행 기술 문헌)

[0005] (특허 문헌)

[0006] (특허 문헌 1) 일본 특허 3365929호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기 초음파 진단 장치에 있어서는, 초음파 프로브를 이동시키면서 피검체에 대하여 초음파의 송수신을 행하고, 피검체에 있어서의 삼차원 영역의 에코 신호를 취득하고 있다. 조작자에 의한 초음파 프로브의 이동 속도를, 검사마다 완전히 동일하게 하는 것은 곤란하기 때문에, 프로브가 같은 거리를 이동하기까지 걸리는 시간이, 검사마다 다른 경우가 있다.

[0008] 그러나, 종래, 상기 투영 데이터의 작성에 이용되는 에코 신호의 취득 범위는, 프레임수나 시간에 따라 설정된다. 이 프레임수나 시간은, 조작자에 의해 입력되고, 초음파 프로브의 이동 속도에 관계없이 일정하다. 이 때문에, 상기 투영 데이터의 작성에 이용되는 에코 신호의 취득 범위(초음파 프로브의 이동 방향에 있어서의 범위)가, 초음파 프로브의 이동 속도에 따라 달라지게 된다. 따라서, 예컨대 초음파 프로브의 이동 속도가 느리면, 충분한 영역의 에코 신호를 이용한 투영 데이터를 얻을 수 없고, 관찰 대상의 혈관이 도중에서 중단된 투영 화상이 표시될 우려가 있다.

[0009] 이상으로부터, 초음파 프로브의 이동 속도가 변하더라도, 투영 데이터의 작성에 이용하는 에코 신호의 취득 범위를 일정하게 하고자 하는 과제가 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 과제를 해결하기 위해 이루어진 발명은, 피검체에 맞닿아 이동하면서 초음파의 송수신을 행하고, 피검체의 삼차원 영역의 에코 신호를 취득하는 초음파 프로브와, 이 초음파 프로브의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출하는 파라미터 산출부와, 복수 프레임의 에코 신호에 근거하는 데이터를 작성하는 데이터 작성부로서, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 파라미터 산출부에 의해 산출된 상기 파라미터에 따라 상기 프레임을 선택하여 상기 데이터의 작성을 행하는 데이터 작성부와, 상기 데이터에 근거하여 작성된 초음파 화상이 표시되는 표시부를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 화상 표시 장치이다.

발명의 효과

[0011] 상기 관점의 발명에 의하면, 상기 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 속도 검출부에 의해 검출된 이동 속도에 따라 상기 프레임을 선택하여 상기 데이터가 작성되므로, 상기 초음파 프로브의 이동 속도가 변하더라도, 상기 데이터의 작성에 이용하는 에코 신호의 취득 범위를 일정하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 초음파 진단 장치의 개략 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1에 나타낸 초음파 진단 장치의 에코 데이터 처리부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 3은 초음파의 송수신을 행하고 있는 초음파 프로브의 평행 이동을 설명하는 도면이다.
 도 4는 초음파 프로브의 평행 이동에 의해, 복수 프레임분의 에코 신호가 취득되는 것을 설명하는 도면이다.
 도 5는 투영 데이터를 작성하기 위한 처리를 나타내는 플로차트이다.
 도 6은 소요 범위를 설명하는 도면이다.
 도 7은 소요 범위에 포함되는 프레임수가, 초음파 프로브의 이동 속도가 빠를수록 적어지고, 느릴수록 많아지는

것을 설명하는 도면이다.

도 8은 조영 데이터를 적분 가산하여 투영 데이터를 작성하는 것을 설명하는 도면이다.

도 9는 복수 프레임분의 조영 데이터 중에서 최대치의 조영 데이터를 선택하여 투영 데이터를 작성하는 것을 설명하는 도면이다.

도 10은 복수 프레임분의 조영 데이터 중에서 중간치의 조영 데이터를 선택하여 투영 데이터를 작성하는 것을 설명하는 도면이다.

도 11은 제 1 변형예에 있어서의 투영 데이터를 작성하기 위한 처리를 나타내는 플로차트이다.

도 12는 제 2 변형예에 있어서의 초음파 진단 장치의 개략 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

도 13은 에코 데이터 처리부의 구성의 다른 예를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도 1~도 10에 근거하여 상세히 설명한다. 도 1에 나타내는 초음파 진단 장치(1)는, 초음파 프로브(2), 송수신 빔포머(3), 에코 데이터 처리부(4), 표시 제어부(5), 표시부(6), 조작부(7), 제어부(8) 및 기억부(9)를 구비한다. 상기 초음파 진단 장치(1)는, 본 발명에 있어서의 초음파 화상 표시 장치의 실시의 형태의 일례이다.
- [0014] 상기 초음파 프로브(2)는, 어레이 형상으로 배치된 복수의 초음파 진동자(도시 생략)를 갖고 구성되고, 이 초음파 진동자에 의해 피검체에 대하여 초음파를 송신하고, 그 에코 신호를 수신한다.
- [0015] 상기 송수신 빔포머(3)는, 상기 초음파 프로브(2)로부터 소정의 주사 조건으로 초음파를 송신하기 위한 전기 신호를, 상기 제어부(8)로부터의 제어 신호에 근거하여 상기 초음파 프로브(2)에 공급한다. 또한, 상기 송수신 빔포머(3)는, 상기 초음파 프로브(2)에서 수신한 에코 신호에 대하여, A/D 변환, 정상 가산 처리 등의 신호 처리를 행하고, 신호 처리 후의 에코 데이터를 상기 에코 데이터 처리부(4)에 출력한다.
- [0016] 상기 에코 데이터 처리부(4)는, 상기 송수신 빔포머(3)로부터 출력된 에코 데이터에 대하여, 초음파 화상을 작성하기 위한 신호 처리 등을 행한다. 예컨대, 상기 에코 데이터 처리부(4)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, B 모드 데이터 작성부(41), 조영 데이터 작성부(42), 파라미터 산출부(43), 투영 데이터 작성부(44)를 갖고 있다.
- [0017] 상기 B 모드 데이터 작성부(41)는, 로그 압축 처리, 포락선 검파 처리 등을 포함하는 B 모드 처리를 행하여 B 모드 데이터를 작성한다.
- [0018] 상기 조영 데이터 작성부(42)는, 상기 송수신 빔포머(3)로부터 출력된 에코 데이터에 대하여, 피검체에 투여된 조영제가 강조된 조영 화상을 작성하기 위한 처리를 행하여 조영 데이터를 작성한다. 예컨대, 상기 조영 데이터 작성부(42)는, 에코 신호의 고조파 성분을 추출하기 위한 필터 처리를 행한다. 또한, 상기 조영 데이터 작성부(42)는, 펄스 인버전(Pulse Inversion)법에 의해 조영제로부터의 에코 신호를 추출하는 처리를 행하더라도 좋다. 혹은, 상기 조영 데이터 작성부(42)는, 서로 다른 진폭의 초음파를 송신하여 얻어진 에코 신호에 근거하는 에코 데이터를 감산하여 조영제로부터의 신호 성분을 추출하는 처리(진폭 변조법 : Amplitude Modulation)를 행하더라도 좋다.
- [0019] 상기 파라미터 산출부(43)는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출한다(파라미터 산출 기능). 상세는 후술한다. 상기 파라미터 산출부(43)는, 본 발명에 있어서의 파라미터 산출부의 실시의 형태의 일례이다. 상기 파라미터 산출 기능은, 본 발명에 있어서의 파라미터 산출 기능의 실시의 형태의 일례이다.
- [0020] 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 복수 프레임분의 상기 조영 데이터가 반영된 투영 데이터를 작성한다(투영 데이터 작성 기능). 상세는 후술한다. 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 본 발명에 있어서의 데이터 작성부의 실시의 형태의 일례이다. 상기 투영 데이터 작성 기능은, 본 발명에 있어서의 데이터 작성 기능의 실시의 형태의 일례이다.
- [0021] 상기 표시 제어부(5)는, 상기 에코 데이터 처리부(4)로부터 입력된 데이터에 대하여, 스캔 컨버터(Scan Converter)에 의한 주사 변환을 행하여 초음파 화상 데이터를 작성하고, 이 초음파 화상 데이터에 근거하는 초음파 화상을 상기 표시부(6)에 표시시킨다. 예컨대, 상기 표시 제어부(5)는, 상기 B 모드 데이터를 주사 변환하여 B 모드 화상 데이터를 작성하고, 이 B 모드 화상 데이터에 근거하는 B 모드 화상을 상기 표시부(6)에 표시

시킨다. 또한, 상기 표시 제어부(5)는, 상기 투영 데이터를 주사 변환하여 투영 화상 데이터를 작성하고, 이 투영 화상 데이터에 근거하는 투영 화상을 상기 표시부(6)에 표시시킨다. 상기 투영 화상에 대해서는 후술한다.

[0022] 상기 표시부(6)는, LCD(Liquid Crystal Display)나 CRT(Cathode Ray Tube) 등으로 구성된다. 상기 조작부(7)는, 조작자가 지시나 정보를 입력하기 위한 키보드 및 포인팅 디바이스(도시 생략) 등을 포함하여 구성되어 있다.

[0023] 상기 제어부(8)는, CPU(Central Processing Unit)이고, 상기 기억부(9)에 기억된 제어 프로그램을 읽어내고, 상기 초음파 진단 장치(1)의 각 부에 있어서의 기능을 실행시킨다. 예컨대, 상기 송수신 빔포머(3), 상기 에코 데이터 처리부(4), 상기 표시 제어부(5)의 기능은, 상기 제어 프로그램에 의해 실행되더라도 좋다. 상기 에코 데이터 처리부(4)의 기능에는, 후술하는 파라미터 산출 기능이나 투영 데이터 작성 기능 등이 포함된다.

[0024] 상기 기억부(9)는, 예컨대 HDD(Hard Disk Drive)나 반도체 메모리(memory) 등이다.

[0025] 그러면, 본 예의 초음파 진단 장치(1)의 작용에 대하여 설명한다. 우선, 조작자는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 피검체의 체표면 S에 상기 초음파 프로브(2)를 맞게 하여 초음파의 송수신을 행한다. 도 3에 있어서, 부호 BM은 초음파빔을 나타내고 있다. 그리고, 조작자는, 초음파의 송수신을 행하고 있는 초음파 프로브(2)를, 체표면 S상에서 평행 이동시킨다. 이것에 의해, 도 4에 나타내는 바와 같이, 피검체의 삼차원 영역에 있어서, 복수 프레임분의 에코 신호가 취득된다. 부호 FL은 프레임을 나타낸다. 도 4에서는, 프레임의 개념만이 나타나 있고, 에코 신호는 도시 생략되어 있다.

[0026] 초음파의 송수신은, 조영제가 주입된 피검체에 대하여 행해진다.

[0027] 에코 신호가 취득되면, 각 프레임에 대하여, 상기 B 모드 데이터 작성부(41)는, 에코 신호에 근거하는 B 모드 데이터를 작성한다. 또한, 상기 조영 데이터 작성부(42)는, 에코 신호에 근거하는 상기 조영 데이터를 작성한다. 다음으로, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 복수 프레임분의 상기 조영 데이터에 근거하여, 투영 데이터를 작성한다. 상기 표시 제어부(5)는, 상기 B 모드 데이터에 근거하여 B 모드 화상 데이터를 작성하고, 상기 표시부(6)에 B 모드 화상을 표시시키더라도 좋다. 또한, 상기 표시 제어부(5)는, 상기 투영 데이터에 근거하여 투영 화상 데이터를 작성하고, 상기 표시부(6)에 투영 화상을 표시시키더라도 좋다. 투영 화상은, 복수 프레임분의 조영 데이터가 포함되는 삼차원 영역이 이차원 평면에 투영된 화상이다.

[0028] 상기 투영 데이터의 작성에 대하여, 도 5의 플로차트에 근거하여 설명한다. 우선, 단계 S1에서는, 상기 파라미터 산출부(43)는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출한다. 상기 파라미터 산출부(43)는, 상기 표시 제어부(5)에 의해 작성된 B 모드 화상 데이터로부터, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도에 관계하는 파라미터를 산출한다. 구체적으로는, 상기 파라미터 산출부(43)는, 하나의 프레임의 B 모드 화상 데이터 및 다른 프레임의 B 모드 화상 데이터에 대하여 상관 연산을 행한다. 상관 연산은, 두 프레임 사이에 한 가지 않고, 하나의 프레임의 B 모드 화상 데이터 및 다른 복수 프레임의 B 모드 화상 데이터에 대하여 행해지더라도 좋다.

[0029] 예컨대, 상관 연산은, B 모드 화상에 설정된 관심 영역에 대하여 행해지더라도 좋다. 상기 관심 영역의 설정은, 조작자가 상기 초음파 프로브(2)를 이동시키기 전에, 상기 표시부(6)에 표시된 B 모드 화상에 있어서, 조작자에 의해 행해지더라도 좋다.

[0030] 상기 파라미터 산출부(43)에 의한 상관 연산에 의해 얻어지는 상관 계수 C가, 상기 이동 속도에 관계하는 파라미터이다. 구체적으로 설명하면, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 빠를수록, 이웃하는 프레임의 간격이 커지므로, 각각의 프레임의 B 모드 화상의 상관이 작아지고, 상관 계수 C는 작아진다. 한편, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 느릴수록, 이웃하는 프레임의 간격이 작아지므로, 각각의 프레임의 B 모드 화상의 상관이 커지고, 상관 계수 C는 커진다.

[0031] 다음으로, 단계 S2에서는, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 투영 데이터의 작성에 이용하는 프레임의 수를 산출한다. 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 투영 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 소요 범위가 되도록, 상기 단계 S1에서 산출된 상관 계수 C에 근거하여, 투영 데이터의 작성에 이용하는 프레임의 수 N_f 를 산출한다.

[0032] 상기 에코 신호의 취득 범위는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 방향에 있어서의 범위를 의미한다. 상기 소요 범위는, 조작자가 상기 조작부(7)에 의해 설정할 수 있게 되어 있더라도 좋다. 예컨대, 상기 소요 범위는, 예

컨대 도 6에 나타내는 바와 같이, 조작자가 관찰하고자 하는 혈관 BL의 전체가 들어가는 범위 X로 설정된다. 소요 범위는, 상기 조작부(7)에 의해, 거리를 나타내는 수치 등에 의해 설정할 수 있게 되어 있더라도 좋다.

[0033] 상기 투영 데이터 작성부(44)에 의해 산출되는 프레임수 Nf는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 빠를수록 적어지고, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 느릴수록 많아진다. 도 7에 근거하여 설명한다. 도 7에서는, 초음파의 스캔 개시 위치 SP로부터 스캔 종료 위치 EP까지, 상기 초음파 프로브(2)가 이동한 것으로 한다. 그리고, 스캔 개시 위치 SP로부터 스캔 종료 위치 EP까지의 범위 중, 범위 X가 상기 소요 범위인 것으로 한다. 도 7의 좌우 방향은 거리를 나타내고 있다. 또한, 부호 FLf는, 속도 Vfast로 상기 초음파 프로브(2)가 이동한 경우에 있어서, 한 프레임분의 에코 신호가 취득되는 위치를 개념적으로 나타내고 있다. 또한, 부호 FLs는, 상기 속도 Vfast보다 느린 속도 Vslow로 상기 초음파 프로브(2)가 이동한 경우에 있어서, 한 프레임분의 에코 신호가 취득되는 위치를 개념적으로 나타내고 있다.

[0034] 속도 Vfast로 상기 초음파 프로브(2)가 이동한 경우와, 속도 Vslow로 상기 초음파 프로브(2)가 이동한 경우는, 상기 범위 X에 포함되는 프레임수가 다르다. 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 빨라질수록, 상기 범위 X에 포함되는 프레임수는 적어지고, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 느려질수록, 상기 범위 X에 포함되는 프레임수는 많아진다. 따라서, 상기 투영 데이터 작성부(44)에 의해, 상기 소요 범위가 되도록 산출되는 프레임수 Nf는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 빨라질수록 적어지고, 느려질수록 많아진다.

[0035] 구체적으로는, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 하기 (식1)에 의해, 프레임수 Nf를 산출한다.

[0036]
$$N f = \alpha \times C \quad \cdot \cdot \cdot \text{(식 1)}$$

[0037] 상기 (식1)에 있어서, C는 상기 상관 연산에 의해 산출되는 상관 계수이고, $0 < C < 1$ 이다. 또한, α 는, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 프레임수가 되도록 설정된 비례상수이다.

[0038] 단, 상기 (식1)에 의해 산출되는 프레임수 Nf가 포함되는 범위(상기 초음파 프로브(2)의 이동 방향에 있어서의 범위)는, 상기 소요 범위와 완전히 같은 범위가 되지 않더라도 좋고, 거의 같은 범위(예컨대 설정 오차의 범위)가 되면 된다고 하는 의미이다.

[0039] 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 하기 (식1)'에 의해 프레임수 Nf를 산출하더라도 좋다.

[0040]
$$N f = a \times e^{\alpha \times C} \quad \cdot \cdot \cdot \text{(식 1) '}$$

[0041] 이 (식1)'에 있어서, a 및 α 는, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 프레임수가 되도록 설정된 계수이다. 또한, e는 자연 로그의 밑이다.

[0042] 다음으로, 단계 S3에서는, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 상기 단계 S2에 있어서 산출된 프레임수 Nf의 조영 데이터를 선택하여, 투영 데이터를 작성한다. 즉, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 최초의 프레임으로부터 Nf 번째의 프레임까지를 선택하여, 투영 데이터를 작성한다. 상기 최초의 프레임은, 스캔 개시 위치측의 프레임이다.

[0043] 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 예컨대 도 8에 나타내는 바와 같이, 상기 프레임수 Nf의 조영 데이터 CD를 적분 가산하여, 투영 데이터 RD를 작성한다. 도 8에서는, 상기 프레임수 Nf는 10이다. 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 각 프레임에 있어서 대응하는 위치(화소)의 조영 데이터를 적분 가산한다.

[0044] 상기 투영 데이터 RD의 작성 수법은, 적분 가산으로 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 프레임수 Nf의 조영 데이터 CD 중에서, 최대치의 조영 데이터 CDmax를 선택하여 투영 데이터 RD를 작성하더라도 좋다. 이 경우, 투영 데이터 RD는, 프레임수 Nf의 범위에 있어서, 최대치의 조영 데이터 CDmax로 이루어지는 데이터이다. 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 각 프레임에 있어서 대응하는 위치(화소)마다, 최대치의 조영 데이터 CDmax를 선택하여 상기 투영 데이터 RD를 작성한다. 예컨대, 도 9에 나타나 있는 바와 같이, 어느 위치의 데이터를 예로 하여 설명하지만, 각 프레임에 있어서 대응하는 위치의 조영 데이터 CD1 중, 3프레임째의 데이터가 최대치의 조영 데이터 CD1max이고, 이 조영 데이터 CD1max가 상기 투영 데이터 RD를 구성한다.

[0045] 또한, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 프레임수 Nf의 조영 데이터 CD 중에서, 중간치의 조영 데이터 CDm을 선택하여 투영 데이터 RD를 작성하더라도 좋다. 이 경우, 투영 데이터 RD는, 프레임수 Nf의 범위에 있어서, 중간치의 조영 데이터 CDm으로 이루어지는 데이터이다. 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 각 프레임에 있어서 대응하는 위치(화소)마다, 중간치의 조영 데이터 CDm을 선택하여 상기 투영 데이터 RD를 작성한다. 예컨대, 도 10

에 나타나 있는 바와 같이, 어느 위치의 데이터를 예로 하여 설명하면, 각 프레임에 있어서 대응하는 위치의 조영 데이터 CD1 중, 7프레임째의 데이터가 중간치의 조영 데이터 CD1m이고, 이 조영 데이터 CD1m이 상기 투영 데이터 RD를 구성한다.

[0046] 이상 설명한 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 변하더라도, 투영 데이터의 작성에 이용하는 에코 신호의 취득 범위를 거의 일정하게 할 수 있다.

[0047] 다음으로, 상기 실시형태의 변형예를 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 도 11의 플로차트에 나타내는 바와 같이, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 상기 단계 S2의 처리 대신에, 단계 S2'의 처리를 행하더라도 좋다. 이 단계 S2'에서는, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 프레임의 수 Nf 대신에, 시간 T를 산출한다. 즉, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 투영 데이터의 작성에 이용되는 프레임의 에코 신호의 취득 범위가 상기 소요 범위가 되도록, 상기 상관 계수 C에 근거하여 투영 데이터의 작성에 이용되는 프레임이 포함되는 시간 T를 산출한다.

[0048] 상기 투영 데이터 작성부(44)에 의해 산출되는 시간 T는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 빠를수록 짧아지고, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 느릴수록 길어진다. 구체적으로는, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 하기 (식2)에 의해, 시간 T를 산출한다.

[0049]
$$T = \beta \times C \quad \cdot \cdot \cdot (\text{식 } 2)$$

[0050] 상기 (식2)에 있어서, C는 상기 상관 계수, β 는, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 시간이 되도록 설정된 비례상수이다.

[0051] 단, 상기 (식2)에 의해 산출되는 시간 T에 상당하는 상기 초음파 프로브(2)의 이동 방향에 있어서의 범위는, 상기 소요 범위와 완전히 같은 범위가 되지 않더라도 좋고, 거의 같은 범위(예컨대 설정 오차의 범위)가 되면 된다고 하는 의미이다.

[0052] 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 하기 (식2)'에 의해 시간 T를 산출하더라도 좋다.

[0053]
$$T = b \times e^{\beta \times C} \quad \cdot \cdot \cdot (\text{식 } 2)'$$

[0054] 이 (식2)'에 있어서, b 및 β 는, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 시간이 되도록 설정된 계수이다.

[0055] 다음으로, 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 상기 단계 S1에 있어서, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도에 관계하는 파라미터는, 상관 계수로 한정되는 것은 아니다. 상기 파라미터 산출부(43)는, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도에 관계하는 파라미터로서, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도 그 자체를 산출하더라도 좋다. 이 경우, 도 12에 나타내는 바와 같이, 상기 초음파 프로브(2)에는, 이 초음파 프로브(2)의 이동 속도를 검출하기 위한 가속도 센서(10)가 마련된다. 가속도 센서(10)는, 상기 초음파 프로브(2)의 내부에 마련되더라도 좋다. 이 가속도 센서(10)는, 본 발명에 있어서의 센서의 실시의 형태의 일례이다.

[0056] 상기 에코 데이터 처리부(4)의 파라미터 산출부(43)는, 상기 가속도 센서(10)의 검출 신호에 근거하여 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도를 산출한다.

[0057] 상기 단계 S1에 있어서 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도가 산출되면, 단계 S2, S2'에서는, 상관 계수 대신에, 상기 초음파 프로브(2)의 이동 속도 V가 이용된다. 이 경우, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, (식1) 대신에, 하기 (식3)을 이용하여 프레임수 Nf를 산출한다.

[0058]
$$N f = \alpha \times (1 / V) \quad \cdot \cdot \cdot (\text{식 } 3)$$

[0059] 이 (식3)에 있어서, α 는, (식1)과 마찬가지로, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 프레임수가 되도록 설정된 비례상수이다.

[0060] 또한, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 상기 (식1)' 대신에, 하기 (식3)'를 이용하여 프레임수 Nf를 산출하더라도 좋다.

[0061]
$$N f = a \times e^{-\alpha \times V} \quad \cdot \cdot \cdot (\text{식 } 3)'$$

[0062] 이 (식3)'에 있어서, a 및 α 는, 상기 (식1)'와 마찬가지로, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하

는 프레임수가 되도록 설정된 계수이다.

[0063] 또한, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 상기 (식2) 대신에, 하기 (식4)를 이용하여 상기 시간 T를 산출하더라도 좋다.

[0064]
$$T = \beta \times (1 / V) \quad \dots (식 4)$$

[0065] 이 (식4)에 있어서, β 는, 상기 (식2)와 마찬가지로, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 시간이 되도록 설정된 비례상수이다.

[0066] 또한, 상기 투영 데이터 작성부(44)는, 상기 (식2)' 대신에, 하기 (식4)'를 이용하여 상기 시간 T를 산출하더라도 좋다.

[0067]
$$T = b \times e^{-\beta \times V} \quad \dots (식 4)'$$

[0068] 이 (식4)'에 있어서, b 및 β 는, 상기 (식2)'와 마찬가지로, 어느 이동 속도일 때에, 상기 소요 범위에 해당하는 시간이 되도록 설정된 계수이다.

[0069] 이상, 본 발명을 상기 실시형태에 의해 설명했지만, 본 발명은 그 주지를 변경하지 않는 범위에서 다양하게 변경 실시 가능한 것은 물론이다. 예컨대, 상기 투영 데이터의 작성에는, 상기 조영 데이터 대신에 컬러 도플러 데이터가 이용되더라도 좋다. 이 경우, 상기 에코 데이터 처리부(4)는, 도 13에 나타내는 바와 같이, 상기 조영 데이터 작성부(42) 대신에, 컬러 도플러 데이터 작성부(45)를 갖는다.

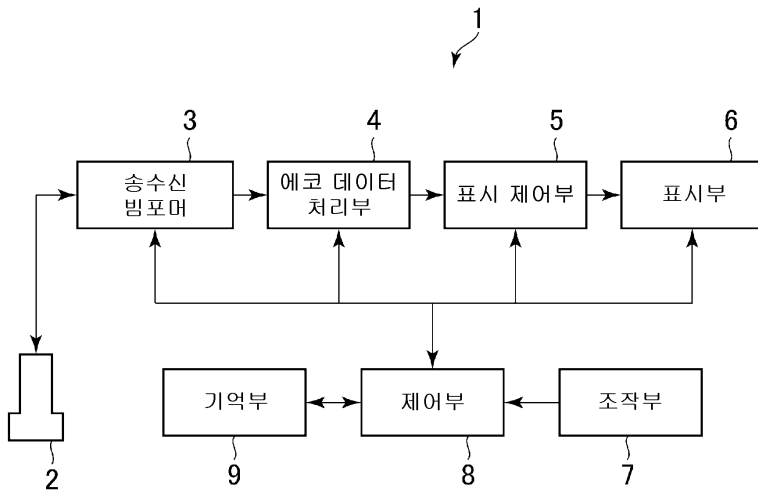
[0070] 또한, 상기 투영 데이터 RD의 작성 수법은, 상술한 것으로 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 투영 데이터 RD는, 상기 프레임수 Nf의 조영 데이터 CD를 가산 평균하여 작성되더라도 좋다.

부호의 설명

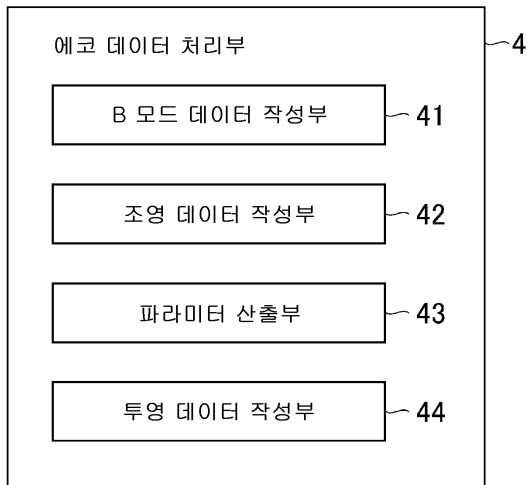
- [0071] 1 : 초음파 진단 장치(초음파 화상 표시 장치)
- 2 : 초음파 프로브
- 6 : 표시부
- 43 : 파라미터 산출부
- 44 : 투영 데이터 작성부

도면

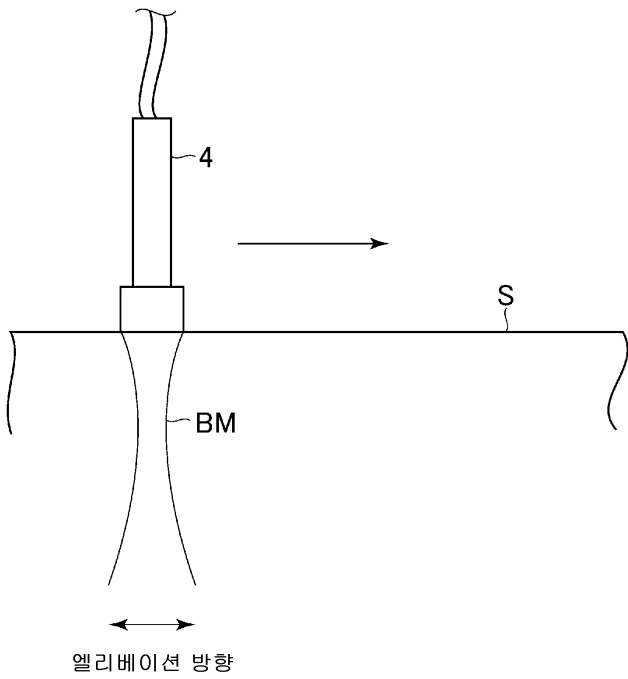
도면1



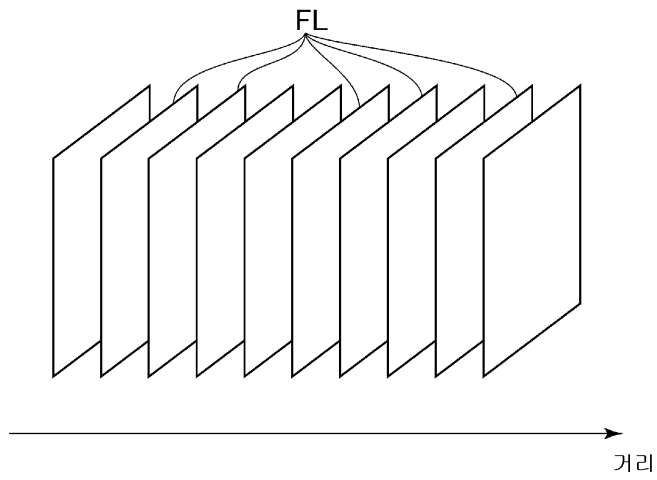
도면2



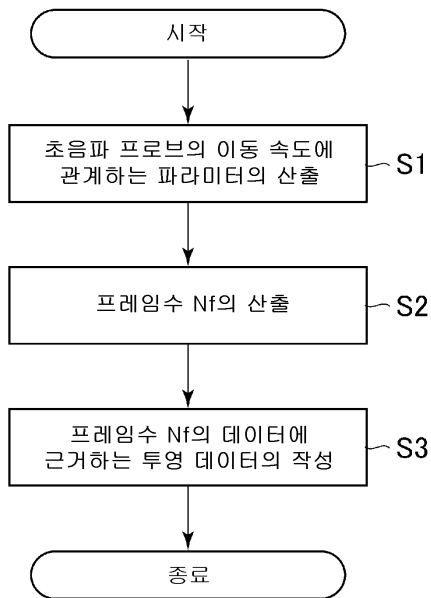
도면3



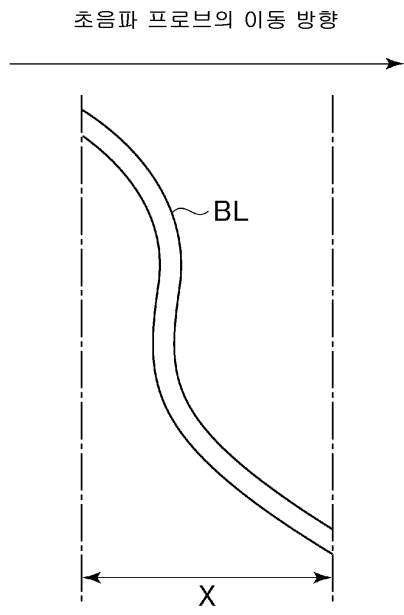
도면4



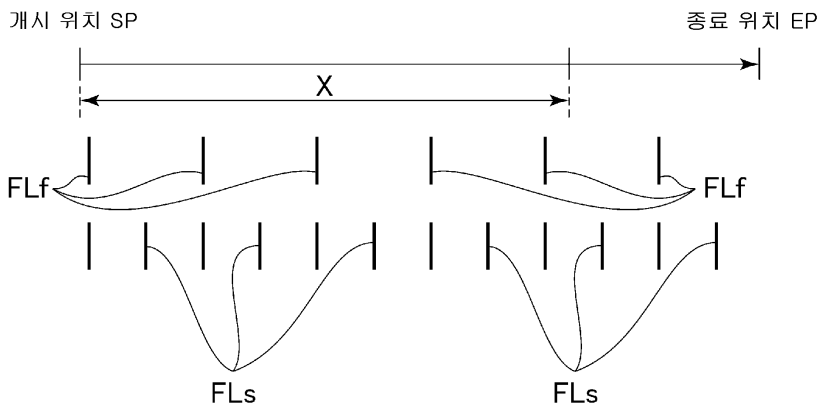
도면5



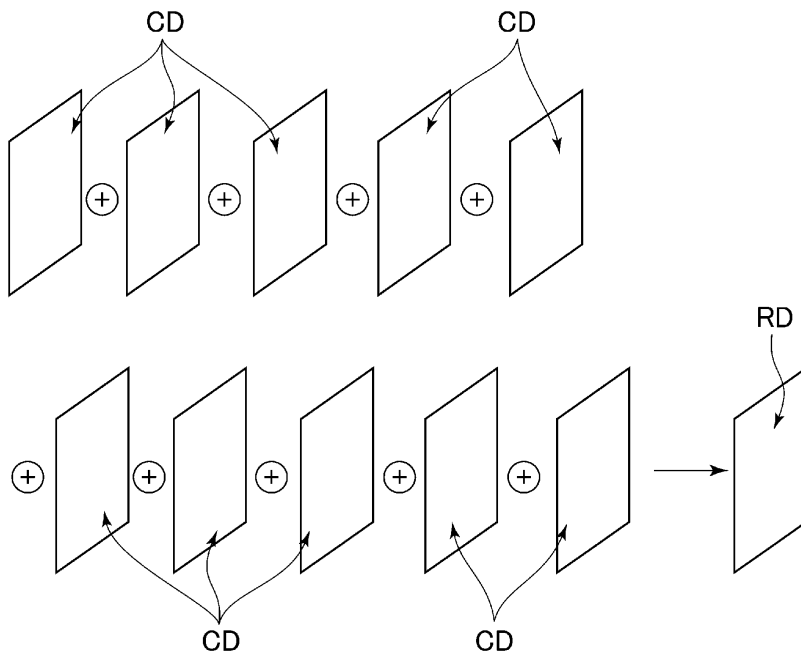
도면6



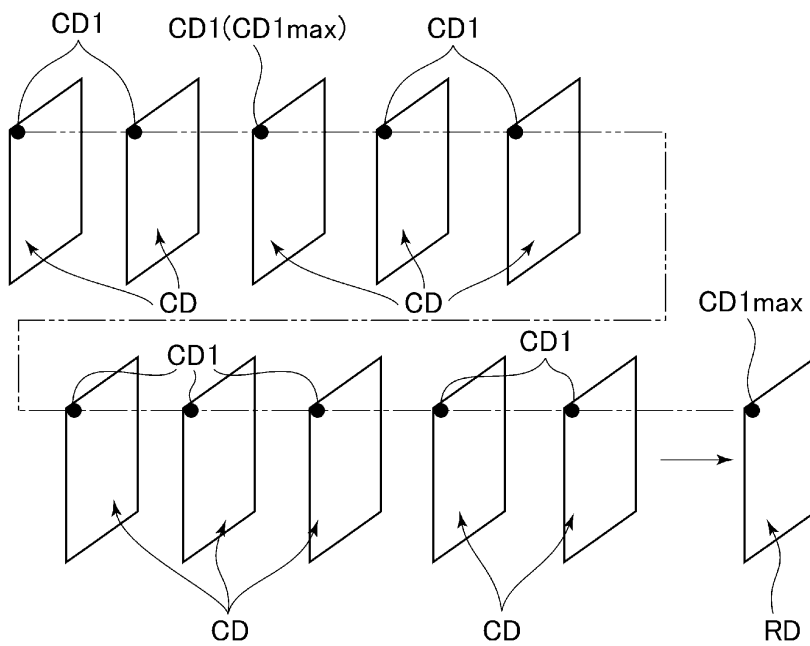
도면7



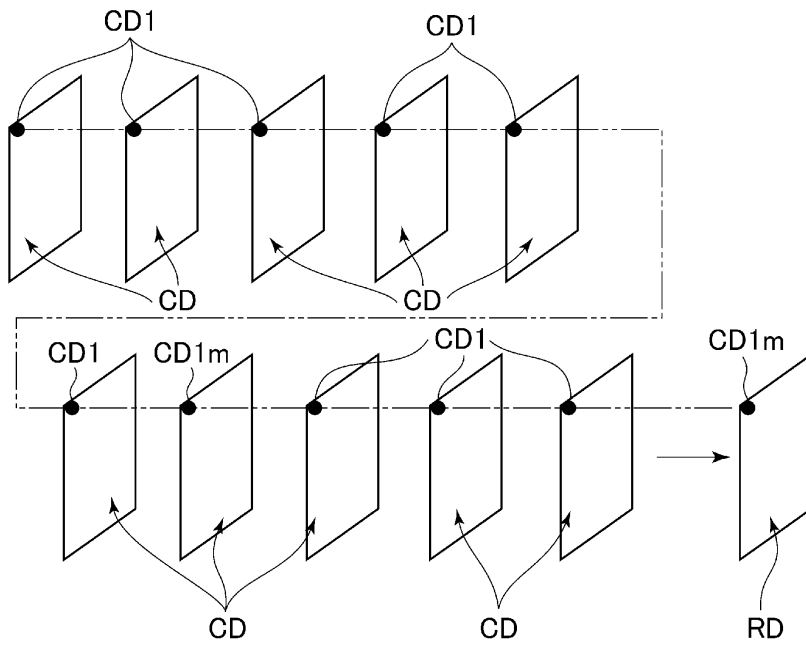
도면8



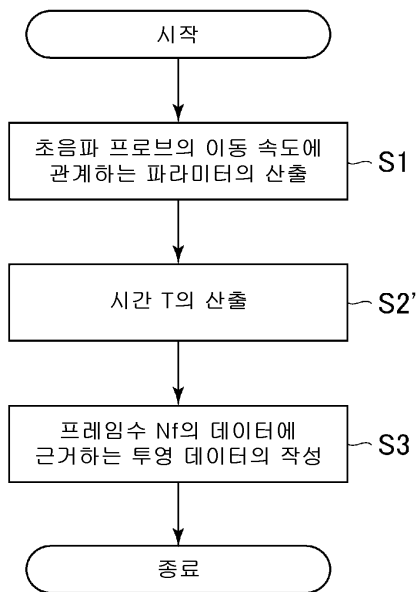
도면9



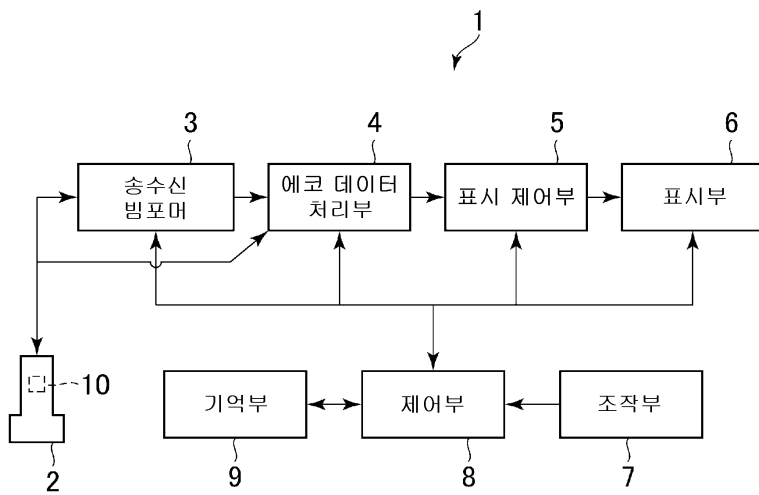
도면10



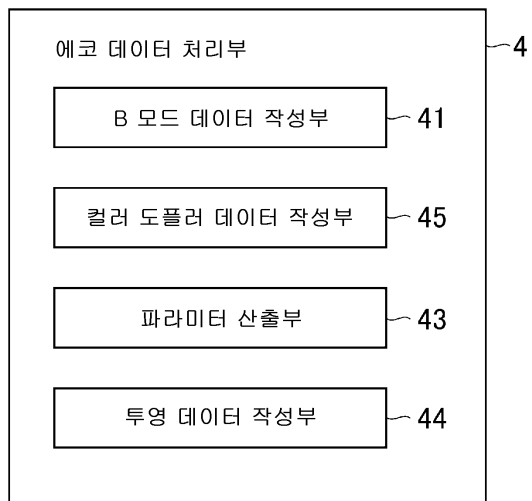
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	超声波图像显示装置及其控制程序		
公开(公告)号	KR1020140071925A	公开(公告)日	2014-06-12
申请号	KR1020130149267	申请日	2013-12-03
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	OGASAWARA MASAFUMI 오가사와라마사후미		
发明人	오가사와라마사후미		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/0891 A61B8/4254 A61B8/5253 A61B8/145 G01N29/024		
优先权	2012265211 2012-12-04 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波图像显示装置，即使超声波探头的移动速度发生变化，也能够维持用于生成投影数据的回波信号的取得范围。超声波图像显示装置包括：超声波探头，其在与检查目标接触的同时移动时发送/接收超声波，并获取检查对象的三维区域的回波信号；参数计算单元，计算与超声波探头的移动速度有关的参数；数据生成单元，通过根据参数计算单元计算出的参数选择帧FLf和FL，生成基于多个帧的回波信号的数据，以使得用于生成数据的帧的回波信号的获取范围为必要范围X；显示单元，在该显示单元上显示基于该数据生成的超声波图像。

