(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
A61B 8/13

(11) 공개번호 10-2004-0041521
(43) 공개일자 2004년05월17일

(21) 출원번호 10-2003-0079331
(22) 출원일자 2003년11월11일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00326198 2002년11월11일 일본(JP)

(71) 출원인 지이 메디컬 시스템즈 글로발 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 워케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000

(72) 발명자 가토세이
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127

하시모토히로시
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 초음파 진단 장치

요약

초음파 프로브의 상이한 이동 속도 또는 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득하기 위해, 초음파 진단 장치는 하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성부(3)와, 화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산부(6C)와, 초기 화상과 현재 화상의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 저 MI 값으로 스캔하는 것을 되풀이하는 저 MI 스캔 제어부(6L)와, 상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 고 MI 값으로 하나의 화상을 촬상하고 저 MI 스캔 제어부(6L)에 제어를 되돌리는 고 MI 스캔 제어부(6H)를 구비한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제 1 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 도시하는 구성도,

도 2는 제 1 실시예에 따른 초음파 진단 장치에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 프로세싱을 도시하는 흐름도,

도 3은 초기 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 4는 초기 화상 및 현재의 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 5는 고 MI 값으로 스캐닝된 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 6은 새로운 초기 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 7은 고 MI 값으로 스캔되는 스캔면의 간격을 도시하는 설명도,

도 8은 조영 증강 3차원 데이터를 도시하는 개념도,

도 9는 제 2 실시예에 따른 초음파 진단 장치에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 프로세싱을 도시하는 흐름도,

도 10은 제 3 실시예에 따른 초음파 진단 장치에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 프로세싱을 도시하는 흐름도,

도 11은 제 4 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 구성도,

도 12는 제 4 실시예에 따른 초음파 진단 장치에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 프로세싱을 도시하는 흐름도,

도 13은 제 5 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 도시하는 구성도,

도 14는 제 5 실시예에 따른 초음파 진단 장치에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 프로세싱을 도시하는 흐름도,

도 15는 초기 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 16은 초기 화상과 현재의 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 17은 고 MI 값으로 스캔되는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 18은 새로운 초기 화상에 대응하는 스캔면의 위치를 도시하는 설명도,

도 19는 고 MI 값으로 스캔되는 스캔면의 간격을 나타내는 설명도,

도 20은 조영 증강 3차원 데이터를 나타내는 개념도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 초음파 프로브 2 : 송/수신부

3 : 화상 생성부 5 : 데이터 저장부

6 : 제어부 6C : 상관값 계산부

6L : 저 MI 값스캔 제어부 6H : 고 MI 값스캔 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상(a contrast enhanced image)의 3차원 데이터를 획득할 수 있는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

종래의 초음파 진단 장치는 조영제를 파괴(break)해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것과 조영제를 파괴

해 버리는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 교대로 행하여 조영 증강 화상을 포착한다(예컨대, 특허 문헌 1 참조).

또한, 또 다른 종래의 초음파 진단 장치는 조작자가 초음파 프로브를 스캔면과 직교하는 방향으로 이동시키면서 연속적으로 인접하는 스캔면에서 화상을 얻음으로써 3차원 데이터를 획득한다(예컨대, 특허 문헌 2 참조).

또한, 또 다른 종래의 초음파 진단 장치는 3차원 데이터를 얻는 동안 초음파 프로브의 위치를 검출하는 센서를 이용한다(예컨대, 특허 문헌 3 참조).

[특허문헌 1]

일본 특허 출원 공개 번호 제 2002-045360호

[특허문헌 2]

일본 특허 출원 공개 번호 제 2000-325348호

[특허문헌 3]

일본 특허 출원 공개 번호 제 2001-252268호

종래의 기술을 조합시키면, 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있 다.

그러나, 조영 증강 화상 포착용 초음파 빔은 조영제를 파괴해 버리는 정도가 되기 때문에, 3차원 데이터를 얻을 때에 인접하는 스캔면 간격이 너무 가까우면, 전회의 스캔에 의해 현재의 스캔면의 조영제까지 파괴되어, 양호한 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 얻을 수 없다. 한편, 3차원 데이터를 얻을 때에 인접하는 스캔면 간격이 너무 크면, 전회의 스캔에 의해 현재의 스캔면의 조영제가 파괴되는 것을 막지만 3차원 데이터 밀도는 스캔면에 직교하는 방향에서 불충분하게 된다.

종래의 기술에서는, 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 때 적절한 스캔면 간격을 사용하는 것은 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명의 목적은, 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.

제 1 관점에서는, 본 발명은, 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브를 구동하여 초음파 빔을 이용하여 피검체 내부를 평면 방식으로(in a planar manner) 스캔하는 송/수신 수단과, 하나의 스캔면으로부터 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 화상들 사이의 상관값을 계산하는 상관값 계산 수단과, 초기 화상과 현재 화상의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 수단과, 상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초 음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 수단을 구비한 초음파 진단 장치를 제공한다.

이 구성에 있어서, '초기 화상(initial image)'은 제어가 모니터링 스캔 제어 수단에 전달된 후 획득된 제 1 화상이다. 즉, 촬상 스캔 제어 수단으로부터 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 되돌려진 경우, 초기 화상은 그 이후로부터 획득된 제 1 화상이다.

제 1 관점의 초음파 진단 장치에서는, 조작자가 스캔면과 직교하는 방향으로 비교적 저속으로 초음파 프로브를 이동시키는 경우, 초기 스캔면부터의 간격이 너무 작은 경우에는 화상들 간의 상관값이 임계값보다 커기 때문에, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 그러므로, 조영제가 파괴되는 것을 막을 수 있다. 초기 스캔면부터 간격이 적절한 거리에 도달하고 화상간의 상관값이 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 그러므로, 초음파 프로브의 상이한 이동 속도 또는, 상이한 피검체 또는 촬상 부위에 대해서도 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

또, 스캔면 간격(즉, 스캔면에 직교하는 방향의 3차원 데이터 밀도)은 임계값을 변경함으로써 조정될 수 있다.

제 2 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 이 장치는 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 시간 간격을 획득하는 촬상 스캔 시간 간격 획득 수단을 포함하고, 시간 간격을 한번 획득한 후, 상기 촬상 스캔 제어 수단은 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상을 촬상하는 것을 상기 시간 간격으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 2 관점의 초음파 진단 장치에서는, 시간 간격을 한번 획득한 후, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착이 획득한 시간 간격으로 수행되고, 따라서 상관값의 계산이 항상 필요한 것은 아니어서 처리가 간단히 된다.

제 3 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 상기 시간 간격으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 3 관점의 초음파 진단 장치에서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하는 것을 M회 행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가기 때문에, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 4 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 이 장치는 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 시간 간격을 획득하는 촬상 스캔 시간 간격 획득 수단을 포함하고, 시간 간격을 N(≥2)회 획득한 뒤 상기 촬상 스캔 제어 수단은 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고, 조 영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 촬상하는 것을 상기 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 4 관점의 초음파 진단 장치에서는, 시간 간격을 N회 획득한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 획득한 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하므로, 상관값의 계산은 항상 필요한 것은 아니어서, 처리가 간단히 된다. 또한, N회 획득한 시간 간격의 평균치 또는 최대값을 이용하기 때문에, 신뢰성을 향상할 수 있다.

제 5 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 5 관점의 초음파 진단 장치로는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 M회 행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가므로, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 6의 관점에서는, 본 발명은, 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브의 위치를 검출하는 초음파 프로브 위치 검출 수단과, 상기 초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 초음파 빔을 이용해 평면 방식으로 스캔하는 것을 되풀이하는 송/수 신 수단과, 하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 화상간의 상관값을 계산하는 상관값계산 수단과, 초기 화상과 현재 화상의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 수단과, 상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 수단과, 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 스캔면 간격을 상기 초음파 프로브 위치 검출 수단에 의해 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 수단을 구비하되, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 스캔면 간격을 한번 획득한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하는 것을 상기 스캔면 간격으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

이 구성에 있어서, '초기 화상'은, 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 전달된 후 획득된 제 1 화상이다. 즉, 촬상 스캔 제어 수단으로부터 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 되돌려진 경우, 초기 화상은 그 후에 획득된 화상이다.

제 6의 관점의 초음파 진단 장치는, 조작자가 스캔면과 직교하는 방향으로 초음파 프로브를 비교적 저속으로 이동시키는 경우, 초기 스캔면부터의 간격이 너무 작으면 화상들 간의 상관값은 임계값보다 커기 때문에, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 그러므로, 조영제가 파괴되는 것이 방지된다. 초기 스캔면부터의 간격이 적절한 거리에 도달하고, 화상들 간의 상 관값이 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 수행된다. 그러므로, 초음파 프로브의 상이한 이동 속도 또는 상이한 피검체 또는 촬상 부위에 대해서도, 적정한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

스캔면 간격을 한번 획득한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌, 조영제를 파괴해 버리는 정도

의 초음파 빔으로 화상 포착을 획득한 스캔면 간격으로 실행하므로, 상관값의 계산이 항상 필요한 것은 아니어서 처리가 간단히 된다.

또, 스캔면 간격(즉, 스캔면에 직교하는 방향의 3차원 데이터 밀도)은 임계값을 조정함으로써 조정될 수 있다.

제 7의 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 상기 스캔면 간격으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 7 관점의 초음파 진단 장치는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 M회 행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 하고 상관값을 계산하는 처리로 되돌아가므로, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 8의 관점에서는, 본 발명은, 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브의 위 치를 검출하는 초음파 프로브 위치 검출 수단과, 상기 초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 초음파 빔으로 평면 방식으로 스캔하는 것을 되풀이하는 송/수신 수단과, 하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산 수단과, 초기 화상과 현재의 화상의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 수단과, 상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 수단과, 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 스캔면 간격을 상기 초음파 프로브 위치 검출 수단에 의해 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 수단을 구비하되, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 스캔면 간격을 N(≥2)회 획득한 후, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 실행하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

이 구성에 있어서, '초기 화상'은, 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 전달된 후 얻어진 제 1 화상이다. 즉, 촬상 스캔 제어 수단으로부터 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 되돌려진 경우, 초기 화상은 그 이후에 얻어진 제 1 화상이다.

제 8 관점의 초음파 진단 장치에서는, 조작자가 스캔면과 직교하는 방향으로 초음파 프로브를 비교적 저속으로 이동시키는 경우, 초기의 스캔면부터의 간격이 너무 가까운 동안에는 화상들 간의 상관값이 임계값보다 커기 때문에, 조영제를 파 괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 이 때문에, 조영제가 파괴되는 것이 방지된다. 초기 스캔면부터의 간격이 적정한 거리에 도달하고 화상들 간의 상관값이 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 이에 따라, 초음파 프로브의 상이한 이동속도 또는 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 얻을 수 있다.

스캔면 간격을 N회 획득한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 실행하는 것을 획득한 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하기때문에, 상관값의 계산은 항상 필요한 것은 아니어서, 처리가 간단히 된다. 또한, N회 획득한 시간 간격의 평균치 또는 최대값을 이용하기 때문에, 신뢰성을 향상할 수 있다.

또, 스캔면 간격(즉, 스캔면에 직교하는 방향의 3차원 데이터 밀도)은 임계값을 변경함으로써 조정될 수 있다.

제 9 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 9 관점의 초음파 진단 장치에서는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하는 것을 M회 행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가기 때문에, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 10 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 초음파 프로브를 스캔면과 직교하는 방향으로 일정한 속도로 이동시키는 초음파 프로브 이동 수단을 구비하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 10 관점의 초음파 진단 장치에서는, 초음파 프로브는 스캔면과 직교하는 방향에 자동적으로 이동될 수 있다. 이에 따라, 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도 일정한 이동 속도를 유지하면서 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

제 11 관점에서는, 본 발명은, 2차원 어레이 초음파 프로브와, 상기 2차원 어레이초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 초음파 빔으로 평면 방식으로 스캔하여 전회의 스캔면에서 사전정의된 간격으로 인접하는 스캔면을 스캔하는 것을 연속적으로 되풀이하는 송/수신 수단과, 하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산 수단과, 초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 수단과, 상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 수단을 구비한 초음파 진단 장치를 제공한다.

상기 구성에 있어서, '초기 화상'은 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 전달 된 후에 얻어진 제 1 화상이다. 즉, 촬상 스캔 제어 수단으로부터 모니터링 스캔 제어 수단에 제어가 되돌려진 경우, 초기 화상은 그 이후에 얻어진 제 1 화상이다.

제 11 관점의 초음파 진단 장치에서는, 화상 포착이 스캔면 사이에서 비교적 가까운 간격으로 반복되는 경우, 초기 스캔면과의 간격이 너무 가까운 동안에는 화상들 간의 상관값이 임계값보다 커기 때문에, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 이 때문에, 조영제가 파괴되는 것을 방지할 수 있다. 초기 스캔면에서 적정한 거리에 도달하고 화상들 간의 상관값이 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 스캔이 이루어진다. 이에 따라, 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 일정한 스캔면 간격을 유지하면서 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

또, 스캔면 간격은 임계값을 변경함으로써 조정될 수 있다. 즉, 스캔면에 직교하는 방향의 3차원 데이터 밀도를 조정할 수 있다.

제 12 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 스캔면 간격을 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 수단을 구비하고, 스캔면 간격을 한번 획득한 뒤, 상기 촬상 스캔 제어 수단은 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하는 것을 상기 스캔면 간격으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 12 관점의 초음파 진단 장치에서는, 시간 간격을 한번 획득한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 획득한 스캔면 간격으로 실행하기 때문에, 상관값의 계산은 항상 필요한 것은 아니어서, 처리가 간단해 진다.

제 13 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 13 관점의 초음파 진단 장치에서는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 M 회 실행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 수행하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가기 때문에, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 14 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단이 화상 포착을 수행하는 스캔면 간격을 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 수단을 구비하고, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 스캔면 간격을 N(≥2)회 획득한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 14 관점의 초음파 진단 장치에서는, 시간 간격을 N회 획득한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔이 아닌, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 획득한 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 실 행하기 때문에, 상관값의 계산은 항상 필요한 것은 아니어서, 처리가 간단해 진다. 또한, N회 획득한 시간 간격의 평균치 또는 최대값을 이용하기 때문에, 신뢰성을 향상할 수 있다.

제 15 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 촬상 스캔 제어 수단은, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 수단에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 15 관점의 초음파 진단 장치에서는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 M회 실행한 뒤, 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가기 때문에, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

제 16 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 모니터링 스캔 제어 수단 및 상기 촬상 스캔 제어 수단이 B 모드의 스캔을 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 16 관점의 초음파 진단 장치에서는, 적정한 스캔면 간격으로 B 모드의 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

제 17 관점에서는, 본 발명은, 상기 구성의 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 모니터링 스캔 제어 수단은 B 모드 스캔을 수행하고, 상기 촬상 스캔 제어 수단은 CFM(cobr flow mapping), PDI(power Dopplar imaging), 고조파 촬상 또는 조영 애플리케이션 스캔을 수행하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 17 관점의 초음파 진단 장치에서는, 적절한 스캔면 간격으로 CFM, PDI, 위상 반전과 같은 고조파 촬상 또는 조영 애플리케이션에 의한 조영제증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

본 발명의 초음파 진단 장치에 따르면, 초음파 프로브의 상이한 이동 속도 또는 상이한 피검체 또는 촬상 부위에 대해서도 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적 및 장점은 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예의 후속하는 설명으로부터 분명해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 이제 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참조하여 보다 자세히 설명될 것이다.

-제 1 실시예-

도 1은 제 1 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 구성도이다.

이 초음파 진단 장치(100)는, 초음파 프로브(1)와, 초음파 프로브(1)를 구동하여 초음파 빔으로 피검체 내부를 평면 방식으로 스캔하는 송/수신부(2)와, 하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성부(3)와, 화상을 디스플레이하는 화상 디스플레이부(4)와, 화상 및 3차원 데이터를 저장하는 데이터 저장부(5)와, 전체의 동작을 제어하는 제어부(6)와, 조작자가 임계값을 지 정하거나 지시를 부여하기 위한 입력부(7)를 구비하고 있다.

제어부(6)는 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 저 MI(mechanical index) 값으로 스캔하는 것을 담당하는 저 MI 스캔 제어부(6L)와, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 고 MI 값으로 스캔하는 것을 담당하는 고 MI 스캔 제어부(6H)와, 화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산부(6C)를 포함하고 있다.

MI 값은 소리축상에서 기준 음압 1Mpa로 정규화된 네거티브 최대 피크 음압이다.

도 2는, 초음파 진단 장치(100)에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리의 제 1 예를 나타내는 흐름도이다.

조작자는, 피검체에 조영제를 주입하고, 피검체에 초음파 프로브(1)를 가져다 대고, 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리를 가동한 다음, 초음파 프로브(1)를 그것의 스캔면(x-y 면)과 직교하는 방향(Z 방향)으로 천천히 이동시킨다.

단계 Sl에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 저 MI 값으로 B 모드의 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 초기 화상으로서 저장한다.

도 3은 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치를 나타낸다.

단계 S2에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 사전결정된 시간동안 대기하고 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 저 MI 값으로 B 모드의 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 현재의 화상으로서 저장한다.

단계 S3에서, 상관 계산부(6C)는 초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산한다.

단계 S4에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 상관값이 임계값보다 작지 않으면 단계 S2에 되돌아가고, 상관값이 임계값보다 작으면 단계 S5로 진행한다.

도 4(a)에 도시하는 바와 같이, 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치와 현재의 화상에 대응하는 스캔면 p2의 위치가 서로 근접한 경우, 상관값은 임계값보다 작지 않기 때문에, 처리는 단계 S2로 되돌아간다.

도 4(b)에 도시하는 바와 같이, 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치와 현재의 화상에 대응하는 스캔면 pi의 위치가 적절하게 떨어진 경우, 상관값은 임계값보다 작기 때문에, 처리는 단계 S5로 진행한다.

단계 S5에서, 고 MI 스캔 제어부(6H)는, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 고 MI 값으로 B 모드 또는 CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 생성하여, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터(original data)로서 저장한다.

도 5는 고 MI 값으로 스캔하는 스캔면 P1의 위치를 나타낸다.

단계 S11에서, 획득을 종료하라는 지시가 없으면, 제어부(6)는 저 MI 스캔 제어부(6L)에 의한 다음 스캔으로 생성될 화상을 현재의 화상으로 저장하도록 데이터 저장부(5)에 지시하고, 단계 S1에 되돌아간다. 획득을 종료하라는 지시가 있으면, 처리를 종료한다.

도 6은 단계 S1에 되돌아간 뒤 새로운 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위 치를 나타낸다.

처리 결과로서, 도 7에 도시하는 바와 같이 초음파 프로브(1)의 상이한 이동속도 또는, 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 적정한 간격으로 스캔면 P1, P2, P3,..에 고 MI 값의 스캔이 행하여질 수 있다.

따라서, 도 8에 도시하는 바와 같이, 데이터 저장부(5)는 조영 증강 3차원 데이터 TD를 적절하게 획득할 수 있다.

또, 스캔면 P1, P2, P3,... 사이의 간격(즉, 스캔면에 직교하는 방향의 조영 증강 3차원 데이터 TD의 밀도)은 임계값을 변경함으로써 조정될 수 있다.

-제 2 실시예-

도 9는, 초음파 진단 장치(100)에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리의 제 2 예를 나타내는 흐름도이다.

이 처리에 사용된 반복 회수 n(≥1)는 조작자에 의해 미리 지정된다.

단계 S0에서, 제어부(6)는 반복 카운터 k= 0로 초기화 한다.

단계 S1 내지 단계 S5는 제 1 실시예에서 설명한 것과 유사하다.

단계 S6에서, 제어부(6)는, k≥n+ 1이 아니면 단계 S7로 진행하고, k≥n+ 1이면 단계 S8로 진행한다.

단계 S7에서, 제어부(6)는 반복 카운터 k를 증가시킨다. 그런 단음 처리는 단계 S1로 되돌아간다.

단계 S8에서, 제어부(6)는 화상이 고 MI 값으로 포착되는 시간 간격의 평균치(또는 최대값)를 얻는다. n= 1로 지정된 경우에는, 하나의 시간 간격만이 얻어 지기 때문에, 그것은 평균치(및 최대값)로서 사용된다.

단계 S10에서, 고 MI 값스캔 제어부(6H)는 단계 S8에서 획득된 평균(또는 최대) 시간 간격으로 고 MI 값으로 B 모드 또는 CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 생성하여, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터로서 저장한다.

단계 S11에서, 제어부(6)는, 획득을 종료하라는 지시가 없으면, 단계 S10에 되돌아간다. 획득을 종료하라는 지시가 있으면, 처리를 종료한다.

처리 결과, 초음파 프로브(1)의 상이한 이동속도, 또는 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 적절한 스캔면 간격으로 고 MI 값의 스캔이 행하여지기 때문에, 조영 증강 3차원 데이터를 적절하게 획득할 수 있다. 또한, 상관 계산을 최초의 n회 밖에 실행하지 않기 때문, 처리 부담이 경감된다.

-제 3 실시예-

도 10은, 초음파 진단 장치(100)에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리의 제 3 예를 나타내는 흐름도이다.

이 처리에 이용되는 반복 회수 n(≥1) 및 M(≥1)은 조작자에 의해 미리 지정된다.

단계 S0 내지 단계 S8는, 제 2 실시예에서 설명한 것과 유사하다.

단계 S9에서, 제어부(6)는 반복 카운터 q= 1로 초기화 한다.

단계 S10에서, 고 MI 값스캔 제어부(6H)는 단계 S8로 얻은 시간 간격의 평균치(또는 최대값)로 고 MI 값으로 B 모드 또는 CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 화상 또는 PDI 화상을 생성하여, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터로서 저장한다.

단계 Sl1에서, 제어부(6)는, 획득을 종료하라는 지시가 없으면, 단계 S12로(에) 진행한다. 획들을 종료하라는 지시가 있으면, 처리를 종료한다.

단계 S12에서, 제어부(6)는 q≥M이 아니면 단계 S13으로 진행하고, q≥M 이면 단계 S0에 되돌아간다.

단계 S13에서, 제어부(6)는 반복 카운터 q를 증가시킨다. 그런 다음, 처리는 단계 S10에 되돌아간다.

처리 결과, 초음파 프로브(1)의 상이한 이동 속도, 또는 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 적절한 스캔면 간격으로 고 MI 값의 스캔이 행하여지기 때문에, 조영 증강 3차원 데이터를 적절하게 획득할 수 있다. 또한, 고 MI 값으로 M회 스캔하는 동안은 상관 계산을 하지 않기 때문, 처리 부담이 경감된다. 또한, 고 MI 값으로 M회 스캔한 뒤, 저 MI 값으로 화상 포착을 하고 상관값을 계산하는 처리에 되돌아가기 때문에, 3차원 데이터를 획득하는 도중에 시간 간격을 적절하게 교정할 수 있다.

-제 4 실시예-

도 11은, 제 4 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 구성도이다.

이 초음파 진단 장치(400)는 초음파 프로브(1)에 위치 센서(8)를 갖추고 있는 것 이외는, 제 1 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)와 기본적으로 동일하다.

도 12는, 초음파 진단 장치(400)에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리를 나타내는 흐름도이다.

단계 S0에서, 제어부(6)는 반복 카운터 k= 0로 초기화한다.

단계 S1에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 저 MI 값으로 B 모드 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 초기 화상으로서 저장한다.

도 3은 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치를 나타낸다.

단계 S2'에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 위치 센서(8)가 전회의 스캔면에서부터 사전결정된 간격을 검출할 때까지 대기하고 나서 저 MI 값으로 B 모드 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하여, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 현재의 화상으로서 저장한다.

단계 S3에서, 상관 계산부(6C)는, 초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산한다.

단계 S4에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는, 상관값이 임계값보다 작지 않으면 단계 S2'로 되돌아가고, 상관값이 임계값보다 작으면 단계 S5로 진행한다.

단계 S5에서, 고 MI 스캔 제어부(6H)는 고 MI 값으로 B 모드, CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터로서 저장한다.

단계 S6에서, 제어부(6)는, k≥n+ 1이 아니면 단계 S7로 진행하고, k≥n+ 1 이면 단계 S8로 진행한다.

단계 S7에서, 제어부(6)는 반복 카운터 k를 증가시킨다. 그런 다음, 처리는 단계 S1에 되돌아간다.

단계 S8'에서, 제어부(6)는, 화상이 고 MI 값으로 포착되는 스캔면 간격의 평균치(또는 최대값)를 얻는다. 또, n= 1로 지정된 경우는, 하나의 스캔면 간격만이 얻어지기 때문, 그것은 평균치(및 최대값)로서 사용된다.

단계 S9에서, 제어부(6)는 반복 카운터 q= 1로 초기화 한다.

단계 S10'에서, 고 MI 스캔 제어부(6H)는 단계 S8'에서 얻어진 평균(또는 최대) 시간 간격으로 고 MI 값으로 B 모드, CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터로서 저장한다.

단계 S11에서, 제어부(6)는 획득을 종료하라는 지시가 없으면, 단계 S12로 진행한다. 획득을 종료하는 지시가 있으면, 처리를 종료한다.

단계 S12에서, 제어부(6)는, q≥M이 아니면 단계 S13으로 진행하고, q≥M 이면 단계 S0에 되돌아간다.

단계 S13에서, 제어부(6)는 반복 카운터 q를 증가시킨다. 그런 다음 처리는 단계 S10'에 되돌아간다.

처리 결과, 초음파 프로브(l)의 상이한 이동 속도 또는 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 적정한 스캔면 간격으로 고 MI 값의 스캔이 행하여지기 때문 에, 조영 증강 3차원 데이터를 적절하게 획득할 수 있다.

도 12는 도 10에 대응되는 것으로 도시되어 있지만, 도 2나 도 9에 대응하도록 용이하게 변형할 수 있다.

-제 5 실시예-

도 13은 제 5 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 구성도이다.

이 초음파 진단 장치(500)는, 2차원 어레이초음파 프로브(10) 및 스캔면에 직교하는 방향으로 플랩(flap)과 같이 전자적으로 스캔면을 이동시킴으로써 스캔면의 위치를 바꿀 수 있는 제어부(6')를 구비하는 것 이외에는, 제 1 실시형태에 따른 초음파 진단 장치(100)와 기본적으로 동일하다.

도 14는 초음파 진단 장치(500)에 의한 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리를 나타내는 흐름도이다.

조작자는, 피검체에 조영제를 주입하고, 초음파 프로브(10)를 피검체에 가져다 대어, 조영 증강 3차원 데이터 획득 처리를 가동한 다음, 초음파 프로브(10)의 스캔면(x-y면)을 직교 방향(z 방향)으로 사전결정된 각도 간격으로 전자적으로 이동시킨다.

단계 S1에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)은 저 MI 값으로 B 모드 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 초기 화상으로서 저장한다.

도 15는 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치를 나타낸다.

단계 S2'에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 전회의 스캔면에서 사전결정된 간격 에 떨어진 스캔면으로 변경하고 저 MI 값으로 B 모드 스캔을 수행하며, 화상 생성부(3)는 B 모드 화상을 생성하고, 데이터 저장부(5)는 B 모드 화상을 현재의 화상으로서 저장한다.

단계 S3에서, 상관 계산부(6C)는 초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산한다.

단계 S4에서, 저 MI 스캔 제어부(6L)는 상관값이 임계값보다 작지 않으면 단계 S2'에 되돌아가고, 상관값이 임계값보다 작으면 단계 S5로 진행한다.

도 16(a)에 도시하는 바와 같이 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치와 현재의 화상에 대응하는 스캔면 p2의 위치가 서로 근접하면, 상관값은 임계값보다 작지 않기 때문에, 처리는 단계 S2'에 되돌아간다.

도 16(b)에 도시하는 바와 같이, 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치와 현재의 화상에 대응하는 스캔면 pi의 위치가 적정하게 떨어지면, 상관값은 임계값보다 작기 때문에, 처리는 단계 S5로 진행한다.

단계 S5에서, 고 MI 스캔 제어부(6H)는 고 MI 값으로 B 모드, CFM 또는 PDI 스캔을 수행하고, 화상 생성부(3)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 생성하며, 데이터 저장부(5)는 B 모드, CFM 또는 PDI 화상을 조영 증강 3차원 데이터의 기초가 되는 데이터로서 저장한다.

도 17은 고 MI 값으로 스캔하는 스캔면 P1의 위치를 나타낸다.

단계 S11에서, 제어부(6)는, 획득을 종료하라는 지시가 없으면, 저 MI 스캔 제어부(6L)에 의한 다음 스캔으로 생성될 화상을 현재의 화상으로서 저장하도록 데 이터 저장부(5)에 지시하고, 처리는 단계 S1에 되돌아간다. 획득을 종료하라는 지시가 있으면, 처리를 종료한다.

도 18은 단계 S1에 되돌아간 뒤의 새로운 초기 화상에 대응하는 스캔면 p1의 위치를 나타낸다.

처리 결과, 도 19에 도시하는 바와 같이, 상이한 피검체나 촬상 부위에 대해서도, 적절한 간격의 스캔면 P1, P2,...에 고 MI 값의 스캔이 행하여질 수 있다.

따라서, 도 20에 도시하는 바와 같이, 데이터 저장부(5)는 조영 증강 3차원 데이터 TD를 적절하게 획득할 수 있다.

또, 스캔면 P1, P2,...의 간격(즉, 스캔면에 직교하는 방향의 조영 증강 3차원 데이터 TD의 밀도)은 임계값을 변경함으로써 조정될 수 있다.

도 14는 도 2에 대응하는 것으로 도시되어 있지만, 이것을 도 9, 도 10 또는 도 l2에 대응하도록 용이하게 변형할 수 있다.

-다른 실시예-

제 1 내지 제 4 실시예에서는, 조작자가 스캔면에 직교하는 방향으로 초음파 프로브(1)를 이동시키는 경우를 가정했지만, 일정한 속도로 기계적으로 초음파 프로브(l)를 이동하는 초음파 프로브 이동 수단을 이용할 수도 있다.

본 발명의 폭넓고 상이한 실시예는 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고서 구성될 수 있다. 본 발명은 명세서에서 설명된 특정 실시예에 제한되지 않고, 첨부된 청구항에 정의된다.

발명의 효과

본 발명의 초음파 진단 장치에 있어서, 상이한 초음파 프로브의 이동속도 또는 상이한 피검체나 촬상부위에 대해서도, 적절한 스캔면 간격으로 조영 증강 화상의 3차원 데이터를 획득할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 평면 방식(in a planar manner)으로 초음파 빔으로 스캔하는 송/수신 장치와,

하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 장치와,

화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산 장치와,

초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 장치와,

상기 상관값이 상기 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 장치

를 구비하는 초음파 진단 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 촬상 스캔 제어 장치가 화상 포착을 수행하는 시간 간격을 획득하는 촬상 스캔 시간 간격 획득 장치를 구비하고, 상기 촬상 스캔 제어 장 치는, 상기 시간 간격을 한번 획득한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어

를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착을 상기 시간 간격으로 실행하는 초음파 진단 장치.

청구항 3.
제 2 항에 있어서,

상기 촬상 스캔 제어 장치는 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 시간 간격으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치.

청구항 4.
제 1 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 촬상 스캔 제어 장치가 화상 포착하는 시간 간격을 획득하는 촬상 스캔 시간 간격 획득 장치를 포함하고, 상기 촬상 스캔 제어 장치는 상기 시간 간격을 N(≥2)회 획득한 후, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하는 초음파 진단 장치.

청구항 5.
제 4 항에 있어서,

상기 촬상 스캔 제어 장치는 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 시간 간격의 평균치 또는 최대값으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치.

청구항 6.
초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브의 위치를 검출하는 초음파 프로브 위치 검출 장치와,

상기 초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 평면 방식으로 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 송/수신 장치와,

하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 장치와,

화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산 장치와,

초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 장치와,

상관값이 임계값보다 작아지는 경우 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 장치와,

상기 촬상 스캔 제어 장치가 화상 포착하는 스캔면 간격을 상기 초음파 프로브 위치 검출 장치에 의해 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 장치

를 구비하되, 상기 촬상 스캔 제어 장치는 스캔면 간격을 한번 획득한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격으로 실행하는 초음파 진단 장치.

청구항 7.
제 6 항에 있어서,

상기 촬상 스캔 제어 장치는, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치.

청구항 8.
초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브의 위치를 검출하는 초음파 프로브 위치 검출 장치와,

상기 초음파 프로브를 구동하여 피검체 내부를 평면 방식으로 초음파 빔으로 스캔하는 것을 되풀이하는 송/수신 장치와,

하나의 스캔면에서 얻어진 수신 데이터를 기초로 화상을 생성하는 화상 생성 장치와,

화상들 간의 상관값을 계산하는 상관값 계산 장치와,

초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값이 임계값보다 작아질 때까지 조영제를 파괴해 버리지 않는 정도의 초음파 빔으로 스캔하는 하는 것을 되풀이하는 모니터링 스캔 제어 장치와,

상관값이 임계값보다 작아지는 경우, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 하나의 화상을 포착하고 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 촬상 스캔 제어 장치와,

상기 촬상 스캔 제어 장치가 화상 포착하는 스캔면 간격을 상기 초음파 프로브위치 검출 장치에 의해 획득하는 촬상 스캔면 간격 획득 장치

를 구비하되, 상기 촬상 스캔 제어 장치는 상기 스캔면 간격을 N(≥2)회 획득한 후, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서, 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상을 포착하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 실행하는 초음파 진단 장치.

청구항 9.
제 8 항에 있어서,

상기 촬상 스캔 제어 장치는 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리지 않고서 조영제를 파괴해 버리는 정도의 초음파 빔으로 화상 포착하는 것을 상기 스캔면 간격의 평균치 또는 최대값으로 M(≥1)회 행한 뒤, 상기 모니터링 스캔 제어 장치에 제어를 되돌리는 초음파 진단 장치.

청구항 10.
제 1,6 및 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 프로브를 스캔면과 직교하는 방향에 일정한 속도로 이동시키는 초음파 프로브 이동 장치를 더 구비한 초음파 진단 장치.

청구항 11.
제 1,6 및 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

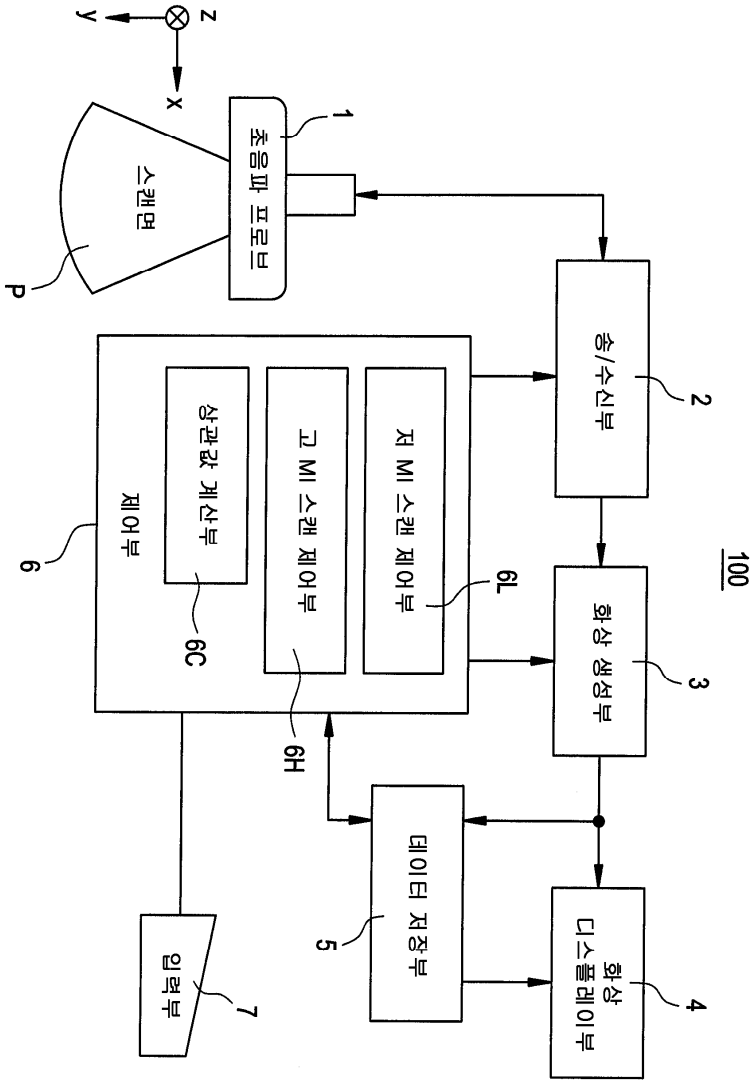
상기 모니터링 스캔 제어 장치 및 상기 촬상 스캔 제어 장치는 B 모드의 스캔을 수행하는 초음파 진단 장치.

청구항 12.
제 1,6 및 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

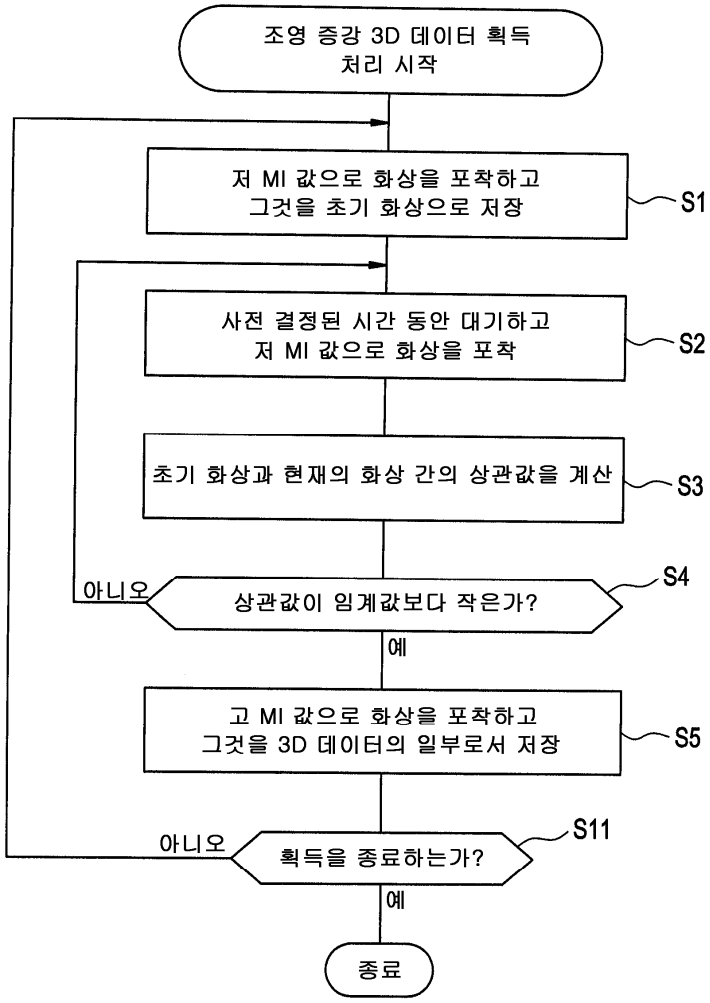
상기 모니터링 스캔 제어 장치는 B 모드의 스캔을 수행하고, 상기 촬상 스캔 제어 장치는 CFM, PDI, 고조파 촬상 또는 조영 애플리케이션 스캔을 수행하는 초음파 진단 장치.

도면

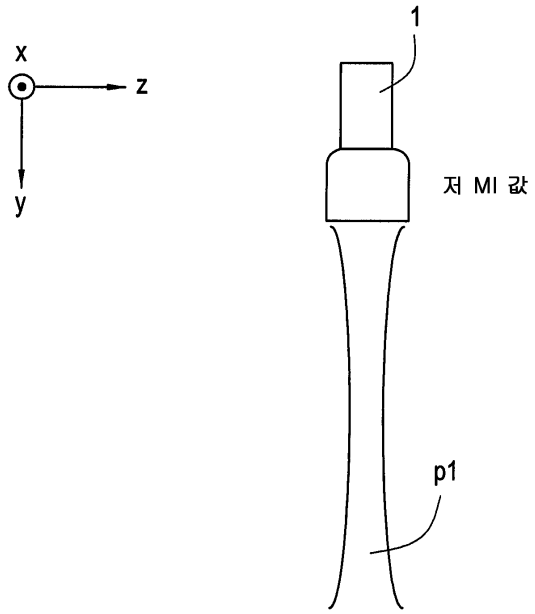
도면1


z
y
x
스캔면
P
초음파 프로브
1
송/수신부
2
화상 생성부
3
화상 디스플레이부
4
데이터 저장부
5
제어부
6
상관값 계산부
6C
고 MI 스캔 제어부
6H
저 MI 스캔 제어부
6L
입력부
7
100

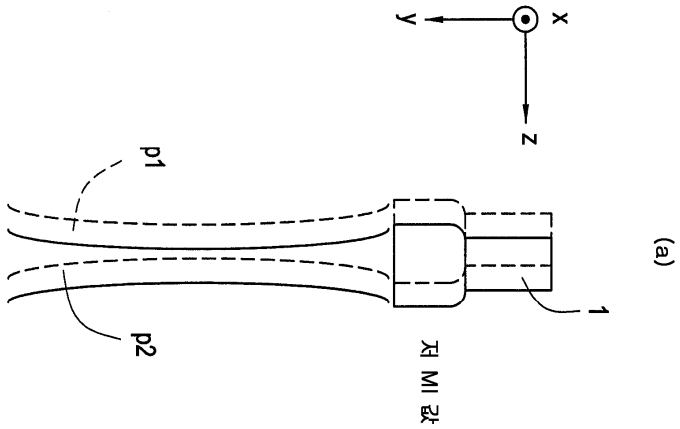
도면2


조영 증강 3D 데이터 획득
처리 시작
저 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 초기 화상으로 저장
S1
사전 결정된 시간 동안 대기하고
저 MI 값으로 화상을 포착
S2
초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산
S3
아니오
상관값이 임계값보다 작은가?
S4
예
고 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 3D 데이터의 일부로서 저장
S5
아니오
획득을 종료하는가?
S11
예
종료

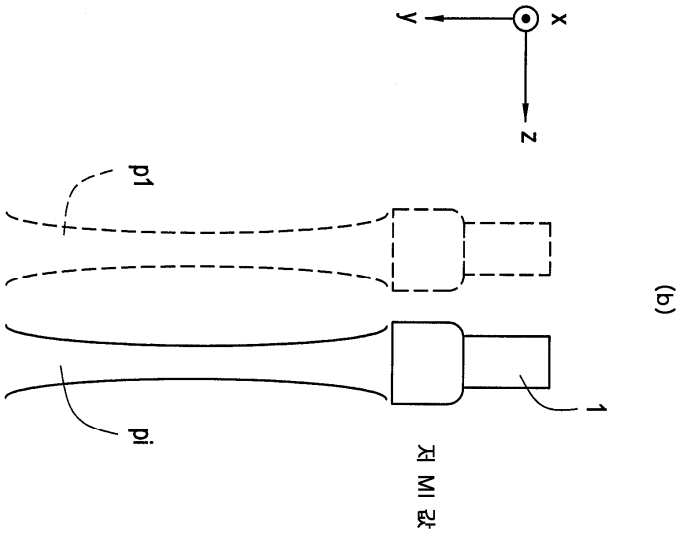
도면3


x
z
y
1
저 MI 값
p1

도면4

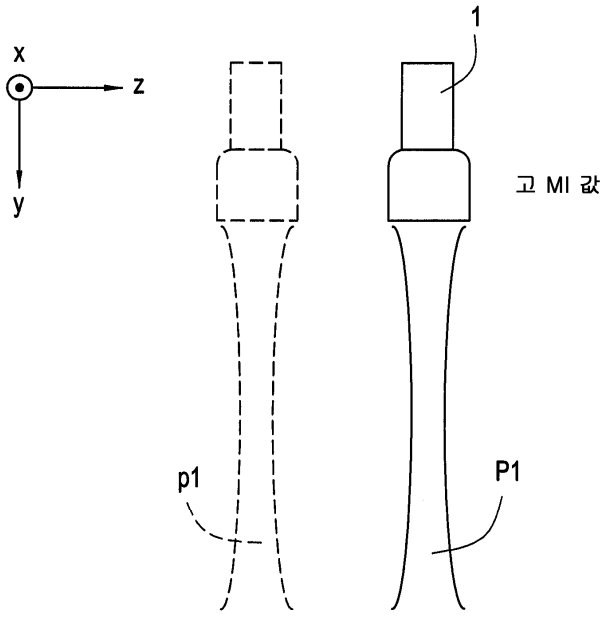


(a)

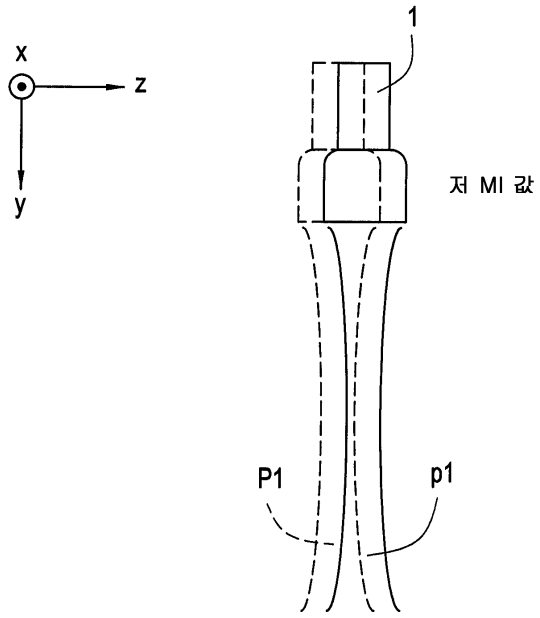


(b)

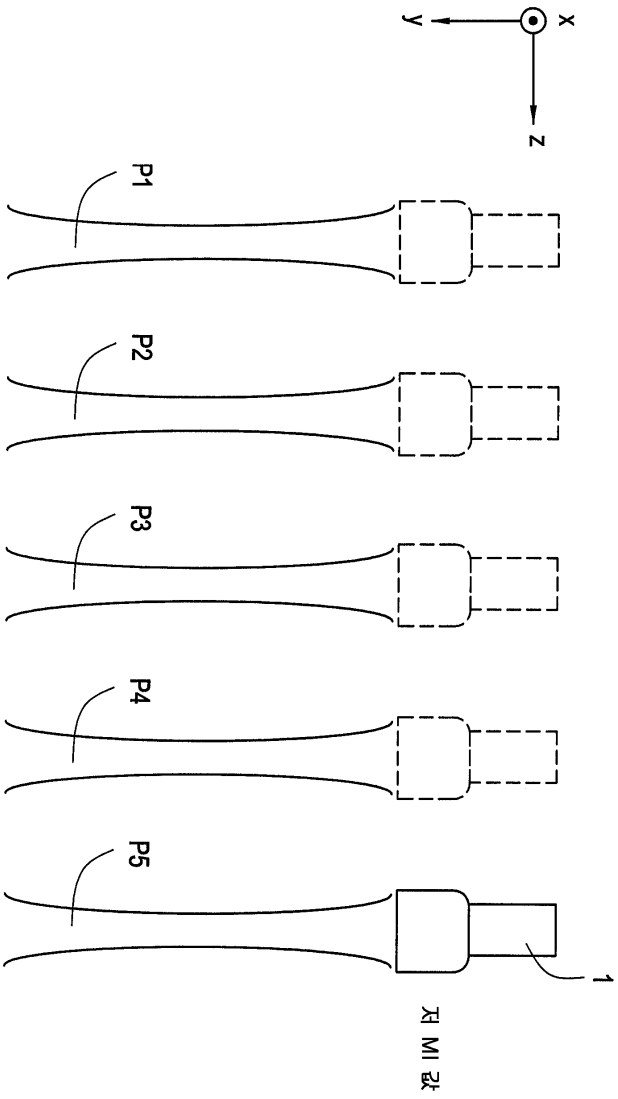
도면5



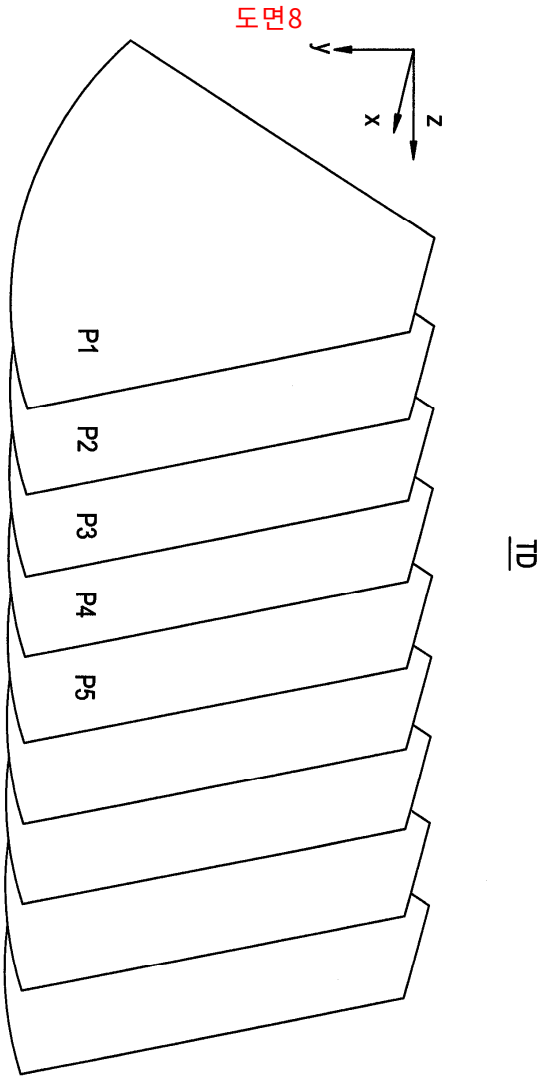
도면6



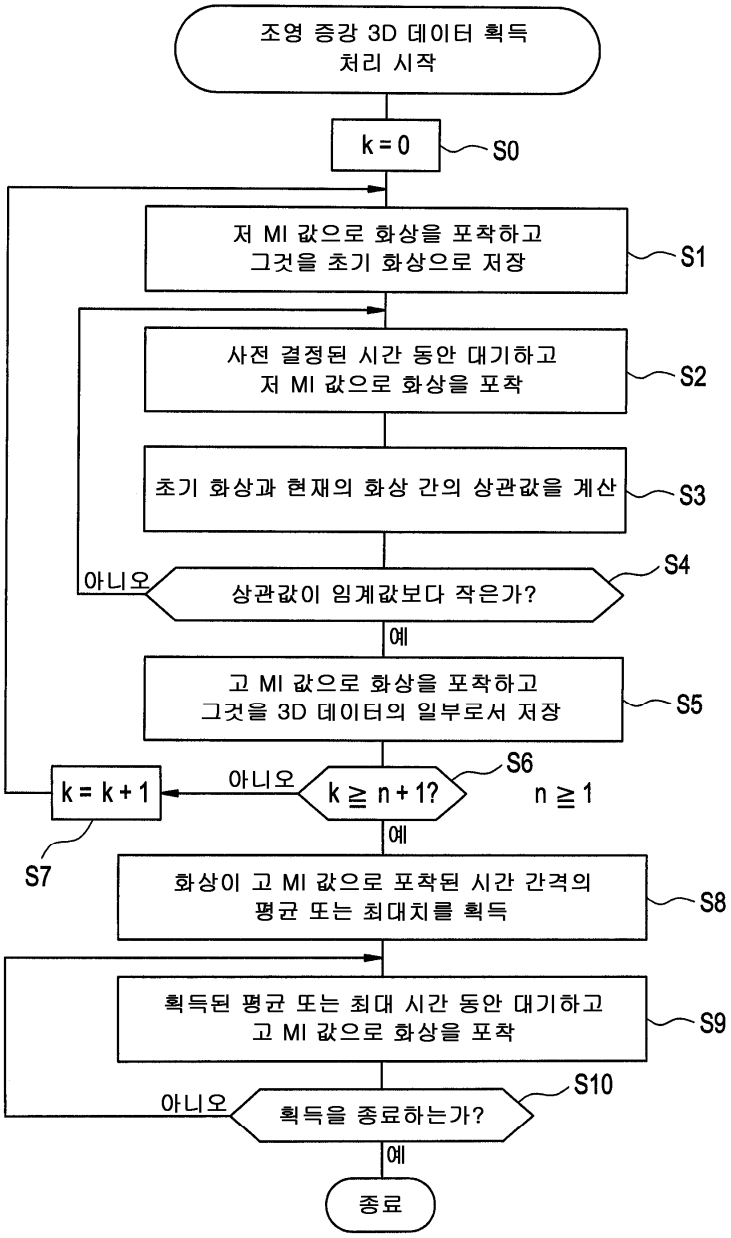
도면7



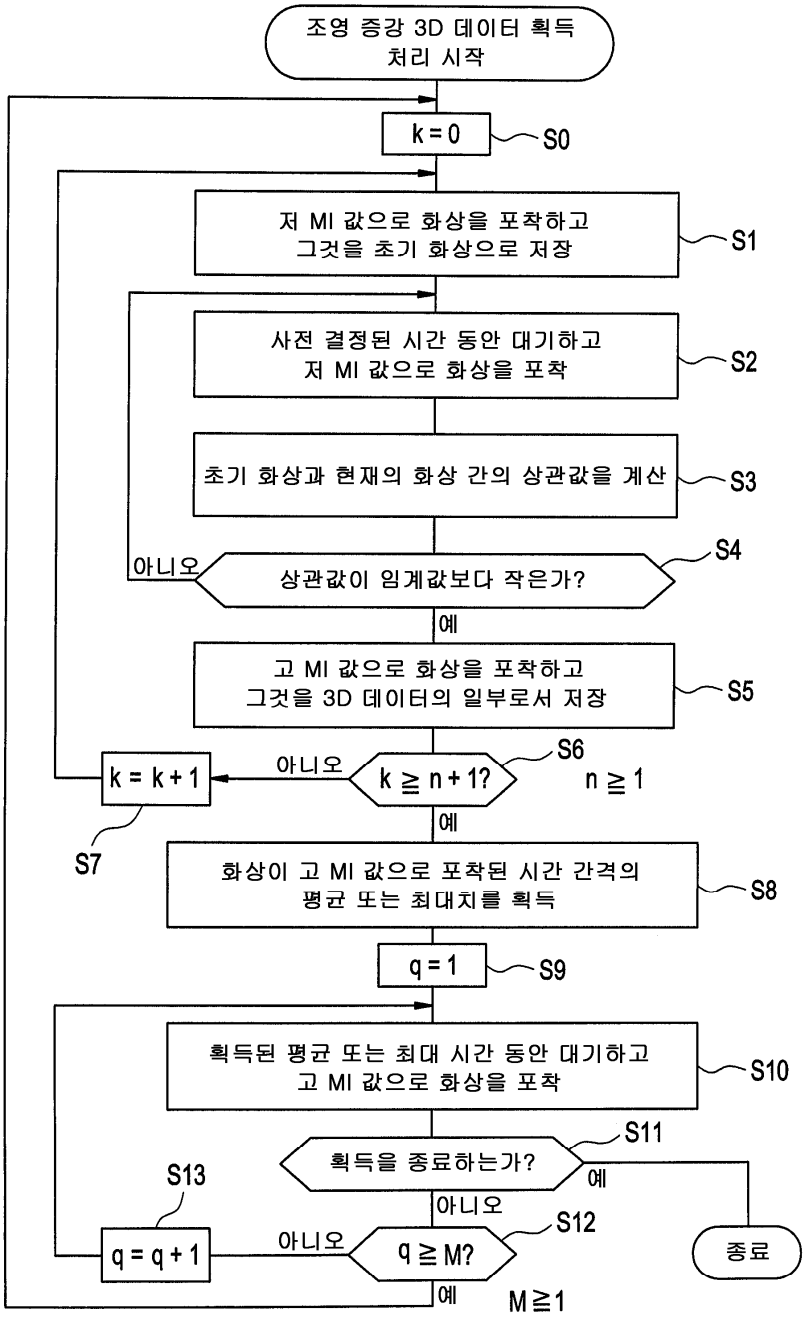
도면8



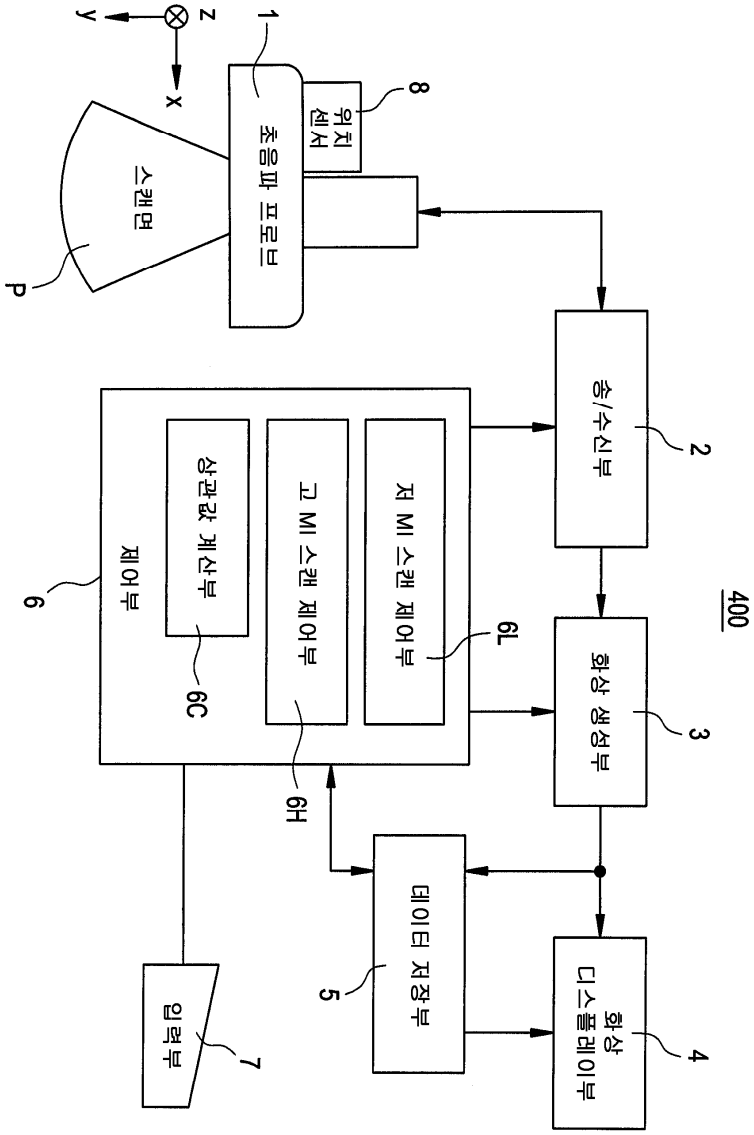
도면9


조영 증강 3D 데이터 획득
처리 시작
k = 0
S0
저 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 초기 화상으로 저장
S1
사전 결정된 시간 동안 대기하고
저 MI 값으로 화상을 포착
S2
초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산
S3
아니오
상관값이 임계값보다 작은가?
S4
예
고 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 3D 데이터의 일부로서 저장
S5
k = k + 1
아니오
k ≧ n + 1?
S6
n ≧ 1
S7
예
화상이 고 MI 값으로 포착된 시간 간격의
평균 또는 최대치를 획득
S8
획득된 평균 또는 최대 시간 동안 대기하고
고 MI 값으로 화상을 포착
S9
아니오
획득을 종료하는가?
S10
예
종료

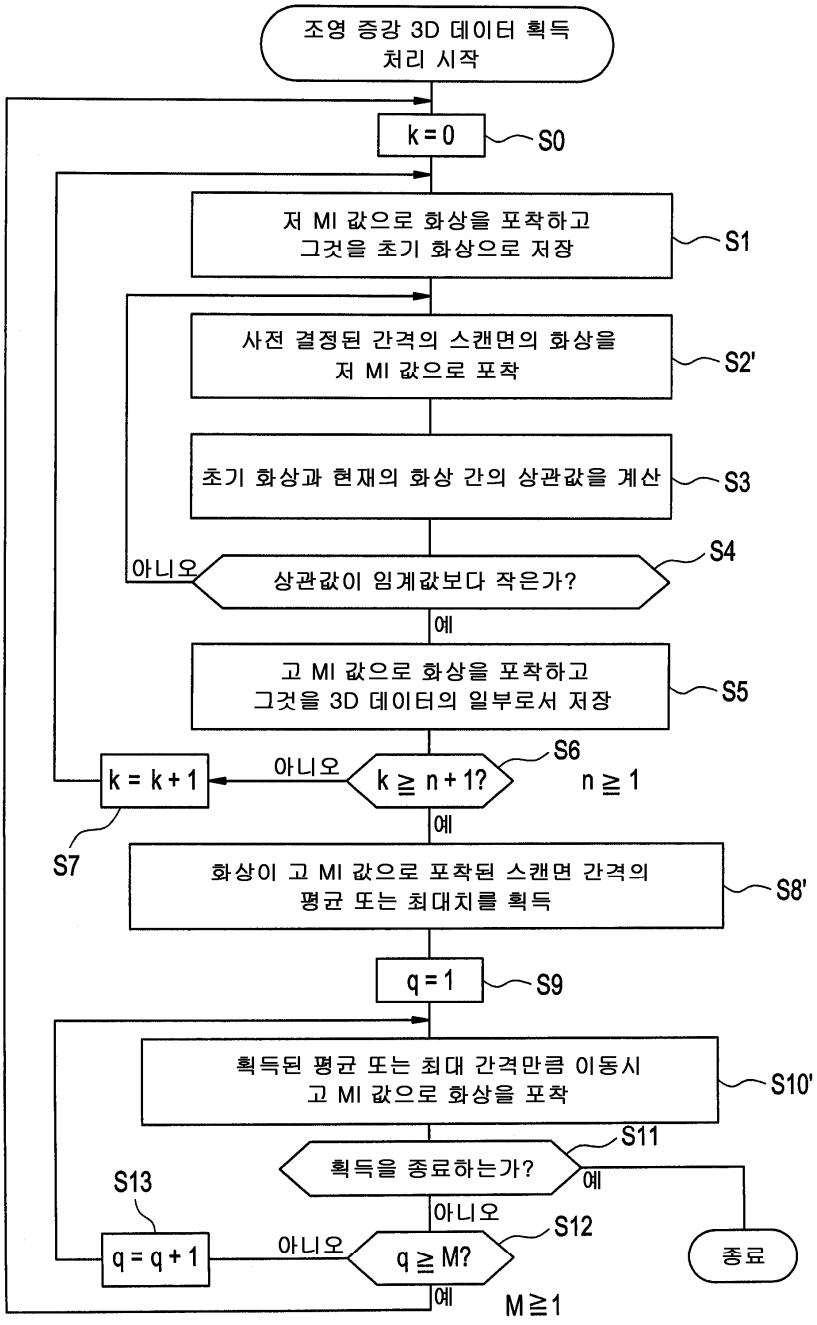
도면10


조영 증강 3D 데이터 획득 처리 시작
k = 0
S0
저 MI 값으로 화상을 포착하고 그것을 초기 화상으로 저장
S1
사전 결정된 시간 동안 대기하고 저 MI 값으로 화상을 포착
S2
초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산
S3
아니오
상관값이 임계값보다 작은가?
S4
예
고 MI 값으로 화상을 포착하고 그것을 3D 데이터의 일부로서 저장
S5
k = k + 1
아니오
k ≧ n + 1?
S6
n ≧ 1
S7
예
화상이 고 MI 값으로 포착된 시간 간격의 평균 또는 최대치를 획득
S8
q = 1
S9
획득된 평균 또는 최대 시간 동안 대기하고 고 MI 값으로 화상을 포착
S10
획득을 종료하는가?
S11
예
종료
아니오
S13
q = q + 1
아니오
q ≧ M?
S12
예
M ≧ 1

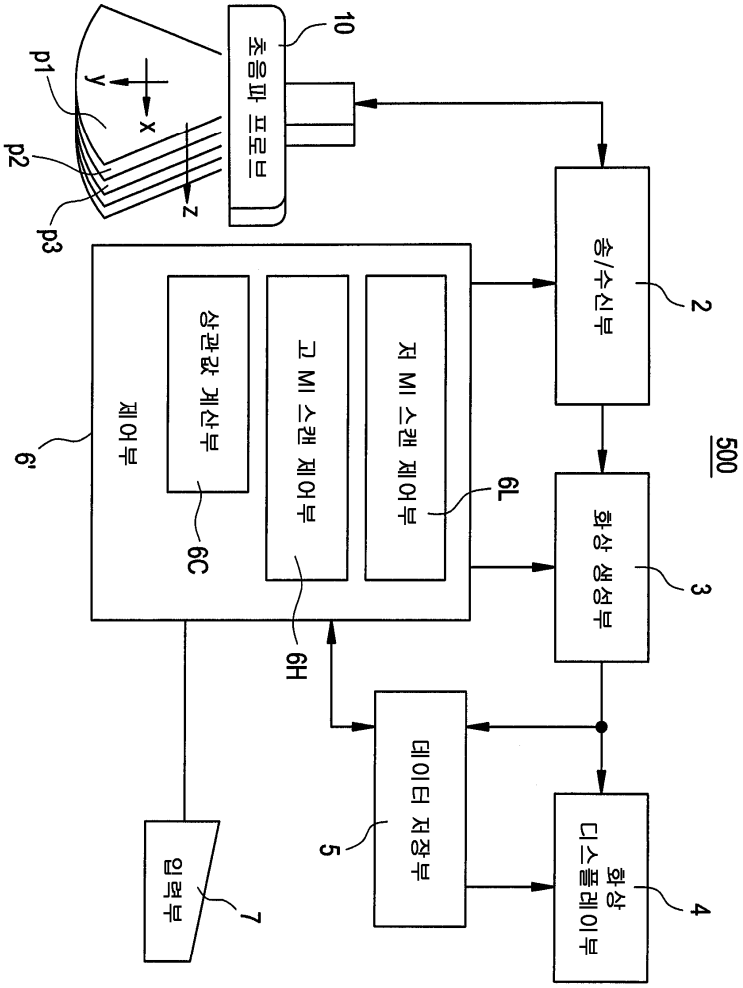
도면11


y
z
x
1
초음파 프로브
8
위치 센서
스캔면
P
송/수신부
2
400
제어부
6
상관값 계산부
6C
고 MI 스캔 제어부
6H
저 MI 스캔 제어부
6L
화상 생성부
3
데이터 저장부
5
화상 디스플레이부
4
입력부
7

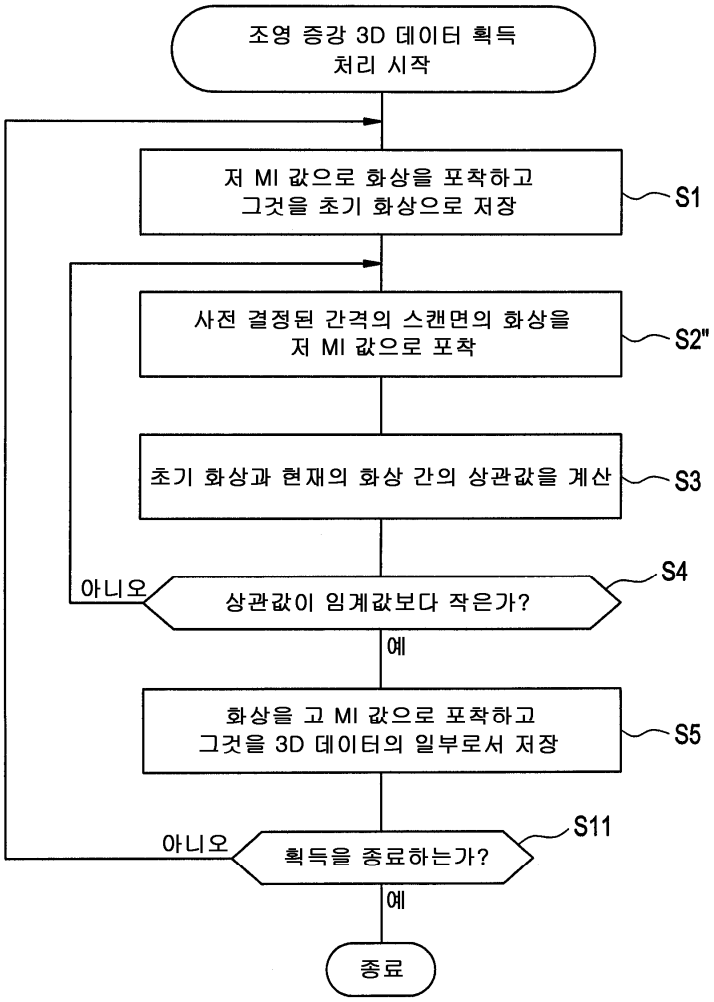
도면12


조영 증강 3D 데이터 획득
처리 시작
k = 0
S0
저 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 초기 화상으로 저장
S1
사전 결정된 간격의 스캔면의 화상을
저 MI 값으로 포착
S2'
초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산
S3
아니오
상관값이 임계값보다 작은가?
S4
예
고 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 3D 데이터의 일부로서 저장
S5
k = k + 1
아니오
k ≧ n + 1?
S6
n ≧ 1
S7
예
화상이 고 MI 값으로 포착된 스캔면 간격의
평균 또는 최대치를 획득
S8'
q = 1
S9
획득된 평균 또는 최대 간격만큼 이동시
고 MI 값으로 화상을 포착
S10'
획득을 종료하는가?
S11
예
종료
아니오
S13
q = q + 1
아니오
q ≧ M?
S12
예
M ≧ 1

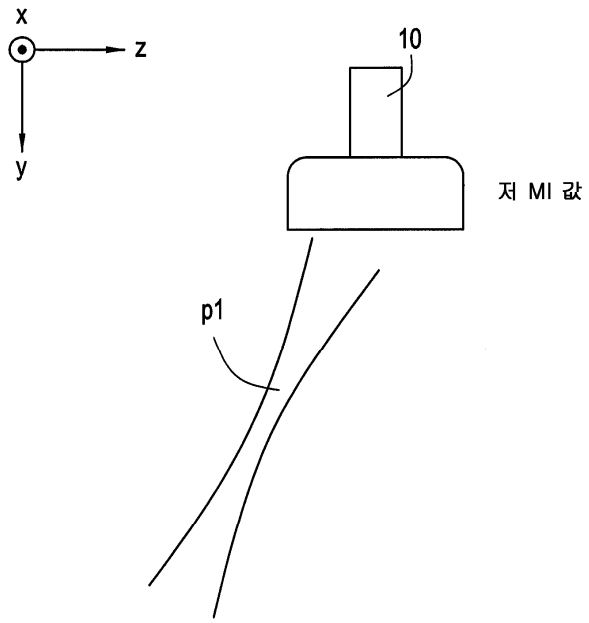
도면13


초음파 프로브
10
p1
p2
p3
y
x
z
송/수신부
2
500
제어부
6'
상관값 계산부
6C
고 MI 스캔 제어부
6H
저 MI 스캔 제어부
6L
화상 생성부
3
데이터 저장부
5
화상 디스플레이부
4
입력부
7

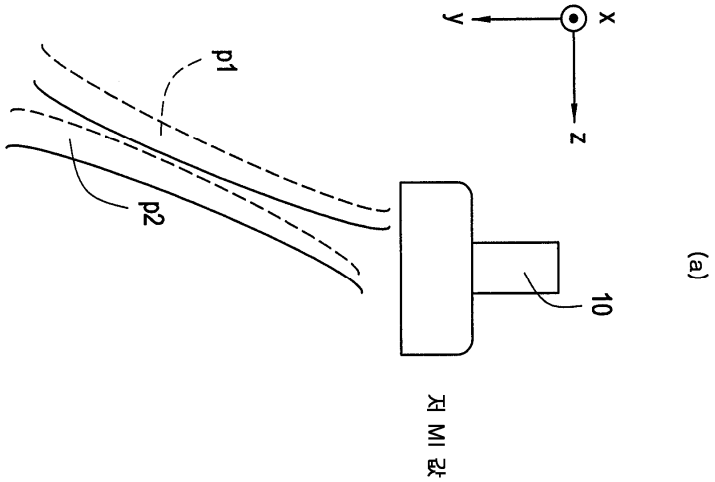
도면14


조영 증강 3D 데이터 획득
처리 시작
저 MI 값으로 화상을 포착하고
그것을 초기 화상으로 저장
S1
사전 결정된 간격의 스캔면의 화상을
저 MI 값으로 포착
S2"
초기 화상과 현재의 화상 간의 상관값을 계산
S3
아니오
상관값이 임계값보다 작은가?
S4
예
화상을 고 MI 값으로 포착하고
그것을 3D 데이터의 일부로서 저장
S5
아니오
획득을 종료하는가?
S11
예
종료

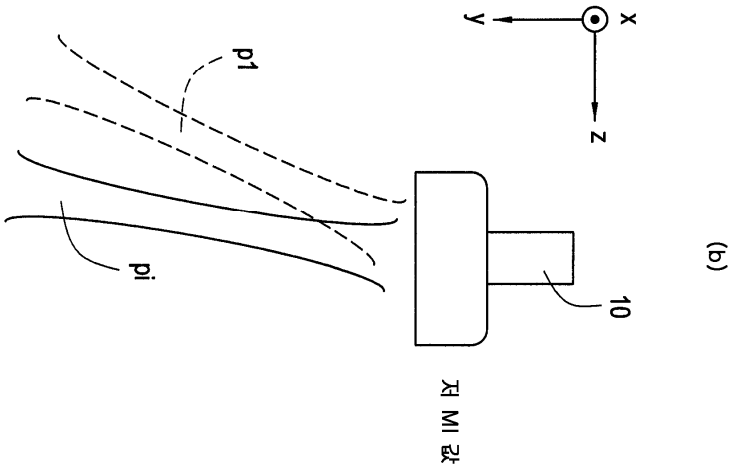
도면15


x
z
y
10
저 MI 값
p1

도면16

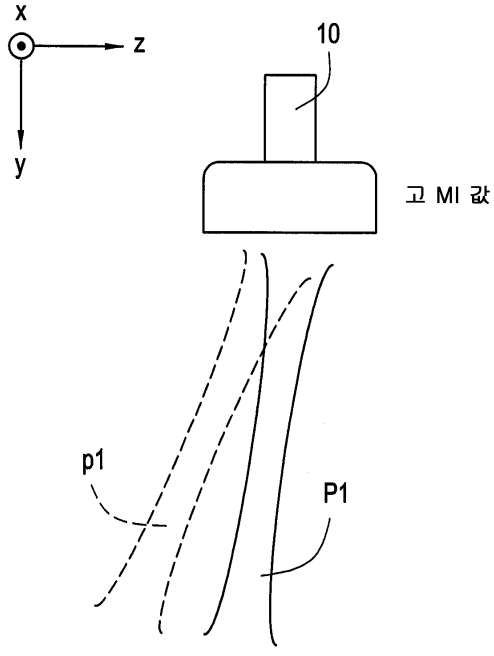


(a)

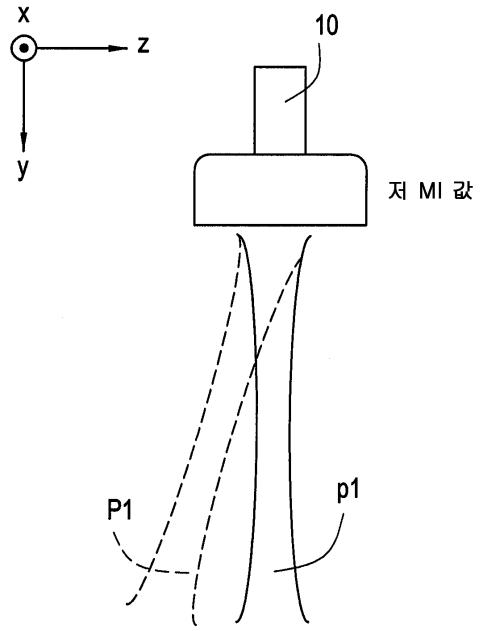


(b)

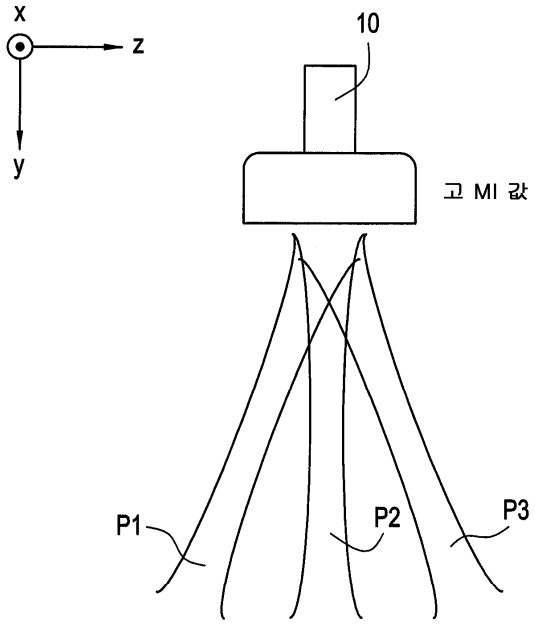
도면17



도면18

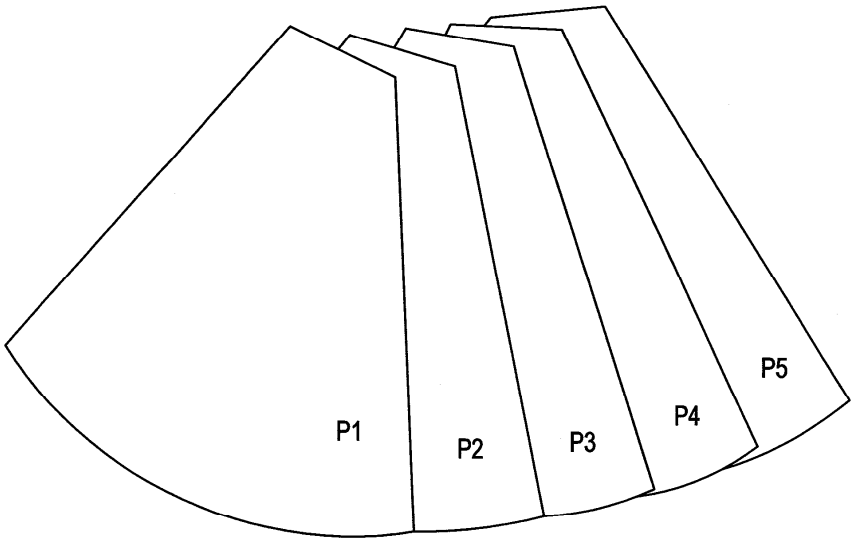


도면19



도면20

TD



专利名称(译)	超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR1020040041521A	公开(公告)日	2004-05-17
申请号	KR1020030079331	申请日	2003-11-11
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	KATO SEI 가토세이 HASHIMOTO HIROSHI 하시모토히로시		
发明人	가토세이 하시모토히로시		
IPC分类号	G01S7/52 A61B8/14 A61B8/13 G01S15/89 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/481 G01S15/8993 G01S7/52085 G01S7/52046		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	2002326198 2002-11-11 JP		
其他公开文献	KR100987839B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了以适当的扫描平面间隔以超声探头或不同检查对象或成像区域的不同移动速度获取对比度增强图像的三维数据，超声诊断设备基于从一个扫描平面获得的接收数据生成图像。 ，用于计算图像之间的相关值的相关值计算单元（6C），以及用于计算初始图像和当前图像之间的相关值的相关值计算单元（6C），使得在相关值变得小于阈值之前不破坏对比度值用于以低MI值重复扫描的低MI扫描控制单元6L和用于以高MI值拾取一个图像的低MI扫描控制单元6L，使得当相关值变得小于阈值时破坏造影剂的程度，并且高MI扫描控制部分6H用于将控制返回到MI扫描控制部分6H。 1