(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
A61B 8/00

(11) 공개번호 특2001-0089766
(43) 공개일자 2001년10월08일

(21) 출원번호 10-2001-7008508
(22) 출원일자 2001년07월03일
번역문 제출일자 2001년07월03일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2000/10365
(86) 국제출원출원일자 2000년10월19일
(87) 국제공개번호 WO 2001/33251
(87) 국제공개일자 2001년05월10일

(81) 지정국 국내특허 : 일본, 대한민국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 09/433,124 1999년11월03일 미국(US)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
요트.게.아. 롤페즈
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자 레논다니엘제이.
네델란드,아아아인드호펜5656,홀스트란6

(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 일정한 볼륨메트릭 스캐닝 초음파 진단 영상 시스템

요약

초음파 진단 영상 시스템 및 방법은 3차원 초음파 영상에 대해 볼륨메트릭 측정 영역을 보다 일정하게 스캐닝하기 위해 기술된다. 조종된 스캐닝 빔들의 영상 판은 축에서 보다 더 멀리 떨어져 위치하는 빔보다 더 넓게 분리되는 축 부근에서 빔으로 볼륨메트릭 영역을 통과하여 연장하는 축 부근에서 회전된다. 스캐닝 빔들의 일정하지 않은 간격은 스캔된 볼륨메트릭 영역에 걸쳐 상대적으로 덜 본질적으로 다른 샘플링 밀도로 생긴다. 본 발명의 방법은 1D 및 2D 어레이 트랜스듀서들 둘 다에서 실행될 수 있다.

대표도
도 5b

색인어
트랜스듀서, 어레이, 빔, 볼륨메트릭 영역, 영상 시스템

명세서

기술분야

본 발명은 초음파 진단 영상 시스템(ultrasonic diagnostic imaging system)에 관한 것이며, 특히, 3차원 영상을 위해 볼륨메트릭(volumetric) 영역을 일정하게 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템에 관한 것이다.

배경기술

볼륨메트릭 영역 또는 3차원 물체가 3차원 영상을 위해 초음파로 스캔되는 경우, 이는 그 결과로서 생기는 3차원 영상이 볼륨메트릭 또는 3차원 물체를 정확히 그리고 완전히 나타내도록 하기 위해 영역 또는 물체를 완전히 그리고 적절하게 샘플링하거나 스캔하는 것이 바람직하다. 통상적인 2차원 평면 영상을 위해 오늘날 광범위하게 사용되고 있는 어레이 트랜스듀서 스캔헤드를 갖는 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하기 위한 다수의 기술들이 제안되어 왔다. 어레이 스캔헤드가 영상 판을 스캔함으로써 동작하므로, 영상 볼륨(volume)은 볼륨메트릭 영역의 중요성(interest)을 통해 스캔헤드의 영상 판을 스위프(sweep)함으로써 스캔될 수 있다. 미국 특허 제 5,353,354 호 및 제 5,474,073 호는 선형 스위프 기술을 기재하며, 스캔헤드가 볼륨메트릭 영역에 걸쳐 이동되고 영상 판이 스캔되고 있는 영역을 통해 이동할 때 한 시퀀스의 평행한 영상 판이 획득된다. 획득된 영상 데이터는 스캔헤드의 영상 판의 x 및 y 좌표를 가지며, 각각 공간적으로 별개인 판이 z 좌표를 규정한다. 스캔헤드가 섹터 스캔을 야기하는 경우, 볼륨 스웨프트(swept)는 웨지(wedge) 모양을 가질 것이다. 스캔헤드가 각 판에서 선형 스캔의 평행한 스캔라인을 야기하는 경우, 볼륨 스웨프트는 입방체 또는 직사각형의 박스 모양을 가질 것이다.

제 2 볼륨메트릭 스캐닝 기술은 스킨 표면에서 피벗(pivot) 점 부근의 스캔헤드를 락(rock) 또는 팬(fan)하게 하는 것이다. 이 락킹 모션을 정확하게 산출하는 장치는 미국 특허 제 5,487,388 호에 기술된다. 스캔헤드(선형 또는 섹터)의 2차원 영상 판의 모양에 따라, 이 패닝(fanning) 기술은 바디(body)의 웨지 또는 피라미드 모양의 볼륨을 통해 스위프하는 것이다.

여전히 제 3 볼륨메트릭 스캐닝 기술은 피벗 점 부근에서 스캔헤드를 회전시키는 것이다. 이 기술은 스캔 판이 선형이거나 또는 섹터 모양인지 여부에 따라, 스캔헤드가 영상 판의 중심 부근에서 회전되는 경우, 바디의 실린더형 또는 원뿔형의 볼륨을 통해 스위프하는 것이다. 스캔헤드를 외부 및 내부적으로 동작시키는 것 둘 다는 이 스캐닝을 실행하기 위해 개발되어 왔다. McCann 등에 의해, the Proceedings of the IEEE에 공표된, vol. 76, no. 9(1998년 9월), 페이지 1063-73의 논문 " Multidimensional Ultrasonic Imaging for Cardiology" 는 회전 스캔 판 기술을 예시하며 가슴을 가로질러(trans-thoracically) 심장을 스캔하는 외부에 적용된 스캔헤드를 기술한다. 스캔 판은 스테핑 모터를 사용하여 각 증가로 페이즈드 어레이 트랜스듀서를 회전시킴으로써 회전된다. 모터의 사용은 각 증가를 일정하게 제어할 수 있으며, 예시된 출원에서 스캔 판은 정확하게 1.8도의 증가로 스텝퍼된다. 회전 볼륨메트릭 스캐닝 기술은 미국 특허 제 5,181,514 호에 기술된 바와 같이 다수의 판의 TEE(transesophageal echocardiography) 프로브로 바디의 내부에서 실행될 수 있다. 다수의 판 TEE 프로브가 그 중심 부근에서 어레이 트랜스듀서의 기능을 본질적으로 실행하므로, 연속적인 스캔 판은 어레이 트랜스듀서가 3차원 영상을 형성하기 위해 회전되고 사용되는 바와 같이 획득되고 저장될 수 있다.

McCann 등의 논문은 영상 데이터의 일정하지 않는 분산인, 회전하여 획득된 영상 데이터의 특성에 관해 언급한다. 데이터 밀도는 회전축 근처에서 상대적으로 높으며 스캔된 볼륨의 주변에서는 상대적으로 낮다. McCann 등은 홀 충전(hole fillng)에 의해 주변에서의 픽셀들 사이의 공간에서 충전함으로써 이 불안정성을 다루며, 처리는 또한 내삽, 필터

링 또는 평활화로 불린다. McCann 등이 지적한 바와 같이, 이 처리는 집중적일 수 있으며, 평활화의 10까지의 반복은 McCann 등에 의해 요구되며 만족스러운 영상을 산출한다. McCann 등에 의해 언급되지 않은 것도 주변이 공간적으로 언더샘플링될 수 있는 가능성이 있으며, 평활화된 데이터에서 인공물(artifact)과 부정확성을 야기한다. 이는 보다 동종(homogeneous)인, 일정하게 샘플링된 볼륨메트릭 데이터를 발생시키는 스캐닝 기술이 갖는 이 문제점을 감소시키고 제거하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 원리에 따라, 기술 및 장치는 중심 축에 대해 볼륨메트릭 영역을 일정하게 스캐닝하기 위해 제공된다. 중심 축 근처에서 스캐닝 빔은 공간 샘플링 밀도에 대해 원하는 기준을 만족시키는 동안 상대적으로 넓게 분리된다. 볼륨 주변을 향하여 스캐닝 빔들은 볼륨메트릭 영역의 중심 및 주변 위치에서 공간 샘플링 밀도들을 더 바람직하게 같게 하기 위해 상대적으로 보다 근접하게 간격을 둔다. 본 발명의 기술을 실행하기 위한 스캔헤드는 어레이의 중심을 향하여 보다 넓게 간격을 두며, 어레이의 단부를 향하여 보다 근접하게 간격을 두는 빔들을 송신하고 수신하는 어레이 트랜스듀서를 갖도록 기술된다. 어레이의 기계적인 또는 전자적인 회전은 보다 일정하게 샘플링된 볼륨메트릭 영상 데이터를 발생시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 진단 영상 시스템 및 스캔헤드를 형성하는 블록도.

도 2는 스캔 판의 회전에 의한 볼륨메트릭(volumetric) 스캐닝을 도시한 도면.

도 3은 일정한 빔 간격을 갖는 회전되는 스캔 판의 볼륨메트릭 데이터 밀도를 도시한 도면.

도 4a는 일정한 간격의 스캔라인들을 갖는 선형 스캔을 도시한 도면.

도 4b는 본 발명의 원리에 따라 일정하지 않은 간격의 스캔라인들을 갖는 선형 스캔을 도시한 도면.

도 5a는 일정한 간격의 스캔라인들을 갖는 섹터 스캔을 도시한 도면.

도 5b는 본 발명의 원리에 따라 일정하지 않은 간격의 스캔라인들을 갖는 섹터 스캔을 도시한 도면.

실시예

먼저 도 1을 참조하면, 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 진단 영상 시스템과 스캔헤드가 도시된다. 스캔헤드(10)는 회전하는 트랜스듀서 어레이(12)가 위치하는 하우징을 포함한다. 트랜스듀서 어레이(12)는 원형의 구경(14)내에서 회전된다. 도시된 어레이(12)는 스캔 판의 방위각 방향으로 빔을 단지 조종할 수 있는 1D 어레이이다. 이러한 트랜스듀서 어레이는 회전 제어기(22)의 제어하에서, 하우징내의 모터에 의해 기계적으로 회전된다. 모터는 미국 특허 제5,402,793 호에 기술된 바와 같이 많은 판의 TEE 프로브의 선형 또는 스텝퍼 모터이거나 또는 McCann 등에 의해 상기에 기술된 가슴을 가로지르는(trans-thoracic) 회전 어레이 프로브의 모터일 수 있다. 모터가 1D 어레이 트랜스듀서를 회전할 때, 그 스캔 판은 회전 축 부근에서 회전된다. 바람직하게도 회전축은 어레이의 중심을 통과하는데, 즉, 어레이 트랜스듀서는 그 중심 부근에서 회전되지만, 어레이 트랜스듀서가 중심 바깥의 축 부근에서 회전되는 실시예에서도 적합하다. 어레이 트랜스듀서가 2D 어레이인 경우, 빔은 2개의 방위각과 조준각으로 전자적으로 조종될 수 있다. 이 경우에 트랜스듀서를 기계적으로 회전시킬 필요는 없다. 빔은 송신 및 수신 빔 형성기의 조종 지연의 제어에 의해 볼륨메트릭 영역의 중심축 부근에서의 2개의 조준각(elevation)과 방위각(azimuth)으로 전자적으로 조종될 수 있다.

스캔헤드(10)는 어레이 트랜스듀서(12)에 의해 발생된 빔의 포커싱과 송신 조종 및 수신된 빔의 다이나믹 포커싱과 조종을 제어하는 빔 형성기(20)에 결합된다. 스캔헤드(10)는 또한 상기된 바와 같이 회전 제어기(22)에 결합된다. 회전 제어기(22)가 어레이 트랜스듀서의 기계적인 회전을 실행하는 경우, 회전 정보는 빔의 송신 및 수신이 트랜스듀서의 회전과 대등하게 되도록 하기 위해 빔 형성기(20)에 제공된다. 회전 정보는 샤프트(shaft), 예를 들어, 트랜스듀서 어레이의 회전을 추적하는 인코더 또는 카운터에 의해 제공될 수 있다. 2D 어레이 빔을 전자적으로 조종하는 실시예에서, 회전 제어기는 스캔헤드에 결합될 필요는 없지만, 원하는 연속적인 조종 빔에 대한 조종 지연 정보를 빔 형성기(20)에 제공하는데 사용될 수 있다. 둘 중 한 경우에, 빔 형성기는 초음파 빔을 사용하여 바디(body)의 볼륨메트릭 영역을 스캔하기 위해 어레이 트랜스듀서를 제어한다.

빔 형성기(20)에 의해 형성된 코히어런트 수신 빔은 신호 처리 회로(24)에 결합된다. 신호 처리 회로는 조직, 모션 또는 흐름의 초음파 영상 신호들을 발생시키기 위해 기술상 공지된 바와 같이 동작한다. 신호 처리 회로는 검출 및 처리하기 위해 기본적인 또는 하모닉 신호들을 예를 들어, 그레이스케일 또는 도플러 영상 신호로서 처리할 수 있다. 초음파 신호의 필터링과 합성은 또한 신호 처리 회로에 의해 실행될 수 있다. 다음으로 영상 신호는 볼륨메트릭 데이터 어레이 또는 일련의 평면 데이터 어레이에서 그 위치에 대응하는 프레임 저장부(26)에 저장된다. 프레임 저장부는 극 또는 직선 좌표를 갖는 원하는 디스플레이 포맷으로 영상 신호를 처리 또는 맞추기 위해 스캔 변환(conversion) 기능을 포함할 수 있다.

바디의 볼륨메트릭 영역으로부터 획득된 영상 신호는 3D 렌더링(rendering) 처리기(30)에 결합된다. 3D 렌더링 처리기는 3D 영상 프리젠테이션을 형성하기 위해 임의의 타입의 공지된 처리를 사용할 수 있다. 3D 렌더링 처리기는 표면 렌더링을 형성하기 위해 볼륨메트릭 데이터를 처리할 수 있으며, 태아의 얼굴 또는 체벽 또는 심장과 같은 기관의 표면의 3D 영상에 유용하다. 3D 렌더링 처리기는 볼륨메트릭 렌더링을 실행할 수 있으며, 관상 동맥 또는 신장의 동맥 혈화와 같은 혈관 흐름의 3D 영상을 형성하는데 유용하다. 임의의 경우에, 3D 렌더링 처리기에 의해 발생된 3D 디스플레이 신호는 원하는 3차원 초음파 영상을 디스플레이할 수 있는 디스플레이 장치(40)에 결합된다.

도 2는 다수의 각으로 지향된 스캔 판(52)에 의해 스캔되는 실린더형의 볼륨메트릭 영역(50)의 상면도이다. 이는 볼륨메트릭 영역의 상면도이므로, 스캔 판(52)은 상측 에지상(edge-on)에서 관측된다. 이 도면은 20도 회전의 일정한 각 증가로 간격을 두고 떨어진 9개의 스캔 판에 의한 볼륨메트릭 영역의 스캐닝을 도시한다. 이 스캔 판은 180도의 회전을 통해 어레이 트랜스듀서(12)를 회전시킴으로써 그리고 각각 20도 증가로 영상 데이터의 스캔 판을 획득함으로써 도 1의 스캔헤드(10)에 의해 획득될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 회전축이 어레이 트랜스듀서의 중심에 위치하는 경우, 영상 데이터의 획득된 스캔 판은 공통의 중심점(54), 회전축의 위치에서 교차한다. 각이 지게 분리된 스캔 판이 보다 넓게 분리되는 영역의 주변에 존재하는 것보다 볼륨메트릭 영역의 이 중심점에서 보다 큰 스캔 판 밀도가 존재함을 안다.

도 3은 각 스캔 판의 빔이 일정하게 간격이 벌어진 경우 도 2의 각 스캔 판의 빔 또는 스캔라인의 위치를 도시한다. 이 예에서 상측에서 볼륨메트릭 영역(50)을 보면, 빔은 도 3에서 점들이 그 출발점에서 각 빔 또는 스캔라인을 나타내도록 하기 위해 어레이 트랜스듀서의 표면에 직각으로 조종된다. 예를 들면, 어레이 트랜스듀서가 이 위치에 있는 경우 0도 및 180도 사이의 위치를 연장하는 21개의 빔(62)으로 이루어진 스캔 판이 있다. 단부에서 본(viewed end-on), 빔(62)은 스캔 판에 걸쳐 일정하게 간격을 두고 떨어져 있다. 전체 스캔 판이 0도 및 180도 사이의 위치에서 연장됨을 나타내고 다른 스캔 판의 반만이 0도 및 180도보다 큰 위치에서 도시되며, 빔과 스캔 판의 유사한 어레이는 도시되지 않지만 도면의 보다 낮은 반에 존재함을 유념해야 한다.

각 빔은 볼륨메트릭 영역의 깊이를 통해 빔을 따라 획득된 샘플의 시퀀스로 구성된다. 빔이 스캔 판을 따라서 일정하게 떨어져 있으므로, 볼륨메트릭은 소정의 스캔 판내에서 일정하게 샘플링된다. 그러나, 매우 많은 스캔 판의 빔에 의해 교차되는, 스캔 판에 대해 직각인 판은 도 3에 도시된 바와 같이 조사되고, 빔에 의해 영향을 받는 샘플링은 일정하지 않다. 예를 들면, 회전축(54)의 근처에 대쉬선으로 그려진 원(64)이 대략 14개의 빔에 의해 교차되고 샘플링되며, 반면에 볼륨메트릭 영역(50)의 주변 근처에 동일한 크기의 대쉬선으로 그려진 원(66)이 약 4개의 빔에 의해서만 교차되고 샘플링됨을 알 수 있다. 그러므로, 스캔 판에 대해 직각인 각 판은 중심에 보다 밀집하여 샘플링되며, 주변에서 보다 드물게 샘플링된다.

도 4a는 평행하게 조종되는 선형 어레이 스캔, 어레이 트랜스듀서(12)에 의해 발생된 일정하게 간격이 떨어진 빔(62)을 도시한다. 이 방식에서 동작되고 중심축(54) 부근에서 회전되는 어레이 트랜스듀서는 그 결과가 도시되어 있는 도 3에 도시된 빔(62)을 획득하기 위해 사용될 수 있다. 본 발명의 원칙에 따라, 보다 일정한 공간의 샘플링은 어레이 트랜스듀서(12)의 빔이 도 4b에 도시된 바와 같이 일정하지 않은 분산으로 조종되는 경우 제공된다. 이 도면에 도시된 바와 같이, 빔은 중심축(54) 부근에서 영상 판에 걸쳐 상대적으로 넓게 간격이 떨어지도록 그리고 어레이의 단부를 향하여 보다 밀집하게 간격이 떨어지도록 조종된다. 도 2에 도시된 바와 같이 볼륨메트릭 영역을 스캔하기 위해 회전되는 경우, 일정하지 않은 평면 빔 밀도는 볼륨메트릭 영역의 중심과 주변 사이에 보다 균형 잡힌 샘플링 밀도를 발생시킬 것이다. 스캔 판이 그 각도 변화로 인해 보다 넓게 분리되는 주변에서, 보다 큰 평면 빔 밀도는 도 3의 경우보다도 큰 주변 스캐닝 밀도로 생길 것이다. 스캔 판이 모두 보다 가까운, 볼륨메트릭 영역의 중심에서, 보다 희박한 평면 빔 밀도는 도 3의 경우보다도 감소된 스캐닝 밀도로 생길 것이다. 빔의 간격은 바람직하게도 원하는 3차원 영상 정밀도에 필요한 샘플링 기준에 의해 결정된다. 스캔 판들 사이의 공간으로의 내삽(interpolation) 또는 충전(filling)이 공간의 하위샘플링에 의해 야기되는 다른 인공물(artifact) 또는 에일리어싱(aliasing)으로 생기지 않도록 하기 위해 빔은 볼륨메트릭 영역을 적절하게 공간적으로 모두 샘플링하는데 충분하도록 가까워야 한다. 바람직하게도 스캔 판내의 빔의 떨어진 간격과 스캔 판의 각 분리로부터 생기는 중심 및 주변 공간 샘플링 밀도 둘 다는 적절한 인공물(artifact) 없이 공간 샘플링에 대한 샘플링 기준을 만족시키는데 충분하도록 선택된다.

도 5a는 빔(62)이 섹터(70)를 스캔하기 위해 공통 출발점 또는 섹터 정점(apex; 68)에서 나오도록 조종되는 페이즈드(phased) 어레이를 스캐닝하기 위한 어레이 트랜스듀서(12)의 동작을 도시한다. 다양한 페이즈드 어레이 실시예에서 빔(62)은 허상 정점 스캐닝으로 불리는, 어레이 트랜스듀서(12) 뒤의 점에서 효과적으로 나오게 하도록 조종될 수 있으며, 또는 정점이 미국 특허 제 5,487,388 호에 기재된 바와 같이, 환자의 늑골(rib)을 통해 이미지하는 경우 유용한 어레이 트랜스듀서의 정면에 있도록 하기 위해 조종될 수 있다. 어레이 트랜스듀서(12)가 이 방식에서 동작되고, 중심축(54)에 대해 회전되는 경우, 빔(62)은 원뿔형의 모양으로 된 볼륨메트릭 영역을 스캔할 것이다. 도 3의 경우에서와 같이, 도 5a에 도시된 일정한 빔 간격은 주변에서보다 원뿔형의 모양의 중심에서 더 큰 샘플링 밀도로 될 것이며, 빔의 변하는 각도로 인해 더 큰 깊이에서보다 트랜스듀서 어레이에 더 근접하는 더 큰 샘플링 밀도로 될 것이다. 원뿔형의 모양의 볼륨의 중심 및 주변 사이의 샘플링 밀도의 차이는 도 5b에 도시된 바와 같이, 주변에서보다 섹터(70)의 중심에서 더 큰 분리를 갖도록 본 발명의 원칙에 따라 빔을 조종함으로써 감소될 수 있다. 어레이 트랜스듀서(12)가 이 방식에서 동작되고 다양한 회전각에서 볼륨메트릭 영역을 샘플링하기 위해 회전되는 경우, 볼륨메트릭 영역의 중심과 주변 사이의 빔(샘플링) 밀도의 차이는 감소된다.

본 발명의 원리는 2개의 방위각과 조준각으로 전자적으로 조종되도록 허용되는 2차원 어레이 트랜스듀서에 적용될 수도 있다. 예를 들면, 도 5b의 실시예는 2D 어레이 트랜스듀서를 포함할 수 있으며, 2D 어레이 트랜스듀서의 빔이 방위각으로 전자적으로 조종되고, 트랜스듀서를 기계적으로 회전시키는 대신에, 2D 어레이 트랜스듀서의 빔이 조준각으로 전자적으로 조종된다. 빔은 공통 정점(68)으로부터 나오도록 조종될 수 있으며, 전자적/기계적 조종에 대한 모든 전자적 조종의 대용으로 인한 평면 시퀀스 또는 임의의 다른 원하는 시퀀스에서 획득될 수 있다. 조종된 빔은 중심축(54)에 대하여 볼륨메트릭 영역의 중심 근처에서 더 넓게 떨어질 것이며, 볼륨메트릭 영역의 내부 및 주변 사이의 샘플링 밀도

에서보다 더 균형을 맞추기 위해 볼륨메트릭 영역의 주변을 향하여 더 근접하게 분리될 것이다. 3차원 영상은 조준각(회전) 방향에서 빔을 기계적으로 조종하는데 필요한 제거로 인해 고속으로 발생될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법에 있어서, 상기 방법은

상기 볼륨메트릭 영역의 중심 부근에서 상대적으로 보다 넓게 분리된 빔들을 조종하는 단계, 및

상기 볼륨메트릭 영역의 주변 부근에서 상대적으로 보다 근접하여 분리된 빔들을 조종하는 단계를 포함하며,

상기 볼륨메트릭 영역의 중심과 주변사이의 샘플링 밀도에서의 차이는 감소되는, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 2개의 방위각과 조준각으로 상기 빔들을 조종하는, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 방위각으로 상기 빔들을 전자적으로 조종하고, 상기 빔들을 조준각으로 기계적으로 조종하는 단계를 더 포함하는, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 빔들을 조준각으로 기계적으로 조종하는 상기 단계는 회전축 부근에서 상기 어레이 트랜스듀서를 회전하는 단계를 포함하며,

상기 회전축은 스캐닝되고 있는 상기 볼륨메트릭 영역의 중심에 정렬되는, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 빔들은 상기 영상 판의 단부에서보다 상기 영상 판의 중심에서 상대적으로 더 넓게 분리되는 영상 판에서 방위각으로 전자적으로 조종되는, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 선형 어레이 트랜스듀서인, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 페이즈드(phased) 어레이 트랜스듀서인, 초음파 어레이 트랜스듀서에 의해 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 초음파로 스캐닝하는 방법.

청구항 8.

상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템에 있어서,

어레이 트랜스듀서와,

상기 어레이 트랜스듀서에 결합되고, 상기 볼륨메트릭 영역의 중심을 향하여 상대적으로 더 넓게 분리되고 상기 볼륨메트릭 영역의 주변을 향하여 상대적으로 더 근접하게 분리될 방위각으로 빔들을 전자적으로 조종하기 위한 수단과,

상기 수단에 결합되고, 조준각으로 빔들을 조종하기 위해 방위각으로 빔들을 전자적으로 조종하기 위한 수단과,

3차원 디스플레이 정보를 발생시키기 위해 상기 어레이 트랜스듀서에 의해 발생된 수신 신호들에 결합된 3D 렌더링 프로세서, 및

3차원 초음파 영상을 디스플레이하기 위해 상기 3D 렌더링 프로세서에 결합되는 디스플레이 장치를 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 방위각으로 빔들을 전자적으로 조종하는 상기 수단은 빔 형성기를 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 조준각으로 빔들을 조종하는 상기 수단은 상기 어레이 트랜스듀서를 회전하는 수단을 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 선형 어레이 트랜스듀서를 포함하며, 상기 빔 형성기는 영상 판에서 방위각으로 빔들을 조종하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 페이즈드 어레이 트랜스듀서(phased array transducer)를 포함하고, 상기 빔 형성기는 영상 판에서 방위각으로 빔들을 조종하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 13.

제 9 항에 있어서, 상기 어레이 트랜스듀서는 2D 어레이 트랜스듀서를 포함하고, 상기 빔 형성기는 방위각 및 조준각 둘 다로 빔들을 전자적으로 조종하는 수단을 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 14.

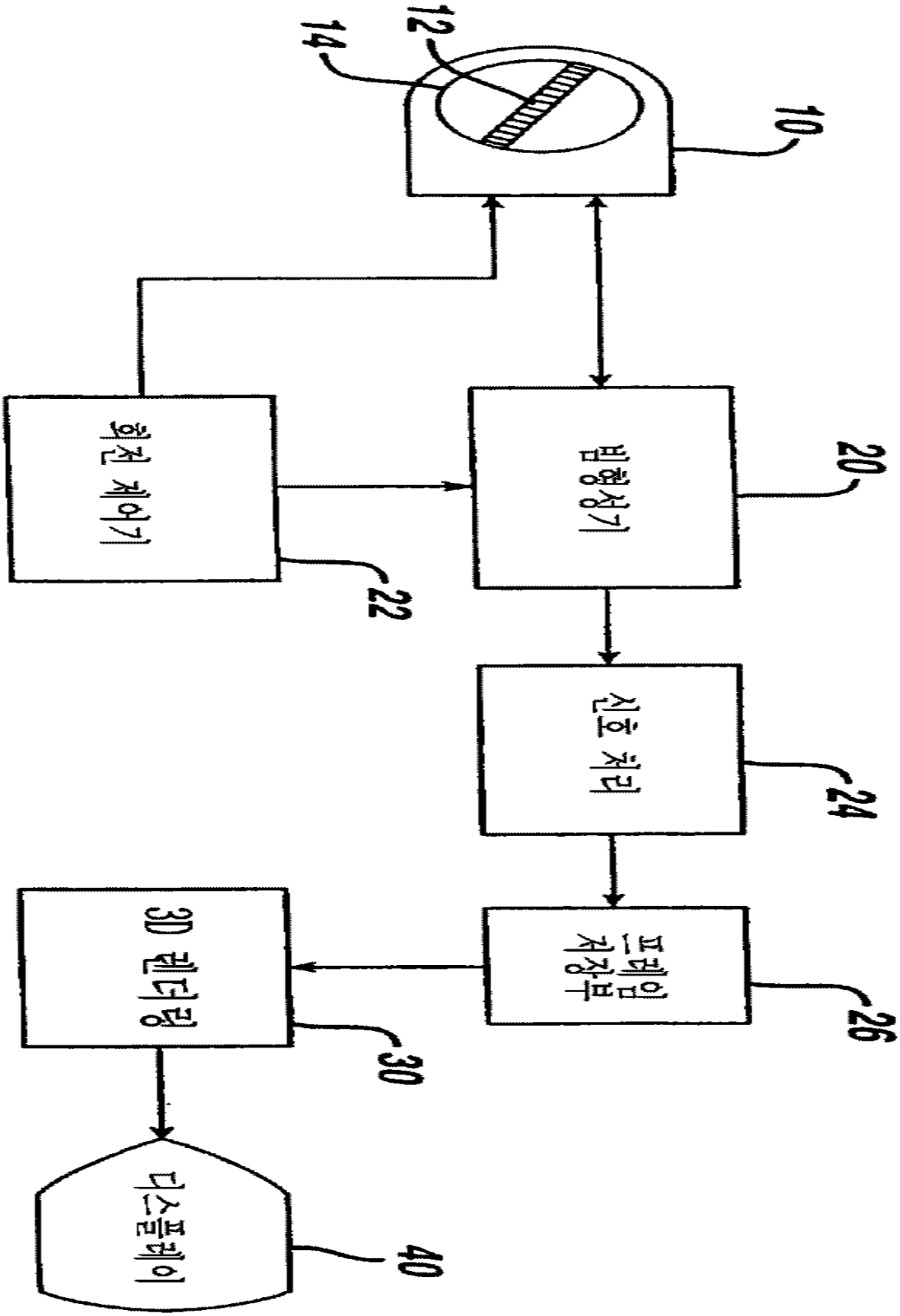
제 8 항에 있어서, 상기 3D 렌더링 프로세서(rendering processor)는 표면 렌더링 프로세서를 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 15.

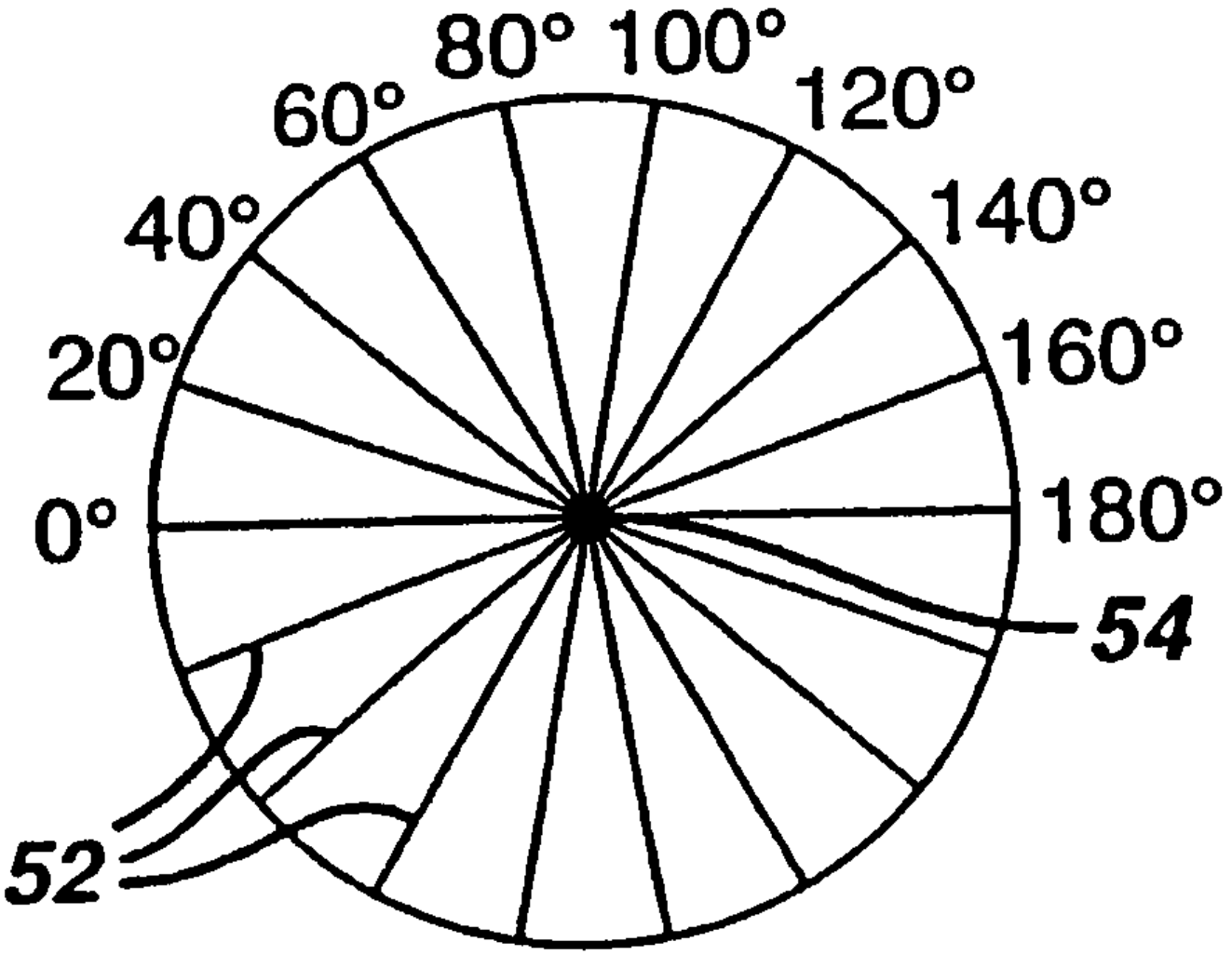
제 8 항에 있어서, 상기 3D 렌더링 프로세서는 볼륨 렌더링 프로세서를 포함하는, 상대적으로 일정한 방식으로 조종된 빔들로 볼륨메트릭 영역을 스캔하는 초음파 진단 영상 시스템.

도면

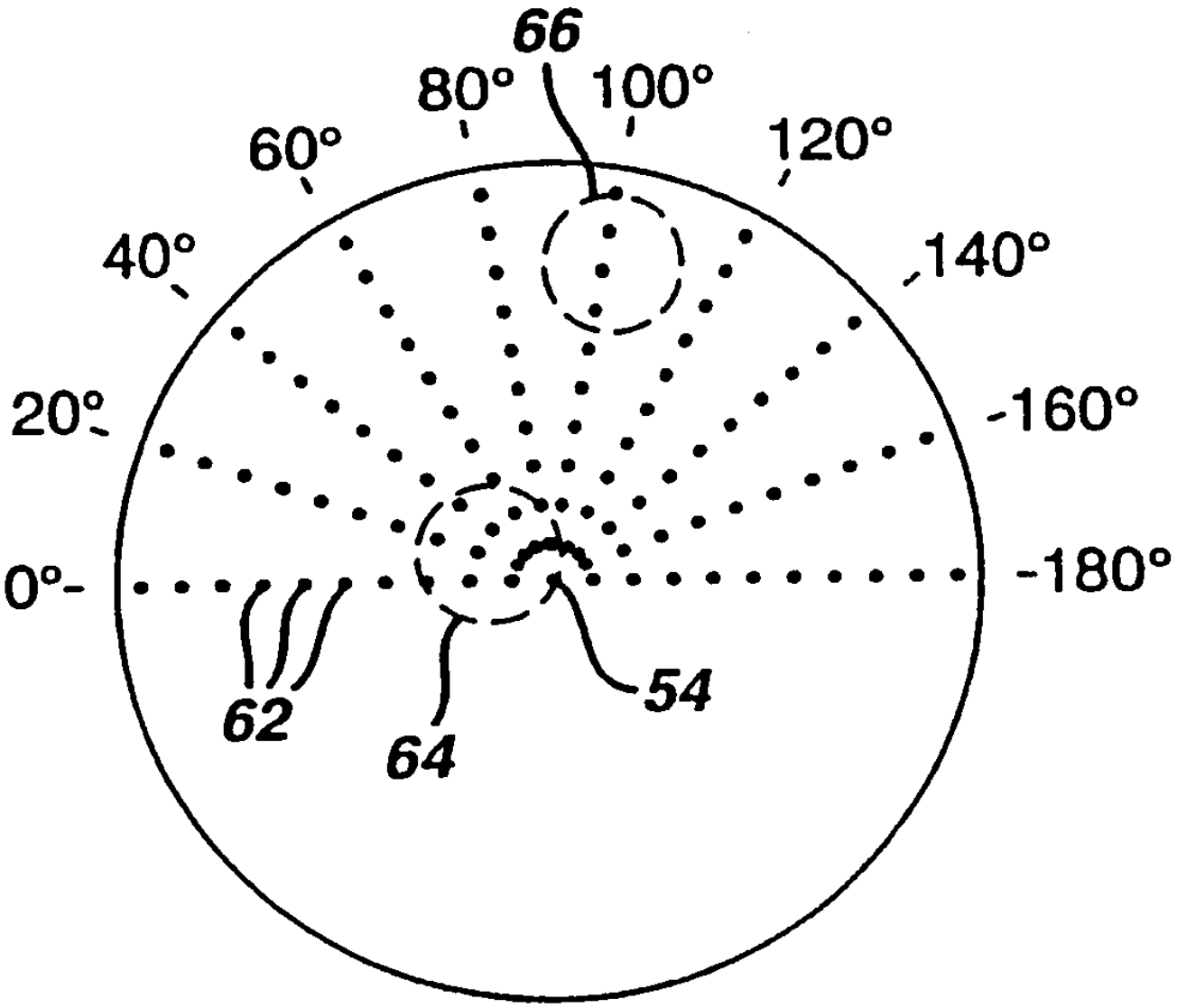
도면 1



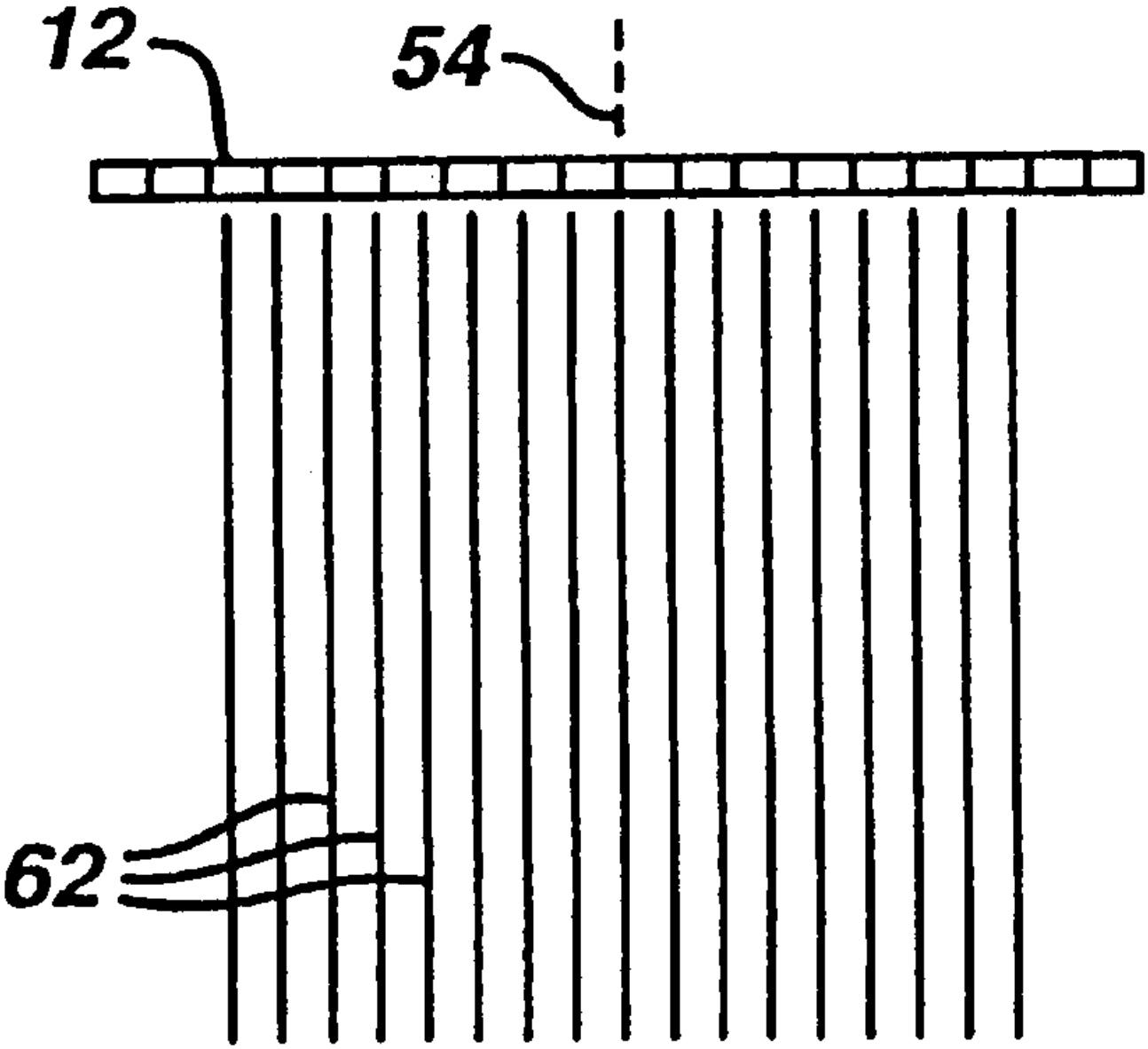
도면 2



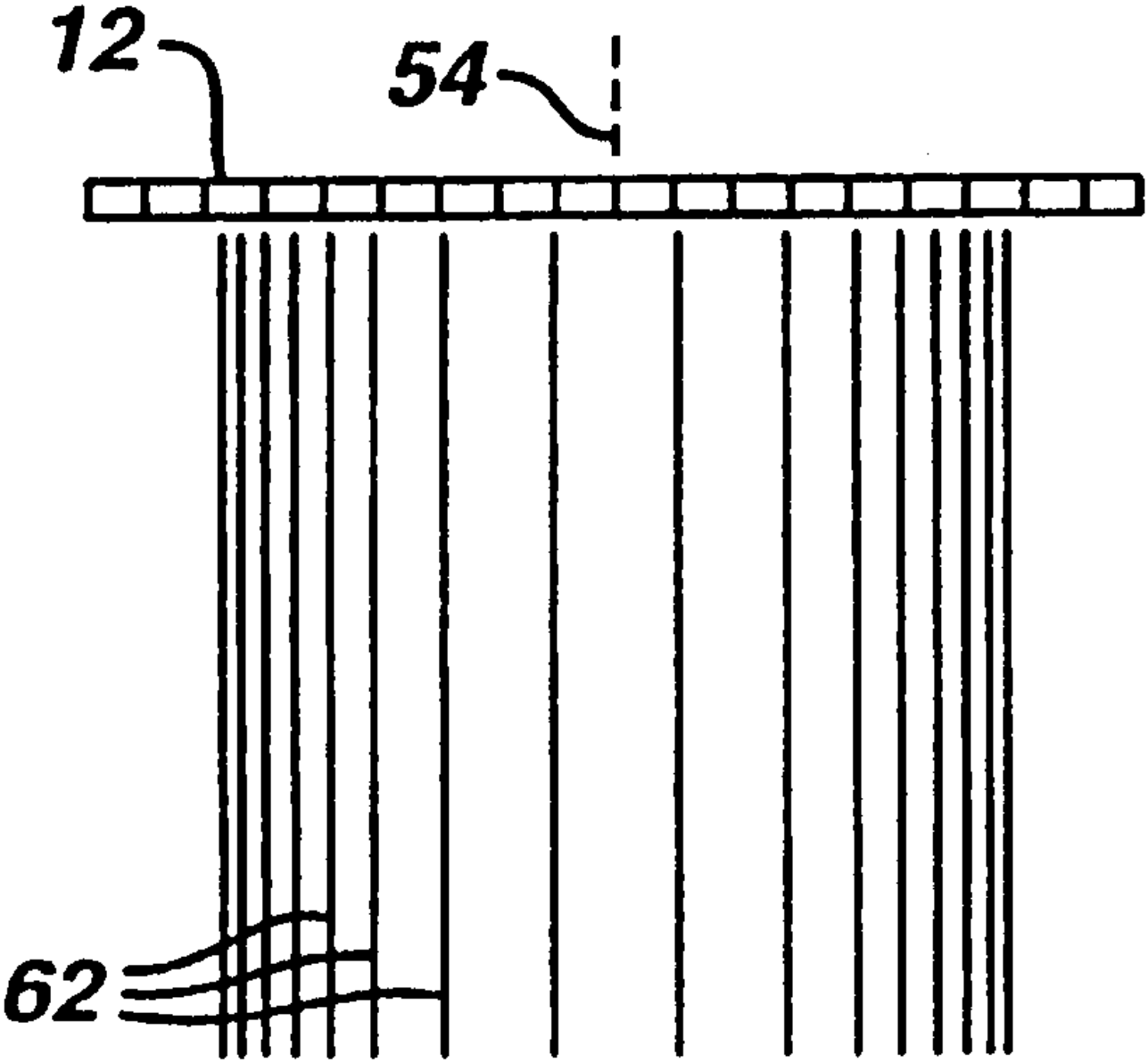
도면 3



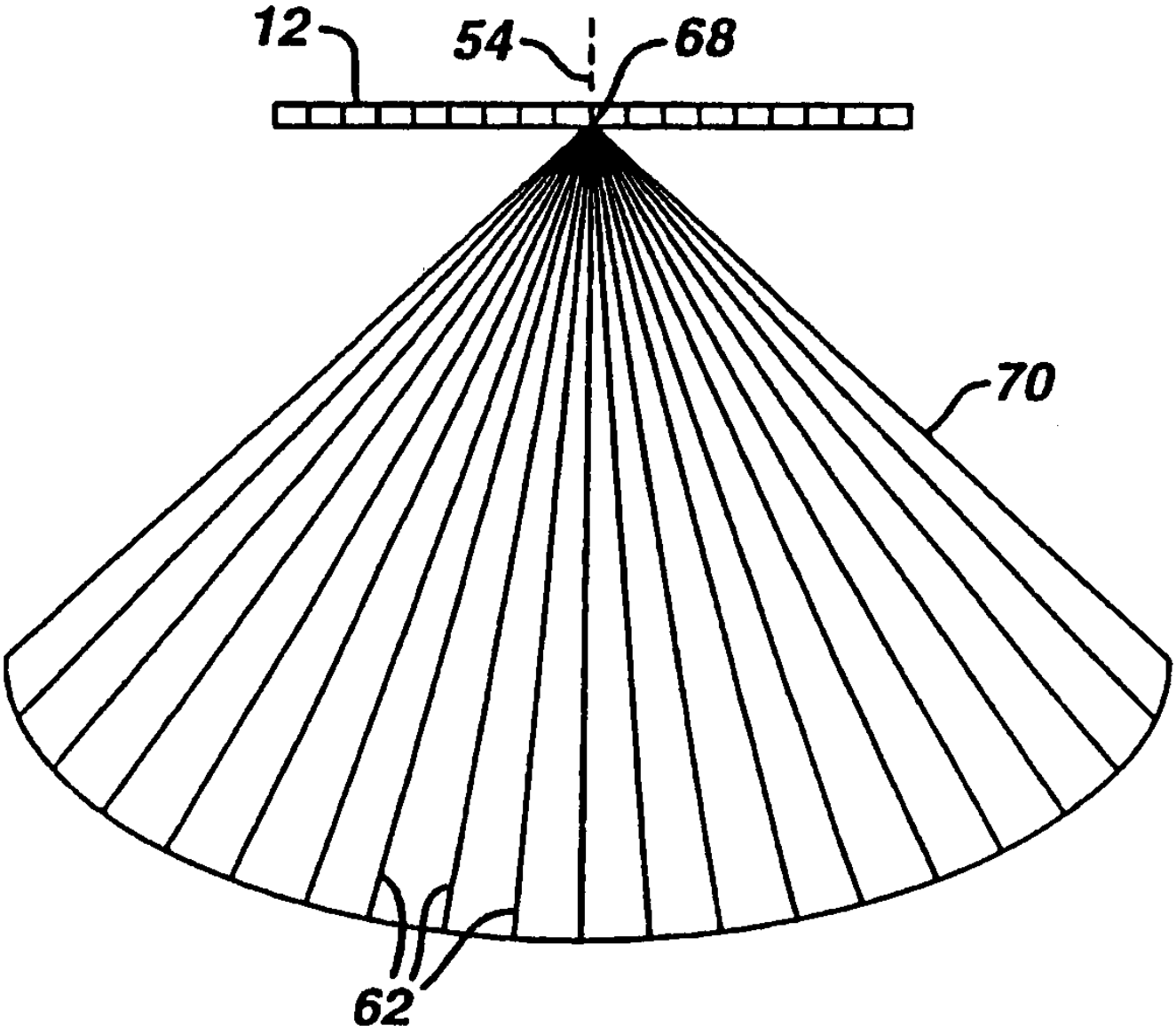
도면 4a



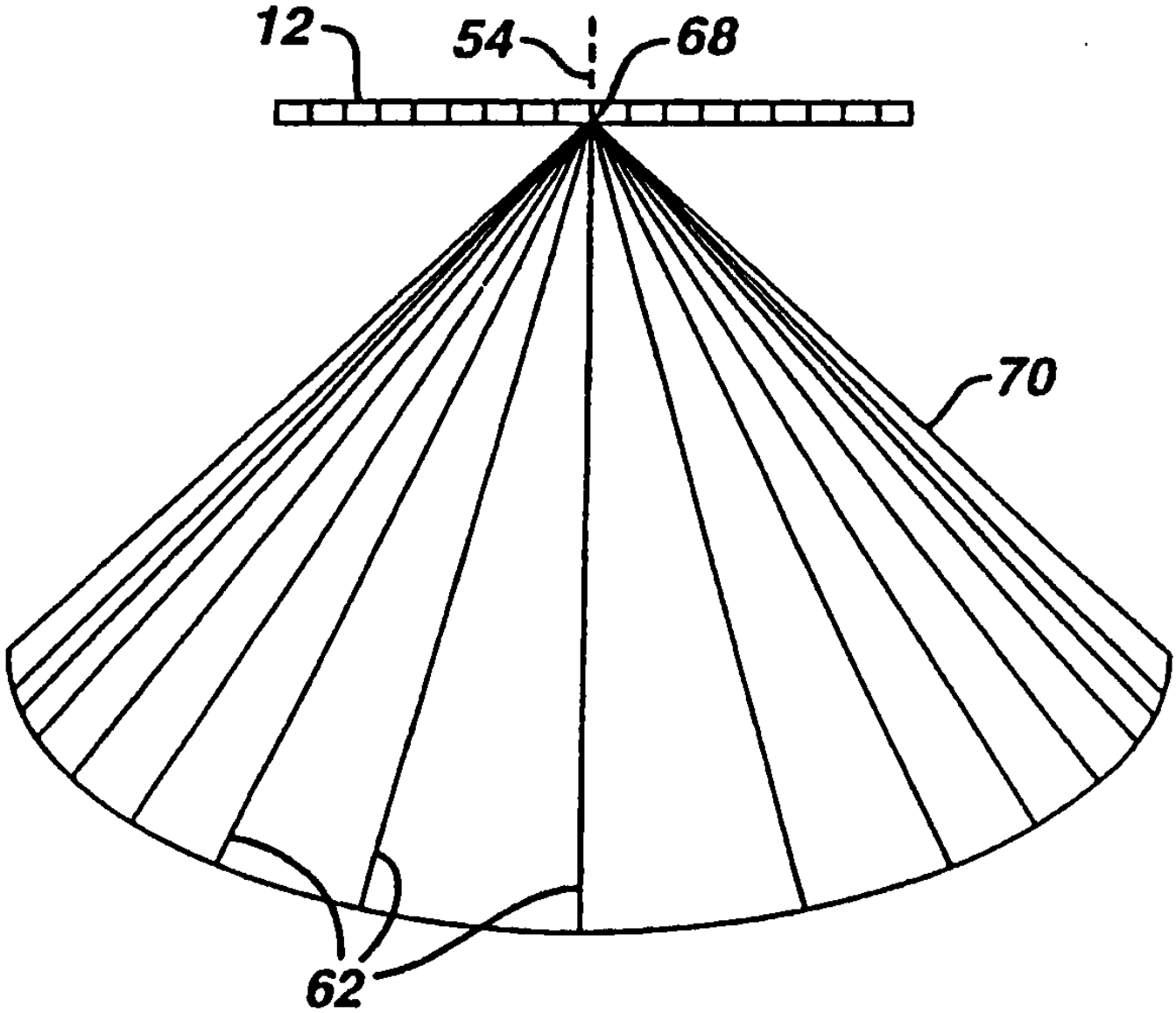
도면 4b



도면 5a



도면 5b



专利名称(译)	恒定体积度量扫描超声诊断成像系统		
公开(公告)号	KR1020010089766A	公开(公告)日	2001-10-08
申请号	KR1020017008508	申请日	2000-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	LENNON DANIELJ		
发明人	LENNON,DANIELJ.		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/14 G01S7/52 G01S15/89 G06T1/00 G06T17/40 G10K11/34 G10K11/35 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/483 G01S7/52046 G01S7/52085 G01S15/8915 G01S15/894 G01S15/8993 G10K11/346 G10K11/355 Y10S128/916		
代理人(译)	李，何炳 李贝尔 申铉MOON		
优先权	09/433124 1999-11-03 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

描述了超声诊断成像系统和方法，用于更均匀地扫描3D超声图像的体积度量测量区域。可转向扫描光束的图像板围绕延伸通过体积度量区域的轴旋转，其中光束在比更远离轴的光束更宽的轴附近。扫描光束的不均匀间隔在扫描的体积度量区域上以相对较小的不同采样密度发生。本发明的方法可以在1D和2D阵列换能器中实现。 图5b - 1 - 指数方面传感器，阵列，光束，体积度量区域，成像系统