



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월09일
(11) 등록번호 10-0930569
(24) 등록일자 2009년12월01일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) A61B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0033665

(22) 출원일자 2008년04월11일

심사청구일자 2008년04월11일

(65) 공개번호 10-2008-0092866

(43) 공개일자 2008년10월16일

(30) 우선권주장

1020070036226 2007년04월13일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR100406099 B1

KR100441067 B1

KR100280197 B1

US20080009725 A1

전체 청구항 수 : 총 10 항

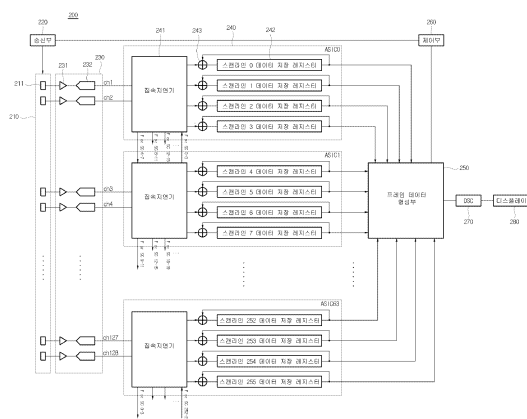
심사관 : 박성호

(54) 초음파 영상 시스템 및 스캔라인 데이터 형성 방법

(57) 요약

프로브 내 다수 변환자의 수신신호로부터 다수의 스캔라인 및 프레임을 형성하는 초음파 영상 시스템 및 스캔라인 데이터 형성 방법이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 다수의 스캔라인 데이터 형성부를 이용하여 다수의 스캔라인 데이터를 형성한다. 각 스캔라인 데이터 형성부는 대응하는 적어도 하나의 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신 데이터를 이용하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터 및 보충 스캔라인의 보충 데이터를 형성한다. 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하기 위해, 수신 데이터로부터 담당 스캔라인의 부분 데이터를 형성하고, 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 보충 스캔라인 데이터를 반영한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

프로브 내 다수 변환자의 수신신호에 근거하여 다수의 스캔라인 및 프레임을 형성하는 초음파 영상 시스템으로서,

아날로그 수신신호를 제공하는 다수의 변환자를 포함하는 프로브;

상기 수신신호를 디지털 변환하여 수신 데이터를 제공하는 수신부;

그 각각에 다수의 스캔라인 중 일부의 담당 스캔라인들과 상기 담당 스캔라인들을 제외한 보충 스캔라인들을 할당받고, 상기 다수의 변환자 중 대응하는 일부 변환자의 상기 수신신호로부터 얻어진 상기 수신 데이터로부터 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터 및 상기 보충 스캔라인의 제1 보충 데이터를 형성하는 스캔라인 데이터 형성부; 및

상기 각 스캔라인 데이터 형성부로부터 제공되는 상기 스캔라인 데이터에 근거하여 프레임 데이터를 형성하는 프레임 데이터 형성부를 포함하되,

상기 각 스캔라인 데이터 형성부는 상기 수신 데이터로부터 상기 제1 보충 데이터 및 상기 담당 스캔라인의 부분 데이터를 형성하고, 상기 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 제2 보충 데이터를 반영하여 상기 담당 스캔라인 데이터를 형성하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스캔라인 데이터 형성부들에는 서로 다른 적어도 하나의 담당 스캔라인이 할당되는, 초음파 영상 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 각 스캔라인 데이터 형성부는,

상기 수신 데이터를 스캔라인별로 지연보간하고, 상기 제1 보충 데이터를 형성하는 집속지연기; 및

상기 제2 보충 데이터와 상기 담당 스캔라인별 부분 데이터를 누산하여 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하는 누산기를 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 집속지연기는,

상기 대응하는 변환자 중 상기 수신신호를 제공한 변환자를 확인하여 제1 변환자 정보를 생성하는 변환자 확인부;

상기 제1 변환자 정보를 입력받고, 상기 수신신호를 제공한 변환자에 대응하는 스캔라인별 집속지연량을 제공하는 집속지연량 제공부;

상기 스캔라인별 집속지연량을 수신하고, 상기 수신 데이터를 스캔라인별로 지연보간하기 위한 다수의 지연보간기;

상기 제1 변환자 정보를 입력받고, 상기 지연보간된 담당 스캔라인별 부분 데이터에 상기 수신신호를 제공한 변환자에 대응하는 제1 아포디제이션값을 제공하기 위한 제1 아포디제이션 값 제공부;

상기 제1 아포디제이션값을 상기 담당 스캔라인별 수신 데이터에 반영하기 위한 제1 승산기;

서로 다른 상기 타 스캔라인 데이터 형성부에 대응되는 다수의 보충 스캔라인 데이터 형성기;상기 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 제2 변환자 정보를 입력받고, 상기 제2 변환자 정보를 고려하여 제2 아포디제이션값을 제

공하기 위한 제2 아포디제이션값 제공부; 및

상기 제2 아포디제이션 값을 상기 제2 보충 데이터에 반영하기 위한 제2 승산기를 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 집속지연기는,

상기 제2 변환자 정보를 입력받고, 상기 제2 변환자 정보를 고려하여 상기 제2 보충 데이터의 미세 지연량을 제공하는 미세 지연량 제공부; 및

상기 미세 지연량을 반영하여 상기 제2 아포디제이션값이 반영된 보충 데이터를 미세 지연시키기 위한 미세 지연부를 더 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 각 보충 스캔라인 데이터 형성기는,

제3 아포디제이션 값 제공부; 및

상기 제3 아포디제이션 값을 상기 보충 스캔라인별로 지연보간된 수신 데이터에 반영하기 위한 다수의 제3 승산기; 및

상기 다수의 제3 승산기의 출력을 합하여 상기 보충 데이터를 형성하는 가산기를 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 변환자의 수신신호는, 해당 변환자에서 송신되고 제1 점에서 반사된 제1 반사 초음파 신호 및 타 변환자들에서 각각 송신된 후 상기 제1 점에서 반사된 다수의 제2 반사 초음파 신호로부터 얻어진 신호인, 초음파 영상 시스템.

청구항 8

그 각각에 다수의 스캔라인 중 일부의 담당 스캔라인들과 상기 담당 스캔라인들을 제외한 보충 스캔라인들이 할당되는 다수의 스캔라인 데이터 형성부를 포함하는 초음파 영상 시스템을 이용하여 다수의 스캔라인 데이터를 형성하는 방법으로서,

대응하는 적어도 한 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신데이터에 기초하여담당 스캔라인의 부분 스캔라인 데이터 및 보충 스캔라인의 제1 보충 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 제2 보충 스캔라인 데이터를 반영하여 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하는 단계를 포함하는, 스캔라인 데이터 형성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 보충 데이터와 상기 담당 스캔라인의 부분 데이터를 누산하여 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하는, 스캔라인 데이터 형성 방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 각 변환자의 수신신호는, 해당 변환자에서 송신되고 제1 점에서 반사된 제1 반사 초음파 신호 및 타 변환

자들에서 각각 송신된 후 상기 제1 점에서 반사된 제2 반사 초음파 신호로부터 얻어진 신호인, 스캔라인 데이터 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 초음파 영상 시스템에 관한 것으로, 특히 프로브 내 다수 변환자의 수신신호로부터 다수의 스캔라인 및 프레임을 형성하는 초음파 영상 시스템 및 스캔라인 데이터 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 초음파 진단 시스템은 초음파를 이용하여 비파괴, 비침습 방식으로 대상체의 내부 구조를 보인다. 초음파 진단 시스템은 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 및 빔포머를 포함한다. 프로브는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하기 위한 다수의 변환자를 포함한다. 다수의 변환자를 구비할 경우 하나의 변환자만을 구비할 때보다 초음파가 퍼지는 것을 효과적으로 방지할 수 있고, 초음파 빔을 전자적으로 집속할 수 있으며 감도를 향상시킬 수 있다. 프로브의 각 변환자는 별도로 초음파 신호를 발생시키기도 하고, 여러 개의 변환자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환자는 수신된 반사 초음파 신호를 전기적 수신신호로 변환한다.
- <3> 초음파의 집속은 송신집속과 수신집속으로 나뉜다. 송신집속은 각 변환자와 집속점 사이의 거리 차이를 반영하여 각 변환자의 초음파 송신순서를 정한다. 이에 따라, 하나의 스캔라인 형성에 기여하는 모든 변환자로부터 송신된 초음파가 동시에 한 집속점에 도달하여 같은 위상을 갖는 초음파가 더해짐으로써 집속점에서 송신 초음파의 진폭이 최대가 된다. 수신집속에서는 집속점에서 반사되는 초음파가 각 변환자에 동시에 도달한 것과 동일한 효과를 보이도록 각 변환자에 도달된 초음파 신호에 시간지연을 가하여 동일 위상을 갖도록 한다. 해상도를 높이기 위해서는 집속점이 많아야 하지만, 한장의 영상을 얻기 위해 동일한 과정을 집속점의 수만큼 반복해야 하기 때문에 집속점이 많아지면 프레임 레이트(frame rate)가 떨어진다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 송신집속시의 집속점 수는 고정시키고, 수신집속시는 집속점 수를 늘려 세밀하게 집속하는, 동적 수신집속(dynamic focusing)을 이용할 수 있으나, 송신집속시에는 집속점의 수가 고정되므로 해상도 향상에 한계가 있다. 이를 해결하기 위해 "미국특허 6,231,511"에서는 인접한 다른 송신 스캔라인(scan lines)의 송신집속신호들을 모두 이용하여 해당 스캔라인의 데이터를 얻는 시스템 및 방법이 제시되었다.
- <4> 도 1을 참조하면 종래 초음파 시스템(100)은, 다수의 변환자(111)를 포함하는 프로브(110), 송신부(transmitting unit)(120), 수신부(130), 인트라채널 프로세싱부(intra-channel processing unit)(140), 수신 집속부(150), 영상처리부(160), 표시부(displaying unit) (170) 및 제어부(180)를 포함한다. 수신부(130) 및 인트라채널 프로세싱부(140)는 변환자(111)의 수만큼 구비된다.
- <5> 송신부(120)는 변환자(111)의 상대적 위치를 반영하여 서로 다른 시간지연을 갖는 펄스 전압을 발생한다. 프로브(110)내 각 변환자(111)는 송신부(120)에서 발생된 펄스전압을 인가받아 송신 초음파 신호를 형성한다. 송신 초음파 신호는 각 송신 스캔라인 상의 집속점에서 집속된다. 예컨대, 도 2를 참조하면, 다수의 변환자(111)(변환자 -5 내지 7) 중, A구간의 변환자(변환자 -4내지 4)에서 스캔라인 L0 상의 집속점 f0를 향해 초음파 빔이 송신집속되고, B구간의 변환자(변환자 -2내지 6)에서 스캔라인 L2 상의 집속점 f2를 향해 초음파 빔이 송신집속된다.
- <6> 각 변환자는 다수 스캔라인으로 송신된 초음파의 반사 초음파를 수신한다. 예컨대, 변환자0에서 스캔라인 L0를 따라 송신된 초음파 빔은 경로 Z1에 해당하는 시간이 경과하여 제1 점(P1)에 도달한 후, 다시 경로 Z1에 해당하는 시간이 경과된 후 변환자0에서 수신된다. 스캔라인 L2를 따라 변환자2에서 송신된 초음파 빔은 경로 Z2에 해당하는 시간이 경과하여 제1 점(P1)에 도달한 후, 경로 Z1에 해당하는 시간이 경과된 후 변환자0에서 수신된다. 즉, 변환자0은 스캔라인 L0 및 스캔라인 L2를 따라 각각 송신된 초음파 신호의 반사 신호를 수신한다.
- <7> 변환자(111)는 수신된 반사 초음파 신호를 전기적 아날로그 수신신호로 변환한다. 수신부(130)는 변환자에서 형성된 전기적 수신신호를 증폭하고 디지털 신호로 변환한다. 인트라채널 프로세싱부(140)는 수신부(130)로부터

입력되는 디지털 신호를 각 스캔라인 별로 저장하고, 디지털 신호를 지연하고, 지연된 디지털 신호를 집속한다.

- <8> 도 3을 참조하면, 인트라채널 프로세싱부(140)는 스캔라인의 수만큼 구비되는 다수의 버퍼 메모리(141), 버퍼 메모리(141)에 각각 대응되는 다수의 지연보간기(142) 및 아포디제이션부(apodization unit)(143)를 포함한다. 버퍼 메모리(141)는 수신부(130)로부터 입력되는 디지털 신호를 순차적으로 저장한다. 예를 들면, 각기 다른 스캔라인 L0, L2를 따라 송신된 후 변환자0에서 수신된 초음파 반사신호로부터 얻어진 디지털 신호는 송신 스캔라인 L0, L2별로 분리되고, 서로 다른 버퍼 메모리에 저장된다. 지연보간기(142)는 디지털 신호의 기초인 반사 초음파 신호가 각 변환자에 도달한 시간을 반영하여 디지털 신호를 지연한다. 아포디제이션부(143)는 각 디지털 신호에 적절한 가중치를 제공하는 인트라채널 아포디제이션값 계산부(143a), 디지털 신호에 가중치를 가하기 위한 승산기(143b), 승산기(143b)의 출력을 합하여 하나의 변환자에 대한 집속신호를 출력하기 위한 가산기(143c)를 포함한다.
- <9> 도 1에 보인 바와 같이, 수신집속부(150)는 각 인트라채널 프로세싱부(140)의 출력신호 즉, 각 변환자의 디지털 신호에 적절한 가중치를 제공하는 채널간 아포디제이션값 계산부(151), 디지털 신호에 가중치를 가하기 위한 승산기(152), 승산기(152)로부터의 출력을 모두 합하여 모든 변환자의 집속 데이터를 출력하기 위한 가산기(153)를 포함한다.
- <10> 영상처리부(160)는 수신집속부(150)에서 출력되는 모든 변환자의 집속 데이터를 다양한 형태로 가공한다. 영상처리부(160)에서 가공된 데이터는 표시부(170) 등에 디스플레이된다. 제어부(180)는 송신부(120)와 영상처리부(160)의 동작을 제어한다.
- <11> 전술한 종래 초음파 시스템(100) 내 각 인트라채널 프로세싱부(140)의 각 버퍼 메모리(141)는 한 스캔라인 분량의 디지털 신호를 저장할 수 있는 용량 즉, 적어도 60 Kbit 크기의 저장 용량을 가져야한다. 각 인트라채널 프로세싱부(140)는 스캔라인의 수 만큼(통상적으로 128개 이상) 버퍼 메모리(141)가 필요하여, 각 인트라채널 프로세싱부(140)는 용량이 적어도 7Mbit 이상인 메모리를 구비하여야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명은 인접한 다른 송신 스캔라인들의 송신집속신호들을 모두 이용하여 하나의 스캔라인을 얻으며 요구되는 메모리의 용량을 감소시킬 수 있는 초음파 영상 시스템 및 스캔라인 데이터 형성 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- <13> 본 발명의 실시예에 따라 프로브 내 다수 변환자의 수신신호에 근거하여 다수의 스캔라인 및 프레임을 형성하는 초음파 영상 시스템은, 아날로그 수신신호를 제공하는 다수의 변환자를 포함하는 프로브; 상기 수신신호를 디지털 변환하여 수신 데이터를 제공하는 수신부; 그 각각에 다수의 스캔라인 중 일부의 담당 스캔라인들과 상기 담당 스캔라인들을 제외한 보충 스캔라인들을 할당받고, 상기 다수의 변환자 중 대응하는 일부 변환자의 상기 수신신호로부터 얻어진 상기 수신 데이터로부터 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터 및 상기 보충 스캔라인의 제1 보충 데이터를 형성하는 스캔라인 데이터 형성부; 및 상기 각 스캔라인 데이터 형성부로부터 제공되는 상기 스캔라인 데이터에 근거하여 프레임 데이터를 형성하는 프레임 데이터 형성부를 포함한다. 상기 각 스캔라인 데이터 형성부는 상기 수신 데이터로부터 상기 제1 보충 데이터 및 상기 담당 스캔라인의 부분 데이터를 형성하고, 상기 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 제2 보충 데이터를 반영하여 상기 담당 스캔라인 데이터를 형성한다.
- <14> 본 발명의 실시예에 따라, 그 각각에 다수의 스캔라인 중 일부의 담당 스캔라인들과 상기 담당 스캔라인들을 제외한 보충 스캔라인들이 할당되는 다수의 스캔라인 데이터 형성부를 포함하는 초음파 영상 시스템을 이용하여 다수의 스캔라인 데이터를 형성하는 방법은, 대응하는 적어도 한 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신데이터에 기초하여 담당 스캔라인의 부분 스캔라인 데이터 및 보충 스캔라인의 제1 보충 데이터를 형성하는 단계; 및 상기 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 제2 보충 스캔라인 데이터를 반영하여 상기 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하는 단계를 포함한다.

효과

- <15> 본 발명에 따른 초음파 영상 시스템은 각 스캔라인 데이터 형성부에서 담당 스캔라인 데이터 및 보충 스캔라인

데이터만 형성함으로써 요구되는 저장부의 용량을 감소시킬 수 있다. 나아가, 타 스캔라인 데이터 형성부에서 담당 스캔라인에 대응하는 보충 스캔라인 데이터를 합성된 형태로 제공함으로써 스캔라인 데이터 형성부 간의 신호 이동량을 감소시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <16> 본 발명에 따른 초음파 영상 시스템은, 초음파 프로브 내 각 변환자의 수신신호에 근거하여 스캔라인 및 프레임 을 형성한다.
- <17> 도 4에 보인 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(200)에는 다수의 변환자를 포함하는 프로 브(210)가 구비된다. 각 변환자(211)의 수신신호는 적어도 하나의 변환자에서 서로 다른 또는 동일한 집속점을 향하여 송신된 초음파 신호의 반사 신호로부터 얻어진 전기적 아날로그 신호이다. 예컨대, 도 5를 참조하면, 변 환자0의 수신신호는 변환자0에서 송신 스캔라인 L2 상의 집속점(f)으로 송신된 후 제1 점(P1)에서 반사되어 변 환자0에 수신된 제1 초음파 반사 신호와 변환자2에서 송신 스캔라인 L2 상의 집속점 f로 송신된 후 제1 점(P1) 에서 반사되어 변환자0에 수신된 제2 초음파 반사 신호가 변환자0에서 전기적 아날로그 신호로 변환되어 얻어진 신호이다.
- <18> 송신부(transmitting unit)(220)는 각 변환자의 상대적 위치가 반영되어 서로 다른 시간지연을 갖는 펄스 전압 을 각 변환자(211)에 인가한다. 수신부(230)는 변환자에서 형성된 전기적 아날로그 수신신호를 증폭하기 위한 증폭기(231)와 증폭된 전기적 수신신호를 디지털 형태의 수신 데이터로 변환하기 위한 ADC(analog-digital converter)(232)를 포함한다. 증폭기(231)와 ADC(232)는 변환자의 수 만큼 구비된다.
- <19> 다수의 스캔라인 데이터 형성부(240)는 스캔라인 데이터를 형성한다. 각 스캔라인 데이터 형성부(240)는 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구현된다. 각 스캔라인 데이터 형성부(240)에는 하나의 프레임을 형성하기 위한 다수의 스캔라인 중 일부의 담당 스캔라인들이 할당되고, 담당 스캔라인들을 제외한 스 캔라인들이 보충 스캔라인들로서 할당된다. ASIC0을 예로 들면, 스캔라인0 내지 스캔라인3이 ASIC0의 담당 스캔 라인으로 할당되고, 스캔라인 4 내지 스캔라인255가 보충 스캔라인으로 할당된다. 본 실시예와 같이 각 스캔라 인 데이터 형성부(240)에 할당되는 담당 스캔라인의 수는 모두 동일할 수도 있고, 스캔라인 데이터 형성부(240) 별로 각기 다른 수의 담당 스캔라인이 할당될 수도 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예와 같이 ASIC0, ASIC1 ... ASIC63에 각각 4개의 담당 스캔라인이 할당되거나, 각 ASIC0, ASIC1 ... ASIC63에 각각 2개, 3개, 4개 등 서로 다른 개수의 담당 스캔라인이 할당된다. 각기 다른 스캔라인 데이터 형성부(240)에는 서로 다른 담당 스캔라인 들이 할당된다. 즉, ASIC0에는 스캔라인0 내지 스캔라인3이 담당 스캔라인으로서 할당되고, ASIC1에는 스캔라인 4 내지 스캔라인7가 담당 스캔라인으로서 할당되고, 이와 같이하여 ASIC63은 스캔라인252 내지 스캔라인255를 담당한다. 따라서, 각 스캔라인 데이터 형성부(240)의 보충 스캔라인들은 서로 다른 타 스캔라인 데이터 형성부 의 담당 스캔라인이다. 예컨대, ASIC0의 보충 스캔라인들 즉, 스캔라인 4 내지 255 중 스캔라인4 내지 7은 ASIC1의 담당 스캔라인이고, 스캔라인8 내지 스캔라인11은 ASIC2의 담당스캔라인이며, 이와 같이하여 스캔라인 252 내지 255는 스캔라인ASIC63의 담당 스캔라인이다.
- <20> 또한, 각 스캔라인 데이터 형성부는 적어도 하나의 대응하는 변환자(211)로부터 수신신호를 입력받고, 담당 스 캔라인의 스캔라인 데이터를 형성한다.
- <21> 각 스캔라인 데이터 형성부(240)는 대응하는 변환자로부터 입력되는 수신신호로부터 얻어진 디지털 데이터(수신 데이터라 함)를 이용하여 담당 스캔라인의 부분 데이터와 타 스캔라인 데이터 형성부들(240)에 입력되는 보충 스캔라인 데이터를 형성하고, 담당 스캔라인의 부분 데이터와 타 스캔라인 데이터 형성부들(240)로부터 입력되 는 보충 데이터를 이용하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성한다. 본 발명의 실시예에서는, 도 4에 보이 는 바와 같이, 프로브(210) 내 총 변환자(211)가 128개이고, 64개의 각 스캔라인 데이터 형성부(240)에 변환자 (211)가 2개씩 대응하고, 각 스캔라인 데이터 형성부(240)에 4개의 담당 스캔라인과 252개의 보충 스캔라인이 할당된다고 가정한다. 각 스캔라인 데이터 형성부(240)는 2개 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신 데이터로부 터 담당 스캔라인의 부분 데이터와 63개의 타 스캔라인 데이터 형성부(240)에 제공되는 보충 데이터를 형성한 다. 또한, 각 스캔라인 데이터 형성부(240)는 담당 스캔라인의 부분 데이터와 63개 타 스캔라인 데이터 형성부 (240)에서 제공되는 보충 데이터를 조합하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성한다. 예컨대, ASIC0는 대 응하는 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신 데이터를 이용하여 담당 스캔라인0 내지 스캔라인3의 부분 데이터 와 ASIC1 내지 ASIC63으로 각각 입력되는 스캔라인4 내지 스캔라인255의 보충 데이터를 형성하고, 담당 스캔라 인0 내지 스캔라인3의 부분 데이터와 ASIC1 내지 ASIC63로부터 제공되는 보충 데이터를 조합하여 담당 스캔라인 0 내지 3의 스캔라인 데이터를 형성한다. ASIC1의 경우, 그에 대응하는 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신데

이터로부터 담당 스캔라인 4 내지 스캔라인 7의 부분 데이터와 ASIC0과 ASIC2 내지 ASIC63으로 제공되는 보충 데이터를 형성하고, 담당 스캔라인 4 내지 스캔라인 7의 부분 데이터와 ASIC0과 ASIC2 내지 ASIC63로부터 제공되는 보충 데이터를 조합하여 담당 스캔라인 4 내지 스캔라인 7의 스캔라인 데이터를 형성한다. 다시 도 4를 참조하면, 각 스캔라인 데이터 형성부(240)는 집속지연기(241), 담당 스캔라인별 데이터 저장을 위한 레지스터(242) 및 가산기(243)를 포함한다. 집속지연기(241)는 수신 데이터를 각각 스캔라인별로 지연보간하고, 수신 데이터로부터 각각의 타 스캔라인 데이터 형성부에 제공되는 보충 스캔라인 데이터와 담당 스캔라인의 부분 데이터를 형성한다. 레지스터(242) 및 가산기(243)는 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 제공되는 보충 데이터와 담당 스캔라인의 부분 데이터를 누산하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성하는 누산기로서 역할한다.

- <22> 도 6을 참조하여 집속지연기(241)의 구성을 보다 상세하게 설명한다. 각 집속지연기(241)는 스캔라인별 집속지연량 제공부(241a), 지연보간기(241b) 및 보충 스캔라인 데이터 형성기(241c)를 포함한다. 또한, 각 집속지연기(241)는 제1 아포디제이션값 제공부(241d), 제1 승산기(241e), 제2 아포디제이션값 제공부(241f), 제2 승산기(241g) 및 변환자 확인부(241h)를 더 포함한다.
- <23> 변환자 확인부(241h)는 각 스캔라인 데이터 형성부에 대응하는 변환자 중 해당 수신신호를 제공한 변환자를 확인하여 변환자 정보(R1)를 생성한다. 예컨대, 대응하는 변환자(ch1) 또는 변환자(ch2)로부터 제공되는 수신신호로부터 얻어진 수신데이터를 입력받는 ASIC0의 경우, 변환자 확인부(241)는 변환자(ch1) 및 변환자(ch2) 중에서 해당 수신신호를 제공한 변환자가 어느 것인지 확인하여 변환자 정보(R1)를 생성한다.
- <24> 스캔라인별 집속지연량 제공부(241a)는 변환자 정보(R1)를 기초로 해당 수신신호를 제공한 변환자에 대응하는 스캔라인별 집속지연량을 제공한다. 도 6에는 하나의 스캔라인별 집속지연량 제공부(241a)를 보이고 있지만, 집속지연량 제공부(241a)는 스캔라인의 수 만큼 구비된다.
- <25> 지연보간기(241b)는 스캔라인별 집속지연량을 수신 데이터에 반영하여, 수신 데이터를 스캔라인별로 지연보간한다. 각 집속지연기(241)는 스캔라인 수 만큼의 지연보간기(241b)를 포함한다. 예컨대, 256 스캔라인의 데이터를 형성할 경우, 도 6에 보인 바와 같이 각 집속지연기(241)는 256 개의 지연보간기(DI0 내지 DI255)를 포함한다.
- <26> 보충 스캔라인 데이터 형성기들(241c)은 타 스캔라인 데이터 형성부(240)의 수 만큼 구비되어, 서로 다른 타 스캔라인 데이터 형성부에 일대일 대응된다. 각 보충 스캔라인 데이터 형성기(는 제3 아포디제이션 값 제공부, 아포디제이션 값을 스캔라인 별로 지연보간된 수신 데이터에 반영하는 다수의 승산기 및 모든 승산기의 출력을 합하여 보충 스캔라인 데이터를 출력하는 가산기를 포함한다. 예를 들어, ASIC0 내의 보충 스캔라인 형성기(PS1)는 도 7에 보이는 바와 같이 제3 아포디제이션 값 제공부(AD47), 제3 아포디제이션 값을 보충 스캔라인 별로 지연보간된 수신 데이터에 반영하는 다수의 승산기(M4 내지 M7) 및 승산기들(M4 내지 M7)의 출력을 합하여 ASIC1에 제공될 보충 스캔라인 데이터(P0100)를 출력하는 가산기를 포함한다. 보다 구체적으로, 도 8에 보이는 바와 같이, 보충 스캔라인 데이터 형성기(PS1)는 대응하는 ASIC1의 담당 스캔라인 데이터 형성을 위한 보충 스캔라인(SC4 내지 SC7)의 보충 데이터를 합성하여 합성 보충 데이터 P0100를 형성한다. "P0100"에서 앞의 두자리 숫자 "01"은 스캔라인 데이터 형성기(PS1)에 대응하는 ASIC1(ASIC01)을 나타내고, 뒤의 두자리 숫자 "00"은 스캔라인 데이터 형성기(PS1)가 속한 ASIC0 (ASIC00)을 나타낸다.
- <27> 다시 도 6을 참조하면, 제1 아포디제이션값 제공부(241d)는 변환자 확인부(241h)로부터 변환자 정보(R1)를 제공받고, 변환자 정보 R에 의해 확인된 수신신호를 제공한 변환자 즉, 변환자0 또는 변환자 1에 대응하는 제1 아포디제이션값을 제공한다. 제1 승산기(241e)는 담당 스캔라인의 수 만큼 구비되며, 제1 아포디제이션 값을 담당 스캔라인별 부분 데이터에 반영한다. 예컨대, ASIC0의 제1 아포디제이션값 제공부(241d)는 담당 스캔라인0 내지 3의 스캔라인별 제1 아포디제이션 값을 제공하고, 담당 스캔라인 수만큼 구비되는 제1 승산기(241e)의 MP0 내지 MP3는 각각 제1 아포디제이션 값을 각 담당 스캔라인의 부분 데이터에 반영한다. 제2 아포디제이션값 제공부(241f)는 타 스캔라인 데이터 형성부들의 변환자 확인부(241h)로부터 변환자 정보(R2)를 제공받고, 해당 타 스캔라인 데이터에 수신신호를 제공한 변환자에 대응하는 제2 아포디제이션값을 제공한다. 제2 승산기(241g)는 담당 스캔라인의 수만큼 구비되며, 제2 제2 아포디제이션 값을 해당 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 제공되는 보충 스캔라인 데이터에 반영한다. 예컨대, ASIC0의 제2 아포디제이션값 제공부(241f)는 변환정보 R2를 수신하여 제2 아포디제이션 값을 제공하고, 담당 스캔라인 수만큼 구비되는 제2 승산기(241g)의 MS1 내지 MS3는 ASIC1 내지 ASIC63으로부터 제공된 보충 데이터에 제2 아포디제이션 값을 반영한다.
- <28> 지연보간 및 제1 아포디제이션 값이 반영된 담당 스캔라인별 부분 데이터, 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력된 후 제2 아포디제이션 값이 반영된 보충 스캔라인 데이터 및 레지스터(242)의 저장값은 데이터 가산기(243)에서 누산된다. 레지스터(242)의 최종 저장값은 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터로서 출력된다.

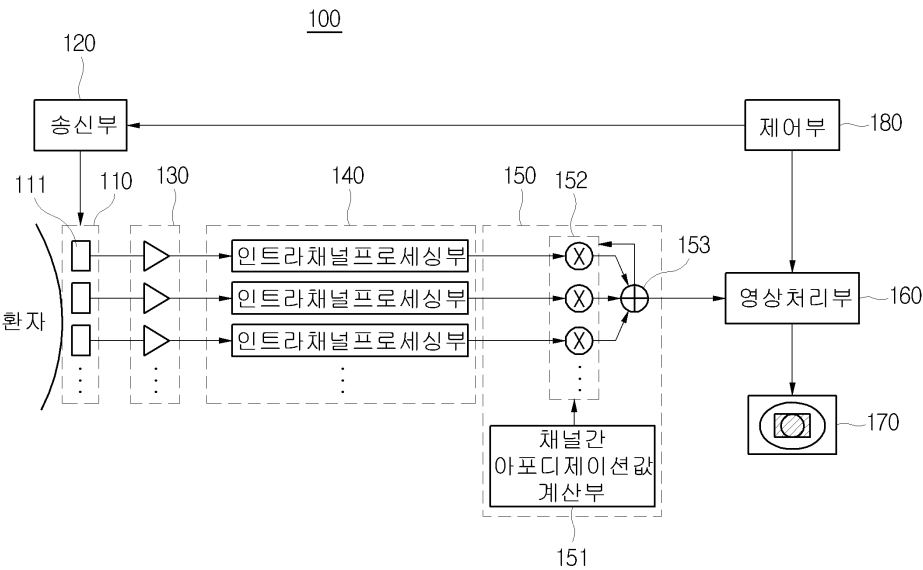
- <29> 한편, 각기 다른 스캔라인 데이터 형성부(240)로부터 입력되는 보충 스캔라인 데이터는 서로 다른 변환자의 수신신호로부터 얻어진 것이다. 본 발명의 다른 실시예에서는 집속지연기(241) 내에 타 스캔라인 형성부의 변환자 정보(R2)를 입력받고 해당 보충 데이터의 기초가 된 수신신호를 제공한 변환자에 대응하는 미세지연량을 제공하는 미세 지연량 제공부(241i) 및 제2 아포디제이션값이 반영된 보충 스캔라인 데이터에 미세 지연량을 반영시키기 위한 미세 지연부(FD0 내지 FD3)를 더 포함한다.
- <30> 다시 도 4를 참조하면, 프레임 데이터 형성부(250)는 각 스캔라인 데이터 형성부(240)로부터 제공되는 담당 스캔라인 데이터에 근거하여 프레임 데이터를 형성한다.
- <31> 제어부(260)는 송신부(220)와 프레임 데이터 형성부(250)의 신호 입출력을 제어하고, DSC(digital scan converter)(270)는 프레임 데이터 형성부에서 출력되는 프레임 데이터를 스캔변환하며, 디스플레이부(280)는 DSC(170)의 출력 데이터를 디스플레이한다.
- <32> 본 발명의 다른 실시예에 따라 다수의 스캔라인 데이터 형성부를 포함하는 초음파 영상 시스템을 이용하여 다수의 스캔라인 데이터를 형성하는 방법은, 대응하는 적어도 하나의 변환자의 수신신호로부터 얻어진 수신 데이터를 이용하여 담당 스캔라인의 부분 데이터 및 보충 스캔라인 데이터를 형성하하고, 담당 스캔라인별 부분 데이터에 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 입력되는 보충 스캔라인 데이터를 반영하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성한다. 각기 다른 스캔라인 데이터 형성부에 서로 다른 담당 스캔라인들을 할당된다. 스캔라인 데이터 형성 단계에서, 각 스캔라인 데이터 형성부는 수신 데이터를 각각 스캔라인별로 지연보간하고, 수신 데이터로부터 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부에 제공되는 보충 스캔라인 데이터와 담당 스캔라인의 부분 데이터를 형성한다. 또한, 적어도 하나의 타 스캔라인 데이터 형성부로부터 제공되는 보충 스캔라인 데이터를 담당 스캔라인별 부분 데이터에 반영하고, 보충 스캔라인 데이터와 담당 스캔라인별 부분 데이터를 누산하여 담당 스캔라인의 스캔라인 데이터를 형성한다. 전술한 각 변환자의 수신신호는, 해당 변환자에서 송신되어 제1 점에서 반사된 제1 반사 초음파 신호 및 타 변환자들에서 각각 송신된 후 제1 점에서 반사된 제2 반사 초음파 신호로부터 얻어진 신호이다.
- <33> 또한, 상술한 실시예는 본 발명의 원리를 응용한 다양한 실시예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않음을 이해해야 한다. 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질로부터 벗어남이 없이 여러 가지 변형이 가능함을 명백히 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

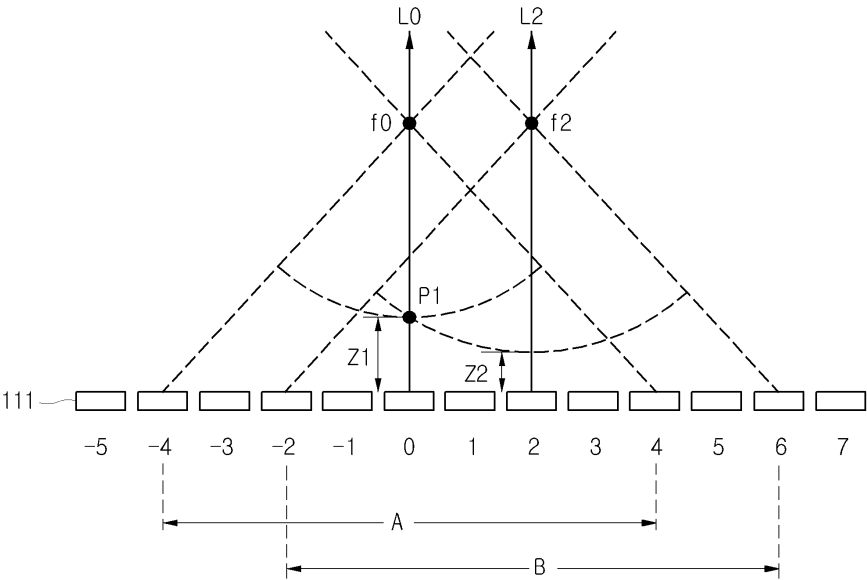
- <34> 도 1은 종래 기술에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 개략도.
- <35> 도 2는 종래 기술에 따른 초음파 신호 집속을 설명하기 위한 개략도.
- <36> 도 3은 종래 기술에 따른 초음파 영상 시스템 내 인트라채널 프로세싱부의 구성을 보이는 개략도.
- <37> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <38> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 프로브 내 각 변환자의 수신신호를 설명하기 위한 개략도.
- <39> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 집속지연기의 상세 구성을 보이는 블록도.
- <40> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 보충 스캔라인 데이터 형성기의 상세 구성을 보이는 블록도.
- <41> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 보충 데이터 형성을 설명하기 위한 개략도.

도면

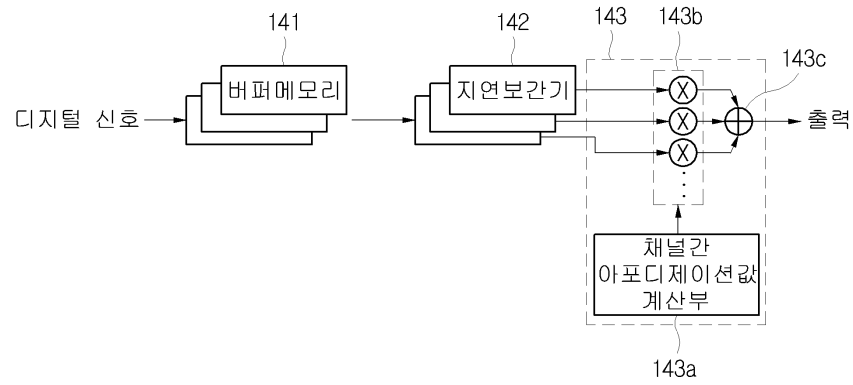
도면1



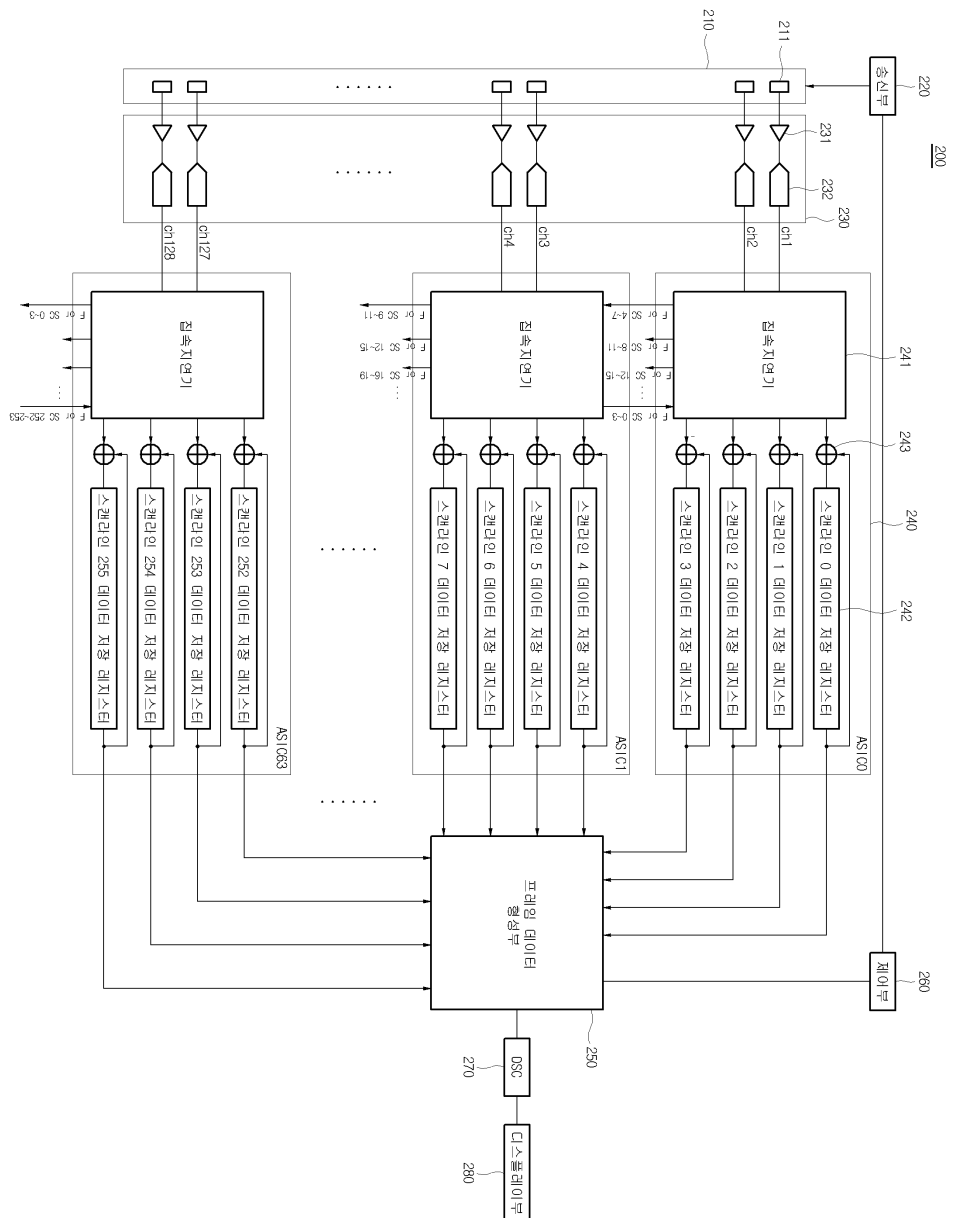
도면2



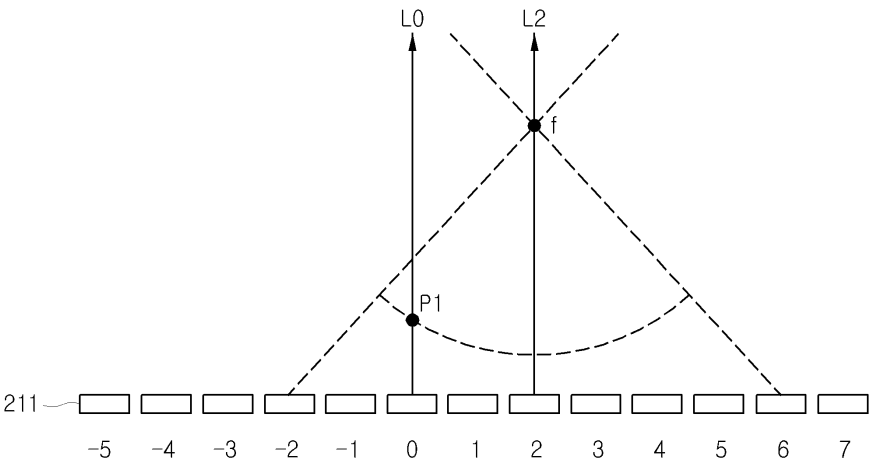
도면3



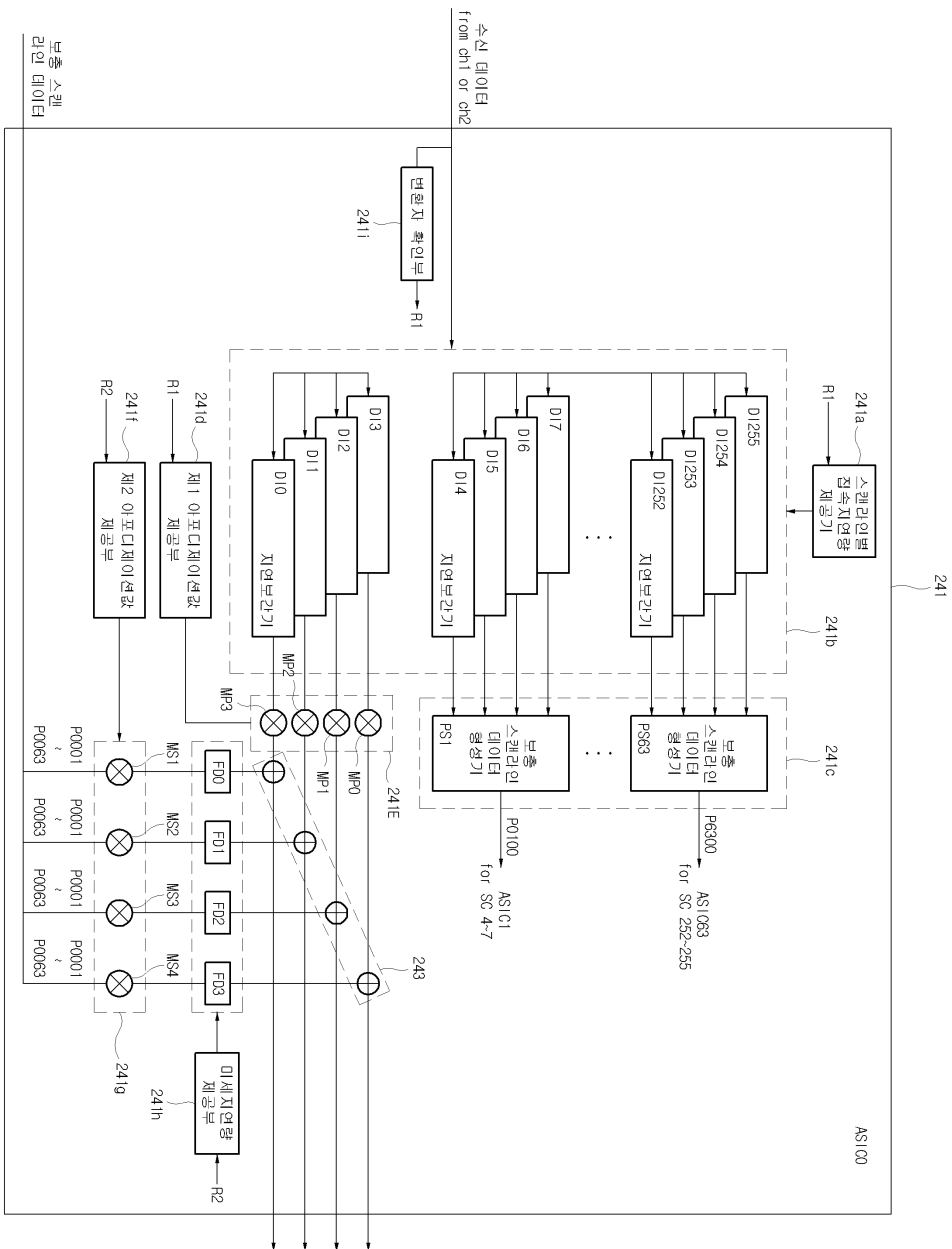
도면4



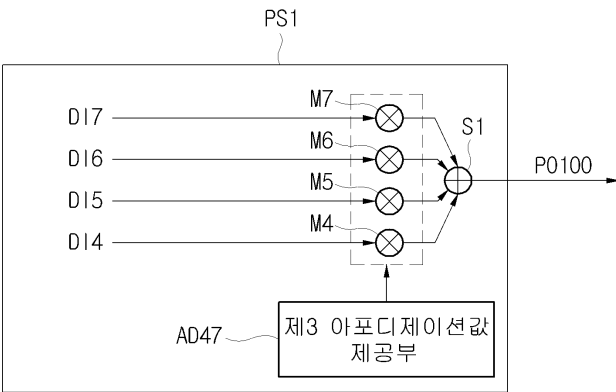
도면5



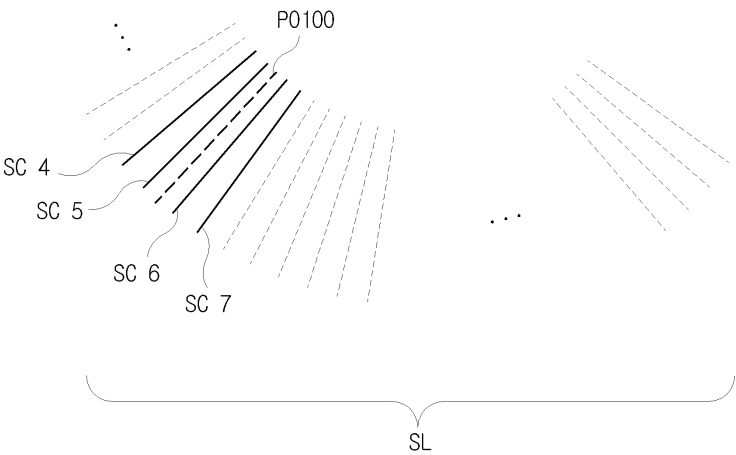
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	超声成像系统和形成扫描线数据的方法		
公开(公告)号	KR100930569B1	公开(公告)日	2009-12-09
申请号	KR1020080033665	申请日	2008-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	BAE MOO HO		
发明人	BAE, MOO HO		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/02		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1020070036226 2007-04-13 KR		
其他公开文献	KR1020080092866A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声成像系统和用于形成扫描线数据的方法，所述扫描线数据根据探针中的多个转换器的接收信号形成多个扫描线和帧。根据本发明的实施例，多个扫描线数据形成单元用于形成多个扫描线数据。每个扫描线数据形成单元包括多个扫描线，使用接收的数据形成所讨论的扫描线的扫描线数据和补充扫描线的补充数据。形成电荷扫描线的扫描线数据，反映了从形成单元数据的部分的数据输入的至少一个其它的扫描线补扫描线数据形成，并且电荷的扫描线逐线部分中的数据的数据的用于电荷扫描线的从所接收的数据的。

