



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월22일
(11) 등록번호 10-1980537
(24) 등록일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0081650
(22) 출원일자 2013년07월11일
심사청구일자 2016년06월22일
(65) 공개번호 10-2015-0008259
(43) 공개일자 2015년01월22일
(56) 선행기술조사문헌
US20090299184 A1*
US20060034279 A1
US5980459 A
US6436044 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김규홍
경기 성남시 분당구 내정로 55, 311동 1505호 (정자동, 상록마을우성아파트)
박성관
경기도 수원시 영통구 영통2동 벽적골9단지아파트 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 20 항

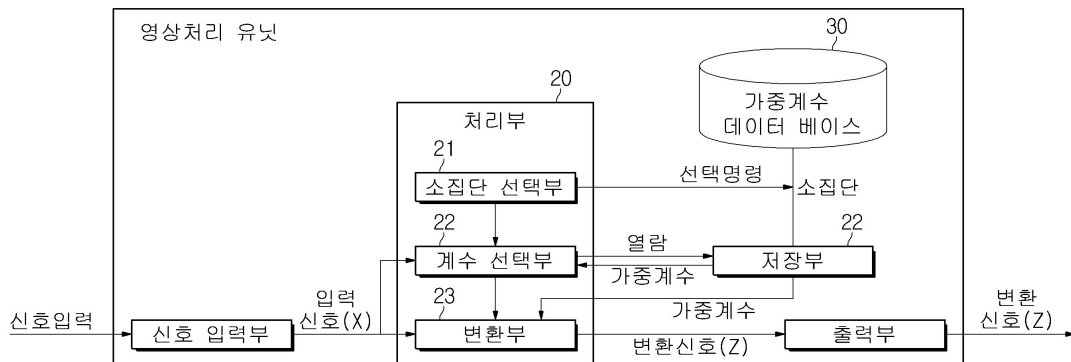
심사관 : 한재균

(54) 발명의 명칭 영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법

(57) 요약

영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법과 관련된 것으로, 영상 처리 유닛은 적어도 하나의 채널의 입력 신호가 입력되는 신호입력부, 입력 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장되는 가중 계수 데이터베이스 및 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하고, 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 처리부를 포함할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

박수현

경기 화성시 동탄지성로 42, 222동 604호 (반송동,
시범한빛마을동탄아이파크아파트)

강주영

경기도 용인시 기흥구 용구대로2469번길 20 617호
(보정동, 죽전자이2차)

김정호

경기 용인시 수지구 심곡로 16, 503동 903호 (상현
동, 금호베스트빌5차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 채널의 입력 신호가 입력되는 신호입력부;

입력 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장되는 가중 계수 데이터베이스; 및

상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하고, 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 처리부;

를 포함하고,

상기 처리부는,

미리 정의된 조건에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 영상 처리 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가중 계수 데이터베이스로부터 선택된 상기 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 저장하는 저장부;

를 더 포함하는 영상 처리 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 저장부는 캐쉬 메모리(cache memory)인 영상 처리 유닛.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 선택된 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 상기 저장부에 저장하고, 영상 처리 시 상기 저장부에 저장된 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 영상 처리 유닛.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 외부에서 입력에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 영상 처리 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 조건은, 영상 촬영 모드, 영상 처리 방식, 입력 신호의 특성 중 적어도 하나인 영상 처리 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 처리부는, 상기 가중 계수 소집단으로부터 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호 중 일부 채널의 입력 신호에 대한 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 일부 채널의 입력 신호를 변환하는 영상 처리 유닛.

청구항 8

피사체로부터 에코 초음파를 수신하고 상기 수신된 에코 초음파를 적어도 하나의 채널의 초음파 신호로 변환하는 초음파 탐침부;

상기 적어도 하나의 채널의 초음파 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장되는 가중 계수 데이터베이스; 및

상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하고, 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 초음파 신호를 변환하는 영상처리부;

를 포함하고,

상기 영상처리부는, 미리 정의된 조건에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 가중 계수 데이터베이스로부터 선택된 상기 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 저장하는 저장부;

를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 저장부는 캐쉬 메모리인 초음파 영상 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 영상처리부는, 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 선택된 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 상기 저장부에 저장하고, 영상 처리 시 상기 저장부에 저장된 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 초음파 영상 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 가중 계수는, 빔 포밍 계수, 변환 필터 또는 점 확산 함수인 초음파 영상 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 영상처리부는, 외부에서 입력에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 초음파 영상 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 조건은, 초음파 영상 촬영 모드, 빔 포밍 방식, 피사체의 종류, 초음파 주파수, 초음파 초점 영역 중 적어도 하나인 초음파 영상 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 영상처리부는, 상기 가중 계수 소집단으로부터 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호 중 일부 채널의 입력

신호에 대한 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 일부 채널의 입력 신호를 변환하는 초음파 영상 장치.

청구항 16

영상 처리 유닛에 의해 수행되는 적어도 하나의 채널의 입력 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장된 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 소집단 선택 단계;

상기 영상 처리 유닛에 의해 수행되는 적어도 하나의 채널의 입력 신호가 입력되는 입력 단계; 및

상기 영상 처리 유닛에 의해 수행되는 상기 선택된 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 입력 신호 변환 단계;

를 포함하고,

상기 소집단 선택 단계는, 미리 정의된 조건에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하여 선택하는 영상 처리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 영상 처리 유닛에 의해 수행되는 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 선택된 상기 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 일시적 또는 비일시적으로 저장하는 저장 단계;

를 더 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 저장 단계는, 상기 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 캐쉬 메모리에 저장하는 영상 처리 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 소집단 선택 단계는, 외부에서 입력에 따라서 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하여 선택하는 영상 처리 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 가중 계수는, 빔 포밍 계수, 변환 필터 또는 점 확산 함수인 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법과 관련된 발명이다.

배경 기술

[0002] 음향 탐지기(소나, SONAR)나 초음파 영상 장치 또는 레이더(radar)와 같은 장치는 외부의 음파나 초음파 또는 전자기파를 수신하고 수신된 음파나 초음파 또는 전자기파를 이용하여 초음파 영상 또는 레이더 영상을 생성하도록 한다.

[0003] 음향 탐지기나 초음파 영상 장치 또는 레이더 등은 수신된 음파나 초음파 또는 전자기파를 이용하여 영상을 생성하는 과정에서 수집한 음파 신호, 초음파 신호 또는 전자기파 신호를 집속하도록 할 수 있다. 이 경우 음향 탐지기, 초음파 영상 장치 또는 레이더는 수집된 신호의 각 채널마다 소정의 가중치를 부가하여 특정 위치의 신호를 강조하고, 다른 위치의 신호는 상대적으로 감쇄시켜 초음파 신호를 집속함으로써 피사체의 진단에 적합한

영상을 획득하도록 할 수 있다.

- [0004] 빔 포밍은, 빔 포밍에 사용되고 각 초음파 신호(초음파 채널)에 부가되는 가중치의 특징에 따라 데이터 독립형 빔 포밍(data-independent beamforming) 방식과 적응형 빔 포밍(adaptive beamforming) 방식으로 구별될 수 있다.
- [0005] 데이터 독립형 빔 포밍은, 입력되는 초음파 신호와 무관하게 정해진 가중치를 빔 포밍에 이용하는 것으로, 가중치가 변화하지 않아 고정 빔 포밍(fixed beamforming)이라고 한다.
- [0006] 적응형 빔 포밍은 입력되는 초음파 신호에 따라서 최적의 가중치를 결정하는 방법으로, 적응형 빔 포밍에 따르면 입력되는 초음파 신호에 따라서 빔 포밍을 위한 가중치가 변화할 수 있다. 적응형 빔 포밍은 데이터 의존형 빔 포밍(data-dependant beamforming)이라고 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 입력되는 신호를 기초로 영상을 생성 및 처리함에 있어서 영상 처리를 신속하게 수행할 수 있도록 하는 영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0008] 영상 처리에 필요한 최적의 가중 계수를 단시간에 탐색 및 선택하여 신속한 영상 처리가 가능하도록 하는 것을 하나의 목적으로 한다.
- [0009] 또한 촬영 대상의 종류나 깊이, 영상 신호의 특징 등에 따라서 최적의 가중 계수를 단시간에 탐색 및 선택할 수 있도록 하는 것 역시 목적이 될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법이 제공된다.
- [0011] 영상 처리 유닛은, 적어도 하나의 채널의 입력 신호가 입력되는 신호입력부, 입력 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장되는 가중 계수 데이터베이스 및 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하고, 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 처리부를 포함할 수 있다.
- [0012] 초음파 영상 장치는, 피사체로부터 에코 초음파를 수신하고 상기 수신된 에코 초음파를 적어도 하나의 채널의 초음파 신호로 변환하는 초음파 탐침부, 상기 적어도 하나의 채널의 초음파 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장되는 가중 계수 데이터베이스 및 상기 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하고, 상기 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 초음파 신호를 변환하는 영상처리부를 포함할 수 있다.
- [0013] 영상 처리 방법은, 적어도 하나의 채널의 입력 신호에 대한 복수의 가중 계수가 저장된 가중 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 가중 계수 소집단을 선택하는 소집단 선택 단계, 적어도 하나의 채널의 입력 신호가 입력되는 입력 단계 및 상기 선택된 가중 계수 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 상기 적어도 하나의 채널의 입력 신호를 변환하는 입력 신호 변환 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 상술한 영상 처리 유닛, 초음파 영상 장치 및 영상 처리 방법에 의하면 영상 처리를 신속하게 수행할 수 있게

된다.

- [0015] 영상 처리에 있어서 영상 처리에 필요한 최적의 가중 계수를 단시간에 탐색 및 선택할 수 있게 되고, 이에 따라 신속한 영상 처리가 가능하게 될 수 있다.
- [0016] 또한 촬영 대상의 종류나 깊이, 영상 신호의 특징 등에 따라서 최적의 가중 계수를 단시간에 탐색 및 선택할 수도 있게 된다.
- [0017] 뿐만 아니라 초음파 영상 장치의 경우 초음파 신호의 빔 포밍에 적절한 빔 포밍 계수 또는 빔 포밍된 신호의 영상 처리를 위한 적절한 점 확산 함수를 고속으로 획득할 수 있게 되는 효과도 얻을 수 있다.
- [0018] 따라서 리소스 사용량을 절감하여 초음파 영상 장치의 부담을 경감하면서 실시간 영상 처리 및 표시가 가능해지는 장점도 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 영상 처리 유닛의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 2는 가중 계수 데이터베이스 및 저장부의 일 실시예를 설명하기 위한 구성도이다.
- 도 3은 아포다이제이션 윈도우 사용 빈도의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 영상 처리 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.
- 도 5는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 사시도이다.
- 도 6은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 7은 초음파 탐침부의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 8은 빔 포밍부의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 9는 빔 포밍부의 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 10은 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- 도 11은 초음파 영상 장치 제어 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 도 1 내지 도 4를 참조하여 영상 처리 유닛의 일 실시예에 대해서 설명한다.
- [0021] 도 1은 영상 처리 유닛의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이 영상 처리 유닛은 신호입력부(10), 처리부(20), 가중계수 데이터베이스(30), 저장부(31) 및 출력부(40)를 포함할 수 있다.
- [0023] 신호입력부(10)는 외부에서 입력되는 입력 신호(x)를 입력받고 입력받은 입력 신호(x)를 처리부(20)로 전달한다. 여기서 신호입력부(10)로 입력되는 입력 신호(x)는 적어도 하나의 채널의 입력 신호일 수 있다. 더 나아가 복수 채널의 입력 신호일 수도 있다.
- [0024] 신호입력부(10)로 입력되는 입력 신호는, 소정의 음파나 전자기파를 변환하여 획득된 신호일 수도 있다.
- [0025] 실시예에 따라서 입력 신호는 피사체 내부의 적어도 하나의 목표 부위에서 전달된 에코 초음파를 변환하여 획득된 신호일 수도 있다. 이 경우 에코 초음파는, 실시예에 따라서, 조사된 초음파가 피사체 내부의 적어도 하나의 목표 부위에서 반사된 초음파일 수도 있고, 적어도 하나의 목표 부위에 조사된 레이저에 따라서 적어도 하나의 목표 부위에서 발생된 초음파일 수도 있으며, (광음향 영상 시스템) 적어도 하나의 목표 부위에 대해 복수의 상이한 주파수의 초음파를 조사하고 적어도 하나의 목표 부위 또는 주변의 물질이 진동하여 발생하는 진동 탄성 초음파일 수도 있다. (탄성 초음파 영상 시스템)
- [0026] 또한 실시예에 따라서 입력 신호는 수신된 마이크로파(극초단파, 10cm~100cm 파장)를 변환하여 획득된 신호일 수도 있다.

- [0027] 처리부(20)는 입력 신호를 소정의 가중 계수를 검출하거나 또는 소정의 가중 계수에 대한 탐색 스코어(score)를 획득한 후, 획득된 소정의 가중 계수나 탐색 스코어를 이용하여 입력 신호를 변환하도록 할 수 있다.
- [0028] 구체적으로 처리부(20)는 도 1에 도시된 바와 같이 소집단 선택부(21), 계수 선택부(22) 및 변환부(23)를 포함할 수 있다.
- [0029] 소집단 선택부(21)는 가중 계수 데이터베이스(30) 중에서 가중 계수에 대한 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수 있다.
- [0030] 구체적으로 소집단 선택부(21)는 사용자로부터 입력되거나 미리 저장된 처리 조건 또는 입력되는 입력 신호(x)에 따라서 가중 계수 데이터베이스(30) 중에서 입력 신호(x) 변환에 이용될 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수 있다.
- [0031] 여기서 사용자로부터 입력되거나 미리 저장된 처리 조건은, 예를 들어 영상 촬영 모드, 영상 처리 방식, 입력 신호의 특성 또는 피사체의 종류 등일 수 있다. 여기서 영상 촬영 모드는 예를 들어 초음파 영상 장치의 경우 복부 초음파 촬영 모드, 심장 초음파 촬영 모드, 유방 촬영 모드 등 다양한 영상 촬영 모드일 수 있다. 또한 영상 처리 방식은 입력 신호를 기초로 영상을 생성하거나 처리하는 방식일 수 있으며, 예를 들어 초음파 영상 장치나 음파 탐지기 등에서 이용되는 빔 포밍 방식일 수 있다. 여기서 빔 포밍 방식은 예를 들어 초음파 영상 장치에 있어서 스캔 라인(scan line) 방식이나 플레인 웨이브(plain wave) 방식일 수 있다. 입력 신호의 특성은 초음파 영상 장치나 음파 탐지기 등에 있어서 초점 거리나 또는 초음파나 음파의 주파수일 수 있다.
- [0032] 소집단 선택부(21)는 어느 하나의 처리 조건에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택할 수도 있고, 복수의 처리 조건에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0033] 도 2는 가중 계수 데이터베이스 및 저장부의 일 실시예를 설명하기 위한 구성도이다.
- [0034] 가중 계수 데이터베이스(30)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 가중 계수를 포함하고 있을 수 있다. 여기서 가중 계수는 신호 입력부(10)를 통해 입력되는 복수 채널의 입력 신호를 변환하는 경우, 각각 채널의 입력 신호에 적용되는 가중치를 의미한다.
- [0035] 가중 계수 데이터베이스(30)에 저장된 가중 계수는 예를 들어 빔 포밍 계수, 변환 필터 또는 점 확산 함수일 수 있다. 또한 가중 계수는 신호 처리에 있어서 이용되는 윈도우 함수(window function) 즉, 아포다이제이션 함수(apodization function)일 수도 있다.
- [0036] 가중 계수 데이터베이스(30)에 포함된 적어도 하나의 가중 계수는 도 2에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 소집단(subset, ss1 내지 ss4)을 이룰 수 있다.
- [0037] 여기서 각각의 소집단은 도 2에 도시된 제1 소집단 내지 제2 소집단(ss1 내지 ss2)과 같이 복수의 가중 계수로 이루어질 수도 있고, 제3 소집단(ss3)와 같이 하나의 가중 계수로 이루어질 수도 있다.
- [0038] 또한 어느 하나의 소집단, 일례로 제1 소집단(ss1)과 다른 하나의 소집단, 일례로 제2 소집단(ss2)는 가중 계수, 일례로 제3 가중 계수를 공통적으로 포함하고 있을 수 있다. 다시 말해서 가중 계수 데이터베이스(30)의 복수의 소집단 중 전부 또는 일부의 소집단은 서로 중복되는 가중 계수를 포함하고 있을 수 있다. 물론 가중 계수 데이터베이스(30)의 복수의 소집단의 각각은 서로 상이한 가중 계수만을 포함하고 있는 것도 가능할 것이다.
- [0039] 뿐만 아니라 복수의 소집단 중 특정 소집단, 일례로 제4 소집단(ss4)는 가중 계수 데이터베이스(30)에 저장된 모든 가중 계수(ss4)를 포함하고 있을 수도 있다.
- [0040] 한편 가중 계수 데이터베이스(30)의 각각의 가중 계수는 적어도 하나의 소집단, 일례로 제1 소집단 내지 제4 소집단(ss1 내지 ss4) 중 적어도 하나의 소집단에 포함되어 있을 수도 있다. 경우에 따라서 가중 계수 데이터베이스(30)의 가중 계수 중 특정 가중 계수는 어느 하나의 소집단에도 포함되지 않을 수도 있다.
- [0041] 일 실시예에 의하면 가중 계수 데이터베이스(30)의 각각의 소집단은 사용자 또는 시스템 설계자 등에 의해 미리 정의된 것일 수 있다.
- [0042] 다시 말해서 사용자 또는 시스템 설계자가 적어도 하나의 가중 계수를 포함하는 적어도 하나의 소집단을 미리 정의해놓을 수 있다. 구체적으로 사용자 또는 시스템 설계자는, 가중 계수 데이터베이스(30)에 저장된 복수의 가중 계수 중에서 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 적어도 하나의 소집단을 정의할 수도 있다. 한편으로는 사용자 또는 시스템 설계자는, 적어도 하나의 가중 계수를 포함하는 적어도 하나의 소집단을 정의한 후, 정의된

소집단을 이용하여 가중 계수 데이터베이스(30)를 구축하는 것도 가능할 것이다.

- [0043] 사용자 또는 시스템 설계자 등은 경험적 또는 통계적으로 획득된 각종 수치, 일례로 가중 계수의 이용 빈도 등과 같은 각종 수치를 이용하여 적어도 하나의 소집단을 정의하도록 할 수 있다.
- [0044] 또한 사용자 또는 시스템 설계자 등은 입력 신호에 대한 각종 환경 조건, 예를 들어 초음파 영상 장치의 경우 초음파 촬영이 되는 대상, 초점의 깊이, 빔 포밍 방식 등에 따라서 적어도 하나의 소집단을 정의하도록 할 수 있다.
- [0045] 이와 같이 가중 계수 데이터베이스(30)의 각각의 소집단이 사용자 또는 시스템 설계자 등에 의해 미리 정의된 것인 경우, 소집단 선택부(21)는 미리 정의된 소집단 중에서 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0046] 다른 실시예에 의하면 가중 계수 데이터베이스(30)의 각각의 소집단은 소집단 선택부(21)에 의해 정의될 수도 있다. 구체적으로 소집단 선택부(21)가 소정의 소집단을 선택하는 경우, 소집단 선택부(21)는 가중 계수 데이터베이스(30) 중 적어도 하나의 가중 계수를 추출하여 추출된 적어도 하나의 가중 계수로 이루어진 적어도 하나의 소집단을 생성하고, 생성된 적어도 하나의 소집단을 선택하여 가중 계수에 대한 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0047] 이 경우 소집단 선택부(21)는 사용자로부터 입력되거나 미리 저장된 조건 또는 입력되는 입력 신호(x)에 따라서 적어도 하나의 가중 계수를 추출함으로써 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0048] 소집단 선택부(21)는, 경험적, 통계적 수치를 기초로 가중 계수를 추출하여 가중 계수에 대한 소집단을 생성한 후 생성된 소집단을 선택하도록 할 수도 있다. 이 경우 경험적, 통계적 수치는, 예를 들어, 선행하여 수행된 영상 변환에 이용된 가중 계수들에 대한 이용 빈도 동일 수 있다.
- [0049] 또한 소집단 선택부(21)는 각종 환경 조건, 예를 들어 초음파 영상 장치의 경우 초음파 촬영이 되는 대상, 초점의 깊이, 빔 포밍 방식 등에 따라서 적어도 하나의 소집단을 생성하도록 할 수도 있다. 이 경우 각종 환경 조건은 사용자 등에 의해 입력된 것일 수 있다.
- [0050] 도 3은 일정한 조건 하에서 아포다이제이션 윈도우 사용 빈도의 일례를 히스토그램으로 도시한 도면이다.
- [0051] 도 3에 있어서 x축은 복수의 아포다이제이션 윈도우 각각을 식별하기 위한 인덱스 번호이고, y축은 복수의 아포다이제이션 각각에 대해 사용된 빈도수를 의미한다. 가중 계수 데이터베이스(30)는 도 3의 x축에 도시된 복수의 아포다이제이션 윈도우로 구축된 것이라고 하자.
- [0052] 만약 일정한 조건 하에서 소정의 입력 신호를 변환하기 위해서 최적의 아포다이제이션 윈도우를 선택하는 경우, 모든 아포다이제이션 윈도우가 동등한 비율로 선택되는 것이 아니라, 일부의 아포다이제이션 윈도우가 도 3에 도시된 바와 같이 빈번하게 선택되어 입력 신호의 변환에 이용될 수 있다. 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이 입력 신호의 변환에 있어서 인덱스 번호가 0번, 10번 및 100번 내지 112번의 아포다이제이션 윈도우가 다른 아포다이제이션 윈도우보다 훨씬 빈번하게 선택되어 이용될 수도 있다.
- [0053] 따라서 가중 계수 데이터베이스(30)에 저장된 모든 아포다이제이션 윈도우 중에서 변환에 이용될 아포다이제이션 윈도우를 검출하지 않고, 일부의 아포다이제이션 윈도우, 예를 들어 사용 빈도수가 높은 특정 소집단에 포함되는 아포다이제이션 윈도우 중에서 변환에 이용할 아포다이제이션 윈도우를 검출한다 하더라도 입력 신호(x)의 변환에 적절한 최적의 아포다이제이션 윈도우를 검출할 수 있게 된다.
- [0054] 소집단 선택부(21)는, 이와 같이 모든 가중 계수 데이터베이스(30)에 저장된 모든 가중 계수, 일례로 모든 아포다이제이션 윈도우 중 일부의 가중 계수, 일례로 일부의 아포다이제이션 윈도우를 포함하는 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 하거나 또는 일부의 가중 계수, 일례로 일부의 아포다이제이션 윈도우를 추출하여 추출된 일부의 아포다이제이션 윈도우로 이루어진 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수 있다.
- [0055] 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 아포다이제이션 윈도우 중에서 인덱스 번호가 0번에서 10번인 복수의 아포다이제이션 윈도우로 이루어진 소집단을 제1 소집단(ss1)이라고 하고, 인덱스 번호가 11번 내지 99번인 복수의 아포다이제이션 윈도우로 이루어진 소집단을 제2 소집단(ss2)라고 하고, 인덱스 번호가 100번 에서 112번인 복수의 아포다이제이션 윈도우로 이루어진 소집단을 제3 소집단(ss3)라고 하자. 입력되거나 정의된 조건 또는 입력 신호(x)에 따라서 각각의 소집단(ss1 내지 ss3) 내의 각각의 아포다이제이션 윈도우의 사용 빈도가 도 3과 같이 주어질 수 있다.
- [0056] 그러면 소집단 선택부(21)는, 복수의 소집단, 일례로 제1 소집단 내지 제3 소집단(ss1 내지 ss3) 중에서 가장

많은 빈도로 이용되는 하나의 소집단, 즉 제3 소집단(ss3)를 선택하도록 할 수 있다.

- [0057] 또한 소집단 선택부(21)는, 복수의 아포다이제이션 윈도우 중에서 빈도가 높은 아포다이제이션 윈도우를 추출함으로써 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다. 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이 제3 소집단(ss3)에 해당하는 복수의 아포다이제이션 윈도우를 추출함으로써 제3 소집단(ss3)을 선택하도록 할 수도 있다. 이 경우 선택된 적어도 하나의 소집단은, 추출되는 아포다이제이션 윈도우의 종류나 개수에 따라서 변화하게 될 것이다.
- [0058] 일 실시예에 의하면 소집단 선택부(21)는 복수의 소집단을 선택할 수도 있다. 예를 들어 도 3에 도시된 제1 소집단(ss1) 및 제3 소집단(ss3)를 선택하도록 할 수도 있다. 이 경우 선택되는 소집단, 일례로 제1 소집단(ss1) 및 제3 소집단(ss3) 각각에는 우선 순위가 더 부가될 수도 있다. 즉, 제3 소집단(ss3) 내의 아포다이제이션 윈도우의 선택 빈도가 제1 소집단(ss1)의 아포다이제이션 윈도우의 선택 빈도보다 더 높으므로, 제3 소집단(ss3)의 우선 순위를 더 높게, 제1 소집단(ss1)의 우선 순위를 더 낮게 해서 선택하도록 하는 것도 가능하다. 물론 실시예에 따라서 각각의 소집단, 일례로 제1 소집단 및 제3 소집단(ss1 및 ss3) 각각에 대해 별도의 우선 순위를 부여하지 않고 무차별적으로 선택하는 것도 가능할 것이다.
- [0059] 일 실시예에 의하면 소집단 선택부(21)에서 선택된 소집단 또는 추출된 가중 계수는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 저장부(31)에 저장될 수 있다.
- [0060] 저장부(31)는 소집단 선택부(21)에서 선택된 적어도 하나의 소집단 또는 추출된 적어도 하나의 가중 계수를 일시적 또는 비일시적으로 저장한다.
- [0061] 저장부(31)는 일 실시예에 의하면 적어도 하나의 반도체 칩을 포함하는 집적 회로 메모리(integral circuit memory), 자성체를 이용하는 자기 메모리, 레이저 광을 이용하는 광 메모리 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0062] 저장부(31)는 일 실시예에 의하면 캐쉬 메모리(cache memory)일 수 있다. 즉, 저장부(31)는 가중 계수 데이터베이스(30)가 저장되는 메모리 장치로부터 전달되는 소정의 데이터를 일시적으로 저장하여, 처리 장치(processor)가 신속하게 소정의 데이터 처리를 가능하게 할 수 있다.
- [0063] 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 소집단 또는 적어도 하나의 가중 계수는 계수 선택부(22) 또는 변환부(23)로 전달될 수 있다.
- [0064] 계수 선택부(22)는 입력 신호의 변환을 위해 이용될 가중 계수를 선택하도록 할 수 있다. 또한 계수 선택부(22)는 또한 가중 계수에 대한 스코어를 연산하도록 할 수도 있다.
- [0065] 일 실시예에 의하면 계수 선택부(22)는 적어도 하나의 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 검출 및 선택하도록 할 수 있다. 구체적으로 계수 선택부(22)는 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 소집단 또는 적어도 하나의 가중 계수 중에서 입력 신호(x)의 변환을 위해 적절한 적어도 하나의 가중 계수를 선택하도록 할 수 있다.
- [0066] 계수 선택부(22)는 일 실시예에 의하면 입력되는 입력 신호(x)에 따라서 적어도 하나의 소집단의 적어도 하나의 가중 계수 중에서 적어도 하나의 가중 계수를 검색하여 선택할 수도 있다. 예를 들어 계수 선택부(22)는 입력되는 입력 신호(x)를 기초로 입력 신호(x)의 변환에 이용될 최적의 가중 계수를 선택하여 결정하도록 할 수 있다. 다른 실시예에 의하면 계수 선택부(22)는 입력되는 입력 신호(x)와 무관하게 적어도 하나의 소집단의 적어도 하나의 가중 계수 중에서 소정의 가중 계수를 선택하도록 할 수도 있다.
- [0067] 또한 계수 선택부(22)는 복수의 소집단마다 소정의 우선 순위가 부여된 경우, 부여된 우선 순위에 따라서 복수의 소집단 중 어느 하나의 소집단을 선택하고, 선택된 소집단 내에서 적절한 가중 계수를 검색하여 선택하도록 할 수 있다. 만약 선택된 소집단 중에서 적절한 가중 계수가 검출되지 않는 경우, 다음 우선 순위의 소집단을 선택하고, 선택된 다음 우선 순위의 소집단 내에서 적절한 가중 계수를 검출하도록 할 수 있다.
- [0068] 계수 선택부(22)는, 예를 들어, 다음의 수학적 식 1 또는 수학적 식 2을 이용하여 적어도 하나의 소집단에 포함된 적어도 하나의 가중 계수 중에서 적절한 가중 계수를 선택하도록 할 수 있다.

수학식 1

$$\{w_c\} = \arg \min_{\text{all } w_p \text{ of memory}} \sum_{k=-K}^K \left| \sum_{i=1}^M w_p[i] x_{n+k}[i] \right|$$

[0069]

수학식 2

$$\{w_c\} = \arg \min_{\text{all } w_p \text{ of memory}} \sum_{k=-K}^K \left| \sum_{i=1}^M w_p[i] x_{n+k}[i] \right|^2$$

[0070]

[0071] 여기서, $w_p[i]$ 는 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 가중 계수이고, w_c 는 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 가중 계수 중 계수 선택부(22)의 계수 검출부(22a)에서 검출된 가중 계수를 의미한다. p 는 각각의 가중 계수에 대한 인덱스를 의미한다. $x_{n+k}[i]$ 는 입력 신호(x)이고, i 는 입력 신호(x)의 각각의 채널에 대한 인덱스이다. M 은 입력 신호(x)의 총 채널 개수이다. k 는 축 방향 스무딩 변수, K 는 일부의 입력 신호에 대한 빔 포밍 연산 결과를 최적화시키는 복수의 빔 포밍 계수를 획득하기 위한 축 방향 스무딩 변수의 상한 또는 하한이다. 여기서 K 는 0을 포함할 수 있다.

[0072] 수학식 1에 기재된 바와 같이, 계수 선택부(22)는 적어도 하나의 채널의 입력 신호(x)에 대해서 소정의 가중 계수가 가중된 입력 신호(x)의 절대값의 합을 최소화할 수 있는 가중 계수 w_c 를 검출하도록 할 수 있다. 또한 계수 선택부(22)는 수학식 2에 기재된 바와 같이 소정의 가중 계수가 가중된 입력 신호(x)의 제곱의 절대값의 합을 최소화시킬 수 있는 가중 계수 w_c 를 검출할 수도 있다. 이 경우 계수 선택부(22)는 저장부(31)에 저장된 복수의 가중 계수 w_p 중에서 상술한 수학식 1 및 수학식 2를 만족시키는 가중 계수 w_c 를 검출하도록 할 수 있다.

[0073] 계수 선택부(22)는 상술한 수학식 1 및 수학식 2 중 어느 하나의 수학식을 이용하여 적절한 가중 계수를 선택하도록 할 수 있다. 필요에 따라서 계수 선택부(22)는 수학식 1 및 수학식 2를 모두 이용하여 적절한 가중 계수를 선택할 수도 있다. 계수 선택부(22)에서 선택된 가중 계수 w_c 는 변환부(23)로 전달되어 입력 신호(x)의 변환에 이용될 수 있다.

[0074] 다른 일 실시예에 의하면, 계수 선택부(22)는 적어도 하나의 소집단에 포함된 가중 계수 중 적어도 하나의 가중 계수에 대한 탐색 스코어(score)를 연산하도록 할 수 있다.

[0075] 이 경우 계수 선택부(22)는, 예를 들어, 다음의 수학식 3 및 수학식 3에 따라 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 소집단에 포함된 적어도 하나의 가중 계수에 대한 탐색 스코어를 연산할 수 있다.

수학식 3

$$\{S_c\} = \min_{\text{all } w_p \text{ of memory}} \sum_{k=-K}^K \left| \sum_{i=1}^M w_p[i] x_{n+k}[i] \right|$$

[0076]

수학식 4

$$\{S_c\} = \min_{\text{all } w_p \text{ of memory}} \sum_{k=-K}^K \left| \sum_{i=1}^M w_p[i] x_{n+k}[i] \right|^2$$

[0077]

[0078]

여기서 S_c 는 탐색 스코어를 의미한다. 이외에 수학식 3 및 수학식 4의 각각의 알파벳 및 부호의 의미는 수학식 1 및 수학식 2에서 설명된 바와 같다.

[0079]

수학식 3을 살펴보면, 수학식 3의 좌변인 탐색 스코어 S_c 는 수학식 1에 의해서 획득된 가중 계수 w_c 와 획득된 가중 계수 w_c 에 대응되는 입력 신호(x)와의 곱을 합산한 결과, 즉 가중 계수 w_c 와 입력 신호(x)와의 가중합의 절대값을 최소화하는 값을 의미함을 알 수 있다. 즉, 탐색 스코어는 가중 계수와 입력 신호 사이의 가중합을 최소화하는 값이거나, 또는 선택된 가중 계수에 따라서 연산되는 가중 계수와 입력 신호 사이의 가중합으로 정의될 수 있다.

[0080]

마찬가지로 수학식 4를 살펴보면, 수학식 4의 좌변인 탐색 스코어 S_c 는 수학식 2에 의해서 획득된 가중 계수 w_c 와 획득된 가중 계수 w_c 에 대응되는 입력 신호(x)와의 곱의 제곱을 합산한 결과, 즉 가중 계수 w_c 와 입력 신호(x)와의 가중합의 절대값의 제곱을 최소화하는 값을 의미할 수 있다.

[0081]

계수 선택부(22)는 상술한 수학식 3 및 수학식 4 중 어느 하나의 수학식을 이용하여 탐색 스코어 S_c 를 연산하도록 할 수 있다. 필요에 따라서 계수 선택부(22)는 수학식 3 및 수학식 4를 모두 이용할 수도 있다. 또한 계수 선택부(22)는 가중 계수의 선택을 위해 이용된 수학식에 따라 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수 있다. 예를 들어 수학식 1을 이용하여 가중 계수 w_c 를 선택한 경우, 계수 선택부(22)는 대응하는 수학식, 즉 수학식 3을 이용하여 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수도 있다.

[0082]

실시예에 따라서 계수 선택부(22)는 저장부(31)에 저장된 모든 소집단의 가중 계수 w_c 에 대해 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수도 있고, 특정 소집단의 가중 계수 w_c 에 대해 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수도 있다. 또한 계수 선택부(22)는 실시예에 따라서 적어도 하나의 소집단 내의 모든 가중 계수 w_c 에 대해서 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수도 있고, 일부의 가중 계수 w_c 에 대해서 탐색 스코어 S_c 를 연산할 수도 있다.

[0083]

이상 설명한 탐색 스코어 S_c 는 수학식 1 및 수학식 2에 따라 가중 계수 w_c 를 연산하는 과정에서 자연스럽게 도출될 수도 있다. 연산된 탐색 스코어 S_c 역시 변환부(23)로 전달될 수도 있다.

[0084]

변환부(23)는, 일 실시예에 의하면, 계수 선택부(22)에서 선택된 적어도 하나의 가중 계수를 이용하여 입력 신호(x)를 변환하도록 할 수 있다. 예를 들어 변환부(23)는 복수 채널의 입력 신호(x)가 입력되는 경우 선택된 적어도 하나의 가중 계수를 이용하여 복수 채널의 입력 신호(x)를 집속하여 복수 채널의 입력 신호(x)에 상응하는 변환 신호(z)를 출력하도록 할 수 있다.

[0085]

변환부(23)는 다음의 수학식 5에 따라 적어도 하나의 채널의 입력 신호(x)에 가중 계수를 적용하여 변환 신호(z)를 생성하도록 할 수 있다.

수학식 5

$$z[n] = \sum_{m=0}^{M-1} w_m[n] x_m[n]$$

[0086]

- [0087] 여기서 $z[n]$ 은 변환부(23)에 의해 입력 신호(x)가 변환된 변환 신호를 의미하고, w 은 계수 선택부(22)에서 선택된 가중 계수를 의미한다. x 은 입력 신호를 의미한다. 여기서 m 은 입력 신호의 각 채널에 대한 인덱스를 의미한다. 따라서 $x_m[n]$ 은 m 번째 채널로 입력되는 입력 신호이고, $w_m[n]$ 은 m 번째 채널의 입력 신호에 적용되는 가중 계수이다. M 은 입력 신호의 채널의 총 개수이다. n 은 입력 신호에 대한 인덱스를 의미한다. 예를 들어 복수 회수로 입력 신호가 입력되는 경우, n 은 입력되는 각각의 입력 신호에 대한 인덱스를 의미한다. 즉, $x_m[n]$ 은 n 번째로 입력되는 m 번째 채널의 입력 신호를 의미하고, $w_m[n]$ 은 n 번째로 입력되는 m 번째 채널에 대한 입력 신호에 적용되는 가중 계수를 의미한다.
- [0088] 수학식 5에 의하면 변환 신호(z)는 입력 신호(x)와 가중 계수 사이의 가중합을 연산하여 획득될 수 있다. 이 경우 가중 계수는 상술한 바와 같이 저장부(31)에 저장된 적어도 하나의 소집단에서 선택된 적어도 하나의 가중 계수일 수 있다.
- [0089] 변환부(23)에 의해 생성된 변환 신호(z)는 출력부(40)로 전달될 수 있다.
- [0090] 또한 변환부(23)는, 다른 일 실시예에 의하면, 계수 선택부(22)에서 연산된 탐색 스코어로 로그 스케일(log scale)로 표시하여 입력 신호(x)에 대응하는 로그 스케일로 표시된 변환 신호(z)를 출력하도록 할 수 있다. 예를 들어 변환부(23)는 초음파 영상 장치의 경우 계수 선택부(22)에서 연산된 탐색 스코어 S_c 를 로그 스케일로 표시하여 B 모드(brightness)의 초음파 영상을 획득하도록 할 수도 있다.
- [0091] 출력부(40)는 변환 신호(z)를 외부로 출력하도록 한다.
- [0092] 이하 도 5를 참조하여 영상 처리 방법의 일 실시예에 대해서 설명한다.
- [0093] 도 5는 영상 처리 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.
- [0094] 도 5에 도시된 바에 따른 영상 처리 방법의 일 실시예에 의하면 먼저 소정의 영상 처리 조건이 사용자 또는 미리 정의된 설정에 따라 결정된다. (s400) 구체적으로 영상 처리 조건은 외부의 입력 수단을 통해 사용자로부터 입력될 수도 있고, 또는 별도의 저장 공간으로부터 전달될 수도 있다. 여기서 영상 처리 조건은, 영상 촬영 모드, 영상 처리 방식, 입력 신호의 특성 중 적어도 하나일 수도 있다.
- [0095] 영상 처리 조건에 따라 적어도 하나의 가중 계수들 중에서 적어도 하나의 소집단을 선택한다. (s410) 선택되는 적어도 하나의 소집단은 적어도 하나의 가중 계수를 포함하고 있을 수 있다. 일 실시예에 의하면 영상 처리 조건에 따라 적어도 하나의 가중 계수로 구축된 가중 계수 데이터베이스(30)로부터 적어도 하나의 소집단(ss1 내지 ss4)를 선택하도록 할 수도 있다.
- [0096] 선택된 소집단을 소정의 저장부에 저장하도록 한다. (s420) 여기서 저장부는 적어도 하나의 반도체 칩을 포함하는 집적 회로 메모리, 자성체를 이용하는 자기 메모리, 레이저 광을 이용하는 광 메모리에 의해 구현될 수 있다. 또한 저장부는 중앙 처리 장치(CPU, central processing unit) 등과 전기적으로 연결되는 캐쉬 메모리일 수도 있다.
- [0097] 이어서 입력 신호가 입력될 수 있다. (s430) 물론 단계 s400 내지 단계 s420에 선행하여 입력 신호가 입력될 수도 있다. 만약 단계 s410에 선행하여 입력 신호가 입력되는 경우에는 입력 신호에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0098] 선택된 소집단으로부터 적어도 하나의 가중 계수를 선택하여 추출한다. (s440) 즉, 선택된 소집단 내의 적어도 하나의 가중 계수 중에서 소정의 가중 계수를 선택하도록 할 수 있다. 이 경우 선택되는 가중 계수는 입력 신호(x)의 변환에 적절한 가중 계수일 수 있다. 한편 상술한 수학식 1 또는 수학식 2가 적절한 가중 계수의 선택을 위해 이용될 수도 있다.
- [0099] 적절한 가중 계수가 선택되면 선택된 가중 계수를 이용하여 입력 신호(x)를 변환하여 변환 신호(z)를 획득할 수 있다. (s450) 구체적으로 선택된 가중 계수와 입력 신호(x)를 가중합하여 변환 신호(z)를 획득하도록 할 수 있다. 이 경우 상술한 수학식 5가 이용될 수 있다.
- [0100] 획득된 변환 신호(z)는 외부로 출력될 수 있다. (s460)

- [0101] 이하 도 6 내지 도 10을 참조하여 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대해서 설명한다.
- [0102] 초음파 영상 장치는, 피사체 내부의 목표 부위를 향하여 초음파를 조사하고, 목표 부위에서 반사된 초음파를 수집한 후, 수집된 초음파의 정보를 이용하여 피사체 내부의 각종 조직이나 구조에 대한 단층 영상, 예를 들어 연부 조직의 단층 영상이나 혈류에 관한 영상을 획득하는 장치이다. 실시예에 따라서 초음파 영상 장치는 레이저를 피사체 내부의 목표 부위에 조사하여 피사체 내부의 목표 부위의 물질을 진동시키고 물질의 진동에 따라 목표 부위의 물질에서 생성된 초음파를 수신하여 피사체 내부에 대한 초음파 영상을 획득할 수도 있고, 또한 초음파 영상 장치는 서로 상이한 주파수의 초음파를 피사체 내부의 목표 부위에 조사하고, 목표 부위 또는 주변의 물질이 진동하여 발생하는 진동파를 수신하여 피사체 내부에 대한 영상을 획득할 수도 있다.
- [0103] 이와 같은 초음파 영상 장치는, 대체로 다른 영상 장치에 비해서 소형이고 저렴하며, 실시간으로 영상을 표시할 수 있어 산업 분야나 의료 분야와 같은 다양한 분야에서 이용될 수 있다.
- [0104] 도 5는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 사시도이고, 도 6은 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0105] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치는, 피사체에 초음파를 조사하고 피사체 내부의 목표 부위에서 반사되는 초음파를 수신하여 전기적 신호, 즉 초음파 신호로 변환하는 초음파 탐침부(p, 초음파 프로브)와, 초음파 탐침부(p)에서 출력되는 초음파 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하는 본체부(m)를 포함할 수 있다.
- [0106] 도 7은 초음파 탐침부의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0107] 도 5 내지 도 7에 도시된 바를 참조하면, 초음파 탐침부(p)는 적어도 하나의 초음파 소자(t10, t1 내지 t6)를 포함할 수 있다. 초음파 소자(t10)는 인가되는 전류에 따라서 소정의 초음파를 생성하고, 수신되는 초음파에 따라서 소정의 전류를 출력하도록 할 수 있다.
- [0108] 구체적으로 초음파 소자(t10)는 외부에서 인가되는 소정 주파수의 교류 전류에 따라서 인가된 교류 전류의 주파수에 상응하는 진동 주파수로 진동할 수 있다. 초음파 소자(t10)는 진동 주파수에 따라 진동하면서 진동 주파수에 상응하는 주파수의 초음파를 생성하도록 할 수 있다. 생성된 초음파는 피사체(ob) 내부의 목표 부위(ob1)로 조사될 수 있다.
- [0109] 또한 초음파 소자(t10)는, 적어도 하나의 목표 부위(ob1)에서 발생한 소정 주파수의 초음파가 도달하면, 도달된 초음파의 주파수에 상응하는 소정의 주파수로 진동할 수 있다. 진동하는 초음파 소자(t10)는 초음파 소자(t10)의 진동 주파수에 상응하는 주파수의 교류 전류를 출력하여 초음파를 소정의 전기적 신호로 변환하도록 할 수 있다.
- [0110] 초음파 탐침부(p)의 각각의 초음파 소자(t10)는 실시예에 따라서 초음파의 생성 및 초음파의 수신 기능을 모두 수행할 수도 있다. 또한 다른 실시예에 따르면 초음파 탐침부(p)의 초음파 소자 중 일부의 초음파 소자는 초음파 생성 기능만 수행하고, 다른 일부의 초음파 소자는 초음파의 수신 기능만을 수행할 수도 있다.
- [0111] 초음파 소자(t10)는, 예를 들어 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)일 수 있다. 초음파 트랜스듀서는 소정 형태의 에너지를 다른 형태의 에너지로 변환하는 장치로, 예를 들어 전기 신호를 음향 에너지로 변환하거나 또는 반대로 음향 에너지를 전기 신호로 변환할 수 있다. 이와 같은 초음파 트랜스듀서는, 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer)일 수도 있고, 자성체의 자왜 효과를 이용하여 파동 에너지와 전기적 에너지를 변환시키는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)일 수도 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)일 수도 있다. 뿐만 아니라 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 여타 다양한 종류의 트랜스듀서 역시 이상 설명한 초음파 소자(t10)로 이용될 수 있다.
- [0112] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 초음파 탐침부(p)는 복수의 초음파 수신 소자(t10)를 포함할 수 있다. 이 경우 각각의 초음파 소자(t10)는 각각 초음파를 수신하고 수신된 초음파를 전기적 신호로 변환하여 출력하므로, 초음파 수신부(120)는 복수 채널의 전기적 신호(c1 내지 c10)를 출력하게 된다.
- [0113] 도 6에 도시된 바에 의하면 초음파 영상 장치의 본체부(m)는 시스템 제어부(100), 전원(110), 영상처리부(200), 영상저장부(300), 디스플레이부(d) 및 입력부(i)를 포함할 수 있다.
- [0114] 시스템 제어부(100)는 전원(110), 영상처리부(200), 영상저장부(300) 및 디스플레이부(d) 등 초음파 영상 장치

의 전반적인 동작을 제어하도록 할 수 있다.

- [0115] 시스템 제어부(100)는 미리 결정된 설정에 따라서 초음파 영상 장치의 전반적인 동작 또는 초음파 영상 장치의 각 구성 요소의 동작을 제어할 수도 있고, 시스템 제어부(100)와 전기적으로 연결된 입력부(i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라서 소정의 제어 명령을 생성한 후 소정의 제어 명령을 초음파 영상 장치의 각 구성 요소에 전달하여 초음파 영상 장치의 동작을 제어하도록 할 수도 있다.
- [0116] 입력부(i)는 초음파 영상 장치의 제어를 위해 사용자로부터 소정의 지시나 명령, 또는 각종 데이터를 입력받는다. 입력부(i)는 예를 들어 키보드(keyboard), 마우스(mouse), 트랙볼(trackball), 터치스크린(touch screen) 또는 패들(paddle) 등과 같은 사용자 인터페이스를 포함하고 있을 수 있다.
- [0117] 입력부(i)는 예를 들어 사용자로부터 영상처리부(200)의 동작에 필요한 지시나 명령, 선택을 입력받을 수 있다. 예를 들어 입력부(i)는 영상 촬영 모드, 영상 처리 방식, 초점의 위치, 조사되는 초음파의 주파수 또는 피사체의 종류와 같은 처리 조건을 입력받을 수 있다. 여기서 영상 촬영 모드는 복부 초음파 모드, 심장 초음파 모드, 유방 촬영 모드일 수 있다. 영상 처리 방식은 복수 채널 초음파를 집속하기 위한 방식, 즉 빔 포밍 방식일 수도 있다. 여기서 빔 포밍 방식은 예를 들어 스캔 라인 이미징 방법이나 플레인 웨이브 이미징 방법일 수도 있다.
- [0118] 입력부(i)는 일 실시예에 의하면 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치에 설치되어 있을 수 있다. 다른 실시예에 의하면 입력부(i)는 초음파 영상 장치와 유무선 통신망을 통해 연결된 별도의 워크스테이션에 연결 또는 설치되어 있을 수도 있다.
- [0119] 시스템 제어부(100)는 사용자가 입력부(i)를 통하여 초음파 조사 개시 명령 및 조사될 초음파에 대한 주파수를 입력하면, 초음파 개시 명령 및 입력된 주파수에 따라서 소정의 제어 명령을 생성하여 전원(110)에 전달하도록 할 수 있다.
- [0120] 전원(110)은 전달된 제어 명령에 따라서 소정 주파수의 교류 전류를 각각의 초음파 소자(t1 내지 t6)에 인가할 수 있다. 각각의 초음파 소자(t1 내지 t6)는 상술한 바와 같이 인가되는 소정 주파수의 교류 전류에 따라서 진동하여 소정의 초음파를 발생시킨다. 발생된 초음파는 목표 부위(ob1)에서 반사되고, 반사된 에코 초음파는 다시 초음파 소자(t1 내지 t6)에 의해 수신될 수 있다. 반사된 에코 초음파를 수신한 초음파 소자(t1 내지 t6)는 수신한 에코 초음파를 변환하여 전기적 신호, 즉 초음파 신호를 출력한다. 이 경우 출력되는 초음파 신호는 도 7에 도시된 바와 같이 초음파 탐침부(p)에 설치된 초음파 소자(t1 내지 t6)의 개수에 상응하는 개수의 채널로 출력될 수 있다.
- [0121] 초음파 소자(t1 내지 t6)에서 출력된 초음파 신호는 영상처리부(200)로 전달될 수 있다.
- [0122] 도 6에 도시된 바와 같이 일 실시예에 있어서, 영상처리부(200)는 빔 포밍 계수 데이터베이스(210), 저장부(211) 소집단선택부(220), 계수 선택부(230) 및 빔포밍부(240)를 포함할 수 있다.
- [0123] 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)는 초음파 신호의 빔 포밍에 이용되는 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 포함하고 있을 수 있다. 한편 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)는, 도 2에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 포함하는 적어도 하나의 소집단을 포함할 수 있다. 각각의 소집단은 하나의 빔 포밍 계수를 포함할 수도 있고, 복수의 빔 포밍 계수를 포함할 수도 있다. 또한 복수의 소집단 중 전부 또는 일부의 소집단은 서로 중복되는 빔 포밍 계수를 포함하고 있을 수도 있고, 모든 소집단이 서로 상이한 빔 포밍 계수를 포함하고 있을 수도 있다. 또한 어떤 소집단은 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)의 모든 빔 포밍 계수를 포함하는 것도 가능하다. 또한 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)의 적어도 하나의 빔 포밍 계수는 적어도 하나의 소집단에 포함될 수도 있다. 물론 경우에 따라서 어떠한 소집단에도 포함되지 않을 수도 있는 빔 포밍 계수가 있을 수도 있다.
- [0124] 일 실시예에 의하면 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)의 각각의 소집단은 사용자 또는 시스템 설계자 등에 의해 미리 정의된 것일 수도 있고, 다른 실시예에 의하면 빔 포밍을 수행하기 전 또는 빔 포밍 수행 중에 소집단 선택부(21)에 의해 정의된 것일 수도 있다.
- [0125] 각각의 소집단은, 일 실시예에 의하면 도 3에 도시된 바와 같이 빔 포밍 계수에 대해 경험적 또는 통계적으로 획득된 각종 수치, 일례로 빔 포밍 계수의 이용 빈도 등과 같은 각종 수치를 이용하여 정의된 것일 수 있다. 또한 각각의 소집단은 각종 환경 조건, 예를 들어 피사체, 초점의 깊이, 빔 포밍 방식 등에 따라서 정의된 것일 수도 있다.
- [0126] 소집단 선택부(220)는 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)로부터 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수 있다.

- [0127] 소집단 선택부(220)는 일 실시예에 의하면, 사용자 또는 시스템 설계자 등에 의해 미리 정의된 적어도 하나의 소집단을 선택하거나 또는 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)로부터 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 추출함으로써 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다.
- [0128] 또한 소집단 선택부(220)는 일 실시예에 의하면, 사용자로부터 입력되거나 미리 저장된 조건 또는 초음파 탐침부(p)로부터 전달되는 초음파 신호에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다. 예를 들어 사용자가 입력부(i)를 통해 조사될 초음파의 주파수와 초음파의 초점의 깊이를 지정한 경우, 소집단 선택부(220)는 조사될 초음파의 주파수와 초음파의 초점 깊이에 따라 상응하는 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수 있다. 한편 초음파 선택부(220)는 하나의 처리 조건에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택할 수도 있고, 복수의 처리 조건에 따라서 적어도 하나의 소집단을 선택하도록 할 수도 있다. 소집단 선택부(220)에서 선택된 초음파 소집단은 저장부(211)로 전달되어 저장될 수 있다.
- [0129] 또한 소집단 선택부(220)는 새로운 조건이 주어지는 경우, 예를 들어 사용자가 입력부(i)를 통해 조사될 초음파의 중심 주파수나 초음파 초점의 깊이, 관측 영역을 변경한 경우, 새로운 소집단을 선택하도록 할 수 있다. 소집단 선택부(220)에서 선택된 새로운 소집단은 저장부(211)로 전달되어 저장될 수 있다. 이 경우 저장부(211)에 저장된 기존의 소집단은 저장부(211)에서 삭제될 수도 있고, 유지될 수도 있다.
- [0130] 소집단 선택부(220)는 복수의 소집단을 선택할 수도 있고, 이 경우 선택된 복수의 소집단 각각에 대해서 우선 순위를 부여할 수도 있다.
- [0131] 저장부(211)는 소집단 선택부(220)에서 선택된 적어도 하나의 소집단을 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 저장부(211)는, 예를 들어 집적 회로 메모리일 수도 있고, 자기 메모리일 수도 있으며, 광 메모리에 의해 구현될 수도 있다. 저장부는 또한 캐쉬 메모리일 수도 있다.
- [0132] 상술한 바와 같이 저장부(211)는 적어도 하나의 소집단을 저장하고 있을 때 소집단 선택부(220)가 새로운 적어도 하나의 소집단을 선택한 경우, 먼저 저장된 적어도 하나의 소집단과 새로 선택된 적어도 하나의 소집단을 함께 저장할 수도 있고, 새로 선택된 적어도 하나의 소집단만을 저장하고 먼저 저장된 적어도 하나의 소집단은 삭제하도록 할 수도 있다.
- [0133] 계수 선택부(230)는 일 실시예에 의하면 저장부(211)에 저장된 적어도 하나의 소집단에 포함되는 적어도 하나의 빔 포밍 계수 중에서 빔 포밍에 이용될 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 선택 및 추출하도록 할 수 있다.
- [0134] 계수 선택부(230)는 적어도 하나의 소집단의 적어도 하나의 가중 계수 중에서 적어도 하나의 가중 계수를 검색하여 선택할 수도 있다. 더 나아가 계수 선택부(230)는, 일 실시예에 의하면, 초음파 탐침부(p)로부터 전달되는 초음파 신호를 기초로 초음파 신호의 빔 포밍에 적절한 빔 포밍 계수를 선택하도록 할 수도 있다. 물론 계수 선택부(230)는 초음파 신호와 무관하게 적어도 하나의 소정의 가중 계수를 선택하도록 할 수도 있다.
- [0135] 만약 계수 선택부(230)는 복수의 소집단마다 소정의 우선 순위가 부여된 경우, 부여된 우선 순위에 따라서 복수의 소집단 중 어느 하나의 소집단을 선택하고, 선택된 소집단 내에서 적절한 빔 포밍 계수를 선택할 수도 있다.
- [0136] 계수 선택부(230)는 상술한 수학적 식 1 또는 수학적 식 2를 이용하여 초음파 신호의 빔 포밍에 적절한 빔 포밍 계수를 선택하도록 할 수 있다. 즉, 계수 선택부(230)는 빔 포밍 계수 및 초음파 신호의 가중합의 절대값 또는 제곱값이 최소가 되는 빔 포밍 계수를 선택하도록 할 수 있다.
- [0137] 계수 선택부에서 선택된 빔 포밍 계수는 빔 포밍부(240)로 전달될 수 있다.
- [0138] 한편 일 실시예에 의하면 영상 처리부(200)의 계수 선택부(230)는 각각의 빔 포밍 계수에 대한 소정의 탐색 스코어를 연산하도록 할 수도 있다. 예를 들어 계수 선택부(230)는 상술한 수학적 식 3 또는 수학적 식 4를 이용하여 각각의 빔 포밍 계수에 대한 탐색 스코어를 연산하도록 할 수도 있다.
- [0139] 도 8은 빔 포밍부의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0140] 도 8에 도시된 바와 같이 빔 포밍부(240) 시차보정부(241) 및 집속부(242)를 포함할 수 있다.
- [0141] 시차 보정부(241)는 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15)에서 출력되는 복수 채널의 초음파 신호 사이의 시간차를 보정한다. 피사체 내부의 동일한 목표 부위에서 에코 초음파를 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15)가 수신하는 경우, 목표 부위와 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15) 사이의 거리는 서로 상이한 반면에 에코 초음파의 속도는 전반적으로 일정하기 때문에, 동일한 시간에 동일한 목표 부위에서 반사된 에코 초음파라고 하더라도, 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15)가 에코 초음파를 수신하는 시간은 서로 상이할 수 있다. 따라서 각각의 초음파 소자

(t11 내지 t15)에서 출력되는 초음파 신호 사이에도 어느 정도 시차가 존재할 수 있다. 시차 보정부(241)는 이와 같은 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15)에서 출력되는 초음파 신호 사이의 시차를 보정하도록 한다.

[0142] 시차 보정부(241)는, 예를 들어, 각각의 초음파 소자(t11 내지 t15)에서 출력되는 초음파 신호를 일정 정도로 지연시켜 집속부(242)로 전달함으로써 초음파 신호 사이의 시차를 보정하도록 할 수 있다.

[0143] 집속부(242)는 적어도 하나의 채널의 초음파 신호를 집속하여 빔 포밍된 신호(z)를 생성하여 출력하도록 한다. 이 경우 집속부(242) 다음의 수학적 식 6에 따라 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다.

수학적 식 6

$$z[n] = \sum_{m=0}^{M-1} w_m[n] x_m[n - \Delta_m[n]]$$

[0144]

[0145] 여기서 z[n]은 빔 포밍된 신호를 의미한다. m은 초음파 신호의 각 채널에 대한 인덱스이고, M은 입력 신호의 채널의 총 개수이다. x_m[n]은 m번째 채널로 입력되는 초음파 신호를 의미한다. w_m[n]은 m번째 채널의 초음파 신호에 적용되는 빔 포밍 계수이다. n은 목표 부위의 깊이에 대한 인덱스를 의미한다. 한편 Δ_m은 상술한 시차 보정부(241)에서 적용되는 시간 지연값이다.

[0146] 일 실시예에 의하면 집속부(242)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 저장부(211)로부터 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 전달받고, 전달받은 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다. 이 경우 저장부(211)로부터 전달되는 적어도 하나의 빔 포밍 계수는 상술한 계수 선택부(230)에 의해 선택된 빔 포밍 계수일 수 있다. 계수 선택부(230)는 상술한 바와 같이 저장부(211)에 저장된 적어도 하나의 소집단의 적어도 하나의 빔 포밍 계수 중에서 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 선택하도록 할 수 있다. 또한 적어도 하나의 소집단은 소집단 선택부(220)가 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)에서 선택한 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 포함하는 소집단일 수 있다.

[0147] 도 8에 도시된 바와 같이 집속부(242)는 저장부(211)로부터 전달되는 빔 포밍 계수를 이용하여 모든 채널의 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다. 또 한편으로는 집속부(242)는 저장부(211)로부터 전달되는 빔 포밍 계수를 이용하여 일부 채널의 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다.

[0148] 뿐만 아니라 집속부(242)는 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있고, 복수의 빔 포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다. 또한 복수 채널의 초음파 신호 중 일부 채널의 초음파 신호는 소정의 빔 포밍 계수를 이용하여 집속하고, 다른 일부 채널의 초음파 신호는 다른 빔 포밍 계수를 이용하여 집속하도록 할 수도 있다.

[0149] 도 9는 빔 포밍부의 다른 실시예에 대한 구성도이다.

[0150] 도 9에 도시된 바와 같이 집속부(242)는 복수의 채널의 초음파 신호 중 일부 채널의 초음파 신호는 저장부(211)에서 전달되는 빔 포밍 계수를 이용하고, 다른 일부 채널의 초음파 신호는 다른 방법으로 결정된 빔 포밍 계수를 이용할 수 있다. 이 경우 다른 일부 채널의 초음파 신호에 적용되는 빔 포밍 계수는 저장부(211) 외의 다른 부분, 일례로 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)으로부터 전달된 빔 포밍 계수일 수 있다.

[0151] 다시 말해서 일부의 초음파 신호는 소집단 선택부(220)에서 선택된 소집단에 포함되는 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 집속하고, 다른 일부의 초음파 신호는 예를 들어 미리 결정된 빔 포밍 계수나 또는 복수 채널의 초음파 신호를 이용하여 연산된 빔 포밍 계수를 이용하여 집속하도록 할 수도 있다. 이 경우 미리 결정된 빔 포밍 계수는 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)에 저장된 적어도 하나의 빔 포밍 계수 중에서 선택된 빔 포밍 계수일 수 있다. 이 경우 상술한 수학적 식 1 또는 수학적 식 2를 유사하게 이용하여 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)에서 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 선택한 후 선택된 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 다른 일부의 초음파 신호에 적용하여 빔 포밍을 수행하도록 할 수도 있다.

[0152] 또한 복수 채널의 초음파 신호에 상응하는 초음파 영상에 있어서, 초음파 영상의 일부 영역은 선택된 소집단에

포함되는 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 빔 포밍하고, 다른 일부 영역은 다른 방법으로 결정된 빔 포밍 계수, 예를 들어 빔 포밍 계수 데이터베이스(210)에서 선택된 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 빔 포밍하도록 하는 것도 가능하다.

- [0153] 빔 포밍부(240)에서 빔 포밍된 신호(z)는 초음파 영상으로 이용될 수 있다.
- [0154] 만약 계수 선택부(230)에서 탐색 스코어를 연산하는 경우, 이상 설명한 빔 포밍부(240)를 통해 초음파 신호를 빔 포밍하지 않아도 소정의 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다. 구체적으로 계수 선택부(230)에서 탐색 스코어를 이용하여 로그 스케일로 표현하는 경우 초음파 신호에 상응하는 소정의 B 모드의 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다.
- [0155] 빔 포밍부(240)에서 빔 포밍된 신호(z)는, 일 실시예에 있어서 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 점 확산 함수 적용부(250)로 전달될 수 있다. 또한 빔 포밍된 신호(z)는 영상 후처리부(260)로 전달될 수도 있고, 영상 저장부(300)로 전달될 수도 있다. 뿐만 아니라 디스플레이부(d)로 전달될 수도 있다.
- [0156] 점 확산 함수 적용부(250)는 점 확산 함수(PSF, point spread function)를 이용하여 빔 포밍된 초음파 신호(z)를 보정할 수 있다.
- [0157] 점 확산 함수란, 이상적인 영상과 획득된 영상 신호(RF image data) 사이의 관계를 표현하는 함수이다. 영상 촬영 장치, 일례로 초음파 영상 장치로 소정의 물체를 촬영하는 경우 획득되는 영상 신호는 영상 촬영 장치의 기술적 특성이나 물리적 특성, 일례로 초음파 소자의 흠집 등에 의해 이상적인 영상과 차이가 있을 수 있다. 이와 같은 차이에 대한 함수가 점 확산 함수이다.
- [0158] 점 확산 함수 적용부(250)는 이와 같은 점 확산 함수를 적용하여 빔 포밍된 초음파 신호(z)를 보정하여 이상적인 영상(ideal image)와 동일하거나 또는 근접한 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다. 이 경우 이용되는 점 확산 함수는 사용자나 시스템 설계자에 의해 미리 결정된 것일 수도 있고, 입력 신호(x)나 빔 포밍된 신호(z)에 따라서 결정될 수도 있다.
- [0159] 점 확산 함수 적용부(250)에서 보정된 초음파 영상은 영상 후처리부(260) 또는 디스플레이부(d)로 전달될 수 있다.
- [0160] 필요에 따라서 빔 포밍된 초음파 신호 또는 점 확산 함수가 적용된 초음파 영상에 소정의 필터를 더 적용하여 초음파 영상을 보정하도록 할 수도 있을 것이다.
- [0161] 영상후처리부(260)는, 빔 포밍부(240)에서 생성된 초음파 신호에 기인한 초음파 영상, 탐색 스코어를 이용하여 획득된 초음파 영상 또는 점 확산 함수 적용부(250)에서 획득된 초음파 영상에 대한 소정의 영상 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어 영상후처리부(260)는 초음파 영상의 전부 또는 일부의 명도나 휘도, 대조도 또는 선예도 등을 보정할 수 있다. 영상후처리부(260)는 사용자의 지시나 명령에 따라 초음파 영상의 전부 또는 일부를 보정할 수도 있고, 미리 정의된 설정에 따라서 초음파 영상의 전부 또는 일부를 보정할 수도 있다. 또한 영상후처리부(260)는 복수의 초음파 영상을 조합하여 삼차원 입체 초음파 영상을 생성할 수도 있다. 영상후처리부(260)에서 소정의 영상 처리가 수행된 합성된 초음파 영상은 영상 저장부(330)로 전달되어 저장될 수 있다. 또한 디스플레이부(d)를 통해 사용자에게 표시될 수도 있다.
- [0162] 영상 저장부(300)는 빔 포밍부(240)에서 출력되는 빔 포밍된 초음파 신호, 즉 빔 포밍된 초음파 영상, 탐색 스코어를 이용하여 획득된 초음파 영상, 점 확산 함수 적용부(250)에서 출력되는 초음파 영상 또는 영상후처리부(260)에서 보정된 후처리된 초음파 영상을 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 영상 저장부(300)에 저장된 초음파 영상은 디스플레이부(d)로 전달될 수 있다.
- [0163] 디스플레이부(d)는 빔 포밍부(240)에서 출력되는 빔 포밍된 초음파 영상, 탐색 스코어를 이용하여 획득된 초음파 영상, 점 확산 함수 적용부(250)에서 출력되는 초음파 영상, 영상후처리부(260)에서 보정된 후처리된 초음파 영상 또는 영상 저장부(300)에 저장된 영상을 사용자에게 표시하도록 한다. 디스플레이부(d)는 일 실시예에 의하면 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치에 설치된 모니터 장치일 수 있다. 다른 실시예에 의하면 디스플레이부(d)는 초음파 영상 장치와 유무선 통신망을 통해 연결된 별도의 워크스테이션에 연결 또는 설치되어 있을 수도 있다.
- [0164] 도 10은 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 대한 구성도이다.
- [0165] 도 10에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치의 다른 실시예에 의하면, 초음파 영상 장치의 영상처리부(200)는

점 확산 함수 데이터베이스(210a)를 포함하고 있을 수 있다. 점 확산 함수 데이터베이스(210a)는 적어도 하나의 점 확산 함수를 저장하고 있을 수 있다. 이 경우 점 확산 함수 데이터베이스(210a)의 점 확산 함수는 적어도 하나의 소집단에 포함될 수 있다. 즉, 점 확산 함수 데이터베이스(210a)는 적어도 하나의 점 확산 함수를 포함하는 적어도 하나의 소집단을 포함하고 있을 수 있다.

[0166] 이 경우 소집단 선택부(220)는 점 확산 함수 데이터베이스(210a)에 저장된 적어도 하나의 소집단을 선택하여 저장부(211)에 저장하도록 하고, 계수 선택부(230)는 저장부(211)에 저장된 적어도 하나의 소집단으로부터 적절한 적어도 하나의 점 확산 함수를 선택하도록 할 수 있다. 계수 선택부(230)에서 선택된 적어도 하나의 점 확산 함수는 점 확산 함수 적용부(250)에 전달되고, 점 확산 함수 적용부(250)는 전달된 적어도 하나의 점 확산 함수를 이용하여 빔 포밍된 초음파 신호에 대한 이상적인 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다.

[0167] 이하 도 11을 참조하여 초음파 영상 장치 제어 방법의 일 실시예에 대해서 설명한다.

[0168] 도 11은 초음파 영상 장치 제어 방법의 일 실시예에 대한 흐름도이다.

[0169] 도 11에 도시된 바와 같이 초음파 영상 처리 제어 방법에 따르면, 먼저 영상 처리를 위한 소정의 조건이 입력부를 통해 사용자로부터 입력되거나, 또는 별도의 저장 공간으로부터 획득된다. (s500) 여기서 입력되거나 획득되는 조건은 초음파 영상 촬영 모드, 빔 포밍 방식, 피사체의 종류, 초음파 주파수, 초음파 초점 영역 중 적어도 하나일 수 있다. 물론 복수의 조건이 입력되거나 획득되는 것도 가능하다.

[0170] 이어서 영상 처리 조건에 따라 빔 포밍 계수 데이터베이스로부터 적어도 하나의 소집단이 선택된다. (s510) 여기서 각각의 소집단은 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 포함할 수 있다. 또한 복수의 소집합이 선택되는 경우, 각각의 소집합은 모두 상이한 빔 포밍 계수를 포함할 수도 있고, 다른 소집단과 일부 중복되는 빔 포밍 계수를 포함하고 있을 수 있다.

[0171] 선택된 소집단이 캐쉬 메모리와 같은 저장 공간에 저장된다.(s520)

[0172] 이어서 초음파 영상 장치의 초음파 탐침부가 피사체 내부의 목표 부위로 초음파를 조사하도록 할 수 있다. (s530)

[0173] 조사된 초음파는 피사체 내부의 목표 부위에서 반사되고 초음파 탐침부는 반사된 에코 초음파를 수신한 후, 적어도 하나의 채널의 초음파 신호로 변환하여 출력한다. (s540) 일 실시예에 의하면 초음파 조사 단계(s530) 및 초음파 신호 출력 단계(s540) 중 적어도 하나의 단계는 상술한 단계 s510 및 s520에 선행하여 수행될 수도 있다.

[0174] 복수 채널의 초음파 신호가 출력되는 경우, 필요에 따라서 복수 채널의 초음파 신호 사이의 시차를 보정한다. (s550) 이 경우 각 채널의 초음파 신호의 전달을 각각 소정의 시간만큼 지연시킴으로써 복수 채널의 초음파 신호의 시차를 보정하도록 할 수도 있다.

[0175] 저장 공간에 저장된 소집단으로부터 적어도 하나의 채널의 초음파 신호의 집속에 이용될 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 선택하여 추출한다. (s560) 실시예에 따라서 빔 포밍 계수의 선택 단계(s560)는 상술한 저장 단계(s520) 이후에 수행될 수도 있고, 초음파 신호의 시차 보정 단계(s550)에 선행하여 수행될 수도 있다.

[0176] 이어서 소집단으로부터 선택된 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 이용하여 적어도 하나의 채널의 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다. (s570) 실시예에 따라서 소집단으로부터 선택된 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 초음파 탐침부로부터 입력되는 모든 채널의 초음파 신호에 대해서 적용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있고, 또한 소집단으로부터 선택된 적어도 하나의 빔 포밍 계수를 초음파 탐침부로부터 입력되는 모든 채널의 초음파 신호 중 일부 채널의 초음파 신호에 대해서 적용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다. 후자의 경우 다른 일부 채널의 초음파 신호에는 별도의 빔 포밍 계수가 적용되지 않을 수도 있고, 빔 포밍 데이터베이스에 저장된 빔 포밍 계수가 적용될 수도 있으며, 미리 결정된 일정한 빔 포밍 계수가 적용될 수도 있다.

[0177] 초음파 신호의 집속 결과 빔 포밍된 초음파 신호, 즉 빔 포밍된 초음파 영상을 얻을 수 있다.

[0178] 이어서 필요에 따라서 빔 포밍된 초음파 신호를 점 확산 함수 또는 각종 필터를 적용하여 이상적인 영상과 동일하거나 유사한 초음파 영상 또는 필터링된 초음파 영상을 획득하도록 할 수도 있다. (s580)

[0179] 또한 필요에 따라서 획득된 초음파 영상에 소정의 영상 후처리를 더 수행하도록 할 수도 있다. (s590) 영상 후처리가 수행된 초음파 영상은 별도의 저장 공간에 저장될 수도 있고, 모니터 장치와 같은 디스플레이부에 전달될 수도 있다.

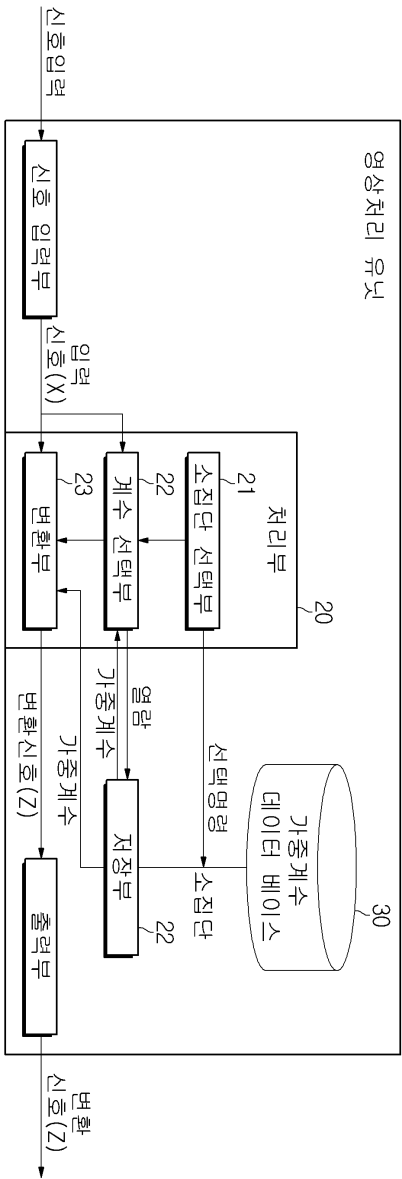
[0180] 빔 포밍된 초음파 영상, 이상적인 영상과 동일하거나 유사한 초음파 영상 또는 필터링된 초음파 영상 또는 영상 후처리가 수행된 영상은 모니터 등의 디스플레이 장치를 통하여 출력하여 사용자에게 표시될 수 있다. (s600)

부호의 설명

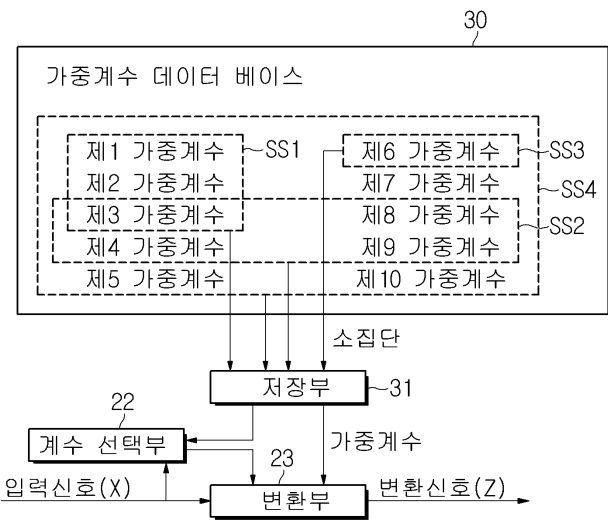
[0181]	1 : 영상 처리 유닛	10 : 신호입력부
	20 : 처리부	30 : 가중 계수 데이터베이스
	31 : 저장부	40 : 출력부
	100 : 시스템 제어부	110 : 전원
	200 : 영상처리부	210 : 빔 포밍 계수 데이터베이스
	211 : 저장부	220 : 소집단선택부
	230 : 계수선택부	240 : 빔 포밍부
	250 : 점 확산 함수적용부	260 : 영상후처리부
	300 : 영상저장부	

도면

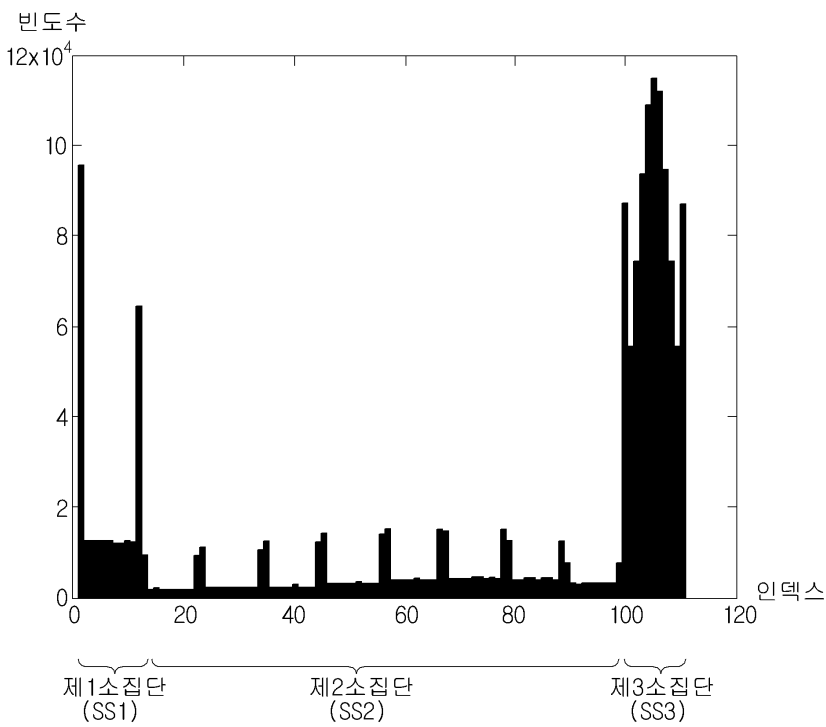
도면1



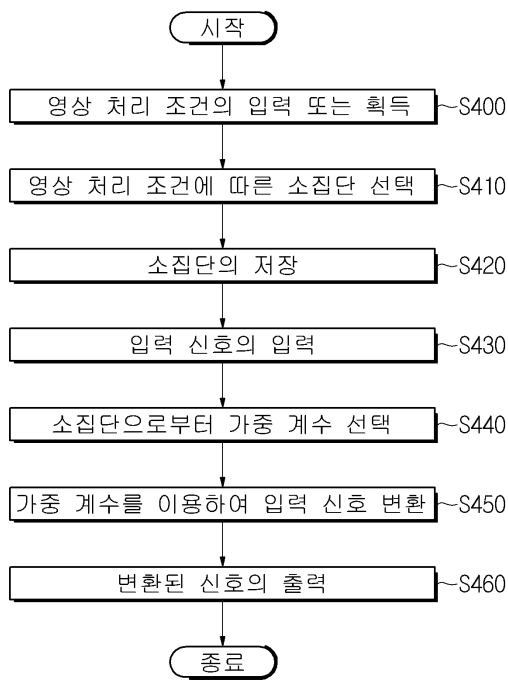
도면2



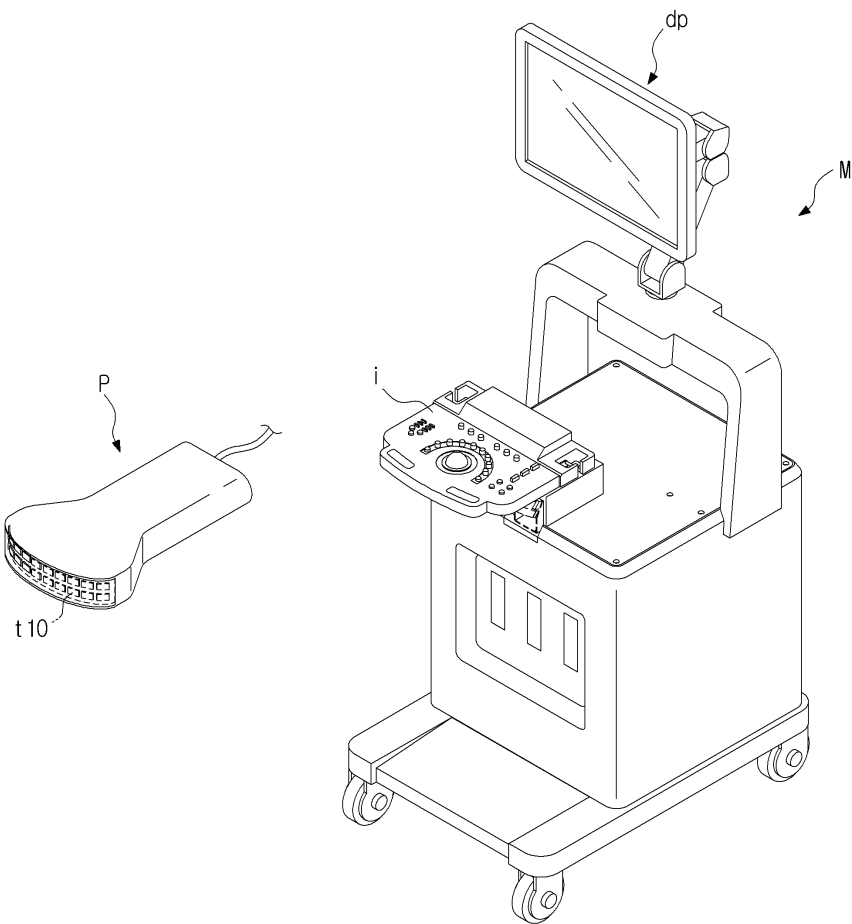
도면3



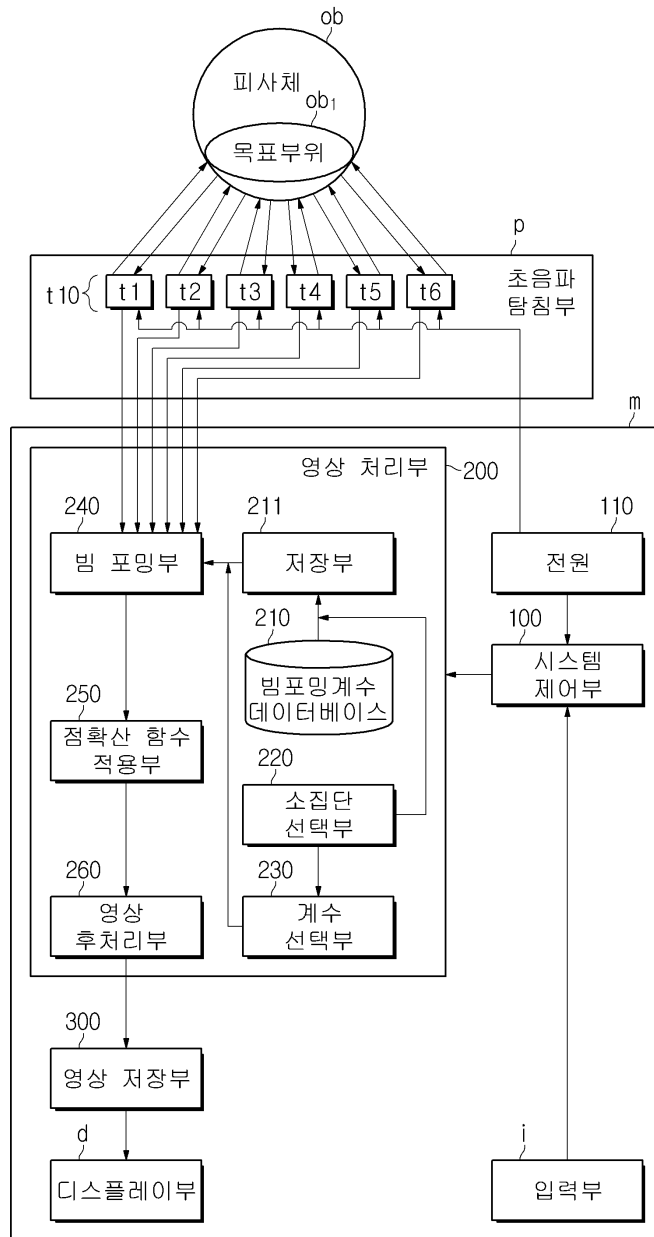
도면4



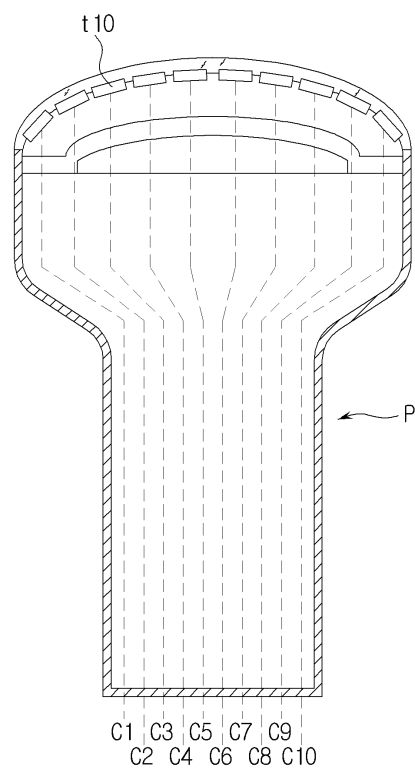
도면5



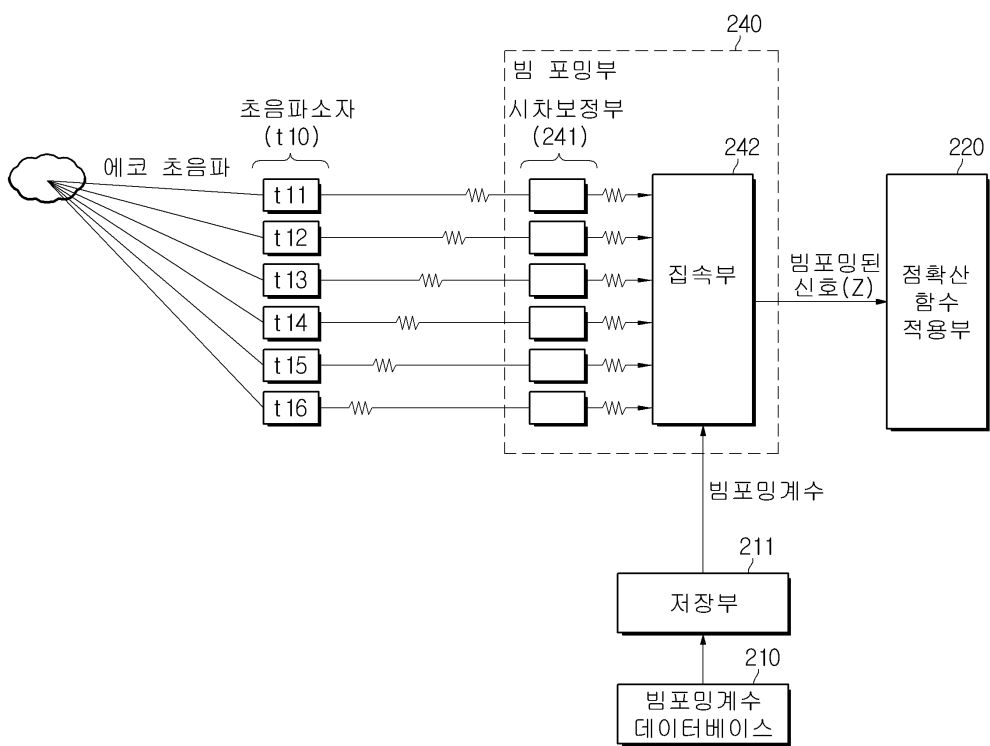
도면6



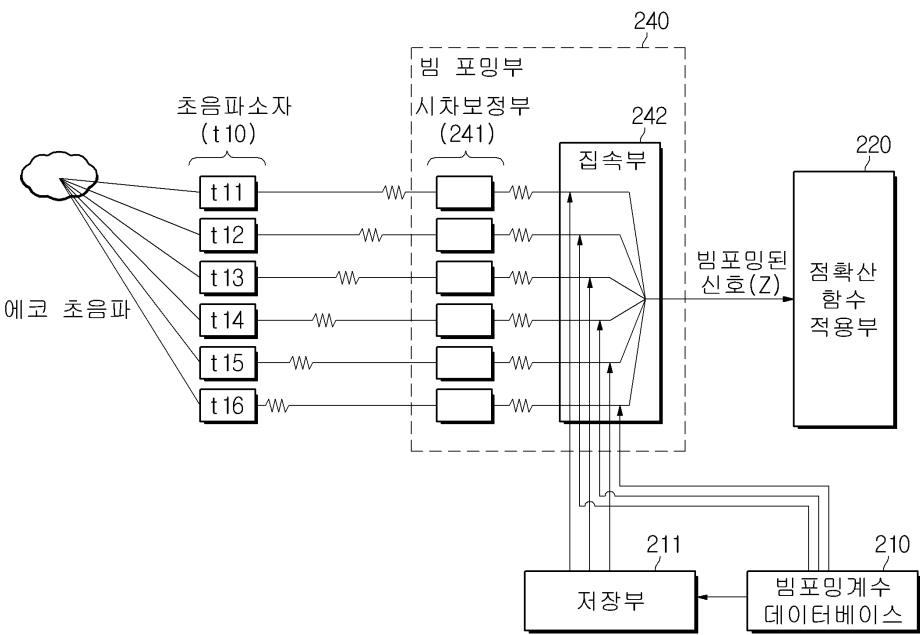
도면7



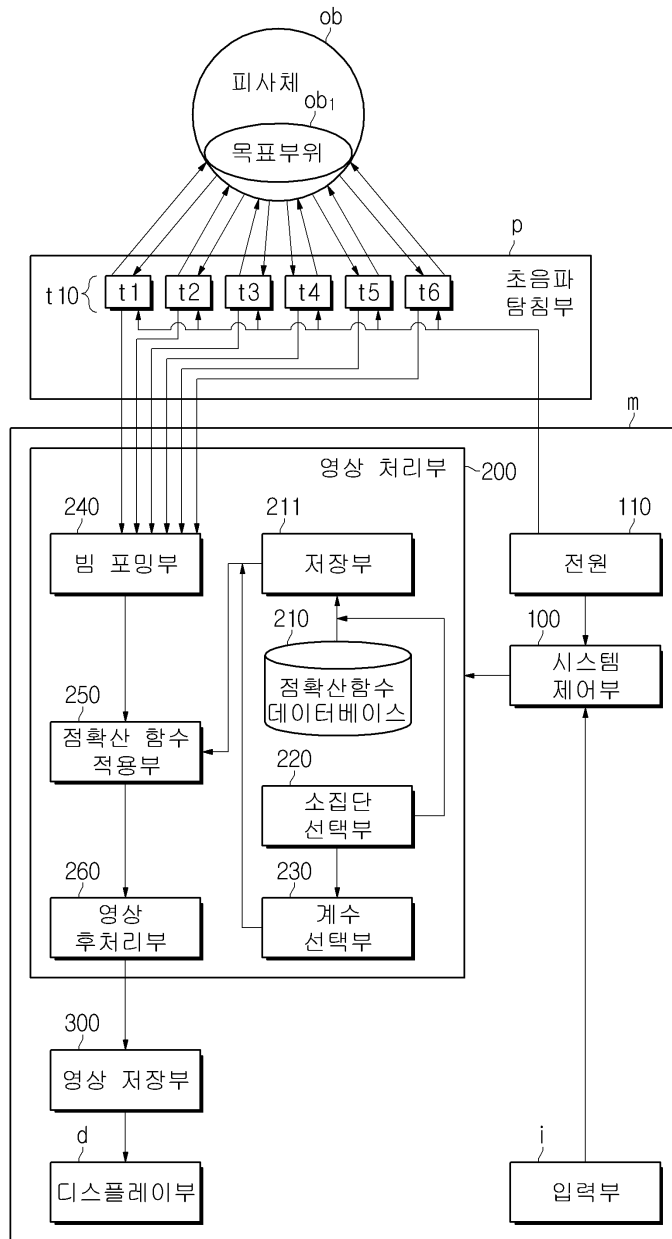
도면8



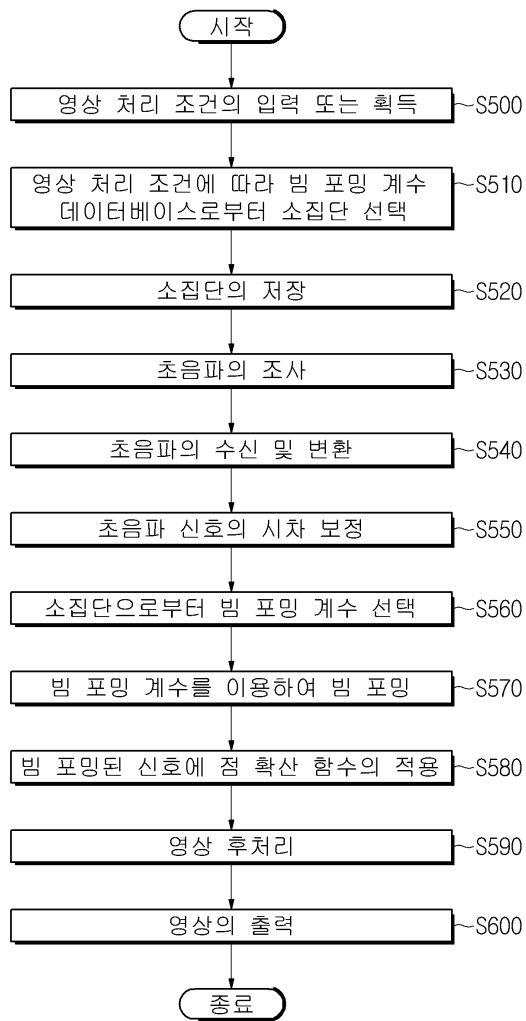
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	图像处理单元，超声成像设备和图像处理方法		
公开(公告)号	KR101980537B1	公开(公告)日	2019-05-22
申请号	KR1020130081650	申请日	2013-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	김규홍 박성찬 박수현 강주영 김정호		
发明人	김규홍 박성찬 박수현 강주영 김정호		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	G01S7/52046 A61B8/00 A61B8/13 G06F2212/00 G06T1/60		
审查员(译)	Hanjaegyun		
其他公开文献	KR1020150008259A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文公开了图像处理器，超声成像装置和图像处理方法。该图像处理器包括：信号输入单元，被配置为接收信道上的输入信号；加权系数数据库，被配置为存储加权系数，其中，加权系数是加权系数子组的一部分；以及处理器，被配置为选择加权系数子组。从加权系数数据库中提

도

