(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월23일
(11) 등록번호 10-1055581
(24) 등록일자 2011년08월02일

(51) Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0025970
(22) 출원일자 2008년03월20일
심사청구일자 2009년04월16일
(65) 공개번호 10-2009-0100657
(43) 공개일자 2009년09월24일
(56) 선행기술조사문헌
US20020169378 A1*
US20040199078 A1*
US5487389 A
EP0521498 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원 홍천군 남면 양덕원리 114
(72) 발명자
김태윤
서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층
(74) 대리인
장수길, 백만기

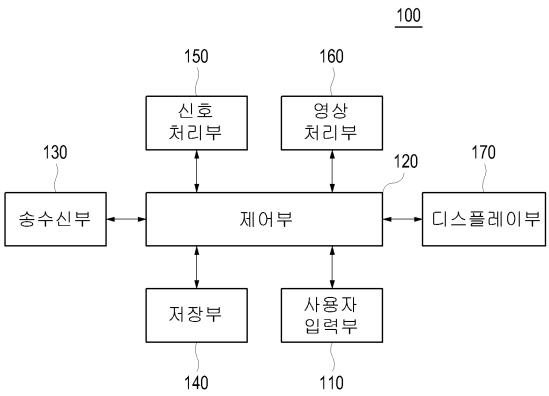
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이승환

(54) 초음파 시스템 및 클러터 신호 제거용 필터 설정 방법

(57) 요 약

도플러 모드 영상을 얻기 위한 관심영역 내의 각 픽셀에 클러터 필터를 설정하고, 클러터 신호의 파워(power) 및 평균 주파수에 기초하여 클러터 필터(clutter filter)의 차단 주파수를 자동으로 설정하는 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법에 따르면, 송수신부가 2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 도플러 모드 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하고, 저장부가 수신신호를 저장하며, 신호 처리부가 관심영역 내의 각 픽셀에 클러터 신호(clutter signal)를 제거하기 위한 필터를 설정하고, 저장부로부터의 수신신호를 이용하여 필터의 차단 주파수를 설정하고 수신신호의 클러터 필터링을 수행한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 도플러 모드 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 수신신호를 저장하는 저장부;

상기 관심영역 내의 각 픽셀에 클러터 신호(clutter signal)를 제거하기 위한 클러터 필터를 설정하고, 상기 저장부로부터의 상기 수신신호를 이용하여 상기 클러터 필터의 차단 주파수를 설정하고 상기 수신신호의 클러터 필터링을 수행하도록 동작하는 신호 처리부; 및

상기 필터링된 수신신호를 이용하여 상기 도플러 모드 영상을 형성하도록 동작하는 영상 처리부를 포함하되,

상기 신호 처리부는,

상기 저장부에서 상기 수신신호를 추출하도록 동작하는 신호 추출부;

상기 관심영역내의 각 픽셀에서 기준 픽셀을 선정하고, 상기 수신신호에 상기 기준 픽셀에 해당하는 기준 픽셀 신호를 출력하도록 동작하는 기준 픽셀 설정부;

자기상관을 이용하여 상기 기준 픽셀 신호의 제1 파워, 제1 평균 주파수 및 분산을 산출하고, 상기 분산을 이용하여 제1 표준 편차를 산출하도록 동작하는 제1 산출부;

상기 제1 평균 주파수를 이용하여 상기 클러터 필터의 제1 차단 주파수를 산출하도록 동작하는 차단 주파수 설정부;

상기 관심영역의 각 픽셀에 상기 클러터 필터를 설정하고, 상기 제1 차단 주파수를 이용하여 상기 클러터 필터의 차단 주파수를 설정하고 상기 수신신호의 클러터 필터링을 수행하도록 동작하는 필터링부; 및

자기상관을 이용하여 상기 필터링된 신호의 제2 파워 및 제2 평균 주파수를 산출하도록 동작하는 제2 산출부를 포함하고,

상기 차단 주파수 설정부는, 상기 제1 파워, 상기 제1 평균 주파수, 상기 제1 표준 편차, 상기 제2 파워 및 상기 제2 편균 주파수를 이용하여 상기 제1 차단 주파수의 적합성을 판단하여 상기 제1 차단 주파수가 적합하지 않은 것으로 판단되면, 상기 제1 차단 주파수를 이용하여 상기 각 클러터 필터의 차단 주파수를 설정하기 위한 제2 차단 주파수를 산출하며, 하기 수학식 1을 이용하여 상기 제1 차단 주파수의 적합성을 판단하도록 동작하는 초음파 시스템.

(수학식 1)

제2 평균 주파수 ≥ 제1 평균주파수 + 제1 표준 편차 + 제1 임계값

제2 파워 ≤ 제1 파워 × 제2 임계값

상기 제1 임계값 및 상기 제2 임계값은 사전 설정된 값

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기준 픽셀 설정부는 상기 관심영역내의 픽셀 각각을 상기 기준 픽셀로 선정하여 상기 기준 픽셀 신호를 출력하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기준 픽셀 설정부는 상기 관심영역내의 픽셀들을 사전 설정된 크기를 갖는 다수의 픽셀을 포함하는 픽셀 그룹으로 그룹화하고, 각 픽셀 그룹에서 상기 기준 픽셀을 선정하고 상기 기준 픽셀 신호를 출력하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

송수신부, 저장부 및 신호 처리부를 포함하는 초음파 시스템의 필터 설정 방법으로서,

a) 상기 송수신부에서, 2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 도플러 모드 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계;

b) 상기 저장부에서, 상기 수신신호를 저장하는 단계;

c) 상기 저장부에서 상기 수신신호를 추출하는 단계;

d) 상기 관심영역내의 각 픽셀에서 기준 픽셀을 선정하고, 상기 수신신호에 상기 기준 픽셀에 해당하는 기준 픽셀 신호를 출력하는 단계;

e) 자기상관을 이용하여 상기 기준 픽셀 신호의 제1 파워, 제1 평균 주파수 및 분산을 산출하고, 상기 분산을 이용하여 제1 표준 편차를 산출하는 단계;

f) 상기 제1 평균 주파수를 이용하여 클러터 필터의 제1 차단 주파수를 산출하는 단계;

g) 상기 관심영역의 각 픽셀에 상기 클러터 필터를 설정하는 단계;

h) 상기 제1 차단 주파수를 이용하여 상기 클러터 필터의 차단 주파수를 설정하고 상기 수신신호의 클러터 필터링을 수행하는 단계;

i) 자기상관을 이용하여 상기 필터링된 신호의 제2 파워 및 제2 평균 주파수를 산출하는 단계; 및

j) 상기 제1 파워, 상기 제1 평균 주파수, 상기 제1 표준 편차, 상기 제2 파워 및 상기 제2 평균 주파수를 이용하여 상기 제1 차단 주파수의 적합성을 판단하여, 상기 제1 차단 주파수가 적합할 때까지 상기 단계 h) 및 i)를 수행하는 단계를 포함하되,

상기 단계 j)는,

하기 수학식 1을 이용하여 상기 제1 차단 주파수의 적합성을 판단하는 단계;

상기 제1 차단 주파수가 적합하지 않은 것으로 판단되면, 상기 제1 차단 주파수를 이용하여 상기 각 클러터 필터의 차단 주파수를 설정하기 위한 제2 차단 주파수를 산출하는 단계; 및

상기 제2 차단 주파수를 상기 제1 차단 주파수로서 설정하는 단계

를 포함하는 필터 설정 방법.

(수학식 1)

$$\text{제2 평균 주파수} \geq \text{제1 평균주파수} + \text{제1 표준 편차} + \text{제1 임계값}$$

$$\text{제2 파워} \leq \text{제1 파워} \times \text{제2 임계값}$$

상기 제1 임계값 및 상기 제2 임계값은 사전 설정된 값

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 단계 d)는,

기준 픽셀 설정부는 상기 관심영역내의 픽셀 각각을 상기 기준 픽셀로 선정하여 상기 기준 픽셀 신호를 출력하는 단계

를 포함하는 필터 설정 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 관심영역내의 픽셀들을 사전 설정된 크기를 갖는 다수의 픽셀을 포함하는 픽셀 그룹으로 그룹화하는 단계; 및

각 픽셀 그룹에서 상기 기준 픽셀을 선정하고 상기 기준 픽셀 신호를 출력하는 단계를 포함하는 필터 설정 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 신호 처리에 관한 것으로, 특히 클러터 신호를 제거하기 위한 필터를 설정하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 인체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 인체 내부 조직의 고해상도의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 2D-모드, 도플러 효과를 이용하여 움직이는 대상체(특히 혈류)의 영상을 보이는 도플러 모드, 대상체에 스트레스(stress)를 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 모드 등을 제공하고 있다. 특히 초음파 시스템은 초음파 신호를 움직이고 있는 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하고 형성된 도플러 신호에 기초하여 대상체의 속도를 표시하는 컬러 플로우 영상(Color flow image)를 제공한다.

[0004] 한편, 도플러 신호는 심장벽이나 심장판 등의 운동에 의한 저주파 도플러 신호도 포함한다. 저주파 도플러 신호는 클러터 신호(clutter signal)라고도 불리우며, 혈류에 의한 도플러 신호보다 대략 100배 이상의 진폭을 갖는다. 이 클러터 신호는 혈류 정보를 정확하게 검출하는데 방해가 되므로, 정확한 혈류 속도를 검출하기 위해서는 도플러 신호에서 클러터 신호를 제거하는 것이 필수적이다. 초음파 시스템은 클러터 신호를 제거하기 위해 고역통과필터(high pass filter)의 일종인 클러터 필터(clutter filter)를 이용하고 있다.

[0005] 종래 초음파 시스템은 클러터 필터를 특정 차단 주파수로 클러터 신호를 제거하고 있다. 이로 인해, 차단 주파수가 높게 설정된 경우에는 클러터 신호뿐만 아니라 낮은 주파수의 도플러 신호도 차단되어 정확한 혈류 속도를 검출할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 도플러 모드 영상을 얻기 위한 관심영역 내에 다수의 클러터 필터를 설정하고, 클러터 신호의 파워(power) 및 평균 주파수에 기초하여 클러터 필터(clutter filter)의 차단 주파수를 설정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 도플러 모드 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신신호를 저장하는 저장부; 상기 관심영역 내의 각 픽셀에 클러터 신호(clutter signal)를 제거하기 위한 필터를 설정하고, 상기 저장부로부터의 상기 수신신호를 이용하여 상기 필터의 차단 주파수를 설정하고 상기 수신신호의 클러터 필터링을 수행하도록 동작하는 신호 처리부; 및 상기 필터링된 수신신호를 이용하여 상기 도플러 모드 영상을 형성하도록 동작하는 영상 처리부를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른, 송수신부, 저장부 및 신호 처리부를 포함하는 초음파 시스템의 필터 설정 방법은, a) 상기 송수신부에서, 2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 도플러 모드 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 저장부에서, 상기 수신신호를 저장하는 단계; 및 c) 상기 신호 처리부에서, 상기 관심영역 내의 각 픽셀에 클러터 신호(clutter signal)를 제거하기 위한 필터를 설정하고, 상기 저장부로부터의 상기 수신신호를 이용하여 상기 필터의 차단 주파수를 설정하고 수신신호의 클러터 필터링을 수행하는 단계를 포함한다.

효 과

[0009] 본 발명에 의하면, 도플러 모드 영상을 얻기 위한 관심영역 내에 다수의 클러터 필터를 설정하고, 클러터 신호의 파워(power) 및 평균 주파수에 기초하여 클러터 필터(clutter filter)의 차단 주파수를 자동으로 설정할 수 있어, 혈류 속도를 정확하게 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 도플러 모드 영상의 화질을 개선시킬 수도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "도플러 모드"는 컬러 도플러 모드(color doppler mode)를 의미하고, "도플러 모드 영상"은 "컬러 플로우 영상(color flow image)"을 의미한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 사용자 입력부(110)는 사용자의 관심영역(region of interest) 설정정보를 입력받는다. 여기서, 관심영역은 컬러박스(color box)를 포함하고, 관심영역 설정정보는 관심영역의 위치 및 크기 정보를 포함한다.

[0012] 제어부(120)는 사용자 입력부(110)로부터의 관심영역 설정정보를 이용하여 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 본 실시예에서 제어부(120)는 도 2에 도시된 바와 같이 2D 영상을 얻기 위한 초음파 신호(이하, 제1 초음파 신호라 함)의 송수신(B)과 도플러 모드 영상을 얻기 위한 초음파 신호(이하, 제2 초음파 신호라 함)(D)의 송수신을 반복적으로 수행하도록 제어한다. 여기서, 도플러 모드 영상은 2D 영상에 설정된 관심영역에 해당하는 컬러 플로우 영상이다. 한편, 제어부(120)는 초음파 시스템(100)의 동작을 제어한다.

[0013] 송수신부(130)는 제어부(120)로부터의 제어신호에 기초하여, 제1 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 제1 초음파 신호를 수신하여 수신신호(이하, 제1 수신신호라 함)를 형성한다. 이와 더불어, 송수신부(130)는 제어부(120)로부터의 제어신호에 기초하여, 제2 초음파 신호를 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency)로 관심영역 내에 송수신하여 수신신호(이하, 제2 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제2 수신신호는 도플러 신호 및 클러터 신호(clutter signal)를 포함한다. 도플러 신호는 송수신부(130)로부터의 초음파 신호가 혈류에 의해 반사되는 신호로서, 주파수가 비교적 높으나 크기가 상대적으로 미약한 세기(intensity)를 갖

는다. 클러터 신호는 송수신부(130)로부터의 초음파 신호가 심장벽, 심장판 등에 의해 반사되는 신호로서, 주파수가 비교적 낮으나 크기가 상대적으로 큰 세기를 갖는다. 본 실시예에서 송수신부(130)는 초음파 신호를 송수신하도록 동작하는 프로브(도시하지 않음) 및 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 수행하도록 동작하는 빔포머(도시하지 않음)를 포함한다.

[0014] 저장부(140)는 송수신부(130)에서 출력되는 제2 수신신호를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 제2 수신신호에서 클러터 신호를 제거하기 위한 다수의 차단 주파수 정보를 저장한다. 본 실시예에서 저장부(140)는 제2 수신신호를 저장하는 제1 저장부(도시하지 않음) 및 다수의 차단 주파수 정보를 저장하는 제2 저장부(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

[0015] 신호 처리부(150)는 관심영역 내의 각 픽셀에 대해 클러터 신호를 제거하기 위한 차단 주파수를 갖는 다수의 필터를 설정하여 송수신부(130)로부터의 제2 수신신호의 클러터 필터링을 수행한다. 한편, 신호 처리부(150)는 송수신부(130)로부터의 제1 수신신호에 영상 최적화를 위한 신호 처리(예를 들어, 게인(gain) 조절 등)를 수행한다. 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 신호 처리부(150)의 동작을 설명한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리부(150)의 구성을 보이는 블록도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차단 주파수 설정 절차를 보이는 플로우챠트이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 2D 영상 및 관심영역을 보이는 예시도이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 관심영역내의 픽셀들을 보이는 예시도이다.

[0017] 신호 추출부(151)는 저장부(140)에서 제2 수신신호를 추출한다(S102). 기준 픽셀 설정부(152)는 관심영역(220)내의 각 픽셀에서 기준 픽셀을 선정하고(S104), 제2 수신신호에서 기준 픽셀에 해당하는 신호(이하, 기준 픽셀 신호라 함)를 출력한다(S106). 본 발명의 일실시예에 따라, 기준 픽셀 설정부(152)는 관심영역내의 각 픽셀을 기준 픽셀로 선정하고, 그에 따른 기준 픽셀 신호를 출력한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 기준 픽셀 설정부(152)는 관심영역(220)내의 픽셀들을 사전 설정된 크기를 갖는 다수의 픽셀을 포함하는 픽셀 그룹으로 그룹화하고, 각 픽셀 그룹에서 기준 픽셀을 선정한다. 일례로서, 기준 픽셀 설정부(152)는 관심영역(220)내의 다수 픽셀($P_{0,0}$ 내지 $P_{5,5}$)을 3×3 크기를 갖는 4개의 픽셀 그룹으로 다음과 같이 그룹화한다.

[0018] 제1 픽셀 그룹 = {$P_{0,0}$, $P_{0,1}$, $P_{0,2}$, $P_{1,0}$, $P_{1,1}$, $P_{1,2}$, $P_{2,0}$, $P_{2,1}$, $P_{2,2}$}

[0019] 제2 픽셀 그룹 = {$P_{0,3}$, $P_{0,4}$, $P_{0,5}$, $P_{1,3}$, $P_{1,4}$, $P_{1,5}$, $P_{2,3}$, $P_{2,4}$, $P_{2,5}$}

[0020] 제3 픽셀 그룹 = {$P_{3,0}$, $P_{3,1}$, $P_{3,2}$, $P_{4,0}$, $P_{4,1}$, $P_{4,2}$, $P_{5,0}$, $P_{5,1}$, $P_{5,2}$}

[0021] 제4 픽셀 그룹 = {$P_{3,3}$, $P_{3,4}$, $P_{3,5}$, $P_{4,3}$, $P_{4,4}$, $P_{4,5}$, $P_{5,3}$, $P_{5,4}$, $P_{5,5}$}

[0022] 기준 픽셀 설정부(152)는 제1 픽셀 그룹에서 $P_{1,1}$을 기준 픽셀로 선정하고, 제2 픽셀 그룹에서 $P_{1,4}$를 기준 픽셀로 선정하고, 제3 픽셀 그룹에서 $P_{4,1}$을 기준 픽셀로 선정하며, 제4 픽셀 그룹에서 $P_{4,4}$를 기준 픽셀로 선정하고, 그에 따른 기준 픽셀 신호를 출력한다.

[0023] 제1 산출부(153)는 기준 픽셀 설정부(152)로부터 기준 픽셀 신호를 입력받고, 자기상관(autocorrelation)을 이용하여 기준 픽셀 신호의 파워(power) 및 평균 주파수(이하, 제1 파워 및 제1 평균 주파수이라 함)과 분산을 산출하고, 산출된 분산을 이용하여 표준 편차(이하, 제1 표준 편차)를 산출한다(S108).

[0024] 차단 주파수 설정부(154)는 제1 산출부(153)로부터 제1 평균 주파수를 입력받고, 제1 평균 주파수를 이용하여 관심영역(220)내의 각 픽셀에 해당하는 필터의 차단 주파수(이하, 제1 차단 주파수라 함)를 산출한다(S110). 일례로서, 차단 주파수 설정부(155)는 제1 평균 주파수에 사전 설정된 가중치를 곱하거나 더하여 필터링부(151)의 각 클러터 필터의 제1 차단 주파수를 산출한다.

[0025] 필터링부(155)는 관심영역(220)의 각 픽셀에 클러터 신호를 제거하기 위한 필터를 설정한다(S112). 본 실시예에서 필터링부(155)는 필터로서 클러터(clutter filter)를 포함할 수 있다. 필터링부(155)는 차단 주파수 설정부(154)로부터의 제1 차단 주파수를 이용하여 각 필터의 차단 주파수를 설정한다(S114). 이때, 제1 차단 주파수가 픽셀 그룹의 기준 픽셀에 해당하는 차단 주파수인 경우, 필터링부(155)는 픽셀 그룹의 각 픽셀에 해당하는 필터에 동일한 차단 주파수를 설정한다. 필터링부(155)는 신호 추출부(151)로부터의 제2 수신신호에서 클러터 신호를 제거하고 도플러 신호를 추출하기 위한 클러터 필터링을 수행한다(S116).

[0026] 제2 산출부(156)는 필터링부(155)로부터 클러터 필터링된 신호(이하, 필터링 신호라 함)를 입력받고, 자기상관

을 이용하여 필터링 신호의 파워 및 평균 주파수(이하, 제2 파워 및 제2 평균 주파수라 함)를 산출한다(S118).

[0027] 차단 주파수 설정부(154)는 제1 산출부(153)로부터의 제1 파워, 제1 평균 주파수 및 제1 표준 편차와 제2 산출부(156)로부터의 제2 파워 및 제2 평균 주파수를 이용하여 제1 차단 주파수의 적합성, 즉 제1 차단 주파수가 필터링부(155)의 필터의 차단 주파수로서 적합한지를 판단한다(S120). 본 실시예에서 차단 주파수 설정부(154)는 제1 파워, 제1 평균 주파수, 제1 표준 편차, 제2 파워 및 제2 평균주파수를 다음의 수학식1에 적용하여 제1 차단 주파수의 적합성을 판단한다.

수학식 1

[0028] 제2 평균 주파수 ≥ 제1 평균주파수 + 제1 표준 편차 + 제1 임계값

[0029] 제2 파워 ≤ 제1 파워 × 제2 임계값

[0030] 수학식 1의 제1 및 제2 임계값은 사용자 또는 초음파 시스템에 의해 사전 설정된 값으로서, 예를 들어, 제1 및 제2 임계값은 0.3일 수 있다.

[0031] 차단 주파수 설정부(154)는 제2 파워 및 제2 평균주파수가 수학식 1의 조건을 모두 만족하는 것으로 판단, 제1 차단 주파수가 적합한 것으로 판단되면, 차단 주파수의 설정을 종료한다. 한편, 차단 주파수 설정부(154)는 제2 파워 및 제2 평균주파수가 수학식 1중 적어도 하나를 만족하지 않는 것으로 판단, 즉 제1 차단 주파수가 적합하지 않은 것으로 판단되면, 제2 차단 주파수를 산출하고 산출된 제2 차단 주파수를 제1 차단 주파수로서 설정한다(S122). 차단 주파수 설정부(154), 필터링부(155) 및 제2 산출부(156)는 제1 차단 주파수가 필터링부(155)의 필터의 차단 주파수로서 적합할 때까지 단계 S114 내지 S122를 수행한다.

[0032] 따라서, 신호 처리부(150)는 1 프레임(frame)의 도플러 모드 영상을 위한 제2 수신신호에 전술한 절차를 수행하고, 송수신부(130)로부터 새로운 프레임의 도플러 모드 영상을 위한 제2 수신신호가 형성되어 저장부(140)에 저장되면, 새로운 제2 수신신호에 전술한 절차를 수행한다.

[0033] 다시 도 1을 참조하면, 영상 처리부(160)는 신호 처리부(150)로부터의 제1 수신신호 및 제2 수신신호 각각을 이용하여 2D 영상 및 도플러 모드 영상을 형성한다. 디스플레이부(170)는 영상 처리부(160)에서 출력되는 2D 영상 및 도플러 모드 영상을 디스플레이한다.

[0034] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0035] 일례로서, 전술한 실시예에서는 차단 주파수 설정부(154)가 제1 산출부(153)로부터의 제1 평균 주파수를 이용하여 제1 차단 주파수를 산출하고, 필터링부(155)가 산출된 제1 차단 주파수를 이용하여 각 필터의 차단 주파수를 설정하는 것으로 설명하였지만, 그것만으로 국한되지 않는다. 다른 실시예에서는 차단 주파수 설정부(154)가 제1 평균 주파수를 이용하여 저장부(140)로부터 제1 평균 주파수에 해당하는 차단 주파수 정보를 추출하고, 필터링부(155)가 추출된 차단 주파수 정보를 이용하여 각 필터의 차단 주파수를 설정할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0037] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수신신호 및 도플러 신호를 얻기 위한 타이밍도.

[0038] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리부의 구성을 보이는 블록도.

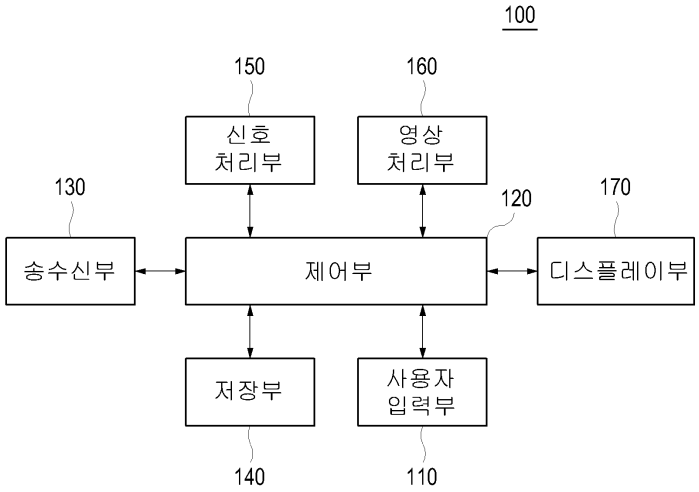
[0039] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차단 주파수 설정 절차를 보이는 플로우챠트.

[0040] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 2D 영상 및 관심영역을 보이는 예시도.

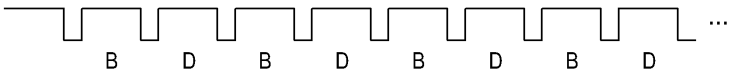
[0041] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 관심영역내의 픽셀들을 보이는 예시도.

도면

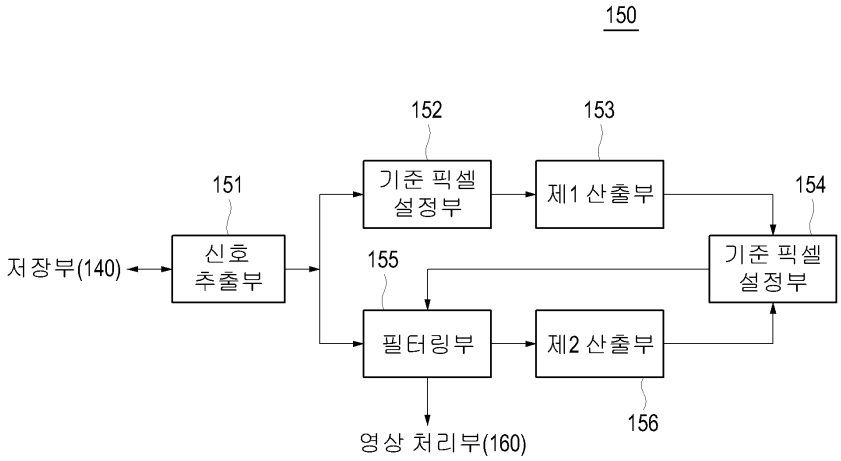
도면1



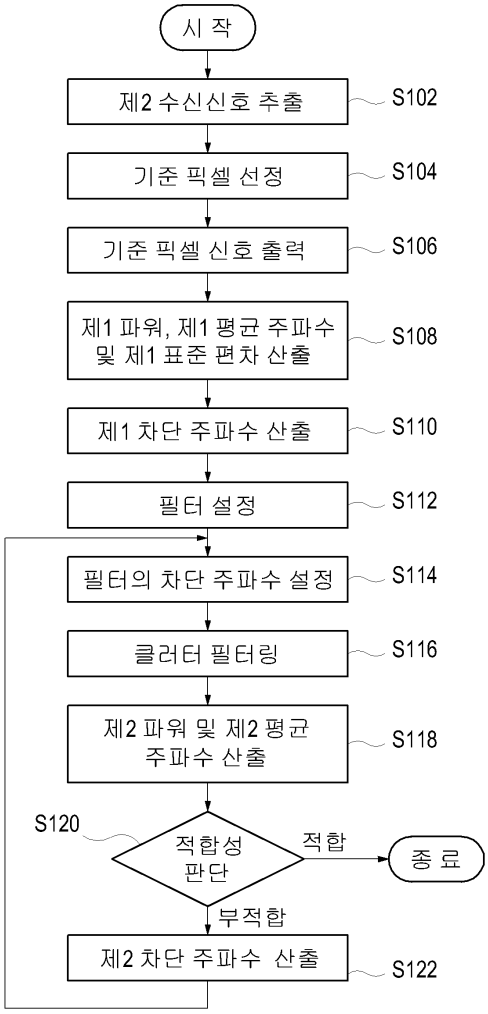
도면2



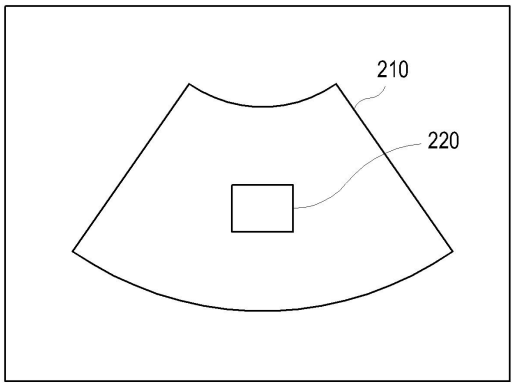
도면3



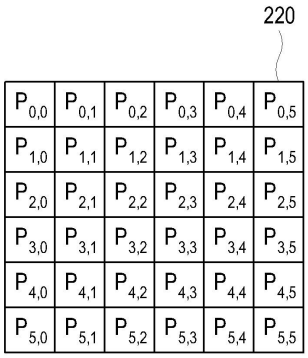
도면4


시 작
제2 수신신호 추출
S102
기준 픽셀 선정
S104
기준 픽셀 신호 출력
S106
제1 파워, 제1 평균 주파수 및 제1 표준 편차 산출
S108
제1 차단 주파수 산출
S110
필터 설정
S112
필터의 차단 주파수 설정
S114
클러터 필터링
S116
제2 파워 및 제2 평균 주파수 산출
S118
S120
적합성 판단
적합
종 료
부적합
제2 차단 주파수 산출
S122

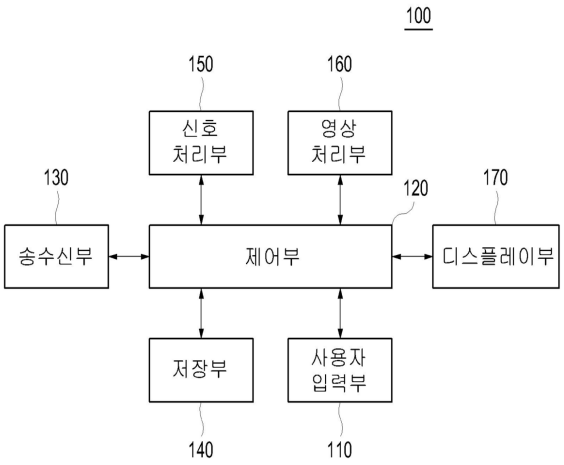
도면5


210
220

도면6


220
$P_{0,0}$ $P_{0,1}$ $P_{0,2}$ $P_{0,3}$ $P_{0,4}$ $P_{0,5}$
$P_{1,0}$ $P_{1,1}$ $P_{1,2}$ $P_{1,3}$ $P_{1,4}$ $P_{1,5}$
$P_{2,0}$ $P_{2,1}$ $P_{2,2}$ $P_{2,3}$ $P_{2,4}$ $P_{2,5}$
$P_{3,0}$ $P_{3,1}$ $P_{3,2}$ $P_{3,3}$ $P_{3,4}$ $P_{3,5}$
$P_{4,0}$ $P_{4,1}$ $P_{4,2}$ $P_{4,3}$ $P_{4,4}$ $P_{4,5}$
$P_{5,0}$ $P_{5,1}$ $P_{5,2}$ $P_{5,3}$ $P_{5,4}$ $P_{5,5}$

专利名称(译)	用于去除杂波信号的超声系统和滤波器设置方法		
公开(公告)号	KR101055581B1	公开(公告)日	2011-08-23
申请号	KR1020080025970	申请日	2008-03-20
[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	KIM TAE YUN		
发明人	KIM, TAE YUN		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	G01S15/8981 G01S7/52063 G01S7/5205		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020090100657A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了将杂波滤波器设置到感兴趣区域内的每个像素以获得多普勒模式图像并基于杂波信号的功率和平均频率自动设置杂波滤波器的截止频率的系统和方法。根据该系统和方法，接收在对象中发送超声信号以使得收发器获得与2D图像中的固定感兴趣区域相对应并且从对象反射的多普勒模式图像的超声信号，并且接收信号是形成。存储存储接收信号。并且设置信号处理器去除感兴趣区域内的每个像素中的杂波信号的滤波器。使用来自存储器的接收信号建立滤波器的截止频率，并执行接收信号的杂波滤波。超声，多普勒模式，杂波信号，杂波滤波器，多普勒信号，感兴趣区域。