



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월14일
(11) 등록번호 10-1028717
(24) 등록일자 2011년04월05일

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0095659

(22) 출원일자 2008년09월30일

심사청구일자 2008년09월30일

(65) 공개번호 10-2010-0036423

(43) 공개일자 2010년04월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR100861992 B1

JP2008125609 A

(73) 특허권자

주식회사 바이오넷

서울시 구로구 구로동 197-33 이앤씨벤처드림타워
3차 1101호

(72) 발명자

강동주

서울 송파구 잠실동27번지 주공아파트 504-203

계상범

서울특별시 양천구 신정1동 목동신시가지아파트
9단지 931-105

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유병욱

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이승환

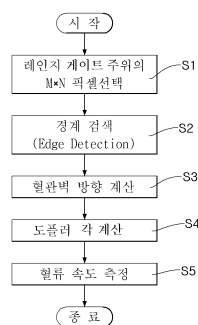
(54) 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법에 관한 것으로, 초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서, 속도를 측정하고자 하는 혈류(10)를 포함하여 표시하는 초음파 영상에서 도플러 빔(Doppler Beam)(50)의 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위의 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하는 단계(S1)와, 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30) 내의 영상에서 경계를 검색하여 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2)와, 검색된 상기 혈관벽(22)의 영상을 이용하여 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)와, 상기 계산된 혈관벽의 방향(20,21) 혈관벽의 방향(20,21)과 도플러 빔(50)사이의 각도를 이용하여 도플러 각을 자동으로 조정하는 단계(S4)와, 자동으로 조정된 상기 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S5)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하는 경우, 초음파 영상 장치에서 혈류의 속도를 측정하는 경우 사용자가 직접 도플러 각을 조작하여 혈류의 속도를 측정하는 기존의 방법에서 유발되는 혈류 속도 측정상의 오차나 오류를 제거하여, 자동으로 신속하고도 정확하게 도플러 각을 조절하여 혈류의 속도를 측정할 수 있다는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김기덕

인천광역시 부평구 부평6동 604-39 목련연립
라-102

박성우

경기도 안산시 단원구 고잔동 그린빌아파트
1610-404

이영배

서울시 서대문구 홍제4동 인왕산현대아파트
104-602

이효진

서울시 관악구 봉천10동 1517-7 탐빌리지 B104호

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서,

속도를 측정하고자 하는 혈류(10)를 포함하여 표시하는 초음파 영상에서 도플러 빔(Doppler Beam)(50)의 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위의 $M \times N$ (M, N 은 각각 1 이상의 임의의 정수)개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하는 단계(S1);

상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30) 내의 영상에서 경계를 검색하여 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2);

검색된 상기 혈관벽(22)의 영상을 이용하여 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3);

상기 계산된 혈관벽의 방향(20,21)과 도플러 빔(50)사이의 각도를 이용하여 도플러 각을 자동으로 계산하는 단계(S4);

자동으로 계산된 상기 도플러 각을 이용하여 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S5); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)는 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)의 경계를 지나는 상기 혈관벽(22)의 위치를 직선으로 연결하여 그 직선의 기울기를 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)는 상기 혈관벽(22)의 위치를 나타내는 픽셀(Pixel)들을 스플라인(spline) 곡선으로 연결한 후, 상기 레인지 게이트(40)의 근일점에서의 접선의 방향을 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법.

청구항 4

초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서,

도플러 빔(50)의 초기 도플러 각(θ_0)를 설정하는 단계(S1);

설정된 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하고 저장하는 단계(S2);

측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인지를 판단하여(S3) 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인 경우 이 값을 상기 혈류(10)의 속도로 출력하고,

측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기

혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4)에서 도플러 각을 순차적으로 변경시키는 범위는 초기 도플러 각 $\pm 90^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법에 관한 것으로, 초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서, 속도를 측정하고자 하는 혈류(10)를 포함하여 표시하는 초음파 영상에서 도플러 빔(Doppler Beam)(50)의 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위의 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하는 단계(S1)와, 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30) 내의 영상에서 경계를 검색하여 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2)와, 검색된 상기 혈관벽(22)의 영상을 이용하여 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)와, 상기 계산된 혈관벽의 방향(20,21)에 수직이 되도록 도플러 빔(50)의 도플러 각을 자동으로 조정하는 단계(S4)와, 자동으로 조정된 상기 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S5)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도플러 빔을 이용하여 혈류의 속도를 측정하는 방법은 혈류 내의 반사체(혈구)로부터의 초음파의 반사파신호가 도플러 효과에 의하여 주파수 편이(偏移)를 받았을 때의 그 편이주파수를 측정하는 것을 기본 원리로 한다. 이 경우 초음파 주파수를 f , 도플러 편이주파수를 fd , 혈류의 초음파 빔 방향의 속도성분을 v , 음속을 c 로 하면, 아래의 식 1과 같은 관계가 있다.

수학식 1

$$fd = \frac{2v}{c} f$$

[0003]

[0004] 한편, 실제의 혈류속도 V 는 위 식 1의 혈류의 초음파 빔 방향의 속도성분 v 와 $v = V \cos \theta$ (여기에서, θ 는 초음파 빔과 혈류의 방향 사이의 각도)의 관계가 있으므로, 위의 식 1은 아래의 식 2와 같이 표현할 수 있다.

수학식 2

$$fd = \frac{2V \cos \theta}{c} f$$

[0005]

[0006] 따라서, 초음파 영상 장치를 이용하여 도플러 편이주파수 fd 에서 혈류속도 V 를 구하자면, 혈류의 방향과 초음파 빔의 방향사이의 각도 θ 를 알 필요가 있으며, 이 각도 θ 를 도플러 각(doppler angle)이라 한다.

[0007] 한편, 혈류의 속도의 방향은 혈관벽의 방향과 밀접한 관련이 있으며, 많은 경우 혈관의 단면이 원형 또는 타원형을 이루며 중심축에 대하여 대칭인 경우가 많기에 혈관벽의 방향과 혈류의 속도의 방향이 일치하는 경우가 대

부분이다.

- [0008] 기존에 초음파 영상 장치를 이용하여 혈류의 속도를 측정하는 경우에는, 혈류의 속도를 측정하고자 하는 사용자가 초음파 영상을 관찰하여 혈관벽의 방향을 관찰하며 일일이 도플러 각을 수동으로 조절하여가며, 혈류의 속도를 측정하기에 적합한 도플러 각을 찾아내야 하였다. 이러한 기존의 방법은 그 작동이 몹시 번거롭고 불편한 것은 물론, 혈류 속도 측정상의 오차나 오류가 발생할 가능성이 매우 높다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 기존의 방법의 문제점을 해결하기 위하여, 사용자의 수동 조작 없이도 초음파 영상을 이용하여 자동으로 혈관벽의 방향을 측정하여 혈류의 속도 측정에 필요한 도플러 각을 계산하여 혈류의 속도를 측정하거나, 도플러 각을 자동으로 순차적으로 변화시켜 가며 혈류 속도의 최대값을 측정하여, 혈류의 속도를 자동으로 측정하는 것이 가능한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법을 제공하는 것을 그 과제로 한다.

과제 해결수단

- [0010] 상기한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법은 초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서, 속도를 측정하고자 하는 혈류(10)를 포함하여 표시하는 초음파 영상에서 도플러 빔(Doppler Beam)(50)의 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위의 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하는 단계(S1)와, 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30) 내의 영상에서 경계를 검색하여 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2)와, 검색된 상기 혈관벽(22)의 영상을 이용하여 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)와, 상기 계산된 혈관벽의 방향(20,21)과 도플러 빔(50)사이의 각도를 이용하여 도플러 각을 자동으로 계산하는 단계(S4)와, 자동으로 계산된 상기 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S5)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)는 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)의 경계를 지나는 상기 혈관벽(22)의 위치를 직선으로 연결하여 그 직선의 기울기를 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)는 상기 혈관벽(22)의 위치를 나타내는 픽셀들을 스플라인(spline) 곡선으로 연결한 후, 상기 레인지 게이트(40)의 근일점에서의 접선의 방향을 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 한편, 상기한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법은 초음파 영상장치에서의 혈류속도를 측정하는 방법에 있어서, 도플러 빔(50)의 초기 도플러 각(θ_0)을 설정하는 단계(S1)와, 설정된 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하고 저장하는 단계(S2)와, 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인지를 판단하여(S3) 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인 경우 이 값을 상기 혈류(10)의 속도로 출력하고, 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4)에서 도플러 각을 순차적으로 변경시키는 범위

는 초기 도플러 각 $\pm 90^\circ$ 인 것을 특징으로 한다.

효 과

[0015] 본 발명에 의하는 경우, 초음파 영상 장치에서 혈류를 측정하는 경우 사용자가 직접 도플러 각을 조작하여 혈류의 속도를 측정하는 기존의 방법에서 유발되는 혈류 속도 측정상의 오차나 오류를 제거하여, 자동으로 신속하고도 정확하게 도플러 각을 조절하여 혈류의 속도를 측정할 수 있다는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로 하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법을 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중, 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 관한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법은 도 1에 도시한 것과 같이, 속도를 측정하고자 하는 혈류(10)를 포함하여 표시하는 초음파 영상에서, 도 2에 도시한 것과 같이 도플러 빔(Doppler Beam)(50)의 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위의 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)(여기에서, M, N은 각각 1 이상의 임의의 정수)을 선택하는 단계(S1)로 개시된다. 상기 레인지 게이트(Range Gate)(40) 주위에서 선택하는 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)의 크기는 측정하고자 하는 상기 혈류(10)가 흐르는 상기 혈관벽(22)이 모두 포함되도록 선택하는 것이 바람직하다. 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하는 단계(S1)는 사용자에 의해 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)을 선택하도록 하는 것도 가능하며, 상기 혈관벽(22)의 상하 경계를 자동으로 검색하여 상하 경계가 모두 포함되는 범위로 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)이 선택되도록 하는 것도 가능하다.

[0018] 다음으로, 도 1에 도시한 것과 같이 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30) 내의 영상에서 경계를 검색하여 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2)를 수행한다. 상기 혈관 벽(22)을 찾아내는 단계(S2)를 위해서는 초음파 영상에서 영상 처리를 통해 경계 검출(Edge Detection)이나 동질성 검출(Homogeneity Detection) 등의 방법이 사용될 수 있다.

[0019] 그 후, 검색된 상기 혈관벽(22)의 영상을 이용하여 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)를 수행한다. 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으며, 그 일 실시예로는, 상기 $M \times N$ 개의 픽셀(Pixel)(30)의 경계를 지나는 상기 혈관벽(22)의 위치를 직선으로 연결하여 그 직선의 기울기를 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것이 가능하다. 또한, 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 단계(S3)의 다른 실시예로, 상기 혈관벽(22)의 위치를 나타내는 픽셀(Pixel)들을 스플라인(spline) 곡선으로 연결한 후, 상기 레인지 게이트(40)의 근일점에서의 접선의 방향을 이용하여 상기 혈관벽의 방향(20,21)을 계산하여 구하는 것도 가능하다.

[0020] 마지막으로, 상기 계산된 혈관벽의 방향(20,21)혈관벽의 방향(20,21)과 도플러 빔(50)사이의 각도를 이용하여 도플러 각을 자동으로 계산하는 단계(S4)를 수행한 후, 자동으로 조정된 상기 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S5)를 수행하여 정확하고 신속하게 자동으로 혈류(10)의 속도를 측정한다.

[0021] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법을 설명한다.

[0022] 먼저, 도 3에 도시한 것과 같이 도플러 빔(50)의 초기 도플러 각(θ_0)을 설정하는 단계(S1)를 수행한 후, 설정된 도플러 각에서 혈류(10)의 속도를 측정하고 저장하는 단계(S2)를 수행한다.

[0023] 그 후, 저장된 혈류의 속도값들과 비교하여 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인지를 판단하여(S3), 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값인 경우 이 값을 상기 혈류(10)의 속도로 출력하고, 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도 4에 도시한 것과 같이 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4)를 수행한다. 이는 상기한 식 2에서 도플러 각이 0도인 경우 최대의 혈류 속도(실제 혈류의 속도)가 측정되는 것을 이용하는 원리이다. 한편, 측정된 상기 혈류(10)의 속도가 최대값이 아닌 경우, 도플러 각을 일정한 값만큼 순차적으로 변경시킨 후 상기 혈류(10)의 속도를 측정하는 단계(S2)로 복귀하는 단계(S4)에서 도플러 각을 순차적으로 변경시키는 범위는 초기 도플러 각 $\pm 90^\circ$ 가 되도록 하여 총 180도의 범위내에서 혈류의 속도를 측정하여 최대값을 찾을 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0024] 이상에서는 도면과 명세서에서 최적 실시 예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1: 본 발명의 일 실시 예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법의 플로우 차트

[0026] 도 2: 본 발명의 일 실시 예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법의 작동 원리도

[0027] 도3: 본 발명의 다른 실시 예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법의 플로우 차트

[0028] 도 4: 본 발명의 다른 실시 예에 의한 초음파 영상장치에서의 도플러 각 자동 계산에 의한 혈류속도 측정 방법의 작동 원리도

[0029] <도면의 주요부에 사용된 기호의 설명>

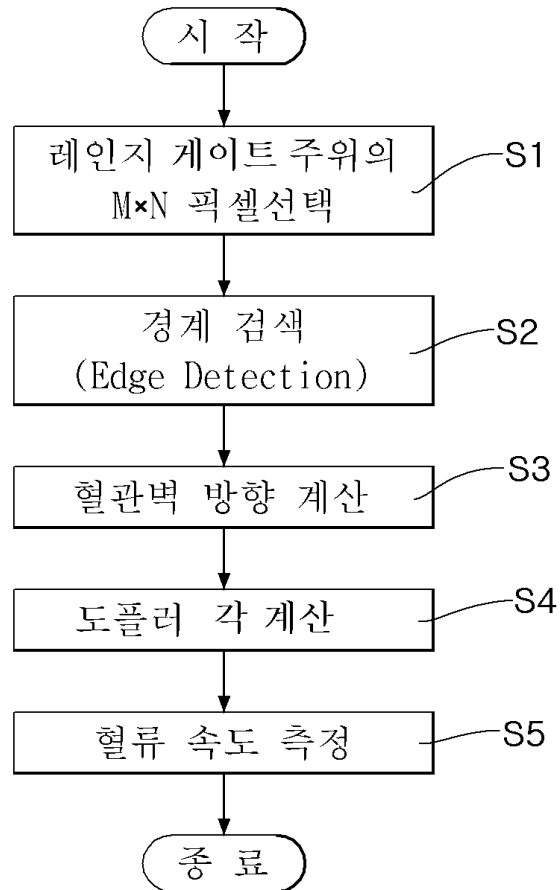
[0030] 10: 혈류 20,21: 혈관벽 방향

[0031] 22: 혈관벽 30: M×N 픽셀

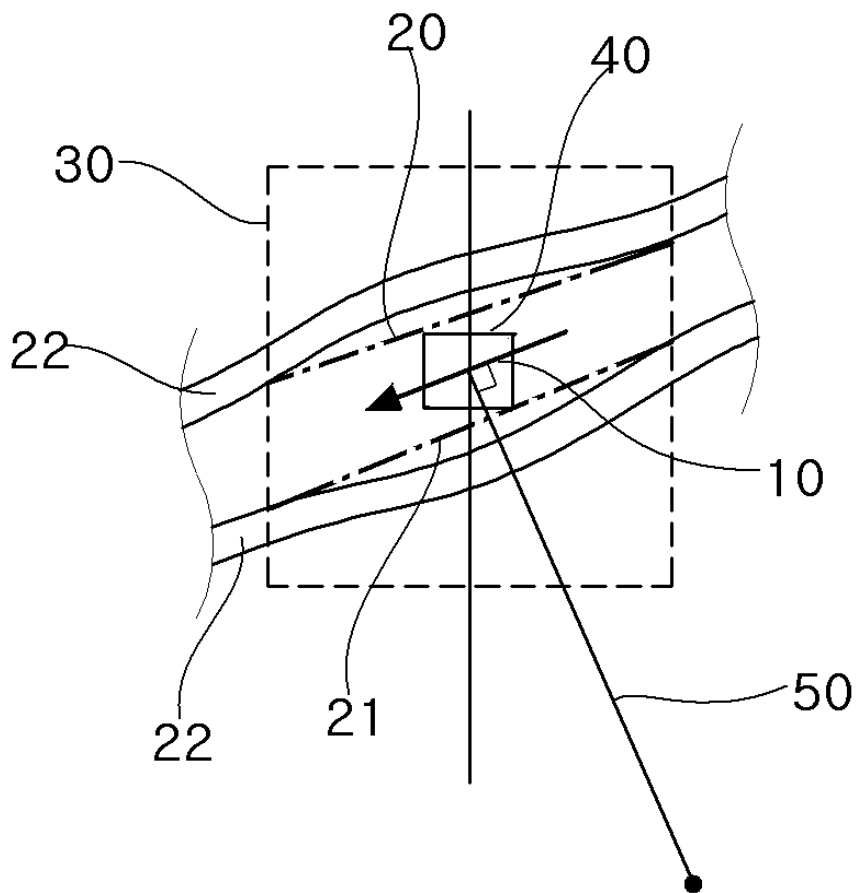
[0032] 40: 레인지 게이트(Range gate) 50 도플러 빔

도면

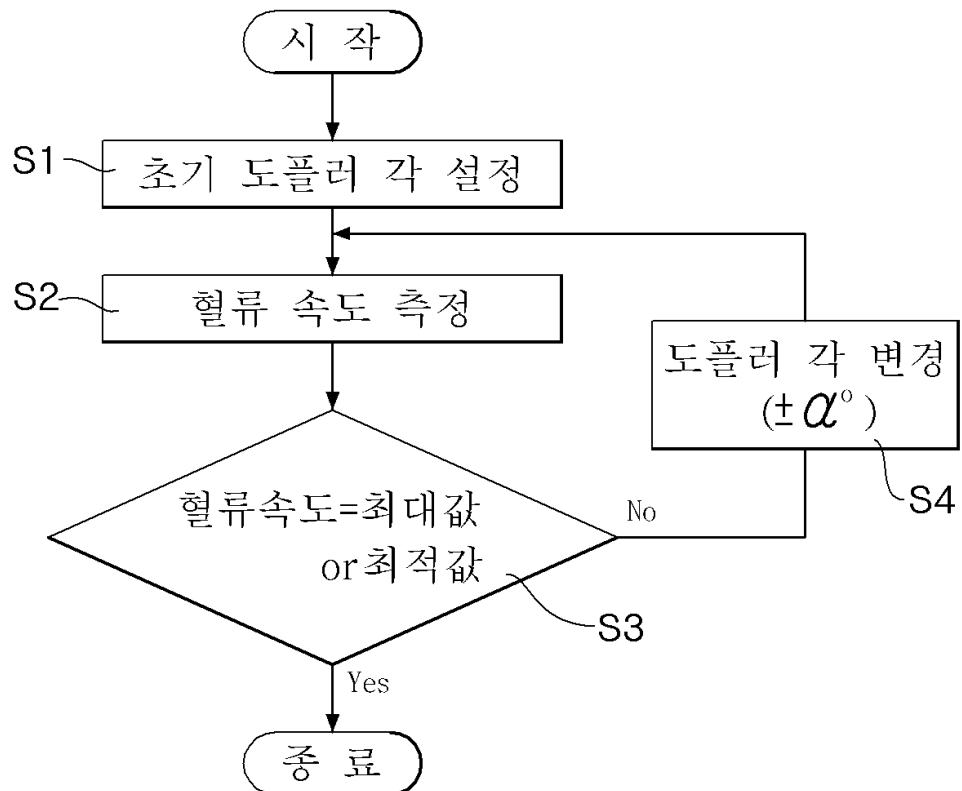
도면1



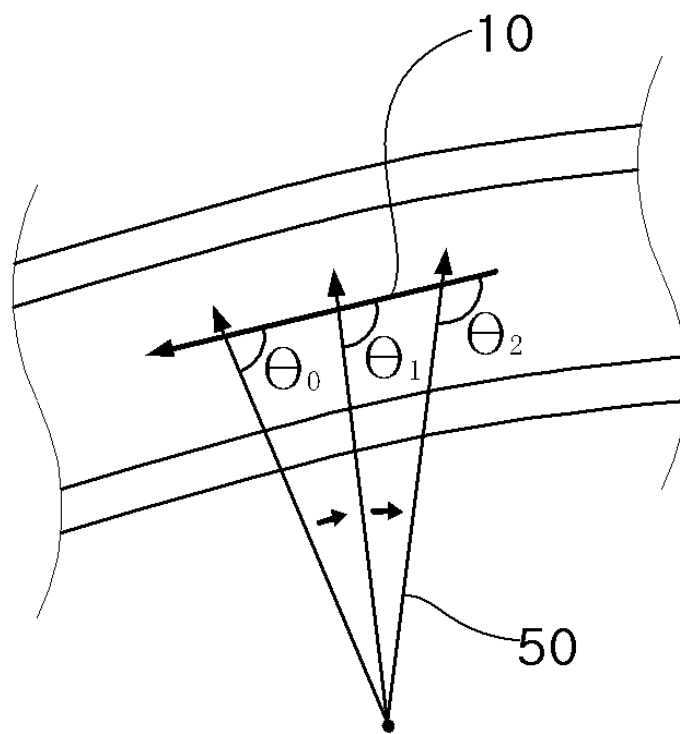
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	超声成像装置自动计算多普勒测量血流速度		
公开(公告)号	KR101028717B1	公开(公告)日	2011-04-14
申请号	KR1020080095659	申请日	2008-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	讯联生物科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	刺刀有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	刺刀有限公司		
[标]发明人	KANG DONG JOO 강동주 KYE SANG BUM 계상범 KIM GI DUCK 김기덕 PARK SUNG WOO 박성우 LEE YOUNG BAE 이영배 LEE HYO JIN 이효진		
发明人	강동주 계상범 김기덕 박성우 이영배 이효진		
IPC分类号	A61B8/06 A61B		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/488 A61B8/52		
代理人(译)	YOO , BYUNG OAK		
其他公开文献	KR1020100036423A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种在超声诊断设备中使用多普勒角自动校准来测量血流速度的方法，以通过自动校准多普勒角来自动测量血流速度。组成：在超声图像中，选择多普勒光束测距门周围的M x N像素 (S1)。在M x N像素内的图像中搜索血管壁 (S2)。使用血管壁的图像来计算血管壁的方向 (S3)。使用血管壁的方向与多普勒波束之间的角度自动计算多普勒角度 (S4)。使用多普勒角 (S5) 测量血流速度。

