



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
A61B 8/06 (2006.01)
G01S 15/58 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0046889
(43) 공개일자 2007년05월03일

(21) 출원번호	10-2007-7004500	(87) 국제공개번호	WO 2006/024975
(22) 출원일자	2007년02월26일	국제공개일자	2006년03월09일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2007년02월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB2005/052572		
국제출원일자	2005년08월01일		

(30) 우선권주장 60/605,636 2004년08월30일 미국(US)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 맨, 준행
미국, 워싱턴 98041-3003, 보셀, 사서함 3003
루, 헤이유안
미국, 워싱턴 98041-3003, 보셀, 사서함 3003
로빈슨, 마샬
미국, 워싱턴 98041-3003, 보셀, 사서함 3003
사야드, 애쉬라프
미국, 워싱턴 98041-3003, 보셀, 사서함 3003
스카이바, 덴
미국, 워싱턴 98041-3003, 보셀, 사서함 3003

(74) 대리인 문경진

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 도플러 속도 스펙트럼 내에서 유속에 대한 조정가능한트레이싱

(57) 요약

초음파 진단 영상 시스템은 피크 또는 평균 속도와 같은 파라미터가 자동으로 트레이스되는 스펙트럼 도플러 디스플레이를 생성한다. 사용자가 자동 작동된 트레이스(30)에 대해 불만족하는 경우, 사용자는 트레이스 상의 포인트(82,86)를 포착하고 이 트레이스를 스펙트럼 디스플레이에 대한 새로운 위치로 드래그하도록 디스플레이 스크린 상에서 커서(88)를 조작하고 트레이스의 일부를 수동으로 재작도할 수 있다. 예시된 실시예에서, 스펙트럼 도플러 트레이스(80)는 디스플레이의 속도 차원과 시간 차원 둘 모두에서 사용자에게 의해 조정될 수 있는 심장 사이클 내에 정해진 주요 타이밍 포인트를 포함한다. 그래픽식으로 디스플레이된 값 및 디스플레이의 계산은 트레이스의 조정 에 응답해서 자동으로 갱신된다.

대표도

도 5d

특허청구의 범위

청구항 1.

혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템으로서,

스펙트럼 도플러 정보를 획득하는 수단;

스펙트럼 도플러 정보에 응답하며, 흐름 스펙트럼의 평균 또는 피크 속도 중 적어도 하나를 자동으로 트레이스하는, 스펙트럼 도플러 분석기;

스펙트럼 도플러 분석기에 결합되며, 트레이스를 이용해서 도플러 흐름 스펙트럼을 디스플레이하는, 디스플레이; 및

디스플레이와 작동가능한 사용자 제어부로서, 도플러 흐름 스펙트럼에 대한 트레이스의 위치가 수동으로 조정될 수 있는, 사용자 제어부

를 포함하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

트레이스는 트레이스의 위치가 사용자 제어부의 작동에 의해 조정될 수 있는 복수의 제어 포인트를 더 포함하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

제어 포인트는 트레이스를 따라 시간상 균일하게 분포되는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 4.

제2 항에 있어서,

제어 포인트는 트레이스의 로컬 최소값 및/또는 최대값에 위치되는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 5.

제2 항에 있어서,

제어 포인트는 심장 사이클의 주요 타이밍 포인트에 위치되는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

제어 포인트는 디스플레이상에서 그래프식으로 식별되는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 7.

제5 항에 있어서,

도플러 흐름 스펙트럼이 속도축 및 시간축을 가지며;

제어 포인트가 시간 차원과 속도 차원 둘 모두에서 조정되는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 8.

제1 항에 있어서,

디스플레이가 트레이스 조정 커서를 더 디스플레이하고,

트레이스 조정 커서가 트레이스의 위치를 조정하도록 사용자 제어부에 의해 작동가능한, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

트레이스 조정 커서가 트레이스의 속도 위치를 조정하도록 사용자 제어부에 의해 작동가능한, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 10.

제8 항에 있어서,

트레이스가 복수의 제어 포인트를 더 포함하고;

트레이스 조정 커서가 트레이스를 따라서 제어 포인트의 상태를 조정하도록 사용자 제어부에 의해 작동가능한, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 11.

제10 항에 있어서,

제어 포인트가 심장 사이클의 주요 타이밍 포인트를 정하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 12.

제1 항에 있어서,

도플러 스펙트럼 분석기는 주요 값 또는 계산이 생성될 수 있는 도플러 흐름 스펙트럼의 심장 사이클을 나타내는 수단을 더 포함하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 13.

제12 항에 있어서,

디스플레이는 나타난 심장 사이클로부터 주요 값 및/또는 계산을 그래픽식으로 디스플레이하는 수단을 더 포함하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 14.

제13 항에 있어서,

스펙트럼 도플러 분석기는 트레이스의 위치의 조정에 응답해서 나타난 심장 사이클의 그래픽식으로 디스플레이된 주요 값 및/또는 계산을 자동으로 갱신하는 수단을 더 포함하는, 혈류를 분석하기 위한 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 15.

스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법으로서,

파라미터가 트레이스된 도플러 흐름 스펙트럼을 디스플레이하는 단계;

사용자 제어부에 의해 조작된 디스플레이 커서를 이용해서 트레이스 상의 포인트를 포착하는 단계; 및

트레이스 상의 포인트를 디스플레이 상의 상이한 위치에 드래그하는 단계

를 포함하는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

청구항 16.

제15 항에 있어서,

포착하는 단계는 트레이스 상의 제어 포인트를 포착하는 단계를 더 포함하는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

청구항 17.

제16 항에 있어서,

드래그하는 단계는 디스플레이 상의 시간 및/또는 속도상 상이한 위치로 제어 포인트를 이동시키는 단계를 더 포함하는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

청구항 18.

제15 항에 있어서,

포인트의 양측 상의 트레이스를 디스플레이 상의 포인트의 상이한 위치에 자동으로 맞추는 단계를 더 포함하는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

청구항 19.

제15 항에 있어서,

포착하는 단계는 심장 사이클의 주요 타이밍 포인트로서 정해진 트레이스 상의 포인트를 포착하는 단계를 더 포함하는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

청구항 20.

제15 항에 있어서,

심장 사이클의 트레이스를 기초로 해서 주요 값 및/또는 계산의 그래프를 디스플레이하는 단계를 더 포함하며,

그래프식으로 디스플레이된 주요 값 및/또는 계산이 트레이스 상의 포인트를 상이한 위치에 드래그하는 것에 응답해서 자동으로 갱신되는, 스펙트럼 도플러 파라미터에 대해 자동 작도된 트레이스를 조정하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 의료 진단 초음파 시스템에 대한 것이며, 특히, 스펙트럼 유속에 대한 조정가능한 자동화된 트레이스에 대한 것이다.

배경기술

미국 특허 5,287,753 및 5,634,465는 스펙트럼 도플러 디스플레이 내에서 평균 및 피크 속도 레벨을 트레이스하는 자동화된 기술을 예시한다. 스펙트럼 디스플레이에 대한 각 스펙트럼 라인이 생성됨에 따라, 이 특허에서 초음파 시스템은 각 스펙트럼 라인에 대한 피크 및/또는 평균 속도를 식별하기 위해 도플러 데이터를 처리한다. 양 특허에서, 이는 전자의 특허에서는 외부 잡음원을 참조해서 그리고 후자의 특허에서는 시스템 잡음원을 참조해서, 잡음이 있는 도플러 데이터의 가능한 오염을 고려해서 행해진다. 라인이 생성됨에 따라 평균 및 피크 속도 레벨이 각 스펙트럼 라인 내에 위치될 때, 스펙트럼 라인이 스크롤 형태의 스펙트럼 디스플레이에 부가되고 이전 스펙트럼 라인 상의 대응하는 포인트(들)에 연결됨에 따라 라인 상의 레벨 포인트가 시각적으로 식별될 수 있다. 이는 스펙트럼 디스플레이 내의 평균 및/또는 피크 속도 레벨이 실시간으로 자동으로 트레이스되게 한다.

스펙트럼 디스플레이가 생성됨에 따라 진단을 위해 기록되고 추후에 재검토될 수 있거나 혈관(vascular) 성능의 후속적인 측정 또는 계산을 위해 사용될 수 있다. 보통, 자동화된 트레이스가 임상에게는 정확해 보일 것이나, 때때로 트레이스가 스펙트럼 디스플레이 상에 부정확하게 위치된 것으로 보일 수 있다. 임상가가 자신에게 직관적으로 부정확해 보이는 자동화된 트레이스에 직면할 때, 유일한 옵션은 임상가가 스펙트럼 디스플레이 내의 정확한 값이라고 생각하는 것을 수동으로 트레이스하게 하는 것이다. 예컨대 피크 속도 값에 대한 이러한 수동 리트레이싱은 힘이 들며 시간이 걸릴 수 있다. 그러나 임상가는 일반적으로 그가 확인하는 수동 트레이싱에 의지할 것이며, 특히 트레이스된 레벨이 환자의 혈관 성능의 계산에 대한 기초일 때 그러할 것이다. 따라서 사용자에게 부정확해 보이는 스펙트럼 디스플레이에 대한 자동화된 트레이스의 정정을 촉진하는 몇 가지 수단을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 원리에 따라, 진단 초음파 시스템 및 방법이 기술되는데, 이는 사용자가 사용자에게 부정확해 보이는 자동화된 스펙트럼 디스플레이 트레이스를 조정하게 한다. 사용자 제어부가 제공되는데, 이로써 사용자는 자동화된 스펙트럼 트레이스 상의 포인트(들)를 선택하거나 포인트(들)를 스펙트럼 디스플레이 상의 원하는 위치에 재위치지정할 수 있다. 포인트(들)가 사용자에게 의해 수동으로 재위치지정됨에 따라, 자동화된 시스템은 필요한 경우 트레이스의 인접 포인트를 재위치지정하는 단계를 포함해서 트레이스를 자동으로 재위치지정한다. 일 실시예에서, 트레이스의 이러한 수동 조정이 트레이스 내의 로컬 최소값 및/또는 최대값에서 또는 고르게 이격된 위치에서 트레이스 상에 제어 포인트를 나타냄으로써 용이해진다. 또 하나의 실시예에서, 수동 조정은 사용자가 시간 위치에서, 속도 위치에서, 또는 두 가지 모두에서 조정할 수 있는 트레이스 상에 주요 생리학적 포인트를 나타냄으로써 용이해진다. 또 하나의 실시예에서, 수동 조정은 트레이스의 로컬 수동 제작도에 의해 용이해지는데, 이는 트레이스 상의 어디에서나 시작할 수 있으며, 제작도된 트레이스 상의 임의의 주요 생리학적 포인트를 갱신함으로써, 트레이스 상의 종료 포인트에서 트레이스 상의 또 하나의 포인트에 재연결될 수 있다.

실시예

우선 도 1을 참조하면, 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 시스템이 블록도 형태로 도시되어 있다. 초음파 신호가 초음파 프로브의 어레이 트랜스듀서(10)에 의해 송신되고 결과적인 에코가 트랜스듀서 요소에 의해 수신된다. 수신된 에코 신호는 빔형성기(14)에 의해 단일 신호 즉 빔으로 된다. 에코 신호 정보가 직교 I 및 Q 신호 성분을 생성하는 도플러 검출기(16)에 의해 검출된다. 진료받는 신체 내의 부위로부터 다수의 이러한 신호 성분이 도플러 처리기(18)에 인가되는데(이 처리기 중 하나의 형태는 고속 푸리에 변환(FFT) 처리기임), 이 처리기는 수신된 신호의 도플러 주파수 이동을 계산한다. 기본적인 도플러 데이터는 도플러 후 처리기(20)에 의해 후-처리되는데, 이 후 처리기는 나아가 벽 필터링, 이득 제어, 또는 진폭 압축과 같은 기술에 의해 데이터를 정제한다.

도플러 에코의 수신 동안에 간헐적으로, B 모드 에코가 수신된다. 이 에코는 또한 I 및 Q 성분으로 되는데, 이 성분은 이후 B 모드 영상 처리기(64)에서 I 및 Q 값의 제곱의 합에 대해 제곱근을 취해서 진폭 검출될 수 있다. B 모드 영상 처리기는 또한 주사 변환에 의해 B 모드 에코를 원하는 디스플레이 형태로 배열한다. 결과적인 2차원 영상이 도플러 디스플레이 처리기(30)와 결합되는데, 이 처리기에서 영상은 스펙트럼 도플러 데이터를 이용해서 시간 인터리빙된 방식으로 디스플레이될 수 있다.

후 처리된 도플러 데이터는 피크 속도 검출기(58) 및 도플러 디스플레이 처리기(30)에 인가된다. 도플러 디스플레이 처리기는 실시간 스펙트럼 라인 정보 시퀀스에 대한 디스플레이를 위해 도플러 데이터를 사용한다. 피크 속도 검출기는 미국 특허 5,287,753 및 5,634,465에서 더 충분히 검토된 바와 같이, 스펙트럼 라인의 피크 속도 포인트를 결정하기 위해 잡음 임계($NOISE_{th}$)에 대해 도플러 데이터를 비교한다. 피크 속도 검출기(22)는 또한 도플러 데이터의 필터링을 수행할 수 있으며 또한 '753 특허에서 더욱 충분히 검토된 바와 같이, 평균 속도 레벨을 식별하도록 사용될 수 있다. 도플러 디스플레이 처리기(30)는 이때 위에서 언급된 특허에서 검토된 바와 같이, 해부학적인 B 모드 영상과 스펙트럼 도플러 디스플레이 모두에 자동으로 트레이스화된 피크 및/또는 평균 속도 값을 제공한다.

초음파 디스플레이는 또한 바람직하게는 R-파 신호의 수신에 응답해서 작도된 ECG 트레이스를 나타낼 것이다. R-파는 심장의 수축을 자극하도록 생성된 전기적인 생리학적 신호이며, 통상적으로는 전자심전계(ECG)에 의해 검출된다. 도 1은 R-파 신호를 검출하기 위해 환자의 가슴에 붙일 수 있는 한 세트의 ECG 전극(80)을 도시한다. 신호는 ECG 신호 처리기(82)에 의해 검출 및 처리되며 도플러 디스플레이 처리기(30)에 인가되는데, 이는 스크롤 형태의 스펙트럼 도플러 디스플레이와 동시에 ECG 파형을 디스플레이한다. 스펙트럼 정보가 획득되는 환자의 인체 내의 포인트를 위치지정하고 디스플레이하기 위해 B 모드 영상이 사용될 수 있다.

본 발명의 실시예에 의해 생성되는 전형적인 스펙트럼 도플러 디스플레이가 도 2에 도시되어 있다. 이러한 디스플레이는 일반적으로 도 2에 도시된 바와 같은 속도 디스플레이 대 실시간의 연속적인 스크롤 형태의 스펙트럼 라인 시퀀스로서 디스플레이된 이산 샘플링 기간의 도플러 정보를 포함한다. 도 2의 디스플레이에서, 새로 생성된 스펙트럼 라인은 디스플레이의 우측에서 지속적으로 생성된다. 라인 시퀀스는 좌 상의 이전에 생성된 스펙트럼 데이터 및 우로의 점진적으로 더 현재의 데이터를 이용해서, 우에서 좌로 이동하거나 스크롤한다. 각 라인은 특별한 도플러 호출 신호(interrogation) 시간에 신체 내의 선택된 위치에서의 혈류에서 검출된 범위의 유속을 전달한다. 라인(100, 200, 및 300)으로 도시된 최고 속도는 통상적으로 심장 사이클의 심장 수축 단계 동안 발생한다. 심장 수축 단계 사이의 간격(12, 22, 및 32)은 심장 활동의 중간의 확장 단계 동안의 유속을 나타낸다.

본 발명의 원리에 따라, 도 2는 각 스펙트럼 (수직) 라인의 피크 속도가 식별되고 피크가 실선 디스플레이 라인(60)으로 연결된 스펙트럼 라인 디스플레이를 예시한다. 도 2가 도시하는 바와 같이, 스펙트럼 라인 피크 속도는 스펙트럼 라인이 발생하고 디스플레이됨에 따라 식별 및 디스플레이되고, 이에 따라 트레이스화된 피크 스펙트럼 속도의 실시간 연속 디스플레이를 제공한다. 잡음 면역 테스트를 만족시키는 각각의 디스플레이된 스펙트럼 라인에 대해, 평균 속도값이 또한 계산 및 디스플레이된다. 위에서 언급된 '753 특허에서 검토된 바와 같이 평균 속도를 계산하기 위한 다양한 기술이 알려져 있다. 평균 속도는 스펙트럼 라인 디스플레이의 우측에서 스펙트럼 라인의 초기 외관과 함께, 스펙트럼 라인 디스플레이 상에 표시된다. 도 2는 디스플레이된 스펙트럼 라인의 계산된 평균 속도값을 연결하는 점선(62)을 도시한다.

피크 및 평균 속도값은 도 2에 도시된 별개로 구분되는 라인을 이용해서, 또는 상이하게 채색된 라인에 의해 트레이스될 수 있다. 단색의 높은 밀도의 스펙트럼 라인 디스플레이에서 피크 및 평균 속도값을 시각적으로 트레이스하는 바람직한 방식이 도 3에 도시되어 있다. 이 도면에서, 스펙트럼 라인(70)은 백색 배경(72)에 대해 회색 음영으로 디스플레이되어 있다. 피크 속도 라인(80)은 흑색 점 시퀀스로서 디스플레이되어 있는데, 각 점은 피크 속도를 그의 연관 스펙트럼 라인 상에 표시한다. 평균 속도값은 각각의 스펙트럼 라인 상에 평균 속도 위치를 블랭크화 시켜 표시되며, 이에 따라 82로 나타난 바와 같이 스펙트럼 라인(70)을 통해 계속되는 백색 라인을 효과적으로 벗어난다. 이 기술은 신속하고 높은 밀도의 스펙트럼 라인 생성 및 디스플레이를 이용하는데, 스펙트럼 라인(70)은 실제로 서로 인접해서 디스플레이되며, 이에 따라 피크 속도 라인(80) 아래에서 연속적인 회색 음영띠와 비슷하다. 백색 평균 속도 라인(82)은 따라서 스펙트럼 라인의 주변 회색 음영과 대비해서 다르게 디스플레이되어 있다. 당업자는 도 3의 디스플레이가 전형적인 초음파 디스플레이에서 흑색/백색 반전을 이용해서 도시되어 있다는 것을 인식할 것이다.

본 발명의 원리에 따라, 스펙트럼 디스플레이 상에서의 자동화된 트레이싱이 도 4a - 도 4c에 예시된 바와 같이 사용자에 의해 조정될 수 있다. 이 제1 실시예에서, 도 4a 내의 스펙트럼 라인(70)의 피크 속도는 도 2의 피크 속도 디스플레이 라인(60)에 대응하는, 라인(80)에 의해 트레이스된다. 실시간 스펙트럼 디스플레이가 초음파 시스템 제어 패널(99) 상의 "정지" 버튼의 작동에 의해 디스플레이 스크린 상에서 중단될(정지될) 수 있다. 대안적으로는, 이전에 레코딩된 실시간 스펙트럼 디스플레이가 스크린상에서 재생 및 정지될 수 있다. 어느 경우든, 초음파 시스템은 "골대(goalpost)"로 알려진 수직 라인(92, 94)에 의해 하나의 심장 사이클의 스펙트럼 라인의 범위를 자동으로 나타낼 것이다. 골대 라인은 최종 확장 최소값(end diastole minima)에 대한 스펙트럼 곡형 또는 트레이스를 조사함으로써 위치될 수 있다. 대안적으로, 골대 라인은 ECG 트레이스가 이용가능할 때 ECG 트레이스를 스펙트럼 디스플레이와 관련시킴으로써 위치될 수 있다. 이때 초음파 시스템은 계산 및 측정을 위해 이 심장 사이클의 정보를 이용할 것이다. 사용자가 이 심장 사이클을 수용하기를 원하지 않거나 다른 것을 선호하는 경우, 골대 라인(92, 94)을 재위치지정하기 위해 스펙트럼 디스플레이 내의 다른 심장 사이클 상에서 클릭하거나, 스펙트럼 디스플레이 내의 다른 심장 사이클을 프레임화하기 위해 스크린 커서를 이용해서 수직 골대 라인을 드래그할 수 있다. 디스플레이의 좌하(lower left) 상의 그래프는 선택된 심장 사이클의 일정 데이터 포인트의 수치값 및 사용자가 보기를 원하는 임의의 계산을 나타낸다. 이 예에서, 그래프는 -58.9 cm/sec인 피크 수축 속도(PSV) 값, -12.9cm/sec인 최종 확장 속도(EDV) 값, 및 0.78인 고유저항 지수(RI)를 나타낸다.

그러나, 트레이스(80)가 부정확하게 작도되었다고 사용자가 생각한다고 가정하자. 사용자는 예컨대 계산된 RI값을 의심할 수 있는데, 이는 트레이스(80)가 정확하게 작도되지 않았다는 믿음을 야기할 수 있다. 이 경우에, 사용자는 "트레이스 편집" 메뉴 항목 상에서 클릭하는데, 이 항목은 초음파 시스템의 영상 디스플레이 스크린 상에 또는 터치스크린 패널 상에 나타날 수 있거나, 제어 패널(99) 상의 별개의 제어부일 수 있다. 이 선택은 일련의 제어 포인트(82, 86)가 도 4b에 도시된 바와 같이, 선택된 심장 사이클의 트레이스(80) 상에 나타나게 할 것이다. 본 실시예에서, 제어 포인트는 일련의 작은 표시자(82) 및 더 큰 표시자(82', 82", 및 86)를 포함한다. 본 실시예의 더 큰 표시자는 심장 사이클의 주요 타이밍 포인트에 위치된다. 이 경우에, 표시자(82')는 트레이스(80) 상의 피크 수축 속도 포인트를 표시하고, 표시자(82")는 트레이스 상의 최종 수축 속도 포인트를 표시하며, 표시자(86)는 트레이스 상의 최종 확장 포인트를 표시한다. 또한, 스크린 상에 나타나는 것은 트랙볼 또는 마우스와 같은 제어 패널(99) 상에서 사용자 제어에 의해 조작될 수 있는 커서(84)이다.

이 예에서 사용자는 피크 수축 속도 포인트가 자동으로 작도된 트레이스(80)에 의해 나타난 것보다 실제로 더 높다고 생각한다. 사용자는 이때 제어 포인트(82')를 "포착하고" 도 4c에 도시된 바와 같이 원하는 속도 레벨까지 "드래그" 할 것이다. 제어 포인트(82')가 재위치지정됨에 따라, 트레이스(80) 및 트레이스 상의 다른 제어 포인트(82)가 재위치지정된 제어 포인트(82')와 함께 후속한다. 이는 스플라인(spline) 보간 기술에 의해 신속하게(on-the-fly) 트레이스(80)를 재계산함으로써 행해지며, 이로써 트레이스 상의 하나의 포인트의 재배치는 연결 스플라인 커브 상의 인접 포인트가 부드러운 트레이스를 제공하도록 자동으로 조정되게 한다. 제어 포인트(82, 82') 및 트레이스(80)가 사용자에게 의해 재위치지정됨에 따라, 트레이스와 연관된 디스플레이 값 및 계산이 또한 갱신되고 신속하게 재계산된다. 이 예에서, PSV 값이 자동으로 -89.8cm/sec로 갱신됨을 알 수 있고, 도 4c에서 재위치지정된 제어 포인트(82')의 위치를 알 수 있으며, RI값이 조정에 의해 영향을 받아 0.86으로 재계산됨을 알 수 있다. 따라서, 사용자는 자신이 자동 트레이스(80)에 대해 하고 있는 조정을 시각적으로

볼 수 있으며 동시에, 디스플레이된 그리고 계산된 값에 대한 조정 결과를 볼 수 있다. 이 새로운 디스플레이 및 계산 값은 사용자에게 자신의 조정의 정확도에 대한 확신을 줄 수 있거나 후속적인 조정에 의해 값의 추가적인 정제를 야기할 수 있다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제2 실시예를 예시한다. 도 5a에서, 스펙트럼 디스플레이의 라인(70)은 트레이스 라인(80)에 의해 트레이스된 피크 속도 값을 가지며 심장 사이클은 골대 라인(92, 94)으로 나타난다. 수치 디스플레이는 스펙트럼 디스플레이 내의 또 하나의 주요 포인트, 평균 확장 속도(MDV)를 나타낸다. 세 개의 다른 계산, 맥박 지수(PI), 수축/확장비(S/D), 및 시간-평균 피크 속도(TAPV)이 또한 디스플레이된다.

도 5b에서, 트레이스(80)에 PSV, ESV, MDV, 및 EDV(최종 확장 속도)의 주요 타이밍 포인트의 디스플레이 및 아이덴티티의 부가가 보충된다. 디스플레이될 그리고 식별될 주요 타이밍 포인트가 사용자에게 의해 선택될 수 있으며 포인트의 시간상 위치가 ECG 파형으로부터 식별될 수 있다. 주요 타이밍 포인트가 또한 위에서 언급된 특허에 기술된 자동 트레이싱 알고리즘으로부터 계산될 수 있는데, 이 알고리즘은 도플러 스펙트럼의 형상과 ECG 파형 둘 모두와 관련된 것으로서 로컬 최대값 및 최소값을 찾는다. 사용자가 (제어 패널 또는 사용자 인터페이스를 통해 주요 타이밍 포인트를 턴 온 함으로써) 이 포인트를 나타내기 위해 선택하는 경우, 이 포인트가 디스플레이된다. 이 주요 타이밍 포인트는 PSV, EDV 및 포인트의 파생 계산과 같은 결과를 만든다. 이 예에서, PSV 포인트가 트레이스(80)의 수축 피크에 위치되지 않는다는 것을 알 수 있다. 이 경우에, 사용자는 스크린 커서를 이용해서 PSV 포인트를 포착하고 PSV 표시자를 도 5c에 도시된 바와 같이 트레이스(80)의 수축 피크에 미끄러져 들어가게 함으로써 (즉, 시간상) 트레이스를 따라서 포인트를 재위치지정할 수 있다. 그래프는 대응해서 갱신된다. PSV 값이 본 예에서 -204cm/sec에서 -272cm/sec로 증가했으며, 종속적인 RI, PI 및 S/D 계산이 또한 변했음을 알 수 있다.

대안적으로 또는 추가적으로, 사용자는 트레이스(80)가 부정확하게 작도되었다고 생각할 수 있다. 이 경우에, 사용자는 커서(88)를 이용해서 트레이스(80)를 포착하고 이 트레이스를 도 5d에 도시된 바와 같이 원하는 진폭까지 드래그할 수 있다. 이전의 예에서와 같이, 트레이스(80)는 신속하게 재계산 및 디스플레이되어, 사용자가 트레이스 라인을 라인의 새 위치까지 늘이는 외관을 제공한다. 대안적으로, 사용자는 트레이스 상의 하나의 포인트에서 클릭할 수 있으며 트레이스 상의 또 하나의 포인트에서 트레이스와 재연결할때까지 스크린 포인트를 이용해서 수동으로 트레이스 일부를 재작도할 수 있다. 본 예에서, 사용자는 커서(88)의 양측 상에서 스펙트럼 피크를 재작도한다. 디스플레이의 좌에서 새로 재계산된 그래프값은 피크 속도 트레이스의 이러한 재위치지정이 4가지 디스플레이된 계산 중에서 세 가지에 영향을 미쳤다는 것을 나타낸다. 본 실시예에서 사용자가 질 어떠한 이산 제어 포인트도 존재하지 않는다. 그 대신, 트레이스(80) 상의 각 포인트가 자동화된 스펙트럼 트레이스의 위치를 조정하도록 사용자의 커서에 의해 포착되고 재위치지정될 수 있다. 트레이스(80)의 조정에 이어서, 주요한 포인트가 트레이싱 알고리즘을 기초로 해서 포인트의 최적 위치에 자동으로 조정된다. 그러나, 주요한 포인트의 자동 배치가 불만족스럽게 생각되는 경우, 사용자는 트레이스 상에서 주요 타이밍 포인트를 수동으로 재위치지정할 수 있다. 예컨대, PSV는 도 5d 내의 트레이스(80)의 새로운 수축 피크로 재위치지정될 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 의료 진단 초음파 시스템에 이용가능하며, 특히, 스펙트럼 유속에 대한 조정가능한 자동화된 트레이스에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 진단 영상 시스템을 블록도 형태로 예시하는 도면.

도 2는 피크 및 평균 속도 레벨이 트레이스되는 스펙트럼 도플러 디스플레이를 예시하는 도면.

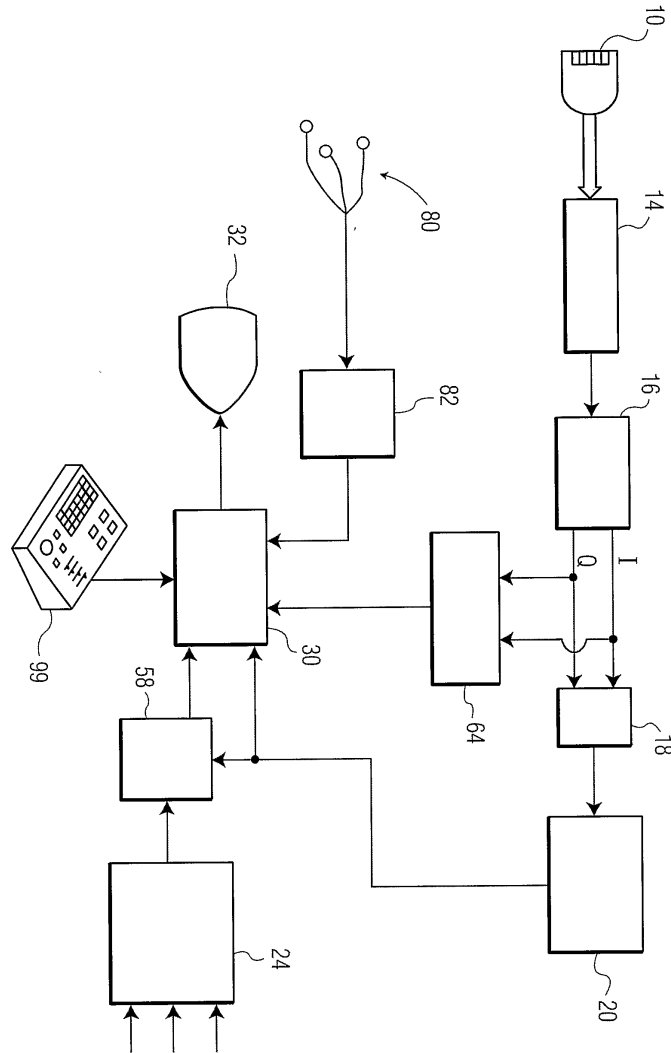
도 3은 높은 라인 밀도의 스펙트럼 디스플레이에서 피크 및 평균 속도 레벨을 트레이스화하기 위한 바람직한 기술을 예시하는 도면.

도 4a, 도 4b, 및 도 4c는 자동화된 스펙트럼 도플러 트레이스가 수동으로 조정될 수 있는 본 발명의 제1 실시예를 예시하는 도면.

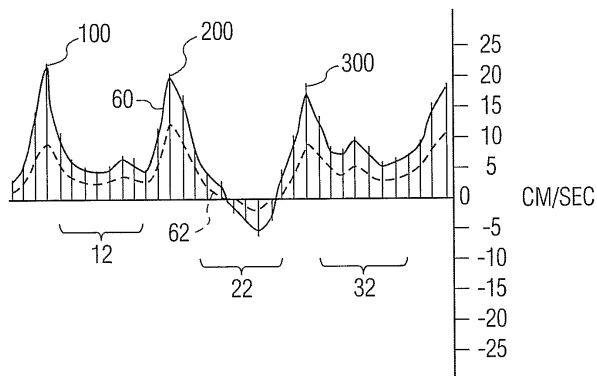
도 5a, 도 5b, 도 5c, 및 도 5d는 스펙트럼 도플러 트레이스 내의 주요 포인트가 식별 및 조정되는 본 발명의 제2 실시예를 예시하는 도면.

도면

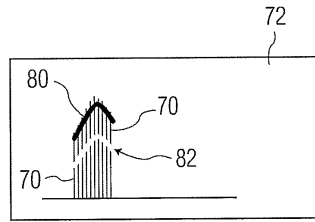
도면1



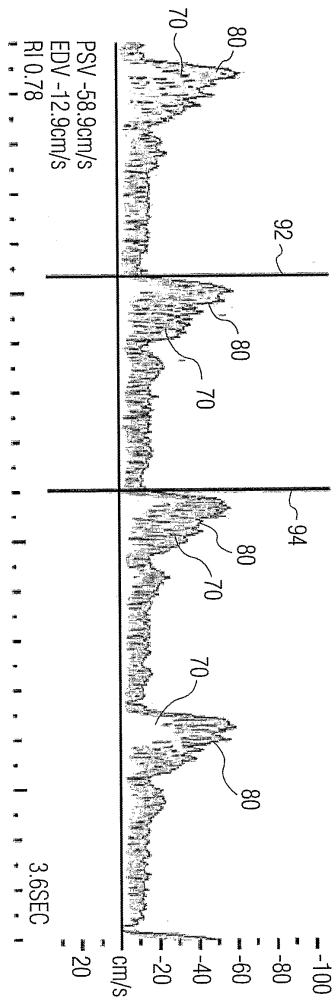
도면2



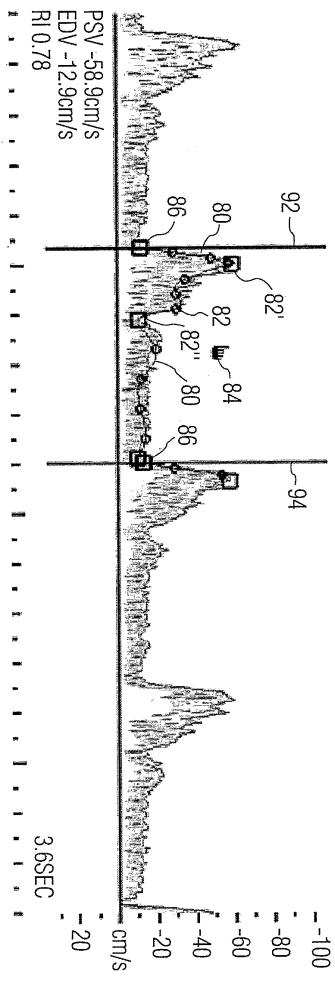
도면3



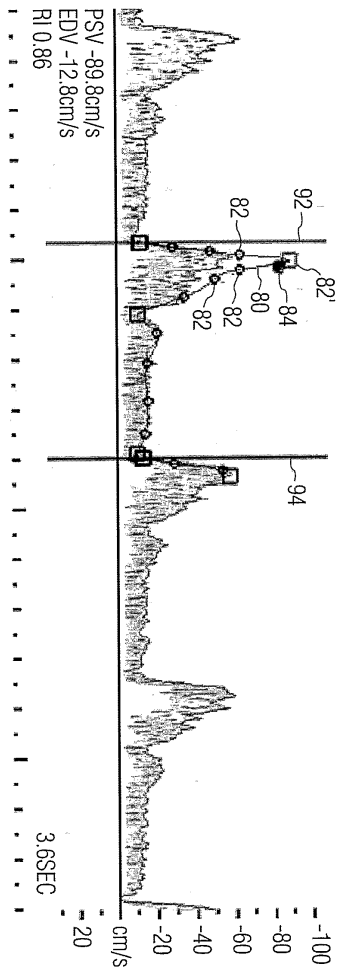
도면4a



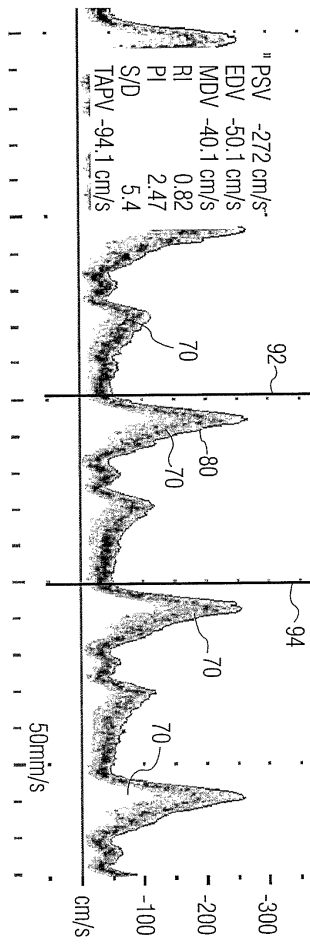
도면4b



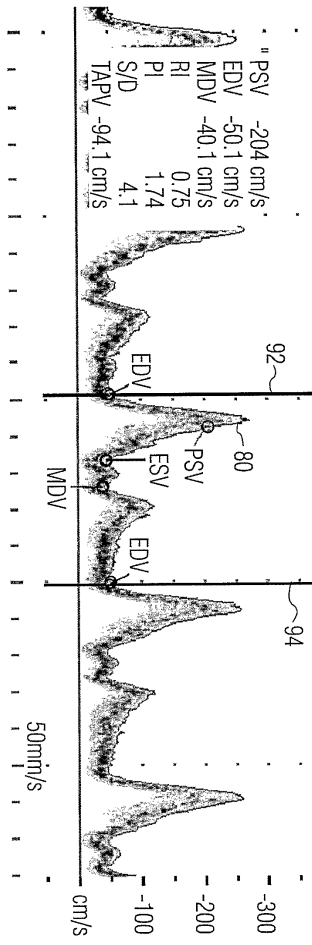
도면4c



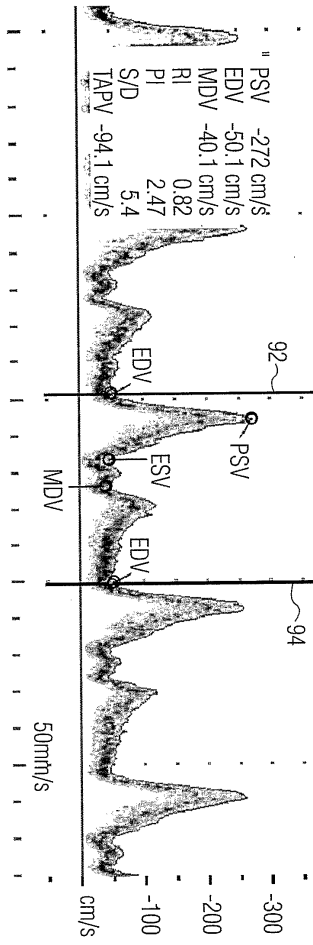
도면5a



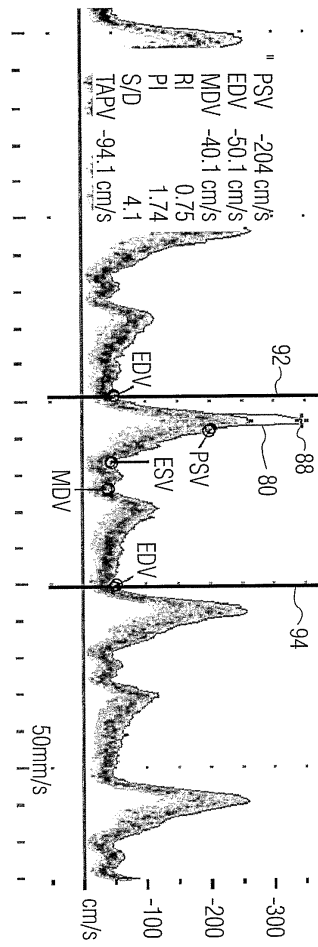
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	多普勒速度谱中流速的可调跟踪		
公开(公告)号	KR1020070046889A	公开(公告)日	2007-05-03
申请号	KR1020077004500	申请日	2005-08-01
[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	MAN JUNZHENG 맨준형 LU HAIYUAN 루헤이유안 ROBINSON MARSHALL 로빈슨마샬 SAAD ASHRAF 사아드애쉬라프 SKYBA DAN 스카이하바덴		
发明人	맨,준형 루,헤이유안 로빈슨,마샬 사아드,애쉬라프 스카이하,덴		
IPC分类号	A61B8/06 G01S15/58		
CPC分类号	A61B8/13 G01S15/8979 G01S15/58 A61B8/543 A61B8/463 A61B5/0456 G01S7/52084 A61B8/467 A61B8/06 G01S7/52073 A61B8/461		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	60/605636 2004-08-30 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断成像系统创建频谱多普勒显示器，其中自动跟踪诸如峰值和平均速度的参数。用户操纵关于迹线 (30) 的光标 (88) ，在显示屏幕上不满意的的情况下构造自动，以便捕获迹线上的点 (82,86) 并且用户将该迹线拖动到关于该迹线的新位置。光谱显示和部分迹线可以在制造图纸上决定。示例性实施例中的频谱多普勒迹线 (80) 包括显示的速度尺寸和在心脏周期内在时间维度中确定的主要定时点，其可由用户调节。自动显示的显示计算和值更新为图形以响应跟踪的控制。

