

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

다수의 펄스 반복 주파수 각각에 해당하는 기준 윈도우 크기(window size) 정보를 제공하는 매핑 테이블을 저장하는 저장부;

초음파 신호를 제1 펄스 반복 주파수로 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 도플러 신호에 윈도우 처리를 수행하여 제1 도플러 신호를 출력하도록 동작하는 다수의 윈도우부를 포함하는 신호 처리부;

사용자로부터 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부를 설정하는 윈도우 설정정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및

상기 윈도우 설정정보에 따라 상기 신호 처리부에서 윈도우 처리를 수행할 상기 적어도 2개의 윈도우부를 설정하고, 상기 매핑 테이블에서 상기 제1 펄스 반복 주파수에 해당하는 제1 기준 윈도우 크기 추출하고, 상기 제1 기준 윈도우 크기 기준으로 상기 적어도 2개의 윈도우부 각각에 서로 다른 윈도우 크기를 설정하도록 동작하는 제어부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 제1 펄스 반복 주파수로 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 도플러 신호에 윈도우 처리를 수행하여 제1 도플러 신호를 출력하도록 동작하는 다수의 윈도우부를 포함하는 신호 처리부;

사용자로부터 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부 및 상기 적어도 2개의 윈도우부 각각의 윈도우 크기(window size)를 설정하는 윈도우 설정정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및

상기 윈도우 설정정보에 따라 상기 신호 처리부에서 윈도우 처리를 수행할 상기 적어도 2개의 윈도우부를 설정하고, 상기 적어도 2개의 윈도우부 각각의 윈도우 크기를 설정하도록 동작하는 제어부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 신호 처리부는

상기 적어도 2개의 윈도우부에 일대일 접속되어 상기 제1 도플러 신호들에 FFT를 각각 수행하여 제2 도플러 신호를 출력하도록 동작하는 적어도 2개의 FFT부를 포함하는 FFT 처리부; 및

상기 적어도 2개의 제2 도플러 신호를 합성하도록 동작하는 합성부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 사용자 입력부는 상기 적어도 2개의 제2 도플러 신호 각각에 가해지는 가중치를 설정하는 합성 설정정보를 입력받도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어부는 상기 합성 설정정보에 따라 상기 적어도 2개의 제2 도플러 신호 각각에 가해지

는 가중치를 설정하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 윈도우를 제어하여 도플러 스펙트럼 영상의 화질을 개선시키는 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[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 B-모드, 도플러 효과(Doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체(특히 혈류)의 영상을 보이는 도플러 모드(Doppler mode), 대상체에 컴프레션(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 모드 등을 제공하고 있다. 특히 도플러 모드는 초음파 프로브로부터 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency, PRF)로 송신된 초음파 신호의 주파수(이하, 송신 주파수라 함)와 움직이는 대상체로부터 반사되어 프로브를 통해 수신된 도플러 신호의 주파수(이하 수신 주파수라 함) 간의 차이(이하, 도플러 주파수라 함)를 이용한다. 즉, 초음파 프로브로 다가오는 대상체로부터의 도플러 신호의 주파수는 송신 주파수보다 높으며, 프로브에서 멀어지는 대상체로부터의 도플러 신호의 주파수는 수신 주파수보다 낮은 특성을 이용하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성한다.

[0004] 한편, 초음파 시스템은 도플러 신호에 대해 연속되지 않은 신호를 연속된 신호로 형성하기 위한 윈도우 처리를 수행하도록 동작하는 윈도우 처리부를 포함한다. 윈도우 처리부는 윈도우 크기(window size)를 갖는다. 이 윈도우 크기는 시간 해상도(temporal resolution)에 많은 영향을 준다. 종래에는 윈도우 크기가 도플러 스케일(doppler scale)에 따라 설정되어, 도플러 스펙트럼 영상의 시간 해상도를 저하시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 윈도우를 제어하여 도플러 스펙트럼 영상의 화질을 개선시키는 초음파 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 다수의 펄스 반복 주파수 각각에 해당하는 기준 윈도우 크기(window size) 정보를 제공하는 매핑 테이블을 저장하는 저장부; 초음파 신호를 제1 펄스 반복 주파수로 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 도플러 신호에 윈도우 처리를 수행하여 제1 도플러 신호를 출력하도록 동작하는 다수의 윈도우부를 포함하는 신호 처리부; 사용자로부터 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부를 설정하는 윈도우 설정정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및 상기 윈도우 설정정보에 따라 상기 신호 처리부에서 윈도우 처리를 수행할 상기 적어도 2개의 윈도우부를 설정하고, 상기 매핑 테이블에서 상기 제1 펄스 반복 주파수에 해당하는 제1 기준 윈도우 크기 추출하고, 상기 제1 기준 윈도우 크기 기준으로 상기 적어도 2개의 윈도우부 각각에 서로 다른 윈도우 크기를 설정하도록 동작하는 제어부를 포함한다.

[0007] 또한, 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 제1 펄스 반복 주파수로 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 도플러 신호에 윈도우 처리를 수행하여 제1 도플러 신호를 출력하도록 동작하는 다수의 윈도우부를 포함하는 신호 처리부; 사용자로부터 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부 및 상기 적어도 2개의 윈도우부 각각의 윈도우 크기(window size)를 설정하는 윈도우 설정정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및 상기 윈도우 설정정보에 따라 상기 신호 처리부에서 윈도우 처리를 수행할 상기 적어도 2개의 윈도우부를 설정하고, 상기 적어도 2개의

윈도우부 각각의 윈도우 크기를 설정하도록 동작하는 제어부를 포함한다.

효 과

[0008] 본 발명에 의하면, 사용자가 원하는 시간축의 해상도를 설정할 수 있을 뿐만 아니라 시간축으로 해상도가 상이한 도플러 신호들을 합성할 수 있어 도플러 스펙트럼 영상의 화질을 개선시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0010] 제1 실시예
- [0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 송수신부(110)는 관찰 영역에 초음파 신호를 사전 설정된 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency, PRF)로 송신하고, 관찰 영역으로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 도플러 신호를 형성한다.
- [0012] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송수신부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 도플러 신호 획득부(110)는 송신 신호 형성부(111), 다수의 변환소자(transducer element)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 도플러 데이터 형성부(114)를 포함한다.
- [0013] 송신신호 형성부(111)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 다수의 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서 송신신호를 도플러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 송신신호이다.
- [0014] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호를 변환하여 관찰 영역에 송신하고 관찰 영역으로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 초음파 신호의 송수신을 반복 수행하여 다수의 수신신호를 형성한다.
- [0015] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제공되는 다수의 수신신호를 아날로그/디지털 변환한다. 아울러, 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 다수의 수신신호를 수신 집속한다.
- [0016] 도플러 신호 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터의 수신 집속된 다수의 수신신호를 이용하여 도플러 신호를 형성한다. 여기서, 도플러 신호는 심장벽, 심장관 등의 움직임에 의한 저주파 도플러 신호도 포함된다. 저주파 도플러 신호는 클러터 신호(clutter signal)라고도 불리우며, 혈류에 의한 도플러 신호보다 대략 100배 이상의 진폭을 갖는다.
- [0017] 다시 도 1을 참조하면, 신호 처리부(120)는 송수신부(110)로부터 제공되는 도플러 신호에 클러터 필터링, 윈도우 처리, FFT 처리, 압축 등의 신호 처리를 수행한다.
- [0018] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리부(120)의 구성을 보이는 블록도이다. 클러터 필터(121)는 송수신부(110)로부터 제공되는 도플러 신호에 클러터 필터링을 수행하여 도플러 신호에서 클러터 신호를 제거하고, 클러터 신호가 제거된 도플러 신호(이하, 제1 도플러 신호라 함)를 출력한다.
- [0019] 윈도우 처리부(122)는 서로 다른 윈도우 크기(window size)를 갖는 다수의 윈도우부(window unit)를 포함한다. 다수의 윈도우부 각각은 클러터 필터(121)로부터 제공되는 제1 도플러 신호에 윈도우 처리를 수행하여, 윈도우 처리된 도플러 신호(이하, 제2 도플러 신호라 함)를 출력한다.
- [0020] FFT 처리부(123)는 다수의 윈도우부에 일대일 접속되어, 푸리에 변환을 이용하여 시간 도메인의 도플러 신호를 주파수 도메인의 도플러 신호로 변환하도록 동작하는 다수의 FFT부를 포함한다. 다수의 FFT부 각각은 다수의 윈도우부 각각으로부터 제공되는 제2 도플러 신호를 시간 도메인의 신호로부터 주파수 도메인의 신호로 변환하고, 주파수 도메인의 신호로 변환된 도플러 신호(이하, 제3 도플러 신호라 함)를 출력한다.
- [0021] 합성부(124)는 다수의 FFT부 각각으로부터 제공되는 제3 도플러 신호를 합성한다. 본 실시예에서 합성부(124)는 다수의 제3 도플러 신호 각각에 서로 다른 가중치를 가한 후 합성하고 합성된 도플러 신호(이하, 제4 도플러 신호라 함)를 출력한다. 따라서, 시간축으로 해상도가 상이한 제4 도플러 신호들을 합성하여 도플러 스펙트럼 영상의 화질이 개선된다.
- [0022] 압축부(125)는 합성부(124)로부터 제공되는 제4 도플러 신호를 압축한다. 전술한 실시예에서는 압축부(125)가 합성부(124) 이후에 구비되는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않고 다른 실시예에서는 압축부(125)가 FFT

처리부(123) 및 합성부(124) 사이에 구비될 수 있다.

- [0023] 다시 도 1을 참조하여, 영상 형성부(130)는 신호 처리부(120)에서 신호 처리된 도플러 신호를 이용하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성한다. 디스플레이부(140)는 영상 형성부(130)에서 형성된 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다.
- [0024] 사용자 입력부(150)는 사용자로부터 윈도우 설정정보 및 합성 설정정보를 입력받는다. 본 실시예에서 윈도우 설정정보는 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부의 선택 정보를 포함한다. 또한, 합성 설정정보는 FFT 처리부(123)에서 출력되는 적어도 2개의 제3 도플러 신호 각각에 가해지는 가중치 정보를 포함한다.
- [0025] 저장부(160)는 다수의 펄스 반복 주파수 각각에 해당하는 기준 윈도우 크기를 제공하는 매핑 테이블을 저장한다. 일례로서, 저장부(160)는 아래의 표와 같은 매핑 테이블을 저장한다.

표 1

| 펄스 반복 주파수 | 기준 윈도우 크기 |
|-----------|-----------|
| 1000 | 30 |
| 2000 | 32 |
| 6000 | 38 |
| 8000 | 44 |
| 23000 | 128 |

- [0027] 제어부(170)는 사용자 입력부(150)로부터 윈도우 설정정보가 입력되면, 입력된 윈도우 설정정보에 따라 윈도우 처리부(122)에서 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부를 설정한다. 제어부(170)는 저장부(160)에 저장된 매핑 테이블에서 사전 설정된 펄스 반복 주파수에 해당하는 기준 윈도우 크기를 추출하고, 추출된 기준 윈도우 크기를 기준으로 윈도우 처리부(122)에 설정된 적어도 2개의 윈도우부 각각에 서로 다른 윈도우 크기를 설정한다. 아울러, 제어부(170)는 입력된 윈도우 설정정보에 따라 FFT 처리부(123)에서 적어도 2개의 윈도우부 각각에 일대일 접속되는 적어도 2개의 FFT부를 설정한다. 또한, 제어부(170)는 사용자 입력부(150)로부터 합성 설정정보가 입력되면, 입력된 합성 설정정보에 따라 FFT 처리부(123)에서 출력되는 적어도 2개의 제3 도플러 신호 각각에 가해지는 가중치를 설정한다. 한편, 제어부(170)는 초음파 신호의 송수신을 제어하고, 도플러 신호의 신호 처리를 제어하며, 도플러 스펙트럼 영상의 형성 및 디스플레이를 제어한다.

[0028] 제2 실시예

- [0029] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템(200)의 구성을 보이는 블록도이다. 본 실시예에 따른 초음파 시스템(200)에서 제1 실시예에 따른 초음파 시스템(100)과 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 부여하고 상세하게 설명하지 않는다.
- [0030] 송수신부(110)는 관찰 영역에 초음파 신호를 사전 설정된 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency, PRF)로 송신하고, 관찰 영역으로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 도플러 신호를 형성한다.
- [0031] 신호 처리부(120)는 송수신부(110)로부터 제공되는 도플러 신호에 클러터 필터링, 윈도우 처리, FFT 처리, 압축 등의 신호 처리를 수행한다. 영상 형성부(130)는 신호 처리부(120)에서 신호 처리된 도플러 신호를 이용하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성한다. 디스플레이부(140)는 영상 형성부(130)에서 형성된 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다.
- [0032] 사용자 입력부(250)는 사용자로부터 윈도우 설정정보 및 합성 설정정보를 입력받는다. 본 실시예에서 윈도우 설정정보는 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부의 선택 및 적어도 2개의 윈도우부 각각의 윈도우 크기 정보를 포함한다. 또한, 합성 설정정보는 FFT 처리부(123)에서 출력되는 적어도 2개의 제3 도플러 신호 각각에 가해지는 가중치 정보를 포함한다.
- [0033] 제어부(260)는 사용자 입력부(250)로부터 윈도우 설정정보가 입력되면, 입력된 윈도우 설정정보에 따라 윈도우 처리부(122)에서 윈도우 처리를 수행할 적어도 2개의 윈도우부를 설정함과 더불어, 설정된 적어도 2개의 윈도우부 각각의 윈도우 크기를 설정한다. 아울러, 제어부(260)는 입력된 윈도우 설정정보에 따라 FFT 처리부(123)에서 적어도 2개의 윈도우부에 일대일 접속되는 적어도 2개의 FFT부를 설정한다. 또한, 제어부(260)는 사용자 입

력부(250)로부터 합성 설정정보가 입력되면, 입력된 합성 설정정보에 따라 FFT 처리부(123)에서 출력되는 적어도 2개의 제3 도플러 신호 각각에 가해지는 가중치를 설정한다. 한편, 제어부(260)는 초음파 신호의 송수신을 제어하고, 도플러 신호의 신호 처리를 제어하며, 도플러 스펙트럼 영상의 형성 및 디스플레이를 제어한다.

[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.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

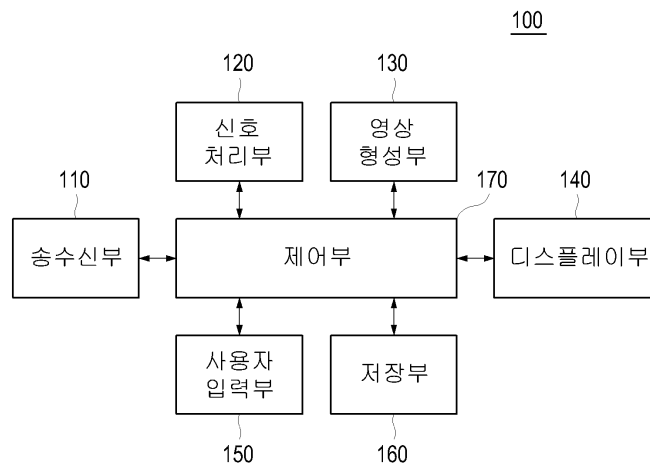
[0036] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송수신부의 구성을 보이는 블록도.

[0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리부의 구성을 보이는 블록도.

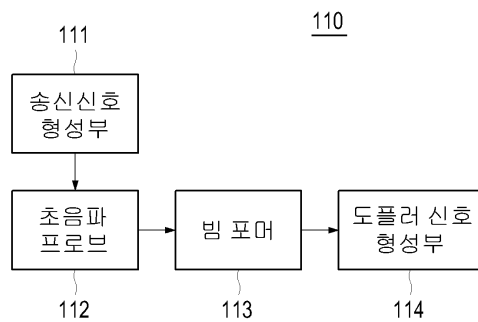
[0038] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도면

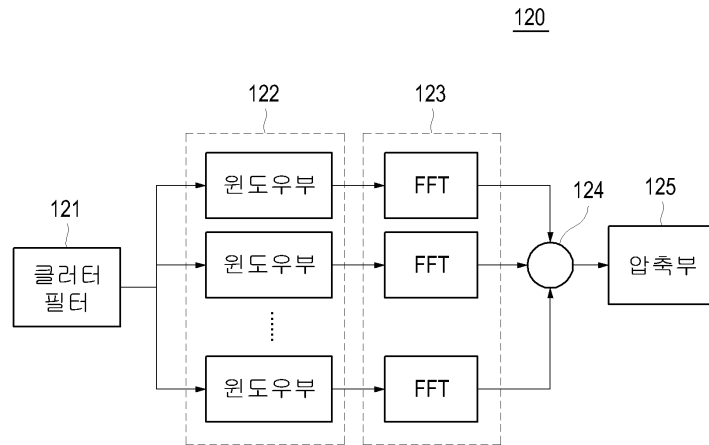
도면1



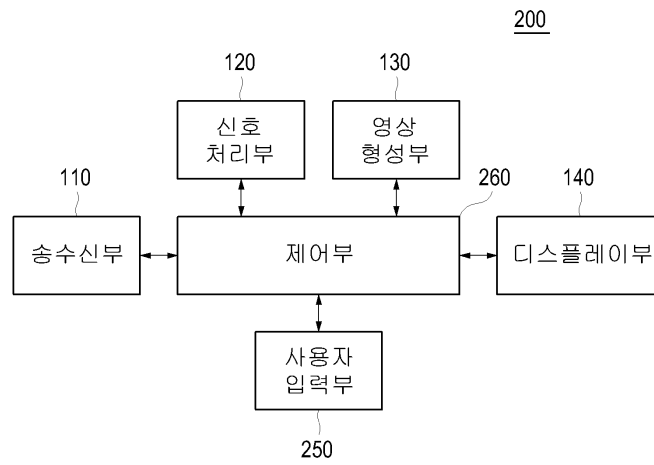
도면2



도면3



도면4



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于控制窗口的超声波系统 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020100043686A | 公开(公告)日 | 2010-04-29 |
| 申请号 | KR1020080102818 | 申请日 | 2008-10-21 |
| [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 | LEE JAE KEUN | | |
| 发明人 | LEE, JAE KEUN | | |
| IPC分类号 | A61B A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/488 G01S7/52066 G01P5/241 G01S7/52026 A61B8/06 | | |
| 代理人(译) | CHANG, SOO KIL | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

公开了超声系统控制窗口并改善了多普勒频谱图像的图像质量。该系统用于建立第一个标准窗口大小标准至少2个窗口部分，它分别从映射表中提取不同的窗口大小，第一个标准窗口大小，映射表提供标准窗口大小信息，分别在哪个存储器中存储有多个脉冲重复频率，并且接收收发器将超声波信号发送到物体中的第一脉冲重复频率并且从物体反射的超声回波信号，并且形成多普勒信号，并且形成多个窗口部分。操作以便信号处理器执行多普勒信号中的窗口并且输出第一多普勒信号并且为了窗口设置信息设置至少2个窗口部分，其中用户输入部分从用户执行窗口化输入它操作和控制单元执行的至少2个窗口部分根据信号处理器中的窗口设置信息设置窗口。对应于第一脉冲重复频率。超声波，多普勒信号，窗口，多普勒频谱图像，FFT。

