



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0084442  
(43) 공개일자 2008년09월19일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0026173

(22) 출원일자 2007년03월16일

심사청구일자 2008년05월30일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김종식

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

김찬모

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

(74) 대리인

장수길, 주성민, 백만기

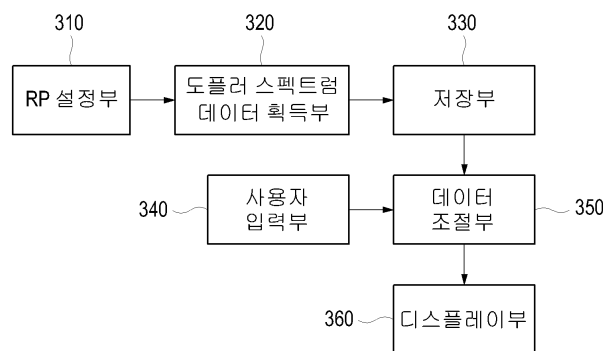
전체 청구항 수 : 총 8 항

#### (54) 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 초음파 진단시스템 및 방법

##### (57) 요약

도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 초음파 진단 시스템은, 상기 초음파 진단 시스템에서 초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 고정 주기를 설정하기 위한 주기 설정부; 상기 초음파 데이터로부터 상기 고정 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하기 위한 도플러 스펙트럼 데이터 획득부; 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 저장하기 위한 저장부; 사용자로부터 스위프 스피드 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부; 상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드를 비교하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하기 위한 데이터 조절부; 및 상기 조절된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함한다.

##### 대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 초음파 진단 시스템에 있어서,

상기 초음파 진단 시스템에서 초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 고정 주기를 설정하기 위한 주기 설정부;

상기 초음파 데이터로부터 상기 고정 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하기 위한 도플러 스펙트럼 데이터 획득부;

상기 도플러 스펙트럼 데이터를 저장하기 위한 저장부;

사용자로부터 스위프 스피드 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부;

상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드를 비교하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하기 위한 데이터 조절부; 및

상기 조절된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고정 주기는 상기 초음파 진단 시스템에서 상기 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 가장 빠른 연산 시간을 계산하여 설정되는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 고정 주기는 상기 연산 시간에 소정의 마진을 더하여 설정되는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 조절부는,

상기 스위프 스피드가 상기 고정 주기보다 빠를 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 인터폴레이션(interpolation)하고, 상기 스위프 스피드가 상기 고정 주기보다 느린 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 데시메이션(decimation)하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 5

초음파 진단 시스템에서 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법에 있어서,

초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 고정 주기를 설정하는 단계;

상기 초음파 데이터로부터 상기 고정 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하는 단계;

상기 도플러 스펙트럼 데이터를 저장하는 단계;

사용자로부터 스위프 스피드의 정보를 입력받는 단계;

상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드를 비교하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터의 조절을 판단하는 단계;

상기 도플러 스펙트럼 데이터의 조절하기로 판단된 경우, 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드의 비에 기초하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하는 단계; 및

상기 조절된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼을 디스플레이하는 단계를 포함하는 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법.

## 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 고정 주기는 상기 초음파 진단 시스템에서 상기 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 가장 빠른 연산 시간을 계산하여 설정되는 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 고정 주기는 상기 연산 시간에 소정의 마진을 더하여 설정되는 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법.

## 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하는 단계에 있어서,

상기 스윙 스피드가 상기 고정 주기보다 빠를 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 인터폴레이션(interpolation)하고, 상기 스윙 스피드가 상기 고정 주기보다 느린 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 데시메이션(decimation)하는 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 특히 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 초음파 진단 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 초음파 진단 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 시스템은 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이 고해상도의 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다. 근래의 고특성 초음파 진단 시스템은 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 진단 영상 뿐만 아니라 심장 또는 혈관 내에 흐르는 혈류에 대한 도플러 스펙트럼 영상을 제공하고 있다.
- <12> 초음파 진단 시스템은 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해서 일반적으로 압전(piezoelectric) 물질로 형성되는 변환 소자를 사용한다. 초음파 진단 시스템은 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.
- <13> 한편, 초음파 진단 시스템은 혈관 내 혈류의 이동속도를 측정하거나 심장의 움직임을 측정하기 위해, 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용한다. 도 1은 B-모드(Brightness-mode) 영상(BI)과 도플러 스펙트럼 영상(SV)을 동시에 디스플레이한 예를 보이는 예시도이다. 사용자가 입력수단(예를 들어, 트랙볼)을 이용하여 B-모드 영상(BI)에서 혈관에 대응하는 영상에 샘플볼륨(SV)을 설정하면, 초음파 진단 시스템은 대상체에서 샘플볼륨(SV)에 해당하는 영역에 초음파 신호를 집속하여 반복적으로 송신하고, 이에 따른 수신 신호에 기초하여 도플러 성분을 연산한다. 이렇게 획득한 스펙트럴 도플러 성분에 기초하여 샘플볼륨(SV)에 대응하는 도플러 스펙트럼 영상(DS)을 디스플레이된다. 도플러 스펙트럼 영상(DS)은 혈관이나 심장 내의 혈류 또는 심장벽과 같은 움직이는 물체의 움직임 방향 및 속도 등과 같은 정보를 나타내며, 도플러 스펙트럼 영상(DS)의 가로축은 시간을 나타내고 세

로측은 속도(또는 주파수)를 나타낸다.

<14> 도 2는 종래의 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 주기를 개략적으로 보여주는 예시도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 진단 시스템은 대상체의 B-모드 영상에 샘플볼륨을 설정하면, 샘플볼륨에 대응하는 소정 영역에 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency, PRF)로 초음파 신호를 집속하여 반복적으로 송신한 후, 소정 영역으로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 진단 시스템은 반복 주기(repetition period, RP)로 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산한다. 이렇게 연산하여 획득한 도플러 스펙트럼 데이터를 저장한 후, 디스플레이 장치를 통해 저장된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다. 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 주기를 스위프 스피드(sweep speed)라고 하며, 스위프 스피드는 사용자에게 의해서 결정된다.

<15> 종래에는 사용자가 스위프 스피드를 결정하면, 결정된 스위프 스피드에 맞게 반복주기(RP)를 설정하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하고, 획득한 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다. 획득한 스펙트럼 데이터는 버퍼(buffer) 등의 메모리에 저장된다. 한편, 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하지 않는 상태에서 저장된 도플러 스펙트럼 데이터를 이용하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이할 경우, 사용자가 스위프 스피드를 빠르게 또는 느리게 조절하여 도플러 스펙트럼 데이터를 시간축으로 확대 또는 축소할 경우, 도플러 스펙트럼 영상의 해상도의 제약이 따르는 문제점이 있다. 또한, 도플러 스펙트럼 영상을 표시하는 간격에 따라 도플러 성분을 연산하기 위한 반복 주기가 설정됨으로 최대 스위프 스피드에 제한이 따른다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<16> 본 발명은 초음파 진단 시스템에서 스펙트럴 도플러 성분을 연산할 수 있는 가장 빠른 주기로 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하여 저장하고, 사용자가 선택한 스위프 스피드에 따라서 저장된 도플러 스펙트럼 데이터의 일부를 데시메이션(decimation) 또는 인터폴레이션(interpolation)하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 초음파 진단 시스템 및 방법을 제공한다.

### 발명의 구성 및 작용

<17> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 초음파 진단 시스템은, 상기 초음파 진단 시스템에서 초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 고정 주기를 설정하기 위한 주기 설정부; 상기 초음파 데이터로부터 상기 고정 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하기 위한 도플러 스펙트럼 데이터 획득부; 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 저장하기 위한 저장부; 사용자로부터 스위프 스피드 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부; 상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드를 비교하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하기 위한 데이터 조절부; 및 상기 조절된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함한다.

<18> 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템에서 도플러 스펙트럼을 디스플레이하기 위한 방법은, 초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 고정 주기를 설정하는 단계; 상기 초음파 데이터로부터 상기 고정 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하는 단계; 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 저장하는 단계; 사용자로부터 스위프 스피드의 정보를 입력받는 단계; 상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드를 비교하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터의 조절을 판단하는 단계; 상기 도플러 스펙트럼 데이터의 조절하기로 판단된 경우, 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 상기 고정 주기와 상기 스위프 스피드의 비에 기초하여 상기 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하는 단계; 및 상기 조절된 도플러 스펙트럼 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼을 디스플레이하는 단계를 포함한다.

<19> 도 3은 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.

<20> 도 3을 참조하면, 본 발명에 실시예에 따른 초음파 진단 시스템(300)은 RP 설정부(310), 도플러 스펙트럼 데이터 획득부(320), 저장부(330), 사용자 입력부(340), 데이터 조절부(350) 및 디스플레이부(360)를 포함한다.

<21> RP 설정부(310)은 초음파 진단 시스템(300)에서 펄스 반복 주파수(PRF)로 초음파 신호를 대상체로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산할 수 있는 가장 빠른 연산 주기를 계산한다. 이렇게 계산된 연산 주기에 소정의 마진을 더하여 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 반복 주기(repetition period, RP)를 설정한다. 본 발명의 실시예에서는 초음파 진단 시스템(300)의 원활한 동작을 위하여 연산 시간의 약 1~10%를 마진으로 설정할 수 있다.

- <22> 도플러 스펙트럼 데이터 획득부(320)는 펄스 반복 주파수로 초음파 신호를 대상체에 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 RP 설정부(310)에서 설정된 반복 주기로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득한다. 이렇게 반복 주기마다 획득한 도플러 스펙트럼 데이터는 반복 주기 정보와 함께 저장부(330)에 저장된다.
- <23> 사용자 입력부(340)는 디스플레이부(360)의 화면에 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 간격인 스윙 스피드 정보를 사용자로부터 입력받는다. 데이터 조절부(350)는 저장부(330)에 저장된 도플러 스펙트럼 데이터를 독출한 후, 사용자 입력부(340)에 입력된 스윙 스피드 정보와 반복 주기 정보를 비교하여 독출한 도플러 스펙트럼 데이터를 조절한다. 예를 들어, 사용자가 입력한 스윙 스피드가 RP보다 빠를 경우, 독출한 도플러 스펙트럼 데이터를 인터폴레이션(interpolation)하여 도플러 스펙트럼 데이터의 디스플레이 간격을 스윙 스피드에 맞도록 조절한다. 반면에, 사용자가 입력한 스윙 스피드가 RP보다 느릴 경우, 독출한 도플러 스펙트럼 데이터를 데시메이션(decimation)하여 도플러 스펙트럼 데이터의 디스플레이 간격을 스윙 스피드에 맞도록 조절한다.
- <24> 디스플레이부(360)는 데이터 조절부(350)에서 조절된 도플러 스펙트럼 데이터를 스윙 스피드의 간격으로 디스플레이한다.
- <25> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스펙트럴 도플러 성분을 연산하는 주기를 보여주는 개략도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, RP 설정부(310)에서 가장 빠른 연산 시간에 소정의 마진을 더해 설정된 반복 주기(RP)로 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 각 주기마다 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하여 메모리부(330)에 저장한다.
- <26> 이하, 본 발명에 따른 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 획득한 도플러 스펙트럼을 디스플레이하는 방법에 대해서 자세히 설명한다.
- <27> 도 5는 본 발명에 따른 도플러 스펙트럼을 디스플레이하는 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <28> 도 5를 참조하면, 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산할 수 있는 가장 빠른 연산 시간을 계산하고, 계산된 연산 시간에 소정의 마진을 더하여 반복 주기를 설정한다(S510). 설정된 반복 주기마다 초음파 신호를 대상체의 소정영역에 펄스 반복 주파수로 송수신하여 얻은 초음파 데이터로부터 스펙트럴 도플러 성분을 연산하여 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하여 저장한다(S520).
- <29> 이후, 사용자로부터 스윙 스피드 정보가 입력되면 반복 주기 정보와 스윙 스피드 정보를 비교하여 도플러 스펙트럼 데이터의 조절 여부를 판단한다(S530). 도플러 스펙트럼 데이터를 조절하는 것으로 판단된 경우, 스윙 스피드가 반복 주기보다 빠를 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 인터폴레이션하고, 스윙 스피드가 반복 주기보다 느린 경우에는 도플러 스펙트럼 데이터를 데시메이션한다(S540). 예를 들어, 1KHz의 반복 주기로 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하여 저장한 후, 사용자가 입력한 스윙 스피드가 100Hz, 200Hz, ..., 1KHz 또는 2KHz이면 저장된 도플러 스펙트럼 데이터를 10:1, 5:1, ..., 1:1 또는 1:2로 데시메이션하거나 인터폴레이션한다. 이렇게 조절된 도플러 스펙트럼 데이터는 사용자가 입력한 스윙 스피드로 디스플레이된다(S550).
- <30> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

### 발명의 효과

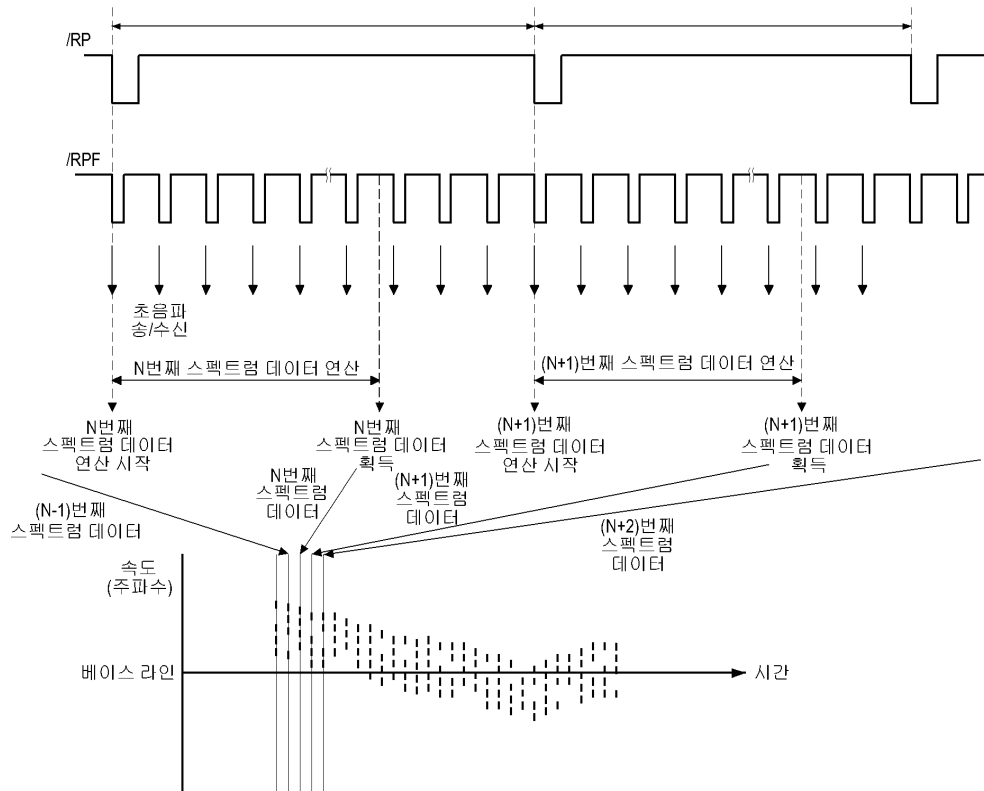
- <31> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따라 도플러 스펙트럼 데이터를 획득하기 위한 주기가 시스템의 최대 주기로 고정되어 있기 때문에 도플러 스펙트럼 영상의 화질의 저하없이 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 간격을 용이하게 조절할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

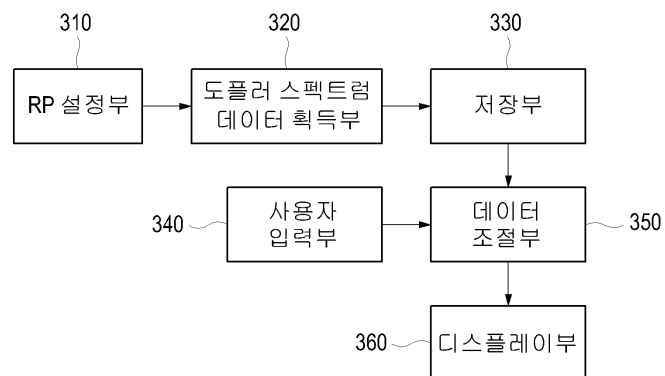
- <1> 도 1은 B-모드(Brightness-mode) 영상과 도플러 스펙트럼 영상을 동시에 디스플레이한 예를 보이는 예시도.
- <2> 도 2는 종래의 스펙트럴 도플러 성분을 연산하기 위한 주기를 개략적으로 보여주는 예시도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 q블록도.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스펙트럴 도플러 성분을 연산하는 주기를 보여주는 개략도.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 방법을 보여주는 흐름도.



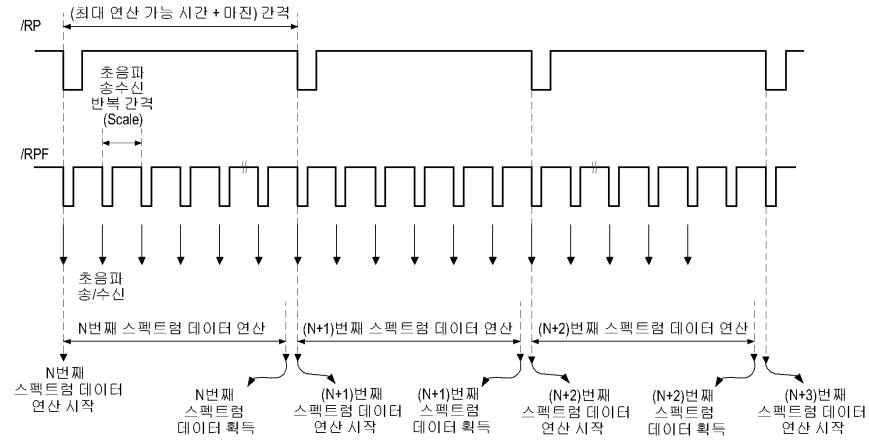
도면2



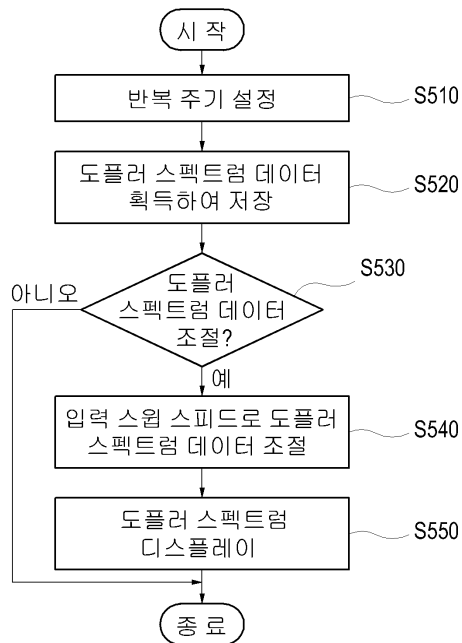
도면3



도면4



도면5





|                |                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声诊断系统和显示多普勒频谱图像的方法                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020080084442A</a>                      | 公开(公告)日 | 2008-09-19 |
| 申请号            | KR1020070026173                                       | 申请日     | 2007-03-16 |
| [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 JONG SIK<br>김종식<br>KIM CHAN MO<br>김찬모             |         |            |
| 发明人            | 김종식<br>김찬모                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                              |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/13 G01S15/8979 A61B8/06 G01S7/52085 G01S7/52066 |         |            |
| 代理人(译)         | CHU, 晟敏<br>CHANG, SOO KIL                             |         |            |
| 其他公开文献         | KR100961854B1                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                             |         |            |

#### 摘要(译)

周期设定部分：多普勒频谱数据获取部分：存储：用户输入部分：从用户输入的用于存储多普勒频谱数据的扫描速度信息的固定周期，用于获得多普勒频谱数据，它计算从超声波数据到频谱多普勒分量。用于建立固定循环的固定循环，用于从超声波数据计算频谱多普勒分量，它获得用于显示的多普勒频谱图像的超声波诊断系统，在超声波诊断系统中向物体发送和接收超声波信号，并比较速度。并且包括用于控制多普勒频谱数据的数据调节部分，以及基于如上所述的受控多普勒频谱数据显示的多普勒频谱图像的显示部分。多普勒频谱图像，脉冲重复频率 ( Pulse Repetition Frequency, PRF )，重复周期 ( Repetition Period, RP )，频谱多普勒分量，扫描速度。

