



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0023080
(43) 공개일자 2016년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/12 (2006.01) A61B 17/22 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01) A61B 18/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0108880

(22) 출원일자 2014년08월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메타바이오메드

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명1로 270

(72) 발명자

전충식

서울특별시 영등포구 도신로4길 14, 101동 1705호
(대림동, 현대아파트)

김윤근

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명3로 87,
501동 304호 (오송모아미래도아파트)

손원국

충청북도 청주시 서원구 사운로136번길 37 (사직
동)

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

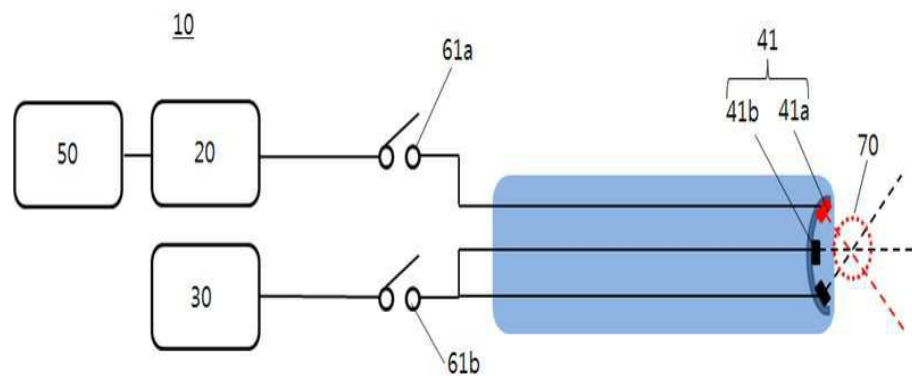
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 혈관내 초음파 장치

(57) 요약

본 발명은 혈관내 초음파 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 혈관과의 초음파 신호를 송수신하는 초음파 송수신부, 펄스전류를 생성하는 펄스 생성부, 상기 송수신부가 송수신되도록 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파용 진동자와, 상기 펄스 생성부의 펄스전류를 인가받아 충격파 신호를 생성하는 충격파용 진동자가 배열된 신호 변환부 및 상기 초음파용 진동자에서 변환된 전기 신호를 영상 신호로 변환하여 혈관의 초음파 영상을 형성하는 영상 처리부를 포함하고, 상기 영상 처리부의 초음파 영상에 의해 혈관의 병변을 진단하고, 동시에 충격파용 진동자에서 생성된 충격파 신호를 병변에 조사하여 제거함으로써, 한 장치 내에서 혈관의 병변 진단과, 병변 제거가 동시에 효율적으로 수행될 수 있는 혈관내 초음파 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

혈관과의 초음파 신호를 송수신하는 초음파 송수신부,

펄스전류를 생성하는 펄스 생성부,

상기 송수신부가 송수신되도록 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파용 진동자와, 상기 펄스 생성부의 펄스전류를 인가받아 충격파 신호를 생성하는 충격파용 진동자가 배열된 신호 변환부 및

상기 초음파용 진동자에서 변환된 전기 신호를 영상 신호로 변환하여 혈관의 초음파 영상을 형성하는 영상 처리부를 포함하고,

상기 영상 처리부의 초음파 영상에 의해 혈관의 병변을 진단하고, 동시에 충격파용 진동자에서 생성된 충격파 신호를 병변에 조사하여 제거하는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 초음파용 진동자 또는 충격파용 진동자는 압전소자인 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 진동자는 초음파 신호와 충격파 신호를 각각 독립적으로 제어되는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 혈관내 초음파 장치는 초음파 신호 및 충격파 신호를 각각 집속하는 초음파용 집속부와 충격파용 집속부를 더 포함하는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 초음파용 진동자는 5 내지 60MHz 대역의 초음파 신호를 생성하는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 충격파용 진동자는 10KHz 내지 10MHz 대역의 충격파 신호를 생성하는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 한 장치 내에서 혈관의 병변 진단과, 병변 제거가 동시에 효율적으로 수행될 수 있는 혈관내 초음파 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 혈관내 초음파(Intravascular Ultrasound, IVUS)는 중요한 진단장치 중의 하나로, 혈관에 대하여 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에 의료 분야에서 널리 이용되고 있다.
- [0003] 혈관내 초음파는 초음파 탐촉자가 부착된 가느다란 카테터(직경 1mm)를 혈관 내에 삽입하여, 혈관에 초음파 신호를 송신하고 혈관으로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 혈관의 초음파 영상을 획득하는 방식이다. 이렇게 획득된 초음파 영상을 고해상도로 전문가에게 제공함으로써 혈관 내부를 육안으로 쉽게 관찰할 수 있다.
- [0004] 상기 혈관내 초음파에 의해 혈관 내부를 관찰한 다음, 별도의 장치에 의해서 혈류의 속도, 혈류량 측정 또는 혈관의 병변 제거 등을 수행하는 것이 일반적이다. 이 경우, 별도의 장치 2개를 이용하여 순차적으로 시술을 수행해야 하기 때문에 많은 치료시간과 인력손실은 물론 불필요한 비용이 드는 문제점이 발생된다.
- [0005] 이러한 문제점을 해결하고자, 미국공개특허 제2013-0303920호에서는 중공을 가지는 긴 하우징에, 압전초소형 초음파 트랜스듀서(PMUT)가 증축에 대해서 사선으로 내입된 회전형 혈관내 초음파 장치를 개시하고 있다.
- [0006] 상기 기술은 혈관의 초음파 영상을 획득하고 동시에 도플러 효과를 이용하여 혈류의 속도를 측정할 수는 있으나, 실질적으로 혈관의 석회화된 병변을 제거하는 데는 역부족이다.
- [0007] 최근에는 미국의 볼케노사(Volcano Corporation)에서 혈관의 초음파 영상을 획득하여 혈관의 병변 크기 및 병변의 석회화 정도 등을 진단하고, 상기 석회화된 병변을 무선주파수 에너지(Radio Frequency Energy)에 의해 제거하는 카테터가 개발된 바 있다.
- [0008] 상기 카테터는 무선주파수 에너지를 이용하여 석회화된 병변을 녹여서 제거하는 장치로, 무선주파수 에너지의 크기가 비교적 낮기 때문에 병변의 범위가 넓은 경우 제거하는 데 오랜 시간이 드는 문제점이 발생된다.
- [0009] 따라서, 한 장치 내에서 혈관의 병변을 진단하고 동시에 진단된 병변을 단시간에 효과적으로 제거할 수 있는 장치의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 혈관의 병변을 진단하고 동시에 강한 파괴적 특성을 가진 충격파를 이용하여 혈관의 병변을 단시간에 효과적으로 제거할 수 있는 혈관내 초음파 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 혈관과의 초음파 신호를 송수신하는 초음파 송수신부, 펄스전류를 생성하는 펄스 생성부, 상기 송수신부가 송수신되도록 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파용 진동자와, 상기 펄스 생성부의 펄스전류를 인가받아 충격파 신호를 생성하는 충격파용 진동자가 배열된 신호 변환부 및 상기 초음파용 진동자에서 변환된 전기 신호를 영상 신호로 변환하여 혈관의 초음파 영상을 형성하는 영상 처리부를 포함하고, 상기 영상 처리부의 초음파 영상에 의해 혈관의 병변을 진단하고, 동시에 충격파용 진동자에서 생성된 충격파 신호를 병변에 조사하여 제거하는 것임을 특징으로 하는 혈관내 초음파 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 초음파용 진동자 또는 충격파용 진동자는 압전소자인 것일 수 있다.
- [0013] 상기 진동자는 초음파 신호와 충격파 신호를 각각 독립적으로 제어되는 것일 수 있다.
- [0014] 상기 혈관내 초음파 장치는 초음파 신호 및 충격파 신호를 각각 집속하는 초음파용 집속부와 충격파용 집속부를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0015] 상기 초음파용 진동자는 5 내지 60MHz 대역의 초음파 신호를 생성하는 것일 수 있다.

[0016] 상기 충격파용 진동자는 10KHz 내지 10MHz 대역의 충격파 신호를 생성하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 혈관내 초음파 장치는 한 장치 내에서 혈관의 병변을 진단하고 동시에 충격파를 이용하여 병변을 단시간에 효과적으로 제거할 수 있는 이점이 있다. 특히, 충격파의 강한 파괴적 특성으로 인해 병변크기가 큰 부위도 단시간에 제거가 가능하다

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 혈관내 초음파 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고,
도 2의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일실시예에 따른 신호 변환부의 초음파용 진동자 및 충격파용 진동자가 배열된 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 한 장치 내에서 혈관의 병변 진단과, 병변 제거가 동시에 효율적으로 수행될 수 있는 혈관내 초음파 장치에 관한 것이다.

[0020] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 혈관내 초음파 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0022] 도 1과 같이, 본 발명에 따른 혈관내 초음파 장치(10)는 초음파 송수신부(20), 펄스 생성부(30), 신호 변환부(40) 및 영상 처리부(50)를 포함한다.

[0023] 보다 구체적으로, 상기 혈관내 초음파 장치(10)는 혈관과의 초음파 신호를 송수신하는 초음파 송수신부(20), 펄스전류를 생성하는 펄스 생성부(30), 상기 송수신부(20)가 송수신되도록 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파용 진동자(41a)와, 상기 펄스 생성부(30)의 펄스전류를 인가받아 충격파 신호를 생성하는 충격파용 진동자(41b)가 배열된 신호 변환부(40) 및 상기 초음파용 진동자(41b)에서 변환된 전기 신호를 영상 신호로 변환하여 혈관의 초음파 영상을 형성하는 영상 처리부(50)를 포함한다.

[0024] 혈관내 초음파 장치(10)의 초음파 송수신부(20)는 초음파 신호를 송수신하기 위한 것으로, 구체적으로 혈관에 초음파 신호를 송신하고 혈관으로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신한다.

[0025] 혈관내 초음파 장치(10)의 펄스 생성부(30)는 펄스전류를 생성하기 위한 것으로, 당해 분야에서 통상적으로 사용되는 전기회로로 구현될 수 있다.

[0026] 상기 전기회로는 고전압을 생성하는 트랜스포머, 교류를 직류로 변환하는 정류장치, 생성된 직류 고전압의 전원을 충전하는 콘덴서 및 충전된 고전압을 펄스 형태로 방전하기 위한 방전 스위치를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 전기회로는 당해 분야에서 일반적으로 채용되는 구조를 적용할 수 있는 것으로서, 당업자라면 용이하게 형성할 수 있으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하고자 한다.

[0028] 이때, 상기 송수신부(20)가 초음파 신호를 송수신하고, 펄스 생성부(30)의 펄스전류를 초음파 신호로 변환하기 위해서는, 변환 수단으로 신호 변환부(40)가 이용된다.

[0029] 상기 신호 변환부(40)는 전기 신호와 초음파 신호를 상호 변환하는 초음파용 진동자(41a)와 상기 펄스 생성부(30)의 펄스전류를 인가받아 충격파 신호를 생성하는 충격파용 진동자(41b)가 배열된다.

[0030] 상기 진동자(41a, 41b)는 전기 신호와 음향 신호를 상호 변환할 수 있는 소자로, 압력이 가해졌을 때 전압을 발생시키고, 전계가 가해졌을 때 기계적인 변형이 일어난다.

- [0031] 상기 진동자(41a, 41b)는 도면에 도시하지는 않았으나, 초음파 송수신부(20) 및 펄스 생성부(30)에 각각 전기적으로 연결된 전극을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 전극은 초음파 송수신부(20) 및 펄스 생성부(30)에서 생성된 전류를 진동자(41a, 41b)가 인가받기 위한 것으로, 전기 전도성이 우수한 금속으로 형성될 수 있으며, 본 발명은 이에 특별히 한정하지는 않는다.
- [0033] 신호 변환부(40)의 초음파용 진동자(41a)는, 초음파 송수신부(20)로부터 전류를 인가받으면 그 주파수에 대응한 초음파 신호를 혈관에 송신하고, 송신된 초음파 신호는 혈관 내의 음향 임피던스(Acoustic Impedance)의 부정합에 의해 혈관으로부터 반사된다. 반사된 초음파 신호는 초음파용 진동자(41a)에 의해 전기 신호로 변환되고, 이를 초음파 송수신부(20)가 수신한다.
- [0034] 영상 처리부(50)는 상기 수신된 전기 신호를 기초로 하여 혈관의 초음파 영상을 형성함으로써 전문가가 육안으로 혈관의 병변을 진단할 수 있도록 한다.
- [0035] 여기서 초음파용 진동자(41a)는, 혈관, 일반조직 및 근육을 구분하기 위해서 충분한 분해능을 갖는 초음파 신호를 생성하는 것이 바람직하며, 일례로 5 내지 60MHz 대역의 초음파 신호를 생성하는 것이 좋다.
- [0036] 신호 변환부(40)의 충격파용 진동자(41b)는 펄스 생성부(30)로부터 생성된 펄스전류를 인가받으면, 인가된 펄스전류는 충격파용 진동자(41b)를 흐르게 되고 진동을 하게 된다. 이 진동으로 인해 충격파 신호가 생성되고, 생성된 충격파 신호는 치료하고자 하는 혈관의 병변부위에 전파되어 병변을 제거하게 된다.
- [0037] 상기 충격파 신호는 음파의 전파속도를 증가하는 속도로 전파하는 압력파의 일종으로, 강한 파괴적 특성으로 인해 종래 에너지 크기가 낮은 무선주파수에 비해 혈관의 병변, 특히 병변부위가 넓은 경우에도 단시간에 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0038] 여기서 상기 충격파용 진동자(41b)는, 단시간에 혈관의 병변을 제거할 수 있을 정도의 충격파 신호를 생성하는 것이 바람직하며, 일례로 10KHz 내지 10MHz 대역의 충격파 신호를 생성하는 것이 좋다.
- [0039] 이와 같이, 상기 초음파용 진동자(41a)에 의해 변환된 전기 신호를 영상 처리부(50)를 통해 영상화하여 혈관의 병변을 진단하고, 동시에 충격파용 진동자(41b)에 의해 생성된 충격파 신호를 병변에 조사하여 제거된다.
- [0040] 도 2의 (a) 및 (b)는 본 발명의 일실시예에 따른 신호 변환부의 초음파용 진동자 및 충격파용 진동자가 배열된 상태를 나타낸 도면이다.
- [0041] 본 발명의 혈관내 초음파 장치(10)는 초음파용 진동자(41a)와 충격파용 진동소자(41b)가 동시에 배열되는데, 이때 초음파 신호와 충격파 신호가 집중되는 초점(70)이 최소 영역으로 형성되도록 배열되는 것이 바람직하다.
- [0042] 일례로 도 2의 (a)와 같이 중앙에 충격파용 진동자(41b)가 배열되고, 상기 충격파용 진동자(41b)와 이격된 위치에 초음파용 진동자(41a)가 배열된다.
- [0043] 또한, 도 2의 (b)와 같이 충격파용 진동자(41b)가 일정 간격으로 배열되고, 가장자리에 초음파용 진동자(41a)가 배열된다.
- [0044] 또한, 초음파용 진동자(41a)와 충격파용 진동소자(41b)의 개수도 특별히 한정하지는 않으나, 신호의 세기를 고려하면 다수개의 진동소자(41a, 41b)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0045] 여기서 초음파용 진동자(41a) 또는 충격파용 진동자(41b)는 전기 신호와 음향 신호를 가역적으로 변환할 수 있는 소자라면 특별히 한정하지는 않으나, 일례로 압전소자인 것일 수 있다.
- [0046] 압전소자는 압력이 가해졌을 때 전압을 발생시키고, 전계가 가해졌을 때 기계적인 변형이 일어나는 소자로, 전기적 신호와 음향 신호의 상호 변환효율이 매우 높다.
- [0047] 상기 압전소자는 인공세라믹(PZT), 수정, 로셀염, 티탄산바륨(BaTiO_3) 등의 물질로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 전기 신호와 음향 신호간의 상호 변환율이 매우 높고, 기계적 특성이 우수한 인공세라믹 물질로 형성되는 것이 좋다.
- [0048] 본 발명에서, 상기 진동자(41a, 41b)는 초음파 신호와 충격파 신호를 각각 독립적으로 제어될 수 있으며, 일례로 도 1과 같이 상기 진동자(41a, 41b)는 각각 스위치(61a, 61b)의 온/오프 조작에 의해 제어가 가능하다.
- [0049] 또한, 본 발명에 따른 혈관내 초음파 장치(10)는 도면에는 도시하지 않았으나, 초음파 신호 및 충격파 신호를 각각 집중하는 초음파용 집중부와 충격파용 집중부를 더 포함할 수 있다.

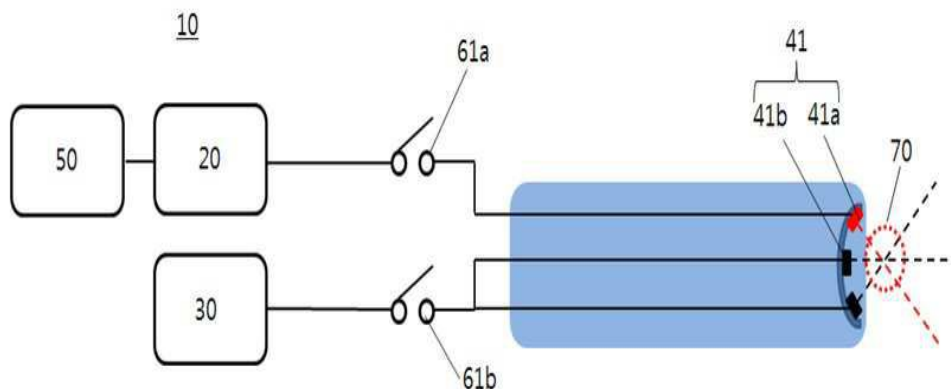
- [0050] 상기 집속부는 초음파 신호 및 충격파 신호를 집속하여 최소의 초점(70) 영역을 형성하기 위한 것으로, 집속되는 초점(70) 영역의 위치 및 범위, 초음파 신호와 충격파 신호의 크기 등을 고려하여 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0051] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 혈관내 초음파 장치(10)은 혈관의 초음파 영상에 의해 혈관의 병변을 진단한 다음, 충격파 신호를 혈관의 병변에 조사하여 단시간에 병변을 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0052] 특히, 충격파 신호의 강한 파괴적 특성으로 인해 혈관의 병변부위가 넓은 경우에도 단시간에 효과적으로 병변의 제거가 가능하다.
- [0053] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연하다.

부호의 설명

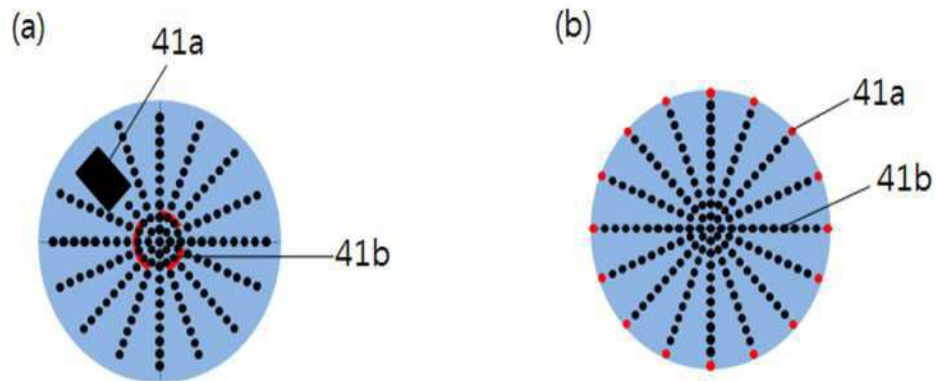
- [0054] 10: 혈관내 초음파 장치
20: 초음파 송수신부
30: 펄스 생성부
40: 신호 변환부
41a: 초음파용 압전소자
41b: 충격파용 압전소자
50: 영상 처리부
61a: 초음파용 스위치
61b: 충격파용 스위치
70: 초점

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	血管内超声装置		
公开(公告)号	KR1020160023080A	公开(公告)日	2016-03-03
申请号	KR1020140108880	申请日	2014-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	韩国美塔生物材料株式会社		
申请(专利权)人(译)	주식회사메타바이오메드		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사메타바이오메드		
[标]发明人	JEON CHUNG SIK 전충식 KIM YUN KUN 김윤근 SON WON KUK 손원국		
发明人	전충식 김윤근 손원국		
IPC分类号	A61B8/12 A61B18/18 A61B18/26 A61B17/22		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/0891 A61B18/26 A61B17/22 A61N7/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明血管内涉及超声波装置，并且更具体地，涉及电信号和超声波信号之间进行转换到脉冲发生器，发送和接收部分发送和接收产生超声波发射和接收单元，用于发送和接收超声波信号和血管的脉冲电流的和超声换能器，以由换能器的冲击波将电信号转换转换为阵列信号转换单元和所述超声波振子到视频信号，以产生接收到的被施加到脉冲产生单元的脉冲电流的冲击波信号形成的血管的超声波图像图像处理器包括与由通过照射由所述振荡器的冲击波向病灶产生的冲击波信号中去除上述和图像处理部的超声波图像中的血管病变的诊断，同时，和在装置内的病变检测血管，的病变用于血管内超声的超声波装置可以同时有效地进行A.

