



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0018722
(43) 공개일자 2009년02월20일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7000436

(22) 출원일자 2009년01월09일

심사청구일자 2009년01월09일

번역문제출일자 2009년01월09일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/311776

국제출원일자 2006년06월12일

(87) 국제공개번호 WO 2007/144933

국제공개일자 2007년12월21일

(71) 출원인

가부시키가이샤 시마쓰세사쿠쇼

일본 교토후 교토시 나카교우쿠 니시노큐구와하라
쵸 1

메디아 크로스 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 신주쿠구 미나미모토마치 4-40-104

(72) 발명자

가토 준이치

일본국 교토후 교토시 나카교쿠 니시노쿄 구와바
라쵸 1반치 가부시키가이샤 시마쓰세사쿠쇼 나이

이토 마사오

일본국 도쿄도 신주쿠구 미나미모토마치 4-40-104
메디아 크로스 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

특허법인맥

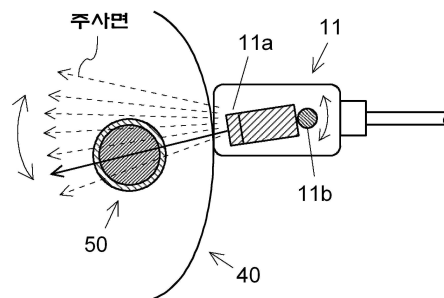
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 초음파 진단장치

(57) 요약

혈관의 단층화상을 촬상하고 이 화상에 근거해서 혈관직경을 계측하는 혈관직경 계측수단을 구비한 초음파 진단 장치에 있어서, 초음파 빔의 주사를 행하는 초음파 진동자(11a)를 가지고 이 진동자가 상기 초음파 빔의 주사방 향과 직교하는 방향으로 회동 가능한 초음파 프로브(11)와, 진동자(11a)를 소정의 간격으로 회동시켜, 각 위치에 있어서 진동자(11a)에 의한 초음파 빔의 주사를 행함으로써, 복수의 단면에 있어서의 상기 혈관(50)의 단층화상 을 촬상하는 복수단면 촬상수단과, 촬상된 각 단층화상에 근거해서 혈관직경의 계측을 행한 결과를 비교하여, 최 대 혈관직경을 나타내는 화상이 촬상된 위치를 최대 혈관직경 촬상위치로서 결정하는 촬상위치 결정수단과, 상기 촬상위치 결정수단에 의해 결정된 위치로 상기 진동자(11a)를 회동시키는 최대 혈관직경 포착수단을 설치한다. 이로써 구혈 해제시의 급속한 감압에 의한 프로브의 어긋남을 수동으로 고치는 작업을 줄여서, %FMD계측을 원활 하게 행하는 것이 가능하게 된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

혈관의 초음파 단층화상을 촬상하고, 상기 화상에 근거해서 혈관직경의 계측을 행하는 혈관직경 계측수단을 구비한 초음파 진단장치에 있어서,

- (a) 초음파 빔의 주사를 행하는 초음파 진동자를 가지고, 상기 초음파 진동자가 상기 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 회동 또는 병진 가능한 초음파 프로브와,
 - (b) 상기 초음파 진동자를 소정의 간격으로 회동 또는 병진시켜, 각 위치에 있어서 상기 진동자에 의한 초음파 빔의 주사를 행함으로써, 복수의 단면에 있어서의 상기 혈관의 초음파 단층화상을 촬상하는 복수단면 촬상수단과,
 - (c) 상기 복수단면 촬상수단에 의해 촬상된 각 초음파 단층화상에 대해서 상기 혈관직경 계측수단에 의한 계측을 행한 결과에 근거하여, 적절한 혈관직경을 나타내는 화상이 촬상된 위치를 진단용 화상촬상위치로서 결정하는 촬상위치 결정수단과,
 - (d) 상기 촬상위치 결정수단에 의해 결정된 위치로 상기 초음파 진동자를 회동 또는 병진시키는 최대 혈관직경 포착수단과,
- 를 가지는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 초음파 프로브가, 진단대상이 되는 혈관의 축방향과 상기 초음파 진동자에 의한 초음파 빔의 주사방향이 대략 평행하게 되도록 배치되는 것이고,

상기 촬상위치 결정수단이, 최대 혈관직경을 나타내는 화상이 촬상된 위치를 진단용 화상촬상위치로서 결정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- (e) 피검자의 체표(體表)를 가압하여 진단대상이 되는 혈관을 구혈(驅血; avascularization)하고, 소정시간 경과 후에 감압하여 구혈을 해제함과 함께 감압개시신호를 출력하는 구혈수단을
- 을 더욱 가지고,
- 상기 복수단면 촬상수단이, 상기 감압개시신호에 따라서 상기 복수단면의 촬상을 개시하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 초음파 진단장치에 관한 것으로서, 특히, 혈관직경의 측정에 적합하게 사용되는 초음파 진단장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 동맥경화는 협심증·심근경색 등의 심질환이나 뇌경색 등의 원인이 되므로, 정기적으로 검사를 행하는 것이 바람직하다. 이러한 동맥경화의 초기진단을 위해서 혈관의 유연함을 비침습적으로 평가하는 방법으로서, 초음파 진단장치를 이용한 혈류의존성 혈관확장반응(Flow Mediated Dilatation: FMD) 시험이 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1을 참조).

<3> 혈류의존성 혈관확장반응이란, 혈류의 증대에 의해 생기는 혈관내피로의 접선응력의 작용에 의해서, 혈관내피세포로부터 혈관확장인자인 일산화질소(NO)가 발생하여 혈관직경을 확장시키는 반응이다. 또한, 혈류의존성 혈관

확장반응 시험이란, 전완부(前腕部)를 일정시간 구혈(驅血; avascularization)한 후 단숨에 해제했을 때의 상완부(上腕部) 혈관직경의 확장도를 계측하는 것이며, 이 확장도를 나타내는 %FMD는 이하의 식으로 정의된다.

수학식 1

$$\%FMD = \frac{D_1 - D_0}{D_0} \times 100 (\%)$$

- <4>
- <5> 여기서, D_0 는 구혈 전의 안정시에 있어서의 최대 혈관직경(이하, 「안정시 최대 혈관직경」이라 칭함)을 의미하고, D_1 은 구혈해제 후의 최대 혈관직경(이하, 「해제후 최대 혈관직경」이라 칭함)을 의미한다.
- <6> 상기 혈류의존성 혈관확장반응 시험(이하, 「%FMD계측」이라 칭함)을 행할 때에는, 우선, 초음파 프로브를 피검자의 상완부에 당접시키고, 초음파주사에 의하여 안정시의 상완동맥의 단층화상을 묘출(描出)하여 VCR(Video Cassette Recorder: 비디오·카세트·레코더)에 보존한다. 계속해서, 피검자의 전완부를 커프(cuff)에 의하여 가압함으로써 일정시간 구혈하고, 그 후, 단숨에 해제한 후의 상완동맥의 단층화상을 묘출하여 다시 VCR에 보존한다. 일련의 촬상완료 후에, 상기 안정시 및 구혈해제 후에 취득된 혈관화상으로부터 적절한 시각의 화상을 선택하여, 이들 화상 중에 묘출된 혈관의 직경을 화상해석에 의하여 계측한다. 이로써 계측된 안정시 최대 혈관직경(D_0) 및 해제 후 최대 혈관직경(D_1)으로부터, 상기 수학식 1에 근거하여 %FMD가 산출된다.
- <7> [특허문헌 1] 일본국 특허공개 제2003-180690호 공보 ([0002])

발명의 상세한 설명

- <8> [발명의 개시]
- <9> [발명이 해결하고자 하는 과제]
- <10> 상기와 같은 %FMD계측에 있어서는, 안정시 및 구혈해제 후의 최대 혈관직경에 근거해서 %FMD의 값을 산출하기 때문에, 최대 혈관직경을 나타내는 단면의 초음파화상을 묘출할 수 있도록, 미리 프로브의 위치결정을 행하여 놓을 필요가 있다. 이를 위하여, 상기 일련의 촬상을 개시하기 전에 도 9(a)(혈관의 중심축에 직교하는 단면을 나타냄)와 같이, 오퍼레이터가 피검자의 상완부(40)의 소정 위치에 프로브(71)를 당접시켜, 초음파주사에 의하여 묘출되는 상동맥(50) 혈관의 중심축에 평행한 단면의 초음파화상(이하, 「축방향 단층화상」이라 칭함)을 확인하면서 혈관직경이 최대가 되도록 하는 프로브(71)의 위치 및 각도를 찾아내고, 이 위치에 프로브(71)를 고정된 상태에서 안정시 및 구혈해제 후의 혈관단층상의 촬상을 행한다.
- <11> 그러나, 상기 커프에 의한 구혈을 해제할 때에, 급격한 감압에 의해서 프로브(71)와 혈관(50)의 위치가 어긋나는 경우가 있으며(도 9(b)), 그러한 경우에는, 오퍼레이터가 수동으로 프로브(71)의 위치나 각도를 움직여서 최대 혈관직경을 묘출할 수 있도록 미(微)조정(도 9(c))을 행하지 않으면 안되는 번잡함이 있었다. 또한, 이러한 미조정은 민속(敏速)하게 행할 필요가 있고, 만일 미조정에 시간이 걸려 버리면 해제 후 최대 혈관직경의 계측에 필요한 화상을 보존해야 할 시간에 적절한 화상을 묘출할 수 없게 되어, 해석결과에 영향을 끼칠 가능성도 있었다.
- <12> 그래서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 최대 혈관직경을 나타내는 단층화상을 용이하게 묘출할 수 있고, %FMD계측 등에 있어서의 혈관직경의 측정에 적합하게 사용할 수 있는 초음파 진단장치를 제공하는 것이다.
- <13> [과제를 해결하기 위한 수단]
- <14> 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 본 발명의 초음파 진단장치는, 혈관의 초음파 단층화상을 촬상하고, 이 화상에 근거해서 혈관직경의 계측을 행하는 혈관직경 계측수단을 구비한 초음파 진단장치에 있어서,
- <15> (a) 초음파 빔의 주사를 행하는 초음파 진동자를 가지고, 이 초음파 진동자가 상기 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 회동 또는 병진 가능한 초음파 프로브와,
- <16> (b) 상기 초음파 진동자를 소정의 간격으로 회동 또는 병진시켜, 각 위치에 있어서 이 진동자에 의한 초음파 빔의 주사를 행함으로써, 복수의 단면에 있어서의 상기 혈관의 초음파 단층화상을 촬상하는 복수단면 촬상수단과,
- <17> (c) 상기 복수단면 촬상수단에 의해서 촬상된 각 초음파 단층화상에 대하여 상기 혈관직경 계측수단에 의한 계측

을 행한 결과에 근거해서, 적절한 혈관직경을 나타내는 화상이 촬상된 위치를 진단용 화상촬상위치로서 결정하는 촬상위치 결정수단과,

<18> (d) 상기 촬상위치 결정수단에 의해서 결정된 위치로 상기 초음파 진동자를 회동 또는 병진시키는 최대 혈관직경 포착수단

<19> 을 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

<20> 상기 초음파 프로브로서는, 예컨대, 4D 이미징(리얼타임 3차원 이미징)용 프로브로서 일반적으로 이용되는 것 등을 이용할 수 있다. 다만, 이러한 프로브는, 통상, 도 7(a)에 나타낸 바와 같이 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 진동자(11a)를 회동시킴으로써 주사면의 전환을 행하는 구성으로 되어 있지만, 본 발명에 관한 초음파 프로브는, 도 8(a)에 나타낸 바와 같이 진동자(11a)를 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 병진시킴으로써 주사면의 전환을 행하는 것으로 해도 좋다.

<21> [발명의 효과]

<22> 상기 구성을 가지는 본 발명의 초음파 진단장치에 의하면, 적절한 촬상위치의 탐색과 이 촬상위치로의 진동자의 위치맞춤을 자동적으로 행할 수 있고, %FMD계측 등에 있어서의 혈관직경의 계측을 원활하게 행할 수 있게 된다.

<23> 다만, %FMD계측과 같이 혈관을 그 축방향에 평행한 단면에서 촬상하고, 그 단면화상으로부터 혈관직경을 측정해서 진단에 이용하는 경우에는, 상기 초음파 프로브를 혈관의 축방향과 초음파 빔의 주사방향이 대략 평행하게 되도록 배치하여 사용한다. 이 때, 상기 초음파 진동자는 상기 복수단면 촬상수단에 의하여 이 혈관의 축방향과 대략 직교하는 방향으로 회동 또는 병진되게 된다. 이 경우, 상기 촬상위치 결정수단은 화상 중의 혈관직경이 최대가 되는 위치를 진단용 화상촬상위치로서 결정한다.

<24> 한편, 그 밖의 계측에 있어서, 혈관을 그 축방향과 직교하는 단면에서 촬영하고, 그 단층화상으로부터 혈관직경을 측정해서 진단에 이용하는 경우에는, 혈관의 축방향과 초음파 빔의 주사방향이 교차하도록 상기 초음파 프로브를 배치하고, 상기 복수단면 촬상수단에 의하여 상기 초음파 진동자가 이 혈관의 축방향과 대략 평행한 방향으로 회동되도록 한다. 이 경우, 상기 촬상위치 결정수단은 화상 중의 상하방향(피부에 수직인 방향)의 혈관직경이 최소가 되는 위치를 진단용 화상촬상위치로서 결정하는 것으로 한다.

<25> 본 발명의 초음파 진단장치는, 또한, 피검자의 체표(體表)를 가압해서 진단대상이 되는 혈관을 일정시간 구혈하고, 그 후 감압하여 구혈을 해제함과 함께 감압개시신호를 출력하는 구혈수단을 가지며, 상기 복수단면 촬상수단이, 상기 감압개시신호에 따라서 상기 복수단면의 촬상을 개시하는 기능을 갖춘 것으로 하는 것이 바람직하다. 이로써, 구혈의 해제에 따라서 자동적으로 촬상위치의 미조정을 개시시킬 수 있고, %FMD계측에 있어서의 오퍼레이터의 작업을 더욱 저감할 수 있다.

실시예

<65> 이하, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태에 대하여 실시예를 이용해서 설명한다. 도 1에 본 실시예의 초음파 진단장치의 개략구성을 나타낸다. 도 2 및 도 3은, 본 실시예의 초음파 진단장치에 관한 초음파 프로브를 피검자의 상완부에 당접시킨 상태를 나타내는 것이며, 도 2는, 상완동맥의 축방향에 평행한 단면을 나타내고, 도 3은 상완동맥의 축방향과 직교하는 단면을 나타낸다.

<66> 초음파 프로브(11)는, 초음파를 피검자의 체내에 송파(送波)함과 함께, 피검자의 체내에서 반사된 초음파를 수파(受波)해서 전기신호로 변환하는 것이다. 본 실시예에 관한 초음파 프로브(11)에는, 1차원 형상으로 배열된 다수의 초음파 진동자로 구성되어 리니어 스캔 방식에 의한 초음파 빔의 주사를 행하는 진동자 어레이(11a)와, 이 진동자의 배열방향에 평행한 가상적 회전축의 주위로 진동자 어레이(11a)를 회동시키는(즉, 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 진동자 어레이를 회동시키는) 진동자 회동기구(11b)가 내장되어 있다. 여기서, 진동자 회동기구(11b)는, 예컨대, 도 7(b)에 나타낸 바와 같이, 모터(도시생략)의 회전축(61)과 진동자 어레이(11a)에 각각 장착된 2개의 폴리(62, 63)와, 양 폴리(62, 63) 사이에 걸쳐진 전동(傳動) 벨트(64) 등에 의해서 모터의 회동력을 진동자 어레이(11a)에 전달하는 구성으로 할 수 있다.

<67> 송수신 제어부(12)는, 상기 진동자 어레이(11a)에 의한 초음파 빔의 주사를 제어하는 것이며, 회동제어부(13)는, 상기 진동자 회동기구(11b)에 의한 진동자 어레이(11a)의 회동을 제어하는 것이다.

<68> 초음파 프로브(11)가 출력하는 반사초음파의 전기신호는, 초음파 신호처리부(14)에 입력된다. 초음파 신호처리

부(14)는, 이 전기신호를 화상 데이터로 변환하고, 이 화상 데이터에 대하여 더욱 정상(整相)가산, 개인 조정, 대수(對數)압축 등, 화상표시에 적합한 데이터 처리를 행한다. 처리 후의 데이터는 초음파 신호처리부(14)로부터 표시처리부(15)에 출력된다. 표시처리부(15)에서는, 화상 데이터로부터 모니터(16)에 표시하기 위한 전기신호를 생성하고, 이 전기신호를 모니터(16)에 출력한다. 여기까지의 동작이 소정의 주기로 반복해서 행하여지고, 모니터(16)에는 초음파화상이 동영상으로서 표시된다. 다만, 오퍼레이터의 지시에 따라서 이 동영상을 임의의 시간에 걸쳐 VCR로 이루어지는 화상보존부(19)에 보존시킬 수도 있다.

<69> 혈관직경 측정부(17)는, 표시처리부(15)의 메모리에 기억된 혈관의 단층화상에 대하여 소정의 화상해석 알고리즘에 의하여 혈관벽의 검출 및 이 혈관벽 사이의 거리의 계측을 행함으로써 혈관직경을 도출하는 것이며, 측정결과 기억부(18)는, 혈관직경 측정부(17)에 의한 측정결과를 기억하는 것이다.

<70> 상기 각 부(部)는 CPU 등으로 이루어지는 제어부(20)에 의하여 제어되고 있고, 이 제어부(20)에는 오퍼레이터가 설정 또는 지시 등을 입력하기 위한 마우스 혹은 트랙볼 등의 포인팅 디바이스나 키보드 등으로 이루어지는 입력부(21)가 접속되어 있다.

<71> 또한, 상기 제어부(20)는, 피검자의 상완동맥을 구혈하기 위한 구혈유닛(30)과 접속되어 있다. 구혈유닛(30)은, 피검자의 전완부에 둘러 감아서 사용되는 커프(31)와, 커프(31)에 에어를 보내기 위한 에어 파이프(32) 및 압축펌프(33), 그리고 이들의 동작을 제어하는 구혈 제어부(34)를 구비하고 있다. 압축펌프(33)에는 에어를 배출하기 위한 전자밸브가 설치되어 있고, 구혈 해제시에는, 이 전자밸브가 해제됨과 동시에, 커프(31)의 감압개시를 알리는 감압개시신호가 초음파 진단장치 본체(10)의 제어부(20)에 출력된다. 또한, 구혈 제어부(34)에는, 초음파 진단장치 본체(10)에 설치된 입력부(21)를 통하여 오퍼레이터로부터의 지시를 입력할 수 있다.

<72> 다음으로, 본 실시예의 초음파 진단장치를 이용한 %FMD계측의 순서에 대하여 도 4의 플로차트를 이용해서 설명한다.

<73> (1) 프로브의 고정(스텝 S11)

<74> 우선, 피검자의 전완부에 커프(31)를 둘러 감아 15분간 안정상태로 한 후, 상완부(40)의 소정 위치에 프로브(11)를 당접시킨다(도 5). 이 때, 프로브(11)는 진동자 어레이(11a)의 배열방향(즉, 초음파 빔의 주사방향)이 팔의 축방향과 평행하게 되도록 한다. 계속해서 진동자 어레이(11a)에 의한 초음파 빔의 주사를 행하고, 상완동맥(50)의 축방향 단층화상(도 6)을 모니터(16) 상에 묘출시킨다. 오퍼레이터는 이 화상을 모니터(16) 상에서 확인하면서 프로브(11)의 위치나 각도를 손으로 조금씩 움직임으로써 묘출되는 혈관(50)의 직경이 최대가 되는 위치를 찾아내어, 프로브(11)가 당해 위치로부터 움직이지 않도록 고정구(도시생략)에 의해 고정된다.

<75> (2) 안정시 혈관화상의 취득(스텝 S12)

<76> 상기 상태에서 초음파화상의 활상을 행하고, 오퍼레이터가 입력부(21)에서 소정의 조작을 행함으로써 이 화상을 소정 시간에 걸쳐서 화상보존부(19)에 보존시킨다. 여기서 취득된 화상을 이하, 「안정시 혈관화상」이라 칭한다.

<77> (3) 구혈(스텝 S13) 및 해제(스텝 S14)

<78> 안정시 혈관화상의 취득이 완료된 후, 커프(31)에 의한 상완동맥의 구혈을 개시한다. 구혈유닛(30)에서는 구혈 제어부(34)가 압축펌프(33)를 제어해서 피검자의 전완부에 둘러 감긴 커프(31)에 에어를 보내어, 커프압력이 250mmHg에 도달했을 때 에어의 공급을 정지한다. 그 후 5분이 경과하면, 구혈 제어부(34)는 압축펌프(33)에 설치된 전자밸브를 해제하고, 에어를 배출시켜서 단숨에 감압을 행한다. 이 때, 구혈 제어부(34)는, 전자밸브의 개방에 수반하여 초음파 진단장치 본체(10)의 제어부(20)에 감압의 개시를 알리는 신호(감압개시신호)를 송출한다.

<79> (4) 활상위치의 미조정(스텝 S15)

<80> 계속해서, 본 발명의 특징인 활상위치의 미조정 행정에 대해서 설명한다. 상기 감압개시신호가 제어부(20)에 입력되면, 제어부(20)는 회동제어부(13) 및 송수신 제어부(12)에 활상위치 미조정의 실행을 지시한다. 회동제어부(13)는 진동자 회동기구(11b)를 제어함으로써, 도 3에 나타낸 바와 같이, 진동자 어레이(11a)를 소정의 각도간격으로 회동시키고, 송수신 제어부(12)는 진동자 어레이(11a)를 제어해서 각 회동각(回動角)에 있어서 리니어 스캔 방식에 의한 초음파주사를 실행시킨다. 이로써, 단면위치가 조금씩 달라진 상완동맥(50)의 축방향 단층화상이 순차 활상되어서 모니터(16) 상에 묘출된다.

- <81> 혈관직경 측정부(17)에서는, 화상표시를 위해서 표시처리부(15)의 메모리에 격납된 화상 데이터(각 화소의 휘도 값)로부터 그 휘도분포에 근거해서 혈관내강(51)과 2개의 혈관벽(피부에서 가까운 측과 먼 측)(52)의 경계위치(도 6의 화살표로 나타난 부위)를 검출하고, 양 경계위치 사이의 거리를 혈관직경으로서 측정한다. 각 화상에 대해서 얻어진 측정값은, 이 화상이 촬상되었을 때의 진동자 어레이(11a)의 각도위치와 관련지어 측정결과 기억부(18)에 기억된다. 다만, 이러한 혈관벽의 검출 및 혈관직경의 계측에는, 예컨대, 종래 기지(既知)의 알고리즘을 이용할 수 있다.
- <82> 소정 개수의 화상의 촬상과 혈관직경의 계측이 완료되면, 각 화상에 대해서 계측된 혈관직경의 값이 측정결과 기억부(18)로부터 읽어내어져, 각 측정값이 비교된다. 이로써 최대의 혈관직경을 나타내는 화상이 특정됨과 함께, 이 화상이 촬상되었을 때의 진동자 어레이(11a)의 각도위치가 최대 혈관직경을 포착 가능한 촬상위치로서 결정된다. 이에 따라, 회동제어부(13)의 제어에 의해서 이 촬상위치까지 진동자 어레이(11a)가 회동되고, 당해 촬상위치에 있어서 이후의 촬상이 행하여진다.
- <83> (5) 해제후 혈관화상의 취득(스텝 S16)
- <84> 상기 촬상위치의 미조정이 완료되면, 오퍼레이터가 입력부(21)를 통하여 화상의 보존을 지시하고, 구혈의 해제로부터 소정 시간이 경과할 때까지의 동안, 상기 프로브(11)에 의해서 모출되는 상완동맥(50)의 단층화상을 화상보존부(19)에 보존시키고, 촬상을 완료한다. 이 때 취득된 화상을 이하, 「해제후 혈관화상」이라 칭한다.
- <85> (6) %FMD의 산출(스텝 S17)
- <86> 이상의 일련의 촬상 행정이 완료된 후, 오퍼레이터가 입력부(21)를 조작함으로써, 화상보존부(19)에 보존된 안정시 혈관화상을 재생시킨다. 또한, 소정의 조작을 행함으로써 적절한 시점에서 화상을 프리즈(freeze)시키고, 혈관직경의 측정을 지시하면, 혈관직경 측정부(17)는 상기 스텝 S15와 마찬가지로 화상의 휘도분포에 근거해서, 이 화상 중에 모출된 혈관(50)의 직경을 측정하고, 얻어진 값을 안정시 최대 혈관직경(D₀)으로서 측정결과 기억부(18)에 기억한다. 다만, 이러한 화상의 프리즈 및 혈관직경의 측정을 복수회 반복해서 행하고, 얻어진 값을 평균화함으로써 더욱 정밀도가 높은 결과를 얻을 수 있도록 해도 좋다. 또한, 마찬가지로 해서, 화상보존부(19)에 보존된 해제후 혈관화상으로부터 해제후 최대 혈관직경(D₁)을 측정하여, 상술한 수학적 식 1을 이용해서 이들 D₀ 및 D₁의 값으로부터 %FMD를 산출하여 모니터(16) 상에 표시한다.
- <87> 이상과 같이, 본 실시예의 초음파 진단장치에 의하면, 진동자 회동기구(11b)를 구비한 초음파 프로브(11)에 의하여 진동자 어레이(11a)를 회동시킴과 함께, 혈관직경 측정부(17)에 의한 측정결과를 기초로 최대 혈관직경을 모출 가능한 각도위치를 탐색하고, 자동적으로 촬상위치의 미조정을 행할 수 있다. 이 때문에, 종래와 같이, 오퍼레이터가 프로브(11)의 위치나 각도를 수동으로 미조정할 필요가 없어짐과 함께, 해제후 최대 혈관직경의 계측에 적합한 화상을 확실하게 모출 및 보존할 수 있게 된다. 또한, 이러한 촬상위치의 미조정은, 구혈유닛(30)으로부터 송출되는 감압개시신호에 따라서 자동적으로 개시되므로, %FMD계측에 관한 오퍼레이터의 작업을 더욱 저감할 수 있어, 원활한 계측을 행할 수 있게 된다.
- <88> 이상, 실시예를 이용해서 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 취지의 범위 내에서 다양한 변경이 허용되는 것이다. 예컨대, 본 발명의 초음파 진단장치에 의한 촬상위치의 미조정은, 상기 실시예와 같이 구혈 해제시에 있어서의 프로브와 혈관의 위치 어긋남 수정을 위해서 이용하는 것 이외에, 일련의 측정개시 전에 초음파 프로브를 상완부에 고정할 때의 위치맞춤 등에도 이용할 수 있다. 이러한 경우, 상술한 바와 같이 프로브를 고정구에 의해서 상완부에 고정할 때에는 대략적인 위치맞춤만을 행하고, 그 후, 본 발명의 복수단면 촬상수단, 촬상위치 결정수단, 및 최대 혈관직경 포착수단을 이용하여 상세한 위치 맞춤을 행한다. 다만, 이 경우에는, 상기 실시예와 같이 구혈유닛으로부터의 감압개시신호를 받아서 자동적으로 촬상위치의 미조정을 개시하는 것 이외에, 오퍼레이터의 지시에 따라서 촬상위치의 탐색을 개시할 수 있는 구성으로 한다.
- <89> 또한, 본 발명의 초음파 진단장치에 관한 초음파 프로브로서는, 상기 실시예와 같은 진동자 회동기구 대신에, 진동자를 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 방향으로 소정 간격으로 병진시키기 위한 진동자 병진기구를 구비한 것을 이용해도 좋다. 이 경우, 이 진동자 병진기구는, 예컨대, 도 8(b)에 나타난 바와 같이, 모터(도시생략)의 회전축(61)에 장착된 편심원판(65)과, 링크(66), 및 슬라이더(67)에 의해서 모터의 회동을 진동자(11a)의 병진운동으로 변환하는 구성 등으로 할 수 있다.

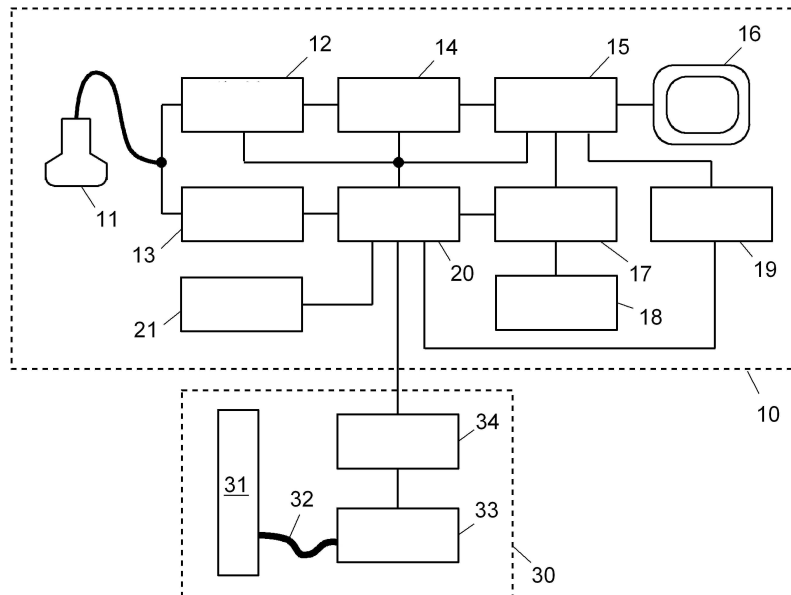
도면의 간단한 설명

- <26> 도 1은, 본 발명의 일실시예에 관한 초음파 진단장치의 개략구성을 나타내는 블록도이다.
- <27> 도 2는, 동 실시예에 관한 초음파 프로브를 피검자의 상완부에 당접시킨 상태를 나타내는 단면도이며, 상완동맥의 혈관축에 평행한 단면을 나타낸다.
- <28> 도 3은, 동 실시예에 관한 초음파 프로브를 피검자의 상완부에 당접시킨 상태를 나타내는 단면도이며, 상완동맥의 혈관축과 직교하는 단면을 나타낸다.
- <29> 도 4는, 동 실시예의 초음파 진단장치를 이용한 %FMD측정의 순서를 나타내는 플로차트이다.
- <30> 도 5는, 커프 및 초음파 프로브를 피검자에게 고정한 상태를 나타내는 모식도이다.
- <31> 도 6은, 모니터 상에 묘출되는 상완동맥의 축방향 단층화상의 일례를 나타낸 도면이다.
- <32> 도 7은, 진동자 회동기구를 구비한 초음파 프로브를 설명하는 도면으로, (a)는 이 초음파 프로브에 의한 복수 단면의 촬상방법을 나타내는 개념도이고, (b)는 이 초음파 프로브의 구성예를 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 면으로 나타낸 단면도이다.
- <33> 도 8은, 진동자 병진기구를 구비한 초음파 프로브를 설명하는 도면으로, (a)는 이 초음파 프로브에 의한 복수 단면의 촬상방법을 나타내는 개념도이고, (b)는 이 초음파 프로브의 구성예를 초음파 빔의 주사방향과 직교하는 면으로 나타낸 단면도이다.
- <34> 도 9는, 종래의 초음파 진단장치에 의한 혈관직경 측정시의 혈관과 프로브의 위치관계를 혈관축과 직교하는 단면으로 나타낸 도면으로, (a)는 촬상 개시 전의 상태를, (b)는 위치 어긋남이 발생한 상태를, (c)는 오퍼레이터에 의한 촬상위치의 미조정 행정을 나타낸다.
- <35> [부호의 설명]
- <36> 10 : 초음파 진단장치 본체
- <37> 11, 71 : 초음파 프로브
- <38> 11a, 71a : 초음파 진동자
- <39> 11b : 진동자 회동기구
- <40> 12 : 송수신 제어부
- <41> 13 : 회동제어부
- <42> 14 : 초음파 신호처리부
- <43> 15 : 표시처리부
- <44> 16 : 모니터
- <45> 17 : 혈관직경 측정부
- <46> 18 : 측정결과 기억부
- <47> 19 : 화상보존부
- <48> 20 : 제어부
- <49> 21 : 입력부
- <50> 30 : 구혈유닛
- <51> 31 : 커프
- <52> 32 : 에어 파이프
- <53> 33 : 압축펌프
- <54> 34 : 구혈 제어부

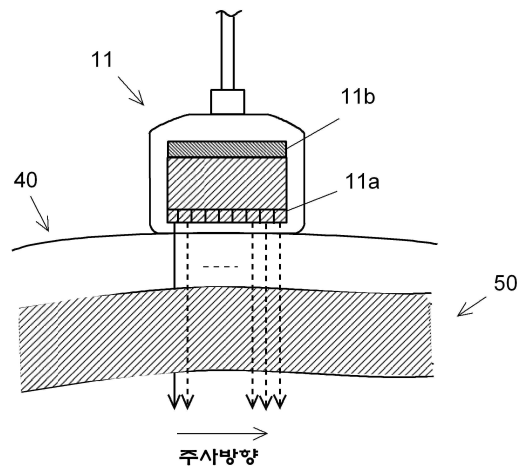
- <55> 40 : 상완부
- <56> 50 : 상완동맥
- <57> 51 : 혈관내강(血管內腔)
- <58> 52 : 혈관벽
- <59> 61 : 모터의 회전축
- <60> 62, 63 : 풀리
- <61> 64 : 전동(傳動) 벨트
- <62> 65 : 편심원판
- <63> 66 : 링크
- <64> 67 : 슬라이더

도면

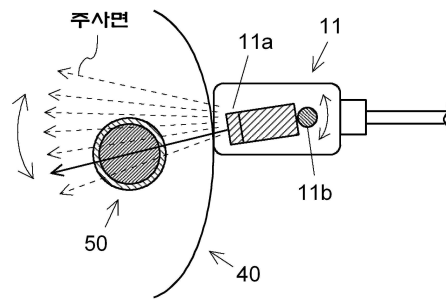
도면1



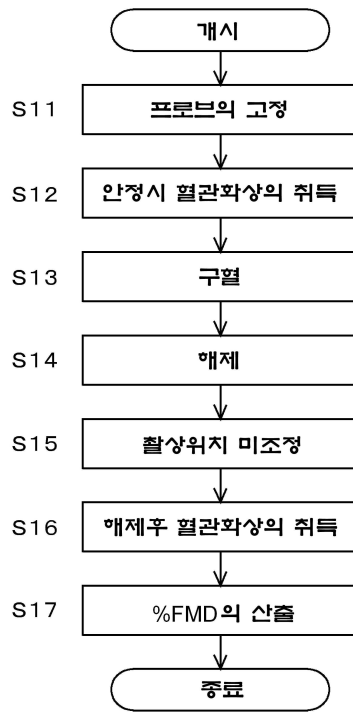
도면2



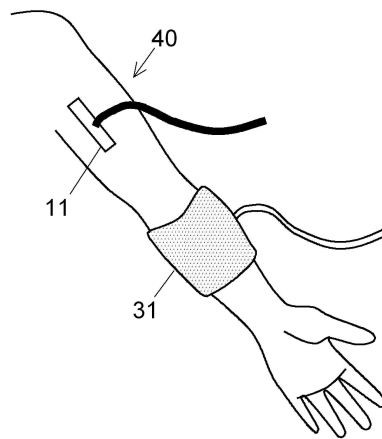
도면3



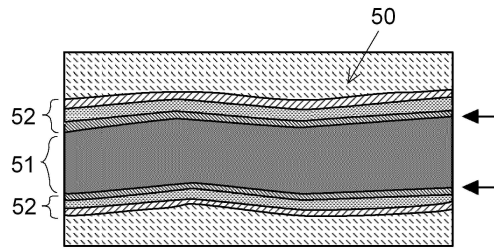
도면4



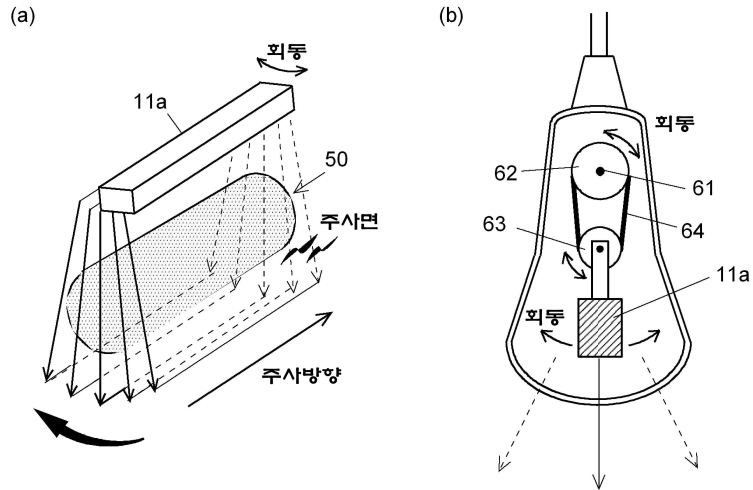
도면5



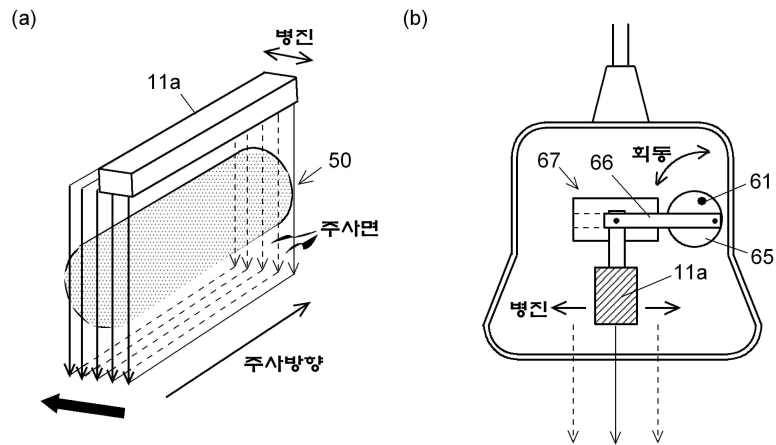
도면6



도면7

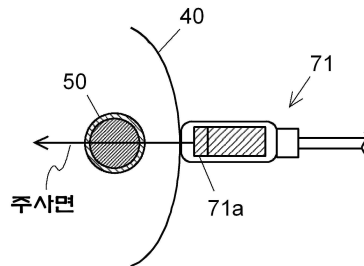


도면8

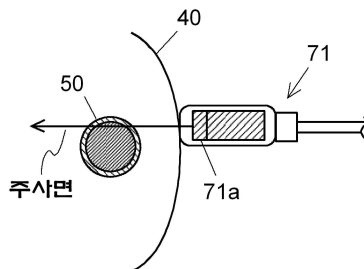


도면9

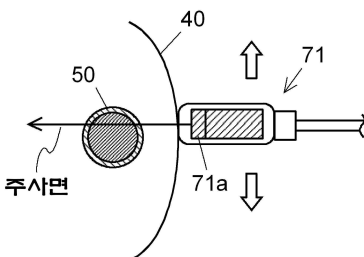
(a) 프로브위치의 고정



(b) 위치어긋남의 발생



(c) 활상위치의 미조정



专利名称(译)	超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR1020090018722A	公开(公告)日	2009-02-20
申请号	KR1020097000436	申请日	2006-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	可否让我用这个框架文. 方法对交叉可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我用这个框架文. 方法对交叉可否让这个夏		
[标]发明人	KATOH JUN ICHI 가토준이치 ITO MASAO 이토마사오		
发明人	가토준이치 이토마사오		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0891 A61B8/14 A61B8/4461 A61B8/4483 G01S15/894 G01S15/8945		
代理人(译)	MAC专利和法律		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该振动器使可旋转超声波探头 (11) 和振动器 (11a) 循环, 以配备有血管直径综合计量的超声诊断设备, 拍摄血管的断层图像, 并基于此测量血管直径。图像用超声波振荡器 (11a) 执行超声波束的注入到与预定的超声波束的扫描方向正交的方向。由角度位置执行振动器 (11a) 对超声波束的注入。以这种方式, 比较基于多级侧成像装置执行血管直径测量的结果, 拍摄多个横截面中的血管 (50) 的断层图像并捕获每个断层图像。最大血管直径夹持装置使振动器 (11a) 循环到摄像机位置确定装置, 其中显示最大血管直径的图像确定捕获位置作为最大血管直径摄像机位置和用摄像机位置确定的位置建立决策手段。因此, 减少了通过巨型水壶移除时间的快速减压来被动地校正探针的不匹配的任务。该任务可以平滑地执行 %FMD 测量。

