

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
A61B 8/00

(11) 공개번호 10-2005-0072489
(43) 공개일자 2005년07월11일

(21) 출원번호 10-2005-7009082
(22) 출원일자 2005년05월19일
 번역문 제출일자 2005년05월19일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2004/000077
 국제출원일자 2004년01월17일

(87) 국제공개번호 WO 2004/064644
 국제공개일자 2004년08월05일

(30) 우선권주장 1020030003218 2003년01월17일 대한민국(KR)

(71) 출원인 박희봉
 경기도 수원시 팔달구 영통동 동보아파트 622-1305

(72) 발명자 박희봉
 경기도 수원시 팔달구 영통동 동보아파트 622-1305

(74) 대리인 특허법인다인

심사청구 : 있음

(54) 변형가능한 물체의 초음파 검사장치

명세서

기술분야

본 발명은 변형가능한 물체, 특히 유방의 초음파 검사장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 측정하고자 하는 변형가능한 물체의 위치와 형태를 유지한 상태에서 초음파 프로브를 이동시켜 초음파 검사를 수행할 수 있는 장치에 관한 것이다. 즉, 이동식 초음파 프로브를 이용해서 검사대상 전체를 한번에 스캔하여 효과적으로 유방과 같은 변형가능한 물체를 초음파 검사할 수 있는 장치에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로, 유방암은 서양에서는 가장 흔한 암종이며, 국내 여성에게도 자궁경부암, 위암과 함께 발생빈도가 매우 높은 암종이다. 유방암을 진단하기 위해서는, 일반적으로 일차 검진으로서 X-선 촬영술을 이용한다. X-선 촬영술은 진단이 매우 간편한 장점이 있어 널리 사용되고 있는데, 유방의 조직이 치밀할 경우 진단율이 매우 떨어진다.

특히, 한국 여성의 경우 유방조직이 서구 여성에 비해 매우 치밀하기 때문에, X-선 촬영술의 실효성이 많이 떨어지는 형편이며, 오진율이 매우 높다.

최근에는, X-선 촬영술 대신 초음파 검사가 도입되어 사용되고 있다. 초음파 검사는 방사선의 위험이 없고, 3차원 영상 처리와 같은 이미지 처리 기술도 상당히 개선되어 2~3 mm의 작은 종양도 진단이 가능하다. 종래의 초음파 검사 방법은 피 검사자가 선채로 검사자가 5cm 전후의 초음파 프로브를 손으로 잡고서 검사부위에서 이동시키면서 검사하는 방법이 있다. 그러나, 상기와 같은 방법은 검사에 시간 및 인력이 많이 소요되고 집단 검사시에는 매우 비효율적이었다. 또한, 이러한 검사과정은 검사자가 육체적으로 힘들뿐 아니라 피검자에게 수치심을 유발하기도 한다. 또한, 초음파 프로브를 검사자가 손으로 움직이며 검사를 수행하므로, 검사대상의 검사위치에 대한 정보를 검사자만이 알 수 있어 검사결과를 기록할 경우 부정확하게 된다. 또한, 검사 과정이 기술자의 주관적인 평가에 많이 의존하게 되며, 기술자가 상당히 숙달되지 않으면 신뢰성이 낮다는 문제점도 있다. 또한, 초음파 프로브를 검사대상과 완전히 밀착하여야 정확한 검사를 할 수 있으나, 검사시 초음파 프로브와 검사대상 사이에 완전한 밀착이 되지 못하여 공간이 형성되어 진단결과가 매우 부정확하게 된다. 특히, 선 자세로 검사할 경우에는 유방의 하부를 지지하고 상부에서 압박하면서 검사를 할 경우 피검자가 통증을 느껴서 검사를 기피하는 경향이 있다. 또한 누운자세나 엎드린 자세로 초음파 측정할 경우 검사 절차가 대단히 복잡하여 검사장치의 효율이 떨어지고, 피검자도 불편한 자세로 검사를 받게되어 피로감을 느끼게 된다.

국제특허공개 공개번호 WO83/02053호에는 초음파를 통과시키는 판(ultrasonically transparent plate)의 상부에 유방을 위치시키고, 하부에서 초음파 센서를 이동시켜서 변형가능한 물체의 초음파 검사를 할 수 있는 장치가 공개되어 있다. 상기 특허는 X선 검사의 결과와 초음파 검사의 결과를 보다 정확하게 비교할 수 있는 자세에서 초음파 검사를 할 수 있는 검사장비를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

그러나, 상기 특허에 공개된 검사장치는, 초음파를 통과시키는 판의 강성이 충분하지 못하여 유방이 놓여질 경우 변형이 발생하여 검사결과에 대한 정확한 위치정보를 얻을 수 없는 결점이 있다. 변형을 방지하기 위하여 초음파를 통과시키는 판의 두께를 두껍게 할 경우 화상이미지가 선명하지 못하고, 검사결과가 부정확하게 된다는 결점이 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 발명된 것으로, 피검사자가 선 자세로 간단하게 검사를 받을 수 있으며, 유방과 같은 변형가능한 검사대상의 초음파 검사결과의 위치를 정확하게 알 수 있는 초음파 검사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 검사자가 손으로 초음파 프로브를 잡지 않고 검사대상의 하부에서 자동적으로 스캔하여 검사대상물을 압박하지 않고서도 중력에 의하여 검사대상물과 초음파 프로브를 밀착시킬 수 있는 초음파 검사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 특히, 젤 패드를 사용할 경우 검사 대상이 젤 패드를 압박하여 초음파 프로브가 완전히 밀착한 상태에서 초음파 검사를 수행할 수 있는 초음파 검사장치를 제공한다.

또한, 측정하고자 하는 변형가능한 물체의 위치와 형태를 유지한 상태에서 초음파 프로브를 이동시켜 신속하게 초음파 검사를 수행할 수 있어서 집단검사시 효율적인 초음파 검사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 피검자의 체형 및 검사 부위에 따라 검사장치의 높이 및 방향을 자유자재로 조절할 수 있는 초음파 검사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 초음파 검사장치는, 지지프레임과, 폭방향으로 강성을 갖고 변형가능한 물체가 놓여지기 위한 평평한면을 구비하고 상기 프레임에 길이방향으로 일정한 가동거리를 갖고 전후진이 가능하도록 설치된 가동수단과, 상기 가동수단을 전후진 시키기 위한 구동수단과, 초음파 송수신면이 상기 가동수단의 상부면과 실질적으로 동일한 평면상에 위치하도록 상기 가동수단의 폭방향으로 길게 배치되고, 적어도 상기 가동수단의 상부면의 가동거리보다 길이방향의 양측으로 부터 내측으로 위치도록 상기 가동수단에 고정된 적어도 하나의 초음파 프로브를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치에 있어서, 상기 가동수단은 평평한면을 갖는 복수의 링크로 구성된 캐터필러와, 상기 캐터필러의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러와, 상기 캐터필러의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재를 포함하고, 상기 한쌍의 로울러 중 적어도 하나는 회전에 의하여 캐터필러를 이동시킬 수 있도록 상기 캐터필러에 구속되어 있으며, 상기 구동수단은 상기 구속된 로울러를 회전시키도록 연결되어 있으며, 상기 적어도 하나의 초음파 프로브는 상기 캐터필러의 링크와 링크사이에 고정되어 설치된 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치에 있어서, 상기 가동수단은 평평한면을 갖는 복수의 링크로 구성된 캐터필러와, 상기 캐터필러의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러와, 상기 캐터필러의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재를 포함하고, 상기 구동수단은 상기 캐터필러를 회전시키도록 연결되어 있으며, 상기 적어도 하나의 초음파 프로브는 상기 캐터필러의 링크와 링크사이에 고정되도록 설치할 수도 있다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치에 있어서, 상기 초음파 프로브는 넓은 면적을 검사할 수 있는 위상배열 주사방식의 프로브를 사용하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치는 피검자의 체형 및 검사부위에 따라 검사장치의 높이 및 방향을 자유자재로 조절할 수 있도록, 상기 프레임을 높이 조절이 가능하게 지지할 수 있는 높이조절수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 프레임을 높이 조절이 가능하게 지지할 수 있는 높이조절수단과, 상기 높이조절수단에 고정되고, 상기 가동수단의 평평한면에 놓여진 변형가능한 물체를 가압할 수 있는 가압수단을 더 포함할 수도 있다. 또한 본 발명의 초음파 검사장치는, 상기 높이조절수단을 지지하기 위한 스탠드와, 일단이 상기 스탠드에 회전가능하게 지지되고 다단이 상기 높이조절수단의 프레임이 설치된 반대측면에 고정된 회전축을 더 포함할 수도 있다.

또한, 검사결과에 따라 조직검사를 위한 환부의 조직을 채취할 경우를 위하여, 상기 높이조절수단에 고정되고, 상기 가동수단의 평평한면에 놓여진 변형가능한 물체를 가압할 수 있는 가압수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명에 따른 유방 초음파 검사장치는, 높이 조절이 가능한 스탠드와, 상기 스탠드에 회동 가능하도록 연결되고 상하방향으로 연장되는 높이 조절수단과, 상기 높이 조절수단의 하부일측에 설치되고 초음파 프로브를 구비하는 스캐닝부와, 상기 스캐닝부의 상부에 적층되는 젤 패드와, 및 상기 젤 패드의 상부에서 상하 방향으로 이동 가능하도록 설치된 가압수단을 포함할 수도 있다.

또한, 상기 스캐닝부는 상부가 개방된 중공형 프레임과, 상기 프레임의 내부공간의 양측 단부에 설치된 한 쌍의 로울러와, 상기 한 쌍의 로울러에 케도운동 가능하도록 무한케도 형태로 설치되고 상측외표면이 상기 프레임의 상부면과 실질적으로 동일한 표면을 이루는 가동수단과, 상기 가동수단을 소정 범위만큼 케도이동시키는 구동수단과, 상기 가동수단에 일자형태로 고정 배열되어 상기 가동수단을 따라 상기 프레임 내에서 이동하고 상측 외표면이 상기 가동수단의 상측 외표면과 실질적으로 동일한 표면을 이루는 초음파 프로브를 포함한다. 상기 구동수단은 상기 한 쌍의 로울러 중 적어도 하나의 회전축에 연결된 모터와, 상기 모터를 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

또한, 상기 스캐닝부는 양측 단부가 개방된 중공형 프레임과, 상기 프레임의 개방된 양단부를 통해 돌출되도록 삽입되어 상기 프레임의 양측 방향으로 왕복 이동이 가능한 가동수단과, 상기 가동수단을 왕복이동시키는 구동수단과, 상기 가동수단의 상부 표면과 실질적으로 동일한 상부 표면을 갖도록 상기 가동수단 내에 일자형으로 배열되고 상기 프레임 내에서 상기 가동수단과 함께 왕복운동하는 초음파 프로브를 포함하여 구성할 수도 있다.

또한, 상기 초음파 프로브의 길이는 유방의 검사에 적합하도록 15~20cm인 것이 바람직하다.

또한, 상기 스탠드는 상부 및 하부 스탠드로 이루어지고, 상기 상부 스탠드는 상기 하부 스탠드에 삽입되어 상하 방향으로 이동가능한 것이 바람직하다.

또한, 상기 젤 패드는 검사대상과 가동수단 및 초음파 프로브와의 마찰을 줄이기 위해 일정한 형태를 유지하는 반고체의 젤상태가 바람직하며, 초음파 투과성 고체로 제작된 유연한 재질의 피복내에 젤을 완전히 채운 상태인 것이 보다 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유방 초음파 검사장치를 도시하는 사시도

도 2는 도1의 초음파 검사장치에서 가압부가 하방으로 이동한 상태를 도시하는 사시도

도 3은 본 발명에 따른 초음파 검사장치의 스캐닝부의 제1 실시예를 도시하는 사시도

도 4는 본 발명에 따른 초음파 검사장치의 스캐닝부의 제2 실시예를 도시하는 사시도

도 5는 본 발명에 따른 초음파 검사장치의 스캐닝부의 제3 실시예를 도시하는 사시도

도 6은 도 5의 A-A 단면도

도 7은 본 발명에 따른 초음파 검사장치의 스캐닝부의 제4 실시예를 도시하는 사시도

도 8은 도 7의 B-B 단면도

〈도면 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

10 하부 스탠드

12 상부 스탠드

20 높이조절수단

22 회전축

40, 140 초음파 스캐닝부

42, 142 프레임

44, 144 평평한면

46, 146 초음파 프로브

47 로울러

50 젤 패드

60 가압수단

62 가이드 홈

80 구동수단

실시예

이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음이 이해되어야 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유방 초음파 검사장치의 전체적인 구성을 보여주는 도면이다. 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유방 초음파 검사장치는 검사장소의 설치면에 장착되는 스탠드(10, 12)를 구비한다.

상기 스탠드(10, 12)는 바람직하게 하부 스탠드(10)와 상부 스탠드(12)로 이루어지며, 상부 스탠드(12)는 하부 스탠드(10)에 일부삽입되어 상하 방향으로 이동이 가능하다. 즉, 상부 스탠드(12)의 상하방향 이동에 의해 후술되는 높이조절수단(20)의 높이가 조절된다.

상부 스탠드(12)의 상하방향 이동은 기계식, 전동식 등이 모두 가능하며, 특별한 방식으로 제한되지는 않는다. 또한, 하부 스탠드(10)의 하단에는 다수의 바퀴(미도시)가 설치되어, 초음파 검사장치의 이동이 용이하도록 구성할 수도 있다.

스탠드(10, 12), 특히 상부 스탠드(12)에는 초음파 검사장치의 높이 조절수단(20)이 결합된다. 높이조절수단(20)은 초음파 진단을 위한 각종 장치가 설치되는 곳으로서, 상하 방향으로 연장된 형상을 갖는다. 이때, 높이조절수단(20)은 회전축(20)의 일단에 고정되어 있으며, 상기 회전축의 타단은 상부 스탠드(12)에 회전가능하게 고정지지되어 있다. 즉, 높이 조절수단(20)은 상하 방향으로 연장된 형상을 가지므로, 회전축(22)에 의해 회동할 때 높이 조절수단(20)은 기울기가 변하게 된다. 높이 조절수단(20)의 회동은 기계적으로 수행될 수도 있으며, 전동방식으로도 수행될 수 있다. 바람직하게는, 초음파 검사장치를 조작하는 별도의 조작수단(미도시)에 의해서 원격으로 제어될 수도 있다.

높이 조절수단(20)의 상기 회전축(22)이 결합된 반대측에는 스캐닝부(40)가 설치된다. 스캐닝부(40)는 검사대상에 대한 초음파 영상을 획득하기 위한 것으로서, 상세한 구성은 후에 서술된다. 스캐닝부(40)의 설치 위치는 높이 조절수단(20)의 하단 일부이며, 바람직하게는 높이 조절수단(20)과 일체형으로 형성된 지지프레임(41) 위에 스캐닝부(40)가 안정적으로 고정된다.

검사시 스캐닝부(40) 위에는 젤 패드(50)가 배치된다. 젤패드(50)는 검사대상과 초음파 프로브 및 가동수단 사이의 마찰을 줄이기 위해 일정한 형태를 유지하는 반고체의 젤 상태인 것이 바람직하며, 초음파 투과성 고체 또는 유연한 재질의 피복 내에 젤을 완전히 채운 상태인 것이 보다 바람직하다. 또한, 스캐닝부(40)에, 바람직하게는 스캐닝부(40) 내의 가동수단 및 초음파 프로브의 상면에 밀착된다. 또한, 유연한 재질의 젤 패드(50)는 별도의 프레임에 의해 스캐닝부(40)의 상부면에 위치가 흔들리지 않도록 고정될 수 있다.

젤 패드(50)는 초음파 프로브(46)가 검사 대상을 스캐닝할 때 검사 대상과 초음파 프로브(46) 사이의 공간을 완전히 채워 뛰어난 초음파 촬상화면을 얻을 수 있게 한다. 특히, 젤 패드(50)의 외피가 유연한 재질로 이루어지기 때문에, 검사대상이 젤 패드(50)를 압박하게 되고, 따라서 검사대상과 초음파 프로브(46) 사이의 공간은 완전히 배제될 수 있다. 물론, 젤 패드(50)는 초음파가 거의 손실 없이 투과할 수 있는 공지의 재질을 사용한다.

젤 패드(50) 위에는 소정 거리만큼 이격된 위치에 가압부(60)가 설치된다. 가압부(60)는 높이 조절수단(20)의 외면에 형성된 가이드 홈(62)을 따라서 상하로 이동 가능하며, 도시되지는 않았지만 가압부(60)를 상하로 이동시키기 위한 구동수단이 높이 조절수단(20)내에 설치된다. 물론, 가압부(60)의 상하 구동은 기계식으로 이루어질 수도 있으나, 바람직하게는 외부의 조작수단에 의해 원격조정되어 전동 방식으로 수행된다.

가압부(60)는 검사대상이 젤 패드(50) 위에 놓인 상태에서 하방으로 이동하여 검사대상을 압박하는 역할을 한다. 이때, 가압부(60)가 하방으로 이동한 상태가 도 2에 도시되어 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사장치에 사용되는 스캐닝부(40)의 제1 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 스캐닝부(40)는 대략적으로 상부가 적어도 부분적으로 개방되고 내부에 대략적으로 사각 형상의 공간이 형성된 중공형 프레임(42)을 포함하며, 프레임(42)의 내부공간에는 가동수단이 설치된다. 상기 가동수단은 프레임(42)의 내부 공간의 양측부(43)에 설치된 한 쌍의 로울러(47)와, 상기 로울러를 감싸고 이동이 가능하게 설치된 벨트(45)를 포함한다. 상기 벨트(45)는 검사대상인 유방이 놓여지는 평평한 상부면(44)을 구비하고 있다. 상기 한쌍의 로울러(47) 중 적어도 하나는 별도의 구동수단(80)에 연결되어 벨트(45)가 궤도운동을 하면서 움직이도록 되어 있다. 구동수단(80)은 로울러(47)에 연결된 모터와 상기 모터를 제어하기 위한 제어부를 포함한다. 상기 모터를 제어하여 벨트의 위치를 제어하는 기술은 당업자에게 있어서 자명한 기술이므로 설명을 생략한다. 또한, 모터(100)가 연결되지 않는 나머지 로울러는 바람직하게는 피동로울러 또는 아이들 로울러로서, 벨트(45)가 궤도운동을 할 때 안정적으로 움직일 수 있도록 안내하는 역할을 한다.

상기 벨트(45)에는 초음파 프로브(46)가 설치된다. 초음파 프로브(46)의 초음파 송수신면은 상기 벨트(45)의 평평한면(44)과 실질적으로 동일한 높이를 갖도록 벨트(45)에 결합고정되어 벨트와 함께 이동이 가능하도록 설치된다. 초음파 프로브(46)는 바람직하게는 벨트(45)의 이동방향에 수직인 폭방향으로 일자형으로 배열된다.

즉, 초음파 프로브(46)는 평평한면(44)과 동일한 상부 표면을 이루는 것이 바람직하다. 따라서, 평평한면(44)과 초음파 프로브(46)는 프레임(42)의 내부 공간에 하나의 평면을 형성하게 된다.

벨트(45)는 수직방향의 압력에 대해서 평면을 유지할 수 있도록 적절한 장력으로 당겨지며, 이동방향으로는 가요성을 가지고, 폭방향으로는 충분한 강성을 갖는 것이 바람직하다. 벨트(45)가 폭방향으로 변형되는 것을 방지하고 이동을 안내하기 위하여, 도시하지는 않았으나 무한궤도를 형성하는 벨트(45) 사이의 공간에는 지지부재를 설치할 수도 있다.

바람직하게는 평평한면(44)과 초음파 프로브(46)는 인접하는 프레임(42)의 측부 또는 프레임(42) 전체와 동일한 평면을 이루게 된다. 이와 같은 구조에 의해 평평한면(44)과 초음파 프로브(46) 위에 놓이는 젤 패드(50)는 유연한 재질로 형성되었음에도 불구하고 안정적으로 지지될 수 있다. 또한, 검사대상이 가압부(60)에 의해 가압될 때에도 가동수단(44)은 검사대상이 움직이거나 변형되게 하지 않으며, 젤 패드(50)와 초음파 프로브(46) 사이에 마찰을 거의 유발하지 않는다.

이때, 일자형으로 배열된 초음파 프로브(46)는 전체적으로 대략 15~20cm의 길이를 가지며, 폭은 상대적으로 매우 좁은 것이 바람직하다. 초음파 프로브(46)의 전체 길이는 검사대상 전체를 커버할 수 있을 정도가 되어야 하며, 상술한 길이는 이러한 관점에서 설정된 것이다.

초음파 프로브(46)는 검사대상에 초음파를 발사한 후 반사된 초음파를 다시 획득하여 검사대상에 대한 이미지 신호를 얻기 위한 것으로 고가이다. 따라서, 제조원가 절감을 위해 초음파 프로브(46)는 상술한 15~20cm의 단일 프로브 대신 짧은 길이의 프로브를 서로 연결하거나 일부가 겹치도록 측면에 연결하고, 영상적 처리는 폭 전체를 포함하도록 할 수도 있다. 이때, 본 발명의 초음파 프로브(46)의 중요한 특징은 초음파 프로브(46)가 한번의 스캔으로 검사대상 전체를 검사할 수 있도록 벨트(45)에 의해 검사대상의 전체폭에 대해 이동한다는 점이다. 물론 도시되지는 않았지만, 초음파 프로브(46)를 통해 초음파를 제공하기 위해서 별도의 초음파 생성장치가 마련되어 있음은 물론이며, 또한 반사된 초음파를 분석하기 위한 별도의 도플러 장치가 초음파 프로브(46)와 서로 연결되어 있다. 상기 초음파 프로브는 넓은 범위를 검사할 수 있는 위상 배열 주사방식의 프로브를 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 모터를 포함하는 구동수단(80)은 자체적으로 구비된 프로세싱 루틴에 따라거나 외부에 설치된 조작수단의 명령에 따라서 각종 부품에 명령을 내리거나 필요한 정보를 획득하여 전달하는 역할을 수행한다. 예를 들어, 구동수단(80)의 제어부는 검사대상이 젤 패드(50) 위에 놓인 상태에서 가압부(60)에 의해 충분히 가압되었다고 판단하거나, 또는 외부 조작수단에 의해서 명령을 받았을 때, 모터에 대한 구동명령을 내림과 동시에 초음파 프로브(46)를 통해 초음파를 발사하도록 명령한다. 또한, 제어부는 초음파 프로브(46)에서 발사되어 검사대상에 반사된 초음파를 획득하여 이미지를 생성하고, 이를 저장하거나 외부의 표시장치에 전달할 수 있다.

도시되지는 않았지만, 스캐닝부(40)의 벨트(45) 또는 초음파 프로브(46)에는 별도의 위치센서가 부착되어 초음파 프로브(46)의 현재 위치를 지속적으로 감지할 수 있다. 위치센서는 현재 초음파 프로브(46)가 검사하고 있는 위치를 해당 이미지에 대응하도록 지속적으로 알려주며, 이는 이후 피검자를 진단할 때 매우 유용하게 사용될 수 있다. 즉, 위치센서에 의한 위치정보는 피검자 진단을 위해 이미지를 분석할 때, 검사대상에서 문제가 발생한 위치를 정확하게 알려줄 수 있게 한다.

이러한 제어부는 스캐닝부(40) 내에 설치되는 것으로 도시되었으나, 제어부의 설치위치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제어부는 높이 조절수단(20) 내에 설치될 수도 있으며, 또는 외부에 별도로 모니터 등과 함께 설치되어 사용자 조작 및 영상표시 등의 전반적인 기능을 제공하는, 일종의 컴퓨터 형태로 구성하는 것도 가능하다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 초음파 검사장치는 다음과 같이 동작한다.

먼저, 피검자의 진단을 위해서 검사자는 피검자의 체형에 맞게 높이 조절수단(20)의 높이 및 기울기를 조정한다. 높이 조절수단(20)의 높이는 상부 스탠드(12)를 상하 방향으로 조합함으로써 조정되고, 높이 조절수단(20)의 기울기는 회전축(22)을 회동시킴으로써 조정된다. 다음으로, 높이 조절수단(20)의 높이 및 기울기를 맞춘 상태에서, 피검자는 검사대상을 젤 패드(50) 위에 올리고, 그 상태에서 가압부(60)가 하방으로 이동하여 검사대상을 압박한다. 가압부(60)에 의해 압박된 검사대상은 젤 패드(50)와 완전히 밀착된 상태가 된다.

검사대상이 완전히 압박되면, 제어부는 초음파 생성장치(미도시)를 구동하여 초음파 프로브(46)를 통해 초음파를 발사하고, 그와 동시에 모터를 구동하여 로울러(47)를 회전시키고, 로울러(47)에 의해 벨트(45)가 서서히 레도이동을 시작한다. 그러면, 가동수단(44)은 초음파 프로브(46)가 검사대상의 일측에서 타측까지 완전히 이동할 때까지 레도이동을 하고, 그 동안 초음파 프로브(46)는 한번에 검사대상 전체를 초음파 스캐닝한다. 또한, 검사대상을 스캐닝하는 동안, 검사대상으로부터 반사된 초음파는 도플러장치(미도시)에 의해 분석되어 제어부로 전송되며, 이는 이미지로 변환되어 저장됨과 동시에 별도의 표시장치를 통해 외부로 출력된다. 또한, 벨트(45)가 이동하는 동안 벨트(45) 또는 초음파 프로브(46)에 설치된 위치센서(미도시)는 지속적으로 초음파 프로브(46)의 현재 위치를 검출하고, 이를 해당 위치의 이미지와 매칭되도록 제어부에 전송한다. 따라서, 검사대상으로부터 획득한 이미지는 초음파 프로브(46)의 각 위치에 매칭되도록 저장되고, 이를 활용하여 삼차원 영상을 얻을 수 있게 된다.

검사가 종료되면 제어부는 모터의 구동 및 초음파 생성장치의 구동을 중단시킨다.

또한, 피검자에 대해 다른 쪽 유방을 검사하고자 할 경우, 피검자는 다른 쪽 검사대상을 젤 패드(50)에 올려놓은 상태에서 상술한 과정을 동일하게 반복할 수 있다. 또한, 검사대상의 측면을 검사하고자 하는 경우에는, 회전축(22)을 이용하여 높이 조절수단(20)을 회동시켜 검사를 수행할 수 있다.

본 실시예에서 검사대상을 가압부(60)로 가압하여 검사하는 절차를 설명하였으나, 제어부의 제어에 의하여 가압부를 가압하지 않은 상태에서 검사를 수행할 수도 있다.

도 4는 본 발명의 초음파 검사장치에 사용되는 스캐닝부의 제2실시예를 도시한다. 도 3의 실시예에서는 가동수단(40)을 무한레도이동을 하는 벨트를 사용하여 구성하였으나, 본 실시예의 가동수단(140)은 미끄럼이동을 하도록 구성되어 있다.

즉, 도 4를 참조하면, 본 실시예에서 스캐닝부(140)의 프레임(142)은 양측부(143)가 부분적으로 개방되도록 구성되며, 프레임(142)의 내부는 빈 공간이 형성된 중공형이며, 또한 프레임(142)의 상부는 개방되어 있다. 이때, 프레임(142) 내에

는 대략적으로 직육면체 형상의 가동수단(144)이 설치되는데, 가동수단(144)은 프레임(142)의 폭 보다 대략적으로 두 배 이상의 길이를 갖고 프레임(142)의 개방된 양측(143)으로 돌출되도록 설치된다. 이 상태에서 가동수단(144)은 프레임(142)의 양측으로 미끄럼 이동이 가능하다.

또한, 가동수단(144)에는 도 3의 예와 유사한 초음파 프로브(146)가 대략 일자형으로 배열되며, 초음파 프로브(146)의 초음파 송수신면과 가동수단(144)의 평평한 면은 동일한 높이의 상부표면을 이루게 된다. 따라서, 가동수단(144)과 초음파 프로브(146)는 유연한 재질로 이루어진 절 패드(50)를 안정적으로 지지할 수 있게된다.

본 실시예에서 가동수단(144)을 이동시키는 방식은 하부에 로울러를 설치하여 이동시키는 이용한 방식, 래크와 피니언을 이용하여 이동시키는 방식 등 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 특정한 예로 한정하지 않는다. 또한, 이와 같이 구성된 본 실시예의 스캐닝부(140)는 비록 전체적인 구조 및 가동수단(144)의 이동방식에 있어서는 차이가 있으나, 도 3의 스캐닝부와 실질적으로 동일한 원리로 동작하게 되며, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 5는 본 발명의 초음파 검사장치에 사용되는 스캐닝부(240)의 제3 실시예를 보인 도면이고, 도 6은 도 5의 A-A 단면도이다.

본 실시예의 스캐닝부는, 프레임(242)의 상부에 평평한면(244)을 갖는 복수의 링크(247)로 구성된 캐터필러(255)와, 상기 캐터필러의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러와, 상기 캐터필러(255)의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재(250)를 포함한다. 또한, 구동수단(30)은 상기 캐터필러(255)를 회전시키도록 연결되어 있다. 특히, 적어도 하나의 초음파 프로브(246)는 상기 캐터필러(255)의 링크(247)와 링크(247)사이에 고정되어 설치되어 있다. 또한, 상기 캐터필러(255)의 일측에는 캐터필러를 케도우동시키기 위한 한쌍의 스프로킷휠(253)이 설치되어 있다. 한쌍의 로울러를 제거하고 스프로킷휠(253)을 캐터필러의 양단에 삽입하여 캐터필러(255)를 지지하도록 할 수도 있다. 상기 한쌍의 스프로킷휠(253) 중 적어도 하나는 그 회전축(254)이 구동수단(280)의 모터축에 연결되어 캐터필러(255)를 무한케도우동하도록 한다. 상기 지지부재(250)는 프레임(242)에 고정되고, 상기 한쌍의 스프로킷휠(253)은 각각 캐터필러(255)의 폭방향 외측으로 연장된 회전축(254)이 지지부재(250)의 결합구멍(252)에 삽입되어 회전가능하도록 지지된다.

도 6에 도시된 것과 같이, 상기 각각의 지지부재(250)의 지지턱(251)은 상기 캐터필러(255)의 폭방향의 양단부에서 내측으로 삽입되어 캐터필러(255)의 양단부를 지지한다. 상기 지지부재(250)의 지지턱(251)이 상기 캐터필러(255)의 폭방향 양단부를 지지함으로써, 피검체가 상기 캐터필러(255)의 평평한면(244)에 위치하여도 상기 캐터필러(255)가 피검체의 중량으로 인해 처지는 현상을 방지한다.

즉, 지지부재(250)가 없다면, 캐터필러(255)의 각각의 링크(247)는 상기 캐터필러(255)의 폭방향으로 강성을 갖고 있으나 각각의 링크(247)가 체인링크(249)로 연결되어 있어 캐터필러(255)의 평평한면(244)에 유방등을 올려 놓으면 상기 체인링크(249)의 유동성으로 캐터필러(255)의 평평한면(244)이 처지는 현상등이 발생한다. 그러나, 본 실시예에서는 상기 링크(247)와 링크(247)가 연결되는 부위를 지지부재(250)의 지지턱(251)으로 지지하여 처짐현상을 방지한다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 상기 링크(247)와 링크(247)사이에 하나의 초음파 프로브(246)를 설치한 것을 예로 하였으나, 복수개의 초음파 프로브(246)를 각각의 링크(247)와 링크(247)사이에 설치할 수도 있다.

도 7은 본 발명에 따른 초음파 검사장치에 사용되는 스캐닝부의 제4 실시예를 보인 도면이고, 도 8은 도7의 B-B의 단면도이다.

본 실시예의 스캐닝부는, 프레임(342)의 상측으로 평평한면(344)을 갖는 복수의 링크(347)로 구성된 캐터필러(355)와, 상기 캐터필러(355)의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러(353)와, 상기 캐터필러(355)의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재(350)를 포함하고, 상기 한쌍의 로울러(353) 중 적어도 하나는 회전에 의하여 캐터필러를 이동시킬 수 있도록 상기 캐터필러(355)에 구속되어 있다. 또한, 상기 한쌍의 로울러(353) 중 적어도 하나는 구동수단(380)과 연결되어 있으면, 상기 적어도 하나의 초음파 프로브(346)는 상기 캐터필러(355)의 링크(347)와 링크(347)사이에 고정되어 설치되어 있다.

본 실시예에서 로울러(353)와 캐터필러(355)의 구속은 도 7에 도시된 것과 같이, 상기 로울러(355)의 외주면에 일정한 간격을 갖도록 길이방향으로 형성된 삽입홈(356)과 상기 홈과 밀착되어 접촉되도록 각각의 캐터필러(355)의 링크(347)의 평평한면(344) 반대측에 형성된 길이방향으로 동일한 단면형상을 갖는 삽입면(347a)에 의하여 이루어진다. 따라서, 구동수단(380)과 연결된 로울러(353)를 회전시키면 상기 로울러(353)의 삽입홈(356)에 상기 캐터필러(355)의 링크(347) 삽입면(347a)이 삽입되어 캐터필러(355)가 무한 케도우동을 하면서 이동하게 된다.

상기 지지부재(350)는 프레임(342)에 고정되고, 도 8에 도시된 것과 같이, 상기 각각의 지지부재(350)의 지지턱(351)이 상기 캐터필러(355)의 폭방향의 양단부에서 내측으로 삽입되어 캐터필러(355)의 양단부를 지지한다. 상기 지지부재(350)의 지지턱(351)이 상기 캐터필러(355)의 폭방향 양단부를 지지함으로써, 피검체를 상기 캐터필러(355)의 평평한면(344)에 위치시켜도 상기 캐터필러(355)가 피검체의 중량으로 인해 처지는 현상을 방지한다. 지지부재(350)가 없다면, 캐터필러(355)의 각각의 링크(347)는 상기 캐터필러(355)의 폭방향으로 강성을 갖고 있으나, 각각의 링크(347)가 양단에서 와이어(349)로 연결되어 있어서 캐터필러(355)의 평평한면(344)에 유방등을 올려 놓으면 유방의 무게에 의해서 캐터필러(355)의 평평한면(244)이 처지는 현상이 발생한다. 그러나, 본 실시예의 스캐닝부는 상기 지지부재(350)에 의해서 상기 링크(247)와 링크(247)가 연결되는 부위를 지지부재(250)의 지지턱(251)으로 지지하여 처짐 현상을 방지할 수 있게 된다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 초음파 검사장치에 따르면, 피검사자가 선 자세로 간단하게 검사를 받을 수 있으며, 유방과 같은 변형가능한 검사대상의 초음파 검사결과의 위치를 정확하게 알 수 있게 된다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치에 따르면, 검사자가 손으로 초음파 프로브를 잡지 않고 검사대상의 하부에서 자동적으로 스캔하여 검사대상물을 압박하지 않고서도 중력에 의하여 검사대상물과 초음파 프로브를 밀착시킬 수 있게 된다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치에 따르면, 측정하고자 하는 변형가능한 물체의 위치와 형태를 유지한 상태에서 초음파 프로브를 이동시켜 신속하게 초음파 검사를 수행할 수 있어서 집단검사시 효율적으로 초음파 검사를 할 수 있게 된다.

또한 본 발명의 초음파 검사장치는 피검자의 체형에 따라 높이 및 기울기를 자유롭게 조절할 수 있으며, 초음파 프로브를 이동시키면서 검사대상 전체를 단 일회에 모두 검사할 수 있다는 장점이 있다. 특히, 본 발명의 초음파 검사장치는 젤 패드가 초음파 프로브 위에 놓인 상태에서 피검자가 직접 검사대상을 젤 패드에 올리고 가압부로 가압하게 함으로써, 진단을 위해 검사자가 검사대상과 초음파 프로브를 손을 이용하여 밀착시켜 일일이 검사하던 종래의 번거로움을 없앴으며, 진단에 소요되는 인력 및 시간을 대폭 줄이고, 피검자의 수치심도 없앨 수 있다는 장점이 있다. 또한, 본 발명의 초음파 검사장치는 길이가 긴 초음파 프로브가 이동하면서 초음파 검사를 수행하기 때문에, 상대적으로 저렴한 비용으로도 탁월한 영상을 얻을 수 있게 된다.

앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

지지프레임과,

폭방향으로 강성을 갖고 변형가능한 물체가 놓여지기 위한 평평한면을 구비하고, 상기 프레임에 길이 방향으로 일정한 가동거리를 갖고 전후진이 가능하도록 설치된 가동수단과,

상기 가동수단을 전후진 시키기 위한 구동수단과,

초음파 송수신면이 상기 가동수단의 상부면과 실질적으로 동일한 평면상에 위치하도록 상기 가동수단의 폭방향으로 길게 배치되고, 적어도 상기 가동수단의 상부면의 가동거리 보다 길이방향의 양측으로 부터 내측으로 위치도록 상기 가동수단에 고정된 적어도 하나의 초음파 프로브를 포함하는 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 가동수단은 평평한면을 갖는 복수의 링크로 구성된 캐터필러와, 상기 캐터필러의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러와, 상기 캐터필러의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재를 포함하고, 상기 한쌍의 로울러 중 적어도 하나는 회전에 의하여 캐터필러를 이동시킬 수 있도록 상기 캐터필러에 구속되어 있으며,

상기 구동수단은 상기 구속된 로울러를 회전시키도록 연결되어 있으며,

상기 적어도 하나의 초음파 프로브는 상기 캐터필러의 링크와 링크 사이에 고정되어 설치된 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 가동수단은 평평한면을 갖는 복수의 링크로 구성된 캐터필러와, 상기 캐터필러의 길이방향의 양단을 내부에서 지지하는 한쌍의 로울러와, 상기 캐터필러의 폭방향의 양측을 지지하는 한쌍의 지지부재를 포함하고,

상기 구동수단은 상기 캐터필러를 회전시키도록 연결되어 있으며,

상기 적어도 하나의 초음파 프로브는 상기 캐터필러의 링크와 링크 사이에 고정되어 설치된 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초음파 프로브는 위상배열 주사방식의 프로브 인것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프레임은 높이 조절이 가능하게 지지할 수 있는 높이조절수단과,

상기 높이조절수단에 고정되고, 상기 가동수단의 평평한면에 놓여진 변형가능한 물체를 가압할 수 있는 가압수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 6.

제4항에 있어서 ,

상기 프레임은 높이 조절이 가능하게 지지할 수 있는 높이조절수단과,

상기 높이조절수단에 고정되고, 상기 가동수단의 평평한면에 놓여진 변형가능한 물체를 가압할 수 있는 가압수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 높이조절수단을 지지하기 위한 스탠드와,

일단이 상기 스탠드에 회전가능하게 지지되고 다단이 상기 높이조절수단의 프레임이 설치된 반대측면에 고정된 회전축을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 변형가능한 물체의 초음파 검사장치.

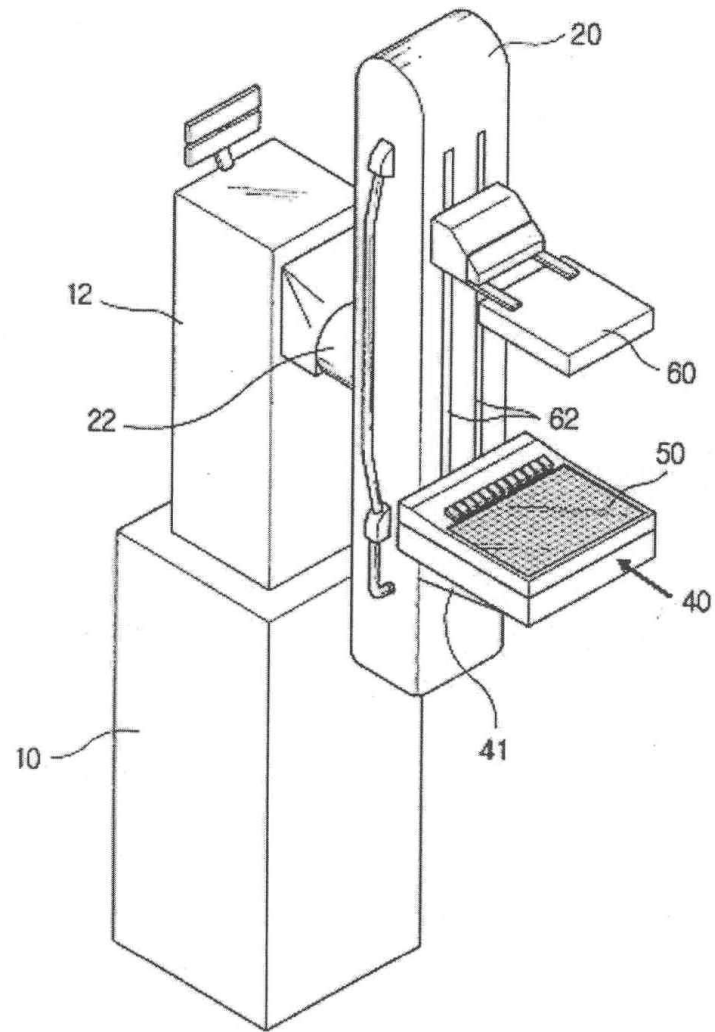
요약

본 발명은 변형가능한 물체, 특히 유방의 초음파 검사장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 측정하고자 하는 변형가능한 물체의 위치와 형태를 유지한 상태에서 초음파 프로브를 이동시켜 초음파 검사를 수행할 수 있는 장치에 관한 것이다. 즉, 이동식 초음파 프로브를 이용해서 검사대상 전체를 한번에 스캔하여 효과적으로 유방과 같은 변형가능한 물체를 초음파 검사할 수 있는 장치에 관한 것이다.

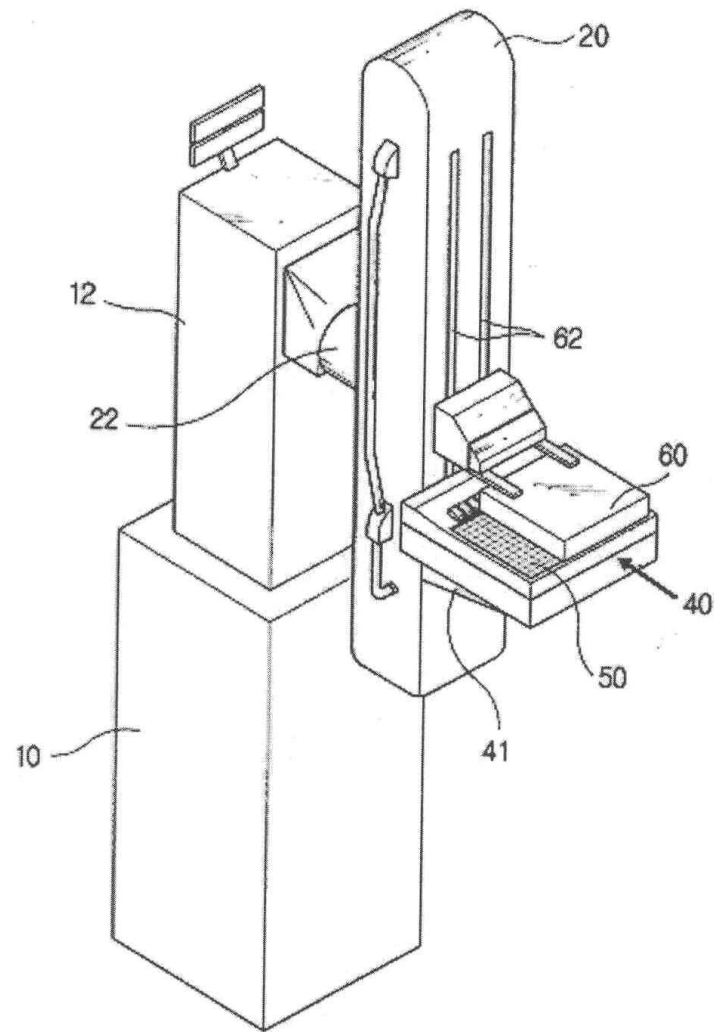
본 발명의 초음파 검사장치는, 지지프레임과, 폭방향으로 강성을 갖고 변형가능한 물체가 놓여지기 위한 평평한면을 구비하고 상기 프레임에 길이 방향으로 일정한 가동거리를 갖고 전후진이 가능하도록 설치된 가동수단과, 상기 가동수단을 전후진 시키기 위한 구동수단과, 초음파 송수신면이 상기 가동수단의 상부면과 실질적으로 동일한 평면상에 위치하도록 상기 가동수단의 폭방향으로 길게 배치되고, 적어도 상기 가동수단의 상부면의 가동거리 보다 길이방향의 양측으로 부터 내측으로 위치도록 상기 가동수단에 고정된 적어도 하나의 초음파 프로브를 포함하는 것을 특징으로 한다.

도면

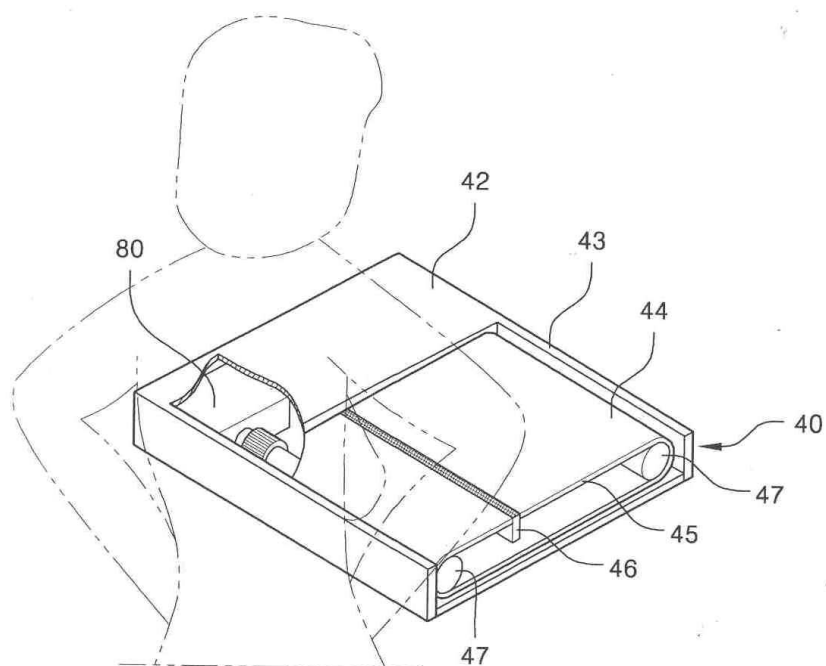
도면1



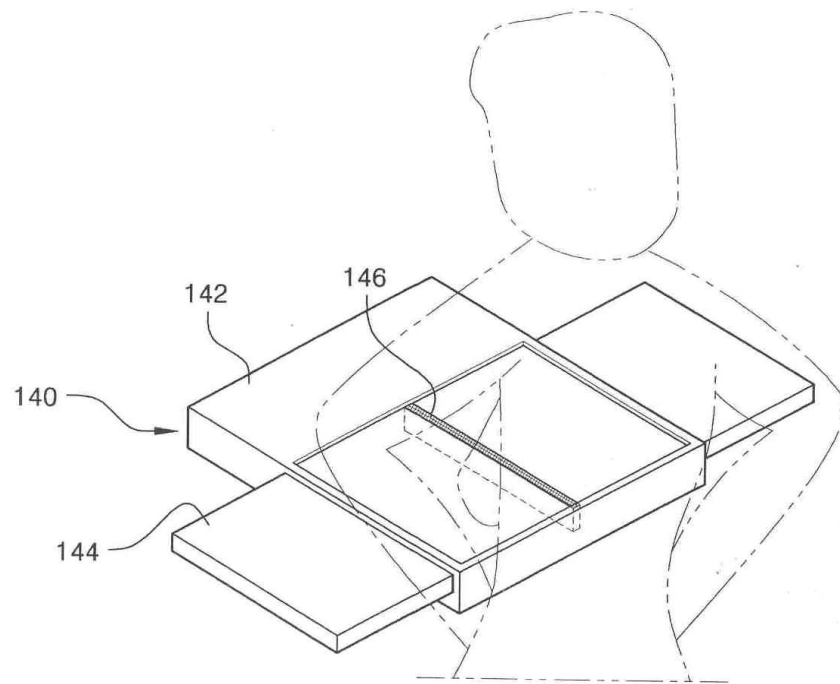
도면2



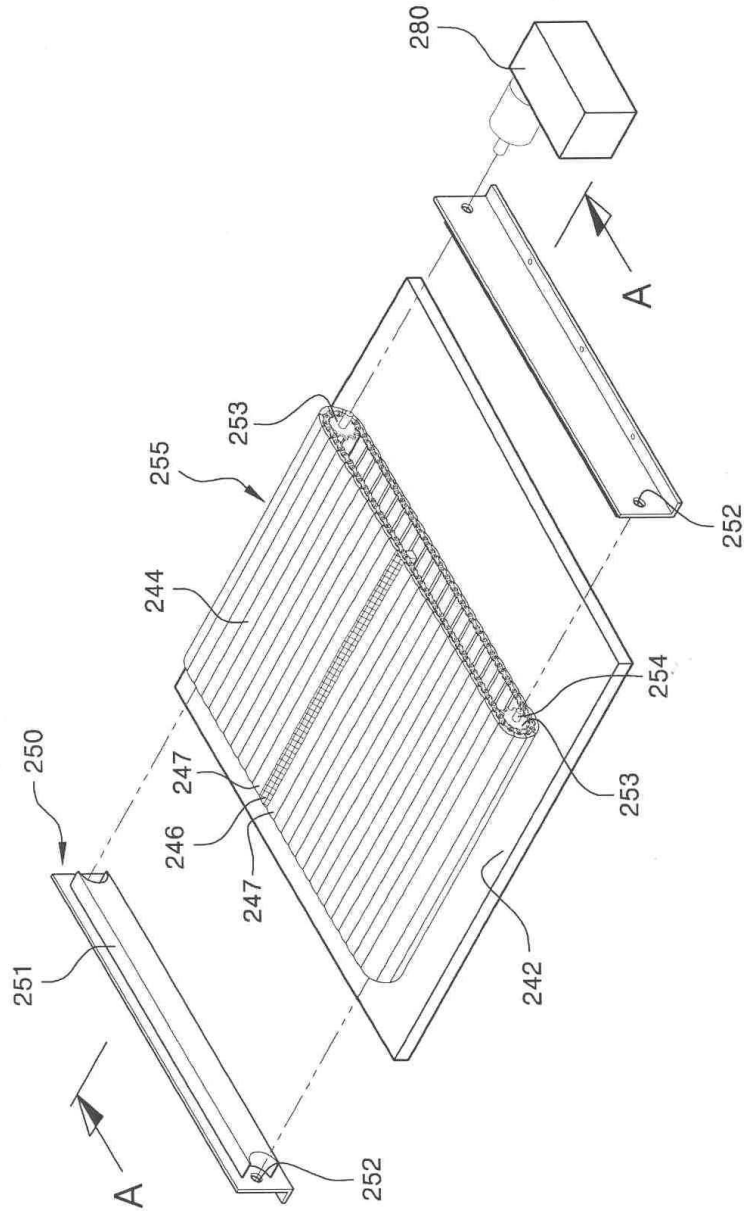
도면3



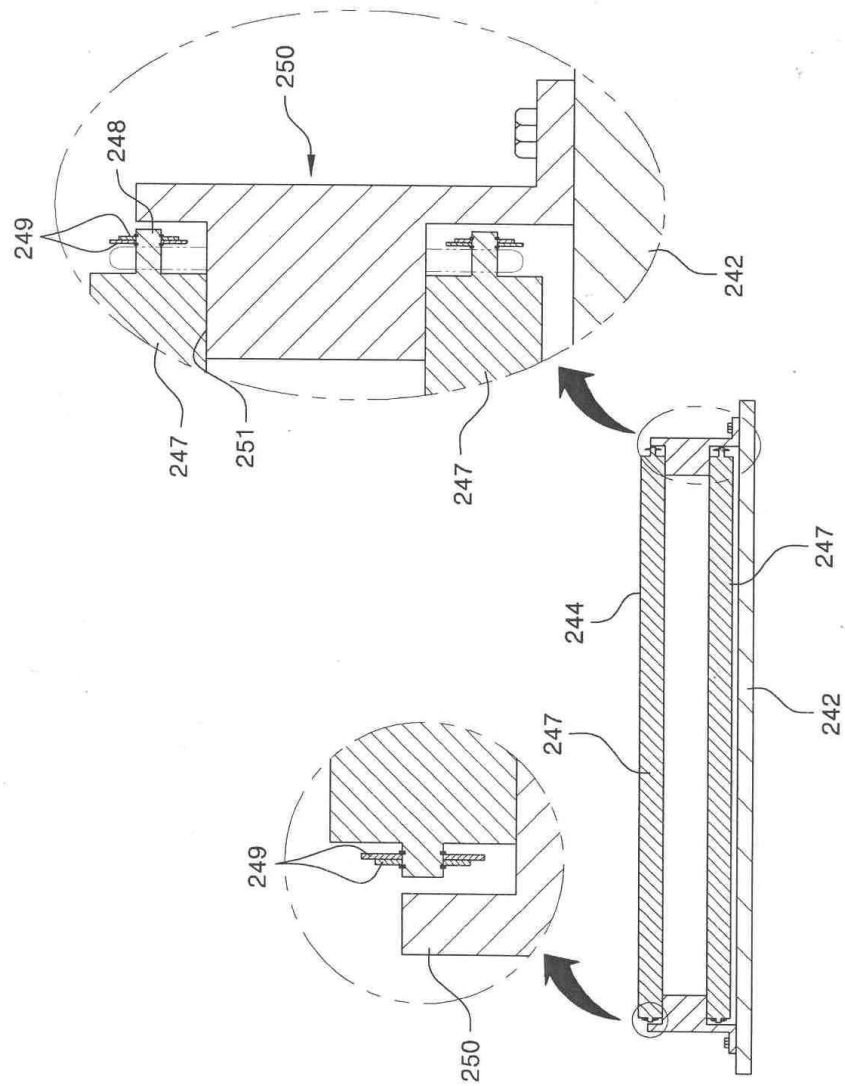
도면4



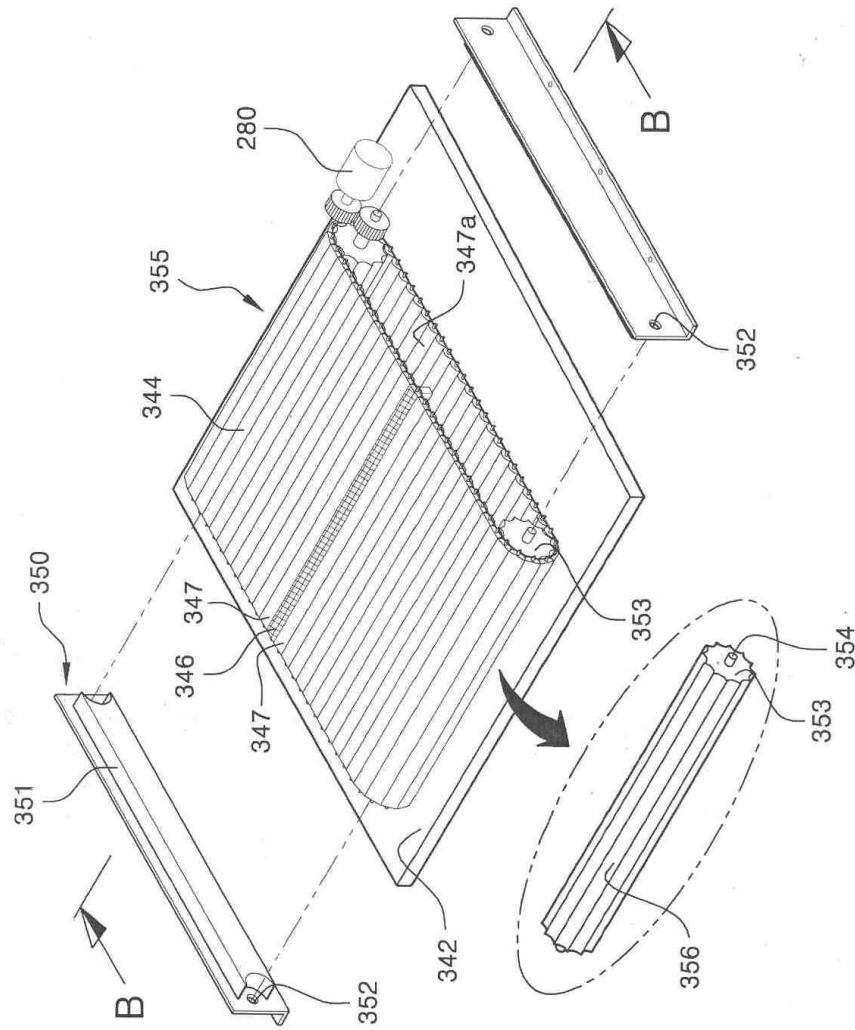
도면5



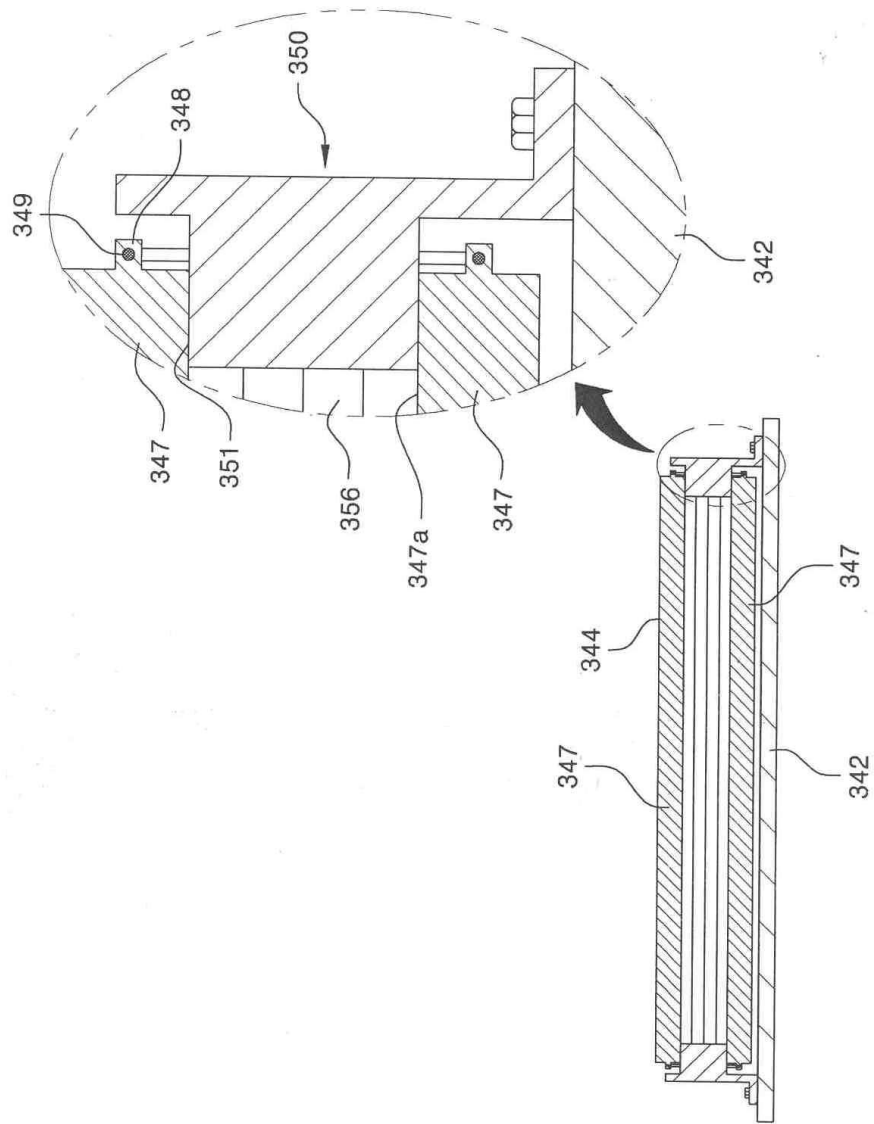
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	用于可变形物体的超声波检查设备		
公开(公告)号	KR1020050072489A	公开(公告)日	2005-07-11
申请号	KR1020057009082	申请日	2004-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	朴熙鹏 박희봉		
申请(专利权)人(译)	박희봉		
当前申请(专利权)人(译)	박희봉		
[标]发明人	PARK HEE BOONG		
发明人	PARK, HEE BOONG		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/483 A61B8/4281 A61B8/4209		
优先权	1020030003218 2003-01-17 KR		
其他公开文献	KR100668766B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于对可变形物体进行超声波检查的装置，通过使用重力将待检查物体紧密地粘附到超声波探头上而不将物体按压到探头上，通过在操作者的同时自动扫描物体的下部没有抓住超声波探头。

