

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
A61B 8/00

(45) 공고일자 2004년06월11일
(11) 등록번호 10-0435879
(24) 등록일자 2004년06월02일

(21) 출원번호	10-2001-0066175	(65) 공개번호	10-2003-0034550
(22) 출원일자	2001년10월26일	(43) 공개일자	2003년05월09일

(73) 특허권자 주식회사 비.엠.텍 21
경기도 성남시 분당구 구미동 179 광림프라자 503호

(72) 발명자 한승무
경기도용인시수지읍상현마을금호베스트빌252동804호

(74) 대리인 김학제
문혜정

심사관 : 원종대

(54) 초음파 골밀도 측정 장치

요약

본 발명은 초음파 골밀도 측정 장치에 관한 것으로, 특히 피측정자의 발을 고정시키는 발판부(100); 피측정자의 발뒤꿈치로 초음파를 발사하는 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200); 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)에 의해 발사된 후 초음파를 수신하는 제 2 초음파 탐촉자 기구부(300); 측정자로 하여금 키조작 및 모니터링을 수행하도록 해주는 측정자 인터페이스부(400); 골밀도 측정 모드가 선택되면 초음파 탐촉자 간격 및 초음파 발사 제어를 수행하고, 이후 수신된 초음파 신호를 통해 골밀도를 측정하는 제어 보드(500); 측정시 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 간격을 이미 설정된 특정 간격으로 맞추는 제 1, 2 캠 이송부(600, 700); 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 초음파 발사 및 수신을 제어하는 초음파 펄서/리시버(800); 외부 시스템을 연결시키는 각종 포트부(900); 및 각 장치들을 수용하는 하우징(1000)으로 구성된 것을 특징으로 하며, 이러한 본 발명은 골밀도 측정시 초음파 탐촉자의 거리를 일정 거리로 유지시키고 발 위치의 재현성을 높여줌과 동시에 벌룬의 내부에 초음파 전파시 온도 변화 등의 외부 환경에 의한 영향을 최소화할 수 있는 캐스터 오일을 포함시켜 줌으로써 보다 정확한 골밀도 측정이 가능하도록 해주는 효과가 있다.

대표도

도 2

색인어

초음파 탐촉자, 발판, 캠, 벌룬, 캐스터 오일, 초음파 펄서/리시버,

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 초음파 골밀도 측정 장치의 초음파 탐촉자 거리 고정 수단을 보여주는 단면도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 골밀도 측정 장치의 구성을 나타낸 기능 블록도,
 도 3은 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치의 내부 구성을 보여주는 내부 사시도,
 도 4a는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치의 사시도,
 도 4b는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치의 평면도,
 도 4c는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치의 후측면도,
 도 5a는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 발판부의 모습을 나타낸 사시도,
 도 5b는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 발판부의 모습을 나타낸 평면도,
 도 6a는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부의 모습을 나타낸 측면도,
 도 6b는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부의 세부 구성을 나타낸 분해 사시도,
 도 7a는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 제 1, 2 캠 이송부의 모습을 보여주는 사시도,
 도 7b는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 제 1, 2 캠 이송부의 구성을 나타낸 측단면도,
 도 7c는 도 1에 따른 초음파 골밀도 측정 장치에서 제 1, 2 캠 이송부의 모습을 나타낸 평면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 발판부 101 : 발판 하우징
 102 : 발뒤꿈치 고정부 103 : 발가락 고정부
 104 : 덧판 105 : 발판부 덮개
 200 : 제 1 초음파 탐촉자 기구부 201 : 제 1 초음파 탐촉자
 202 : 제 1 초음파 탐촉자 하우징 203 : 제 1 벌룬
 204 : 제 1 캐스터 오일 205 : 체결장치
 300 : 제 2 초음파 탐촉자 기구부 301 : 제 2 초음파 탐촉자
 302 : 제 2 초음파 탐촉자 하우징 303 : 제 2 벌룬
 304 : 제 2 캐스터 오일 305 : 체결장치
 400 : 측정자 인터페이스부 401 : 키패드
 402 : LCD 모니터 403 : 프린터
 500 : 제어 보드 600 : 제 1 캠 이송부
 601 : 캠 가이드 구조물 602 : DC 모터
 603 : 감속기 604 : 직선 이송 기구
 605 : 캠 606 : 회전량 검출기
 606a : 홈 607 : 포토 인터럽트 기구
 608 : 스프링 609 : 축
 700 : 제 2 캠 이송부 701 : 캠 가이드 구조물
 702 : DC 모터 703 : 감속기
 704 : 직선 이송 기구 705 : 캠
 706 : 회전량 검출기 706a : 홈
 707 : 포토 인터럽트 기구 708 : 스프링
 709 : 축 800 : 초음파 펄서/리시버
 900 : 각종 포트부 1000 : 하우징
 1100 : 물받이

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 골밀도 측정 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 골다공증 환자의 발의 골밀도 측정시 보다 정확한 측정이 가능하도록 해주는 초음파 골밀도 측정 장치에 관한 것이다.

주지하다시피, 골다공증(Osteoporosis)이란 골 소실에 의해 뼈의 미세구조가 얇아지고 약해져서 작은 충격에도 쉽게 골절이 발생하는 질병으로 폐경기의 여성, 흡연 및 음주로 인한 골소실이 있는 자, 노인, 영양 부족에 의한 칼슘 부족을 가진 사람에게 쉽게 발병될 수 있는 병이다. 또한, 골다공증은 처음엔 증상이 없이 찾아와 서서히 진행되고 결국은 심한 통증과 골절로 나타나게 된다. 이 때, 골다공증은 일단 발병하고 나면 정상 상태로 되돌릴 수 없는 비가역성 질환이라는 점에서 진단에 의한 예방이 중요시되는 질병으로서 골 소실을 일찍 발견하기만 하면 충분히 예방이 가능하다.

또한, 골다공증에 의하여 골절이 빈번히 일어나는 부위는 척추, 대퇴부, 손목 등으로 고령층의 경우에 이러한 부위의 골절은 생명에 위험을 줄 수 있다. 오늘날 골다공증은 심각한 사회 문제가 되고 있다. 한국의 경우 약 2백만명 이상이 골다공증으로 고생하고 있을 것이라고 추정하고 있으며, 미국의 경우 이미 7 8백만명이 골다공증에 걸려 있고, 1천 7백만명이 낮은 골량으로 골다공증에 걸릴 위험이 있을 뿐만 아니라 이로 인해 골절의 위험에 처해 있다고 한다. 이에

따라 골다공증을 미리 정확히 진단할 수 있는 골다공증 진단기의 개발에 대한 요구가 급증하고 있다.

종래의 골밀도 측정기로는 이중 에너지 X선 흡수법(DEXA : Dual Energy X-ray Absorptiometry)으로 대표되어지는 진단 장치가 있으나 이는 방사선의 파폭 등의 문제로 인해 주기적이며 반복적인 측정이 불가피하고, 특히 골밀도 측정이 많이 필요한 임산부에 대한 적용이 곤란한 문제점이 있었다.

이에 따라, 최근에는 상술한 X선 흡수법의 문제를 극복하기 위해 인체에 무해한 초음파를 이용한 골밀도 측정기의 연구가 활발히 진행되고 있다. 초음파 골밀도 측정기는 초음파 투과법의 적용 시 투과 대상 매질의 특성(탄성, 밀도, 다공성, 균질성)에 따라 발생하는 에너지 손실에 의한 초음파의 도달 시간(TOF : Time Of Flight)과 초음파 진폭의 변화, 초음파 입사 계면에서의 음향 임피던스 차이에 의한 감쇠, 및 투과 대상 매질 내부에서의 산란 및 흡수에 의한 감쇠를 이용하여 골밀도를 평가하는 장치이다.

이러한 초음파 골밀도 측정기는 피측정자의 종골 부위와 초음파 탐촉자 사이의 접촉 부위의 매질에 의해 크게 습식과 건식으로 나뉘게 되는데, 이 때 습식 측정기로는 가열된 물을 초음파 탐촉자와 발뒤꿈치 사이에 두고 초음파 투과가 이루어지는 방식으로써 종래 습식 방식을 이용한 초음파 골밀도 측정기로는 미국특허 '5218963'과 '5806520'이 있다. 한편, 상술한 건식 측정기는 초음파 탐촉자의 전면에 물을 담은 벌룬(Balloon)을 덧댄 뒤 벌룬과 발뒤꿈치 사이에 초음파 겔을 도포시켜 초음파 투과가 이루어지는 방식으로써 종래 건식 방식을 이용한 초음파 골밀도 측정기로는 미국특허 '5801732', '6095979', 및 '6135964'가 있다.

그러나, 상술한 습식이나 건식 방식은 모두 물을 사용하는 방식으로써, 특히 상술한 습식의 경우는 측정 시간이 길어 질수록 물의 온도 변화가 일어나 초음파 전파 특성에 큰 영향을 미치게 되고 이로 인해 정확한 측정이 어려운 문제점이 있었고, 마찬가지로 상술한 건식의 경우에도 벌룬 내부의 물의 계절에 따른 온도 변화 및 오랜 시간의 방치로 인해 벌룬 내부에 미생물이 번식하게 되고 이에 따라 초음파 전파 특성이 변화가 일어나 정확한 측정이 어려운 문제점이 있었다.

한편, 상술한 문제점으로 인해 벌룬 내부에 물을 사용하지 않는 초음파 골밀도 측정기들이 개발되었는데, 그 중 대표적인 발명이 미국특허 '5810732', '6095979', 및 '6135964'이다. 하지만, 상술한 벌룬 내부에 물을 사용하지 않는 초음파 골밀도 측정기들은 초음파의 탐촉자 거리가 고정되지 않아 거리에 따른 초음파 감쇠의 영향을 배제하지 못하는 측정 결과를 제공하게 되어 정확한 측정을 기대하기가 어려우며, 또한 대개의 초음파 골밀도 측정기의 경우 내장형 시스템, 외장 컴퓨터 시스템과의 인터페이스가 분리되어 있었기 때문에 사용 목적에 따른 손쉬운 인터페이스의 변경이 어려운 문제점이 있었다.

이로 인해, 초음파의 탐촉자 거리를 고정시키기 위한 측정기가 발명되었는데, 이는 도 1에 도시된 바와 같은 미국특허 '6277076'이다. 이 발명은 내부에 리시빙 어레이(10)가 장착된 막(20)이 고정된 상태에서 캠(Cam)(30)을 이용하여 가동의 컬러(Collar)(40)를 이동시킴으로 탐촉자의 거리를 유지시키는 장치이다. 하지만, 상술한 종래 미국특허 '6277076'은 캠 엘리먼트로 동근형의 캠을 사용하였기 때문에 탐촉자의 거리를 정밀하게 유지시키기가 어려울 뿐만 아니라, 캠이 회전함에 따라 가동의 컬러가 움질일 때 그 컬러와 막의 표면이 부딪힘으로써 막의 표면의 마모 현상이 발생하게 되고 이로 인해 쉽게 막이 터지는 문제점이 있었다.

또한, 종래에는 발의 위치 재현성을 높이기 위한 발명들도 개발되어 있었는데, 그 중 대표적인 것으로써 미국특허 '5810732'와 '6135964'가 있다. 하지만, 이 경우에도 초음파 탐촉자의 거리가 고정되지 않아 골밀도의 정확한 측정이 불가능하며, 발 뒤꿈치가 발판부에 밀착되지 못해 측정에 불편한 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 골밀도 측정시 초음파 탐촉자의 거리를 일정거리로 유지시키고 발 위치의 재현성을 높여주며 초음파 탐촉자의 하우징 구조를 초음파의 전파에 영향을 끼치지 않는 구조로 설계해 줌으로써 정확한 골밀도 측정이 가능하도록 해주기 위한 초음파 골밀도 측정 장치를 제공하는 데 있다.

또다른 목적으로는 내장형 제어 시스템 및 외장형 기기들(키보드, 모니터, 마우스, 외장 컴퓨터)과의 인터페이스가 원활히 이루어지도록 해주며, 벌룬의 내부에 초음파 전파의 영향을 최소화할 수 있는 캐스터 오일(Castor Oil)을 포함시켜 온도 변화에 따른 미생물 번식을 막아주기 위한 초음파 골밀도 측정 장치를 제공하는 데 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명 초음파 골밀도 측정 장치는, 피측정자의 발이 상/하, 좌/우로 움직이지 못하도록 고정시키는 발판부;

상기 발판부에 안착된 피측정자의 발뒤꿈치 일측에 밀착되도록 상기 발판부의 내측에 장착되어 초음파를 발사하는 제 1 초음파 탐촉자 기구부;

상기 발판부의 타측에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부와 서로 마주보도록 장착되어, 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부에 의해 발사된 후 피측정자의 발뒤꿈치를 통과한 초음파를 수신하는 제 2 초음파 탐촉자 기구부;

측정자로 하여금 피측정자의 골밀도 측정을 위한 키조작을 수행하도록 해주고, 그 골밀도 측정 결과를 측정자에게 디스플레이시키는 측정자 인터페이스부;

측정자가 상기 측정자 인터페이스부를 통해 골밀도 측정 모드를 선택하면 초음파 탐촉자 간격 제어를 수행한 후 초음파 발사 제어를 설정 횟수 만큼 수행하고, 이후 그 수신된 초음파 신호를 통해 골다공증 진단 파라미터를 설정 횟수 만큼 연속적으로 계산하여 피측정자의 골밀도의 진단 결과를 측정 후 상기 측정자 인터페이스부를 통해 측정자에게 디스플레이시키는 제어 보드;

상기 제어 보드의 제어하에 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부의 간격을 65 ~ 70mm 범위 내에서 이미 설정된 특정 간격으로 맞추는 제 1, 2 캠 이송부;

상기 제어 보드의 제어하에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부의 초음파 발사를 제어함과 동시에 상기 제 2 초음파 탐촉자 기구부를 통해 수신받은 초음파를 상기 제어 보드로 전송하는 초음파 펄서/리시버;
외장 키보드 및 모니터, 또는 외부 컴퓨터 시스템과 상기 제어 보드를 연결시키는 각종 포트부; 및
상기 각 장치들을 수용하는 하우징으로 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 골밀도 측정 장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 골밀도 측정 장치의 기능블록도로서, 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 골밀도 측정 장치는 발판부(100), 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200), 제 2 초음파 탐촉자 기구부(300), 측정자 인터페이스부(400), 제어 보드(Control Board)(500), 제 1 캠(Cam) 이송부(600), 제 2 캠 이송부(700), 초음파 펄서/리시버(800), 각종 포트부(900), 하우징(Housing)(1000), 물받이(1100)로 구성되어 있다.

상기 발판부(100)는 피측정자의 골밀도 측정시 피측정자의 발이 상/하, 좌/우로 움직이지 못하도록 고정시키는 역할을 하며, 도 5a, 도 5b에 도시된 바와 같이 발판 하우징(101), 발뒤꿈치 고정부(102), 발가락 고정부(103), 덧판(104), 및 발판부 덮개(105)로 구성되어 있다.

이 때, 상기 발판부(100)의 발판 하우징(101)은 도 4a, 도 4b에 도시된 것처럼 피측정자의 발바닥과 발뒤꿈치가 안착되어 고정되도록 상기 하우징(1000)에 'L'자 구조로 형성되어 장착되어 있으며, 발과 지면과의 각도가 30 ~ 40°가 되도록 상기 하우징(1000)에 장착되어 있어서 측정시의 편리성을 제공한다.

또한, 상기 발판부(100)의 발뒤꿈치 고정부(102)는 피측정자의 발 뒷면이 맞 닿는 상기 발판 하우징(101)의 지점에 장착되어, 사용자의 발이 좌/우로 움직이지 못하도록 고정시키는 역할을 한다.

한편, 상기 발판부(100)의 발가락 고정부(103)는 피측정자의 발가락이 위치한 상기 발판 하우징(101)의 지점에 전/후진 가능하도록 장착됨과 동시에 피측정자의 발가락 사이로 끼워진 채 피측정자의 발등을 덮는 구조로 형성되어, 피측정자의 발이 상/하로 움직이지 못하도록 고정시키는 역할을 한다.

또한, 상기 발판부(100)의 덧판(104)은 상기 발판 하우징(101) 보다 축소된 카트리지 형태의 구조를 갖으며, 피측정자의 발 사이즈가 240mm 이하일 경우 상기 발판 하우징(101)의 상부에 덧대어 사용한다. 즉, 피측정자의 발 사이즈가 240mm 이상일 경우에는 상기 덧판(104)을 사용하지 않는다.

그리고, 상기 발판부(100)의 발판부 덮개(105)는 도 3에 도시된 것처럼, 상기 발판 하우징(101)을 덮고 있다가 측정시 수직으로 펼쳐져 피측정자의 종아리 부분을 받쳐주는 역할을 한다.

한편, 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)는 상기 발판부(100)에 안착된 피측정자의 발뒤꿈치 일측에 밀착되도록 상기 발판부(100)의 내측에 장착되어 피측정자의 발뒤꿈치로 초음파를 발사하는 역할을 하며, 도 6a, 도 6b에 도시된 바와 같이 상기 초음파 펄서/리시버(800)에 의해 가진됨에 따라 초음파를 피측정자의 발뒤꿈치로 발사하는 제 1 초음파 탐촉자(201)와, 상기 제 1 초음파 탐촉자(201)와 체결장치(205)로 체결되어 내부에 삽입된 상기 제 1 초음파 탐촉자(201)를 보호하는 제 1 초음파 탐촉자 하우징(202)과, 탄력성이 있는 재질로 형성되어 피측정자의 골밀도 측정 시 발뒤꿈치와 밀착되는 부분이며 상기 제 1 초음파 탐촉자 하우징(202)의 전면부와 체결장치(205)를 통해 체결되는 제 1 벌룬(203)과, 상기 제 1 벌룬(203)의 내부에 가득 채워져 계절에 따른 온도 변화와 미생물의 번식을 예방하는 제 1 캐스터 오일(204)로 구성되어 있다.

또한, 상기 제 2 초음파 탐촉자 기구부(300)는 상기 발판부(100)의 타측에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)와 서로 마주보도록 장착되어, 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)에 의해 발사된 후 피측정자의 발뒤꿈치를 통과한 초음파를 수신하여 상기 초음파 펄서/리시버(800)로 출력하는 역할을 하며, 도 6a, 도 6b에 도시된 바와 같이 상기 제 1 초음파 탐촉자(201)에 의해 발사된 초음파가 피측정자의 발뒤꿈치를 통과하면 이를 수신받아 상기 초음파 펄서/리시버(800)로 전송하는 제 2 초음파 탐촉자(301)와, 상기 제 2 초음파 탐촉자(301)와 체결장치(305)로 체결되어 내부에 삽입된 상기 제 2 초음파 탐촉자(301)를 보호하는 제 2 초음파 탐촉자 하우징(302)과, 탄력성이 있는 재질로 형성되어 피측정자의 골밀도 측정 시 발뒤꿈치와 밀착되는 부분이며 상기 제 2 초음파 탐촉자 하우징(302)의 전면부와 체결장치(305)를 통해 체결되는 제 2 벌룬(303)과, 상기 제 2 벌룬(303)의 내부에 가득 채워져 계절에 따른 온도 변화와 미생물의 번식을 예방하는 제 2 캐스터 오일(304)로 구성되어 있다.

한편, 상기 측정자 인터페이스부(400)는 측정자로 하여금 피측정자의 골밀도 측정을 위한 키조작을 수행하도록 해주고, 그 골밀도 측정 결과를 측정자에게 디스플레이시키는 역할을 하며, 도 4a에 도시된 것처럼 방향키, 선택키, 전원 스위치로 구성되어 측정자가 피측정자의 골밀도 측정을 위해 각종 기능 및 모드를 선택하는 키패드(401)와, 측정자에게 피측정자의 골밀도 측정 결과를 화면으로 디스플레이(Display)시키는 LCD(Liquid Crystal Display) 모니터(Monitor)(402)와, 측정자에게 피측정자의 골밀도 측정 결과를 문서 형태로 출력시키는 프린터(Printer)(403)로 구성되어 있다.

또한, 상기 제어 보드(500)는 측정자가 상기 측정자 인터페이스부(400)를 통해 골밀도 측정 모드를 선택하면 상기 제 1, 2 캠 이송부(600, 700)로 초음파 탐촉자 간격 제어 신호를 출력한 후 초음파 발사 제어 신호를 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)로 설정 횟수 만큼 출력하고, 이후 상기 초음파 펄서/리시버(800)로부터 수신받은 초음파 신호를 통해 피측정자의 골밀도의 진단 결과를 측정한 후 상기 LCD 모니터(402) 및 프린터(403)를 통해 측정자에게 디스플레이시키는 역할을 한다. 이 때, 상기 제어 보드(500)의 골밀도 측정 방법에 대해 좀 더 상세히 설명하면, 상기 제어 보드(500)가 상기 초음파 펄서/리시버(800)로부터 초음파를 연속적으로 수신받으면 그 초음파를 단일 고정점에서 8 bit, 10Ms 샘플링한 후 시간 영역에서의 속도(SOS)와 주파수 영역에서의 주파수 광역 감쇠(BUA)를 산출하여 이를

선형 조합한 최적 파라미터인 골다공증 지수(OI: Osteoporosis Index)를 계산하고, 이후 그 계산된 골다공증 지수와 이미 저장된 피측정자의 성별, 연령별 레퍼런스 측정 데이터를 이용하여 T-스코어(T-score)와 Z-스코어(Z-score)의 계산을 수행함으로써 피측정자의 골밀도 진단 결과를 산출하게 되는 것이다.

한편, 상기 제 1, 2 캠 이송부(600, 700)는 상기 제어 보드(500)의 제어하에 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 간격을 65 ~ 70mm 범위 내에서 이미 설정된 특정 간격으로 맞추는 역할을 하며, 도 7a, 도 7b, 도 7c에 도시된 바와 같이 상기 발판부(100)의 좌/우측에 각각 장착되어 있는 캠 가이드 구조물(601, 701)과, 상기 제어 보드(500)로부터 초음파 탐촉자 간격 제어 신호를 입력받으면 회전하여 두 개의 캠(605, 705)을 각각 회전시키는 DC(Direct Current) 모터(Motor)(602, 702)와, 상기 DC 모터(602, 702)의 속도를 감속시키는 감속기(603, 703)와, 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 후측면에 각각 장착됨과 동시에 상기 캠 가이드 구조물(601, 701)의 내부에서 직선 운동을 수행함으로써 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)를 각각 전/후진시키는 직선 이송 기구(604, 704)와, 각각 삼각 형상으로 구현됨과 동시에 상기 DC 모터(602, 702)와 축(609, 709)으로 연결되어 있으며 상기 DC 모터(602, 702)가 회전함에 따라 회전하여 상기 직선 이송 기구(604, 704)를 전진시키거나 후진시키는 두 개의 캠(605, 705)과, 상기 두 개의 캠(605, 705)이 연결된 축(609, 709)의 끝단에 장착됨과 동시에 편심된 원형 형상으로 구현되어 있으며 상기 캠(605, 705)의 최대 길이의 면과 상기 직선 이송 기구(604, 704)가 맞닿을 시점의 지점에 홈(606a, 706a)이 형성되어 있는 회전량 검출기(606, 706)와, 상기 캠 가이드 구조물(601, 701)의 일측에 장착되어 상기 회전량 검출기(606, 706)가 회전할 때 그 회전량 검출기(606, 706)의 홈(606a, 706a) 감지 시점에서 인터럽트 신호를 상기 제어 보드(500)로 발생시키는 포토 인터럽트 기구(607, 707)와, 상기 캠 가이드 구조물(601, 701)과 직선 이송 기구(604, 704) 사이에 장착되어 두 개의 장치를 이격시 키기 위해 탄성력을 발생시키는 스프링(Spring)(608, 708)으로 각각 구성되어 있다.

또한, 상기 초음파 펄서/리시버(800)는 상기 제어 보드(500)의 제어하에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)의 초음파 발사를 제어함과 동시에 상기 제 2 초음파 탐촉자 기구부(300)를 통해 수신받은 초음파를 상기 제어 보드(500)로 전송하는 역할을 한다.

한편, 상기 각종 포트부(900)는 외장 키보드(1) 및 모니터(2), 또는 외부 컴퓨터 시스템(3)과 상기 제어 보드(500)를 전기적으로 접속시키는 역할을 한다.

또한, 상기 하우징(1000)은 상술한 각 장치(100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900)들을 수용하여 보호하는 하우징이다.

한편, 상기 물받이(1100)는 도 4c에 도시된 바와 같이 상기 하우징(1000)의 하부에 서랍식으로 장착되어, 상기 제 1, 2 벌룬(203, 303)이 터졌을 경우 그 벌룬(203, 303) 속에 담겨져 있던 제 1, 2 캐스터 오일(204, 304)을 처리하거나 발판부(100)의 청소를 위해 사용된다.

그러면, 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 골밀도 측정 장치의 동작 과정에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

먼저, 측정자는 상기 측정자 인터페이스부(400)의 전원 스위치를 온시킨 후, 상기 발판부 덮개(105)를 도 4a와 같이 세운다.

그런후, 도 8에 도시된 바와 같이 피측정자가 자신을 발을 상기 발판부(100)의 발판 하우징(101)에 끼우면, 측정자는 상기 발가락 덮개(105)를 이동시켜 피측정자의 발을 고정시킨다. 이 때, 피측정자의 발 사이즈가 240mm 이하일 경우에는 상기 덧판(104)을 상기 발판 하우징(101)의 상부에 덧대어 사용하며, 피측정자의 발 사이즈가 240mm 이상일 경우에는 상기 덧판(104)을 사용하지 않는다.

이어서, 측정자는 상기 측정자 인터페이스부(400)의 선택키를 이용하여 골밀도 측정 모드를 선택한다.

그러면, 상기 제어 보드(500)는 상기 측정자 인터페이스부(400)에 의해 선택된 골밀도 측정 모드를 인식한 후, 상기 제 1, 2 캠 이송부(600, 700)로 초음파 탐촉자 간격 제어 신호를 각각 출력한다.

한편, 상기 제 1, 2 캠 이송부(600, 700)의 제 1, 2 DC 모터(602, 702)는 상기 제어 보드(500)로부터 초음파 탐촉자 간격 제어 신호를 각각 입력받은 후 회전하고, 이로 인해 도 7b, 도 7c에 도시된 것처럼 상기 두 개의 캠(605, 705)이 각각 회전하게 되어 상기 제 1, 2 직선 이송 기구(604, 704)를 각각 전진시킨다.

이 때, 상기 제 1, 2 캠 이송부(600, 700)의 포토 인터럽트 기구(607, 707)는 상기 두 개의 캠(605, 705)이 회전함에 따라 회전량 검출기(606, 706)가 각각 회전하면 그 회전량 검출기(606, 706)의 홈(606a, 706a)이 인식되는 시점에서 인터럽트 신호를 상기 제어 보드(500)로 발생시킨다. 그러면, 상기 제어 보드(500)는 그 인터럽트 신호를 수신받음과 동시에 상기 제 1, 2 DC 모터(602, 702)를 정지시킨다. 따라서, 상기 캠(605, 705)의 최대 길이의 면이 상기 제 1, 2 직선 이송 기구(604, 704)에 맞닿은 상태로 캠(605, 705)이 정지되게 되고, 이로 인해 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 간격이 65 ~ 70mm 범위 내에서 이미 설정된 특정 간격으로 맞춰진다. 이 때, 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부(200, 300)의 최적의 간격은 68mm 가 가장 적합하다.

그런후, 상기 제어 보드(500)는 상기 초음파 펄서/리시버(800)로 초음파 발사 제어 신호를 설정 횟수 만큼 출력하고, 상기 초음파 펄서/리시버(800)는 그 초음파 발사 제어 신호를 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부(200)로 출력한다. 여기서, 설정된 횟수는 골밀도 측정의 평균값의 변화가 충분히 적어질 수 있는 100 ~ 200회가 가장 적당하다.

그러면, 상기 제 1 초음파 탐촉자(201)는 상기 초음파 펄서/리시버(800)에 의해 가진됨에 따라 초음파를 피측정자의 발뒤꿈치로 설정 횟수 만큼 발사한다.

이어서, 상기 제 2 초음파 탐촉자(301)는 상기 제 1 초음파 탐촉자(201)에 의해 발사된 후 피측정자의 발뒤꿈치를 통과한 초음파를 수신하여 상기 초음파 펄서/리시버(800)로 출력하고, 상기 초음파 펄서/리시버(800)는 그 초음파 신호를 상기 제어 보드(500)로 전송한다.

그러면, 상기 제어 보드(500)는 상기 초음파 펄서/리시버(800)로부터 수신받은 초음파 신호를 통해 피측정자의 골밀도의 진단 결과를 측정 후 상기 LCD 모니터(402) 및 프린터(403)를 통해 측정자에게 디스플레이시킨다. 이 때, 상기 제어 보드(500)의 골밀도 측정 과정은 100 200회 반복 수행되며, 그 수신받은 그 초음파를 단일 고정점에서 8bit, 10Ms 샘플링한 후 시간 영역에서의 속도(SOS)와 주파수 영역에서의 주파수 광역 감쇠(BUA)를 산출하여 이를 선형 조합한 최적 파라미터 인 골다공증 지수를 계산하고, 이후 그 계산된 골다공증 지수와 이미 저장된 피측정자의 성별, 연령별 레퍼런스 측정 데이터를 이용하여 T-스코어(T-score)와 Z-스코어(Z-score)의 계산을 수행함으로써 피측정자의 골밀도 진단 결과를 산출하게 되는 것이다.

그러므로, 측정자는 상기 LCD 모니터(402) 및 프린터(403)의 결과값을 보면서 피측정자의 골밀도 및 그 결과를 진단하게 된다.

한편, 측정자가 상기 각종 포트부(900)에 외장 키보드(1) 및 모니터(2), 또는 외부 컴퓨터 시스템(3)을 연결하게 되면, 그 외부 시스템을 이용하여 피측정자의 골밀도 측정을 수행할 수 있게 된다.

그리고, 상기 제 1, 2 벌룬(203, 303)이 터졌을 경우에는 상기 물받이(1100)에 캐스터 오일(204, 304)이 고이게 되며, 측정자는 그 물받이(1100)를 청소하여 캐스터 오일을(204, 304) 처리하게 된다.

이상에서 상술한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것이 아니고 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시될 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의한 초음파 골밀도 측정 장치에 의하면, 골밀도 측정시 초음파 탐촉자의 거리를 일정거리로 유지시키고 발 위치의 재현성을 높 여줌과 동시에 벌룬의 내부에 초음파 전파의 영향을 최소화할 수 있는 캐스터 오일을 포함시켜 온도 변화에 따른 미생물 번식을 막아줌으로써 보다 정확한 골밀도 측정이 가능하도록 해줄 뿐만 아니라, 내장형 제어 시스템 및 외장형 기기들(키보드, 모니터, 마우스, 외부 컴퓨터)과의 인터페이스가 원활이 이루어지도록 해주어 측정자의 편리성을 높여준다는 뛰어난 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피측정자의 발이 상/하, 좌/우로 움직이지 못하도록 고정시키는 발판부;
상기 발판부에 안착된 피측정자의 발뒤꿈치 일측에 밀착되도록 상기 발판부의 내측에 장착되어 초음파를 발사하는 제 1 초음파 탐촉자 기구부;
상기 발판부의 타측에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부와 서로 마주보도록 장착되어, 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부에 의해 발사된 후 피측정자의 발뒤꿈치를 통과한 초음파를 수신하는 제 2 초음파 탐촉자 기구부;
측정자로 하여금 피측정자의 골밀도 측정을 위한 키조작을 수행하도록 해주고, 그 골밀도 측정 결과를 측정자에게 디스플레이시키는 측정자 인터페이스부;
측정자가 상기 측정자 인터페이스부를 통해 골밀도 측정 모드를 선택하면 초음파 탐촉자 간격 제어를 수행한 후 초음파 발사 제어를 설정 횟수 만큼 수행하고, 이후 그 수신된 초음파 신호를 통해 골다공증 진단 파라미터를 설정 횟수 만큼 연속적으로 계산하여 피측정자의 골밀도의 진단 결과를 측정 후 상기 측정자 인터페이스부를 통해 측정자에게 디스플레이시키는 제어 보드;
상기 발판부의 좌/우측에 각각 장착되어 있는 캠 가이드 구조물과, 상기 제어 보드로부터 초음파 탐촉자 간격 제어 신호를 입력받으면 구동되어 회전하는 DC 모터와, 상기 DC 모터의 속도를 감속시키는 감속기와, 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부의 후측면에 각각 장착됨과 동시에 상기 캠 가이드 구조물의 내부에서 직선 운동을 수행함으로써 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부를 각각 전/후진시키는 직선 이송 기구와, 각각 삼각 형상으로 구현됨과 동시에 상기 DC 모터와 축으로 연결되어 있으며 상기 DC 모터가 회전에 따라 회전하여 상기 직선 이송 기구를 전진시키거나 후진시키는 두 개의 캠과, 상기 두 개의 캠이 연결된 축의 끝단에 장착됨과 동시에 원형 형상으로 구현되어 있으며, 상기 캠의 최대 길이의 면과 상기 직선 이송 기구가 맞닿을 시점의 지점에 홈이 형성되어 있는 회전량 검출기와, 상기 캠 가이드 구조물의 일측에 장착되어 상기 회전량 검출기가 회전할 때 그 회전량 검출기의 홈 감지 시점에서 인터럽트 신호를 상기 제어 보드로 발생시키는 포토 인터럽트 기구와, 상기 캠 가이드 구조물과 직선 이송 기구 사이에 장착되어, 두 개의 장치를 이격시키기 위해 탄성력을 발생시키는 스프링을 구비하여 상기 제어 보드의 제어하에 상기 제 1, 2 초음파 탐촉자 기구부의 간격을 65 70mm 범위 내에서 이미 설정된 특정 간격으로 맞추는 제 1, 2 캠 이송부;
상기 제어 보드의 제어하에 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부의 초음파 발사를 제어함과 동시에 상기 제 2 초음파 탐촉자 기구부를 통해 수신받은 초음파를 상기 제어 보드로 전송하는 초음파 펄서/리시버;
외장 키보드 및 모니터, 또는 외부 컴퓨터 시스템과 상기 제어 보드를 연결시키는 각종 포트부; 및
상기 각 장치들을 수용하는 하우징으로 구성된 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,
상기 하우징의 하부에는 서랍식의 물받이가 더 포함되어 구성됨을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1항에 있어서,
상기 발판 하우징은, 발과 지면과의 각도가 30 ~ 40 °가 되도록 상기 하우징에 장착된 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,
상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부는, 상기 초음파 펄서/리시버에 의해 가진됨에 따라 초음파를 피측정자의 발뒤꿈치로 발사하는 제 1 초음파 탐촉자;
상기 제 1 초음파 탐촉자와 체결장치로 체결되어, 내부에 삽입된 상기 제 1 초음파 탐촉자를 보호하는 제 1 초음파 탐촉자 하우징;
탄력성이 있는 재질로 형성되어 피측정자의 골밀도 측정 시 발뒤꿈치와 밀착되는 부분이며, 상기 제 1 초음파 탐촉자 하우징의 전면부와 체결장치를 통해 체결 되는 제 1 벌룬; 및
상기 제 1 벌룬의 내부에 가득 채워지는 제 1 캐스터 오일로 구성된 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,
상기 제 2 초음파 탐촉자 기구부는, 상기 제 1 초음파 탐촉자 기구부에 의해 발사된 초음파가 피측정자의 발뒤꿈치를 통과하면 이를 수신받아 상기 초음파 펄서/리시버로 전송하는 제 2 초음파 탐촉자;
상기 제 2 초음파 탐촉자와 체결장치로 체결되어, 내부에 삽입된 상기 제 2 초음파 탐촉자를 보호하는 제 2 초음파 탐촉자 하우징;
탄력성이 있는 재질로 형성되어 피측정자의 골밀도 측정 시 발뒤꿈치와 밀착되는 부분이며, 상기 제 2 초음파 탐촉자 하우징의 전면부와 체결장치를 통해 체결되는 제 2 벌룬; 및
상기 제 2 벌룬의 내부에 가득 채워지는 제 2 캐스터 오일로 구성된 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,
상기 측정자 인터페이스부는, 측정자가 피측정자의 골밀도 측정을 위해 각종 기능 및 모드를 선택하는 키패드;
측정자에게 피측정자의 골밀도 측정 결과를 화면으로 디스플레이시키는 LCD 모니터; 및
측정자에게 피측정자의 골밀도 측정 결과를 문서 형태로 출력시키는 프린터로 구성된 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 8.

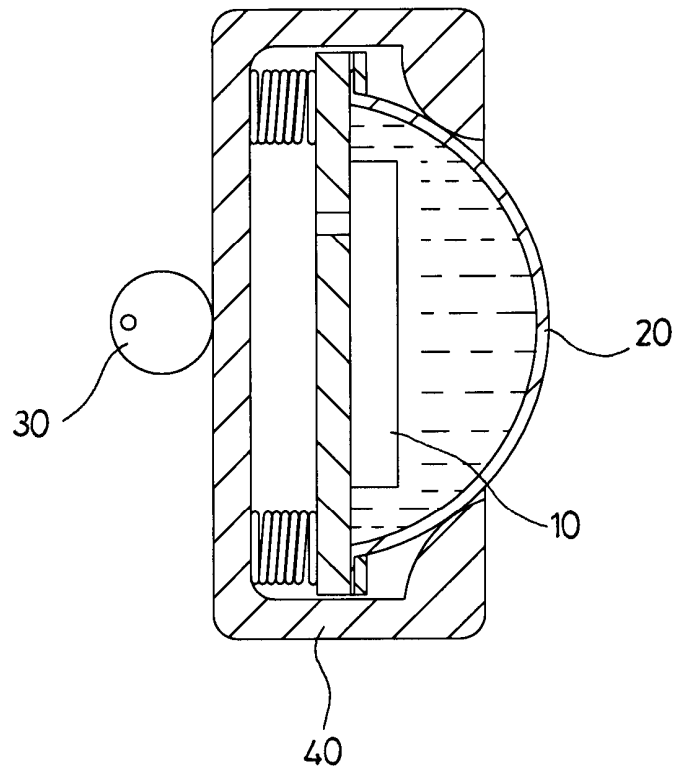
제 1항에 있어서,
상기 제어 보드는, 상기 초음파 펄서/리시버로부터 초음파를 연속적으로 수신받으면 그 초음파를 단일 고정점에서 8 bit, 10Ms 샘플링한 후 시간 영역에서의 속도(SOS)와 주파수 영역에서의 주파수 광역 감쇠(BUA)를 산출하여 이를 선형 조합한 최적 파라미터인 골다공증 지수를 계산하고, 이후 그 계산된 골다공증 지수와 이미 저장된 피측정자의 성별, 연령별 레퍼런스 측정 데이터를 이용하여 T-스코어(T-score)와 Z-스코어(Z-score)의 계산을 수행함으로써 피측정자의 골밀도 진단 결과를 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 골밀도 측정 장치.

청구항 9.

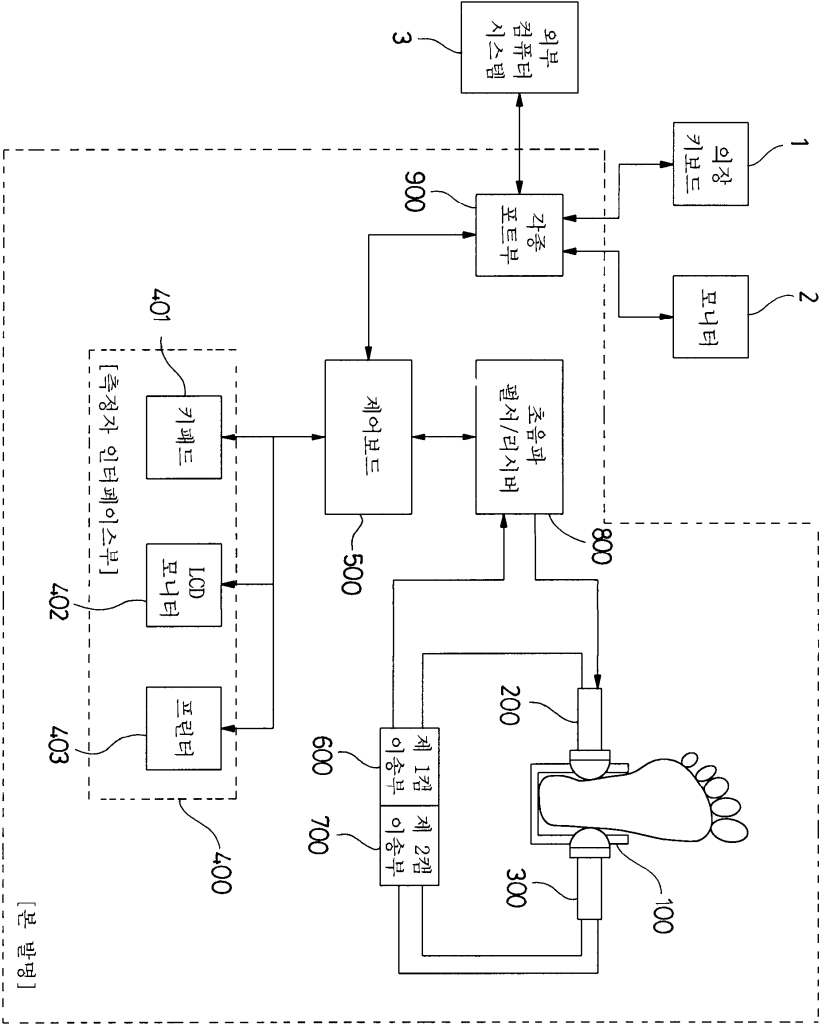
삭제

도면

도면1

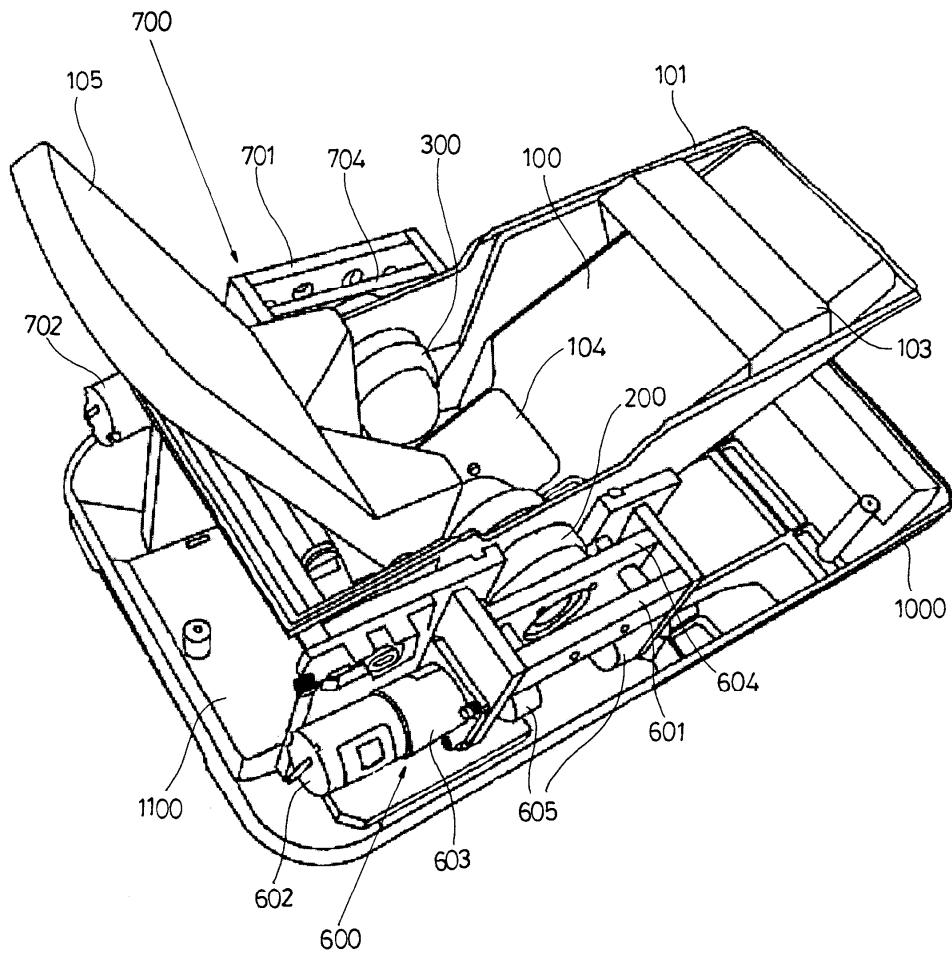


도면2

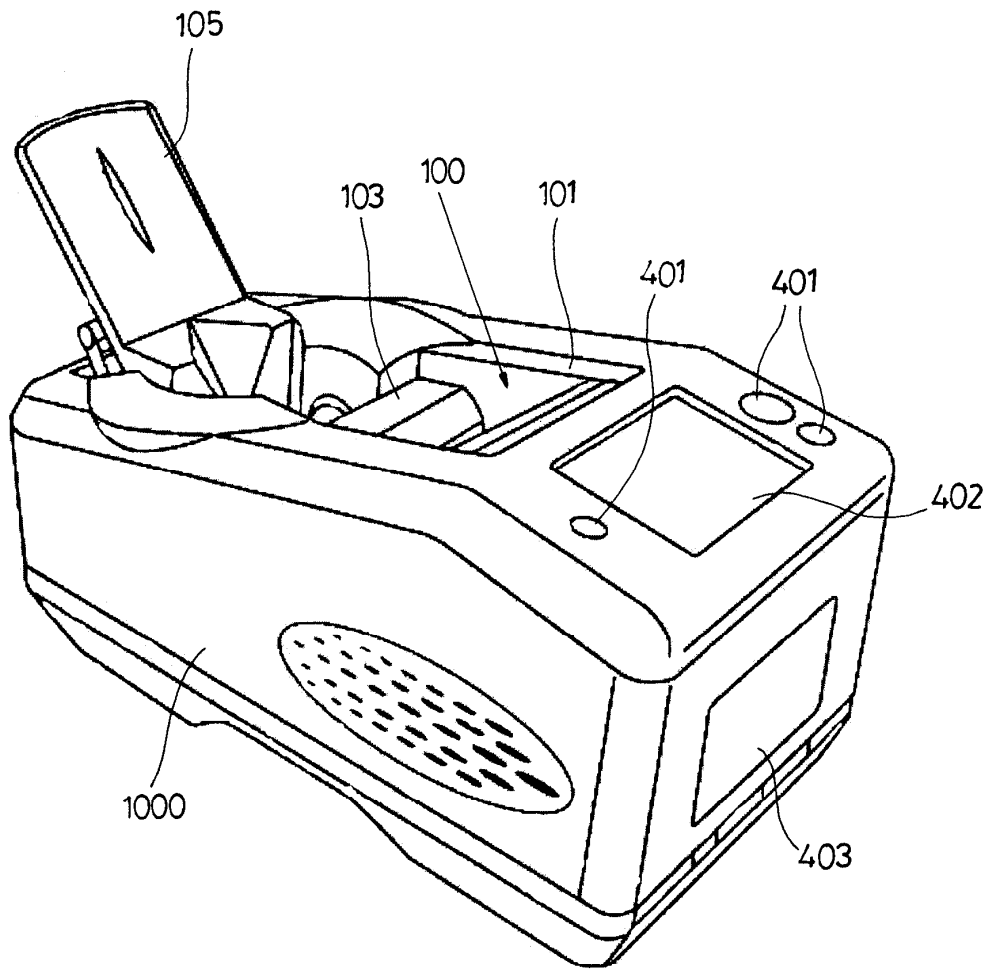


[본 발명]

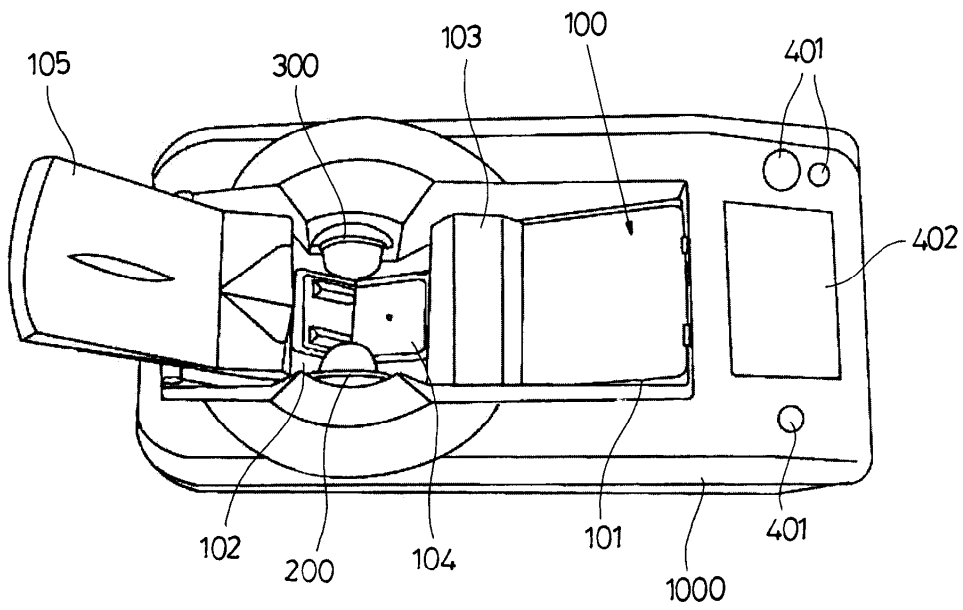
도면3



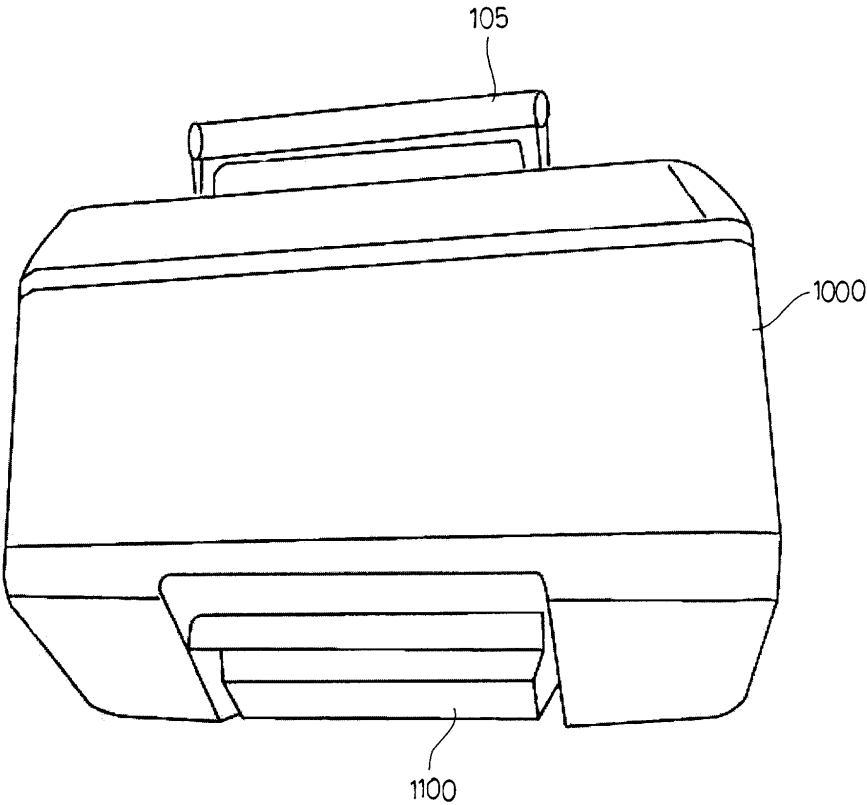
도면4a



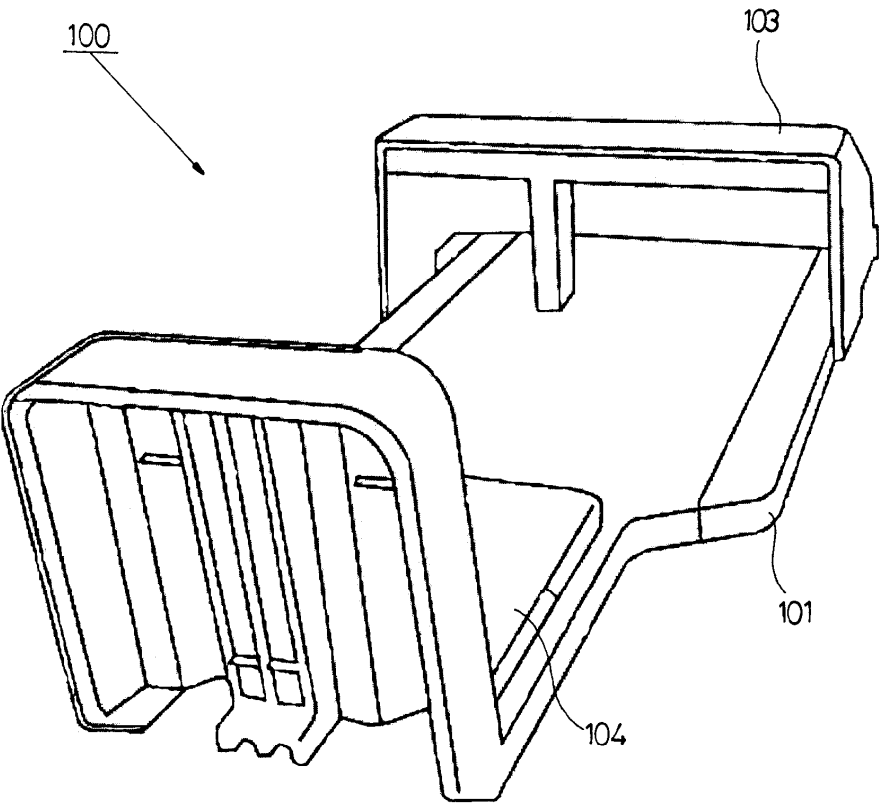
도면4b



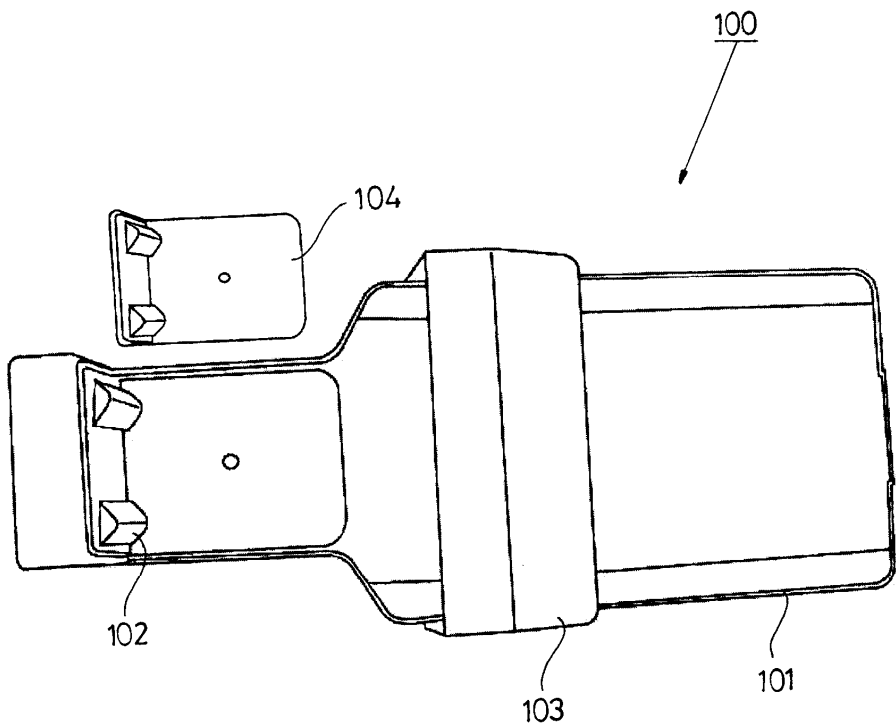
도면4c



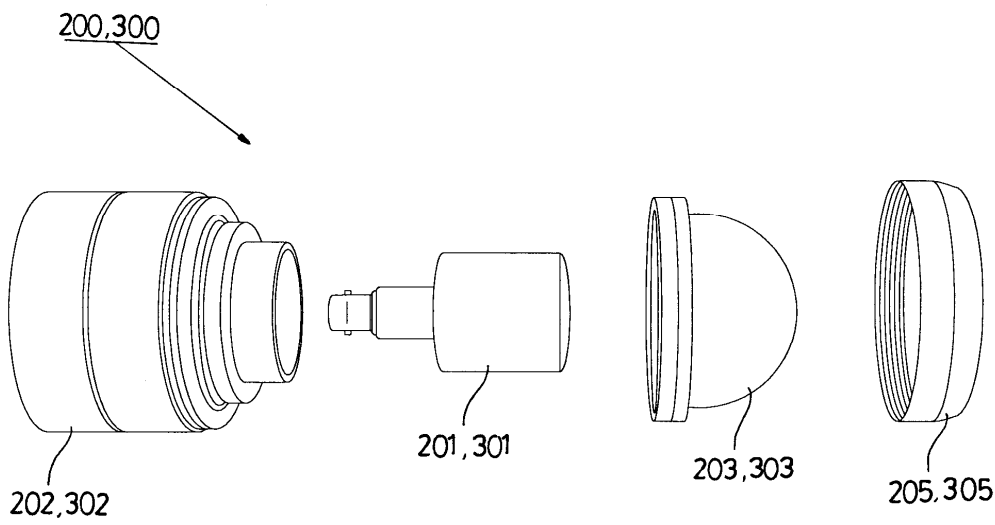
도면5a



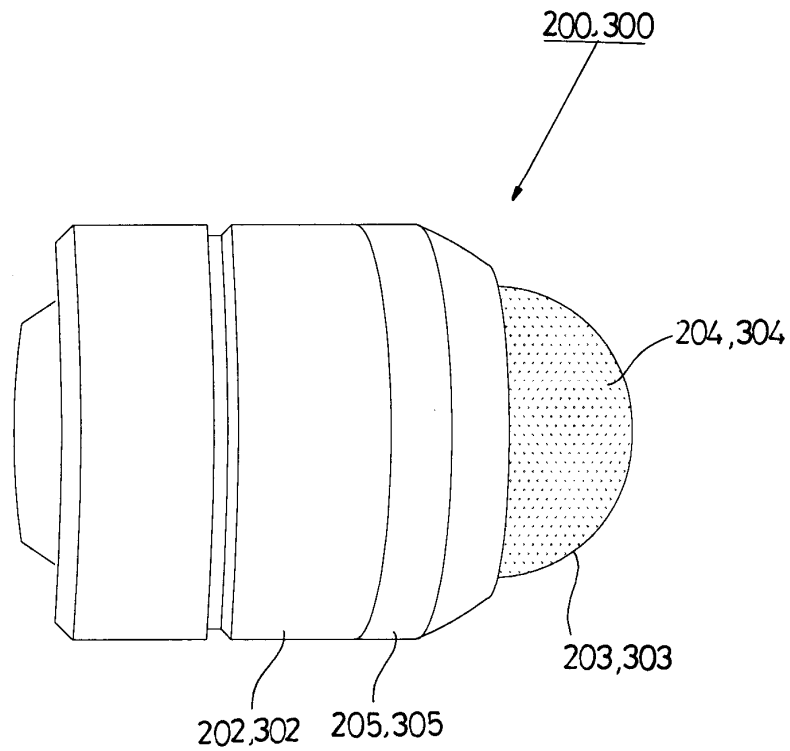
도면5b



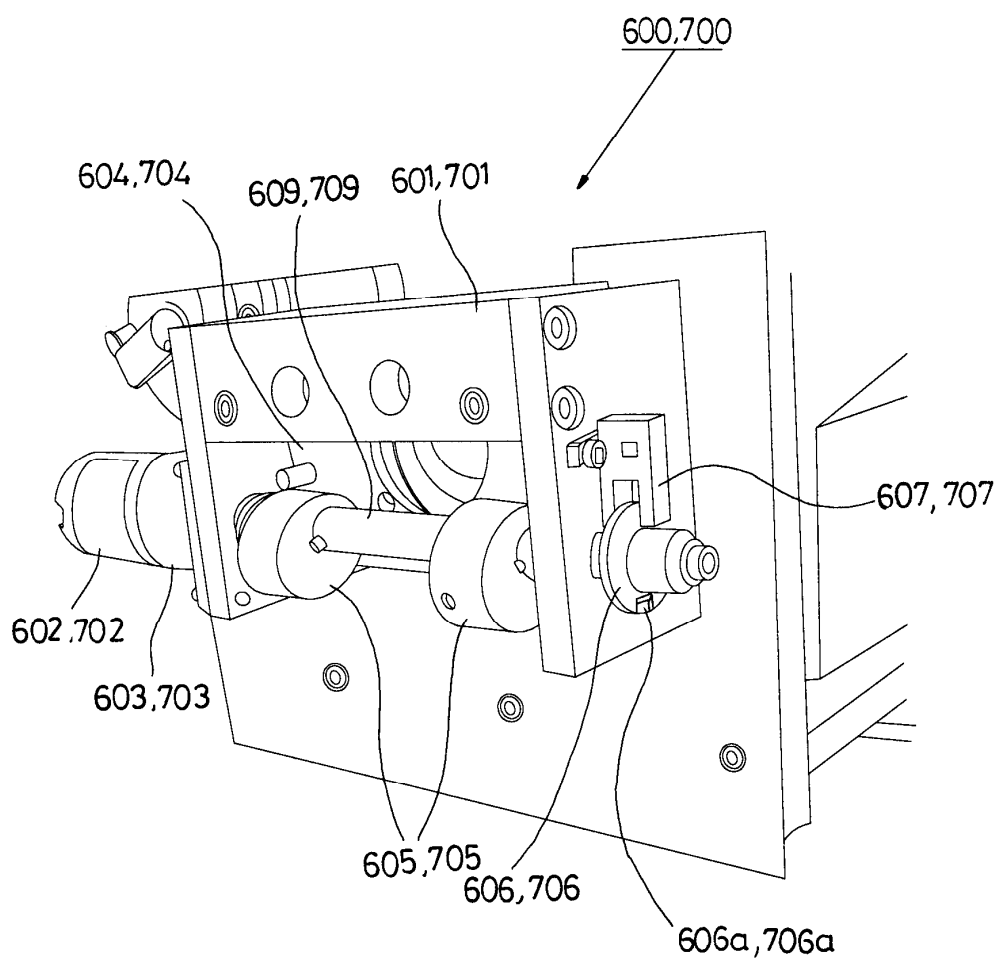
도면6a



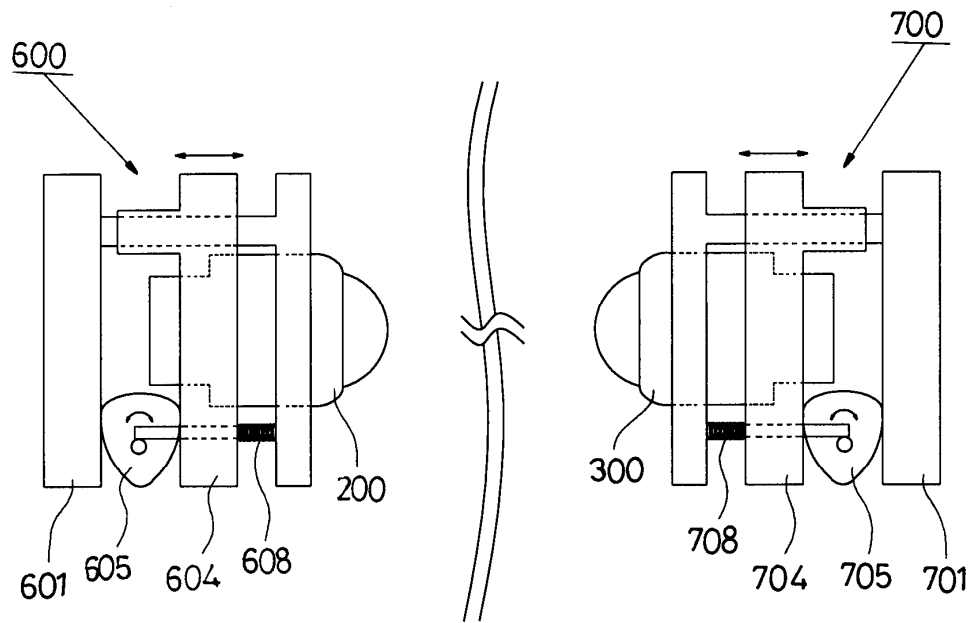
도면6b



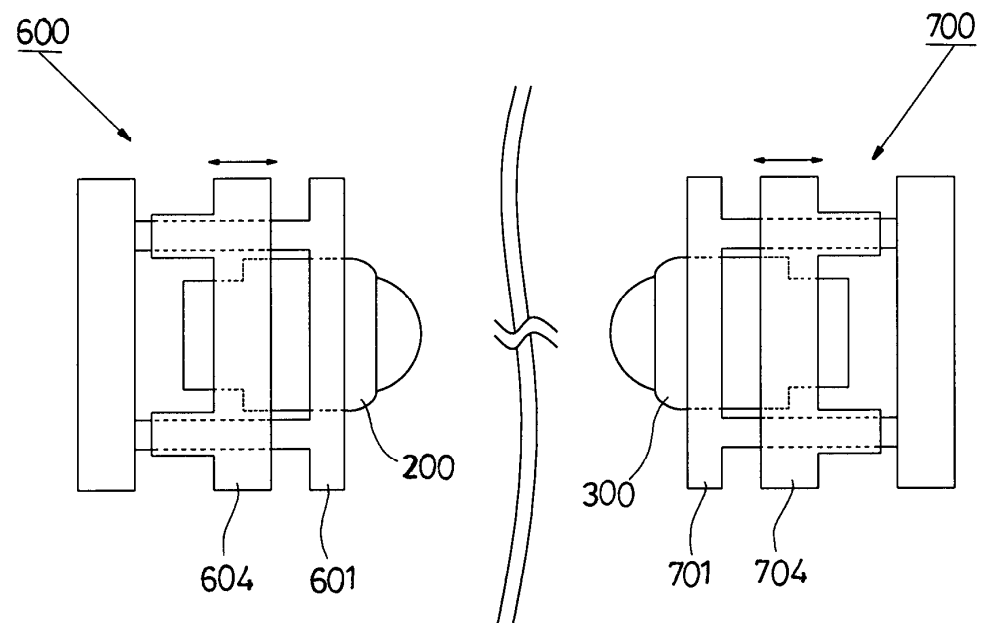
도면7a



도면7b



도면7c



专利名称(译)	超声波骨密度测量装置		
公开(公告)号	KR100435879B1	公开(公告)日	2004-06-11
申请号	KR1020010066175	申请日	2001-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	B M TECH WORLDWIDE		
申请(专利权)人(译)	非科技有限公司万维网		
当前申请(专利权)人(译)	非科技有限公司万维网		
[标]发明人	HAN SEUNG MOO		
发明人	HAN,SEUNG MOO		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/40 A61B8/46 G01N29/24		
代理人(译)	金鹤JE MOON, 惠妊		
其他公开文献	KR1020030034550A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声骨密度测量装置，通过不断保持超声探头的距离，增加脚位的实现性能，设计外壳结构，以便不影响超声波的电波来精确测量骨密度。波。组成：踏板部分（100）固定测量的一英尺。第一超声波探头工具部件（200）安装在脚踏板中，以便紧密地附接在所测量的脚跟的一侧并产生超声波。第二超声波探头工具部件（300）安装在脚踏板的另一侧，以与第一超声波探头工具部件相对，并从第一超声波探头工具接收超声波。接口部分（400）使得被测量能够执行键操作并显示a测量结果测量结果。当测量选择骨密度测量模式时，控制板（500）执行超声探测间隔控制操作。控制板执行预定数量的超声发射控制操作。控制板使用接收的超声波信号计算骨多孔诊断参数，并测量测量的骨密度诊断结果。控制板通过接口部分向测量器显示诊断结果。第一和第二凸轮传递部件（600,700）将第一和第二超声探针工具部件之间的间隔调节在65-70mm的范围内。超声波脉冲发生器/接收器（800）控制第一超声波探头工具部件的超声波产生，并将通过第二超声波探头工具部件接收的超声波传送到控制板。

