



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. A61N 7/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월14일 10-0726959 2007년06월04일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7009752	(65) 공개번호	10-2001-0006563
(22) 출원일자	1999년10월18일	(43) 공개일자	2001년01월26일
심사청구일자	2003년04월10일		
번역문 제출일자	1999년10월18일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/007531	(87) 국제공개번호	WO 1998/47568
국제출원일자	1998년04월16일	국제공개일자	1998년10월29일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 가나, 감비아, 기니 비사우, 인도네시아,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 프랑스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장      60/044,709      1997년04월18일      미국(US)

(73) 특허권자      엑조젠 인코포레이티드  
미국 38116 테네시주 멤피스 브룩스 로드 1450

(72) 발명자      탈리쉬, 로저.제이.  
미합중국뉴저지힐스보로우, 하먼코트5

(74) 대리인      이원희

(56) 선행기술조사문헌  
WO 9625112 A1

심사관 : 이동원

전체 청구항 수 : 총 23 항

**(54) 초음파 골질 요법용 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 초음파를 이용하여 부상을 치료학적으로 처치하는데 사용되는 장치에 관한 것이다. 본 발명의 장치는 변환기 및 상기 변환기에 인접하게 위치한 집적회로유닛으로 구성된 초음파 치료용 복합체를 포함한다. 상기 초음파 치료용 복합체는 또한, 집적회로유닛 내에 수용되어 변환기에 대해 구동신호를 발생시키는 신호발생회로와, 신호발생회로와 변환기 사이의 구동인터페이스를 포함한다. 동작시에는, 상기 신호발생회로에 의해 발생된 구동신호가 인터페이스에 의해 변환기로 전송되어 상기 변환기를 구동시킴으로써 치료용 초음파를 발생시킨다.

**특허청구의 범위**

**청구항 1.**

변환기(12);

상기 변환기(12) 상에 물리적으로 배열된 집적회로유닛(20); 및

신호발생회로(28, 30, 32)와 변환기(12) 사이에 위치하는 구동인터페이스(16, 26)를 포함하는 초음파 치료용 복합체(10)에 있어서,

상기 집적회로유닛(20)은

상기 변환기(12)에 대하여 구동신호를 발생시키는 신호발생회로(28, 30, 32)와,

외부 처치 제어회로(72)로부터 수신된 제어신호(70)에 의해 활성화될 수 있으며 신호발생회로의 조절을 위해 상기 신호발생회로(28, 30, 32)와 인터페이스를 형성하는 타이머(34)와,

상기 외부 처치 제어회로(72)로부터 제어신호를 수신하기 위한 제어인터페이스(24)를 포함하며,

상기 신호발생회로, 타이머 및 제어인터페이스는 상기 집적회로유닛 내에 수용되고,

상기 신호발생회로(28, 30, 32)에 의해 발생한 구동신호가 상기 구동인터페이스(16, 26)에 전달됨으로써 상기 변환기(12)를 구동시켜 치료용 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 집적회로유닛(20) 내에 수용된 신호발생회로(28, 30, 32)는 R-F 발진기(28), 변조기(30) 및 변환기구동기(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

**청구항 3.**

제 1 항에 있어서,

상기 타이머(34)는 신호발생회로(28, 30, 32)에 전원공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

신호발생회로(28, 30, 32)와 변환기(12) 사이의 구동인터페이스(16, 26)는 집적회로유닛(20)으로부터 돌출된 전자핀(26)을 포함하며, 상기 전자핀(26)은 변환기(12)상의 해당 전자 수용체(16)내에 수용되도록 배치된 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 집적회로유닛(20)은 복합체(10)와는 별개인 외부 전원(54)에 의해 신호발생회로(28, 30, 32)용 전원을 공급받을 수 있도록 파워인터페이스(22)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

집적회로(20)에 인접하여 위치한 배터리홀더(64) 및 상기 배터리홀더(64)와 신호발생회로(28, 30, 32) 사이에 전력코드(66)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

#### 청구항 7.

삭제

#### 청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 초음파 치료용 복합체(10)는 외부 피부 위치에 인접한 변환기(12)의 작동표면(14)에 복합체(10)를 부착하고 위치시키는 수단(61, 62A, 62B)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

#### 청구항 9.

초음파 치료 요법을 제공하는 장치(60)에 있어서,

제 1 항의 초음파 치료용 복합체(10);

상기 복합체(10)와는 별개이며, 집적회로유닛(20)상의 타이머를 활성화시킬 수 있는 제어신호를 발생시키도록 배열된 외부 처치 제어회로(72); 및

상기 외부 처치 제어회로(72)와 집적회로유닛(20) 사이에 위치하여 외부 처치 제어회로(72)에 의해 발생된 제어신호를 상기 집적회로유닛(20)에 전달하는 제어인터페이스(24, 90)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 외부 처치 제어회로(72)는 휴대용 제어유닛(90) 내에 구비되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 외부 처치 제어회로(72)는 프로세서 및 각각의 환자와 관련된 데이터를 저장하는 메모리(76)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 12.

제 9항에 있어서, 상기 외부 처치 제어회로(72)는 중앙 데이터 처리 센터에 구비되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 외부 처치 제어회로(72)에 의한 제어신호의 발생이 전기코드의 전송에 의해 원격 위치에서 환자에 의해 초기화되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 전기코드는 전화 연결로서 전송되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 15.

제 12항에 있어서, 외부 처치 제어회로(72)에 의해 발생된 제어신호(70)는 상기 전화 연결에 의해 중앙 데이터 프로세싱 센터로부터 집적회로(20)까지 전송되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 요법 제공 장치(60).

### 청구항 16.

변환기;

집적회로유닛(120); 및

신호발생회로(28, 30, 32)와 변환기 사이의 압전기관(112) 내에 형성되는 구동 인터페이스를 포함하는 초음파 치료용 복합체(100)에 있어서,

상기 변환기와 집적회로유닛(120)은 상기 압전기관(112)의 일부분으로 형성되며,

상기 변환기는 치료용 초음파를 방출시키는 작동표면(114)을 가지며,

상기 집적회로유닛(120)은 변환기에 대하여 구동신호를 발생시키는 상기 신호발생회로(28, 30, 32)를 포함하며,

상기 신호발생회로(28, 30, 32)에 의해 발생된 구동신호는 구동 인터페이스에 의해 변환기로 전송되어 상기 작동표면에서 치료용 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 신호발생회로(28, 30, 32)는 R-F 발진기(28), 변조기(30), 변환기구동기(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 압전기관(112)은 제어인터페이스(124)를 포함하며, 상기 제어인터페이스는 외부 처치 제어회로(72)로부터 신호발생회로(28, 30, 32)를 제어하기 위한 제어신호(70)를 수신하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 집적회로유닛(120)은 신호발생회로(28, 30, 32)를 제어하기 위하여 상기 신호발생회로(28, 30, 32)와 인터페이스하는 타이머(34)를 포함하며, 상기 타이머(34)는 외부 처치 제어회로(72)로부터 수신된 제어신호(70)에 의해 활성화되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 20.

제 18 항에 있어서, 상기 외부 처치 제어회로(72)로부터 발생한 제어신호(70)는 신호발생회로(28, 30, 32)에 대한 전원(54)을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 21.

제 16 항에 있어서,

상기 압전기관(112)은 상기 복합체(100)와는 별개의 외부 전원(54)으로부터 신호발생회로(28, 30, 32)를 위한 전력을 수신하기 위하여 파워인터페이스(122)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

### 청구항 22.

제 16 항에 있어서, 상기 초음파 치료용 복합체는 집적회로유닛(120)에 인접하여 위치하는 전원(54) 및 상기 전원(54)과 신호발생회로(28, 30, 32)사이에 회로접속된 전자회로(hardwired electronic circuitry)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(100).

**청구항 23.**

압전 변환기(12);

초음파가 방사되는 압전 변환기의 작동표면과 대향되는 상기 압전 변환기의 일면 위에 장착되는 집적회로(20); 및

신호발생회로(28, 30, 32)와 변환기 사이에 위치하는 구동인터페이스(16, 26)를 포함하는 초음파 치료용 복합체에 있어서,

상기 집적회로는

변환기(12)용 구동신호를 발생하는 신호발생회로(28, 30, 32)와,

신호발생회로 제어를 위하여 상기 신호발생회로(28, 30, 32)와 인터페이스하며 외부 처치 제어회로(72)로부터 수신된 제어신호(70)에 의해 활성화되는 타이머(34)와, 그리고

상기 외부 처치 제어회로(72)로부터 제어신호를 수신하는 제어인터페이스(24)를 포함하며,

상기 신호발생회로, 타이머 및 제어인터페이스는 집적회로유닛(20) 내에 수용되고,

상기 신호발생회로(28, 30, 32)에 의해 발생한 구동신호가 상기 구동인터페이스(16, 26)에 전달됨으로써 상기 변환기(12)를 구동시켜 치료용 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

**청구항 24.**

변환기(12);

집적회로유닛(20); 및

신호발생회로(28, 30, 32)와 변환기(12) 사이에 위치하는 구동인터페이스(16, 26)를 포함하는 초음파 치료용 복합체에 있어서,

상기 집적회로는

상기 변환기(12)에 대한 구동신호를 발생시키는 신호발생회로(28, 30, 32)와,

상기 신호발생회로의 제어를 위해 신호발생회로(28, 30, 32)와 인터페이스하며 외부 처치 제어회로(72)로부터 수신된 제어신호(70)에 의해 활성화되는 타이머(34)와, 그리고

상기 외부 처치 제어회로(72)로부터의 제어신호(70)를 수신하는 제어인터페이스(24)를 포함하며,

상기 신호발생회로, 타이머 및 제어인터페이스는 집적회로유닛(20) 내에 수용되고,

상기 변환기(12)는 집적회로용 기판을 형성하는 압전기판으로 형성되며,

상기 신호발생회로(28, 30, 32)에 의해 발생한 구동신호가 상기 구동인터페이스(16, 26)에 전달됨으로써 상기 변환기(12)를 구동시켜 치료용 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 초음파 치료용 복합체(10).

**청구항 25.**

삭제

명세서

**기술분야**

본 발명은 초음파를 이용하여 부상을 치료학적으로 처치하는 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 골절부상 또는 기타 골격 부상 또는 문제를 처치하기 위해 이동가능한 신호 발생기 또는 변환기를 이용하는 장치에 관한 것이다.

치료학적인 처치 및 골절부상을 가능하기 위해 초음파를 이용함은 잘 알려져 있다. 골절부상에 인접한 적정 외부 위치에서 적정시간주기동안 주파수, 펄스반복 및 진폭 등의 적정 파라미터를 갖는 초음파 펄스를 충돌시킴으로써 골절탈구 및 골절 등의 자연치유를 촉진시키는데 이용된다. 골다공증이 있는 노인처럼 치유능력이 부족한 환자에 대하여 초음파 요법은, 인공보철물이 대체되어야 하거나 환자를 영구적으로 불구로 만드는 골절부상의 치유를 높일 수 있다.

**배경기술**

미국특허 제 4,530,360 호(Duarte 특허)는 골절부상에 인접한 위치에서 피부에 위치하는 초음파 인가기로부터 초음파 펄스를 적용시키는 장치 및 기본적인 치료 기술을 개시한다. 상기 미국특허 제 4,530,360 호에는 초음파, 초음파 전력 밀도 레벨, 각 초음파 펄스 지속범위, 초음파 펄스 주파수 범위 등을 발생시키기 위한 R-F 신호의 범위를 기재한다. 매일 처치 길이(length of daily treatment)도 기재하고 있다. 상기 미국특허 제 4,530,360 호에 기재된 초음파 인가기는 조작자가 한 손으로 잡는 플라스틱 튜브와, R-F원에 연결하기 위해 플라스틱 튜브에 부착된 R-F 플러그와, 초음파 변환기에 연결된 내부케이블을 가진다. 처치 동안 초음파 펄스를 인가시키기 위해서 조작자는 처치가 완전히 끝날 때까지 인가기를 제 위치에 수동으로 유지시켜야 한다. 그 결과, 환자는 처치 동안 사실상 움직일 수 없다. 처치 시간이 길면 길수록, 환자는 더욱 불편해지게 된다.

일반적으로, 상대적으로 저주파 변조신호(예를 들어, 5Hz 내지 10kHz)와 저장도 음향 신호(예를 들면, 100mW/cm<sup>2</sup> 이하)와 결합하는 250kHz와 10MHz 사이의 초음파 반송 주파수가 도움이 되며, 개시된 부상 치유 방법 및 장치에서 효과적이다.

또, 미국특허 제 5,003,965 호(Talish) 및 미국특허 제 5,186,162 호(Lifshey)는 모두, R-F 발생기와 변환기가 피부 위치에 위치한 모듈러 인가기의 양쪽 부분인 초음파 전달 시스템을 개시한다. 초음파 펄스의 지속을 제어하는 신호와 펄스 반복 주파수는 인가기 유닛으로부터 떨어져 발생된다. 상기 미국특허 제 5,003,965 호 및 미국특허 제 5,186,162 호는 모두 작동표면이 피부 위치에 인접하도록 상기 인가기 유닛을 부착시키기 위한 고정 장치를 개시하고 있다. 또 상기 미국특허 제 5,003,965 호 및 미국특허 제 5,186,162 호에서는, 피부가 주조물로 둘러싸여 있는 반면에, 미국특허 제 5,211,160 호(Talish 및 Lifshey)에서는 덮여있지 않은 신체부(즉, 주조물 또는 기타 의료덮개가 없는 부분)상에 장착하기 위한 고정 장치가 개시되어 있다. 상기 미국 특허 제 5,211,160 호에는 인가기 유닛에 관한 다양한 개선점도 개시되어 있다.

상기 미국특허 제 5,003,965 호, 미국특허 제 5,186,162 호 및 미국특허 제 5,211,160 호는 모두 본 출원에서 참고자료로 인용된다.

이들 특허에 개시된 시스템은 부상 골질을 초음파로 처치하기 위한 치료 방법 및 장치에 관한 것이므로, 처치 동안 환자의 이동을 최대한 허용하는 독립형(self-contained) 신호발생기 및 변환기는 개시하고 있지 않다. 그러므로 치료학적인 초음파 처치 동안에 환자의 이동성을 최대화시키는 장치가 필요하다.

**발명의 요약**

본 발명의 초음파 처치 장치는 초음파를 이용하여 부상을 치료학적으로 처치시키는데 이용된다. 상기 장치는 복합체에서 초음파 변환기에 대해 여자(excitation) 신호를 제공하는 신호발생기를 갖는 휴대용 초음파 치료용 복합체를 포함한다. 상기 휴대용 복합체는 처치영역에 인접하여 환자에 의해 닻게 되도록 구성되고, 또한 처치 타이머 제어회로를 제공한다. 또, 상기 복합체는 외부전원에 대하여 파워 인터페이스와, 매일의 초음파처치를 제공하기 위하여 복합체 요소들을 적절하게 활성화시키는 제어인터페이스를 구비할 수 있다(변형예로서, 상기 복합체는 일체형 전원을 구비할 수 있다). 상기 복합체는 작동시, 부상에 대응하는 외부 피부 위치에 인접하게 상기 변환기를 위치시켜, 소정 기간 동안 여자된다.

그러므로, 본 발명은 변환기 및 해당 변환기에 인접하게 위치한 집적회로유닛을 구비한 초음파 치료용 복합체를 포함한다. 상기 초음파 치료용 복합체는 또한, 집적회로유닛 내에 수용되어 상기 변환기에 대해 구동신호를 발생시키는 신호발생회로와, 상기 신호발생회로와 상기 변환기 사이에 위치한 구동인터페이스를 포함한다. 동작시, 상기 신호발생회로에 의해 발생된 구동신호는 인터페이스에 의해 변환기로 전송됨으로써, 해당 변환기를 구동시켜 치료용 초음파를 발생시킨다.

상기 복합체는 변환기에 인접하여 위치한 집적회로유닛(ICU)을 구비하고, ICU는 상기 변환기에 여자신호를 제공하기 위한 신호발생회로를 지지한다. ICU상의 제어인터페이스는 신호발생회로와 외부처치제어회로 사이의 데이터링크를 지지할 수 있다. 상기 데이터링크가 상기 제어인터페이스를 가로질러 형성되는 경우, 상기 외부처치제어회로는 상기 신호발생회로에 적정 제어정보를 제공하여 소정 기간 동안 치료용 초음파 처치를 활성화시킨다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 ICU는 세라믹 압전(piezo-electric) 변환기 웨이퍼의 비작동면(후면, back surface)에 장착된 별개의 실리콘계 칩이다. ICU는 변환기상에 수용체에 인터페이스하는 외부도선(lead)을 가져, 칩상에서 신호발생회로에 의해 발생된 구동신호가 변환기를 구동시키게 하도록 전자링크를 제공한다. 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 있어서, ICU는 세라믹변환기 웨이퍼의 후면에 내장되어서, 신호발생회로용 기판을 제공한다. 이러한 다른 실시예에 있어서, 신호발생회로와 변환기 사이의 전자링크는 세라믹웨이퍼에 대해서 내부로 된다.

그러므로, 본 발명의 다른 바람직한 실시예는 압전기판의 일부로 형성된 변환기를 구비한 초음파 치료용 복합체를 포함하며, 상기 변환기는 치료용 초음파 방사를 위한 작동표면을 갖는다. 상기 압전기판의 일부에 집적회로가 형성되고, 이 집적회로는 변환기용 구동신호를 발생시키기 위한 신호발생회로를 갖는다. 상기 신호발생회로와 변환기 사이의 기판 내에는 구동인터페이스가 형성되고, 작동시, 상기 신호발생회로에 의해 발생된 구동신호가 상기 구동 인터페이스에 의해 변환기로 전송됨으로써, 해당 변환기를 구동시켜 상기 작동표면에서 치료용 초음파를 발생시키게 된다.

본 발명은 또한, 변환기와 인접해서 위치하며 해당 변환기와 전기적으로 인터페이스하는 신호 발생 회로를 포함하는 집적회로를 갖는 초음파 처치복합체를 구비하는 치료학적 초음파 요법을 제공하는 시스템을 포함한다. 상기 신호 발생 회로는 치료학적 초음파의 발생용 인터페이스를 거쳐 구동신호를 상기 변환기로 제공하도록 구성된다. 상기 집적 회로용 제어신호를 발생시키기 위해, 상기 초음파 복합체와는 별도의 외부 처치 제어 회로가 제공된다. 상기 외부 처치 제어 회로와 집적회로 사이에는, 상기 외부 처치 제어 회로에 의해 발생된 제어신호를 상기 집적회로에 전송시키기 위해, 제어 인터페이스가 포함되어 있다.

상기 신호발생회로는 구동기와 인터페이스하는 R-F 발진기 및 변조기와, 상기 신호발생회로를 활성화/비활성시키는 타이머를 포함한다. 데이터 링크가 제어인터페이스를 가로질러 형성되면, 상기 외부처치제어회로는 타이머를 적정 처치 간격으로 설정하는 역할을 한다. 상기 외부처치제어회로는 타이머 설정용 제어신호를 발생시키는 프로세서로 구성될 수도 있다. 상기 타이머에 전송된 제어신호는 특정 환자에 대하여 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 상기 프로세서에 의해 생성된 다거나 또는, 키패드에 의해 상기 프로세서에 입력되는 데이터에 의해 발생될 수도 있다.

상기 외부 처치 제어회로는, 예를 들면, 상기 초음파 처치 복합체와 함께 환자에게 처방된 휴대용 제어장치 내에 통합되어 있어도 된다. 상기 휴대용 제어장치는 특정 환자에게 필요한 처치에 기초하여 미리 프로그램되어 있다. 환자는 상기 휴대용 제어장치와 상기 ICU의 상기 제어 인터페이스 사이에 데이터 링크를 확립시키고 나서, 상기 휴대용 제어장치를 작동시킨다. 상기 휴대용 제어장치로부터의 제어신호가 발생되어 상기 신호발생회로의 타이머에 전송됨으로써, 해당 신호발생회로를 활성화시켜 소정 기간 동안 초음파 처치를 전달한다.

또 다른 실시예로서, 상기 외부처치제어회로는 환자로부터 떨어져 있을 수도 있으며, 이런 경우에는 ICU와의 데이터 링크가, 예를 들어, 전화선에 의해서 제공될 수 있다. ICU의 통신 인터페이스는 표준 전화 잭(standard telephone jack)이 될 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 초음파 처치장치는 초음파를 이용하여 부상을 치료학적으로 처치하는 데 사용된다. 일반적으로 골격 부상의 처치에 주안점을 두었으나 정맥궤양을 포함한 다른 부상에도 적용된다. 상기 장치는, 변환기 부분에 인접해서 위치하며 동시에 전자적으로 연결(즉, 전자 링크에 의해 연결)된 집적회로유닛("ICU")를 구비한 휴대용 초음파 치료용 복합체를 포함한다. 상기 ICU는 상기 전자링크를 거쳐 구동신호를 변환기에 제공하는 신호발생회로를 수용한다. 상기 구동신호는 내부 타이머 회로에 의해 인에이블/디스에이블(즉, 가능/일시 금지) 상태로 된다. 타이머는 ICU상의 통신 인터페이스를 거쳐 수신



되어 외부 처치 제어회로부터 제어 신호에 의해 제어된다. 작동시, 상기 변환기의 작동 표면은 부상당한 영역에 해당하는 외부 피부 위치에 인접하여 위치한다. 외부 처치 제어 회로는 타이머를 설정하기 위하여 이용되어, 신호 발생기 회로를 인에이블 상태로 한다. 상기 신호 발생기 회로는 상기 변환기용의 구동신호를 발생시켜서, 외부 영역에 치료용 초음파 처치를 전달한다.

도 1에는, 본 발명의 휴대용 초음파 치료용 복합체(이하 간단히 “치료용 복합체” 또는 “복합체”라고도 칭함)(10)가 도시되어 있다. 상기 초음파 치료용 복합체(10)는 ICU(20)에 연결된 초음파 변환기(12)를 포함한다. 상기 초음파 변환기(12)는 압전(piezo-electric) 변환기로, 웨이퍼와 유사한 형태이며, 상기 초음파 변환기(12)의 작동표면(14)과 반대쪽인 면에는 ICU(20)가 장착되어 있다. 본 명세서에 있어서, 상기 초음파 변환기(12)의 "작동표면"은 해당 초음파 변환기(12)에 의해 초음파가 방사되는 면으로 정의되는 한편, 상기 초음파 변환기(12)의 "후면"은 상기 작동표면(14)과는 반대쪽의 변환기(12)의 면으로 정의된다.

상기 ICU(20)는 외부전원(54)으로부터 전력을 수신하기 위하여 잭(22)으로 도시된 제 1 인터페이스(혹은 파워 인터페이스)를 갖는다. (전력은 전원(54)으로부터 도선(52) 및 잭(22)에 수용되는 플러그(50)를 통하여 송출된다.) 상기 ICU(20)는 이하에 더 자세히 설명하는 외부처치 제어회로부터 제어신호를 수신하기 위하여 잭(24)으로 도시된 제 2 인터페이스를 갖는다.

도 2를 보면, 상기 초음파 변환기(12)는 ICU(20)와는 분리되어 도시되어 있다. 상기 변환기(12)의 후면에 인접한 ICU(20)의 표면은 해당 초음파 변환기(12)의 후면 상에서 수용체(16)에 수용되는 일련의 전자핀(26)을 갖는다. 이것은 후술하는 바와 같이 ICU(20)에 의해 발생되고 상기 초음파 변환기(12)로 보내지는 구동신호에 대해 전자링크를 제공한다.

도 3은 부상에 해당하는 외부 피부 위치에 인접하여 상기 초음파 변환기(12)를 위치결정시키는 데 이용되는 장치(60)의 일부분으로써 본 발명의 초음파 치료용 복합체(10)를 도시한다. 플라스틱제 프레임(61)은 상기 초음파 변환기(12)의 주변을 확실히 에워싼다. 끈 부분(strap segments)(62A, 62B)은 상기 플라스틱제 프레임(61)과 인터페이스하고, 그 중 한쪽의 끈 부분(62B)은 ICU(20)에 전력을 공급하는 리튬 배터리용 배터리 홀더(64)를 지지한다. (전력코드(66)는 배터리홀더(64)에 연결하고, 전력코드(66)의 플러그(68)는 ICU(20)의 잭(22)내에서 수용된다. 전력코드(66)와 ICU(20) 간의 다른 인터페이스 방법은 ICU(20)에 직접 전력코드(66)의 일단부를 회로접속(hardwired) 하는 방법 등으로 대체될 수 있다.) 도 4는 상기 초음파 변환기(12)의 작동표면(14)이 팔의 외부 피부 위치에 인접하도록 환자의 팔에 도 3의 장치(60)가 부착된 상태를 도시한 것이다. 이하에 설명하는 바와 같이, 작동시, 상기 초음파 변환기는 치료용 초음파 처치를 상기 위치에서 환자의 팔에 제공한다.

도 5는 ICU(20)의 신호 발생 회로의 일실시예를 도시한 블록도이다. 이 신호발생회로는 변환기구동기(32)에 변조기(30)를 통해 연결되는 R-F 발진기(28)를 포함한다. 상기 변환기 구동기(32)는 변환기(12)를 여자시킨다. (상기 변환기구동기(32)는 도 2의 핀(26)과 수용체(16)를 거쳐 상기 변환기(12)에 접속된다.) 신호발생회로는 타이머(34)에 의해 인에이블 상태로 된다. 예를 들어, 타이머(34)는, 타이머(34)와 R-F 발진기(28) 사이의 점선 및 변조기(30)와 변환기구동기(32) 사이의 점선으로 표시된 바와 같이, 1개 이상의 내부 요소와 ICU(20)에 입력되는 전력 사이의 전자 스위치이어도 된다. 상기 타이머(34)는 이하에 더 자세히 설명된 외부 처치 제어회로부터 수신된 처치 제어신호(70)에 의해 설정된다.

상기에서 이미 설명한 바와 같이, 일반적으로, R-F 발진기(28)는 250kHz 내지 10MHz 사이의 초음파 반송 주파수를 발생시킨다. 상기 반송 주파수는 상대적으로 저주파수 신호(예를 들어, 5Hz 내지 10kHz)로 변조기(30)에 의해 변조된다. 이와 같이 변조된 반송 주파수는 변환기구동기(32)에 입력되고, 해당 변환기구동기(32)는 변환기(12)용 구동신호를 발생시킨다. 상기 초음파 변환기(12)는 치료학적인 처치에 있어서 효과적인 저장도 음향 신호(예를 들면, 100mW/cm<sup>2</sup> 이하)를 방출한다.

도 6은 ICU(20)의 타이머(34)에 대하여 처치 제어 신호(70)를 발생시키는 외부 처치 제어회로(72)의 블록도이다. 도 6의 외부 처치 제어회로(72)는 프로세서, 결과적으로 ICU(20)의 작동을 제어하기 위한 프로그램(예를 들면, 시스템과 애플리케이션 등)이 저장되어 있는 메모리(76)(예를 들면, RAM과 ROM 등)를 갖춘 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서(74)는 Intel® 80/x86류의 마이크로프로세서와 같은 마이크로프로세서를 포함할 수 있으며, 또는 내부 메모리를 갖춘 마이크로컨트롤러일 수 있다. 상기 프로세서(74)는, 초음파 처치 요법을 작동시키기 위해서, 환자에 맞게 조정된 처치 제어신호(70)를 인터페이스(24)를 거쳐 ICU(20)의 타이머(34)(도 5 참조)에 전송한다. 상기 처치 제어신호(70)는 적정 처치 시간 동안 타이머(34)를 설정해서, 상기에서 설명한바와 같이 ICU(20)의 신호발생회로를 인에이블 상태로 한다. 처치시간이 만료되면, 상기 타이머는 신호 발생 회로를 디스에이블 상태로 한다.

도 6의 외부 처치 제어회로(72)는 상기 초음파 치료용 복합체를 활성화시키기 위하여 미리 프로그래밍되어 각 환자에 대해서 할당되는 휴대용 제어장치에 특히 적합하다. 통신 인터페이스(82)는 통신 포트(84)와 프로세서(74) 사이에 접속되어,

예를 들어 외부 컴퓨터와 통신하도록 제공된다. 그러므로 메모리(76)는 환자에 할당되기 전에 미리 프로그래밍되어, 처치 제어 신호(70)를 거쳐 프로세서(74)에 의해 보내진 처치 시간은 특정 환자에게 적합하다. (10~20분의 처치가 일반적인 것은 하나, 통상적인 처치시간은 1~55 분 범위이다). 상기 통신 인터페이스(82)는 RS-232 인터페이스와 같은 직렬 인터페이스, 병렬 인터페이스 또는 모뎀이 가능하다.

도 7은, 도시된 환자에 대한 치료학적 요건에 대하여 미리 프로그래밍되어 있는, 도 6의 외부처치제어회로를 수납하는 휴대용 제어장치(90)를 도시한 것이다. 도시된 제어장치(90)는, 도 3의 장치(60)에 내장되는, 도 5의 신호제어회로를 갖는 도 1 및 도 2의 초음파 처치 복합체(10)를 활성화시킨다. 초음파 처치를 시작하기 위하여, 환자는 ICU(20) 상의 잭(24)에 제어장치(90)로부터의 도선(92)의 플러그(92)를 연결시킴으로써 제어 인터페이스를 완성시킨다. 또, 환자는 버튼(96)을 눌러서 외부 처치 제어 회로(도 6 참조)를 활성화시키고, 프로세서(74)는 ICU(20)의 타이머(34)에 처치 제어신호(70)를 전송한다(도 5 참조). 전송한 바와 같이, ICU(20)의 신호발생회로는 타이머에 의해 설정된 지속 시간동안 인에이블 상태로 되어, 소정의 초음파 요법이 전달된다. 일단 장치(60)가 인에이블 상태로 되면, 플러그(94)는 제거해도 되므로, 환자의 이동이 자유롭게 허용된다.

도 7에서처럼 ICU(20)용의 처치 제어 신호(70)를 발생시키기 위하여 각각 별개의 제어 장치(90)를 환자에게 할당하는 대신, 외부 처치 제어 회로는 원격의 중앙 데이터 처리 센터에 위치되어 있어도 된다. 이 센터는 전화선으로 연결될 수 있고, 이로 인하여, 환자는 외부처치 제어회로를 액세스하여 처치 제어 신호(70)의 ICU(20)에의 다운로드를 활성화시킬 수 있다. 전화 호출 후, 환자는 예를 들면, 전화기 터치 패드를 통하여 확인 코드를 입력하여 환자의 데이터용 메모리 위치를 데이터 센터에 확인시키고, 그 특정 환자용 대하여 처치제어신호(70)를 발생시키는 데이터 처리를 초기화한다. 초음파 치료용 복합체의 ICU(20)상의 제어 인터페이스(24)는 예를 들어, 일반적인 전화 잭이어도 된다. 상기 환자는, 상기 확인 코드를 입력한 후에, 전화기로부터 플러그를 뽑아 그것을 상기 복합체(20)의 잭 인터페이스(24)에 연결시킨다. 이어서, 상기 처치제어신호(70)가 원격 외부 처치 제어신호로부터 전송되어 ICU(20)의 신호발생회로를 활성화시킨다.

상기에서 설명한 바와 같이, 초음파 치료용 복합체는 도 1 및 도 2에서 도시한 구성에만 국한되지 않는다. 도 8에 도시된 바람직한 변형예에서, 상기 초음파 변환기(112)의 세라믹제 압전 웨이퍼의 후면은 초음파 치료용 복합체(100)의 ICU(120)용 기판을 형성한다. ICU(120)의 신호발생회로는 도 5의 것과 동일하여도 되지만, 상기 변환기 구동기와 상기 초음파 변환기 사이의 인터페이스는 실리콘 웨이퍼에 대해서 내부에 있게 된다. 도 8에 도시한 바와 같이, 파워 인터페이스(122)와 제어 인터페이스(124)는 상기 변환기 기판의 후면과 ICU(120)의 신호 발생기 회로 사이에서 직접적으로 회로 접속된다. ICU(120)의 신호발생회로를 덮는 데는 플라스틱제 캡(126)을 사용해도 된다.

초음파 복합용 복합체를 더욱 소형화하기 위해서, 배터리 홀더는 ICU에 인접하여 위치시켜도 된다. 도 9에서, 도 1 및 도 2의 복합체(10)에는 리튬 배터리 홀더(55)가 ICU(20)에 인접하게 장착되어 있다. 본 실시예에서, 배터리와 ICU(20)의 신호 발생회로 사이의 파워 인터페이스는 회로 접속되므로, 도 1 및 도 2의 파워 인터페이스(22)는 제거해도 된다. 도 10에는 도 8의 초음파 치료용 복합체의 유사한 변형예로서, 상기 변환기와 ICU를 수용하는 실리콘 웨이퍼의 후면에 배터리 홀더(155)가 인접하게 장착되어 있는 상태가 도시되어 있다.

이상 설명한 본 발명의 각종 실시예는 본 발명의 기술적 사상과 발명의 범위를 벗어나는 일없이 각종 형태로 변형될 수 있다. 예를 들어, 각종 형태의 초음파 치료용 복합체, ICU 및 변환기 외에도 다양한 유형의 구성재료를 상정할 수 있다. 또한, 초음파 변환기를 여자시키는 데 이용되는 각종 요소의 구성에 있어서도 다양한 변형이 가능하다. 따라서, 이상의 설명은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 본 발명의 바람직한 실시형태를 제시하기 위한 것이다. 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 첨부된 특허청구범위에 규정된 바와 같은 본 발명의 기술적 사상과 범위내에서 기타의 변형이 가능함은 물론이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 집적회로유니트(ICU)와 초음파변환기를 도시하며 본 발명과 외부전원에 따른 초음파처치복합체의 이동가능한 초음파처치복합체의 사시도.

도 2는 변환기와 별개인 ICU가 있으며, 도 1의 초음파처치복합체의 부분사시도.

도 3은 외부피부위치에 인접하여 복합체를 부착시키기 위한 스트랩 및 스트랩과 일체인 배터리팩을 가지며, 도 1, 도 2의 이동가능한 초음파처치복합체의 사시도.

도 4는 처치하는 동안 도 3의 이동가능한 초음파처리복합체를 환자가 착용함을 도시하는 사시도.

도 5는 도 1 및 도 2의 ICU 회로의 블록도.

도 6은 도 1 및 도 2의 ICU용 외부 처치 제어 회로의 회로에 대한 블록도.

도 7은 외부 처치 제어 회로를 포함하는 이동가능한 제어장치가 있는 도 3의 이동가능한 초음파 처리 복합체를 환자가 착용함을 도시하는 사시도.

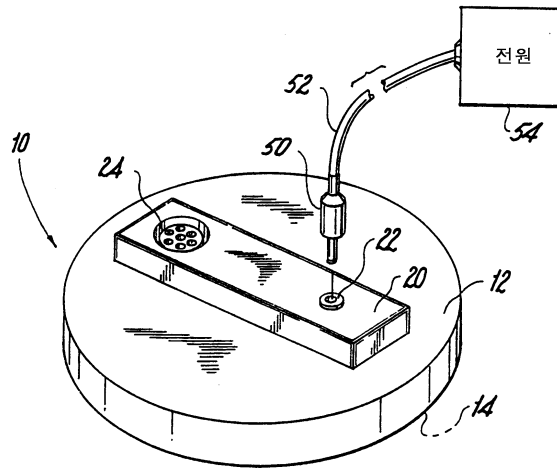
도 8은 동일 기관상에 수납된 집적 회로 및 초음파 변환기가 있으며 본 발명에 따라 이동가능한 초음파 처리 복합체의 실시예를 도시한 사시도.

도 9는 도 1의 집적 회로 장치에 인접하여 설치된 배터리 홀더가 있는 초음파처리복합체의 사시도.

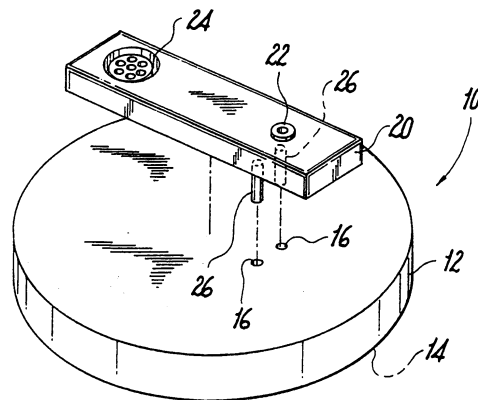
도 10은 집적 회로 장치에 인접하여 설치된 배터리홀더가 있는 도 8의 초음파처리복합체의 사시도.

도면

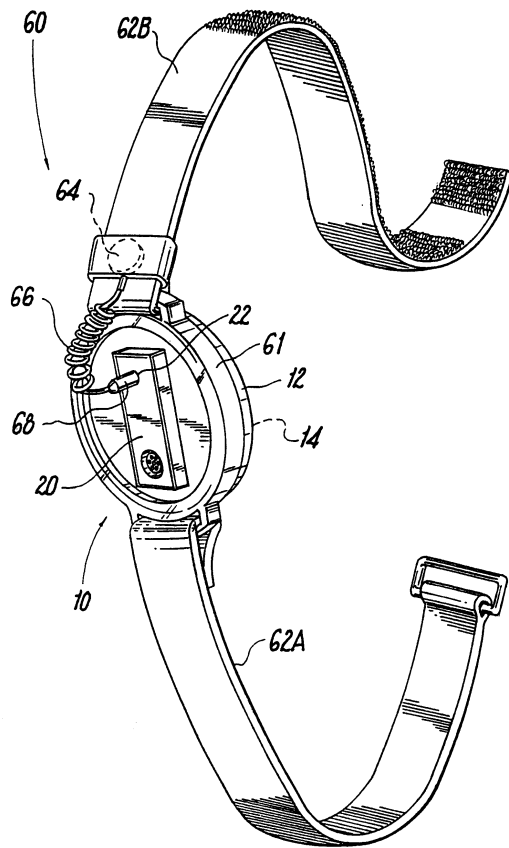
도면1



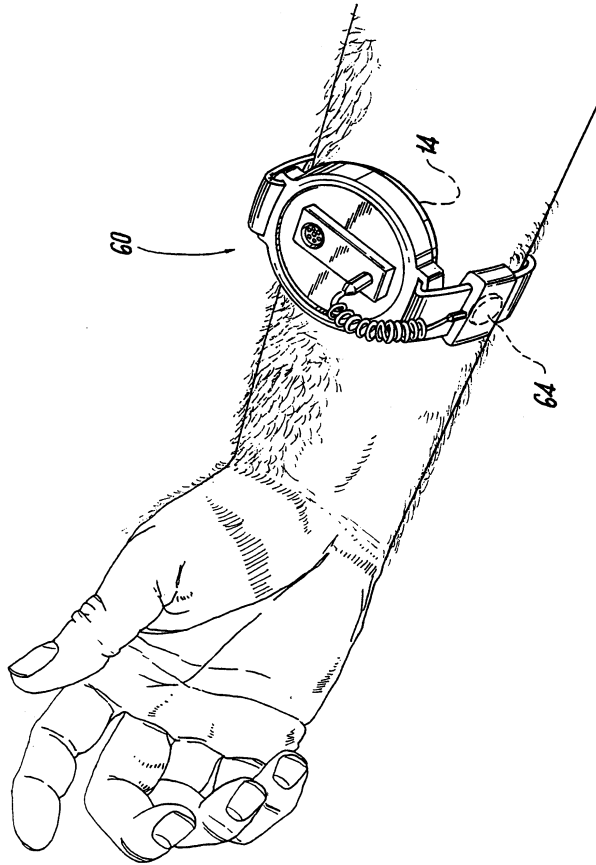
도면2



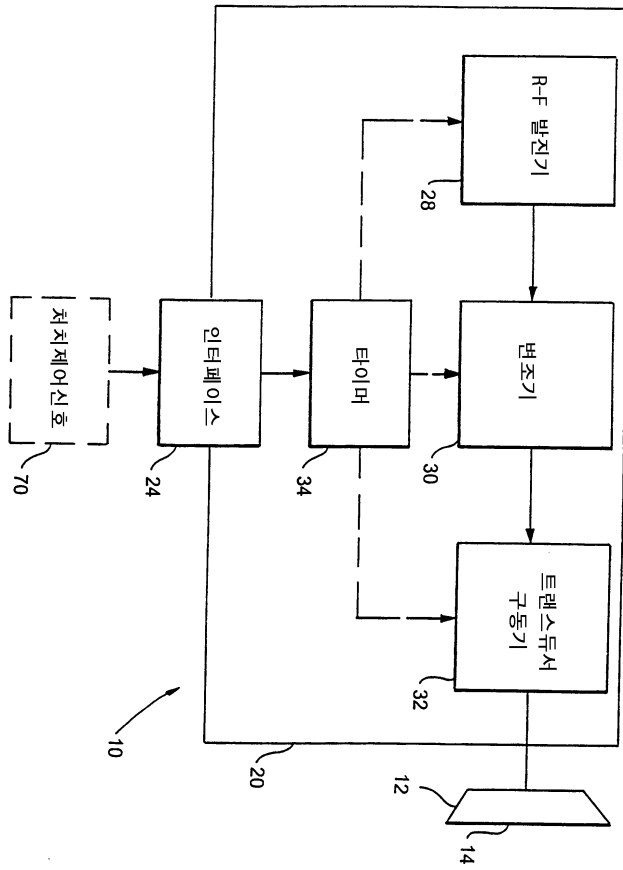
도면3



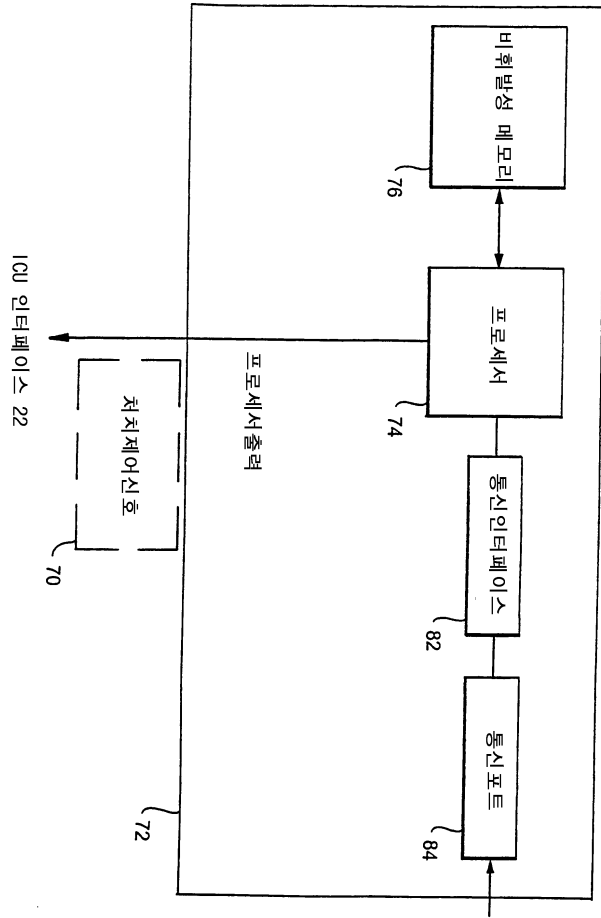
도면4



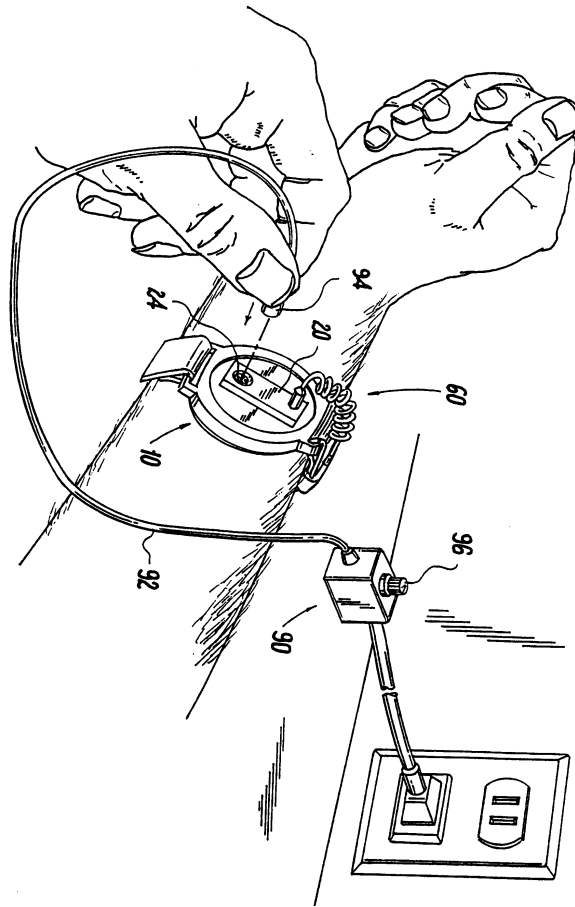
도면5



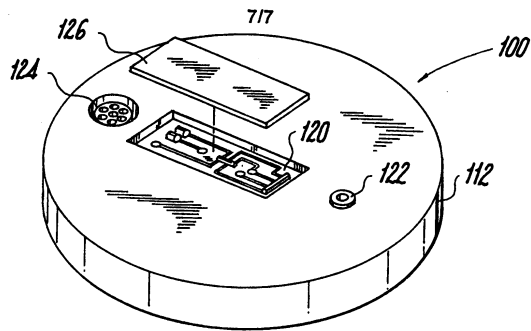
도면6



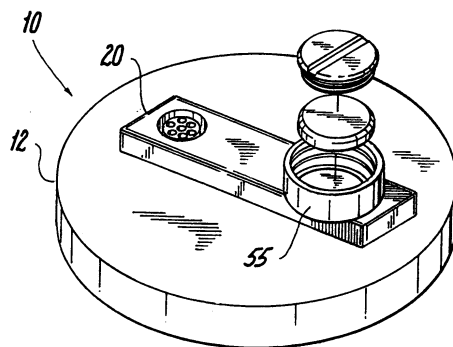
도면7



도면8



도면9





도면10

