

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G01H 5/00

(45) 공고일자 2005년05월24일
(11) 등록번호 10-0491155
(24) 등록일자 2005년05월13일

(21) 출원번호 10-2002-0072129
(22) 출원일자 2002년11월16일

(65) 공개번호 10-2004-0043697
(43) 공개일자 2004년05월24일

(73) 특허권자 조명기
서울특별시 금천구 독산4동 183-1 동아아파트 101동 605호

(72) 발명자 조명기
서울특별시 금천구 독산4동 183-1 동아아파트 101동 605호

심사관 : 김태수

(54) 초음파 음압 측정기

요약

본 발명은 세척기 내의 초음파의 음압의 세기를 정확하고 용이하게 측정할 수 있는 측정기를 제공한다. 이 초음파 음압 측정기는 세척기의 수조 내에 수침되어 발진자로부터 발산되는 초음파를 감지하여 전기신호로 변환시키는 음압 감지 센서; 그 음압 감지 센서의 후단에 착탈 가능하게 구비되며, 음압 감지 센서로부터 수신된 초음파의 전기신호의 감도를 조정하는 소형 인쇄 회로 기판이 내장된 손잡이; 일단부가 손잡이에 연결되며 감도가 조정된 전기신호를 송신하기 위한 커넥터; 및 커넥터의 타단에 접속되며, 손잡이로부터 수신된 초음파 신호를 증폭시키고 디지털신호로 변환시켜 음압의 세기를 수치로 나타내는 본체를 포함하는 초음파 음압측정기로 구성된다.

대표도

도 1

색인어

초음파, 음압 측정기, 음압 감지 센서, 커넥터, 세척기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 초음파 음압 측정기의 분해 사시도.

도 2는 도 1의 음압 감지 센서의 수신부의 부분확대도.

도 3은 도 1의 음압 감지 센서의 손잡이의 부분확대도.

도 4는 도 1의 음압 측정기의 커넥터의 사시도.

도 5는 본 발명에 따른 초음파 음압 측정기에 적용되는 경사각 센서를 보여주는 사시도.

도 6은 본 발명에 따른 초음파 음압 측정기의 사용상태도.

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

- 10: 음압 감지 센서 12: 수신판
- 14: 압전소자 16a: 양극선
- 16b: 음극선 18: 백킹 재질
- 20: 센서 손잡이 22,44: 인쇄회로기판
- 26: 센서 마개 28,42: 소켓
- 30: 커넥터 32,34: 플러그
- 40: 본체 46: 컨트롤패널
- 48: 배터리 50: 표시링

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 음압 측정기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초음파 세척기 수조에서 초음파 신호를 취득하여 전압값으로 변환시켜 이를 표시하고 데이터를 저장 및 관리할 수 있는 초음파 음압 측정기에 관한 것이다.

일반적으로, 가정, 산업현장, 실험실, 병원 등과 같이 다양한 분야에서 식기류, 식품, 기기 또는 기구, 실험기구, 부품 등을 세척하는데는 주로 물과 세제를 이용하고 있다. 그러나, 물과 세제만을 이용하여 세척을 행하는 경우에는 물과 세제가 과도하게 사용되어 비용이 과도하게 소모되고 또한 많은 인력이 사용될 뿐 아니라 수질 및 환경을 오염시키는 문제점이 있다.

이에 따라, 최근에는 초음파를 이용하여 미세한 이물질까지 제거할 수 있으며 편리하게 세척할 수 있는 초음파 세척기가 있다. 이 초음파 세척기는, 세척조의 하부에 초음파 발진자를 설치하여 초음파를 발생시키면 그 발진자로부터 발산되는 초음파가 피세척물에 인가되어 세척되는 원리로 구성된다. 이와 같은 일반적인 세척기에 있어서, 초음파 발진기에 인가되는 전압의 세기에 따라 또는 발진자의 구조에 따라 상대적으로 크거나 작은 발진에너지가 발생되고 세척물의 양이나 형상 또는 용제의 재료에 따라 초음파 에너지의 세기가 변화된다.

한편, 이와 같은 종래의 초음파 세척기에서는 초음파를 발생시키기 위하여 어떤 크기의 에너지 전압이 초음파 발진자에 가해졌는가를 측정하여 초음파의 세기를 유추하거나 발생하는 거품을 관찰하여 육안으로 확인하고 있으나, 이 경우 초음파 발진자가 고장나거나 효율이 저하되는 경우에는 초음파 세기의 측정이 불가능할 뿐 아니라 용제의 선택에 따라서는 초음파의 효율이 달라지거나 거품이 발생하지 않을 수 있으므로 세척효과를 정량적으로 확인할 수 없는 문제점이 있다.

그리고, 세척조의 초음파의 세기를 측정하기 위해 초음파를 발진시키는 펄스에 가해지는 전압을 이용하였으나 실제로는 수조의 하부에 장착된 초음파 발진자의 효율, 용액의 농도 또는 종류, 피세척물의 형상에 따라 초음파의 세기가 변하는 경우 이를 정확하게 측정할 수 없으며, 또한 복수의 세척물을 적층상태로 세척하는 경우 충분한 세기의 초음파가 세척조의 상부까지 전달되는지를 확인하기가 불가능한 문제점이 있다.

또한, 초음파 세척기를 다수 개 구비하거나 여러 지역에 분포되어 있는 경우 공통의 기준을 설정하여 그 기준에 따라 초음파 세척기를 관리하기가 곤란한 문제점이 있다.

한편, 전술된 바와 같은 문제점들 중 세척조 내의 음압을 여러 위치에서 측정할 수 있는 방식이 특허등록 제189840호에 개시되어 있으나, 이 특허는 세척조의 크기와 거의 유사하여 사용중 초음파 에너지를 측정할 수 없을 뿐 아니라, 보관 및 휴대가 불편하며 초음파 음압을 정확하게 측정할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상술된 문제점들을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 본 발명의 목적은 세척조 내의 초음파의 세기를 정확하고 용이하게 측정할 수 있는 초음파음압 측정기를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 세척조 내의 위치에 관계없이 음압을 정확히 측정할 수 있는 초음파 음압 측정기를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 휴대 및 보관이 간편한 초음파 음압 측정기를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 세척조에서 초음파의 세기를 취득하여 디지털 전압값으로 표시하고 이를 저장 및 관리할 수 있는 초음파 음압 측정기를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 초음파의 발진상태를 정확하게 파악할 수 있고 용제에 의한 영향, 세척물 적층시 초음파의 감쇄를 정확하게 분석할 수 있는 초음파 음압 측정기를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

이 같은 목적들은, 발진자를 이용하여 세척수에 초음파를 제공하여 피세척물을 세척하기 위한 세척기내의 초음파의 음압의 세기를 측정하기 위한 초음파 음압측정기에 있어서, 세척기의 수조내에 국부 수침되어 발진자로부터 발산되는 초음파를 감지하여 전기신호로 변환시키는 음압 감지 센서; 그 음압 감지 센서의 후단에 착탈 가능하게 구비되며, 상기 음압 감지 센서로부터 수신된 초음파의 전기신호의 감도를 조정하는 소형 인쇄 회로 기판이 내장된 손잡이; 일단부가 손잡이에 연결되며 감도가 조정된 전기신호를 송신하기 위한 커넥터; 및 그 커넥터의 타단에 접속되며, 상기 손잡이로부터 수신된 전기신호를 증폭시키고 디지털신호로 변환시켜 음압의 세기를 수치로 나타내는 본체를 포함하는 초음파 음압 측정기에 의해 달성될 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 음압 측정기는 실제로 세척기의 수조 내에 담겨지거나 수침되어 발진자로부터 발산되는 초음파의 음압을 감지하기 위한 음압 감지 센서(10)를 구비한다. 음압 감지 센서(10)는 길다란 하우징 또는 로드형으로 형성되는 것이 바람직하다. 특히, 초음파 음압 감지 센서(10)는 세척기의 하부에 설치된 발진자(도시 안 됨)로부터 발생하는 초음파에 의한 신호를 전기적 신호로 변환시킬 수 있는 하이드로폰 센서(hydrophone sensor)로 형성되는 것이 바람직하다.

선택적으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 음압 감지 센서(10)는 그 단부가 굴곡 형성될 수 있다. 예컨대, 음압 감지 센서(10)의 단부(10a)는 직각으로 굴곡 형성될 수 있는 바, 이는 수평방향으로 작용하는 초음파 음압을 측정하기 위함이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 음압 감지 센서(10)의 선단부의 내측에는 발진자에서 방사되는 초음파를 수신하기 위한 수신판(12)을 구비한다. 그 초음파 수신판(12)은 실제로 세척수와 접촉하는 스테인레스 재질로 형성되는 것이 바람직하다. 초음파 수신판(12)에는 수신되는 초음파 신호를 전기신호로 변환시키기 위한 압전 진동자 또는 압전 소자(14)가 일체로 구비된다. 특히, 초음파 수신판(12)과 압전 소자(14) 사이에는, 그들 상호간을 접합시킴은 물론 초음파 수신판(12)에 의해 수신된 신호가 압전 소자(14)에 정확하고 효율적으로 전달될 수 있도록 정합층(12a)이 형성되는 것이 바람직하다.

압전 소자(14)의 양극에는 양극선(16a)이 연결되고, 음극에는 음극선(16b)이 연결된다. 특히, 압전 소자(14)의 후방에는 초음파 신호를 효율적이고 안정적으로 수신함은 물론 잡음신호 또는 노이즈를 최대로 감소시키기 위한 백킹 재질(18)이 형성되는 것이 바람직하다. 이 백킹 재질(18)은 텅스텐 파우더와 에폭시가 혼합된 재료로 형성되며, 압전 소자(14)의 후방에 채워지는 것이 바람직하다.

음압 감지 센서(10)의 후단에는 후술되는 바와 같이 측정자 또는 사용자가 손으로 파지할 수 있는 손잡이(20)가 분리 가능하게 연결된다. 즉, 음압 감지 센서(10)의 후단에는 숫나사부(11)가 형성되며, 손잡이(20)에도 암나사부(21)가 형성되어, 상호 해제 가능하게 결합됨으로써, 음압 감지 센서(10)와 손잡이(20)가 상호분리 가능하게 결합될 수 있는 것이다.

손잡이(20)의 내측에는 전술된 음압 감지 센서(10)의 압전 소자(14)에 연결된 양극선(16a) 및 음극선(16b)이 연결되는 회로기판(22)이 구비된다. 그 회로기판(22)은 압전 소자(14)에 의해 변환된 전기신호를 가변저항을 이용하여 감도를 조정하는 역할을 한다.

손잡이(20)의 타단에는 그 손잡이의 내부를 개폐하기 위한 마개(26)가 분리가능하게 결합된다. 예컨대, 손잡이(20)의 타단에는 암나사부(20a)가 형성되고 마개(26)에는 숫나사부(26a)가 형성되어 상호 해제 가능하게 결합되는 것이다. 특히, 마개(26)에는 결합 홈 또는 소켓(28)이 형성되는 것이 바람직하다. 소켓(28)은 물론, 와이어(28a)에 의해 인쇄회로기판(22)으로 연결된다.

손잡이(20)에는 후술되는 본체에 연결되는 커넥터(30)가 분리 가능하게 연결된다. 커넥터(30)의 일단에는 손잡이(20)의 마개(26)에 형성된 소켓(28)에 해제 가능하게 접속되는 하나의 플러그(32)가 구비되며, 타단에는 후술되는 본체에 역시 해제 가능하게 접속되는 다른 하나의 플러그(34)가 구비된다. 물론, 각각의 플러그(32,34)는 상호 신호를 송수신할 수 있도록 케이블(36)에 의해 상호 연결되는 것이 바람직하다.

다시 도 1을 참조하면, 커넥터(30)의 타단, 즉, 다른 하나의 플러그(34)에는 본체(40)가 연결된다. 본체(40)에는 대체로 상단에 플러그(34)가 해제 가능하게 접속되는 소켓(42)이 구비된다. 본체(40)의 내부에는 전술된 초음파 음압 감지 센서(10)에서 초음파 신호로 감지되어 손잡이(20)에서 감도가 조정된 전기신호를 커넥터(30)를 통해 수신되는 그 전기신호를 증폭시키고 디지털신호로 변환시키기 위한 인쇄회로기판(44)이 구비된다. 이 인쇄회로기판(44)은 소형으로 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 본체(40)의 전방에는 사용자 또는 측정자가 측정기 전체를 조절하기 위한 콘트롤 패널(46)이 구비된다. 콘트롤 패널(46)에는 사용자가 다양한 계측변수를 입력 및 설정하거나 계측조건을 조작 또는 세팅하기 위한 복수의 조작키(46a)가 구비된다. 또한, 콘트롤 패널(46)의 상부에는 인쇄회로기판(44)에 연결되어 초음파의 음압의 측정값이나 다양한 설정값 또는 결과를 디지털방식으로 나타내기 위한 디스플레이(40b)가 구비된다. 디스플레이(40b)는 표현성이 뛰어나고 보존성이 우수한 액정디스플레이(LCD)로 형성되는 것이 바람직하다.

물론, 본체(40)의 하부 내측에는 인쇄회로기판(44), 디스플레이(40b) 등에 필요한 전원을 공급하기 위한 배터리(48)가 교체 가능하게 장착된다. 물론, 도시되지는 않았지만 어댑터를 이용하여 외부의 전원을 사용할 수도 있다.

선택적으로, 음압 감지 센서(10)의 몸체에는 후술되는 바와 같이 그 음압 감지 센서(10)를 세척기에 수침시킬 때 그 수침된 깊이를 인식할 수 있도록 표시링(50)이 이동 가능하게 삽입될 수 있다. 또한, 도시되지는 않았지만 음압 감지 센서(10)의 몸체에는 침전 깊이를 정확히 또는 수시로 알 수 있도록 눈금 또는 색인(도시 안됨)이 표시될 수 있다.

이하, 전술된 바와 같이 구성된 초음파 음압 측정기의 사용방법 및 그 작용모드에 대해 상세히 설명한다.

작업자 또는 측정자는 먼저 각각 분해되어 보관될 수 있는 각각의 부품, 즉, 초음파 음압 감지 센서(10), 손잡이(20), 커넥터(30) 및 본체(40)를 상호 결합시킨다. 즉, 음압 감지 센서(10)의 후단에 구비된 슛나사부(11)에 손잡이(20)의 압나사부(21)를 결합하여 상호 결합시키고, 그 손잡이(20)의 타단에 구비된 마개(26)의 소켓(28)에 커넥터(30)의 일단에 구비된 하나의 플러그(32)를 접속한 후, 타단의 다른 하나의 플러그(34)를 본체(40)의 소켓(42)에 접속시켜 초음파 음압 측정기의 조립을 완료한다. 물론, 초음파 음압 감지 센서(10)의 몸체에 표시링(50)을 삽입하여 측정깊이를 설정할 수 있다.

이후, 작업자는 본체(40)의 콘트롤 패널(40)의 각각의 조작키(46a)를 조작하여 시험조건을 설정한 후 손잡이(20)를 잡고 초음파 음압 감지 센서(10)를 세척기(S)의 수조(W)에 집어넣는다. 물론, 이 때 그 수침 깊이는 음압 감지 센서(10)의 몸체에 삽입된 표시링(50)까지 수침시키는 것이 바람직하다.

이와 같이, 음압 감지 센서(10)를 소정의 깊이까지 수침시키면, 세척기(S)의 하부 또는 측부로부터 발생하는 초음파의 음압이 수신판(12)에 수신된다. 수신판(12)에 수신된 초음파는 압전 소자(14)로 전달된다. 이 때, 초음파 수신판(12)과 압전 소자(14) 사이에는 정합층(12a)이 구비되어 있으므로, 초음파 수신판(12)에 의해 수신된 초음파가 압전 소자(14)에 초음파 신호로 정확하고 효율적으로 전달될 수 있다.

수신된 초음파 에너지가 압전 소자(14)에 의해 전기 신호로 전환되어 양극선(16a) 및 음극선(16b)을 통해 손잡이(20)로 송신된다. 이 때, 압전 소자(14)의 후방에는 텅스텐 파우더와 에폭시가 혼합된 재료의 백킹 재질(18)이 채워져 있어 초음파 신호 또는 진동 신호를 효율적이고 안정적으로 수신함은 물론 잡음 신호 또는 노이즈를 최대한으로 감소시킬 수 있다.

손잡이(20)로 수신되는 초음파 신호는 회로기 판(24)에서 가변 저항에 의해 감도가 조정된다. 이와 같이 감도가 조정된 초음파 신호는 와이어(28a) 및 소켓(28)을 지나 커넥터(30)의 케이블(36)을 통해 본체(40)로 송신된다.

소켓(42)을 통해 본체(40)로 수신된 초음파 신호는 인쇄회로기판(44)에서 증폭되고 또한 디지털신호로 변환된다. 이와 같이 변환된 디지털 신호, 즉, 음압이 숫자로 변환되어 디스플레이(40b)에 표시된다. 그 측정된 음압은 본체에 저장될 수 있다. 물론, 사용자 또는 측정자는 콘트롤 패널(46)의 각각의 키를 이용하여 측정조건을 재설정 하거나 조절하여 측정값을 다시 확인하거나 획득할 수 있다.

물론, 도 5에 도시된 바와 같이, 몸체의 선단이 굽혀진 음압 감지 센서(10)를 이용하면, 세척기 내에서 수평 방향으로 작용하는 초음파의 음압 또는 세기를 정확하고 용이하게 측정할 수 있다.

이에 따라, 측정자는 다양한 측정 조건에서 세척기의 세척조 내의 원하는 위치 및 방향에서 초음파의 음압을 정확하고 신속하게 측정할 수 있는 것이다.

발명의 효과

결과적으로, 본 발명에 따른 초음파 음압 측정기에 의하면, 세척조의 형태 및 크기에 무관하게 또한 다양한 측정조건 및 측정방향에 무관하게 세척기내의 초음파의 음압의 세기를 정확하고 용이하게 측정할 수 있어 신뢰성 및 생산성이 향상되는 효과가 있다.

그리고, 실제로 세척기의 수조에 가해지는 초음파의 음압을 측정할 수 있어 세척기를 효율적으로 관리할 수 있고 정량적인 측정이 가능하므로, 그 데이터를 통한 초음파 세척기의 장기적인 관리가 용이한 장점이 있다.

또한, 분리 및 결합이 용이하고 휴대 및 보관이 간편하여 편의성이 향상되는 이점이 있다.

이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 본 기술분야의 당업자라면 첨부된 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.

발진자를 이용하여 세척수에 초음파를 제공하여 피세척물을 세척하기 위한 세척기내의 초음파의 세기를 측정하기 위한 초음파 음압측정기로서, 세척기의 수조내에 침수되어 발진자로부터 발산되는 초음파를 감지하여 전기신호로 변환시키는 음압 감지 센서와, 상기 음압 감지 센서의 후단에 구비되며 상기 음압 감지 센서로부터 수신된 초음파의 전기신호의 감도를 조정하는 손잡이와, 일단부가 상기 손잡이에 연결되며 감도가 조정된 전기신호를 송신하기 위한 커넥터와, 상기 커넥터의 타단에 접속되며 상기 손잡이로부터 수신된 진동신호를 증폭시켜 음압의 세기를 수치로 나타내는 본체를 포함하는 초음파 음압 측정기에 있어서,

상기 음압 감지 센서는

선단부의 내측에 설치되고 세척수와 접촉하여 초음파를 수신하기 위한 수신판;

상기 초음파 수신기에 전달된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환시키기 위해 정합층에 의해 상기 수신판의 후방에 접합되는 압전 소자; 및

상기 압전 소자의 후방에 초음파 신호를 수신하고 잡음신호 및 노이즈를 감소시키기 위해 텅스텐 파우더와 에폭시가 혼합된 백킹(backing)재로 형성되어 도포되는 지지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 음압 감지 센서의 선단은 직각으로 굽혀진 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 손잡이의 내측에는

상기 음압 감지 센서의 압전 소자에 연결된 음극선 및 양극선이 연결되며 그로부터 전달되는 전기신호를 가변저항을 이용하여 감도를 조정하기 위한 인쇄회로기판; 및

와이어에 의해 상기 인쇄회로기판에 연결되는 소켓을 구비한 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

청구항 6.

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 커넥터는

상기 손잡이의 커버의 소켓에 해제 가능하게 접속되는 하나의 플러그;

일단이 상기 플러그에 연결되는 케이블; 및

상기 케이블의 타단에 구비되며 상기 본체에 접속되는 다른 하나의 플러그를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

청구항 7.

제3항에 있어서,

상기 본체는

상기 커넥터가 해제 가능하게 접속되는 소켓;

상기 소켓에 연결되며, 상기 손잡이에서 전송되는 전기신호를 증폭시키고 디지털신호로 변환시키기 위한 인쇄회로기판; 및

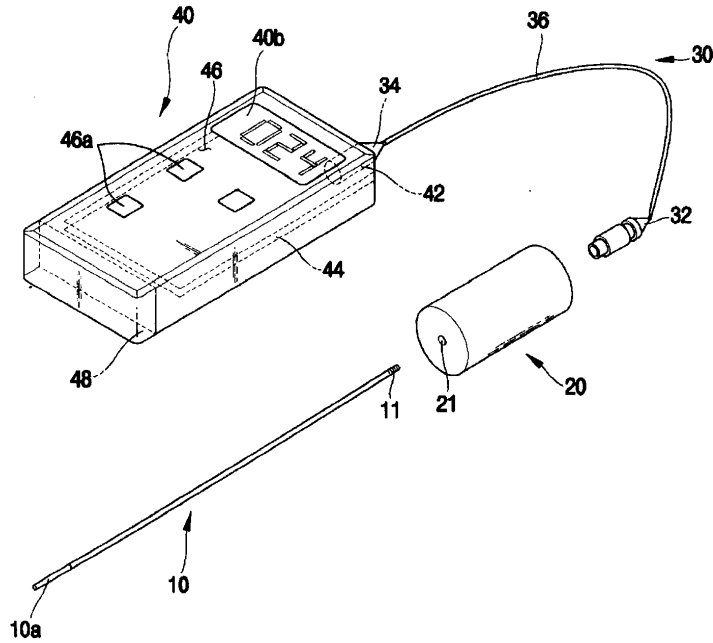
상기 인쇄회로기판에 연결되며, 상기 인쇄회로기판에서 변환된 측정값을 나타내기 위한 디스플레이와, 상기 인쇄회로기판으로 제어하기 위한 복수의 조작키를 구비한 컨트롤패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

청구항 8.

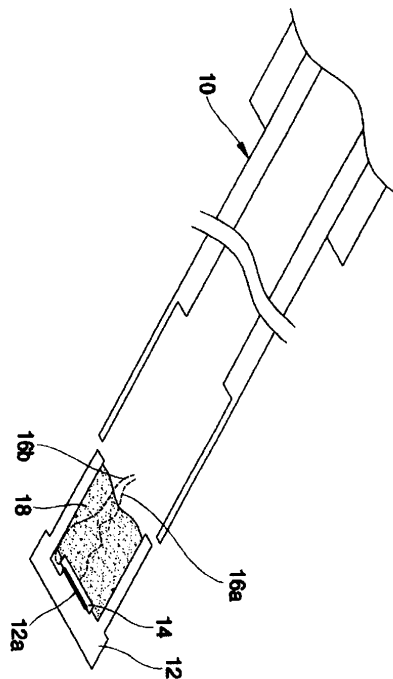
제3항에 있어서, 상기 음압 감지 센서에는 세척기에 침전되는 깊이를 표시하기 위한 표시링이 이동 가능하게 삽입되는 것을 특징으로 하는 초음파 음압 측정기.

도면

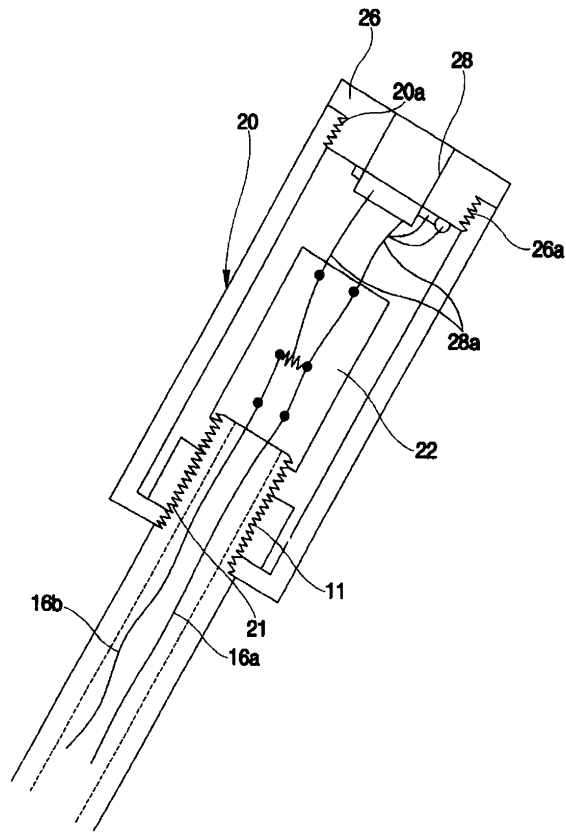
도면1



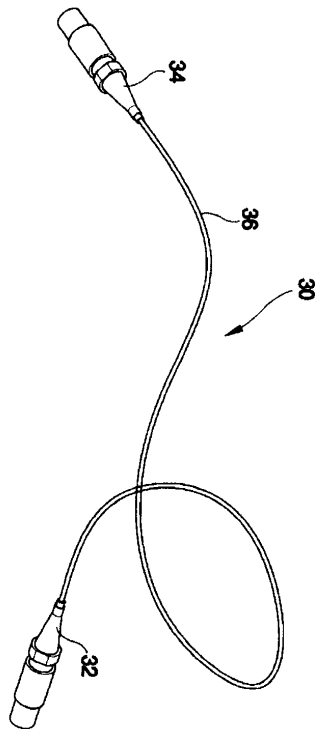
도면2



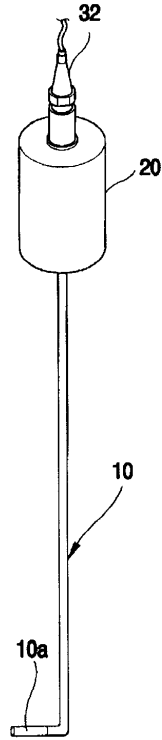
도면3



도면4



도면5



도면6

