



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월07일
(11) 등록번호 10-0756892
(24) 등록일자 2007년09월03일

(51) Int. Cl.

G01N 33/24(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0047757

(22) 출원일자 2006년05월26일

심사청구일자 2006년05월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003321828 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

한국해양연구원

경기 안산시 상록구 사동 1270번지

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원 캠퍼스내

(주) 다이크 이앤씨

경기도 성남시 중원구 상대원동 440 선일테크노피아 901호

(72) 발명자

권오순

경기도 수원시 장안구 정자2동 69-45 금강에스쁘아아파트 101동1104호

장인성

경기도 광명시 철산2동 철산주공아파트 902-401호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김문재

전체 청구항 수 : 총 5 항

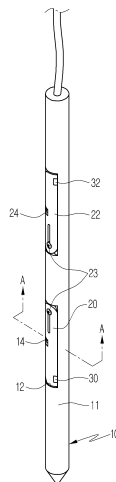
심사관 : 신원혜

(54) 인홀형 탄성파 시험용 계측장치

(57) 요약

연약지반의 지반조사에 따른 콘관입시험이 진행되는 동안에 연약지반의 역학적 특성을 측정하기 위한 인홀형 탄성파 시험용 계측장치가 개시된다. 본 발명은 일정한 길이를 가지는 강봉의 외측면에 서로 일정간격 떨어지도록 설치홈이 각각 형성되어 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 장착되는 몸체를 구비한다. 몸체의 설치홈에는 강봉과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되는 한 쌍의 작동부재가 각각 설치된다. 작동부재의 서로 마주보는 면에는 탄성파를 발,수진하기 위한 발,수진부재가 각각 설치된다. 이와 같이 구성되는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치는 연약지반에 대한 콘관입시험시 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 장착된 몸체를 지반의 심층까지 관입시켜가며 해당되는 측정 지점에서 탄성파의 발,수진을 통해 전단파를 계측하여 연속적으로 변화하는 지반의 역학적 특성을 지반의 깊이에 따라 실시간으로 정밀하게 측정할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

목영진

경기도 과천시 부림동 주공아파트 804호 107호

장현삼

경기도 성남시 분당구 수내동 34 양지마을 금호아
파트 101-1101

(56) 선행기술조사문헌

JP2006078243 A

KR1020000002811 A

KR1020040106469 A

특허청구의 범위

청구항 1

일정한 길이를 가지는 강봉의 외측면에 서로 일정간격 떨어지도록 두 개의 설치홈이 각각 형성되어 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 장착되는 몸체;

상기 강봉과 평행하도록 상기 설치홈에 힌지로 각각 설치되고, 상기 몸체에 내장된 모터와 연결되어 상기 힌지를 중심으로 상기 강봉과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되는 한 쌍의 작동부재; 및

상기 작동부재에 각각 구비되어 탄성파를 발진하고 수신하기 위한 탄성파 발진 및 수신부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 탄성파 발진 및 수신부는,

상기 작동부재의 서로 마주보는 양면 중 어느 한쪽에 설치되고, 전압의 공급에 따라 진동을 발생하기 위한 발진부재; 및

상기 발진부재와 대응되도록 상기 작동부재의 서로 마주보는 다른 쪽에 설치되고, 상기 발진부재에서 발생하는 진동을 수신하여 전압으로 변환하기 위한 수신부재;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 발진부재와 수신부재는 두 개의 피에조 세라믹판 사이에 금속판을 접합하여 형성되는 벤더 엘리먼트로 이루어지고,

상기 발진부재와 상기 수신부재의 외부에는 습기로부터 보호하기 위한 코팅층이 형성되고, 상기 코팅층의 외부에는 혼선과 전기적 잡음을 방지하기 위한 차폐층이 형성되는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치.

청구항 5

청구항 1, 청구항 2 및 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 설치홈은 반구형의 단면을 갖도록 절삭되어 형성되고, 상기 작동부재는 상기 설치홈에 부합되도록 반구형의 단면으로 형성되며, 이에 의해 상기 몸체가 해당되는 측정 지점에 관입된 상태에서 상기 작동부재가 상기 강봉과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되는 경우, 토사에 의한 측면저항이 줄어드는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 설치홈에는 걸림돌기가 돌출하여 형성되고, 상기 걸림돌기와 대응되도록 상기 작동부재의 서로 등지는 면에는 걸림홈이 형성되며, 이에 의해 상기 작동부재가 상기 강봉과 평행하도록 상기 설치홈에 복원되는 경우, 상기 걸림홈이 상기 걸림돌기에 걸림되어 상기 작동부재의 회전이 정지되는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성파 시험용 계측장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 인홀형 탄성과 시험용 계측장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄성파를 발,수진하기 위한 발,수진 부재가 구비되어 형성되는 물체를 연약지반에 관입되는 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 부가적으로 장착함으로써, 연약지반의 지반조사에 따른 콘관입시험이 진행될 때, 물체를 해당되는 측정 지점으로 관입시켜가며 전단파를 계측하여 연속적으로 변화하는 지반의 역학적 특성(전단강도, 강성도, 밀도 등)을 지반의 깊이로 따라 실시간으로 정밀하게 측정할 수 있는 인홀형 탄성과 시험용 계측장치에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로, 각종 건설공사에서와 마찬가지로 안전하고 경제적인 설계 및 시공을 위해서는 지층구조, 지반강도, 지지력 및 간극수압 등의 지반특성에 대한 정확한 평가가 반드시 선행되어야 한다.
- <13> 특히, 연약지반은 지질이 매우 연약하고 지반공학적으로 불안정한 상태에 있기 때문에 PS검층시험, 탄성파콘 관입시험 등의 다양한 지반조사가 선행되어야 하는 것은 필수적이다.
- <14> 상기한 PS검층시험에 의한 지반조사는 대부분 지반에 시추공을 뚫어 조사하는 시추조사에 의존하고 있는 실정이며, 이러한 시추조사는 지반에 시추공을 뚫어 지하물질의 특성을 직접 파 뚫으로써 지반의 상태를 알아내는 정확성이 있으나, 지반에 시추공을 뚫어야 하는 단점과 지반조사 작업의 수행에 많은 시간과 비용이 소요되는 문제점이 있었다.
- <15> 또한, 탄성파콘 관입시험에 의한 지반조사는 지반에 수진기를 관입하고, 지표에서 충격을 가하는 진동원에 의해 발생하는 탄성파를 지반에 관입된 수진기로 감지하여 기록장치로 기록하며, 기록장치에 수집된 자료를 컴퓨터로 분석하여 지반의 상태를 알아내는 것으로, 이러한 탄성파콘 관입시험은 지표에서 충격을 가하는 진동원이 별도로 구비되어야 하며, 진동원에 의한 파동의 이동경로가 사선으로 진행되므로 해당지층의 전단파속도를 정확하게 측정하기 어려운 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해소하기 위하여 안출한 것으로, 본 발명의 기술적 과제는 탄성파를 발,수진할 수 있도록 발,수진부재가 구비되는 물체를 형성하여 연약지반에 관입되는 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 부가적으로 장착함으로써, 연약지반의 지반조사에 따른 콘관입시험이 진행되는 동안에 물체를 통하여 지반의 동적인 특성, 즉 전단파 전단강도를 계측하여 연속적으로 변화하는 연약지반의 역학적 특성을 깊이로 따라 실시간으로 정밀하게 측정할 수 있는 수단을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 상기와 같은 기술적 과제를 해소하기 위한 본 발명은,
- <18> 일정한 길이를 가지는 강봉의 외측면에 서로 일정간격 떨어지도록 두 개의 설치홈이 각각 형성되어 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 장착되는 물체; 상기 강봉과 평행하도록 상기 설치홈에 힌지로 각각 설치되고, 상기 물체에 내장된 모터와 연결되어 상기 힌지를 중심으로 상기 강봉과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되는 한 쌍의 작동부재; 및 상기 작동부재에 각각 구비되어 탄성파를 발진하고 수신하기 위한 탄성파 발진 및 수신부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인홀형 탄성과 시험용 계측장치를 제공한다.
- <19> 또한, 상기 탄성파 발진 및 수신부는 상기 작동부재의 서로 마주보는 양면 중 어느 한쪽에 설치되고, 전압의 공급에 따라 진동을 발생하기 위한 발진부재; 및 상기 발진부재와 대응되도록 상기 작동부재의 서로 마주보는 다른 쪽에 설치되고, 상기 발진부재에서 발생하는 진동을 수신하여 전압으로 변환하기 위한 수신부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 이때, 상기 발진부재와 수신부재는 두 개의 피에조 세라믹판 사이에 금속판을 접합하여 형성되는 벤더 엘리먼트로 형성되되, 상기 발진부재는 두 개의 전선 중 하나를 피에조 세라믹판의 외부에 연결하고 다른 하나를 금속판에 연결하여 형성되는 병렬연결 벤더 엘리먼트로 형성되고, 상기 수신부재는 하나의 전선을 피에조 세라믹판의 외부에 연결하여 형성되는 직렬연결 벤더 엘리먼트로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <21> 또한, 상기 발진부재와 상기 수신부재의 외부에는 습기로부터 보호하기 위한 코팅층이 형성되고, 상기 코팅층의 외부에는 혼선과 전기적 잡음을 방지하기 위한 차폐층이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <22> 또한, 상기 설치홈은 반구형의 단면을 갖도록 절삭되어 형성되고, 상기 작동부재는 상기 설치홈에 부합되도록 반구형의 단면으로 형성되며, 이에 의해 상기 물체가 해당되는 측정 지점에 관입된 상태에서 상기 작동부재가 상기 강봉과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되는 경우, 토사에 의한 측면저항이 줄어드는 것을 특징으로

한다.

- <23> 또한, 상기 설치홈에는 걸림돌기가 돌출하여 형성되고, 상기 걸림돌기와 대응되도록 상기 작동부재의 서로 등지는 면에는 걸림홈이 형성되며, 이에 의해 상기 작동부재가 상기 강봉과 평행하도록 상기 설치홈에 복원되는 경우, 상기 걸림홈이 상기 걸림돌기에 걸림되어 상기 작동부재의 회전이 정지되는 것을 특징으로 한다.
- <24> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <25> 도 1에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 A-A선 단면도가 도시되어 있다.
- <26> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치는 연약지반에 관입되는 콘관입시험기(도면에 미도시)의 콘(60)과 연결된 관입강봉(62)에 장착되는 몸체(10), 몸체(10)에 회전가능하게 설치되는 한 쌍의 작동부재(20,22) 및 작동부재(20,22)에 각각 구비되어 탄성파를 발진하고 수신하기 위한 탄성과 발진 및 수신부를 포함한다.
- <27> 이때, 작동부재(20,22)와 탄성과 발진 및 수신부는 연약지반 위에 위치되는 기록장치(40) 및 컴퓨터(50)와 전선을 통해 연결되고, 이들의 전기적 신호에 의해 제어된다.
- <28> 몸체(10)는 연약지반의 역학적 특성을 조사하기 위해 지반에 관입되는 것으로, 일정한 길이를 가지는 강봉(11)을 구비한다. 강봉(11)의 외측면에는 서로 일정간격 떨어지는 위치에 일정길이를 가지는 두 개의 설치홈(12)이 각각 형성된다. 이때, 설치홈(12)은 강봉(11)의 외측에서 내측으로 절삭되어 대략 얇은 반구형의 단면으로 형성된다.
- <29> 설치홈(12)의 중간부에는 걸림돌기(14)가 각각 돌출하여 형성된다. 이러한 걸림돌기(14)는 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전하는 작동부재(20,22)가 강봉(11)과 평행하도록 복원되는 경우에 작동부재(20,22)를 정위치에서 정지시키는 역할을 하게 된다.
- <30> 몸체(10)의 내부에는 작동부재(20,22)와 적어도 하나 이상의 기어로 연결되어 정,역회전하는 모터(도면에 미도시)가 설치된다. 이러한 모터는 컴퓨터(50)의 전기적 신호에 의해 구동되어 몸체(10)에 설치된 작동부재(20,22)가 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전시키게 된다.
- <31> 한 쌍의 작동부재(20,22)는 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전하는 것으로, 몸체(10)의 설치홈(12)과 동일한 길이로 형성되고, 설치홈(12)에 강봉(11)과 평행하도록 회전가능하게 힌지(23)로 각각 설치된다. 이때, 작동부재(20,22)는 설치홈(12)에 부합되도록 얇은 반구형의 단면으로 형성되고, 힌지(23)는 모터와 연결되는 기어와 연결된다.
- <32> 작동부재(20,22)의 서로 등지는 면에는 설치홈(12)의 걸림돌기(14)에 걸림되도록 걸림돌기(14)와 대응되는 위치에 걸림홈(24)이 각각 형성된다. 걸림홈(24)은 작동부재(20,22)가 강봉(11)과 평행하도록 복원되는 경우에 걸림돌기(14)에 걸림되고, 이에 의해 작동부재(20,22)의 회전이 정지되게 된다. 이러한 작동부재(20,22)는 지반에 몸체(10)가 관입되어 탄성파를 발,수신하려는 경우에 컴퓨터(50)의 전기적 신호에 따라 구동되는 모터에 의해 힌지(23)를 중심으로 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전하게 된다.
- <33> 한편, 탄성과 발진 및 수신부는 도 3a와 도 3b에 도시된 바와 같이 탄성파를 발진하고 수신하기 위한 것으로, 이를 위해서 전압의 공급에 따라 진동을 발생시키기 위한 발진부재(30) 및 발진부재(30)에서 발생하는 진동을 수신하여 전압으로 변환하기 위한 수신부재(32)를 포함한다.
- <34> 이때, 발진부재(30)와 수신부재(32)는 두 개의 피에조 세라믹판(33A,33B) 사이에 금속판(33C)을 접합하여 형성되는 벤더 엘리먼트로 형성된다.
- <35> 이러한 벤더 엘리먼트는 전압이 가해질 때 한쪽 피에조 세라믹판(33A)이 신장하는 동안 반대편 피에조 세라믹판(33B)이 수축하게 됨으로써 만곡형태의 변형이 발생하게 된다. 즉, 전압을 가하면 벤더 엘리먼트가 외팔보(cantilever) 변형형태로 진동하므로 발진부재(30)의 역할을 할 수 있다.
- <36> 이와는 달리, 외부로부터 벤더 엘리먼트에 휨 변형이 생기면 각 피에조 세라믹판(33A,33B)에 각각 압축 및 신장 변형이 발생하여 벤더 엘리먼트 내부에 전하가 일어난다. 즉, 진동을 전압으로 변환할 수 있어 수신부재(32)의 역할을 할 수 있다.

- <37> 이와 같은 원리로 벤더 엘리먼트를 이용하여 간단하게 진동을 발생하고 진동을 측정하는 것이 가능하게 된다.
- <38> 상술한 벤더 엘리먼트는 정해진 표준 단면이나 제작법이 있는 것이 아니므로 그 모양이나 단면, 제작 방법은 다양하다. 각 시험 조건이나 시험 대상 매질에 따라 가장 잘 반응할 수 있도록 그 단면을 제작하여야 한다. 벤더 엘리먼트는 피에조 세라믹(33A,33B)과 금속판(33C)의 접합 방식이나 단자연결 방법에 따라 직렬과 병렬의 두 가지 방법이 있다.
- <39> 본 실시 예에서의 발진부재(30)는 컴퓨터(50)와 연결된 두 개의 전선 중 하나를 피에조 세라믹판(33A)의 외부에 연결하고 다른 하나를 금속판(33C)에 연결하여 형성되는 병렬연결 벤더 엘리먼트로 형성된다. 이러한 병렬연결 벤더 엘리먼트는 같은 전압을 가하였을 때 직렬연결보다 병렬연결에서 더 많은 변위가 발생하므로 발진부재(30)로 사용하게 된다. 본 실시 예에서의 발진부재(30)는 몸체(10)의 관입방향 하부에 위치하는 작동부재(20)의 서로 마주보는 면에 설치된다.
- <40> 반면에, 수진부재(32)는 하나의 전선을 피에조 세라믹판(33A)의 외부에 연결하여 형성되는 직렬연결 벤더 엘리먼트로 형성된다. 이러한 직렬연결 벤더 엘리먼트는 압전 특성상 작은 변위에서 높은 전압이 발생하므로 수진부재(32)로 사용하게 된다. 본 실시 예에서의 수진부재(32)는 몸체(10)의 관입방향 상부에 위치하는 작동부재(20)의 서로 마주보는 면에 설치된다.
- <41> 여기에서 작동부재(20,22)의 서로 마주보는 양면에 각각 설치되는 발진부재(30)와 수진부재(32)의 위치를 서로 바꿔 설치할 수도 있음은 물론이다.
- <42> 발진부재(30)와 수진부재(32)의 외부에는 젖은 흙이나 습기로부터 보호되도록 폴리우레탄으로 적어도 한번 이상 코팅되는 코팅층(34)이 형성된다. 바람직하게는, 코팅층(34)은 완벽한 방수를 위해 4~5번 코팅처리된다. 코팅층(34)의 외부에는 혼선과 전기적 잡음이 방지되도록 전도성 페인트에 의해 차폐층(36)이 형성된다. 그리고 차폐층(36)에는 접지선이 연결된다.
- <43> 이와 같은 발진부재(30)와 수진부재(32)를 형성하는 벤더 엘리먼트의 공진주파수는 시료에 가해지는 구속력이나 응력 상태, 밀도, 강성뿐만 아니라, 벤더 엘리먼트의 크기와 두께, 길이에 따라 다르므로, 이러한 변수를 조정하여 용도에 따라 최상의 엘리먼트를 제작할 수도 있다.
- <44> 도 4a와 도 4b를 참조하여 전술한 바와 같이 구성된 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- <45> 본 발명에 의한 인홀형 탄성과 시험용 계측장치를 이용하여 연약지반의 깊이에 따른 역학적 특성을 측정하려는 경우, 도 4a에 도시된 바와 같이 연약지반에 관입되는 콘관입시험기의 콘(60)과 연결된 관입강봉(62)에 공지된 장착수단을 통해 몸체(10)를 장착한다. 이때, 기록장치(40) 및 컴퓨터(50)와 몸체(10)를 연결하는 전선은 관입강봉(62)의 내부를 통해 몸체(10)와 연결된다.
- <46> 상기와 같이 관입강봉(62)에 몸체(10)가 장착된 상태에서, 콘관입시험의 진행시 연약지반에 관입되는 콘(60)과 관입강봉(62)을 통해 몸체(10)를 해당되는 측정 지점으로 관입시킨다. 이때, 콘(60)과 관입강봉(62)이 관입되면서 지반에 밀착되고, 이에 의해 몸체(10)는 지반에 밀착된다.
- <47> 계속해서, 도 4b에 도시된 바와 같이 몸체(10)가 해당되는 측정 지점에 관입되면, 콘관입시험에 의한 콘(60)과 관입강봉(62)의 관입을 중지시켜 몸체(10)의 관입을 멈추고, 컴퓨터(50)의 전기적 신호를 통해 몸체(10)에 내장된 모터를 정회전시킨다. 그러면, 몸체(10)의 설치홈(12)에 강봉(11)과 평행하도록 각각 설치된 작동부재(20,22)가 모터의 구동에 의해 힌지(23)를 중심으로 흡속에 파고들도록 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보게 회전된다. 이때, 작동부재(20,22)는 흙에 대한 저항이 감소하여 원활하게 회전하게 된다.
- <48> 즉, 콘관입시험시 콘(60)과 관입강봉(62)의 관입에 따라 몸체(10)와 밀착된 지반의 주변영역은 교란되어 흙의 지질이 연질로 변환되고, 작동부재(20,22)는 대략 얇은 반원형의 단면으로 형성되기 때문에, 흙에 대한 작동부재(20,22)의 측면저항이 줄어들게 되어 원활하게 회전할 수 있게 된다.
- <49> 계속해서, 몸체(10)에 설치된 작동부재(20,22)가 흡속에 파고들도록 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보도록 회전되면, 컴퓨터(50)의 전기적 신호에 의해 몸체(10)의 하부에 위치하는 작동부재(20)에 설치된 발진부재(30)에 전압을 가한다. 그러면, 발진부재(30)는 벤더 엘리먼트의 한쪽 피에조 세라믹판(33A)이 신장함과 동시에 반대편 피에조 세라믹판(33B)이 수축하게 되어 만곡 형태의 변형이 발생하게 되고, 이에 의해 외팔보 변형형태로 진동하게 된다.

- <50> 이렇게 발진부재(30)에 의해 발생하는 진동에 따른 파동은 몸체(10)의 상부에 위치하는 작동부재(22)에 설치된 수진부재(32)에 의해 감지된다. 이때, 파동은 발진부재(30)의 직상방에 수진부재(32)가 위치되어 서로 마주보기 때문에 직진성을 띠도록 이동되어 수진부재(32)에 감지되고, 파동에 따른 진동을 감지한 수진부재(32)는 외부로부터 벤더 엘리먼트에 힘 변형이 생기면 각 피에조 세라믹판(33A,33B)이 각각 압축 및 신장 변형이 발생하여 벤더 엘리먼트 내부에 전하가 일어나게 되고, 이에 의해 진동을 전압으로 변환하게 된다.
- <51> 이때, 작동부재(20,22)에 의해 흡속에 위치되는 발진부재(30)와 수진부재(32)의 외부에는 폴리우레탄에 의해 코팅층(34)이 형성되어 젖은 흙이나 습기로부터 방수되도록 보호되고, 코팅층(34)의 외부에는 전도성 페인트에 의해 차폐층(36)이 형성되어 전기적 신호에 따른 혼선과 전기적 잡음이 방지된다.
- <52> 계속해서, 수진부재(32)에 의해 전압으로 변환된 전기적 신호는 기록장치(40)에 기록되고, 기록장치(40)에 수집된 자료는 컴퓨터(50)의 분석을 통해 연약지반의 동적인 특성에 따른 진단과 진단강도를 예측하게 된다.
- <53> 여기에서 기록장치(40)에 기록된 자료를 컴퓨터(50)로 분석하는 것은 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 기술이므로 이에 관한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <54> 계속해서, 연약지반의 해당되는 측정 지점에 대한 분석이 완료되면, 컴퓨터(50)의 전기적 신호를 통해 모터를 역회전시킨다. 그러면, 흡속에 파고들도록 강봉(11)과 직각을 이루어 서로 마주보게 회전되었던 작동부재(20,22)가 힌지(23)를 중심으로 회전되어 강봉(11)과 평행하도록 설치홈(12)으로 복원된다. 이때, 작동부재(20,22)는 설치홈(12)의 걸림돌기(14)에 걸림됨(24)이 걸림되어 회전이 정지되고, 작동부재(20,22)의 회전이 정지됨에 따라 모터의 구동도 정지되게 된다.
- <55> 이와 같이 본 발명에 따른 인홀형 탄성과 시험용 예측장치는 전술한 도 4a와 도 4b의 과정을 반복하여 콘관입시험이 진행되는 동안에 몸체(10)를 연약지반의 심층까지 관입시켜가며 해당되는 측정 지점에서 지반의 동적인 특성에 따른 진단과를 예측하여 연속적으로 변화하는 연약지반의 역학적 특성을 지반의 깊이에 따라 실시간으로 정밀하게 측정할 수 있게 되는 것이다.

발명의 효과

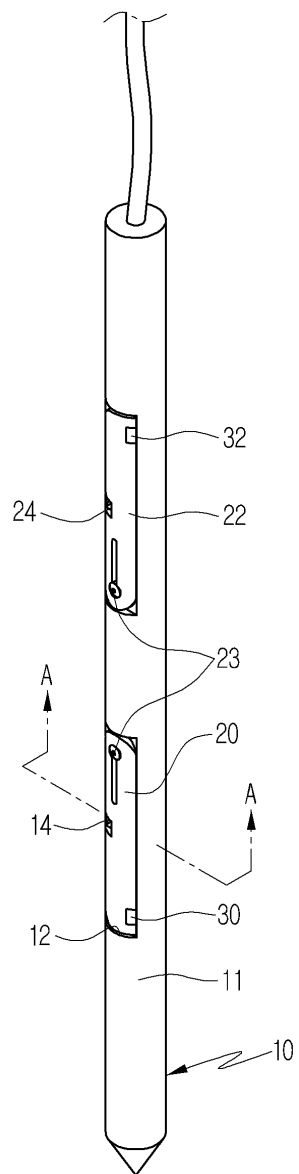
- <56>** 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 인홀형 탄성과 시험용 계측장치는 탄성파를 발진하고 수신하기 위한 발, 수신부재가 구비되는 몸체를 연약지반에 관입되는 콘관입시험기의 콘과 연결된 관입강봉에 부가적으로 장착함으로써, 연약지반의 지반조사에 따른 콘관입시험이 진행될 때, 몸체를 해당되는 측정 지점으로 관입시켜가며 전단파를 계측하여 연속적으로 변화하는 지반의 역학적 특성을 지반의 깊이에 따라 실시간으로 정밀하게 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 장비를 경제적으로 운용하여 지반조사를 용이하게 실시할 수 있는 효과가 제공되는 것이다.
- <57>** 이상에서는 본 발명을 실시 예로써 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

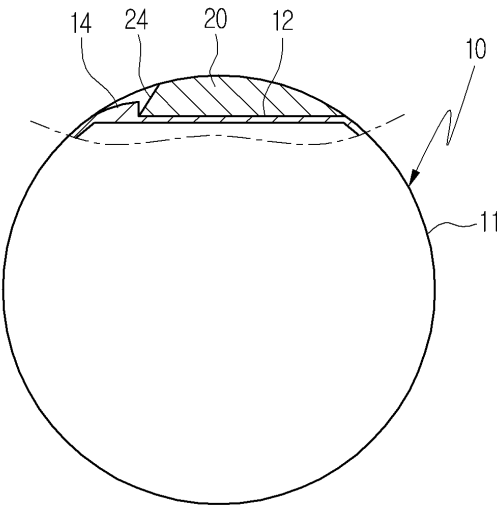
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치의 사시도,
<2> 도 2는 도 1에 도시된 A-A선 단면도,
<3> 도 3a와 도 3b는 도 1에 도시된 발진부재와 수진부재를 나타낸 단면도, 그리고
<4> 도 4a와 도 4b는 본 발명에 따른 인홀형 탄성과 시험용 계측장치의 작동을 나타낸 도면이다.
<5> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
<6> 10 : 몸체
<7> 14 : 걸림돌기
<8> 24 : 걸림홈
<9> 32 : 수진부재
<10> 36 : 차폐층
12 : 설치홈
20, 22 : 작동부재
30 : 발진부재
34 : 코팅층

도면

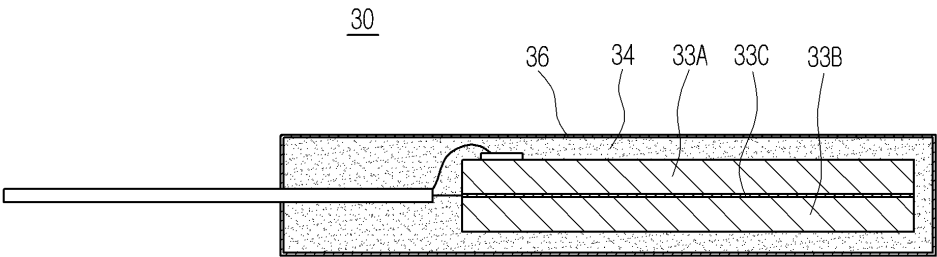
도면1



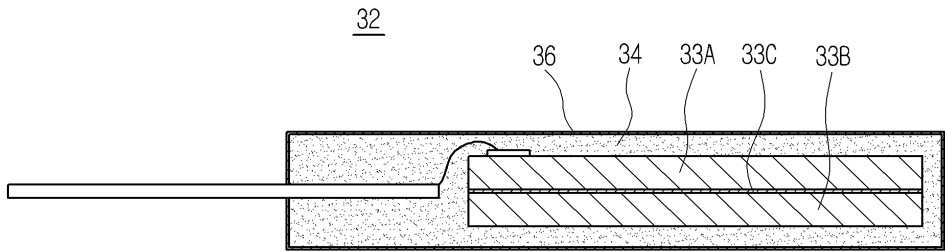
도면2



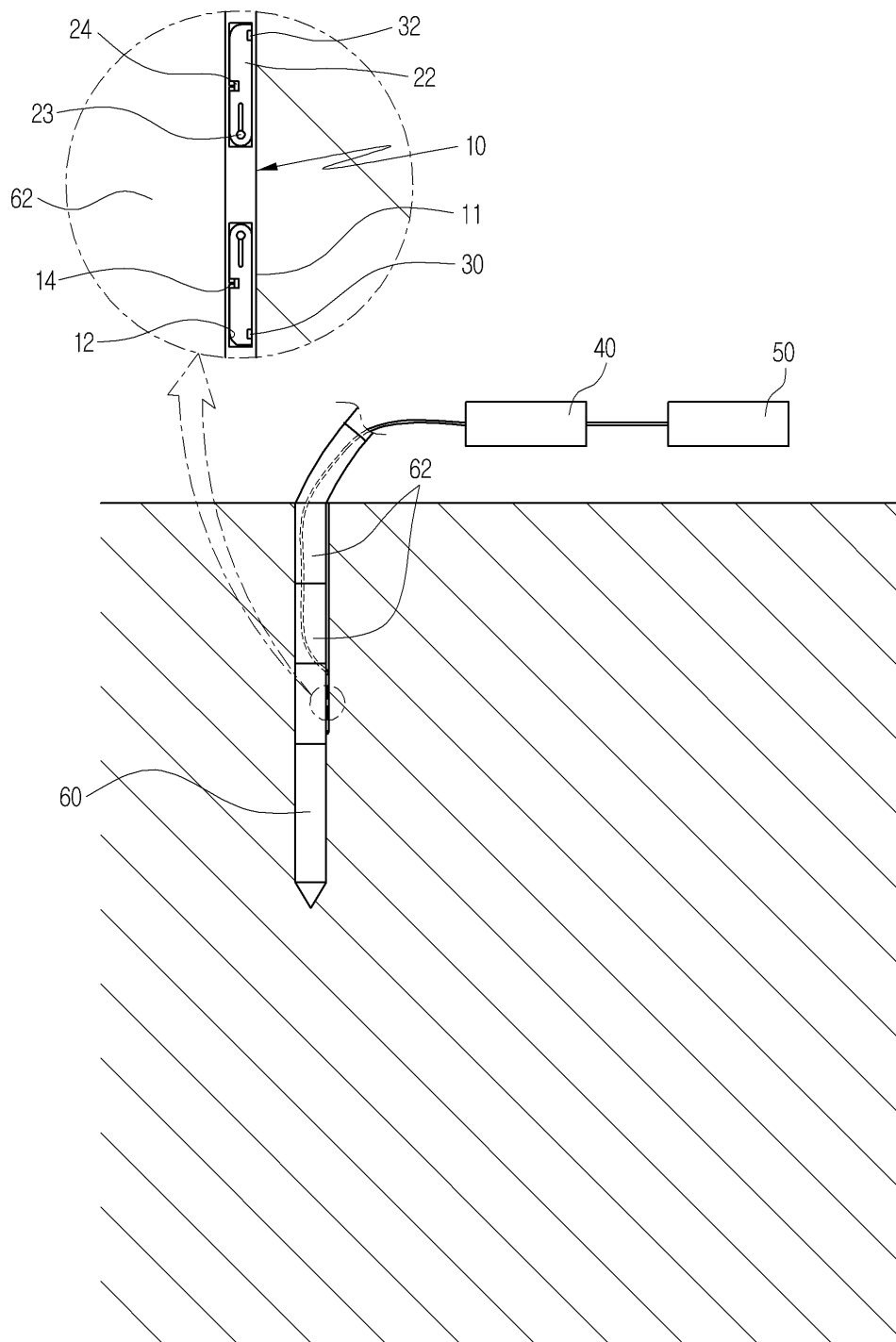
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

