(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0014009
(43) 공개일자 2011년02월10일

(51) Int. Cl.
G08G 1/042 (2006.01) *G01R 33/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0071750
(22) 출원일자 2009년08월04일
심사청구일자 2009년08월04일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충남 논산시 내동 26 건양대학교 산학협력단
(주) 시티이엔지
충북 청원군 부용면 등곡리 484-1
(72) 발명자
송영진
대전광역시 서구 월평동 298 갤러리빌럭스 902호
김옥
대전광역시 서구 월평2동 222 한아름아파트 106-1301
(74) 대리인
김대영

전체 청구항 수 : 총 4 항

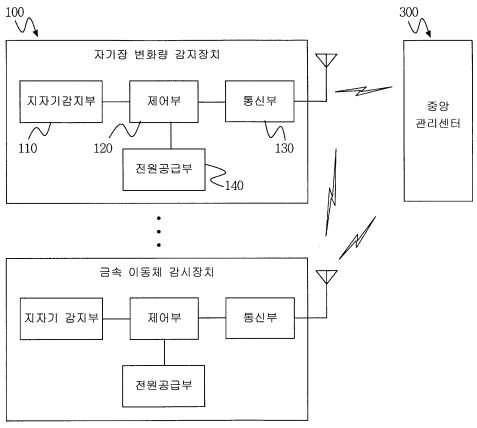
(54) 자기장 변화량 감지장치

(57) 요 약

본 발명은 지표면에 발생하는 지구 자기장의 흐름을 파악하여 차량과 같은 금속 이동체에 의해 해당 자기장의 변화가 발생하는 경우 이를 감지하여 금속 이동체의 존재 여부 및 금속 이동체의 이동에 관한 정보를 획득할 수 있도록 하는 자기장 변화량 감지장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치는 지구 자기장의 변화를 감지하여 금속 이동체의 이동 정보를 감지하는 자기장 변화량 감지장치에 있어서, 지구에서 발생하는 자기장의 흐름을 파악하여 금속 이동체가 어느 한 방향으로 이동하는 경우 금속 이동체에 의해 변화되는 자기장의 변화량을 감지하는 지자기감지부(110)와; 상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지되는 자기장의 변화량을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부와 이동 속도를 포함하는 금속 이동체의 이동 정보를 파악하는 제어부(120)와; 상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지되어 제어부(120)를 통하여 분석되는 금속 이동체의 정보를 외부의 중앙관리센터(300)에 송신하는 통신부(130)와; 상기 각 구성부에 동작 전원을 공급하는 전원공급부(140);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지구 자기장의 변화를 감지하여 금속 이동체의 이동 정보를 감지하는 자기장 변화량 감지장치에 있어서,

지구에서 발생하는 자기장의 흐름을 파악하여 금속 이동체가 어느 한 방향으로 이동하는 경우 금속 이동체에 의해 변화되는 자기장의 변화량을 감지하는 지자기감지부(110)와;

상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지되는 자기장의 변화량을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부와 이동 속도를 포함하는 금속 이동체의 이동 정보를 파악하는 제어부(120)와;

상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지되어 제어부(120)를 통하여 분석되는 금속 이동체의 정보를 외부의 중앙관리센터(300)에 송신하는 통신부(130)와;

상기 각 구성부에 동작 전원을 공급하는 전원공급부(140);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자기장 변화량 감지장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부(120)는

상기 지자기감지부(110)로부터 전송되는 자기장 변화량 검출 신호인 아날로그 신호를 증폭하는 아날로그 신호증폭기(122)와,

상기 아날로그 신호증폭기(122)를 통하여 증폭된 아날로그 신호에 포함된 잡음을 제거하는 잡음제거기(123)와,

상기 잡음제거기(123)를 통하여 잡음이 제거된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환기(124)와,

상기 지자기감지부(110)를 통한 자기장 검출시 주변 온도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차를 보정하는 온도보상부(125)와,

상기 지자기감지부(110)를 통한 자기장 검출시 설치 지점의 위도 및 경도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차를 보정하는 지구자기장 위경도 위치보정기(126)와,

상기 온도 및 위치가 보정된 디지털 데이터를 분석하여 금속 이동체의 이동 정보를 파악하는 중앙처리부(121)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자기장 변화량 감지장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 중앙처리부(121)는 지자기감지부(110)로부터 전송되는 자기장 변화량에 따른 파형을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부를 파악하고, 금속 이동체의 존재가 파악되면 소정 간격으로 이격 설치되는 자기장 변화량 감지장치 사이의 거리를 각 시간별로 감지된 시간차로 나누어 금속 이동체의 이동 속도를 계산하여 파악하는 것을 특징으로 하는 자기장 변화량 감지장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 자기장 변화량 감지장치는 상기 금속 이동체가 이동하는 도로의 지하에 매설되는 보호관(200)에 삽입 설치되는 것을 특징으로 하는 자기장 변화량 감지장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자기장 변화량 감지장치에 관한 것으로, 특히 지표면에 발생하는 지구 자기장의 흐름을 파악하여 차

량과 같은 금속 이동체에 의해 해당 자기장의 변화가 발생하는 경우 이를 감지하여 금속 이동체의 존재 여부 및 금속 이동체의 이동에 관한 정보를 획득할 수 있도록 하는 자기장 변화량 감지장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 과학 기술이 발달하고 경제 수준이 향상됨에 따라 대중 운송 수단의 수량뿐 아니라 자가용 등과 같은 개인 운송 수단의 수량이 나날이 증가하고 있다. 이러한 운송 수단의 수량 증가는 도로 상황을 악화시키는 요인이 되고 있다.

[0003] 따라서, 도로 상황이 지나치게 악화되는 구간에서는 우회 도로의 신설이나 신호등의 신호 대기 시간 조정 등의 방법을 이용한 기존 도로의 효율적인 운영을 통해 운송 수단의 원활한 소통을 가능하게 하고 있다. 그러나 어느 구간에서 운송 수단의 소통이 원활하지 않은지를 판단하기 위해서는 지속적으로 도로의 현황 정보 및 교통량 정보를 수집할 필요가 있다.

[0004] 일반적으로 원활한 교통 흐름을 위하여 도로상의 차량 정보를 획득하기 위한 방법으로는, 루프 코일을 이용한 감지 방식을 비롯하여 CCD 비디오 카메라를 이용한 영상 감지 방식 및 초음파 또는 레이저를 이용한 감지 방식 등이 적용되어 왔다.

[0005] 상기 루프 코일(Loop Coil)을 이용한 차량 감지 방식은, 루프 코일을 도로의 지면 하부에 일정 깊이로 매설하여 차량의 점유 및 통과시 발생하는 전류의 변화를 감지하여 차량을 감지하는 방식이다. 하지만, 이러한 매설식 루프 코일 방식은 센서의 부피가 매우 크므로 설치시 넓은 면적의 포장을 파손해야 하므로 설치 비용 및 작업 시간이 많이 소요되는 문제점이 있었으며, 데이터의 취득 및 전력의 인입을 위해 별도의 리드 인(lead-in) 케이블을 설치해야 하므로 공사가 더욱 복잡해지는 문제점이 있었다. 또한, 아스팔트가 대부분인 우리 나라의 도로 사정상 온도 변화에 따른 도로 요철이 발생하여 파손율이 높고, 도로의 재포장시에도 쉽게 파손되기 때문에 주기적으로 재설치를 요하는 문제점이 있었다.

[0006] 이러한 매설식 루프 코일 방식의 문제점을 해결하기 위하여 CCD 비디오 카메라를 이용한 영상 감지 방식이 제안되었는데, 상기 CCD 비디오 카메라를 이용한 영상 감지 방식은 도로변에 일정 길이의 폴(Pole)을 설치하고 그 상단에 CCD 비디오 카메라를 설치하여 촬영된 영상을 통해 도로 상황 및 교통 상황을 수집하고, 이를 통하여 차량의 통과 대수 및 속도를 산출할 수 있도록 하는 것이다. 그러나 이러한 CCD 비디오 카메라를 이용한 영상 감지 방식은 그림자 및 식별이 불분명한 야간, 눈, 비, 안개 등의 기상상태에 따라 정확한 영상 획득이 어렵기 때문에 관리자가 별도로 개략적인 교통 상황을 감시하는 용도로 사용되고 있으며, 구체적인 교통 데이터 산출을 위해서는 사용을 회피하고 있는 실정이다.

[0007] 또한, 초음파 또는 레이저를 이용한 차량 감지 방식은 도플러 효과를 이용하여 차량을 감지하는 방식으로서, 이러한 초음파 또는 레이저를 이용한 차량 감지 방식은 반사파에 의한 오류가 매우 빈번하게 발생하며 도로를 횡단하는 별도의 구조물을 설치해야 하므로 비경제적이며 도로 미관을 해치게 되는 문제점이 있었다.

[0008] 한편, 이러한 감지 방식은 도로 위의 차량을 감지하는 것을 주목적으로 하기 때문에 도로 이외의 장소, 예를 들면 수중이나 물 위를 이동하는 금속 물체의 이동 정보를 파악하는 용도로 사용하기에는 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 시공이 간단하고 용이하며, 지구에서 발생하는 자기장의 변화량을 파악하여 차량 등의 금속 이동체의 존재 여부 및 이동 정보를 신속하고 정확하게 파악할 수 있도록 하는 자기장 변화량 감지장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치는 지구 자기장의 변화를 감지하여 금속 이동체의 이동 정보를 감지하는 자기장 변화량 감지장치에 있어서, 지구에서 발생하는 자기장의 흐름을 파악하여 금속 이동체가 어느 한 방향으로 이동하는 경우 금속 이동체에 의해 변화되는 자기장의 변화량을 감지하는 지자

기감지부와; 상기 지자기감지부를 통하여 감지되는 자기장의 변화량을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부와 이동 속도를 포함하는 금속 이동체의 이동 정보를 파악하는 제어부와; 상기 지자기감지부를 통하여 감지되어 제어부를 통하여 분석되는 금속 이동체의 정보를 외부의 중앙관리센터에 송신하는 통신부와; 상기 각 구성부에 동작 전원을 공급하는 전원공급부;를 포함하여 이루어진다.

[0011] 상기 제어부는 지자기감지부로부터 전송되는 자기장 변화량 검출 신호인 아날로그 신호를 증폭하는 아날로그 신호증폭기와, 상기 아날로그 신호증폭기를 통하여 증폭된 아날로그 신호에 포함된 잡음을 제거하는 잡음제거기와, 상기 잡음제거기를 통하여 잡음이 제거된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환기와, 상기 지자기감지부를 통한 자기장 검출시 주변 온도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차를 보정하는 온도보상부와, 상기 지자기감지부를 통한 자기장 검출시 설치 지점의 위도 및 경도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차를 보정하는 지구자기장 위경도 위치보정기와, 상기 온도 및 위치가 보정된 디지털 데이터를 분석하여 금속 이동체의 이동 정보를 파악하는 중앙처리부를 포함하여 이루어진다.

[0012] 상기 중앙처리부는 지자기감지부로부터 전송되는 자기장 변화량에 따른 파형을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부를 파악하고, 금속 이동체의 존재가 파악되면 소정 간격으로 이격 설치되는 자기장 변화량 감지장치 사이의 거리를 각 시간별로 감지된 시간차로 나누어 금속 이동체의 이동 속도를 계산하여 파악하게 된다.

[0013] 상기 자기장 변화량 감지장치는 상기 금속 이동체가 이동하는 도로의 지하에 매설되는 보호관에 삽입 설치되는 것이 바람직하다.

효 과

[0014] 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치는 장치의 구성이 간단하고 설치가 용이하여 공사 비용을 절감할 수 있는 효과가 있으며, 지상 또는 수중에 설치되어 외부의 기상이나 주변 환경 조건과는 무관하게 금속 이동체의 정보를 정확하게 감지할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치는 장치의 재배치와 유지보수가 용이하여 설치의 유연성 및 활용 범위를 넓일 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

[0016] 설명에 앞서, 본 발명에서 명칭되는 금속 이동체는 비철류를 제외한 금속류로 이루어진 이동체로서, 도로 위를 운행하는 차량, 군사용 이동체, 물 위 및 수중을 이동하는 자성체 물질, 또는 자성체를 함유한 물질로 제작된 소규모 운동 기구 등을 의미한다. 이하, 본 발명에서는 상기 금속 이동체가 도로 위를 운행하는 차량인 경우를 실시예로 들어 설명하기로 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자기장 변화량 감지장치를 개략적으로 도시한 블록 구성도이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치(100)는 지상에서 도로를 따라 이동하는 금속 이동체를 감지하기 위하여 지하에 소정의 간격으로 각각 매설되는데, 이 자기장 변화량 감지장치(100)는 지표면에서 발생하는 자기장의 변화를 감지하는 지자기감지부(110)와, 상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지되는 자기장의 변화에 따라 금속 이동체의 존재 여부 및 이동 정보를 파악하는 제어부(120)와, 상기 제어부(120)를 통하여 파악되는 금속 이동체 정보를 외부로 전송하는 통신부(130)와, 상기 각 구성부에 전원을 공급하는 전원공급부(140)를 포함하여 이루어진다.

[0019] 상기 지자기감지부(110)는 상부의 지면에서 금속 이동체가 이동하는 경우 금속 이동체의 영향에 따른 자기장의 변화를 감지하여 제어부(120)에 전송하는 장치이다. 이 지자기감지부(110)는 지구에서 발생하는 자기장의 흐름을 파악하고 금속 이동체가 어느 한 방향으로 이동하면서 발생시키는 자기장을 변화를 감지하여 제어부(120)에 전송하게 된다. 본 발명의 실시예에서 상기 지자기감지부(110)는 주변 지자계의 자속밀도에 반응하여 센서신호를 출력하는 지자기센서(지구 자기장 센서)가 적용된다. 이러한 지자기센서는 전자 나침반, 항공기 등의 항법 시스템 등에서 위치 및 방향 검출을 위해 주로 이용되는 것으로서, 지자기센서의 원리 및 동작은 이미 공지된 기술을 따르므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0020] 상기 제어부(120)는 자기장 변화량 감지장치(100)의 각 구성부의 동작을 제어하는 장치로서, 이 제어부(120)는 상기 지자기감지부(110)를 통하여 감지된 자기장 변화량을 분석하여 금속 이동체의 정보를 파악하게 된다.

[0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제어부(120)의 블록 구성도를 나타낸 것이다.

[0022] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제어부(120)는 지자기감지부(110)로부터 전송되는 자기장 변화량 검출 아날로그 신호를 증폭하는 아날로그 신호증폭기(122)와, 상기 아날로그 신호증폭기(122)를 통하여 증폭된 아날로그 신호에 포함된 잡음을 제거하는 잡음제거기(123)와, 상기 잡음제거기(123)를 통하여 잡음이 제거된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환기(124)와, 상기 지자기감지부(110)를 통한 자기장 검출시 주변 온도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차가 보정하기 위하여 상기 AD 변환기(124)를 통하여 변환된 디지털 데이터에 주변 온도 변화에 따른 온도 보상을 수행하는 온도보상부(125)와, 상기 지자기감지부(110)를 통한 자기장 검출시 설치 지점의 위도 및 경도에 따라 발생하는 검출 결과의 오차를 보정하기 위하여 상기 AD 변환기(124)를 통하여 변환된 디지털 데이터에 설치 지점 위경도에 따른 위치 보정을 수행하는 지구자기장 위경도 위치보정기(126)와, 상기 온도 및 위치가 보정된 디지털 데이터를 분석하여 금속 이동체 정보를 파악하는 중앙처리부(121)를 포함하여 이루어진다. 상기 제어부(120)의 중앙처리부(121)는 자기장 변화량의 파형을 분석하여 금속 이동체의 존재 여부를 포함한 금속 이동체의 크기 및 종류를 파악하며, 금속 이동체의 점유율 및 이동 속도 등을 계산하여 파악하게 된다. 상기 중앙처리부(121)를 통한 금속 이동체의 점유율은 단위시간 동안 지자기감지부(110)의 감지 지속시간 합을 단위시간당 통과한 금속 이동체 대수로 나누어 산출할 수 있으며, 금속 이동체의 이동속도는 2개 지점에 설치된 자기장 변화량 감지장치 사이의 거리를 각 시간별로 감지된 시간차로 나누어 산출할 수 있게 된다.

[0023] 상기 통신부(130)는 외부 장치와 데이터를 송수신하는 통신 장치로서, 이 통신부(130)는 지자기감지부(110)로부터 전송된 자기장 변화량을 분석하여 금속 이동체의 정보를 파악하는 제어부(120)로부터 금속 이동체 정보를 전송받아 외부로 전송하게 된다. 본 발명의 실시예에서 상기 통신부(130)는 제어부(120)를 통하여 파악되는 금속 이동체 정보를 원격에 위치한 중앙관리센터(300)에 전송하거나 다른 자기장 변화량 감지장치로 전송하게 되는데, 이 통신부(130)는 각종 유무선 통신방식의 적용이 가능하다. 본 발명의 실시예에서 상기 통신부(130)는 유선을 통하여 외부와 데이터를 송수신하기 위한 RS232/485 직렬통신회로나, 무선을 통하여 외부와 데이터를 송수신하기 위한 지그비 무선변환회로를 포함하여 이루어진다. 상기 금속 이동체가 도로를 이동하는 차량인 경우 상기 중앙관리센터(300)는 ITS(Intelligent Transport System ; 지능형 교통정보 시스템)나 신호등제어기 등이 될 수 있다.

[0024] 상기 전원공급부(140)는 자기장 변화량 감지장치(100)의 각각의 구성부에 동작 전원을 공급하는 장치로서, 본 발명의 실시예에서는 이 전원공급부(140)는 2차 전지인 축전지 및 정전압회로 등을 포함하여 이루어져 직류 전원을 각 구성부에 공급하게 된다. 상기 축전지는 태양광이나 풍력 등을 이용하여 발생되는 전원에 의해 충전될 수 있으며, 필요한 경우 상용전원을 공급받아 직류 전원으로 변환하여 각 구성부에 공급할 수 있도록 구성될 수 있음은 당연하다.

[0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자기장 변환량 감지장치가 지하에 매설된 상태를 나타낸 설치 구성도이다.

[0026] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치(100)는 금속 이동체가 이동하는 도로의 지하에 매설되어 설치되는데, 먼저 자기장 변화량 감지장치(100)를 수용하기 위한 보호관(200)이 지하에 매설된 후 상기 보호관(200) 내측에 자기장 변화량 감지장치(100)를 삽입하고, 이후 자기장 변화량 감지장치(100)가 매설된 부위를 아스팔트 등으로 도포하게 된다.

[0027] 본 발명의 실시예에서는 보호관(200)의 내측에 자기장 변화량 감지장치(100)를 삽입한 후 여유 공간에 모래(400)를 이용해 충진하여 자기장 변화량 감지장치(100)의 상부에 딱딱한 아스팔트 등이 채워져 자기장 변화량 감지장치(100)가 파손되는 것을 방지하게 된다.

[0028] 이러한 자기장 변화량 감지장치(100)는 금속 이동체의 정보를 검출하고자 하는 일정 구역에 소정의 간격으로 다수 설치되는데, 상기 자기장 변화량 감지장치(100)들은 유선 또는 무선을 통하여 상호 데이터를 송수신하게 되며, 검출 및 분석되는 데이터는 무선 또는 유선을 통하여 중앙관리센터(300)에 전송된다.

[0029] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자기장 변화량 감지장치의 사용 상태도를 나타낸 것이다.

[0030] 도 4에 도시된 바와 같이, 지하에 매설된 각각의 자기장 변화량 감지장치(100)는 각각의 감지 가능영역이 구분되어 있어 각각의 영역 내에서 상부 도로위를 이동하는 금속 이동체의 정보를 파악하게 된다. 따라서, 각각의 자기장 변화량 감지장치(100)의 감지 시간과 상호간에 매설된 거리에 따라 금속 이동체의 이동방향 및 차량속도 등을 산출할 수 있게 된다.

[0031] 상술한 실시예에서는 금속 이동체가 도로 위를 이동하는 차량인 경우를 설명하였지만, 이러한 금속 이동체는 차량뿐만 아니라 수중 또는 물 위를 이동하는 선박 등 다양한 금속 이동체에 적용될 수 있다. 이러한 경우 자기장 변화량 감지장치(100)는 수중 또는 물 위에 지지부재에 의해 고정 설치되어 선박 등의 금속 이동체의 이동 정보를 파악할 수 있게 된다.

[0032] 이와 같이 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 갖는 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치를 개략적으로 도시한 블록 구성도,

[0034] 도 2는 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치의 제어부(120) 블록 구성도,

[0035] 도 3은 본 발명에 따른 자기장 변환량 감지장치가 지하에 매설된 상태를 나타낸 설치 구성도,

[0036] 도 4는 본 발명에 따른 자기장 변화량 감지장치의 사용 상태도를 나타낸 것이다.

[0037] ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0038] 100 : 자기장 변화량 감지장치 110 : 지자기감지부

[0039] 120 : 제어부 121 : 중앙처리부

[0040] 122 : 아날로그 신호증폭기 123 : 잡음제거기

[0041] 124 : AD 변환기 125 : 온도보상부

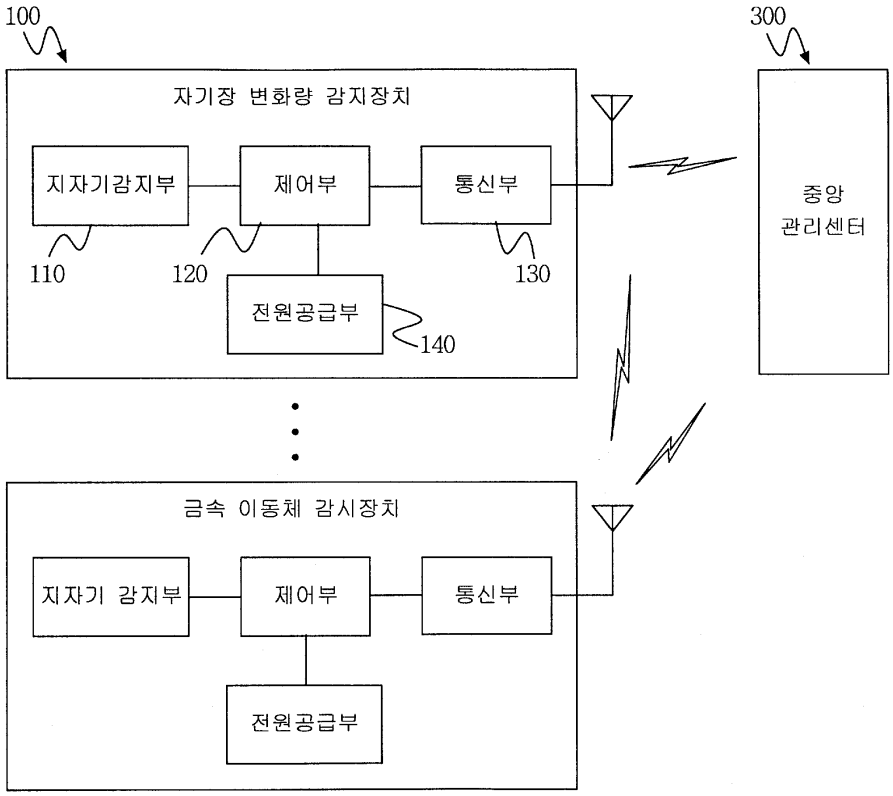
[0042] 126 : 지구자기장 위경도 위치보정기 130 : 통신부

[0043] 140 : 전원공급부 200 : 보호관

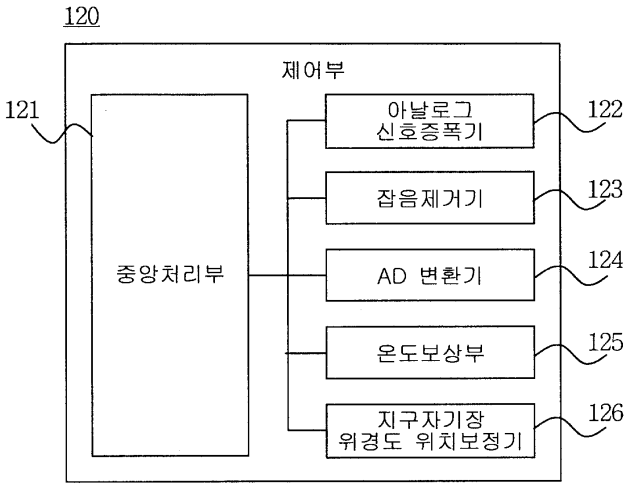
[0044] 300 : 중앙관리센터 400 : 모래

도면

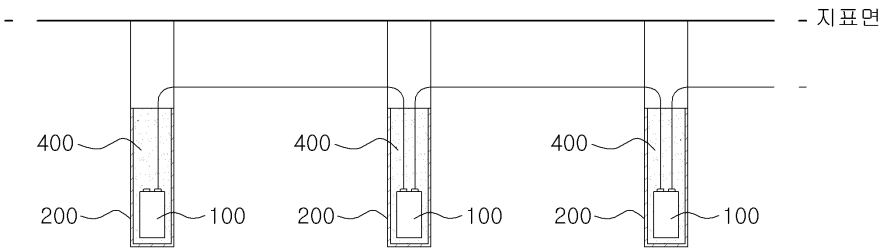
도면1


100
300
자기장 변화량 감지장치
지자기감지부
제어부
통신부
110
120
130
전원공급부
140
중앙
관리센터
금속 이동체 감시장치
지자기 감지부
제어부
통신부
전원공급부

도면2


120
제어부
121
중앙처리부
아날로그
신호증폭기
122
잡음제거기
123
AD 변환기
124
온도보상부
125
지구자기장
위경도 위치보정기
126

도면3



도면4

