



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월30일
(11) 등록번호 10-1131826
(24) 등록일자 2012년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01V 3/00 (2006.01) G01V 3/38 (2006.01)
G01N 27/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0103626
(22) 출원일자 2009년10월29일
심사청구일자 2009년10월29일
(65) 공개번호 10-2011-0046915
(43) 공개일자 2011년05월06일
(56) 선행기술조사문헌
US20080221797 A1*
KR100921319 B1
US5514963 A
JP2001337175 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
(72) 발명자
이명중
대전광역시 서구 청사로 65, 108동 1308호 (월평동, 황실타운)
이성곤
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 302동 1302호 (전민동, 엑스포아파트)
(74) 대리인
정상규
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이선영

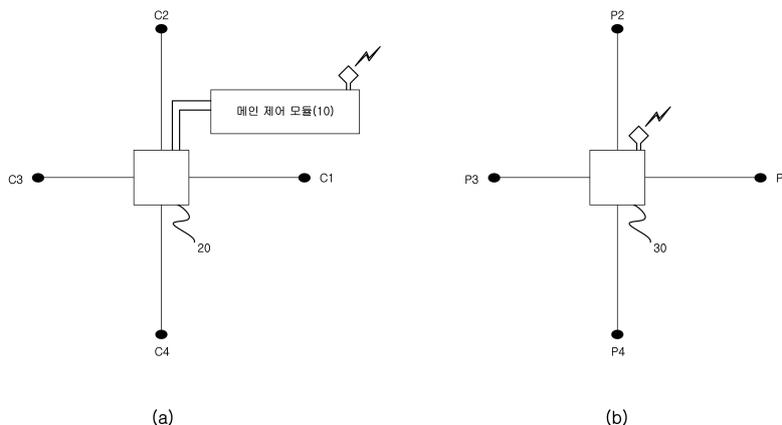
(54) 발명의 명칭 **센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템**

(57) 요약

본 발명은 전기비저항 탐사에서 전위를 측정하는 다수의 전위 측정부에 센서 네트워크 개념을 도입함으로써 전류 송신부에 대하여 모든 전위 측정부에서 다양한 방식의 전위측정을 실시간으로 수행할 수 있게 하고, 특히 3차원 전기비저항 탐사에서 요구되는 고밀도의 탐사자료를 손쉽게 획득할 수 있게 되는 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템에 관한 것이다.

이를 위한 본 발명은 전기비저항 탐사 자료의 획득을 위한 전기비저항 탐사 시스템에 있어서, 다수의 전위 측정 모듈들을 격자망을 구성하는 노드들로서 구성하며, 상기 전위 측정 모듈들 중 하나의 위치에 케이블로 연결되는 전류 송신 모듈 및 메인 제어 모듈을 위치시켜 동작시키되, 상기 전류 송신 모듈은 노드에 구성된 전위 전극을 전류 전극으로 이용하여 전류를 송신시키고, 상기 전위 측정 모듈은 상기 전류 송신 모듈로부터 송신된 전류에 의해 형성된 전위 분포를 전위 전극을 통해 측정하며, 상기 메인 제어 모듈은 상기 전류 송신 모듈에 케이블을 통해 연결되고 상기 전위 측정 모듈에 무선 네트워크로 연결되어 전기비저항을 계산하고 각 전극의 위치정보와 함께 탐사 자료로서 저장하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김광은

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 406호 동 601호
(전민동, 엑스포아파트)

정현기

대전광역시 서구 둔산북로 215, 9동 1205호 (둔산
동, 가람아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GP2008-002

부처명 지식경제부

연구사업명 기본사업

연구과제명 USN 기반 융합 자원탐사 시스템 개발

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2008년 01월 01일 ~ 2011년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

전기비저항 탐사 자료의 획득을 위한 전기비저항 탐사 시스템에 있어서,

다수의 전위 측정 모듈들을 격자망을 구성하는 노드들로서 구성하며, 상기 전위 측정 모듈들 중 하나의 위치에 케이블로 연결되는 전류 송신 모듈 및 메인 제어 모듈을 위치시켜 동작시키되,

상기 전류 송신 모듈은 노드에 구성된 전위 전극을 전류 전극으로 이용하여 전류를 송신시키고, 상기 전위 측정 모듈은 상기 전류 송신 모듈로부터 송신된 전류에 의해 형성된 전위 분포를 전위 전극을 통해 측정하며, 상기 메인 제어 모듈은 상기 전류 송신 모듈에 케이블을 통해 연결되고 상기 전위 측정 모듈에 무선 네트워크로 연결되어 전기비저항을 계산하고 각 전극의 위치정보와 함께 탐사 자료로서 저장하며,

상기 전위 측정 모듈은,

전위 전극을 통해 전위를 측정하여 전위 측정값을 도출하는 자료 취득부;

상기 메인 제어 모듈로부터의 전위 측정 명령을 상기 자료 취득부에 전달하며 전위 측정에 따른 전위 측정값을 관리하는 측정전위 관리부;

상기 전위 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부; 및

상기 측정전위 관리부로부터의 전위 측정값과 상기 GPS부로부터의 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 무선으로 전송하기 위한 RF부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기비저항 탐사 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전류 송신 모듈은,

송신용 전류를 생성해 전류 전극을 통해 송신하는 전류 생성부;

상기 전류 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부; 및

상기 메인 제어 모듈로부터 전류 송신 명령을 접수하여 상기 전류 생성부로 전달하며 전류 송신에 따른 송신 전류값과 상기 GPS부로부터의 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 상기 메인 제어 모듈로 전달하는 송신전류 관리부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기비저항 탐사 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 메인 제어 모듈은,

상기 전류 송신 모듈의 전류 송신 동작을 제어하고 해당 전류 송신 모듈로부터 전달되는 송신 전류값 및 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 전달받는 작동 제어부;

상기 전위 측정 모듈의 전위 측정 동작을 제어하고 해당 전위 측정 모듈로부터 전달되는 전위 측정값 및 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 수신하는 RF 호스트부;

상기 전위 측정값 및 송신 전류값을 통해 전기저항 또는 겐보기 전기비저항을 계산하는 자료 계산부;

상기 자료 계산부에서 계산된 전기저항 또는 겐보기 전기비저항값들과 상기 전류 송신 모듈에서 사용한 전류 전극의 위치 정보 및 전위 측정 모듈에서 사용한 전위 전극의 위치 정보를 탐사 자료로서 저장하는 탐사자료 저장부; 및

상기 탐사자료 저장부에 저장된 탐사자료를 작업자가 활용할 수 있도록 화면에 표출시키는 표시부; 를 포함하는

것을 특징으로 하는 전기비저항 탐사 시스템.

청구항 5

제 1항, 제 3항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전위 측정 모듈 또는 전류 송신 모듈에는 자체 동작을 위한 배터리가 결합되는 것을 특징으로 하는 전기 비저항 탐사 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기비저항 탐사에서 전위를 측정하는 다수의 전위 측정부에 센서 네트워크 개념을 도입함으로써 전류 송신부에서 송신한 전류에 대하여 모든 전위 측정부에서 다양한 방식의 전위측정을 실시간으로 수행할 수 있게 하고, 특히 3차원 전기비저항 탐사에서 요구되는 고밀도의 탐사자료를 손쉽게 획득할 수 있게 되는 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전기비저항 탐사는 지하에 전류를 송신하고 이에 의해 형성되는 전위분포를 측정하여 지하 전기비저항 구조를 해석하는 방법이다.
- [0003] 이 전기비저항 탐사방법은 지하 구조에 대하여 전기가 잘 흐르는 정도인 전기전도도 또는 해당 전기전도도의 역수인 전기비저항으로서 지하 이상대를 탐지 및 영상화하는 방법으로서, 자원 탐사, 지하수 조사, 환경오염 조사, 토목분야의 지반공학적 조사, 문화재 조사 등 다양한 분야에 활용되고 있는 탐사방법이다.
- [0004] 이와 같은 전기비저항 탐사를 수행하기 위해서는 대지에 전류를 송신하고 이에 의한 전위를 측정하는 전기비저항 탐사 시스템이 필수적이다.
- [0005] 도 1에는 종래 기술에 따른 전기비저항 탐사 시스템이 도시되어 있다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 해당 전기비저항 탐사 시스템은 가장 간단한 형태의 시스템으로서, 전류전극 C1과 C2에 전류를 송신하는 전류 송신부(2)와, 송신된 전류에 의한 전위분포를 전위전극 P1과 P2를 이용하여 측정하는 전위 측정부(3)로 해당 전기비저항 탐사 시스템이 구성된다.
- [0007] 즉, 상기 전류 송신부(2)에서는 대지에 설치한 1쌍의 전류전극(C1, C2)을 이용하여 대지에 전류를 송신하게 되며, 전위 측정부(3)에서는 1쌍의 전위전극(P1, P2)을 이용하여 상기 송신된 전류에 의해 형성되는 전위분포를 측정하게 되며, 해당 전기비저항 탐사 시스템에서는 측정된 전위값을 전류로 나누어 그 값을 측정자료(단위는 ohm)로 제시하게 된다.
- [0008] 이러한 종래 기술에 따른 전기 비저항 탐사 시스템을 이용한 탐사는 전류전극 2개와 전위전극 2개를 이용하게 되므로 결과적으로 전극들을 이동시키면서 탐사를 수행해야만 하는 번거로움이 따르게 된다.
- [0009] 최근에는, 상술한 바와 같이 간단한 전기비저항 탐사 시스템에 자동 전극절환 모듈(Switching module)을 추가하여 사용하고 있으며, 다수의 스위치 릴레이를 이용하여 이미 설치한 다수의 전극에 대하여 측정하고자 하는 전류 및 전위 전극 쌍을 프로그래밍에 의하여 자동적으로 연결시킴으로써 탐사자료를 자동 획득하는 방식을 따르게 된다.
- [0010] 또한, 이같이 자동 전극절환 모듈을 채용한 방식에서 한 단계 진일보한 시스템에서는 1회의 전류 송신에 대해서 다수의 측정 채널을 활용하여 다수의 탐사자료를 획득하는 다중채널 탐사 시스템도 활용되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 상술한 바와 같은 종래의 전기비저항 탐사 방식에서는 전류 송신부와 전위 측정부가 일체형으로 되어 있는 경우

가 대부분이며, 고밀도의 탐사를 위해서는 조사지역에 설치하게 되는 수많은 전극들을 이 탐사 시스템에 연결하여야만 한다.

[0012] 하지만, 탐사 영역이 매우 넓고 전극 간의 간격이 매우 큰 경우에는 탐사 시스템까지 전극을 연결하는데 매우 큰 시간과 노력이 필요하게 되기 때문에 대부분의 경우 현장 여건에 따라 획득하는 탐사자료의 양을 어느 정도 줄이는 것이 일반적이다.

[0013] 결과적으로, 탐사 자료의 획득을 위한 케이블 설치 등에 소요되는 시간과 노력을 줄이고, 경제적이면서 신속한 탐사가 가능한 탐사 시스템이 필요한 상황이다.

[0014] 이와 같은 시간과 노력의 증가는 통상적으로 탐사를 위한 전류 송신부와 전위 측정부를 분리함으로써 상당부분 해소될 수 있으며, 이에 따라 전류 송신부와 전위 측정부를 분리하여 측정하는 시스템이 이미 개발된 바 있다.

[0015] 이러한 분리형 시스템에서는 전류원과 전위 측정부 간의 시간 동기화가 가장 중요하며, 내부 클럭이 동기화된 상태에서 전류 송신부에서 송신하고 있는 전류에 대해서 전위 측정부에서 전위를 측정하고 이를 A/D 변환하여 탐사 자료를 획득하게 된다. 전류 송신부와 전위 측정부가 완전히 독립되어 있으므로 실시간으로 겹보기비저항 등을 계산하기는 어려우며, 자료 획득 이후에 이후의 과정이 진행되게 되어 현장 탐사에 있어서는 비교적 효율적이지 못하다고 할 수 있다. 즉, 전극 설치를 위한 케이블링 작업 등 현장 작업이 줄어들 수 있어 산악지형과 같은 매우 험한 지형에서의 탐사 수행시 비교적 어렵지 않게 탐사를 수행할 수 있다는 장점이 있으나, 한 쌍의 전류 전극에 대해서 전위측정 시스템을 이동시켜가면서 자료를 획득하고 이후 새로운 전류 전극 쌍에 대하여 다시 전위측정 시스템을 새로운 위치로 다시 이동하여 탐사자료를 획득하여야 하는 불편함이 따르게 되어 실용적이지 못한 상황이다.

과제 해결수단

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명에 따른 전기비저항 탐사 시스템은, 전기비저항 탐사 자료의 획득을 위한 전기비저항 탐사 시스템에 있어서, 다수의 전위 측정 모듈들을 격자망을 구성하는 노드들로서 구성하며, 상기 전위 측정 모듈들 중 하나의 위치에 케이블로 연결되는 전류 송신 모듈 및 메인 제어 모듈을 위치시켜 동작시키되, 상기 전류 송신 모듈은 노드에 구성된 전위 전극을 전류 전극으로 이용하여 전류를 송신시키고, 상기 전위 측정 모듈은 상기 전류 송신 모듈로부터 송신된 전류에 의해 형성된 전위 분포를 전위 전극을 통해 측정하며, 상기 메인 제어 모듈은 상기 전류 송신 모듈에 케이블을 통해 연결되고 상기 전위 측정 모듈에 무선 네트워크로 연결되어 전기비저항을 계산하고 각 전극의 위치정보와 함께 탐사 자료로서 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 여기에서, 상기 전위 측정 모듈은, 전위 전극을 통해 전위를 측정하여 전위 측정값을 도출하는 자료 취득부; 상기 메인 제어 모듈로부터의 전위 측정 명령을 상기 자료 취득부에 전달하며 전위 측정에 따른 전위 측정값을 관리하는 측정전위 관리부; 상기 전위 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부; 및 상기 측정전위 관리부로부터의 전위 측정값과 상기 GPS부로부터의 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 무선으로 전송하기 위한 RF부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 전류 송신 모듈은, 송신용 전류를 생성해 전류 전극을 통해 송신하는 전류 생성부; 상기 전류 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부; 및 상기 메인 제어 모듈로부터 전류 송신 명령을 접수하여 상기 전류 생성부로 전달하며 전류 송신에 따른 송신 전류값과 상기 GPS부로부터의 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 상기 메인 제어 모듈로 전달하는 송신전류 관리부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 메인 제어 모듈은 상기 전류 송신 모듈과 케이블을 통해 연결되고 다수의 전위 측정 모듈과 무선 네트워크로 연결되며, 상기 전류 송신 모듈의 전류 송신 동작을 제어하고 해당 전류 송신 모듈로부터 전달되는 송신 전류값 및 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 전달받는 작동 제어부; 상기 전위 측정 모듈의 전위 측정 동작을 제어하고 해당 전위 측정 모듈로부터 전달되는 전위 측정값 및 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 수신하는 RF 호스트부; 상기 전위 측정값 및 송신 전류값을 통해 전기저항 또는 겹보기 전기비저항을 계산하는 자료 계산부; 상기 자료 계산부에서 계산된 전기저항 또는 겹보기 전기비저항값들과 상기 전류 송신 모듈에서 사용한 전류 전극의 위치 정보 및 전위 측정 모듈에서 사용한 전위 전극의 위치 정보를 탐사 자료로서 저장하는 탐사자료 저장부; 및 상기 탐사자료 저장부에 저장된 탐사자료를 작업자가 활용할 수 있도록 화면에 표시시키는 표시부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 이때, 상기 전위 측정 모듈 또는 전류 송신 모듈에는 자체 동작을 위한 배터리가 결합되는 것을 특징으로 한다.

효과

[0021] 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템은 전기비저항 탐사에서 전위를 측정하는 다수의 전위 측정부에 센서 네트워크 개념을 도입함으로써 전류 송신부에서 송신한 전류에 대하여 모든 전위 측정부에서 다양한 방식의 전위측정을 실시간으로 수행할 수 있게 하고, 특히 3차원 전기비저항 탐사에서 요구되는 고밀도의 탐사자료를 손쉽게 획득할 수 있게 되는 효과가 있다.

[0022] 또한, 전위 측정 노드에는 전위 전극의 설치를 위한 간단한 전선의 연결만이 요구되고 노드 자체도 소형 배터리를 이용하는 등 경량화를 이룰 수 있어서 이동성이 매우 높으므로 실제 탐사를 수행할 때 전위 측정 노드를 탐사지역에 포설하고 종전의 다중 전선을 이용하는 대신 단선을 이용하여 전극들을 연결하는 것만으로 매우 넓은 영역에 대한 효율적인 전극 설치가 가능하게 된다.

[0023] 이와 같은 간편한 전극설치를 통하여 3차원 전기비저항 탐사의 효율을 높일 수 있으며, 여기에 전류 송신 노드를 이동하면서 탐사를 수행함으로써 다양한 형태의 전기비저항 탐사자료를 획득할 수 있어 고밀도 자료를 획득하게 하여 획득하는 전기비저항 탐사 결과의 탐사밀도를 획기적으로 높일 수 있게 되는 효과도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

[0025] 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템은 전류 송신부와 전위 측정부를 분리시키며, 분리된 다수의 전위 측정부를 무선 네트워크로 연결시켜 구현하게 된다.

[0026] 우선, 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템의 구성에 대하여 설명한다.

[0027] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템은 전류를 송신하기 위한 전류 송신 모듈(20)과, 상기 전류 송신 모듈(20)로부터 송신된 전류에 의해 형성된 전위 분포를 측정하는 전위 측정 모듈(30)과, 상기 전류 송신 모듈(20)에 케이블을 통해 연결되고 상기 전위 측정 모듈(30)에 무선 네트워크로 연결되어 겐보기저항을 계산하고 전극의 위치정보와 함께 탐사 자료로서 저장하는 메인 제어 모듈(10)로 구성된다.

[0028] 상기 전류 송신 모듈(20)은 대지에 설치한 전류 전극을 이용하여 대지에 전류를 송신하게 되는데, 상기 메인 제어 모듈(10)의 명령에 따라 구형과 형태의 전류를 전류 전극을 통해 대지로 송신하게 된다. 이를 위해 해당 전류 송신 모듈(20)에는 송신용 전류를 생성해 전류 전극을 통해 송신하는 전류 생성부(21)와, 상기 전류 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부(23)와, 상기 메인 제어 모듈(10)로부터 전류 송신 명령을 접수하여 상기 전류 생성부(21)로 전달하며 전류 송신에 따른 송신 전류값과 상기 GPS부(23)로부터의 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 상기 메인 제어 모듈(10)로 전달하는 송신전류 관리부(22)가 구비된다.

[0029] 상기 전위 측정 모듈(30)은 대지에 설치한 전위 전극을 이용하여 상기 전류 송신 모듈(20)에서 송신한 전류에 의해 형성된 전위를 측정하게 된다. 이를 위해 해당 전위 측정 모듈(30)에는 전위 전극을 통해 전위를 측정하고 측정된 데이터를 전처리하여 필터링한 후 A/D 변환을 통해 전위 측정값을 도출하는 자료 취득부(31)와, 상기 메인 제어 모듈(10)로부터의 전위 측정 명령을 상기 자료 취득부(31)에 전달하며 전위 측정에 따른 전위 측정값을 관리하는 측정전위 관리부(32)와, 상기 전위 전극의 위치 정보를 획득하기 위한 GPS부(33)와, 상기 측정전위 관리부(32)로부터의 전위 측정값과 상기 GPS부(33)로부터의 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 무선으로 전송하기 위한 RF부(34)가 구비된다.

[0030] 상기 메인 제어 모듈(10)은 상기 전류 송신 모듈(20)과 케이블을 통해 연결되고 다수의 전위 측정 모듈(30)과 무선 네트워크로 연결되어, 연결된 전류 송신 모듈(20)과 전위 측정 모듈(30)을 통해 탐사 자료를 생성하며, 생성된 탐사 자료를 저장 관리함은 물론 실시간으로 화면을 통해 해당 탐사 자료를 도시하여 작업자가 활용할 수 있도록 지원하게 된다. 이를 위해 해당 메인 제어 모듈(10)에는 상기 전류 송신 모듈(20)의 전류 송신 동작을 제어하고 해당 전류 송신 모듈(20)로부터 전달되는 송신 전류값 및 각 전류 전극에 대한 위치 정보를 전달받는 작동 제어부(11)와, 상기 전위 측정 모듈(30)의 전위 측정 동작을 제어하고 해당 전위 측정 모듈(30)로부터 전달되는 측정 전위값 및 각 전위 전극에 대한 위치 정보를 수신하는 RF 호스트부(12)와, 상기 전위 측정값을 송신 전류값으로 나눈 전기저항(단위는 ohm) 또는 여기에 전극들의 위치정보를 이용하여 계산한 기하학적 계수(Geometric factor)를 곱한 겐보기 전기비저항을 계산하는 자료 계산부(13)와, 상기 자료 계산부(13)에서 계산

된 전기저항 또는 걸보기 전기비저항값들과 상기 전류 송신 모듈(20)에서 사용한 전류 전극의 위치 정보 및 전위 측정 모듈(30)에서 사용한 전위 전극의 위치 정보 그리고 탐사 시간 등의 정보를 탐사 자료로서 저장하는 탐사자료 저장부(14)와, 상기 탐사자료 저장부(14)에 저장된 탐사자료 등을 작업자가 활용할 수 있도록 화면에 표시시키는 표시부(15)가 구비된다.

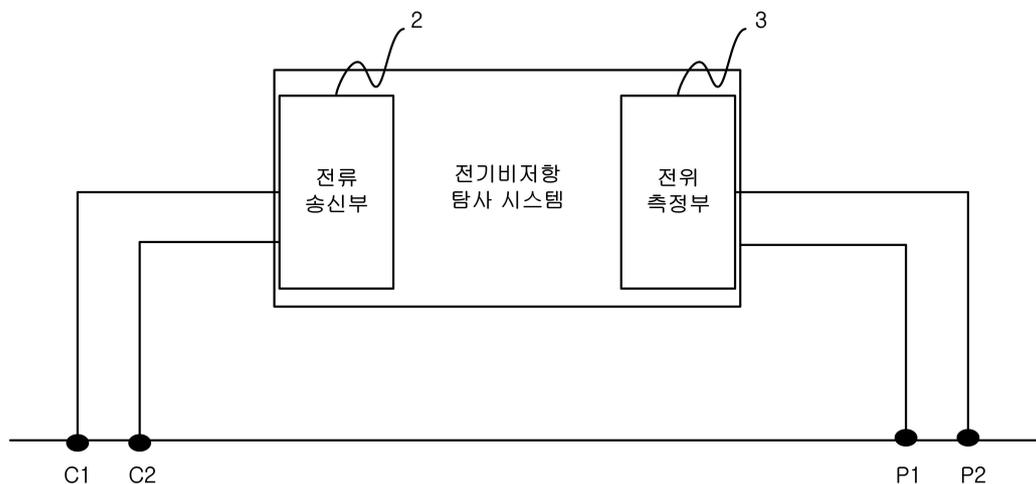
- [0031] 도 3은 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템의 설치예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 메인 제어 모듈(10)은 케이블을 통해 전류 송신 모듈(20)과 연결되며, 해당 전류 송신 모듈(20)에는 다수의 전류 전극(C1, C2, C3, C4)이 연결되고 해당 전류 전극들 중 임의로 2개의 전극을 선택하여 대지에 전류를 송신하게 된다.
- [0033] 또한, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 해당 전위 측정 모듈(30)에는 다수의 전위 전극(P1, P2, P3, P4)가 연결되고 해당 전위 전극들은 상기 전류 전극에서 송신한 전류에 의해 형성된 전위를 측정하게 된다.
- [0034] 여기에서, 상기 전위 측정 모듈(30)에 연결된 전위 전극은 전류 송신 모듈(20)에서의 전류전극으로 활용될 수 있다. 즉, 해당 전위 측정 모듈(30)들은 도 4에 도시된 바와 같이 격자망을 형성하는 각각의 노드(SN-n)로서 탐사 지역에 설치되게 되며, 이들 전위 측정 모듈(30)의 노드 중 하나의 노드의 위치에 메인 제어 모듈(10) 및 전류 송신 모듈(20)이 위치하는 경우 전위측정 노드에 연결된 전위전극들을 전류송신 모듈(20)에 연결하여 전류전극으로 이용하게 된다.
- [0035] 따라서, 본 발명에 따른 센서 네트워크는 다수의 전위 측정 노드들이 격자형으로 구성되게 되며, 이들 전위 측정 노드들의 위치 중 하나에 메인 제어 모듈(10) 및 전류송신 모듈(20)이 위치하게 되며, 메인 제어 모듈과 전류송신 모듈이 각 전위측정 노드의 위치로 이동하면서 탐사가 수행되게 되는 것이다.
- [0036] 이때, 각각의 전위 측정 모듈(30)에는 전위 전극의 설치를 위한 간단한 전선의 연결만이 요구되고 전위 측정 모듈(30) 자체도 소형 배터리를 이용하는 등 경량화를 이룰 수 있어 이동성을 높일 수 있게 된다.
- [0037] 본 발명을 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나 본 발명은 상기한 실시예에 한정하지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

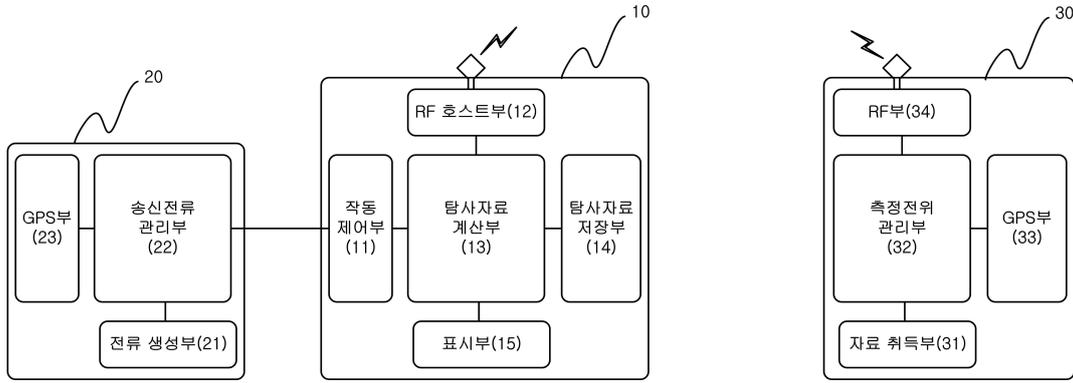
- [0038] 도 1은 종래 기술에 따른 전기비저항 탐사 시스템을 설명하기 위한 도면.
- [0039] 도 2는 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면.
- [0040] 도 3은 본 발명에 따른 센서 네트워크 기반의 전기비저항 탐사 시스템의 설치예를 설명하기 위한 도면.
- [0041] 도 4는 본 발명에 따른 센서 네트워크 구조를 설명하기 위한 도면.

도면

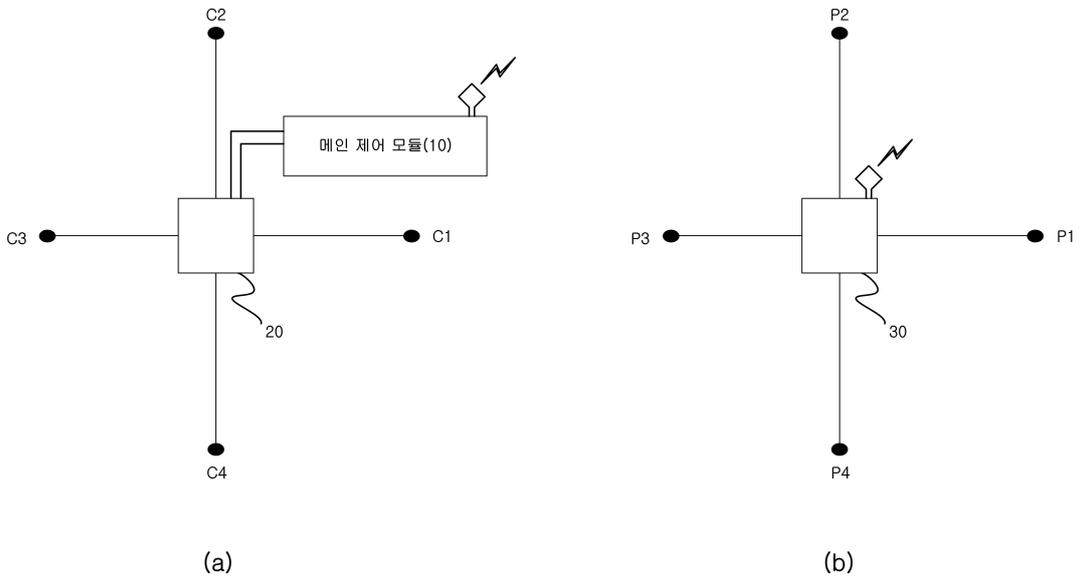
도면1



도면2



도면3



도면4

