



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월01일

(11) 등록번호 10-2333709

(24) 등록일자 2021년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 13/40 (2006.01) G06F 1/26 (2006.01)

H01H 47/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06F 13/4022 (2013.01)

G06F 1/266 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0095754

(22) 출원일자 2020년07월31일

심사청구일자 2020년07월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190071320 A

KR1020150137677 A

(73) 특허권자

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

서진호

부산광역시 남구 신선로 566, 307동 2502호

(74) 대리인

이철희

전체 청구항 수 : 총 6 항

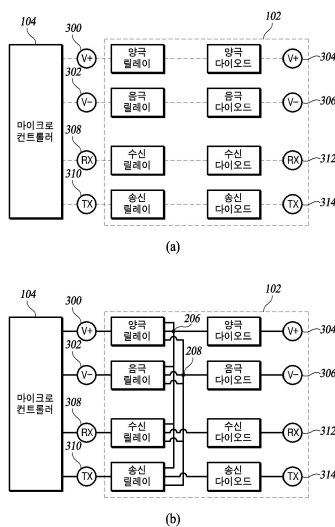
심사관 : 김세영

(54) 발명의 명칭 전자장치 내부의 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로

(57) 요약

전자장치 내부의 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로를 개시한다.

본 개시의 일 측면에 의하면, 릴레이(relay)와 다이오드(diode)를 이용하여 전자장치 내부의 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로를 제공한다.

대표도 - 도3

(52) CPC특허분류

G06F 13/387 (2013.01)

G06F 13/4072 (2013.01)

H01H 47/002 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자장치 내부의 마이크로컨트롤러(microcontroller)를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로(interface circuit)에 있어서,

양극 노출단자(anode exposed terminal), 양극 다이오드(anode diode) 및 양극 릴레이(anode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 양극 다이오드는 상기 양극 노출단자에 의하여 외부 전원장치(external power supply)의 양극과 연결되고, 상기 양극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 양극 전원단자(anode power terminal)와 연결되며, 상기 양극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 음극 노출단자(cathode exposed terminal)에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 양극 회로부(anode circuit unit); 및

상기 음극 노출단자, 음극 다이오드(cathode diode) 및 음극 릴레이(cathode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 음극 다이오드는 상기 음극 노출단자에 의하여 외부 전원장치의 음극과 연결되고, 상기 음극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 음극 전원단자(cathode power terminal)와 연결되며, 상기 음극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 음극 회로부(cathode circuit unit)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터페이스 회로.

청구항 2

제 1항에 있어서,

수신 노출단자(receiving exposed terminal), 수신 다이오드(receiving diode) 및 수신 릴레이(receiving relay)가 직렬로 접속되되, 상기 수신 다이오드는 상기 수신 노출단자에 의하여 통신부(communication unit)의 수신기 모듈(receiver module)과 연결되고, 상기 수신 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 수신 통신단자(receiving communication terminal)와 연결되며, 상기 수신 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 수신 회로부; 및

송신 노출단자(transmitting exposed terminal), 송신 다이오드(transmitting diode) 및 송신 릴레이(transmitting relay)가 직렬로 접속되되, 상기 송신 다이오드는 상기 송신 노출단자에 의하여 통신부(communication unit)의 송신기 모듈(transmitter module)과 연결되고, 상기 송신 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 송신 통신단자(transmitting communication terminal)와 연결되며, 상기 송신 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 송신 회로부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인터페이스 회로.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 양극 릴레이 및 상기 음극 릴레이 각각은 전자기 릴레이(electromagnetic relay) 또는 SSR(Solid State Relay) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인터페이스 회로.

청구항 4

전원을 공급하는 내부 전원장치(internal power supply);

생태데이터(ecological data)를 수집하는 센서(sensor);

상기 생태데이터의 종류에 따라 상기 생태데이터를 분류하는 마이크로컨트롤러(microcontroller);

상기 생태데이터를 저장하는 데이터 저장부(data storage unit); 및

상기 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로(interface circuit)를 포함하되,

상기 인터페이스 회로는,

양극 노출단자(anode exposed terminal), 양극 다이오드(anode diode) 및 양극 릴레이(anode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 양극 다이오드는 상기 양극 노출단자에 의하여 외부 전원장치(external power supply)의 양극과 연결되고, 상기 양극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 양극 전원단자(anode power terminal)와 연결되며, 상기 양극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 음극 노출단자(cathode exposed terminal)에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 양극 회로부(anode circuit unit); 및

상기 음극 노출단자, 음극 다이오드(cathode diode) 및 음극 릴레이(cathode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 음극 다이오드는 상기 음극 노출단자에 의하여 외부 전원장치의 음극과 연결되고, 상기 음극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 음극 전원단자(cathode power terminal)와 연결되며, 상기 음극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 음극 회로부(cathode circuit unit)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 바이오로깅 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 인터페이스 회로는,

수신 노출단자(receiving exposed terminal), 수신 다이오드(receiving diode) 및 수신 릴레이(receiving relay)가 직렬로 접속되되, 상기 수신 다이오드는 상기 수신 노출단자에 의하여 통신부(communication unit)의 수신기 모듈(receiver module)과 연결되고, 상기 수신 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 수신 통신단자(receiving communication terminal)와 연결되며, 상기 수신 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 수신 회로부; 및

송신 노출단자(transmitting exposed terminal), 송신 다이오드(transmitting diode) 및 송신 릴레이(transmitting relay)가 직렬로 접속되되, 상기 송신 다이오드는 상기 송신 노출단자에 의하여 통신부(communication unit)의 송신기 모듈(transmitter module)과 연결되고, 상기 송신 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 송신 통신단자(transmitting communication terminal)와 연결되며, 상기 송신 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 송신 회로부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 바이오로깅 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 인터페이스 회로에서,

상기 양극 릴레이 및 상기 음극 릴레이 각각은 전자기 릴레이(electromagnetic relay) 또는 SSR(Solid State Relay) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 수중 바이오로깅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예는 전자장치 내부의 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 다이오드(diode) 및 릴레이(relay)를 이용하여 해양생물(marine life)을 관찰하기 위해 사용되는 바이오로깅(bio-logging) 장치를 안정적으로 동작시키기 위하여 전자장치 내부의 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 수중(underwater)에서 서식하는 생물들의 서식범위(habitat area) 및 행동특성(behavioral characteristics)을

관찰하고, 서로 다른 종(species)들 사이의 관계를 파악하는 생태조사(ecological survey) 관련 기술이 활발하게 연구되고 있다.

[0004] 그 중에서도, 해양생물(marine life)의 몸체(body)에 기록장치(logging device)를 부착하여 해양생물의 행동특성을 분석하는 바이오로깅(bio-logging) 기술의 연구개발이 진행되고 있다.

[0005] 바이오로깅 장치(bio-logging device)는 해양생물이 해저(undersea)를 자유롭게 이동함에 따라 기록되는 영상데이터(video data) 및 서식지정보(habitat information)를 수집하고, 수집된 정보를 저장한다. 이러한 바이오로깅 장치는 내부 전원장치(internal power supply)로부터 전력을 공급받고, 내부 전원장치가 소진되는 경우 외부 전원장치(external power supply)로부터 전력을 공급받는다. 바이오로깅 장치에 공급된 전력은 마이크로컨트롤러(microcontroller)를 동작시키고, 마이크로컨트롤러는 수온, 수심, 해양생물의 이동거리 등을 측정하는 센서(sensor) 및 데이터 저장부(data storage unit)를 제어한다. 바이오로깅 장치가 해양생물로부터 분리된 이후, 사용자는 바이오로깅 장치의 외부에 장착된 통신부(communication unit)와 컴퓨터, 예컨대 컴퓨터(PC: Personal Computer)를 연결하여 수집된 데이터를 추출한다.

[0006] 하지만, 바이오로깅 장치의 외부 전원장치 및 통신부는 해수에 노출된 상태로서, 해수에 의한 전기노이즈(electrical noise)가 장치 내부로 유입(inflow)되는 경우 통신부의 동작 이상이 발생하거나 장치 내부의 마이크로컨트롤러가 손상될 위험이 있다.

[0007] 따라서, 바이오로깅 장치 내부의 마이크로컨트롤러와 외부장치를 단절시킴으로써 통신부의 동작 이상을 방지하고, 내부 전원장치가 소진된 경우에는 내부와 외부를 연결시킴으로써 수중 바이오로깅 장치가 지속적으로 데이터를 수집할 수 있게 하는 기술이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시의 일 실시예는, 다이오드(diode) 및 릴레이(relay)를 포함하는 회로부(circuit unit)를 이용하여 전기노이즈(electrical noise)의 유입(inflow)을 차단함으로써 마이크로컨트롤러(microcontroller)를 보호하는 인터페이스 회로(interface circuit)를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

[0009] 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 회로부의 다이오드에 문턱전압(threshold voltage) 이상의 전압이 인가되는 경우, 회로부에 전류가 흐름으로써 내부의 마이크로컨트롤러와 외부장치를 연결시키는 인터페이스 회로를 제공하는 데 다른 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 전자장치 내부의 마이크로컨트롤러(microcontroller)를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로(interface circuit)에 있어서, 양극 노출단자(anode exposed terminal), 양극 다이오드(anode diode) 및 양극 릴레이(anode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 양극 다이오드는 상기 양극 노출단자에 의하여 외부 전원장치(external power supply)의 양극과 연결되고, 상기 양극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 양극 전원단자(anode power terminal)와 연결되며, 상기 양극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 양극 회로부(anode circuit unit); 및 음극 노출단자(cathode exposed terminal), 음극 다이오드(cathode diode) 및 음극 릴레이(cathode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 음극 다이오드는 상기 음극 노출단자에 의하여 외부 전원장치의 음극과 연결되고, 상기 음극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 음극 전원단자(cathode power terminal)와 연결되며, 상기 음극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 음극 회로부(cathode circuit unit)를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터페이스 회로를 제공한다.

[0011] 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 전원을 공급하는 내부 전원장치(internal power supply); 생태데이터(ecological data)를 수집하는 센서(sensor); 상기 생태데이터의 종류에 따라 상기 생태데이터를 분류하는 마이크로컨트롤러(microcontroller); 상기 생태데이터를 저장하는 데이터 저장부(data storage unit); 및 상기 마이크로컨트롤러를 외부장치와 연결하기 위한 인터페이스 회로(interface circuit)를 포함하되, 상기 인터페이스 회로는, 양극 노출단자(anode exposed terminal), 양극 다이오드(anode diode) 및 양극 릴레이(anode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 양극 다이오드는 상기 양극 노출단자에 의하여 외부 전원장치(external power supply)의 양극과 연결되고, 상기 양극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 양극 전원단자(anode power terminal)와 연결되

며, 상기 양극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 양극 회로부(anode circuit unit); 및 음극 노출단자(cathode exposed terminal), 음극 다이오드(cathode diode) 및 음극 릴레이(cathode relay)가 직렬로 접속되되, 상기 음극 다이오드는 상기 음극 노출단자에 의하여 외부 전원장치의 음극과 연결되고, 상기 음극 릴레이는 상기 마이크로컨트롤러의 음극 전원단자(cathode power terminal)와 연결되며, 상기 음극 릴레이는 상기 양극 노출단자 및 상기 음극 노출단자에 인가되는 전압의 차이에 기반하여 스위치로 동작하는 음극 회로부(cathode circuit unit)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 바이오로깅 장치.

발명의 효과

[0012] 이상에서 설명한 바와 같이 본 개시의 일 실시예에 의하면, 다이오드의 양 단에 문턱전압 미만의 전압이 인가되는 경우 인터페이스 회로가 장치 내부의 마이크로컨트롤러(microcontroller)를 외부장치로부터 단절시킨다. 이로써, 통신부(communication unit)의 통신장애(communication failure) 및 수중 바이오로깅 장치의 전류누설(current leakage)을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 개시의 다른 실시예에 의하면, 다이오드의 양 단에 문턱전압 이상의 전압이 인가되는 경우 인터페이스 회로가 장치 내부의 마이크로컨트롤러(microcontroller)와 외부장치를 연결시킨다. 이로써, 내부 전원장치가 소진되더라도 바이오로깅 장치가 지속적으로 생태데이터(ecological data)를 수집할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오로깅 장치의 블록구성도이다.

도 2의 (a)는 본 개시의 일 실시예에 따른 일반개방 상태에 있는 릴레이의 동작을 설명하기 위한 예시도이다. 도 2의 (b)는 본 개시의 일 실시예에 따른 일반단락 상태에 있는 릴레이의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

도 3의 (a)는 본 개시의 일 실시예에 따른 인터페이스 회로가 내부와 외부로 차단한 상태를 설명하기 위한 예시도이다. 도 3의 (b)는 본 개시의 일 실시예에 따른 인터페이스 회로가 내부와 외부로 연결한 상태를 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함', '구비'한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '...부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0017] 최근 수중(underwater)에서 서식하는 생물들의 행동특성(behavioral characteristics)을 관찰할 수 있는 바이오로깅(bio-logging) 기술이 발전하고 있다. 본 개시의 실시예의 경우, 수중 바이오로깅 장치(underwater bio-logging device)가 안전하게 동작할 수 있도록, 장치 내부의 마이크로컨트롤러(microcontroller)와 외부장치 간 차단 또는 접속시키는 인터페이스 회로(interface electronic device)를 제안한다.

[0018] 보다 자세하게는, 다이오드(diode)와 릴레이(relay)가 직렬로 접속된 회로부(circuit unit)를 이용하여 다이오드 양 단에 인가되는 전압차(voltage difference)를 기반으로 장치 내부의 마이크로컨트롤러와 외부장치 간 차단 또는 접속시키는 인터페이스 회로를 제안한다.

[0019] 한편, 본 개시의 실시예는 수중 바이오로깅 장치에 사용되는 인터페이스 회로에 대해 기술하고 있다. 그러나 이는 설명의 편의를 위한 것으로서, 전기노이즈(electrical noise)의 유입(inflow)이 발생할 수 있는 여러 물리적 환경(physical environment)에서 동작하는 다양한 장치에 적용될 수 있다.

- [0020] 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 발명의 설명은 본 발명의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0021] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오로깅 장치의 블록구성도이다.
- [0022] 본 실시예에 따른 바이오로깅 장치(bio-logging device, 100)는 인터페이스 회로(interface circuit, 102), 마이크로컨트롤러(microcontroller, 104), 내부 전원장치(internal power supply, 106), 센서(sensor, 108), 데이터 저장부(data storage unit, 110)를 전부 또는 일부 포함한다.
- [0023] 도 1에 도시된 바이오로깅 장치(100)는 본 개시의 일 실시예에 따른 것으로서, 도 1에 도시된 모든 블록이 필수 구성요소는 아니며, 다른 실시예에서 바이오로깅 장치(100)에 포함된 일부 블록이 추가, 변경 또는 삭제될 수 있다. 예컨대, 센서(108)를 수압센서(water pressure sensor, 미도시)로 구현하고 압력 전달 환봉(pressure transmission round bar, 미도시)을 수압센서(미도시) 상부에 추가하면, 바이오로깅 장치(100)에 가해지는 압력을 수압센서(미도시)에 보다 용이하게 전달할 수 있다.
- [0024] 바이오로깅 장치(100)의 내부 전원장치(106)로부터 공급되는 전원(power)에 의하여 마이크로컨트롤러(104)가 구동되고, 센서(108)로부터 수집한 생태데이터(ecological data)는 마이크로컨트롤러(104)에 의하여 생태데이터의 종류에 따라 분류된 이후, 데이터 저장부(110)에 저장된다. 이와 같은 바이오로깅 장치(100) 동작 과정의 시간적 순서는 예시적인 것에 불과하고, 동작 상태에 따라 순서가 변경될 수 있다. 이하, 바이오로깅 장치(100)에 포함된 각각의 구성요소에 대해 설명하도록 한다.
- [0025] 인터페이스 회로(102)는 바이오로깅 장치(100)가 수중에서 안전하게 동작할 수 있도록, 회로 내부에 다이오드(diode)를 배치하여 해수(seawater)에 의해 발생하는 전기노이즈(electrical noise)의 유입(inflow)을 방지한다. 한편, 내부 전원장치(106)가 소진되어 바이오로깅 장치(100)의 작동이 중단되는 현상을 방지하기 위해 바이오로깅 장치(100)의 외피에 외부 전원장치(external power supply, 미도시)를 부착(attach)할 수 있다. 외부 전원장치(미도시)는 인터페이스 회로(102)를 이용하여 마이크로컨트롤러(104)에 전원(power)을 공급할 수 있다. 이때, 외부 전원장치(미도시)로부터 공급되는 전압과 전기노이즈의 전압을 구분하기 위해, 인터페이스 회로(102) 내에 릴레이(relay)를 배치할 수 있다. 릴레이의 최소 동작전압(minimum operating voltage)은 전기노이즈의 전압의 크기보다 큰 값으로 설정됨으로써, 릴레이가 인터페이스 회로(102) 내에서 안정되게 스위치(switch)로서 동작할 수 있다. 릴레이의 구조(structure) 및 동작과정(operation process)은 이하 도 2에서 상세히 설명하도록 한다. 인터페이스 회로(102)가 수압(water pressure)에 의해 손상되는 현상을 방지하기 위하여, 인터페이스 회로(102) 기판(board)의 표면(surface)을 고무(rubber) 재질로 코팅하고, 바이오로깅 장치(100) 내부를 에폭시 등의 수지로 충전(filling)할 수 있다. 바이오로깅 장치(100)가 회수된 이후, 데이터 저장부(110)에 저장된 생태데이터(ecological data)를 추출(extraction)하기 위하여 바이오로깅 장치(100) 외피에 통신부(communication unit, 미도시)를 부착할 수 있다. 인터페이스 회로(102)가 내부와 외부를 접속하는 상태로 동작할 경우, 통신부(미도시)는 데이터 저장부(110)와 생태데이터를 송수신할 수 있게 된다. 바이오로깅 장치(100)가 회수된 이후, 통신부(미도시)는 사용자의 컴퓨터와 연결되어, 수집된 생태데이터를 컴퓨터에 송신할 수 있다. 인터페이스 회로(102)는 노출단자(exposed terminal)를 접점(contact)으로 하여 외부 전원장치(미도시) 또는 통신부(미도시)와 연결될 수 있다. 또한, 인터페이스 회로(102)는 마이크로컨트롤러(104)가 포함하는 내부단자(internal terminal)와 연결될 수 있다. 노출단자 및 내부단자의 상세한 구성은 이하 도 3에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0026] 마이크로컨트롤러(104)는 내부 전원장치(106) 또는 외부 전원장치(미도시)로부터 전원을 공급받아 동작하며, 센서(108)로부터 수집된 생태데이터를 생태데이터의 종류에 따라 분류하고, 데이터 저장부(110)에 이를 저장한다. 마이크로컨트롤러(104)는 내장형 시스템(embedded system)에 사용될 수 있는 컴퓨터(computer)로서, 중앙처리장치(CPU: Central Processing Unit), 메모리(Memory), 프로그램 가능한 입력포트(input port) 및 출력포트(output port)를 포함하여 구현될 수 있다. 마이크로컨트롤러(104)는 mW 내지 uW 단위의 소전력으로 동작이 가능하며, nW 단위의 유휴전력(idle power)을 소비한다. 따라서 바이오로깅 장치(100)와 같이 저용량 배터리(low-capacity battery)에 의해 장시간 동작해야 하는 전자장치(electronic device) 내에서 효율적으로 동작할 수 있다. 한편, 본 실시예에서 기술한 마이크로컨트롤러(104)의 동작을 위해 필요한 전력 및 유휴전력의 값은 마이크로컨트롤러(104)의 사양(specification)에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0027] 내부 전원장치(106)는 마이크로컨트롤러(104)에 전원을 공급한다. 내부 전원장치(106)의 용량은 제작 과정에서 다수의 배터리 셀(battery cell)을 직렬 또는 병렬로 연결함으로써 변경될 수 있다. 내부 전원장치(106)의 용량이 커질수록 바이오로깅 장치(100)의 지속시간(duration time)이 길어지는 반면, 바이오로깅 장치(100) 전체의

무게 또한 증가하게 된다. 바이오로깅 장치(100)의 무게 증가로 인해 생태조사(ecological survey)의 대상이 되는 해양생물의 움직임이 제한되고, 그 결과 수집된 생태데이터에 오류가 발생할 수 있다. 따라서 바이오로깅 장치(100)의 지속시간과 무게 사이의 상충관계(trade-off relationship)를 고려하여, 내부 전원장치(106)의 적절한 용량을 결정해야 한다.

[0028] 센서(108)는 해양생물(marine life)의 서식범위(habitat area) 및 서식환경(habitat environment)에 관한 생태데이터(ecological data)를 수집하고, 수집한 정보를 마이크로컨트롤러(104)에 전송한다. 센서(108)는 수집하려는 생태데이터의 종류에 따라 수온센서(water temperature sensor, 미도시), 수심센서(water depth sensor, 미도시), 수압센서(water pressure sensor, 미도시), 또는 이동추적센서(movement tracking sensor, 미도시) 등으로 구현될 수 있다.

[0029] 데이터 저장부(110)는 마이크로컨트롤러(104)가 분류한 생태데이터를 저장하고, 바이오로깅 장치(100)가 해양생물로부터 회수된 이후 생태데이터를 컴퓨터로 전송할 수 있다. 한편, 본 개시의 일 실시예는 데이터 저장부(110)가 컴퓨터에 생태데이터를 전송하는 것으로 기술하고 있다. 하지만, 데이터 저장부(110)는 데이터서버(data server), 휴대전화(cellular phone), 그 밖에 다양한 외부장치(external device)에 생태데이터를 전송할 수 있다.

[0030] 도 2의 (a)는 본 개시의 일 실시예에 따른 일반개방 상태에 있는 릴레이의 동작을 설명하기 위한 예시도이다. 도 2의 (b)는 본 개시의 일 실시예에 따른 일반단락 상태에 있는 릴레이의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

[0031] 전자기 릴레이(relay, 200)는 스위치로 동작한다. 구체적으로, 전자기 릴레이(200)는 양극 전압노드(anode voltage node, 206)와 음극 전압노드(cathode voltage node, 208)에 인가되는 전압의 차이를 기반으로 다이오드(202)에 의해 수신되는 신호를 선택적으로 통과시킬 수 있다. 예컨대, 정격전압(rated voltage)이 12 V 이고, 최소 동작전압(minimum operating voltage)이 정격전압의 100분의 80인 전자기 릴레이(200)는 9.6 V 이상의 전압이 인가되어야 신호를 통과시킬 수 있다. 따라서 전자기 릴레이(200)에 9.6 V 미만의 전압이 인가되는 경우 코일(210)에 충분한 전류가 흐르지 않아, 전자기 릴레이(200)는 A접점(contact A, 212)과 C접점(contact C, 216)이 연결된 상태, 즉 일반개방(NO: Normally Open) 상태를 유지하고, 외부신호가 차단된다. 반면에, 전자기 릴레이(200)에 9.6 V 이상의 전압이 인가되는 경우 A접점(212)과 C접점(216)을 연결하는 도선(wire)은 코일(210)에 의한 전자기력(electromagnetic force)의 영향을 받는다. 이에 따라, 전자기 릴레이(200)는 도 2의 (b)와 같이 B접점(contact B, 214)과 C접점(contact C, 216)이 연결된 상태, 즉 일반단락(NC: Normally Closed) 상태로 변경되고, 외부신호가 통과할 수 있게 된다. 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)에 도시한 전자기 릴레이(200)는 전자기력(electromagnetic force) 및 도선(wire)의 기계적 운동(mechanical movement)을 이용하여 동작한다. 한편, 인터페이스 회로(102)가 포함하는 릴레이는 도 2에서 예시적으로 설명한 전자기 릴레이(200) 이외에 SSR(Solid State Relay, 미도시)를 이용하여 구현할 수 있다. SSR은 반도체 소자(semiconductor device)의 디지털신호를 이용함으로써 기계적 접점(mechanical contact) 없이도 스위치 역할을 수행한다. SSR을 이용하여 인터페이스 회로(102)를 구현하는 경우 전체 회로의 소형화 및 반응속도 증가 효과를 얻을 수 있다. SSR이 양극 전압노드(206) 및 음극 전압노드(208)의 전압 차이를 기반으로 스위치로 동작하는 구체적인 방법은 해당 기술 분야에서 일반적인 바, 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0032] 노출단자(exposed terminal, 204)는 인터페이스 회로(102)가 포함하는 단자로서, 다이오드(diode, 202)와 외부장치(external device)의 접점(contact)이다. 노출단자와 연결되는 외부장치의 구성에 따라 각 회로부의 노출단자를 구체화할 수 있는데, 이에 대해서는 도 3에서 상세히 설명한다.

[0033] 내부단자(internal terminal, 218)는 마이크로컨트롤러(104)가 포함하는 단자로서, 릴레이와 연결되는 접점이다. 내부단자(218)와 연결되는 회로부의 역할에 따라 각 회로부의 내부단자를 구체화할 수 있는데, 이에 대해서는 도 3에서 상세히 설명한다.

[0034] 다이오드(202)는 양 단(both ends)의 전위차의 크기가 다이오드(202)의 문턱전압(threshold voltage) 이상인 경우에만 전류를 통과시키고, 그 외의 경우에는 전류를 차단시킨다. 다이오드(202)의 문턱전압은 순방향 바이어스(forward bias)에서 다이오드(202)에 흐르는 전류가 급격히 증가하는 전압을 의미한다. 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)에서 도시된 양극 전압노드(206) 및 음극 전압노드(208)는 외부 전원장치와 연결된 회로부로부터 분기된 노드로서, 노출단자(204)의 종류에 따라서 다이오드(202)와 연결될 수 있으나, 설명의 편의를 위해 이에 대해서는 도 3의 (b)에서 상세히 설명한다.

[0035] 도 3의 (a)는 본 개시의 일 실시예에 따른 인터페이스 회로가 내부와 외부와 차단하는 상태를 설명하기 위한 예

시도이다. 도 3의 (b)는 본 개시의 일 실시예에 따른 인터페이스 회로가 내부와 외부를 연결하는 상태 설명하기 위한 예시도이다.

- [0036] 본 실시예에서 기술하는 회로 내부의 구성요소 및 결합관계는 본 개시의 일 실시예를 설명하기 위한 것이며, 회로 기술분야의 상식에 따라 추가, 삭제 또는 변경될 수 있다.
- [0037] 이하, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시한 구성요소를 예시적으로 설명한다.
- [0038] 릴레이(200)와 다이오드(202)는 직렬로 접속되어 회로부(circuit unit, 미도시)를 구성한다. 회로부(미도시)는 양단에 연결되는 단자의 종류에 따라 양극 회로부(anode circuit unit, 미도시), 음극 회로부(cathode circuit unit, 미도시), 수신 회로부(receiving circuit unit, 미도시), 또는 송신 회로부(transmitting circuit unit, 미도시)로 동작할 수 있다.
- [0039] 회로부(미도시)가 포함하는 릴레이(200)와 다이오드(202)는 회로부(미도시)의 종류에 따라, 양극 릴레이와 양극 다이오드, 음극 릴레이와 음극 다이오드, 수신 릴레이와 수신 다이오드, 또는 송신 릴레이와 송신 다이오드로 구체화할 수 있다.
- [0040] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시된 양극 노출단자(anode exposed terminal, 304), 음극 노출단자(cathode exposed terminal, 306), 수신 노출단자(receiving exposed terminal, 312) 또는 송신 노출단자(transmitting exposed terminal, 314)는 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)에 도시된 노출단자(204)를 구체화한 구성요소이다.
- [0041] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시된 양극 전원단자(anode power terminal, 300), 음극 전원단자(cathode power terminal, 302), 수신 통신단자(receiving communication terminal, 308) 또는 송신 통신단자(transmitting communication terminal, 310)는 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)에 도시된 내부단자(218)를 구체화한 구성요소이다.
- [0042] 이하, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시된 각 단자 및 회로부의 결합관계를 예시적으로 설명한다.
- [0043] 양극 노출단자(304)는 양극 회로부(미도시)의 양극 다이오드와 외부 전원장치(external power supply, 미도시)의 양극(anode)의 접점(contact)이며, 양극 전원단자(300)는 양극 회로부(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)의 접점이다.
- [0044] 음극 노출단자(306)는 음극 회로부(미도시)의 음극 다이오드와 외부 전원장치(미도시)의 음극(cathode)의 접점이며, 음극 전원단자(302)는 음극 회로부(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)의 접점이다.
- [0045] 수신 노출단자(312)는 수신 회로부(미도시)의 수신 다이오드와 통신부(communication unit, 미도시)의 수신기 모듈(receiver module, 미도시)의 접점이며, 수신 통신단자(308)는 수신 회로부(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)의 접점이다.
- [0046] 송신 노출단자(314)는 송신 회로부(미도시)의 송신 다이오드와 통신부(미도시)의 송신기 모듈(transmitter module, 미도시)의 접점이며, 송신 통신단자(310)는 송신 회로부(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)의 접점이다.
- [0047] 이하, 외부 전원장치(미도시)로부터 공급되는 전압의 크기에 따른 인터페이스 회로(102)의 동작을 예시적으로 설명한다.
- [0048] 도 3의 (a)는 외부 전원장치(미도시)로부터 전원이 공급되지 않은 상태의 인터페이스 회로(102)이다. 해수에 의한 전기노이즈가 갖는 전압의 크기는 대략 0.7 V 내외로서, 다이오드(202)의 문턱전압(threshold voltage)의 크기보다 일반적으로 작은 값을 갖는다. 따라서 도 3의 (a)에 도시된 각 다이오드에는 전류가 흐르지 않고, 바이오로깅 장치(100) 내부의 마이크로컨트롤러(104)는 외부장치로부터 차단된다.
- [0049] 도 3의 (b)는 외부 전원장치(미도시)로부터 다이오드(202)의 문턱전압보다 큰 전원이 공급된 상태의 인터페이스 회로(102)이다. 외부 전원장치(미도시)에 의해 공급된 전압은 양극 노출단자(304)와 음극 노출단자(306) 사이에 전위차를 발생시킨다. 즉, 양극 다이오드와 음극 다이오드 양단에 각각 문턱전압 이상의 전압이 인가되어, 양극 전압노드(206)와 음극 전압노드(208) 사이에 릴레이의 최소 동작전압(minimum operating voltage) 이상의 전위차가 발생한다. 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 양극 전압노드(206) 및 음극 전압노드(208)는 각 릴레이로 분기되어 릴레이 동작전압을 인가하고, 각 릴레이는 전류 또는 생태데이터(ecological data) 등의 신호를 통과시킬 수 있는 상태가 된다. 이에 따라, 인터페이스 회로(102)를 이용하여 외부 전원장치(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)가 연결됨으로써, 바이오로깅 장치(100)의 동작을 위한 전원이 장치내부에 공급된다. 또한, 인터페이스 회로(102)를 이용하여 통신부(미도시)와 마이크로컨트롤러(104)가 연결됨으로써, 바이오로깅 장치(100)로부터 생태데이터를 회수할 수 있는 상태가 된다.

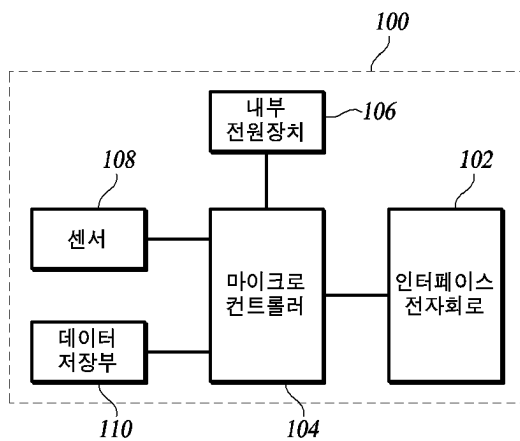
[0050] 이상의 설명은 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

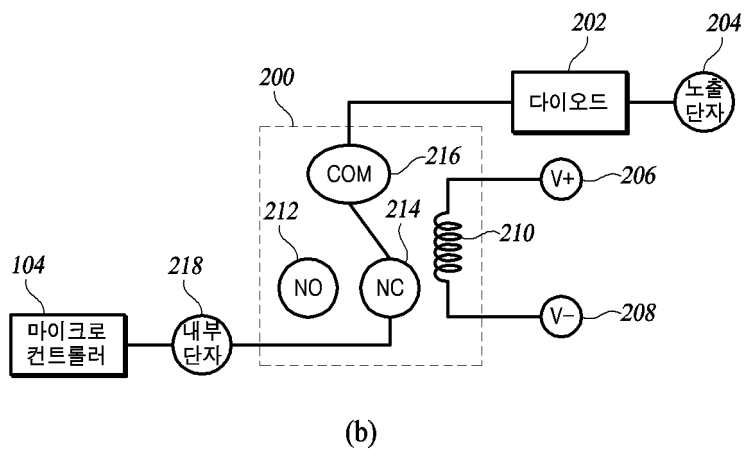
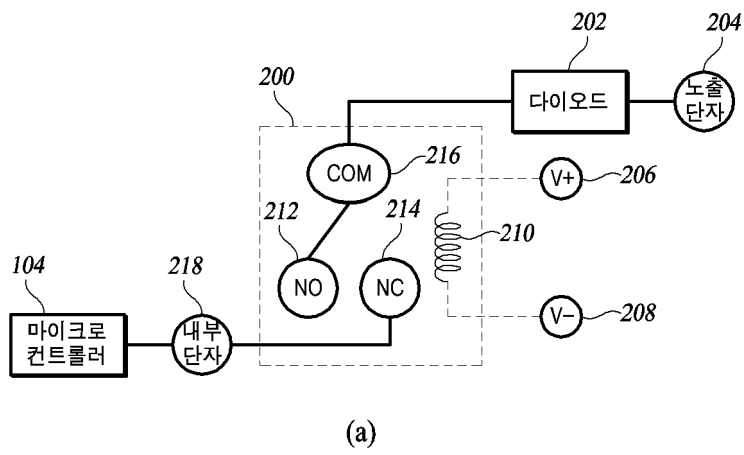
[0051] 100: 바이오로깅 장치 102: 인터페이스 회로
104: 마이크로컨트롤러 106: 내부 전원장치
108: 센서 110: 데이터 저장부
200: 전자기 릴레이 202: 다이오드
204: 노출단자 206: 양극 전압노드
208: 음극 전압노드 210: 코일
212: A접점 214: B접점
216: C접점 218: 내부단자
300: 양극 전원단자 302: 음극 전원단자
304: 양극 노출단자 306: 음극 노출단자
308: 수신 통신단자 310: 송신 통신단자
312: 수신 노출단자 310: 송신 노출단자

도면

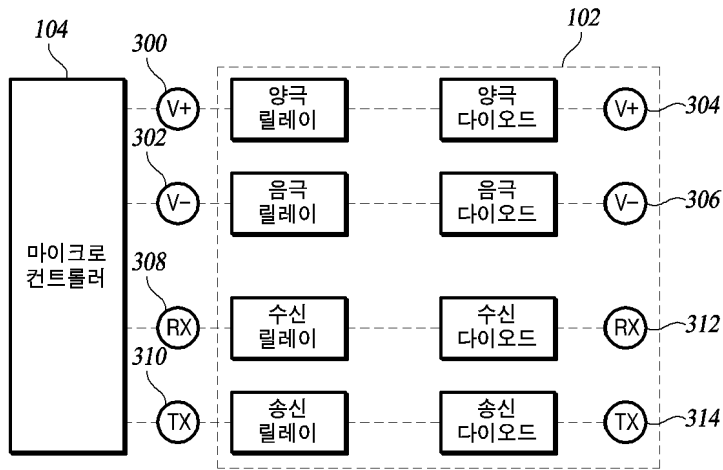
도면1



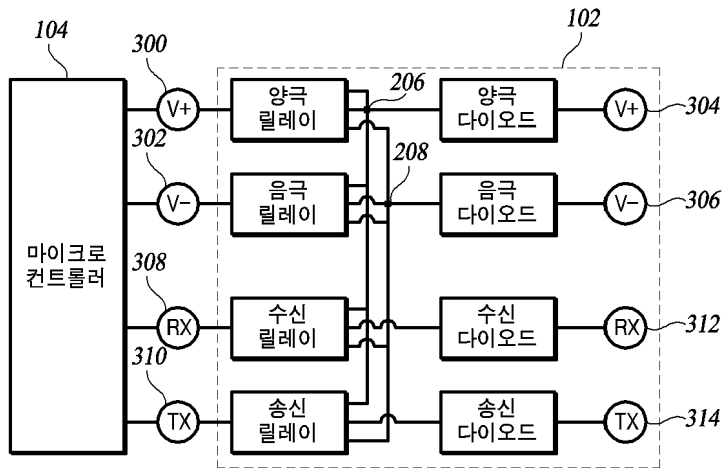
도면2



도면3



(a)



(b)