



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0037695
(43) 공개일자 2016년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63H 23/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0130634

(22) 출원일자 2014년09월29일

심사청구일자 2014년09월29일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)

주식회사 케이씨

부산광역시 강서구 녹산산단261로14번길 13, 녹산
공단 70-6블럭 (송정동)

(72) 발명자

김태규

경상남도 창원시 의창구 북면 동전로 86, 109동
604호 (감계힐스테이트 1차)

윤태성

서울특별시 강남구 도산대로96길 39, 103동 502호
(청담동, 청담공원아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김종선, 이형석

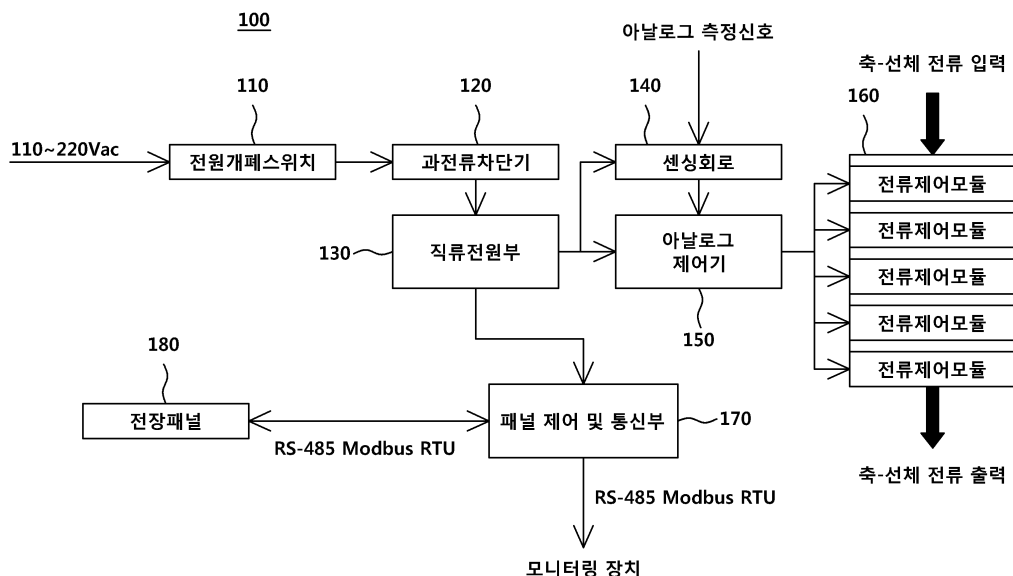
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치 및 방법에 관한 것으로, 상세하게는, 선체의 축전위를 실시간으로 측정하여 일정한 크기의 전위를 유지하도록 하고, 운행에 따른 프로펠러 축 구동시 발생하는 임피던스 변화에 의해 발생하는 교류성분의 전류를 제거하여 축으로 일정한 직류 전류가 흐르도록 하여, 선박의 프로펠러와 축 베어링이 부식되는 것을 방지하며, 축전위 제어 상태를 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 확인하여 이상 유무를 판단하고 복수 개 측정포인트의 측정 데이터 및 상태 정보를 원격지에 있는 모니터링 장치에 전송하여 실시간 모니터링이 가능하도록 하는 선체 축전위 조정 장치 및 방법을 개시한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

안호균

경상남도 김해시 진영읍 장등로19번길 18, 211동
2002호 (중흥에스클래스아파트)

곽균평

경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 104동 212
호 (상남동, 성원아파트)

박승규

경상남도 창원시 성산구 원이대로 495, 204동 104
호 (반림동, 트리비앙아파트)

손영태

부산광역시 서구 대티로 159, 106동 902호 (서대신
동3가, 협성르네상스아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415133239

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역특화산업육성

연구과제명 복합형 능동 접지장치

기 여 율 1/1

주관기관 (주)케이씨

연구기간 2013.06.01 ~ 2014.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

프로펠러 축과 선체 간 축전위를 실시간으로 측정하여 계산된 전류 변동량을 근거로 일정한 축전류가 흐르도록 전류를 제어하여 일정한 크기의 축전위를 유지하고, 축전위 제어 상태를 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 확인하여 이상 유무를 판단하는 축전위 제어모듈; 및

상기 축전위 제어모듈과 통신하여 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터 및 현재 상태 정보를 수신하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 실시간으로 모니터링할 수 있는 모니터링 장치를 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 축전위 제어모듈은,

프로펠러 축과 선체 간 축전위를 실시간으로 측정하는 센싱회로;

상기 측정된 축전위와 기준전압 간 전압차에 해당되는 전류의 변동량을 계산하고 일정한 축전류가 흐르도록 상기 계산된 전류 변동량을 보상하기 위한 전류 제어신호를 출력하는 아날로그 제어기; 및

상기 전류 제어 신호에 의하여 축과 선체로 흐르는 전류를 제어하는 전류 제어 모듈을 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 센싱회로는,

프로펠러 축과 선체 간 축전위를 측정하기 위한 측정포인트에 연결되며 차폐 기능을 수행하는 차폐선;

작은 미세 신호를 잡음으로부터 보호하도록 상기 차폐선을 구동시키는 차폐보호용 드라이버;

이득을 조정하는 이득조정부; 및

상기 이득조정부의 제어에 따라 저항 조정을 통해 상기 차폐선을 통과한 축전위의 이득을 조정하여 증폭 출력하는 차동증폭기를 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 아날로그 제어기는,

상기 센싱회로부터 출력되는 측정된 축전위 신호를 오프셋조정기의 출력신호와 가산하여 오프셋 조정하고 원신호 회복 기능을 수행하는 반전가산증폭기;

상기 반전가산증폭기로부터 출력되는 상기 측정된 축전위값과 기준전압 간 오차에 대응되는 전류의 변동량을 계산하고 일정한 축전류가 흐르도록 상기 계산된 전류 변동량을 보상하는 전류 제어 신호를 출력하는 PI제어기; 및

상기 PI제어기로부터 출력되는 전류 제어 신호를 버퍼링하여 전류제어모듈에 출력하는 버퍼를 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터는,

프로펠러 축과 선체 간 축전위 측정값, 프로펠러 축으로부터 선체로 흐르는 전류 측정값, 상기 축전위제어모듈의 전위 측정값 및 상기 축전위제어모듈에 흐르는 전류에 대한 측정값을 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 선체 축전위 조정 장치를 선박에 부착하기 위한 설치용 지그플레이트인 벽면패널;

상기 벽면패널에 구비되어 외부 충격 및 진동을 완화하는 진동아이솔레이터; 및

상기 벽면패널에 고정되고 상기 선체 축전위 조정 장치를 내장하여 보호하며 진동 및 충격을 완화하고 다른 전자기기의 노이즈를 차단하는 외함케이스를 더 포함하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치.

청구항 7

모니터링장치가 축전위제어모듈로 프로펠러 축과 선체 간 축전위의 제어 상태를 실시간으로 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보를 요청하여 수신하는 제 1 단계; 및

상기 모니터링장치가 상기 수신된 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보에 근거하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 실시간으로 표시하는 제 2 단계를 포함하는 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 단계는,

상기 축전위제어모듈이 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 순차적으로 전장패널로 요청하여 수신하는 단계와;

상기 수신된 측정포인트의 측정 데이터가 그 측정포인트의 기준값 이내이면 정상 상태로 판단하고 기준값을 초과하면 비정상 상태로 판단하는 단계와;

상기 판단된 상태 정보에 따라 LED의 색상을 구분하여 동작시키는 단계; 및

상기 축전위제어모듈은 상기 모니터링장치로부터 요청 신호가 수신되면 측정 데이터 및 상태 정보를 응답으로써 전송하는 단계를 포함하는 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터는,

프로펠러 축과 선체 간 축전위 측정값, 프로펠러 축으로부터 선체로 흐르는 전류 측정값, 상기 축전위제어모듈의 전위 측정값 및 상기 축전위제어모듈에 흐르는 전류에 대한 측정값을 포함하는 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 선

체의 축전위를 실시간으로 측정하여 일정한 크기의 전위를 유지하도록 하여 선박의 프로펠러와 축 베어링이 부식되는 것을 방지하는 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

배경 기술

- [0002] 선체 방식/방오 장치를 설치하면, 해수에 잠긴 선체가 부식되는 것을 방지하고 해초류 등의 부착으로 선체가 손상되어 선속이 떨어지고 그로 인하여 연료의 소모량이 증가하는 것을 사전에 예방할 수 있다.
- [0003] 부식이란 금속이 주위와 반응을 일으켜서 다른 화합물로 변화하거나 소모되는 현상으로 화학적 부식과 전기화학적 부식으로 분류할 수 있으며, 선체 부식은 주로 전해질 용액인 해수가 존재할 때 발생하는 전기화학적 부식이다.
- [0004] 전기화학적 부식의 특징은 금속과 전해질 용액 사이에 전자의 출입이 있고 부식이 일어나지 않는 부분을 통하여 전류가 흐른다.
- [0005] 선박에서는 전기화학적 방식법, 즉, 음극방식법을 사용하고 있으며, 대표적인 방법으로 외부전원 음극방식법이 있다. 아연판을 붙이는 것은 희생양극식(Sacrificial Anode) 음극 방식법이고, ICCP는 외부 전원 음극방식법이다.
- [0006] ICCP(Impressed Current Cathodic Protection)는 선체(철판)를 보호하기 위한 장치로, 선체 외판과 해수 간에 부식 작용을 방지하기 위하여 전기를 흘려주는 기법이다.
- [0007] 선박에 적용되고 있는 ICCP 장치는 전원공급장치로부터 선체의 이온화에 의한 부식을 방지하기 위하여 많은 전류(수십~수백 A)를 내보내며, 이 전류의 대부분은 프로펠러와 프로펠러 축을 통하여 선체 내부로 전달되고 이로 인하여 축과 선체 사이에 더 높은 전위차가 형성된다.
- [0008] 종래에는 이와 같은 선체 부식 방식 장치에 의한 전위차와, 이중금속의 이온화 경향에 의한 전위차, 그리고 축계의 회전에 의한 축계 전위차를 완전히 제거하지 못하고 있어 수십~수백 mV의 전위차가 존재하게 되어, 부식이 촉진되는 환경을 조성하게 되는 문제가 있다.
- [0009] 특히 첨단장비가 탑재된 특수선, OPV(offshore patrol vessel), DSV(deep submergence vehicle), PSV(platform supply vessel), 군함 등의 경우 이러한 환경이 프로펠러의 회전으로 인하여 수십~수백 Hz 대역의 교류 신호로 변조되어 교류 전자기장 신호를 발생시키게 되고 이는 첨단 장비의 오작동 발생 위험을 높이게 되며, 뿐만 아니라 기뢰, 어뢰 등의 표적 대상이 될 수 있는 매우 위험한 환경을 조성하게 되는 문제도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제 1174643 호 (2012. 08. 10)
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제 662696 호 (2006. 12. 21)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 선체의 축전위를 실시간으로 측정하여 일정한 크기의 전위를 유지하도록 하고, 운행에 따른 프로펠러 축 구동시 발생하는 임피던스 변화에 의해 발생하는 교류성분의 전류를 제거하여 축으로 일정한 직류 전류가 흐르도록 하여, 선박의 프로펠러와 축 베어링이 부식되는 것을 방지하며 축전위 제어 상태를 실시간으로 원격 모니터링할 수 있는 선체 축전위 조정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치는, 프로펠러 축과 선체 간 축전위를 실시간으로 측정하여 계산된 전류 변동량을 근거로 일정한 축전류가 흐르도록 전류를 제어하여 일정한 크기의 축전위를 유지하고, 축전위 제어 상태를 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 확인하여 이상 유무를 판단하는 축전위 제어모듈, 및 상기 축전위 제어모듈과 통신하여 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터 및 현재 상태 정보를 수신하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 실시간으로 모니터링할 수 있는 모니터링 장치를 포함한다.
- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법은, 모니터링장치가 축전위제어모듈로 프로펠러 축과 선체 간 축전위의 제어 상태를 실시간으로 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보를 요청하여 수신하는 제 1 단계, 및 상기 수신된 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보에 근거하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 실시간으로 표시하는 제 2 단계를 포함한다.
- [0014] 상기 제 1 단계는, 상기 축전위제어모듈이 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 순차적으로 전장패널로 요청하여 수신하는 단계와; 상기 수신된 측정포인트의 측정 데이터가 그 측정포인트의 기준값 이내이면 정상 상태로 판단하고 기준값을 초과하면 비정상 상태로 판단하는 단계와; 상기 판단된 상태 정보에 따라 LED의 색상을 구분하여 동작시키는 단계; 및 상기 축전위제어모듈은 상기 모니터링장치로부터 요청 신호가 수신되면 측정 데이터 및 상태 정보를 응답으로써 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의한 선체 축전위 조정 장치는 선체의 축전위를 실시간으로 측정하여 일정한 크기의 전위를 유지하도록 하고, 운행에 따른 프로펠러 축 구동시 발생하는 임피던스 변화에 의해 발생하는 교류성분의 전류를 제거하여 축으로 일정한 직류 전류가 흐르도록 하여, 선박의 프로펠러와 축 베어링이 부식되는 것을 방지한다.
- [0016] 또한 본 발명은 프로펠러 축과 선체 간 축전위 측정값, 프로펠러 축으로부터 선체로 흐르는 전류 측정값, 축전위제어모듈의 전위 측정값 및 축전위제어모듈에 흐르는 전류에 대한 측정값을 실시간으로 확인하여 각 측정값이 각 기준값 이내로 유지되고 있는지를 체크함으로써 각 측정 부위의 정상 여부를 판단하고, 각 측정값 및 각 측정 부위의 정상 여부를 원격지에 전송하여 표시함으로써 원격지에서 실시간으로 축전위 제어 상태의 이상 유무를 모니터링할 수 있도록 한다.
- [0017] 본 발명은 축전위제어모듈을 실장할 수 있는 장비의 벽면패널 및 외함케이스를 진동규격 및 충격규격을 만족하도록 설계하고 진동 아이솔레이터를 구비하여 외부 충격 및 진동을 완화시키는 효과가 있다.
- [0018] 본 발명은 저주파 교류변화 성분을 최소화하여 교류전기장과 교류자기장 성분을 제거할 수 있으므로 고가의 차단장비에 미치는 영향을 감소시키고, 고성능 플럭스 센서를 탑재한 기뢰 및 어뢰 등의 표적 대상이 될 수 있는 가능성을 낮추어 안전한 환경을 조성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치가 실장되는 장비의 기구적 분해도
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치의 블록 구성도
- 도 3은 도 2의 센싱회로 및 아날로그 제어기의 블록 구성도
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 축전위 제어모듈의 패널 제어 및 통신부와 모니터링장치 간 실시간 원격 모니터링을 위한 구성도
- 도 5는 축전위 조정장치의 동작 개념을 개략적으로 설명하기 위한 회로도
- 도 6은 본 발명에 의한 선체 축전위 조정 장치의 축전위제어모듈이 복수개 측정포인트에 대한 측정 데이터를 수

집하여 모니터링하는 동작을 나타내는 흐름도

도 7은 도 6의 쿼리 전송 단계(S15)의 상세 흐름도

도 8은 도 6의 리스폰스 수신 단계(S22)의 상세 흐름도

도 9는 도 6의 상태 확인 단계(S23)의 상세 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치가 실장되는 장비의 기구적 분해도이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치는, 벽면패널(14), 진동아이솔레이터(13), 외함케이스(1), 흡입에어덕트(2), 배출에어덕트(3), 에어필터(4), 제 1 내부패널(5), 흡입팬패널(6), 배출팬패널(7), 제 2 내부패널(8), 하단내부브라켓(9), 상단내부브라켓(10), 디스플레이패널(11), 도어(12), 진동아이솔레이터(13) 및 벽면패널(14)을 포함하여 구성된다.
- [0022] 벽면패널(14)은 본 발명에 의한 선체 축전위 조정 장치를 선박에 부착시 설치용 지그플레이트이며, 진동 아이솔레이터(13)는 진동규격(MIL-STD-167-1A) 및 충격 규격(MIL-S-901D)을 만족하기 위하여 설계된 기구부로서 상기 벽면패널(14)에 구비되어 외부 충격 및 진동을 완화시킨다. 외함케이스(1)는, 상기 벽면패널(14)에 고정되고 선체 축전위 조정 장치를 내장하여 보호하며, 진동 및 충격 규격을 만족하기 위하여 진동 및 충격에도 견딜 수 있는 알루미늄 재질로 형성되며, 도어(12) 장착시 EMC 규격(MIL-STD-461F)(전자기기에서 발생하는 노이즈를 감소하여 다른 전자기기의 동작에 영향을 주지 않도록 하고 다른 전자기기에서의 노이즈 영향도 차단하는 기능)을 만족하기 위해 노이즈 차단을 위한 EMC 전용 가스켓이 구비된다.
- [0023] 흡입에어덕트 및 배출에어덕트(2,3)는 방수 및 방오 규격(IP44)을 만족하기 위해 수분 및 먼지로부터 외함케이스(1) 내부를 보호하며, 흡입팬패널(6) 및 배출팬패널(7)은 내부 냉각효과 증대를 위하여 흡입-배출(IN-OUT)구조로 설계되어 내부 공기를 순환시킨다. 에어필터(4)는 흡입에어덕트(2)와 흡입팬패널(6) 사이에 구비되어 흡입되는 공기를 필터링한다.
- [0024] 하단내부브라켓(9) 및 상단내부브라켓(10)은 디스플레이패널(11)의 고정 및 명판과 바디의 접지 기능을 위하여 형성되었으며, 도어(12)는 디스플레이패널(11)을 시각적으로 볼 수 있도록 EMC 규격을 만족하는 투명 아크릴로 형성되며 방수 및 방진을 위하여 가스켓이 더 구비된다.
- [0025] 제 1 내부패널(5) 및 제 2 내부패널(8)은 부품 조립고정부를 구비하고 진동 및 충격을 고려하여 알루미늄 재질로 형성되었다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치의 축전위 제어 모듈은 상기 제 1 내부패널(5), 제 2 내부패널(8) 및 디스플레이패널(11)에 분산되어 설치된다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치의 블록 구성도이다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치는, 축전위 제어모듈(100), 및 원격지에 위치하고 있으며 상기 축전위 제어모듈(100)과 통신하는 모니터링 장치(200)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 축전위 제어모듈(100)은, 프로펠러 축과 선체 간 축전위를 실시간으로 측정하고 측정된 전압과 기준 전압 간 전압차에 해당하는 전류의 변동량을 계산하며 계산된 전류 변동량을 근거로 일정한 축전류가 흐르도록 전류를 제어하여 일정한 크기의 축전위를 유지시키고, 축전위 제어 상태를 확인하기 위한 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 확인하여 이상 유무를 판단한다.
- [0030] 모니터링 장치(200)는, 상기 축전위 제어모듈(100)과 통신하여 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터 및 현재 상태 정보를 수신하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 실시간으로 모니터링할 수 있도록 구성된다.
- [0031] 상기 축전위 제어모듈(100)은, 센싱회로(140), 아날로그 제어기(150), 전류제어모듈(160), 패널 제어 및 통신부(170)를 포함한다. 또한 축전위 제어모듈(100)은, 전원개폐스위치(110), 과전류차단기(120), 직류전원부(130)를 포함한다.

- [0032] 센싱회로(140)는 도 3에 도시된 바와 같이, 프로펠러 축과 선체 간 축전위를 측정하기 위한 측정포인트에 연결되며 차폐 기능을 수행하는 차폐선(141), 작은 미세 신호를 잡음으로부터 보호하도록 상기 차폐선(141)을 구동시키는 차폐보호용 드라이버(144), 이득을 조정하는 이득조정부(142), 및 상기 이득조정부(142)의 제어에 따라 저항 조정을 통해 상기 차폐선(141)을 통과한 축전위의 이득을 조정하여 증폭 출력하는 차동증폭기(143)를 포함한다. 센싱회로(140)는 축전위 측정 범위가 mV 단위의 미세전압이므로, 미세전압을 측정하여 신호 처리 인터페이스하는 기능을 포함한다.
- [0033] 아날로그 제어기(150)는 기준전압 오프셋을 조정하는 오프셋 조정기(145), 상기 차동증폭기(143)로부터 출력되는 측정된 축전위 신호를 상기 오프셋조정기(145)의 출력신호와 가산하여 오프셋 조정하고 원신호 회복 기능을 수행하는 반전가산증폭기(152), 상기 반전가산증폭기(152)로부터 출력되는 상기 측정된 축전위값과 기준전압 간 오차에 대응되는 전류의 변동량을 계산하고 일정한 축전류가 흐르도록 상기 계산된 전류 변동량을 보상하는 전류 제어 신호를 출력하는 PI(Proportional-Integral)제어기(153), 및 상기 PI제어기(153)로부터 출력되는 전류 제어신호를 버퍼링하여 전류제어모듈(150)에 출력하는 전압버퍼(154)를 포함한다.
- [0034] 전원개폐스위치(110)는 축전위 제어모듈의 AC 전원 공급을 위한 온오프 스위치이며, 과전류 차단기(120)는 일정 전류가 초과하게 되면 상기 전원개폐스위치(110)를 자동으로 차단해주는 보호기 기능을 수행한다. 직류전원부(130)는 축전위 제어모듈(100)의 전위를 상황에 적합하도록 조정 가능하며, 기본적인 전압이 조정된 후에는 출력전압이 고정되어 동작한다. 직류전원부(130)는 축전위 제어모듈(100)에 전원을 공급한다.
- [0035] 패널 제어 및 통신부(170)는 복수 개 측정포인트의 측정값을 해당 측정포인트의 기준값과 확인하여 정상/비정상 으로 표시하여 전장패널(180)의 LED로 출력함으로써 축전위 제어가 잘 이루어지고 있는지 상태를 확인할 수 있도록 해 준다.
- [0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 전장패널(180)이 4가지의 측정값, 즉, 축전위, 축에서 선체로 흐르는 전류, 그리고 축전위 제어모듈(100)의 전위 및 전류를 각각 해당 측정포인트에서 측정하고, 패널 제어 및 통신부(170)는 4가지의 측정값들을 전장패널(180)로부터 수신하여 각 측정포인트에서의 기준값들과 비교한 후 정상/비정상 을 판단하여 릴레이회로(171)를 통해 전장패널(180)의 해당 LED를 청색/적색으로 발광시키며, 원격지에 있는 모니터링 장치(200)와 RS-485 MODBUS RTU 프로토콜을 통해 통신하여 축전위 정보, 축전위 제어모듈(100)의 상태 정보 및 축전위 제어 동작에 관한 전반적인 상태를 원격지에서 모니터링할 수 있도록 한다.
- [0037] 본 발명의 일실시예에 의한 선체 축전위 조정장치는 선미부분, 프로펠러-베어링-선체 지지대로 이어지는 구성부분에 위치함이 가장 이상적이며, 때에 따라서는 ICCP 장치와 연계를 위하여 ICCP와 함께 위치할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 의한 실시간 원격 모니터링이 가능한 선체 축전위 조정 장치에서 축전위 제어모듈(100)의 센싱회로(140)는 프로펠러 축과 선체 간 축전위를 실시간으로 측정하고, 아날로그 제어기(150)는 상기 측정된 축전위와 기준전압 간 전압차에 해당되는 전류의 변동량을 계산하고 일정한 축전류가 흐르도록 상기 계산된 전류 변동량을 보상하기 위한 전류 제어신호를 출력한다. 복수개의 전류 제어 모듈(160)은 상기 전류 제어 신호에 의하여 선체-해수-축-선체로 이어지는 경로로 흐르는 전류를 제어한다. 복수 개의 전류제어모듈(160)은 병렬 구조로 구성되어 대전류를 제어할 수 있다.
- [0039] 따라서 축전위 제어모듈(100)은 센싱회로(140), 아날로그 제어기(150) 및 전류제어모듈(160)을 통하여 축전위를 일정 전위 이하로 유지시킨다. 아울러 축전위 제어모듈(100)은 선박의 운행시 프로펠러 회전에 따라 발생하는 임피던스 변동에 따른 교류성분 전류 변화를 감지하여 축으로 흐르는 전류가 변동하지 않도록 하여 일정한 직류 전류가 흐르도록 한다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치의 축전위 조정 방법을 이해하기 용이하도록 나타낸 회로도이다.
- [0041] 도 5의 (a)에서 R_A 저항이 연결되어 있는 A경로에 축전위 보정 장치가 연결되어 있고 A경로와 R_B 저항이 연결되어 있는 B경로가 병렬 구조로 형성되어 있다. B경로는 선체 지지대, 프로펠러, 베어링, 선체로 이어지는 경로라 할 수 있고 A 경로는 선체 지지대, 프로펠러, 베어링, 선체로 이어지는 경로라 할 수 있고 B 경로는 축, 축전위 조정장치, 선체로 이어지는 경로라 할 수 있다.
- [0042] 도 5의 (b) 및 (c)에 나타난 바와 같이, 전체 전류량이 I_T 라 하고, B 경로에 흐르는 전류를 I_B 라 하며, A 경로에 흐르는 전류를 I_A 라 할 때, I_B 전류량이 감소하면 I_A 전류량이 증가되도록 축전위조정장치가 전류제어모듈을 제어

하고, I_B 전류량이 증가하면 I_A 전류량이 감소되어 I_T 전체 전류량이 일정하게 되도록 축전위조정장치가 전류제어 모듈을 제어하게 되는 것이다. 즉, B경로의 전류 변동량만큼 A경로의 전류량을 제어하여 일정한 크기로 유지하는 것이다.

[0043] 본 발명에서 축전위 측정은 측정포인트를 지정하고, 두 지점 사이의 전위를 센싱회로(140) 입력단에 연결하게 되면, 잡음 신호를 최소화한 회로(141,142)를 통하여 잡음을 최소화한 후 mV 단위의 전압을 증폭기(143)를 거쳐 증폭시킨 다음 아날로그 제어기(150)로 입력한다. 아날로그 제어기(150)는 입력된 신호를 토대로 하여 기준 전압에 비교하여 오차에 대하여 전압변동시 그 값에 해당하는 전류의 변동량을 계산하고 기준값에 비해 변동되는 전류량을 축전위제어모듈(100)의 내부 전류 제어 모듈(160)을 제어하여 보상한다. 따라서, 본 발명에 의한 선체 축전위 조정 장치는 선체-해수-프로펠러-선체로 이어지는 전류 흐름 경로에 일정한 직류 성분의 전류가 흐르도록 제어하는 것이다.

[0044] 본 발명의 다른 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법은, 모니터링장치(200)가 RS-485 MODBUS RTU 프로토콜 통신을 통해 축전위제어모듈(100)로 프로펠러 축과 선체 간 축전위의 제어 상태를 실시간으로 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보를 요청하여 수신하는 제 1 단계, 및 상기 모니터링장치(200)가 상기 수신된 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터 및 상태 정보에 근거하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 원격지에서 실시간으로 모니터링하는 제 2 단계를 포함한다.

[0045] 상기 제 1 단계는, 도 6, 도 7, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 축전위제어모듈(100)이 상기 복수 개 측정포인트의 측정 데이터를 순차적으로 전장패널(180)로 요청하여 수신하는 단계(S10~S22)와, 상기 수신된 측정포인트의 측정 데이터가 그 측정포인트의 기준값 이내이면 정상 상태로 판단하고 기준값을 초과하면 비정상 상태로 판단하는 단계(S23)와, 상기 판단된 상태 정보에 따라 LED의 색상을 구분하여 동작시키는 단계(도9의 S31~S47), 및 상기 축전위제어모듈(100)은 상기 모니터링장치(200)로부터 요청 신호가 수신되면 측정 데이터 및 상태 정보를 응답으로써 전송하는 단계를 포함한다.

[0046] 이제, 본 발명의 다른 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0047] 도 6은 본 발명에 의한 선체 축전위 조정 장치의 축전위제어모듈(100)이 복수개 측정포인트에 대한 측정 데이터를 수집하여 모니터링하는 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0048] 축전위제어모듈(100)의 패널 제어 및 통신부(170)는 초기화를 수행하고(S10,S11,S12) RS-485 MODBUS RTU 프로토콜 통신을 통해 전장패널(180)로 제 1 측정포인트의 측정 데이터를 요청한다(S12,S13,S14,S15).

[0049] 패널 제어 및 통신부(170)는 전장패널(180)로부터 제 1 측정포인트의 측정 데이터를 수신한다(S22).

[0050] 패널 제어 및 통신부(170)는 수신된 제 1 측정포인트의 측정 데이터를 모니터링 장치(200)로 전송하기 위한 제 1 버퍼에 저장하고, 상기 제 1 측정포인트의 측정 데이터를 제 1 측정포인트에 대한 제 1 기준값과 비교하여 측정 데이터가 제 1 기준값 이내이면 정상이라고 판단하고 LED를 녹색(또는 청색)으로 제어한다(S33,S34,S35).

[0051] 그러나, 패널 제어 및 통신부(170)는 상기 측정 데이터가 제 1 기준값보다 크면 비정상이라고 판단하고 LED를 적색으로 제어한다(S34,S36).

[0052] 이와 같은 방법으로 제 1 내지 제 4 측정포인트의 측정 데이터를 요청하여 수신하고 각 측정 데이터를 확인하여 정상 여부를 판단하는 것이다.

[0053] 제 1 내지 제 4 측정포인트의 측정 데이터는, 프로펠러 축과 선체 간 축전위 측정값, 프로펠러 축으로부터 선체로 흐르는 전류 측정값, 상기 축전위제어모듈의 전위 측정값 및 상기 축전위제어모듈에 흐르는 전류 측정값을 포함한다.

[0054] 모니터링 장치(200)는 RS-485 MODBUS RTU 프로토콜을 통해 패널 제어 및 통신부(170)와 통신하여 축전위, 축에서 선체로 흐르는 전류, 축전위 제어모듈(100)의 전위, 축전위 제어모듈(100)의 전류값, 및 각 값에 대한 정상/비정상 상태 정보를 수신하고, 수신된 정보를 바탕으로 축전위 정보, 축전위제어모듈의 정상 동작 여부 및 축전위 제어 상태가 정상인지를 표시하여, 사용자가 실시간으로 원격지에서 확인 가능하게 된다.

[0055] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 의한 선체 축전위 조정 장치의 실시간 원격 모니터링 방법은, 모니터링장치

(200)가 S-485 MODBUS RTU 프로토콜 통신을 통해 축전위제어모듈(100)로 프로펠러 축과 선체 간 축전위의 제어 상태를 실시간으로 모니터링하기 위한 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터를 요청하여 수신하는 단계, 및 상기 모니터링장치(200)가 상기 수신된 복수 개 측정포인트에 대한 측정 데이터에 대해 해당 측정포인트의 기준값을 근거로 정상 여부를 판단하여 축전위 정보 및 축전위 제어 상태의 이상 유무를 원격지에서 실시간으로 모니터링하는 단계를 포함하여 이루어질 수도 있다. 즉, 모니터링 장치(200)가 각 측정값을 근거로 정상 여부를 판단한다는 점 이외의 다른 동작 방법은 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0056] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 그러므로 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

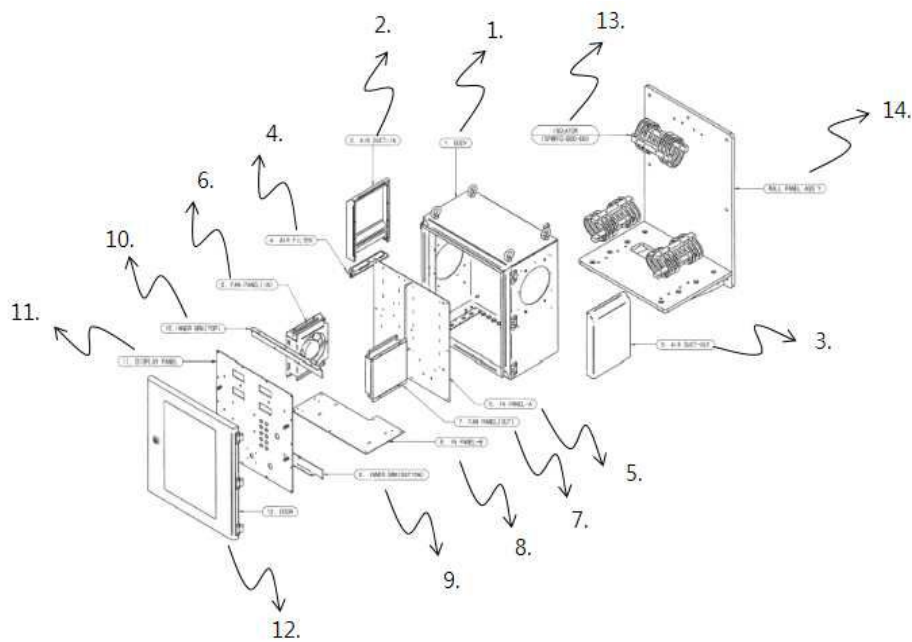
부호의 설명

[0057]

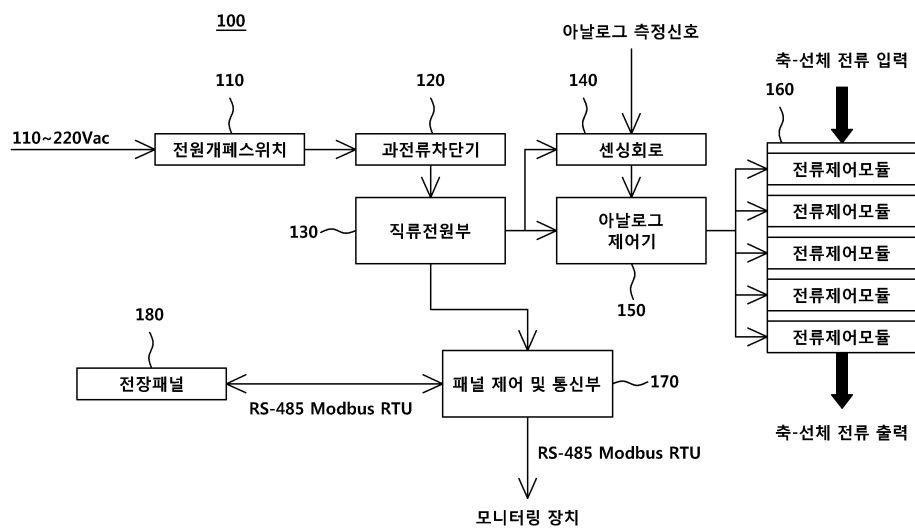
- 1: 외함케이스 2: 흡입에어덕트
- 3: 배출에어덕트 4: 에어필터
- 5: 제 1 내부패널 6: 흡입팬패널
- 7: 배출팬패널 8: 제 2 내부패널
- 9: 하단내부브라켓 10: 상단내부브라켓
- 11: 디스플레이패널 12: 도어
- 13: 진동아이솔레이터 14: 벽면패널
- 100: 축전위 제어 모듈 110: 전원개폐스위치
- 120: 과전류차단기 130: 직류전원부
- 140: 센싱회로 150: 아날로그제어기
- 160: 전류제어모듈 170: 패널 제어 및 통신부
- 180: 전장패널 200: 모니터링장치

도면

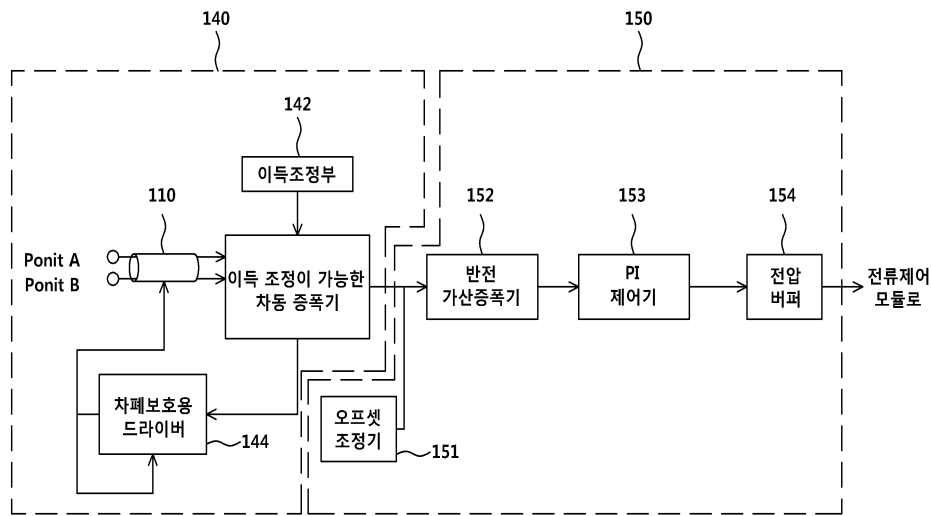
도면1



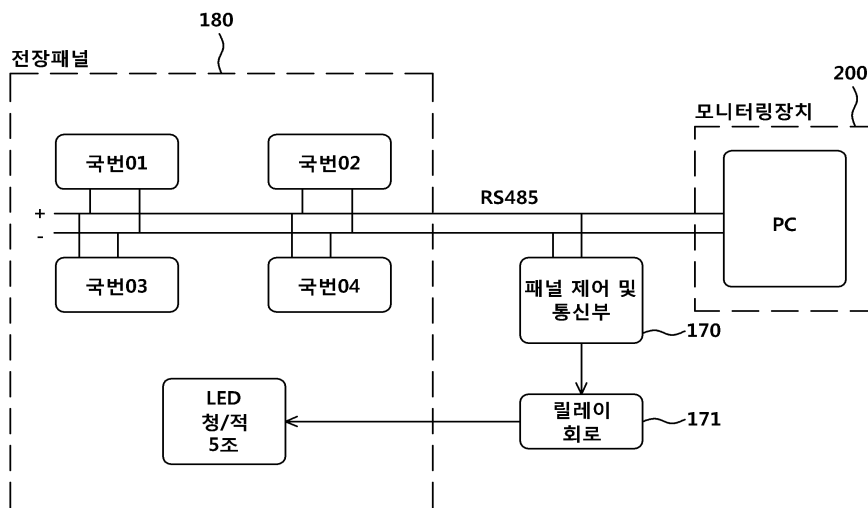
도면2



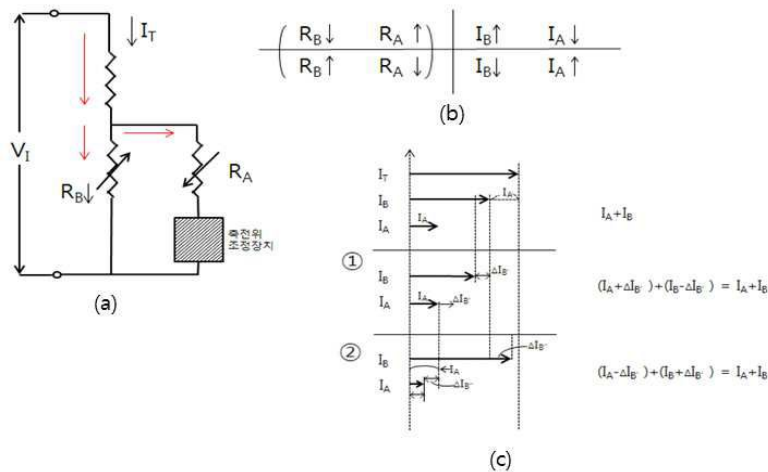
도면3



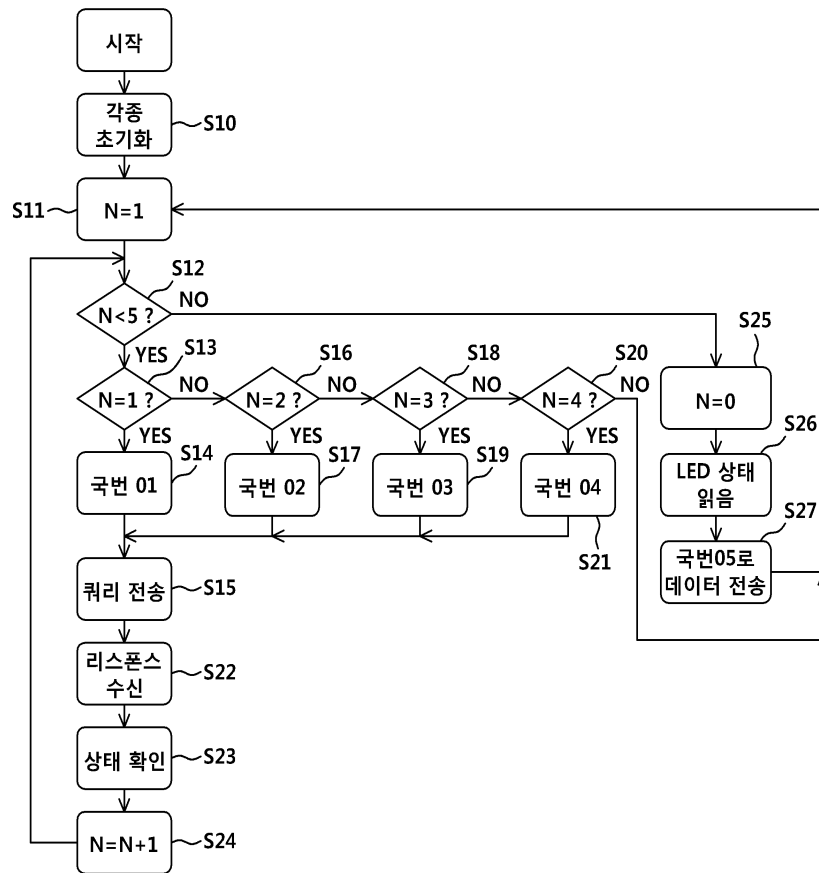
도면4



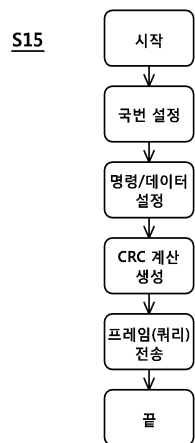
도면5



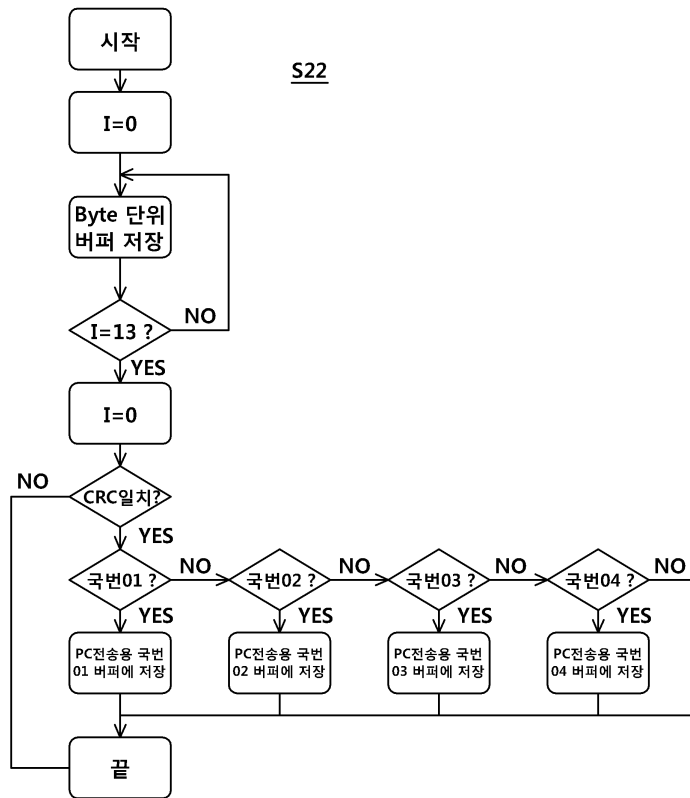
도면6



도면7



도면8



도면9

