



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월13일
(11) 등록번호 10-0936486
(24) 등록일자 2010년01월05일

(51) Int. Cl.

G01R 27/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0141371

(22) 출원일자 2007년12월31일

심사청구일자 2007년12월31일

(65) 공개번호 10-2009-0073428

(43) 공개일자 2009년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR100584020 B1

KR1020050063009 A

KR1019950012279 B1

KR100306569 B1

(73) 특허권자

(재) 기초전력연구원

서울 관악구 신림동 산 56-1번지 서울대 구내 130동

(72) 발명자

엄주홍

경기 부천시 오정구 고강본동 306번지 동광모닝스카이 101동104호

조성철

서울 관악구 봉천동 두산아파트 107동 1503호

이태형

경기 부천시 소사구 괴안동 99-1 신일해피트리 102-808호

(74) 대리인

유완식, 이은철

전체 청구항 수 : 총 7 항

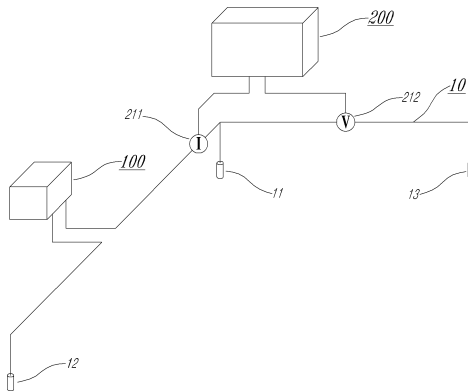
심사관 : 오응기

(54) 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템에 관한 것으로서, 임펄스를 발생시키는 임펄스 발생장치; 측정대상인 피뢰접지 접지극과, 상기 피뢰접지 접지극의 길이 또는 폭의 6배 이상의 거리에 설치된 전류귀환 보조 접지극과, 상기 전류귀환 보조 접지극의 시설 방향과 85° 내지 95° 를 이루는 방향으로 설치된 상기 전압측정 보조 접지극으로 구성되어, 상기 임펄스 발생장치에서 발생된 임펄스가 유기되어 흐르는 접지선로; 및 상기 접지선로에 유기된 임펄스의 임피던스를 측정하는 임펄스 임피던스 측정장치; 를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R-2005-7-143

부처명 산업자원부

연구사업명 전력산업 연구개발사업

연구과제명 임피던스 차원의 접지시스템 성능평가 기법 개발

주관기관 기초전력연구원

연구기간 2006년 01월 01일 ~ 2007년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템에 있어서,

임펄스를 발생시키는 임펄스 발생장치(100);

측정대상인 피뢰접지 접지극(11)과, 상기 피뢰접지 접지극의 길이 또는 폭의 6배 이상의 거리에 설치된 전류귀환 보조 접지극(12)과, 상기 전류귀환 보조 접지극의 시설 방향과 85° 내지 95° 를 이루는 방향으로 설치된 전압측정 보조 접지극(13)으로 구성되어, 상기 임펄스 발생장치에서 발생된 임펄스가 유기되어 흐르는 접지선로(10); 및

상기 접지선로에 유기된 임펄스의 임피던스를 측정하는 임펄스 임피던스 측정장치(200); 를 포함하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임펄스 발생장치(100)는,

상용 전원을 입력받아 대향되는 코일의 전자기 유도 현상을 이용하여 승압하는 승압부(110);

상기 승압부에서 승압된 교류를 직류로 변환하는 변환부(120);

상기 변환부에서 변환된 직류를 충전하는 충전부(130);

상기 충전부의 충전완료 여부를 판단하여, 충전이 완료되면, 상기 충전부의 제1 제어 모터(M1)에 제어신호를 송신하여 스위치를 열어(off) 변환부에서 충전부로 흐르는 전류의 흐름을 차단하고, 방전 개시신호를 생성하는 제어부(140);

상기 제어부의 방전 개시신호를 수신하여 제2 제어 모터(M2)를 동작시켜 구갭(Sphere Gap)의 거리가 조절됨으로써, 상기 충전부에 충전된 전류의 방전을 개시하고, 충전부에서 방전되는 전류의 크기를 제한하여 임펄스를 생성하는 방전부(150);

상기 방전부에서 발생한 임펄스의 상승시간을 2~30 μ s, 반치도달시간을 5~100 μ s로 조절하는 파형 조절부(160); 및

상기 파형 조절부로부터 조절된 임펄스를 접지선로에 유기하는 출력부(170); 를 포함하는 하는 것을 특징으로 하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 방전부(150)는,

구갭 회전축(151);

상기 구갭 회전축을 구동시켜 회전 제어 스위치(155)가 제어부(140)의 접점(141a, 141b) 중 어느 하나와 접촉되도록 하는 제2 제어 모터(M2);

상기 제2 제어 모터의 구동력을 상기 구갭 회전축에 전달하는 구갭 회전기어(152);

전류를 방전하는 방전축 전극(153a, 153b);

상기 방전축 전극과 대향되게 상기 구갭 회전축에 위치한 회전축 전극 (154a, 154b); 및

방전시 상기 방전축 전극으로 유입되는 전류량을 제한하기 위한 무유도 댄핑저항(156a, 156b); 을 포함하는 하는 것을 특징으로 하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 임펄스 임피던스 측정장치(200)는,

접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하는 전압·전류 측정부(210);

상기 전압·전류 측정부로부터 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 및 신호의 유입을 차단하는 절연부(220);

상기 절연부를 지나 전송된 전압·전류 측정신호를 복호화 하는 A/D 변환부(230);

상기 복호화 된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거하는 대역 필터부(240);

상기 필터링된 신호로부터 전압과 전류의 피크(Peak) 값 및 피크(Peak) 도달시간을 검출하는 검출부(250);

상기 검출부의 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기, 등가주파수 및 위상을 계산하는 계산부(260); 및

상기 계산부의 계산 값으로 부터 위상 θ 는 임펄스 임피던스의 크기 Z 와 함께 임펄스 임피던스 $Z \angle \theta$ 로 표시하는 위상 임피던스 표시부(270); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 전압·전류 측정부(210)는,

주파수 대역이 100Hz~10MHz이고, 임펄스 전류로 인한 측정기의 손상을 방지하기 위하여 로그스키 타입의 비접촉식 전류 측정기(211); 및

주파수 대역이 0~100Hz이고, 전압 측정으로 인한 사고를 방지하기 위하여 차동 전압 측정방식의 전압 측정기(212); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템.

청구항 6

피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정방법에 있어서,

임펄스 발생장치가 임펄스를 유기하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 상기 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 또는 신호의 유입을 차단하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 아날로그의 전압·전류 측정신호를 디지털화하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 상기 디지털화된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 상기 필터링 된 신호로부터 전압과 전류의 피크(Peak) 값 및 피크(Peak) 도달시간을 검출하는 단계;

임펄스 임피던스 측정장치가 상기 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기, 등가주파수 및 위상을 계산하는 단계; 및

임펄스 임피던스 측정장치가 위상 θ 는 임펄스 임피던스의 크기 Z 와 함께 임펄스 임피던스 $Z \angle \theta$ 로 표시하는 단계; 를 포함하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 임펄스 유기 단계는,

임펄스 발생장치가 상용주파 전원을 입력받아, 대향하는 코일의 전자기 유도현상을 이용하여 승압하는 단계;

임펄스 발생장치가 상기 승압된 교류 전원을 수신하여 직류로 변환하는 단계;

임펄스 발생장치가 상기 변환된 직류의 전류를 충전하는 단계;

임펄스 발생장치가 충전 완료 여부를 확인하여, 충전이 완료된 경우, 상용전원의 유입을 차단한 후, 방전개시 신호를 생성하고, 충전이 완료되지 않은 경우, 상기 충전단계로 돌아가 충전을 유지하는 단계;

임펄스 발생장치가 상기 방전개시 신호에 따라 충전된 전류를 구궤으로 방전하고, 유입되는 전류량을 조절하여, 임펄스를 생성하는 단계;

임펄스 발생장치가 상기 임펄스의 상승 시간을 2~30 μ s, 반치 도달시간을 5~10 μ s로 조절하는 단계; 및

임펄스 발생장치가 상기 조절된 임펄스를 접지 선로로 유기하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 특히 접지시스템에 임펄스 발생 장치를 통해 임펄스를 발생시키고 발생된 임펄스의 임피던스를 측정함으로써, 대규모 피뢰접지 접지, 건물구조체 접지, 철탑의 탐각접지 등의 낙뢰시 전위상승을 예측하고, 피뢰접지 설계 및 보호대책에 적용할 수 있는 과도특성을 고려한 임펄스 임피던스 측정 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 종래 접지저항 측정기술과 관련하여 대한민국 공개 특허 제 2007-0113331호 '직류 방식 전압, 교류 전압 및 접지 저항을 측정할 수 있는 통합 측정기' 이외에 다수 출원 및 등록된 상태이다.
- <3> 상기 직류 방식 전압, 교류 전압 및 접지 저항을 측정할 수 있는 통합 측정기는 키 입력기를 통해 키 입력을 받고, 프린트 모듈 제어기를 제어하며, 레인지 제어기를 제어하는 제1제어부; 직류 방식 전위, 교류 전압, 교류 전압의 주파수, 직류 전류, 저항 또는 접지 저항중 적어도 어느 하나를 측정하여 전송하는 측정부; 상기 제1제어부와 인터페이싱하는 동시에, 상기 측정부로부터 측정된 값을 연산하여 출력하는 제2제어부; 및 상기 제2제어부에 의해 상기 측정부에 의해 측정된 값을 표시하는 LCD 표시부; 를 포함한다.
- <4> 그러나 상기 직류 방식 전압, 교류 전압 및 접지 저항을 측정할 수 있는 통합 측정기는 접지전극의 규모나 형상에 따라 단순 접지저항만으로 성능을 평가하고 실제 임펄스 임피던스를 고려하지 못함으로써, 메시전극과 길이가 긴 매설지선의 응답 차이와 같은 접지전극의 성능차이를 동일한 성능을 가진 것으로 측정하게 되는 문제점이 있었다.
- <5> 그리고, 대규모 피뢰접지 접지, 건물구조체 접지, 철탑의 탐각접지 등의 낙뢰시 전위상승을 예측이 불가능하다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 상기한 문제점들을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 접지시스템에 포함된 인덕턴스 또는 캐패시턴스를 포함한 임피던스를 측정하여, 규모나 형태에 따라 다르게 나타나는 접지전극의 성능을 페이서 형태로 출력이 가능한 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.
- <7> 그리고 본 발명의 또 다른 목적은 임펄스의 발생 및 측정을 통하여, 대규모 피뢰접지 접지, 건물구조체 접지, 철탑의 탐각접지 등의 낙뢰시 전위상승을 예측이 가능한 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <8> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템에 관한 것으로서, 임펄스를

발생시키는 임펄스 발생장치; 측정대상인 피뢰접지 접지극과, 상기 피뢰접지 접지극의 길이 또는 폭의 6배 이상의 거리에 설치된 전류귀환 보조 접지극과, 상기 전류귀환 보조 접지극의 시설 방향과 85° 내지 95° 를 이루는 방향으로 설치된 상기 전압측정 보조 접지극으로 구성되어, 상기 임펄스 발생장치에서 발생된 임펄스가 유기되어 흐르는 접지선로; 및 상기 접지선로에 유기된 임펄스의 임피던스를 측정하는 임펄스 임피던스 측정장치; 를 포함한다.

<9> 바람직하게 상기 임펄스 발생장치(100)는, 상용 전원을 입력받아 대향되는 코일의 전자기 유도 현상을 이용하여 승압하는 승압부; 상기 승압부에서 승압된 교류를 직류로 변환하는 변환부; 상기 변환부에서 변환된 직류를 충전하는 충전부; 상기 충전부의 충전완료 여부를 판단하여, 충전이 완료되면, 상기 충전부의 제1 제어 모터(M1)에 제어신호를 송신하여 스위치를 열어(off) 변환부에서 충전부로 흐르는 전류의 흐름을 차단하고, 방전 개시신호를 생성하는 제어부; 상기 제어부의 방전 개시신호를 수신하여 제2 제어 모터를 동작시켜 구갭(Sphere Gap)의 거리가 조절됨으로써, 상기 충전부에 충전된 전류의 방전을 개시하고, 충전부에서 방전되는 전류의 크기를 제한하여 임펄스를 생성하는 방전부; 상기 방전부에서 발생한 임펄스의 상승시간을 2~30 μ s, 반치도달시간을 5~100 μ s로 조절하는 파형 조절부; 및 상기 파형 조절부로부터 조절된 임펄스를 접지선로에 유기하는 출력부; 를 포함한다.

<10> 바람직하게 상기 방전부는, 구갭 회전축; 상기 구갭 회전축을 구동시켜 회전 제어 스위치가 제어부의 점점 증어느 하나와 접촉되도록 하는 제2 제어 모터; 상기 제2 제어 모터의 구동력을 상기 구갭 회전축에 전달하는 구갭 회전기어; 전류를 방전하는 방전축 전극; 상기 방전축 전극과 대향되게 상기 구갭 회전축에 위치한 회전축 전극; 및 방전시 상기 방전축 전극으로 유입되는 전류량을 제한하기 위한 무유도 댐핑저항; 을 포함한다.

<11> 그리고 바람직하게 상기 임펄스 임피던스 측정장치는, 접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하는 전압·전류 측정부; 상기 전압·전류 측정부로부터 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 및 신호의 유입을 차단하는 절연부; 상기 절연부를 지나 전송된 전압·전류 측정신호를 복호화 하는 A/D 변환부; 상기 복호화 된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거하는 대역 필터부; 상기 필터링된 신호로부터 전압과 전류의 피크(Peak) 값 및 피크(Peak) 도달시간을 검출하는 검출부; 상기 검출부의 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기, 등가주파수 및 위상을 계산하는 계산부; 및 상기 계산부의 계산 값으로부터 위상 θ 는 임펄스 임피던스의 크기 Z와 함께 임펄스 임피던스 $Z\angle\theta$ 로 표시하는 위상 임피던스 표시부; 를 포함한다.

<12> 바람직하게 상기 전압·전류 측정부는, 주파수 대역이 100Hz~10MHz이고, 임펄스 전류로 인한 측정기의 손상을 방지하기 위하여 로고스키 타입의 비접촉식 전류 측정기; 및 주파수 대역이 0~100Hz이고, 전압 측정으로 인한 사고를 방지하기 위하여 차동 전압 측정방식의 전압 측정기; 를 포함한다.

<13> 한편 본 발명은 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정방법에 관한 것으로서, (a)임펄스 발생장치가 임펄스를 유기하는 단계; (b)임펄스 임피던스 측정장치가 접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하는 단계; (c)임펄스 임피던스 측정장치가 상기 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 또는 신호의 유입을 차단하는 단계; (d)임펄스 임피던스 측정장치가 상기 아날로그의 전압·전류 측정신호를 디지털화하는 단계; (e)임펄스 임피던스 측정장치가 상기 디지털화된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거하는 단계; (f)임펄스 임피던스 측정장치가 상기 필터링 된 신호로부터 전압과 전류의 피크(Peak) 값 및 피크(Peak) 도달시간을 검출하는 단계; (g)임펄스 임피던스 측정장치가 상기 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기, 등가주파수 및 위상을 계산하는 단계; 및 (h)임펄스 임피던스 측정장치가 위상 θ 는 임펄스 임피던스의 크기 Z와 함께 임펄스 임피던스 $Z\angle\theta$ 로 표시하는 단계; 를 포함한다.

<14> 바람직하게 상기 임펄스 유기 단계는, (a1)임펄스 발생장치가 상용주파 전원을 입력받아, 대향하는 코일의 전자기 유도현상을 이용하여 승압하는 단계; (a2)임펄스 발생장치가 상기 승압된 교류 전원을 수신하여 직류로 변환하는 단계; (a3)임펄스 발생장치가 상기 변환된 직류의 전류를 충전하는 단계; (a4)임펄스 발생장치가 충전 완료 여부를 확인하여, 충전이 완료된 경우, 상용전원의 유입을 차단한 후, 방전개시 신호를 생성하고, 충전이 완료되지 않은 경우, 상기 충전단계로 돌아가 충전을 유지하는 단계; (a5)임펄스 발생장치가 상기 방전개시 신호에 따라 충전된 전류를 구갭으로 방전하고, 유입되는 전류량을 조절하여, 임펄스를 생성하는 단계; (a6)임펄스 발생장치가 상기 임펄스의 상승 시간을 2~30 μ s, 반치 도달시간을 5~10 μ s로 조절하는 단계; 및 (a7)임펄스 발생장치가 상기 조절된 임펄스를 접지 선로로 유기하는 단계; 를 포함한다.

효 과

<15> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 접지시스템에 포함된 인덕턴스 또는 캐패시턴스를 포함한 페이서 형태의 측정을 통하여 규모와 형태에 따라 다르게 나타날수 있는 접지 저항 또는 접지 임피던스의 성능을 평가할 수 있는 특유의 효과가 있다.

<16> 그리고 임펄스의 발생 및 측정을 통하여 대규모 피뢰접지 접지, 건물구조체 접지, 철탑의 탑각접지 등의 낙뢰시 전위상승을 예측이 가능하고, 피뢰접지 설계 및 보호대책에 적용할 수 있는 특유의 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명을 이하 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<18> 본 발명의 일실시예에 따른 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템의 전체적인 구성을 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<19> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정시스템의 전체 구성도이다.

<20> 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정시스템은 임펄스를 발생시키는 임펄스 발생장치(100), 발생된 임펄스가 유기되어 흐르는 접지선로(10) 및 접지선로에 유기된 임펄스의 임피던스를 측정하는 임펄스 임피던스 측정장치(200)을 포함하며, 상기 접지선로(10)는 측정대상인 피뢰접지 접지극(11), 피뢰접지 접지극(11)의 길이 또는 폭의 6배 이상의 거리에 설치된 전류귀환 보조 접지극(12), 전류귀환 보조 접지극의 시설 방향과 85° 내지 95°, 바람직하게 90° 를 이루는 방향으로 설치된 상기 전압측정 보조 접지극(13)을 포함한다.

<21>

<22> 상세한 임펄스 발생장치(100)의 상세 구성에 대하여 도 2를 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<23> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 임펄스 발생장치의 상세 구성도이다.

<24> 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 임펄스 발생장치(100)는 측정대상 접지극(11)과 전류귀환 보조 접지극(12) 사이에 설치되어, 220V 60Hz의 상용 전원을 입력받아 대향되는 코일의 전자기 유도 현상을 이용하여 100kV로 승압하고, 상기 승압된 100kV의 교류를 직류로 변환하며, 상기 변환된 직류를 충전하고, 상기 충전이 완료된 경우, 상기 스위치를 열어(off) 유입되는 상용 전원의 흐름을 차단한 후, 충전된 전류의 방전을 개시하고, 방전되는 전류의 크기를 제한하여 임펄스를 생성하고, 상기 임펄스의 상승시간을 2~30 μ s, 반치도달시간을 5~100 μ s로 조절한 후, 상기 조절된 임펄스를 접지선로에 유기하는 기능을 수행하는 바, 승압부(110), 변환부(120), 충전부(130), 제어부(140), 방전부(150), 파형 조절부(160) 및 출력부(170)로 구성된다.

<25> 상기 승압부(110)는 220V 60Hz의 상용 전원을 입력받아 대향되는 코일의 전자기 유도 현상을 이용하여 100kV로 승압하는 기능을 수행한다.

<26> 또한, 상기 변환부(120)는 상기 승압부(110)에서 승압된 100kV의 교류를 직류로 변환하는 기능을 수행한다.

<27> 또한, 상기 충전부(130)는 상기 변환부(120)에서 변환된 직류를 충전하는 기능을 수행한다.

<28> 또한, 상기 제어부(140)는 상기 충전부(130)의 충전완료 여부를 판단하여, 충전이 완료되면, 상기 충전부(130)의 제1 제어 모터(M1)에 제어신호를 송신하여 스위치를 열어(off) 변환부(120)에서 충전부(130)로 흐르는 전류의 흐름을 차단하고, 방전 개시신호를 생성하는 기능을 수행한다.

<29> 또한, 상기 방전부(150)는 상기 제어부(140)의 방전 개시신호를 수신하여 제 2 제어 모터(M2)를 동작시켜 구갭(Sphere gap)의 거리가 조절됨으로써, 상기 충전부(130)에 충전된 전류의 방전을 개시하고, 충전부(130)에서 방전되는 전류의 크기를 제한하여 임펄스를 생성하는 기능을 수행한다.

<30> 또한, 상기 파형 조절부(160)는 상기 방전부(150)에서 발생한 임펄스의 상승시간을 2~30 μ s, 반치도달시간을 5~100 μ s로 조절하는 기능을 수행한다.

<31> 그리고 상기 출력부(170)는 상기 파형 조절부(160)로부터 조절된 임펄스를 접지선로에 유기하는 기능을 수행한다.

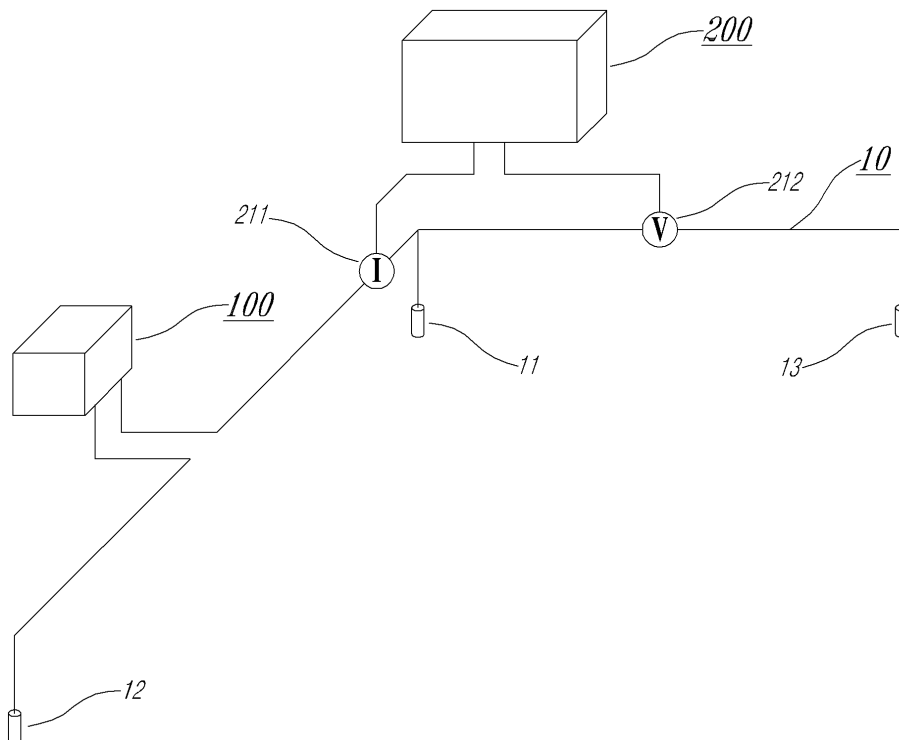
<32> 상세한 임펄스 발생장치(100)의 방전부(150)에 관한 상세 구성에 대하여 도 3 및 도 4를 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- <33> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 임펄스 발생장치(100)의 방전부(150)의 상세 구성도이고 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방전부의 상세 구성도이다.
- <34> 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 방전부(150)는 구갯 회전축(151), 상기 구갯 회전축(151)을 구동시켜 회전 제어 스위치(155)가 제어부(140)의 접점(141a, 141b) 중 어느 하나와 접촉되도록 하는 제2 제어 모터(M2), 상기 제2 제어 모터(M2)의 구동력을 상기 구갯 회전축(151)에 전달하는 구갯 회전기어(152), 전류를 방전하는 방전축 전극(153a, 153b), 상기 방전축 전극과 대향되게 상기 구갯 회전축에 위치한 회전축 전극(154a, 154b) 및 방전시 방전축 전극(153a, 153b)에 유입되는 전류량을 조절하기 위한 무유도 댐핑저항(156a, 156b)를 포함한다.
- <35> 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아닌바, 도 4에 도시된 바와 같이, 회전축 전극과 구갯 제어스위치의 연결형태를 달리하거나, 위치센서를 이용하여 회전축 전극의 위치를 제어하는 방식의 형태로도 구현이 가능하다.
- <36> 다음으로 상술한 임펄스 임피던스 측정장치(200)의 상세 구성에 대하여 도 5를 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <37> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 임펄스 임피던스 측정장치(200)의 상세 구성도이다.
- <38> 상기 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 임펄스 임피던스 측정장치(200)는 접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하고, 상기 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 및 신호의 유입을 차단하며, 상기 전압·전류 측정신호를 복호화하고, 상기 복호화 된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거한 후, 상기 필터링 된 신호로부터 전압과 전류의 Peak 값 및 Peak 도달 시간을 검출하고, 상기 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기, 등가주파수 및 위상을 계산함으로써, 상기 계산 값으로부터 위상 θ 및 임펄스 임피던스의 크기 Z 를 임펄스 임피던스 $Z \angle \theta$ 로 표시하는 기능을 수행하는 바, 전압·전류 측정부(210), 절연부(220), A/D 변환부(230), 대역 필터부(240), 검출부(250), 계산부(260) 및 위상 임피던스 표시부(270)를 포함한다.
- <39> 상기 전압·전류 측정부(210)는 접지선로에 유기된 임펄스의 전압과 전류를 측정하는 기능을 수행한다.
- <40> 또한, 상기 절연부(220)는 상기 전압·전류 측정부(210)로부터 측정된 전압·전류신호 이외에 임펄스로 인해 발생할 수 있는 전류 및 신호의 유입을 차단하는 기능을 수행한다.
- <41> 또한, 상기 A/D 변환부(230)는 상기 절연부(220)를 지나 전송된 전압·전류 측정신호를 복호화 하는 기능을 수행한다.
- <42> 또한, 상기 대역 필터부(240)는 상기 복호화 된 전압·전류 측정신호를 필터링하여 상용 주파 노이즈 및 제 7 차 고조파 성분을 제거하는 기능을 수행한다.
- <43> 또한, 상기 검출부(250)는 상기 필터링 된 신호로부터 전압과 전류의 피크(Peak) 값 및 피크(Peak) 도달시간을 검출하는 기능을 수행한다.
- <44> 또한, 상기 계산부(260)는 상기 검출부(250)의 검출 값을 계산하여 임펄스 임피던스의 크기(Z), 등가주파수(f) 및 위상(θ)을 계산하는 기능을 수행한다.
- <45> 그리고 상기 위상 임피던스 표시부(270)는 상기 계산부(260)의 계산 값인 위상 θ 및 임펄스 임피던스의 크기 Z 를 임펄스 임피던스 $Z \angle \theta$ 로 표시하는 기능을 수행한다.
- <46> 본 실시예에서 상기 전압·전류 측정부(210)의 전류 측정기(211)는 주파수 대역이 100Hz~10MHz이고, 임펄스 전류로 인한 측정기의 손상을 방지하기 위하여 로고스키 타입의 비접촉식 전류 측정기를 사용하는 것으로 설정하였고, 상기 전압·전류 측정부(210)의 전압 측정기(212)는 주파수 대역이 0~100Hz이고, 전압 측정으로 인한 사고를 방지하기 위하여 차동 전압 측정방식의 전압 측정기를 사용하는 것으로 설정하였으나 본 발명이 이에 한정되지 아니한다.
- <47> 상술한 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따른 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정 시스템을 이용하여, 피뢰접지의 임펄스 임피던스를 측정하는 방법에 관하여 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <48> 도 6는 본 발명의 일실시예에 따른 피뢰접지의 임펄스 임피던스 측정방법의 흐름도이다.
- <49> 상기 도 6에 도시된 바와 같이,
- <50> 임펄스 발생장치는 접지선로(10)에 임펄스를 유기한다(S110).

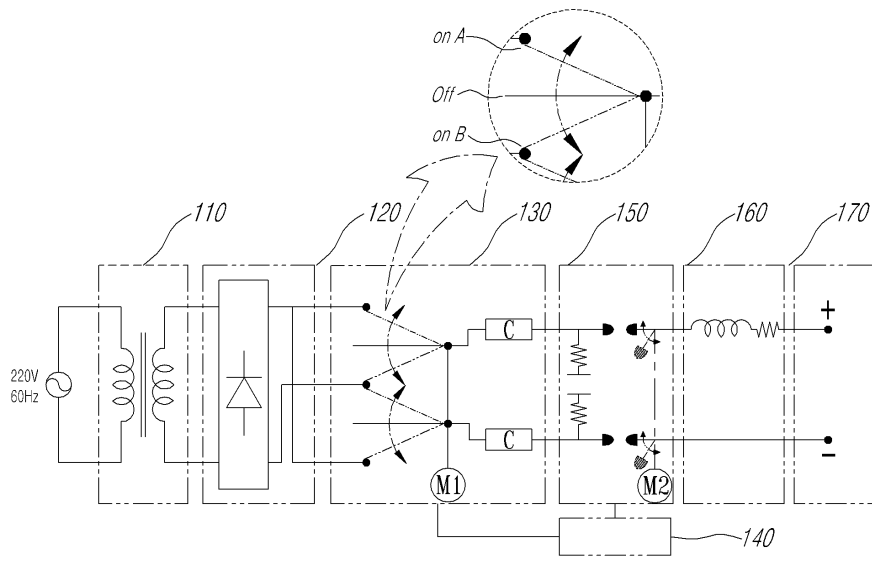
- <79> 100 : 임펄스 발생장치
- <80> 120 : 변환부
- <81> M1 : 제1 제어모터
- <82> 141a, 141b : 회전 제어 접점
- <83> 151 : 구궤 회전축
- <84> 153a, 153b : 방전축 전극
- <85> 155 : 회전 제어 스위치
- <86> M2 : 제2 제어모터
- <87> 170 : 출력부
- <88> 210 : 전압·전류 측정부
- <89> 212 : 전압 측정기
- <90> 230 : A/D 변환부
- <91> 250 : 검출부
- <92> 270 : 위상 임피던스 표시부
- 110 : 승압부
- 130 : 충전부
- 140 : 제어부
- 150 : 방전부
- 152 : 구궤 회전기어
- 154a, 154b : 회전축 전극
- 156a, 156b : 무유도성 댐핑저항
- 160 : 파형 조절부
- 200 : 임펄스 임피던스 측정장치
- 211 : 전류 측정기
- 220 : 절연부
- 240 : 대역 필터부
- 260 : 계산부

도면

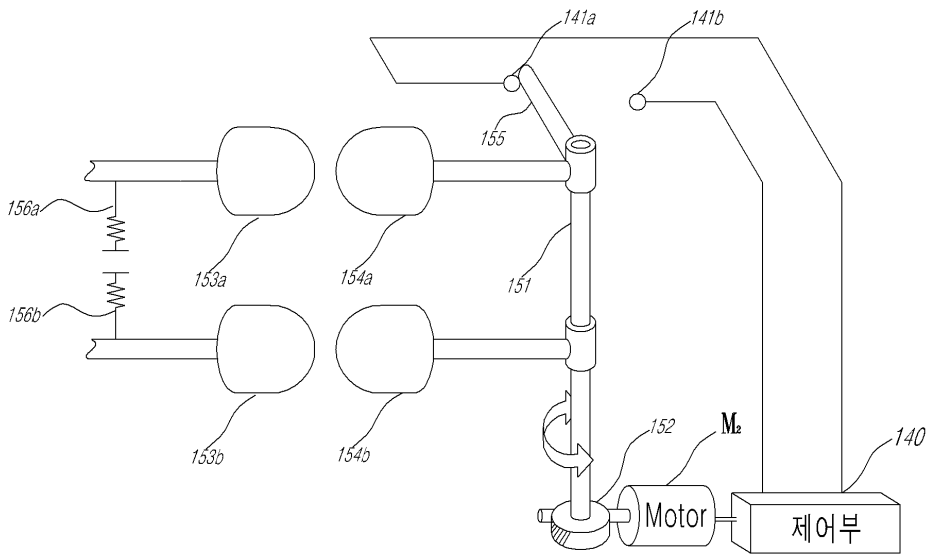
도면1



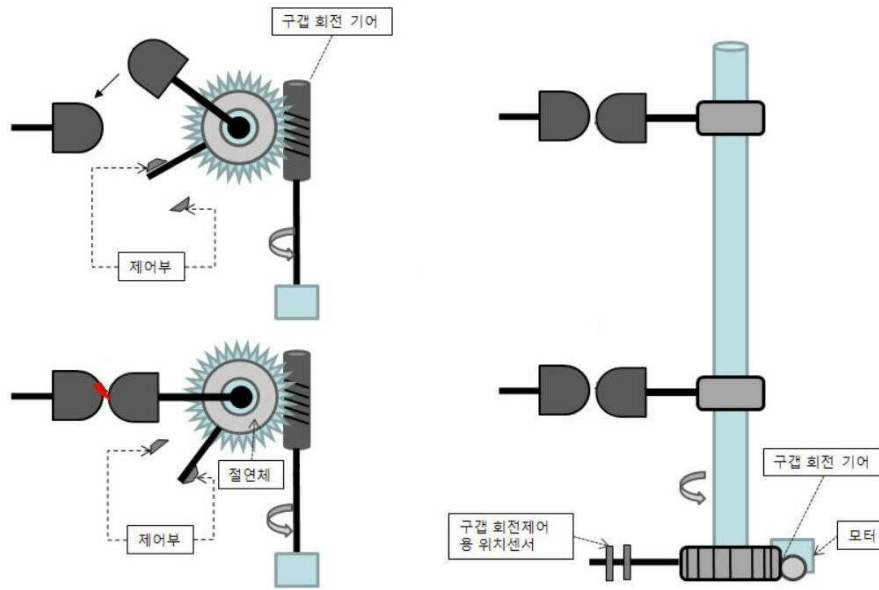
도면2



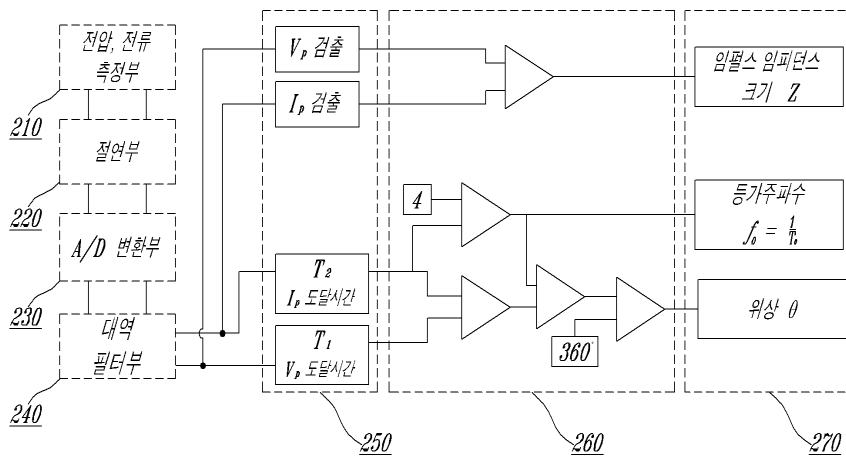
도면3



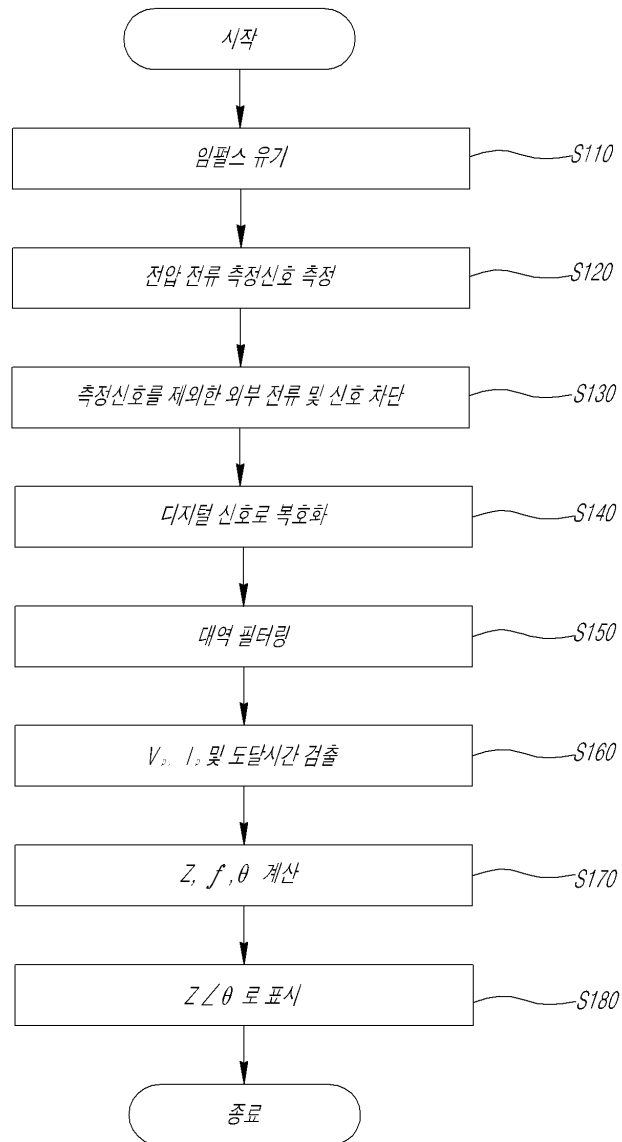
도면4



도면5



도면6



도면7

