(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H01R 4/66

(11) 공개번호 10-2005-0036145
(43) 공개일자 2005년04월20일

(21) 출원번호 10-2003-0071742
(22) 출원일자 2003년10월15일

(71) 출원인 주식회사 그라운드
서울 강남구 개포동 13-3 대청타워 12층 1205호

(72) 발명자 우제욱
서울특별시강남구개포동189주공아파트432-101
진진석
서울특별시강동구암사동509선사현대아파트112-2201
안승준
대전광역시서구복수동282삼익목화아파트107-201
손호섭
서울특별시송파구오금동164가락우창아파트2-405
안성준
서울특별시서초구잠원동52신반포13차아파트329-302
백광현
충청남도아산시음봉면산동리427삼일원앙아파트102-802
허진석
경기도성남시분당구이매동124이매촌201-1203
박철근
충청남도천안시쌍용동1547월봉일성아파트501-1205

(74) 대리인 허진석

심사청구 : 있음

(54) 접지장치 및 이를 이용한 접지공법

요약

접지장치 및 이를 이용한 접지공법에 관하여 개시한다. 본 발명의 장치는, 복수 개의 접지전극과; 접지전극들을 길이 방향으로 전기적, 순차적 연결해주는 각각의 연결부재가 구비되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 공법은 접지장치를 하나의 매설구멍에 설치하여 접지전극을 병렬 접속시키는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 하나의 매설 구멍에 접지장치를 설치하여 각각의 접지전극들을 충분한 거리를 두고 병렬 접속시킴으로써 전위간섭효과와 병렬집합효과를 방지되고, 전위간섭효과와 병렬집합효과를 방지함에 있어 종래의 병렬 접속과는 달리 매설 면적의 제한이 없으며, 한 개의 긴 접지전극을 설치하는 경우보다 시공이 용이하고 접지전극이 적게 소요되어 비용이 절감된다.

대표도

도 1a

색인어

접지장치, 접지전극, 연결부재, 접지저항, 집합계수, 저감재

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 접지장치를 설명하기 위한 개략도;

도 2는 도 1a 및 도 1b에 따른 접지장치가 설치된 형상을 나타낸 개략도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 참조번호의 설명 >

111, 112, 123, 121, 122, 123, 124 : 접지전극

211, 212, 221, 222 : 연결부재

300 : 저감재

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 접지장치 및 이를 이용한 접지공법에 관한 것으로서, 특히 다단 접지전극으로 구성된 접지장치와 그를 이용하여 접지전극을 병렬 접속시킨 접지공법에 관한 것이다.

접지란 전자기기, 통신장비, 계측장비 등 전기설비 시스템과 피뢰설비의 접지선을 대지, 즉 지구에 전기적으로 접속시켜 주는 것을 말한다. 접지는 장비와 지구를 전기적으로 접속시켜 장비에 작용하는 과부하나 낙뢰 등에 의한 서지전압을 대지로 흘려보내 과부하 및 서지전압으로부터 장비의 손상을 방지하고 첨단 전자장비의 오동작을 방지하여 안정적인 동작을 하도록 해준다.

그런데, 접지를 제대로 하지 않게 되면 장비에 과부하가 생기거나 장비에 문제가 발생했을 때, 전기차단기가 오동작하는 경우에 장비나 인명에 치명적인 손상을 가져오게 된다. 또한 장비로부터 누전이 될 때, 누전차단기가 정격동작을 하지 못하게 되면 누전에 의한 감전사고도 발생하게 된다.

특히, 낙뢰로 인해 수십만에서 수백만 볼트의 서지전압이 발생할 때 장비의 파손과 인명의 손상을 방지하기 위하여 접지가 설치된다. 이 때의 종래 접지 방식은 대지에 대한 저항에 따라서 한 개의 접지전극을 지중에 매설하거나, 복수의 접지전극을 매설하여 장비와 전기적으로 연결하는 것이었다.

그런데, 첨단장비의 등장으로 접지전극과 토양과의 전기적 접촉저항인 접지저항이 낮아야 하므로 여러 개의 접지전극을 매설하고 이들을 병렬로 접속하여야 하지만, 접지공사의 면적이 협소하여서 복수의 접지전극을 시공하는 것은 거의 불가능하다. 그리고, 접지공사를 할 수 있는 면적의 제한 때문에 접지전극을 근접시켜 매설하게 되면 접지저항의 형성 영역이 중복되어 인접된 접지전극에 의한 전위상승이 일어나므로, 접지저항의 형성 영역이 중복된 만큼 합성 접지저항은 저감되지 않기 때문에 병렬 접지의 효과가 낮아지게 된다.

따라서, 부득이하게 한 개의 구멍을 뚫고 한 개의 긴 접지전극을 매설하고 있다. 하지만, 접지전극의 길이가 일정 길이 이상이면 접지전극들이 근접하여 병렬 설치되는 것과 같은 결과로 인하여 접지 저항의 형성영역이 중복되는 현상, 즉 전위간섭효과와 병렬집합효과 때문에 요구되는 접지저항 값을 얻기가 어려웠다. 또한, 비용이 많이 소요되고 시공하는 것도 매우 어려운 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 전위간섭효과와 병렬집합효과를 방지하고, 시공이 용이하며, 비용이 절감될 수 있는 접지장치 및 접지공법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 접지장치는: 복수 개의 접지전극과; 상기 접지전극들을 길이 방향으로 전기적, 순차적 연결해주는 각각의 연결부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.

이 때, 상기 연결부재의 길이는 상기 접지전극 직경의 50~200배인 것을 특징으로 한다.

나아가, 상기 접지전극과 상기 연결부재는, 일단의 접지전극을 통하여 유입된 물이 각각의 접지전극 및 연결부재를 거쳐 타단의 접지전극까지 흐를 수 있도록 내부에 유로가 형성된 파이프 형상이며, 상기 접지전극과 연결부재의 몸체에는 별도의 유출구가 형성되는 것이 바람직하다. 이 때에는, 상기 접지전극 및 상기 연결부재의 내부에는 전해질이 충진되는 것이 바람직하다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 접지공법은: 상술한 접지장치를 길이 방향으로 세워서 매설할 수 있는 매설 구멍을 마련하는 단계와; 상기 매설 구멍에 상기 접지장치를 설치하는 단계와; 상기 매설 구멍과 상기 접지장치 사이의 공간에 접지저항 저감제를 충진하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 접지장치를 설명하기 위한 개략도이고, 도 2는 도 1a 및 도 1b에 따른 접지장치가 설치된 형상을 나타낸 개략도이다.

[실시예 1]

도 1a를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 접지장치는, 복수 개의 접지전극(111, 112, 113)과, 각각의 접지전극들을 길이 방향으로 전기적, 순차적 연결해주는 각각의 연결부재(211, 212)를 포함하여 이루어진다. 이 때, 연결부재(211, 212)의 길이는 접지전극(111, 112, 113) 직경의 50~200배이다.

접지전극(111, 112, 113)은 전기적 전도성이 양호한 동이나 은, 구리, 스테인레스 등과 같은 금속으로 이루어진다. 연결부재(211, 212)는 접지전극(111, 112, 113)과 같은 재질을 사용하거나, 전기적 전도성이 양호한 금속도체, 나동선 또는 절연전선을 사용할 수 있다.

접지전극 및 연결부재의 수량이나 길이는 접지장치 전체의 임피던스를 고려하여 결정한다. 그리고, 병렬접지효과, 중첩효과, 전위간섭효과를 최소화 할 수 있도록 접지장치의 매설 깊이와 접지전극의 전체 표면적을 고려하여 결정한다. 이 때에는, 집합계수의 값이 클수록 접지저항의 감소량이 줄어들게 되는 특성과 후술하는 수학식 2를 이용하여 집합계수의 값이 1보다 크도록 접지전극 및 연결부재의 수량이나 길이를 결정한다.

상술한 종래기술처럼 하나의 접지전극을 설치하였을 때의 접지저항(R)은 하기의 수학식 1에 의하여 구해진다.

수학식 1

$$R=\frac{\rho}{2L}\left(\ln\frac{4L}{r}-1\right)$$

여기서, ρ는 대지 저항률, L은 접지전극의 길이, r은 접지전극의 반경이다.

따라서, 접지전극의 직경이 54mm이며 접지전극의 길이가 100m인 접지전극 한 개를 대지 저항률이 200 Ωm인 대지에 설치했을 때의 접지저항은 2.41Ω 이 되고, 길이가 10m인 접지전극을 동일조건에서 한 개를 설치하면 접지저항은 16.81Ω 이 된다.

하지만 본 발명의 실시예에서 처럼, 여러 개의 접지전극을 길이방향으로 연결한 경우의 접지저항(R_0)은 하기의 수학식 2 및 3에 의하여 구해진다.

수학식 2

$$R_0=\eta\frac{R}{N}$$

수학식 3

$$\eta=1+\frac{r}{s}$$

수학식 2 및 3에서 R은 접지전극 한 개의 접지저항, N은 접지전극의 수량, η는 집합계수, r은 접지전극의 반경, s는 접지전극간의 이격거리이다.

따라서, 접지전극의 직경이 54mm 이며 접지전극의 길이가 10m인 접지전극 일곱 개를 연결부재를 이용하여 접지전극 반경의 100배 거리로 이격시켜 대지 저항률이 200 Ωm인 대지에 설치하면 집합계수(η)는 1.01이 되며, 접지저항은 2.42Ω 이 된다.

상술한 바와 같이, 동일조건에서 100m 길이의 접지전극 한 개를 설치하는 종래의 경우와 10m 길이의 접지전극 일곱 개를 이격시켜 설치하는 본 발명의 실시예에 의한 경우를 비교하면, 본 발명의 실시예에 의한 경우의 집합계수가 종래 경우의 집합계수 값인 1보다 1% 높게 나타남으로써, 전체 접지장치의 길이가 짧음에도 불구하고 접지저항이 비슷하여 본 발명에 의할 경우 종래의 경우보다 경제적으로 접지공사를 할 수 있다. 이것은, 접지저항의 형성 영역이 중복되지 않도록, 즉 전위

간섭효과와 병렬집합효과가 나타나지 않도록 연결부재를 이용하여 접지전극들을 충분히 이격시켜 병렬 접속한 경우와 같은 접지저항 값으로서, 지구의 중심방향으로 하나의 접지장치를 매설하고도 접지전극들을 충분한 거리로 이격하여 병렬 접속시킬 때의 효과를 얻을 수 있다.

따라서, 접지저항을 줄이기 위한 조건, 즉 접지전극의 치수를 크게 하고, 복수 개의 접지전극을 병렬로 접속하며, 접지전극을 대지에 깊게 매설하는 조건을 모두 만족시킨다.

한편, 접지전극이 설치되는 토양의 저항률이 높은 경우에는 금속재 접지전극이나 나동선과 같은 접지선을 매설하는 것만으로는 접지저항을 낮추기가 어렵다. 따라서 일반적으로 별도로 접지저항을 낮추기 위한 접지저항 저감제를 접지전극 주위에 충진시키고 있다. 저감제로는 전해질이 이용된다. 후술하는 실시예 2에서는 저감제에 수분을 공급할 수 있는 수분 공급 유로가 있는 접지장치를 특징으로 한다.

[실시예 2]

도 1b를 참조하면, 접지전극(121, 122, 123)과 연결부재(221, 222)는, 최상부에 위치된 접지전극(121)에 공급된 물이 각각의 접지전극(122)들과 연결부재(221, 222)들을 거쳐서 최하부의 접지전극(123)까지 흐를 수 있도록 내부에 유로가 형성된 파이프 형상이다. 그리고, 접지전극(121, 122, 123)과 연결부재(221, 222)의 몸체에는 별도의 유출구가 각각 형성된다. 따라서, 최상부의 접지전극(121)을 통하여 공급된 물은 각각의 접지전극(122, 123)들과 연결부재(221, 222)들을 통하여 저감재가 위치된 영역으로 유출된다.

이 때, 접지전극(121, 122, 123) 및 연결부재(221, 222)의 내부에 전해질을 충진하게 되면 물에 의하여 해리된 음이온 성분이 접지장치가 설치된 대지로 유출되어 더욱 접지저항을 낮출 수 있다.

이하에서, 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 접지장치를 이용한 접지 공법에 대하여 설명한다.

[실시예 3]

먼저, 상술한 접지장치를 길이 방향으로 세워서 매설할 수 있도록 매설 구멍을 한 개 마련한다.

다음에, 마련된 매설 구멍에 접지장치를 설치한다. 이와 같이 접지장치를 길이방향으로 설치하더라도 각각의 접지전극들은 지구에 대해서는 각각 병렬 접속되게 된다.

그 다음에, 매설 구멍과 접지장치 사이의 공간에 접지저항 저감제(300)를 충진한다.

이어서, 최상부의 접지전극(121)에 접지선(10)을 연결하고, 최상부의 접지전극(121)이 노출되도록 흙을 되메운 다음, 최상부의 접지전극(121)을 통하여 물을 공급하면 도 2에 도시된 바와 같이 접지장치가 설치된다.

따라서, 전위간섭효과와 병렬집합효과가 나타나지 않으며, 접지전극들을 충분히 이격시켜 병렬 접속시킬 때의 효과와 접지저항을 충분히 낮출 수 있는 접지 시스템이 구축된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 하나의 매설 구멍에 접지장치를 설치하여 각각의 접지전극들을 충분한 거리를 두고 병렬 접속시킴으로써 전위간섭효과와 병렬집합효과가 방지된다.

또한, 전위간섭효과와 병렬집합효과를 방지함에 있어 종래의 병렬 접속과는 달리 매설 면적의 제한이 없고, 한 개의 긴 접지전극을 설치하는 경우보다 시공이 용이하며 접지전극이 적게 소요되어 비용이 절감된다.

본 발명은 상기 실시예들에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수 개의 접지전극과;

상기 접지전극들을 길이 방향으로 전기적, 순차적 연결해주는 각각의 연결부재가 구비되는 접지장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 연결부재의 길이는 상기 접지전극 직경의 50~200배인 것을 특징으로 하는 접지장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 연결부재는, 상기 접지전극과 같은 재질이거나 금속도체, 절연전선 또는 나동선인 것을 특징으로 하는 접지장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 접지전극과 상기 연결부재는, 일단의 접지전극을 통하여 유입된 물이 각각의 접지전극 및 연결부재를 거쳐 타단의 접지전극까지 흐를 수 있도록 내부에 유로가 형성된 파이프 형상이며, 상기 접지전극과 연결부재의 몸체에는 별도의 유출구가 형성되는 것을 특징으로 하는 접지장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 접지전극 및 상기 연결부재의 내부에는 전해질이 충진되는 것을 특징으로 하는 접지장치.

청구항 6.

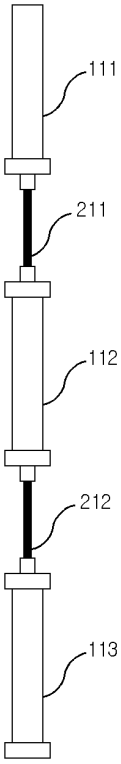
제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 따른 접지장치를 길이 방향으로 세워서 매설할 수 있는 매설 구멍을 마련하는 단계와;

상기 매설 구멍에 상기 접지장치를 설치하는 단계와;

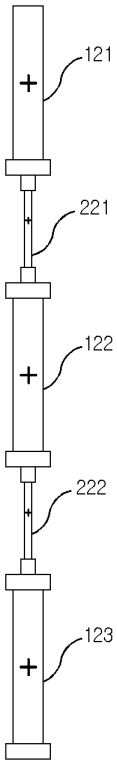
상기 매설 구멍과 상기 접지장치 사이의 공간에 접지저항 저감제를 충진하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 접지공법.

도면

도면1a



도면1b



도면2

