

(52) CPC특허분류

C04B 26/02 (2013.01)

C04B 26/06 (2013.01)

C04B 28/04 (2013.01)

C04B 28/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무기계 결합재 5~45중량%, 잔골재 15~60중량%, 굵은골재 20~65중량%, 도전성 폴리머 결합재 0.01~15중량% 및 물 0.1~15중량%를 포함하며,

상기 도전성 폴리머 결합재는 결합력, 부착력 및 내구성을 개선하기 위한 우레탄-실리콘 55~99중량%와, 도전성을 개선하기 위한 폴리아세틸렌 0.1~30중량%와, 내구성 및 도전성을 개선하기 위한 폴리피롤 0.01~15중량%와, 보수성 및 접착성을 개선하기 위한 폴리아크릴산 0.1~10중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 도전성 폴리머 결합재는 에틸헥실아크릴레이트 0.01~15중량%를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 도전성 폴리머 결합재는 폴리이소부틸렌 0.01~15중량%를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트 40~99중량%, 고로슬래그 0.1~45중량%, 글라스버블 0.1~15중량%, 흑연 0.1~15중량%, 무수석고 0.1~15중량%, 규산소다 0.1~15중량%, 칼슘설포알루미늄이트 0.1~10중량%, 운모 0.1~15중량% 및 카본블랙 0.01~15중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 무기계 결합재는 카본블랙이 코팅된 유리섬유 및 탄소섬유 중에서 선택된 1종 이상의 도전성 섬유 0.001~5중량%를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물.

청구항 6

땅에 매설되어서 가로등주를 고정하는 가로등용 기초구조물로서,

콘크리트 재질의 콘크리트 몸체를 포함하며,

상기 콘크리트 몸체는 기초부와, 상기 기초부로부터 위로 돌출되고 그 상단에 상기 가로등주가 고정되는 돌출부를 포함하고,

상기 기초부는 접지봉을 포함하며,

상기 기초부에서 상기 접지봉을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 제1항에 기재된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어지고,

상기 접지봉은 상기 돌출부와 상기 기초부 내에 매설된 접지관을 통해 안내된 접지선과 연결되어 있는 것을 특

징으로 하는 가로등 기초구조물.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 접지봉을 제외한 상기 기초부 전체 또는 상기 접지봉을 제외한 상기 기초부와 상기 돌출부 전체가 제1항에 기재된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 돌출부의 내부에 매설된 2개의 전선관;
 상기 콘크리트 몸체에 결합되고 전선관을 수용하는 2개의 전선 수용 박스를 더 포함하며,
 상기 전선관 각각은 상기 돌출부의 상단과 상기 돌출부의 측면 각각에 상단 출입구와 하단 출입구를 형성하며,
 상기 전선 수용 박스 각각은 내부에 상기 하단 출입구와 통하는 수용 공간을 제공하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 돌출부의 상단에 결합되어서 상기 가로등주와 상기 콘크리트 몸체의 결합부를 덮는 탄성 덮개부를 더 포함하며,
 상기 탄성 덮개부는 상판부와, 상기 상판부의 가장자리로부터 아래로 연장되는 측벽부를 포함하고,
 상기 상판부의 중앙부에는 상기 가로등주의 외주면을 밀착하면서 감싸는 통로구멍이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 기초부의 하부에 결합되는 팽이 파일을 더 포함하며,
 상기 팽이 파일은 파일 몸체와, 상기 파일 몸체로부터 위로 돌출되어서 형성된 파일 앵커 볼트를 포함하고,
 상기 기초부에는 상기 파일 앵커 볼트가 통과하는 결합 구멍이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 돌출부의 측면에 돌출되게 결합된 복수 개의 인양 고리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 접지능력 등의 기능성이 향상된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물 및 이를 이용한 가로등 기초구조물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 결합력, 부착력, 내구성, 강도 및 내염해성이 우수하고, 비저항과 건조수축율이 낮으며, 가로등 기초구조물의 접지능력을 향상시킬 수 있고, 접지 효율을 최대화하여 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지할 수 있는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물 및 이를 이용한 가로등 기초구조물에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 가로등은 거리의 조명이나 교통의 안전 또는 미관(美觀) 따위를 위하여 길가를 따라 설치해 놓은 조명시설로서, 고속도로, 시가지의 주요도로, 상업지구 도로, 주택지구 도로 등 설치장소에 따라 그에 알맞은 종류가 사용된다.
- [0003] 일반적으로 가로등의 설치는 장소에 따라 그 길이가 달라지게 제작하고, 가로등주의 하부에는 앵커 볼트를 삽입 체결할 수 있도록 볼트공이 형성된 판 형상의 베이스를 일체로 용접하여 기초바닥에 설치되는 콘크리트 기초구조물에 앵커 볼트를 직립으로 설치하여 앵커 너트로 체결한다.
- [0004] 상기 가로등 설치공법은 토목공사가 완료된 후 가로등 설치시 가로등의 기초 콘크리트를 타설하기 위하여 터파기를 다시 시행하고, 터파기를 한 후에 거푸집 설치하고, 거푸집의 양측에서 상면으로 돌출되게 전선관을 끼우고, 바닥면에서 사방으로 돌출되게 앵커 볼트를 설치한 후, 기초구조물을 설치하기 위해 콘크리트를 타설하고, 그 기초구조물을 양생하는 것이다.
- [0005] 이러한 종래 방식의 경우, 콘크리트에 의해 양생된 기초구조물의 상단에는 앵커 볼트가 사방으로 돌출되고, 측면과 상단 중심부가 서로 연결되는 전선관이 구성되게 되며, 상단이 노출하도록 기초구조물을 지면에 매립하고, 가로등주의 베이스에 형성된 볼트공으로 앵커 볼트를 삽입 앵커 너트로 체결하여 가로등주를 세우고, 지면에 매설된 전력선을 전선관 내로 관통하여 가로등과 연결하여 가로등을 사용할 수 있도록 한다.
- [0006] 상기와 같이 가로등주를 설치할 때는 하중이 무거운 가로등주의 상부를 크레인으로 들어올린 후 기초구조물에서 돌출된 앵커 볼트에 가로등주의 베이스에 형성된 볼트공을 삽입하여 조립하므로, 하중이 무겁고, 크레인에 매달려 있기 때문에 작업자가 앵커 볼트와 앵커 너트의 중심을 서로 맞추기에 어려운 문제점이 있다.
- [0007] 또한, 상기 가로등주의 하부에 형성된 베이스의 볼트공에 기초구조물의 앵커 볼트를 삽입한 후 앵커 너트로 체결하는데, 시간이 경과하면 눈, 비 또는 먼지 등이 앵커 볼트와 앵커 너트의 체결 부위에 인입되어 부식이 쉽게 되기 때문에 보수 작업시 분리하는 데 많은 어려움이 있다.
- [0008] 또한, 가로등주와 기초구조물에 앵커 볼트를 삽입하여 앵커 너트로 체결하기 때문에 베이스의 상부로 앵커 볼트가 돌출되어 야간에 보행자가 발에 걸려 넘어져 다치는 안전사고를 방지하고 앵커 볼트와 앵커 너트에 눈, 비, 먼지 등이 인입되지 못하도록 가로등주에 베이스 커버를 끼움 설치하였으나, 외력에 의하여 베이스 커버가 쉽게 파손되어 외관상 미려하지 못한 문제점이 있다.
- [0009] 한편, 종래 기술에 따른 가로등주는 콘크리트 블록을 양생할 때 하부에 노출되며 접지선과 전기적으로 연결되는 접지판을 매설하여 접지하였다. 접지시 저항은 토양의 밀도에 따라 서로 다르게 된다. 토양의 밀도가 크면 저항값이 낮아지고, 마사토 등과 같이 토양의 밀도가 작으면 저항값이 증가된다.
- [0010] 접지 저항이 증가되면 접지 효율이 저하되어 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지하지 못하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0535826호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 결합력, 부착력, 내구성, 강도 및 내염해성이 우수하고, 비저항과 건조수축율이 낮으며, 가로등 기초구조물의 접지능력을 향상시킬 수 있고, 접지 효율을 최대화하여 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지할 수 있는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 제공함에 있다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 사용함으로써, 내구성, 강도 및 내염해성이 우수하고, 비저항과 건조수축율이 낮으며, 접지 효율을 최대화하여 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지할 수 있으며, 현장 시공성이 향상되고, 부등침하, 풍하중 등에 의한 전도를 방지할 수 있으며, 부등침하 등으로 발생할 수 있는 전선의 끊어짐을 방지할 수 있는 가로등 기초구조물을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은, 무기계 결합재 5~45중량%, 잔골재 15~60중량%, 굵은골재 20~65중량%, 도전성 폴리머 결합재 0.01~15중량% 및 물 0.1~15중량%를 포함하며, 상기 도전성 폴리머 결합재는 결합력, 부착력 및 내구성을 개선하기 위한 우레탄-실리콘 55~99중량%와, 도전성을 개선하기 위한 폴리아세틸렌 0.1~30중량%와, 내구성 및 도전성을 개선하기 위한 폴리피롤 0.01~15중량%와, 보수성 및 접착성을 개선하기 위한 폴리아크릴산 0.1~10중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 제공한다.

[0015] 상기 도전성 폴리머 결합재는 에틸헥실아크릴레이트 0.01~15중량%를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 도전성 폴리머 결합재는 폴리이소부틸렌 0.01~15중량%를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 무기계 결합재는 보통 포트랜드 시멘트 40~99중량%, 고로슬래그 0.1~45중량%, 글라스버블 0.1~15중량%, 흑연 0.1~15중량%, 무수석고 0.1~15중량%, 규산소다 0.1~15중량%, 칼슘설포알루미네이트 0.1~10중량%, 운모 0.1~15중량% 및 카본블랙 0.01~15중량%를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 무기계 결합재는 카본블랙이 코팅된 유리섬유 및 탄소섬유 중에서 선택된 1종 이상의 도전성 섬유 0.001~5중량%를 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은, 땅에 매설되어서 가로등주를 고정하는 가로등용 기초구조물로서, 콘크리트 재질의 콘크리트 몸체를 포함하며, 상기 콘크리트 몸체는 기초부와, 상기 기초부로부터 위로 돌출되고 그 상단에 상기 가로등주가 고정되는 돌출부를 포함하고, 상기 기초부는 접지봉을 포함하며, 상기 기초부에서 상기 접지봉을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어지고, 상기 접지봉은 상기 돌출부와 상기 기초부 내에 매설된 접지관을 통해 안내된 접지선과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 가로등 기초구조물을 제공한다.

[0020] 상기 접지봉을 제외한 상기 기초부 전체 또는 상기 접지봉을 제외한 상기 기초부와 상기 돌출부 전체가 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 가로등 기초구조물은 상기 돌출부의 내부에 매설된 2개의 전선관과, 상기 콘크리트 몸체에 결합되고 전선관을 수용하는 2개의 전선 수용 박스를 더 포함할 수 있으며, 상기 전선관 각각은 상기 돌출부의 상단과 상기 돌출부의 측면 각각에 상단 출입구와 하단 출입구를 형성하며, 상기 전선 수용 박스 각각은 내부에 상기 하단 출입구와 통하는 수용 공간을 제공할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 가로등 기초구조물은 상기 돌출부의 상단에 결합되어서 상기 가로등주와 상기 콘크리트 몸체의 결합부를 덮는 탄성 덮개부를 더 포함할 수 있으며, 상기 탄성 덮개부는 상판부와, 상기 상판부의 가장자리로부터 아래로 연장되는 측벽부를 포함할 수 있고, 상기 상판부의 중앙부에는 상기 가로등주의 외주면을 밀착하면서 감싸는 통로구멍이 구비되어 있을 수 있다.

[0023] 또한, 상기 가로등 기초구조물은 상기 기초부의 하부에 결합되는 팽이 파일을 더 포함할 수 있으며, 상기 팽이 파일은 파일 몸체와, 상기 파일 몸체로부터 위로 돌출되어서 형성된 파일 앵커 볼트를 포함할 수 있고, 상기 기초부에는 상기 파일 앵커 볼트가 통과하는 결합 구멍이 구비되어 있을 수 있다.

[0024] 또한, 상기 가로등 기초구조물은 상기 돌출부의 측면에 돌출되게 결합된 복수 개의 인양 고리를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물에 의하면, 결합력, 부착력, 내구성, 강도 및 내염해성이 우수하고, 비저항과 건조수축율이 낮으며, 가로등 기초구조물의 접지능력을 향상시킬 수 있고, 접지 효율을 최대화

하여 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지할 수 있다. 본 발명에 의한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물에 의하면, 무기계 결합재와 내구성이 우수한 도전성 폴리머 결합재 등을 사용함으로써 강도 및 내구성, 특히 도전성이 크게 향상되는 효과가 있다.

[0026] 본 발명의 가로등 기초구조물은 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 사용함으로써, 내구성, 강도 및 내염해성이 우수하고, 비저항과 건조수축율이 낮으며, 접지 효율을 최대화하여 누전 시 가로등주를 통한 각종 안전사고를 방지할 수 있으며, 현장 시공성이 향상되고, 부등침하, 풍하중 등에 의한 전도를 방지할 수 있으며, 부등침하 등으로 발생될 수 있는 전선의 끊어짐을 방지할 수 있다. 가로등 기초구조물의 하부에 접지봉을 설치함으로써 기존 기초구조물보다 접지 면적을 크게 함으로써 누전을 방지할 수 있다.

[0027] 또한, 전선관 인입구 높이를 자유로이 조절하여 현장 시공성을 향상시킬 수 있고, 가로등 기초구조물 상부와 기존 포장층의 높이를 맞추어 탄성 덮개부를 설치함으로써 야간 안전사고를 방지할 수 있으며 내부로 침투되는 습기나 물 등을 방지하여 가로등주의 내구연환을 개선할 수 있다. 가로등주와 콘크리트 몸체의 결합부를 덮는 덮개부에 의해 상기 결합부의 앵커 볼트와 앵커 너트가 보호되며, 보행자가 돌출된 앵커 볼트에 걸려 넘어지는 것을 방지할 수 있다. 고탄성을 가지는 우레탄-실리콘 재질을 가진 탄성 덮개부를 사용함으로써 습기의 유입을 방지하여 가로등주의 부식을 방지하고, 전선, 전기케이블의 누전을 방지하여 안전사고를 예방할 수 있다.

[0028] 또한, 팽이파일을 이용하여 가로등 기초구조물을 설치할 수 있어 연약지반에서도 설치가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 가로등주가 설치된 가로등 기초구조물의 일 예를 보여주는 측면도이다.

도 2는 본 발명의 일 예에 따른 가로등 기초구조물의 모습을 보여주는 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 예에 따른 가로등 기초구조물의 분해 사시도이다.

도 4는 도 2에 도시된 가로등 기초구조물의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.

도 5는 도 2에 도시된 가로등 기초구조물의 B-B' 단면을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[0031] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물은, 무기계 결합재 5~45중량%, 잔골재 15~60중량%, 굵은골재 20~65중량%, 도전성 폴리머 결합재 0.01~15중량% 및 물 0.1~15중량%를 포함하며, 상기 도전성 폴리머 결합재는 결합력, 부착력 및 내구성을 개선하기 위한 우레탄-실리콘 55~99중량%와, 도전성을 개선하기 위한 폴리아세틸렌 0.1~30중량%와, 내구성 및 도전성을 개선하기 위한 폴리피롤 0.01~15중량%와, 보수성 및 접착성을 개선하기 위한 폴리아크릴산 0.1~10중량%를 포함한다.

[0032] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가로등 기초구조물은, 땅에 매설되어서 가로등주를 고정하는 가로등용 기초구조물로서, 콘크리트 재질의 콘크리트 몸체를 포함하며, 상기 콘크리트 몸체는 기초부와, 상기 기초부로부터 위로 돌출되고 그 상단에 상기 가로등주가 고정되는 돌출부를 포함하고, 상기 기초부는 접지봉을 포함하며, 상기 기초부에서 상기 접지봉을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어지고, 상기 접지봉은 상기 돌출부와 상기 기초부 내에 매설된 접지관을 통해 안내된 접지선과 연결되어 있다.

[0033] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물 및 이를 이용하여 형성한 가로등 기초구조물을 더욱 구체적으로 설명한다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기능성을 보완한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물은 무기계 결합재 5~45중량%, 잔골재 15~60중량%, 굵은골재 20~65중량%, 도전성 폴리머 결합재 0.01~15중량% 및 물 0.1~15중량%를 포함한다.

- [0035] 상기 잔골재는 굵은골재와 비교하여 입경 5 mm 이하의 골재를 의미하는 것으로 사용하고, 굵은골재는 입경 5 mm 를 초과하는 골재를 의미한다. 상기 잔골재는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물에 15~60중량% 함유되는 것이 바람직하고, 상기 굵은골재는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물에 20~65중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 도전성 폴리머 결합재는 조성물의 결합력, 부착력 및 내구성을 개선하기 위한 우레탄-실리콘과, 도전성을 개선하기 위한 폴리아세틸렌과, 내구성 및 도전성을 개선하기 위한 폴리피롤과, 보수성 및 접착성을 개선하기 위한 폴리아크릴산을 포함한다. 상기 도전성 폴리머 결합재는 우레탄-실리콘 55~99중량%, 폴리아세틸렌 0.1~30중량%, 폴리피롤 0.01~15중량% 및 폴리아크릴산 0.1~10중량%를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 도전성 폴리머 결합재는 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물에 0.01~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 도전성 폴리머 결합재의 함량이 15중량%를 초과하면 점도가 낮아져 재료 분리가 발생되기 쉽고, 수화반응을 지연시켜 조기 압축강도 발현을 저하시킴과 동시에 가격경쟁력이 저하될 수 있다. 그리고 상기 도전성 폴리머 결합재의 함량이 0.01중량% 미만이면 내구성 및 도전성이 저하될 수 있다.
- [0038] 상기 도전성 폴리머 결합재에 우레탄-실리콘이 함유되면 무기물 간의 결합력, 부착력 및 내구성이 개선된다. 상기 우레탄-실리콘은 도전성 폴리머 결합재에 55~99중량% 함유되는 것이 바람직한데, 상기 우레탄-실리콘의 함량이 55중량% 미만일 경우에는 무기물 간의 결합력, 부착력 및 내구성 개선의 효과가 미약할 수 있고, 상기 우레탄-실리콘의 함량이 99중량%를 초과하는 경우에는 더 이상의 결합력, 부착력 및 내구성 개선 효과를 기대하기 어렵고 경제적이지 못하다.
- [0039] 상기 도전성 폴리머 결합재에 폴리아세틸렌이 함유되면 도전성이 개선된다. 상기 폴리아세틸렌은 도전성 폴리머 결합재에 0.1~30중량% 함유되는 것이 바람직한데, 상기 폴리아세틸렌의 함량이 0.1중량% 미만일 경우에는 도전성 개선의 효과가 미약할 수 있고, 상기 폴리아세틸렌의 함량이 30중량%를 초과하는 경우에는 점성이 증가하여 작업성이 저하되고 더 이상의 도전성 개선 효과를 기대하기 어려울 수 있다.
- [0040] 상기 도전성 폴리머 결합재에 폴리피롤이 함유되면 내구성 및 도전성이 개선된다. 상기 폴리피롤은 도전성 폴리머 결합재에 0.01~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 폴리피롤의 함량이 15중량%를 초과하면 내구성은 개선되지만 안정성이 저하되어 콘크리트 조성물의 조기 강도발현이 저하될 수 있으며, 상기 폴리피롤의 함량이 0.01중량% 미만이면 내구성 및 도전성 개선 효과가 미약할 수 있다.
- [0041] 상기 폴리아크릴산은 보수성 및 접착성을 개선하기 위해 사용한다. 상기 폴리아크릴산은 도전성 폴리머 결합재에 0.1~10중량% 함유되는 것이 바람직한데, 상기 폴리아크릴산의 함량이 10중량%를 초과하면 성능은 개선되나 점도가 높아져 작업성이 저하될 수 있으며, 상기 폴리아크릴산의 함량이 0.1중량% 미만이면 작업성은 개선되나 보수성 및 접착성 개선의 효과가 미약할 수 있다.
- [0042] 상기 도전성 폴리머 결합재는 에틸헥실아크릴레이트 0.01~15중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 에틸헥실아크릴레이트는 도전성 폴리머 결합재의 점도를 저하시켜 작업성을 유지할 뿐만 아니라 내산, 내알칼리성, 특히 내염해성이 우수하여 강도를 개선하는 효과가 있다. 상기 에틸헥실아크릴레이트는 도전성 폴리머 결합재에 0.01~15중량% 함유되는 것이 바람직한데, 상기 에틸헥실아크릴레이트의 함량이 15중량%를 초과하면 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 성능은 개선되나 가격경쟁력이 떨어질 수 있으며, 상기 에틸헥실아크릴레이트의 함량이 0.01중량% 미만이면 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 작업성은 개선되나 내산, 내알칼리성 및 강도 개선 효과가 미약할 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 도전성 폴리머 결합재는 폴리이소부틸렌 0.01~15중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 폴리이소부틸렌은 내수성을 개선하기 위하여 사용한다. 상기 폴리이소부틸렌은 상기 도전성 폴리머 결합재에 0.01~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 폴리이소부틸렌의 함량이 0.01중량% 미만일 경우 내수성 개선 효과가 미약할 수 있으며, 상기 폴리이소부틸렌의 함량이 15중량%를 초과하면 내수성은 개선되나 경제성이 저하될 수 있다.
- [0044] 상기 도전성 폴리머 결합재는 도전성 폴리머 결합재 내의 기포를 제거하여 강도 및 내구성을 높이기 위한 소포제 0.01~2중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 소포제는 도전성 폴리머 결합재 내의 기포를 제거하여 강도 및 내구성을 높이기 위하여 사용한다. 또한, 상기 소포제가 도전성 폴리머 결합재에 첨가되면 공기연행 효과를 부여하여 작업성 및 가사시간을 향상시킬 수 있다. 상기 소포제는 상기 도전성 폴리머 결합재에 0.01~2중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 소포제로는 알콜계 소포제, 실리콘계 소포제, 지방산계 소포제, 오일계 소포제, 에스테르계 소포제, 옥시알킬렌계 소포제 등을 사용할 수 있다. 상기 실리콘계 소포제로는 디메틸실리콘유, 폴리오가노실록산, 플루오로실리콘유 등이 있다. 상기 지방산계 소포제로는 스테아린산, 올레인산 등이 있다. 상기

오일계 소포제로는 등유, 동식물유, 피마자유 등이 있다. 상기 에스테르계 소포제로는 솔리톨트리올레이트, 글리세롤모노리시놀레이트 등이 있다. 상기 옥시알킬렌계 소포제로는 폴리옥시알킬렌, 아세틸렌에테르류, 폴리옥시알킬렌지방산에스테르, 폴리옥시알킬렌알킬아민 등이 있다. 상기 알콜계 소포제로는 글리콜(glycol) 등이 있다.

- [0045] 상기 도전성 폴리머 결합재는 물-무기계 결합재 비를 감소시켜 강도 및 내구성을 개선하기 위한 감수제 0.01~2 중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 감수제는 물-무기계 결합재 비를 감소시켜 강도 및 내구성을 개선하고 도전성 폴리머 결합재의 유동성을 확보하기 위하여 사용한다. 도전성 폴리머 결합재에 감수제가 첨가되면 물-무기계 결합재 비가 저감된다. 상기 감수제는 도전성 폴리머 결합재에 0.01~2중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 감수제는 폴리카르본산계, 멜라민계 또는 나프탈렌계 감수제를 사용할 수 있으나, 나프탈렌계와 멜라민계는 폴리카르본산계에 비하여 조성물의 강도가 떨어지고 작업성 및 가사시간을 저하시킬 수 있으므로 조성물의 강도, 작업성 및 가사시간을 저하시키지 않는 폴리카르본산계 감수제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트, 고로슬래그, 글라스버블, 흑연, 무수석고, 규산소다, 칼슘설포알루미네이트, 운모 및 카본블랙을 포함한다. 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트 40~99중량%, 고로슬래그 0.1~45중량%, 글라스버블 0.1~15중량%, 흑연 0.1~15중량%, 무수석고 0.1~15중량%, 규산소다 0.1~15중량%, 칼슘설포알루미네이트 0.1~10중량%, 운모 0.1~15중량% 및 카본블랙 0.01~15중량%를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기 보통 포틀랜드 시멘트는 KS규격에 맞는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 보통 포틀랜드 시멘트는 무기계 결합재에 40~99중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0048] 상기 고로슬래그는 잠재 수경성 특성, 장기 강도 발현 및 내구성 증진을 위하여 사용한다. 고로슬래그의 중량비가 증가하면 초기 강도는 저하되나, 장기 강도 발현 및 내구성이 증가한다. 상기 고로슬래그는 무기계 결합재에 0.1~45중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0049] 상기 글라스버블은 잠재 수경성 특성, 장기 강도 발현 및 내구성 증진을 위하여 사용한다. 글라스버블의 중량비가 증가하면 초기 강도는 저하되나, 장기 강도 발현 및 내구성이 증가한다. 상기 글라스버블은 무기계 결합재에 0.1~15중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0050] 상기 흑연은 입경이 2 μ m 이하인 분말을 사용하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 300nm 이하인 것이 바람직하다. 입경이 2 μ m를 초과하는 경우 무기계 결합재에 균일하게 분산되기 어렵고, 무기계 결합재로부터 쉽게 탈락될 우려가 있기 때문이다. 한편, 흑연의 전기저항은 0.01~0.08 $\Omega \cdot$ cm인 것이 바람직한데, 상기 범위를 벗어나는 경우 전기적 안정성을 유지하기에 부적절하다. 상기 흑연은 무기계 결합재에 0.1~15중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 무수석고는 무기계 결합재 중의 성분, 특히 $C_3A(3CaO \cdot Al_2O_3)$ 와 반응하여 초기에 에트린 자이트(Aft 상, $C_3A \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$)를 생성하게 되는데, 생성된 에트린자이트는 수화가 진행됨에 따라 그 양이 감소하거나 또는 그 일부가 모노 설페이트(AFm 상, $C_3A \cdot CaSO_4 \cdot 12H_2O$)로 전이된다. 본 발명에서와 같이 무수석고가 첨가될 경우 에트린자이트가 초기부터 충분히 생성되어 무기계 결합재의 구조를 치밀화시킴으로써 초기 재령에서 염화물 이온에 대한 침투 저항성을 증가시키게 된다. 상기 무수석고는 무기계 결합재에 0.1~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 무수석고의 함량이 0.1중량% 미만일 경우 초기의 에트린자이트의 생성이 적어져 치밀한 조직형성이 어려울 수 있고, 상기 무수석고의 함량이 15중량%를 초과할 경우에는 빠른 경화 특성으로 인해 좋은 물성을 얻을 수 있으나 내수성이 떨어질 수 있다.
- [0052] 상기 규산소다는 초기 작업성, 접착성, 내산성, 내열성, 내수성을 부여함과 동시에 이산화탄소에 의해 고결되는 특징을 가지고 있어 자기보수기능을 부여할 수 있다. 상기 규산소다의 중량비가 증가하면 작업성이 저하될 수 있으나, 자기보수기능, 접착성, 내산성, 내열성 및 내수성이 개선될 수 있다. 상기 규산소다는 상기 무기계 결합재에 0.1~15중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0053] 상기 칼슘설포알루미네이트는 보통 포틀랜드 시멘트와 접촉 시 생성되는 에트린가이트 수화물의 생성이 약 1~3 일 이내에 완료되어 안정화하므로, 무기계 결합재에 일부 소량 첨가 시 무기계 결합재 경화체의 수축을 보상하여 무기계 결합재 경화체의 자기수축 및 건조수축으로 인하여 발생하는 균열과 내구성능 저하를 방지할 수 있다. 상기 칼슘설포알루미네이트는 상기 무기계 결합재에 0.1~10중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 칼슘설포알루미네이트의 중량비가 증가하면 빠른 경화특성을 나타내며, 상기 칼슘설포알루미네이트의 함량이 0.1중

량% 미만일 경우 균열 발생 억제 효과와 내구성능 저하 방지 효과가 미약할 수 있고, 상기 칼슘설포알루미늄에이트의 함량이 10중량%를 초과할 경우에는 빠른 경화 특성으로 인해 좋은 물성을 얻을 수 있으나 제조 원가가 높아 경제적이지 못하다.

- [0054] 상기 운모는 입자 형태가 편상으로 이루어져 염소 이온이나 물의 침투를 방지할 수 있는 차폐 역할을 한다. 상기 운모는 무기계 결합재에 0.1~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 운모의 함량이 0.1중량% 미만일 경우 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 치밀한 조직형성이 어려울 수 있고, 상기 운모의 함량이 15중량%를 초과할 경우에는 수화반응이 저하되어 강도가 떨어질 수 있다.
- [0055] 상기 카본블랙은 도전성을 개선하기 위하여 사용한다. 상기 카본블랙의 특성은 입자 크기, 비표면적, 구조, 표면성상 등으로부터 나타나게 되는데, 본 발명에 적용되기 위해서는 일반적으로 입자 크기가 작고, 다공질이어서 표면적이 넓으며, 구조가 고도로 발달되어 있고 불순물을 적게 함유할수록 좋으며, 제조방법에 대해서는 제한이 없다. 상기 카본블랙은 상기 무기계 결합재에 0.01~15중량% 함유되는 것이 바람직하다. 상기 카본블랙의 함량이 0.01중량% 미만일 경우 도전성 개선 효과가 미흡할 수 있으며, 상기 카본블랙의 함량이 15중량%를 초과하는 경우에는 작업성이 저하될 수 있다.
- [0056] 상기 무기계 결합재는 물-무기계 결합재 비를 감소시켜 강도 및 내구성을 개선하기 위한 감수제 0.01~2중량%를 더 포함할 수 있다. 상기 감수제는 물-무기계 결합재 비를 감소시켜 강도 및 내구성을 개선하기 위하여 사용한다. 상기 감수제는 폴리카르본산계, 멜라민계, 아미노슬론산계 또는 나프탈렌계 유동화제를 사용할 수 있다. 멜라민계 또는 나프탈렌계 감수제는 폴리카르본산계 감수제에 비하여 강도 및 내구성의 개선 효과가 미약하고, 물-무기계 결합재 비의 저감 효과가 크지 않으며, 도전성 폴리머 결합재와 혼합되는 경우 거품 현상이 발생하여 혼화성이 나쁘다는 단점이 있다. 따라서, 상기 감수제는 폴리카르본산계 감수제를 사용하는 것이 바람직하고, 무기계 결합재에 0.01~2중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0057] 상기 무기계 결합재는 도전성을 증가시키기 위하여 카본블랙이 코팅된 유리섬유 및 탄소섬유 중에서 선택된 1종 이상의 도전성 섬유 0.001~5중량%를 더 포함할 수 있다. 카본블랙이 코팅된 유리섬유나 탄소섬유는 도전성을 나타낸다. 상기 도전성 섬유는 도전성을 증가시키기 위하여 사용하며, 무기계 결합재에 0.001~5중량% 함유되는 것이 바람직하다.
- [0058] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 제조방법을 설명한다.
- [0059] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물은 상기 무기계 결합재 5~40중량%, 도전성 폴리머 결합재 0.01~15중량%, 잔골재 15~60중량%, 굵은골재 20~65중량% 및 물 0.1~15중량%를 강제식 믹서기 등으로 혼합하여 소정 시간(예컨대, 1~10분간) 동안 교반하여 제조할 수 있다.
- [0060] 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용한 가로등 기초구조물은, 금형 거푸집 하부에 상기 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하여 성형하는 단계와, 성형된 결과물을 증기 양생하는 단계를 포함하여 제조할 수 있다.
- [0061] 이하에서, 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용한 가로등 기초구조물을 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0062] 도 1은 가로등주가 설치된 가로등 기초구조물의 일 예를 보여주는 측면도이다. 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 가로등 기초구조물의 모습을 보여주는 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 가로등 기초구조물의 분해 사시도이다. 도 4는 도 2에 도시된 가로등 기초구조물의 I-I' 단면을 도시한 단면도이다. 도 5는 도 2에 도시된 가로등 기초구조물의 II-II' 단면을 도시한 단면도이다.
- [0063] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 가로등 기초구조물(BS)은, 몸체부(100)와, 몸체부(100)에 결합된 두 개의 전선 수용 박스(200a, 200b)와, 몸체부(100)의 상부를 덮는 탄성 덮개부(300)와, 몸체부(100)의 하부에 결합된 팽이 파일(400)을 포함한다. 가로등 기초구조물(BS)은 땅(20)에 매설되고, 그 상부에는 가로등주(10)가 고정되어서 지지된다.
- [0064] 몸체부(100)는 콘크리트로 이루어진 콘크리트 몸체(110)와, 콘크리트 몸체(110)에 매설된 두 개의 전선관(115, 120)과, 콘크리트 몸체(110)에 매설된 하나의 접지관(125)과, 콘크리트 몸체(110)에 매설된 네 개의 앵커 볼트(130)와, 콘크리트 몸체(110)에 매설된 네 개의 인양 고리(135)를 포함한다.
- [0065] 콘크리트 몸체(110)는 기초부(110a)와, 기초부(110a)의 중앙부에서 위로 돌출된 돌출부(110b)를 포함한다. 콘크리트 몸체(110)는 콘크리트 재질로 이루어지며, 내부에 전선관(115, 120), 접지관(125), 앵커 볼트(130), 인

양 고리(135)가 매설된다. 콘크리트 몸체(110)의 적어도 일부는 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하고 양생하여 형성된 것이다.

- [0066] 기초부(110a)는 돌출부(110b)보다 소정의 넓이만큼 측면으로 돌출되게 형성함으로써 부등침하, 풍하중 등에 의한 전도를 방지할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 기초부(110a)는 대체로 두꺼운 직사각형의 판상 형태를 가지며, 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하고 양생하여 형성된 콘크리트 재질로 이루어질 수 있다. 기초부(110a)에서 접지봉(140)을 제외한 나머지 부분(110c)의 적어도 일부는 일반적인 콘크리트 조성물을 타설하고 양생하여 형성할 수 있으나, 바람직하게는 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하여 성형하고 양생하여 형성한다. 예컨대, 접지봉(140)을 제외한 기초부(110a)의 나머지 부분(110c) 중에서 적어도 접지봉(140) 주변은 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하여 성형하고 양생하여 형성하는 것이 바람직하다. 접지봉(140)을 제외한 기초부(110a) 전체 또는 접지봉(140)을 제외한 콘크리트 몸체(110) 전체가 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하여 성형하고 양생하여 형성할 수도 있다. 즉, 접지봉(140)을 제외한 기초부(110a) 전체 또는 접지봉(140)을 제외한 기초부(110a)와 돌출부(110b) 전체가 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 이용하여 형성한 콘크리트 재질로 이루어질 수 있다. 접지봉(140)은 접지관(125)을 통해 안내된 접지선(40)과 연결되어서, 가로등 기초구조물(BS)의 접지 성능을 향상시킨다. 접지선(40)은 접지봉(140)에 동, 납 등으로 용접되거나 압력에 의해 고정될 수 있다. 상기 접지관(125)은 콘크리트 몸체(110) 내에, 더욱 구체적으로는 돌출부(110b)와 기초부(110a) 내에 매설되어 있다.
- [0067] 기초부(110a)의 아래에는 팽이 파일(400)이 결합되며, 기초부(110a)에는 팽이 파일(400)과의 결합을 위해 형성된 두 개의 결합 구멍(110d)이 마련된다. 두 관통 구멍(110d)은 상하방향으로 연장되어서 기초부(110a)를 관통한다.
- [0068] 돌출부(110b)는 기초부(110a)의 중앙부에서 위로 돌출된 사각 기둥 형태를 갖는 것이 바람직하다. 돌출부(110b)는 기초부(110a)에서 접지봉(140)을 제외한 나머지 부분(110c)을 형성할 때 사용한 콘크리트 조성물과 동일하거나 다른 것을 사용하여 형성할 수 있으며, 상술한 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 타설하고 양생하여 형성할 수도 있다. 돌출부(110b)의 상면에 가로등주(10)가 고정된다. 돌출부(110b)의 상부면에는 수평계가 부착 또는 매설되어 있을 수 있다. 수평계는 가로등 기초구조물을 매설할 때, 수평이 되도록 도와준다.
- [0069] 두 개의 전선관(115, 120)은 콘크리트 몸체(110)의 돌출부(110b) 내부에 매설되어 위치하는 제1 전선관(115)과 제2 전선관(120)을 포함한다. 제1 전선관(115)의 양단 각각은 돌출부(110b)의 상단과 돌출부(110b)의 일측면 하부에 노출된다. 그에 따라, 제1 전선관(115)은 돌출부(110b)의 상단에 위치하는 제1 상단 출입구(115a)와 돌출부(110b)의 일측면 하부에 위치하는 제1 하단 출입구(115b)를 형성한다. 제1 전선관(115)을 통해 가로등주(10)로 연결되는 제1 전선(30a)이 통과한다. 제2 전선관(120)의 양단 각각은 돌출부(110b)의 상단과 돌출부(110b)의 일측면 하부에 노출된다. 그에 따라, 제2 전선관(120)은 돌출부(110b)의 상단에 위치하는 제2 상단 출입구(120a)와 돌출부(110b)의 일출면 하부에 위치하는 제2 하단 출입구(120b)를 형성한다. 제2 하단 출입구(120b)는 제1 하단 출입구(115b)의 반대편에 위치한다. 제2 전선관(120)을 통해 가로등주(10)로 연결되는 제2 전선(30b)이 통과한다. 제1 전선관(115)과 제2 전선관(120)은 돌출부(110b)의 상단으로부터 아래로 연장된 후 돌출부(110b)의 하부에서 서로 반대방향 바깥으로 꺾여 연장되는 형태를 갖는다. 제1 전선관(115)을 통해 인출된 제1 전선(30a)과 제2 전선관(120)을 통해 인출된 제2 전선(30b)은 가로등주(10)의 내부로 연결되어 가로등에 전기를 공급한다. 전선관(115, 120)은 주름관(도시의 편리성을 위하여 주름은 생략하였음)을 사용하는 것이 바람직하다. 주름관을 사용함으로써 부등침하에 의한 전선의 끊어짐, 누전 등의 안전사고를 미연에 방지할 수 있다.
- [0070] 접지관(125)은 콘크리트 몸체(110)의 돌출부(110b)의 상단과 기초부(110a)의 접지봉(140) 사이에 상하방향으로 연장된다. 접지관(125)의 내부에 가로등주(10)로부터 연장되어서 접지봉(140)과 연결되는 접지선(40)이 통과한다. 접지관(125)은 콘크리트 몸체(110)에 매설되어서 접지선(40)을 수용하며, 접지선(40)은 가로등주(10)로부터 연장되고 접지봉(140)과 연결되어 있다.
- [0071] 앵커 볼트(130)는 다수 개(본 실시예에서는 4개)가 돌출부(110b)의 상단으로부터 위로 돌출되도록 콘크리트 몸체(110)에 매설되어서 고정된다. 다수의 앵커 볼트(130)는 돌출부(110b)의 상단에서 두 전선관(115, 120) 및 접지관(125)을 바깥에서 빙 둘러서 에워싸도록 위치한다. 앵커 볼트(130)에 대응하는 앵커 너트(130a)가 결합되어서 가로등주(10)를 고정시킨다.
- [0072] 인양 고리(135)는 다수 개(본 실시예에서는 4개)가 돌출부(110b)의 네 측면 각각에 매설되어서 위치한다. 인양 고리(135)는 돌출부(110b)의 측면으로부터 돌출되어서 가로등 기초구조물(BS)의 인양에 사용된다.

- [0073] 두 개의 전선 수용 박스(200a, 200b)는 콘크리트 몸체(110)의 돌출부(110b)를 사이에 두고 서로 반대편에 위치하는 제1 전선 수용 박스(200a)와 제2 전선 수용 박스(200b)를 포함한다. 제1 전선 수용 박스(200a)는 내부에 제1 전선관(115)의 제1 하단 출입구(115b)와 통하는 제1 수용 공간(205a)을 제공한다. 제1 수용 공간(205a)에 여분의 제1 전선(30a)이 수용될 수 있어서, 제1 전선(30a)의 절단이 방지될 수 있다. 제1 전선 수용 박스(200a)에는 제1 전선(30a)을 위한 제1 전선 인입구(210a)가 형성된다. 제2 전선 수용 박스(200b)는 내부에 제2 전선관(120)의 제2 하단 출입구(120b)와 통하는 제2 수용 공간(205b)을 제공한다. 제2 수용 공간(205b)에 여분의 제2 전선(30b)이 수용될 수 있어서, 제2 전선(30b)의 절단이 방지될 수 있다. 제2 전선 수용 박스(200b)에는 제2 전선(30b)을 위한 제2 전선 인입구(210b)가 형성된다.
- [0074] 탄성 덮개부(300)는 가로등주(10)와 몸체부(100)의 결합부를 위에서 덮도록 콘크리트 몸체(110)의 돌출부(110b) 상단에 결합된다. 탄성 덮개부(300)는 상판부(300a)와, 상판부(300a)의 가장자리로부터 아래로 연장되는 측벽부(300b)를 포함한다. 상판부(300a)의 중앙부에는 가로등주(10)의 외주면을 밀착하면서 감싸는 통로구멍(315)이 형성된다. 측벽부(300b)의 하단은 돌출부(110b)의 상면에 형성된 삽입 홈(미도시)에 압입된다. 탄성 덮개부(300)는 가로등주(10)와 몸체부(100)의 결합부에 먼지나 습기 등이 침입하는 것을 막아서 내구성을 향상시킨다. 탄성 덮개부(300)는 고탄성 재질로 이루어지는데, 예컨대 우레탄-실리콘 결합재 5~60중량%, 탄산칼슘 20~50중량%, 규사(예컨대, 7호사) 10~50중량%를 믹서하여 성형한 것을 사용할 수 있다. 탄성 덮개부(300)의 상판부(300a)는 기존 포장층과의 높이를 맞출 수 있어 야간통행시 보행자의 안전사고 방지와 미관도 보호할 수 있는 역할을 할 수 있고, 가로등 기초구조물의 홈으로 밀실하게 형성됨으로 물의 침투 방지 역할을 하여 누전 등의 안전사고를 미연에 방지할 수도 있다. 차후 가로등 기초구조물 내부의 유지보수시에는 탄성 덮개부(300)를 탈착하여 보수할 수 있다. 탄성 덮개부(300)는 서로 대칭인 형태로 이루어지는 제1 덮개 부재(305)와 제2 덮개 부재(310)가 결합되어서 형성된다. 가로등주(10)와 몸체부(100)의 결합부를 덮는 덮개부에 의해 상기 결합부의 앵커 볼트(130)와 앵커 너트(130a)가 보호되며, 보행자가 돌출된 앵커 볼트(130)에 걸려 넘어지는 것을 방지할 수 있다.
- [0075] 팽이 파일(400)은 콘크리트 몸체(110)의 기초부(110a)의 하면에 고정된다. 팽이 파일(400)에 의하여 가로등 기초구조물(BS)은 연약지반에서도 설치가 가능하게 된다. 연약지반에 가로등주(10)를 설치할 경우 침하 등을 방지하기 위하여 팽이 파일(400)을 사용하는 것이다. 팽이 파일(400)은 파일 몸체(405)와, 파일 앵커 볼트(410)를 포함한다. 파일 몸체(405)는 종래의 팽이 파일과 동일한 구성으로 이루어지므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 파일 앵커 볼트(410)는 두 개가 파일 몸체(405)로부터 위로 돌출되도록 파일 몸체(405)에 매설된다. 파일 앵커(410)는 기초부(110a)에 형성된 결합 구멍(110d)을 통과한다. 파일 앵커(410)에 대응하는 파일 앵커 너트(410)이 결합되어서 파일 몸체(405)가 기초부(110a)에 고정된다. 본 실시예에서는 가로등 기초구조물(BS)이 팽이 파일(400)을 구비하는 것으로 설명하지만, 연약지반에 설치하는 경우가 아니라면 팽이 파일(400)을 구비하지 않을 수 있다.
- [0076] 이하에서, 본 발명에 따른 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 실시예들을 더욱 구체적으로 제시하며, 다음에 제시하는 실시예들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0077] <실시예 1>
- [0078] 무기계 결합재 25중량%, 잔골재 30중량% 및 굵은골재 40중량%를 건비빔한 후, 물 2중량% 및 도전성 폴리머 결합재 3중량%를 더 첨가하고, 강제식 믹서에서 2분간 교반하여 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 제조하였다.
- [0079] 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트 40중량%, 고로슬래그 15중량%, 글라스버블 10중량%, 흑연 10중량%, 무수석고 5중량%, 규산소다 5중량%, 칼슘실로알루미네이트 5중량%, 운모 4중량%, 카본블랙 5중량% 및 감수제 1중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 감수제는 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0080] 상기 도전성 폴리머 결합재는 우레탄-실리콘 95중량%, 폴리아세틸렌 2중량%, 폴리피롤 1중량%, 폴리아크릴산 에멀전 1중량%, 소포제 0.2중량% 및 감수제 0.8중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 소포제 및 감수제는 각각 실리콘계 소포제와 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0081] <실시예 2>

- [0082] 무기계 결합재 25중량%, 잔골재 30중량% 및 굵은골재 40중량%를 건비빔한 후, 물 2중량% 및 도전성 폴리머 결합재 3중량%를 더 첨가하고, 강제식 믹서에서 2분간 교반하여 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 제조하였다.
- [0083] 이때, 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트 40중량%, 고로슬래그 15중량%, 글라스버블 10중량%, 흑연 10중량%, 무수석고 5중량%, 규산소다 5중량%, 칼슘설포알루미늄에이트 5중량%, 운모 4중량%, 카본블랙 5중량% 및 감수제 1중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 감수제는 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0084] 상기 도전성 폴리머 결합재는 우레탄-실리콘 90중량%, 폴리아세틸렌 5중량%, 폴리피롤 2중량%, 폴리아크릴산 에멀전 2중량%, 소포제 0.2중량% 및 감수제 0.8중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 소포제 및 감수제는 각각 실리콘계 소포제와 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0085] <실시에 3>
- [0086] 무기계 결합재 25중량%, 잔골재 30중량% 및 굵은골재 40중량%를 건비빔한 후, 물 2중량% 및 도전성 폴리머 결합재 3중량%를 더 첨가하고, 강제식 믹서에서 2분간 교반하여 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물을 제조하였다.
- [0087] 이때, 상기 무기계 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트 40중량%, 고로슬래그 15중량%, 글라스버블 10중량%, 흑연 10중량%, 무수석고 5중량%, 규산소다 5중량%, 칼슘설포알루미늄에이트 5중량%, 운모 4중량%, 카본블랙 5중량% 및 감수제 1중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 감수제는 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0088] 상기 도전성 폴리머 결합재는 우레탄-실리콘 85중량%, 폴리아세틸렌 8중량%, 폴리피롤 3중량%, 폴리아크릴산 에멀전 3중량%, 소포제 0.2중량% 및 감수제 0.8중량%를 혼합하여 사용하였다. 상기 소포제 및 감수제는 각각 실리콘계 소포제와 폴리카르본산계 감수제를 사용하였다.
- [0089] 상기의 실시예 1 내지 실시예 3의 특성을 보다 용이하게 파악할 수 있도록 본 발명의 실시예들과 비교할 수 있는 비교예들을 제시하며, 후술할 비교예 1 및 2는 보통 시멘트 콘크리트 조성물 및 폴리머 시멘트 콘크리트 조성물을 제시한 것이다.
- [0090] <비교예 1>
- [0091] 보통 포틀랜드 시멘트 25중량%, 잔골재 30중량%, 굵은골재 40중량% 및 물 5중량%를 강제식 믹서로 교반하여 보통 시멘트 콘크리트 조성물을 제조하였다.
- [0092] <비교예 2>
- [0093] 보통 포틀랜드 시멘트 25중량%, 잔골재 30중량% 및 굵은골재 40중량%를 건비빔한 후, 물 2중량% 및 우레탄-실리콘 3중량%를 더 첨가하여 강제식 믹서에서 2분간 교반하여 폴리머 시멘트 콘크리트 조성물을 제조하였다.
- [0094] 아래의 시험예들은 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 3의 특성을 보다 용이하게 파악할 수 있도록 본 발명에 따른 실시예들과 비교예 1 및 비교예 2의 특성을 비교한 실험결과들을 나타낸 것이다.
- [0095] <시험예 1>
- [0096] 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예들에서 제조한 콘크리트 조성물의 물리적 특성을 비교하기 위하여, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물을 KS F 2405에 규정한 방법에 따라 압축강도 시험을 수행하였고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 또한, KS F 2408에 의하여 휨강도 시험을 수행하여 각각의 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

구분		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
강도 (kgf/cm ²)	휨	62	68	74	48	56
	압축	388	402	422	359	362

[0097]

[0098] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물의 휨 및 압축 강도는 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물보다 월등히 높았다.

[0099] <시험예 2>

[0100]

실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물을 KS F 2424(콘크리트의 길이변화 시험방법)에 의하여 건조수축율을 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
건조수축(%)	0.08	0.07	0.06	0.22	0.12

[0101]

[0102]

위의 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 비하여 건조수축량이 감소되어 수축 저감 효과가 있음을 확인할 수 있었다.

[0103] <시험예 3>

[0104]

실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물을 KS F 2409에 규정한 방법에 따라 흡수율의 측정 결과를 아래의 표 3에 나타내었다. 흡수율이 높으면 불순물이나 물이 콘크리트의 내부로 침투하게 되면 콘크리트의 내부에 기공률이 증가하게 되어 구조물의 열화를 촉진시키고, 파손을 초래하는 문제가 발생한다.

표 3

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
흡수율(%)	0.6	0.4	0.3	2.0	1.2

[0105]

[0106]

위의 표 3에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 비하여 흡수율이 낮았다.

[0107] <시험예 4>

[0108]

실시예 1 내지 실시예 3에 따라 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 대하여 JIS A 1171(폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법)에 규정한 방법에 따라 중성화 침투깊이의 측정 결과를 표 4에 나타내었다.

표 4

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
중성화 깊이(mm)	0.3	0.2	0.2	1.0	0.5

[0109]

[0110]

위의 표 4에 나타난 바와 같이, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3에 따라 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물

이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물보다 중성화 침투 깊이가 적게 나타나 중성화에 대한 저항성이 높음을 확인할 수 있었다.

[0111] <시험예 5>

[0112] 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물을 JIS A 1171(폴리머 무기계 결합재 모르타르의 시험방법)에 의한 시험을 수행하였고, 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
염화물 이온 침투 깊이(mm)	0.3	0.2	0.2	1.9	0.7

[0114] 위의 표 5에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 비하여 염화물 이온 침투 깊이가 적게 나타나 염해에 대한 저항성이 높음을 확인할 수 있었다.

[0115] <시험예 6>

[0116] 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물을 KS F 2456에 규정한 방법에 따라 동결융해저항성 시험의 측정 결과를 아래의 표 6에 나타내었다. 동결융해는 콘크리트에 모세관내에 흡수된 수분이 결빙되고 녹는 것을 말하는 것으로, 동결융해가 반복되면 콘크리트 조직에 미세한 균열이 발생하게 되어 내구성이 저하되는 문제가 발생하게 된다. 표 6은 동결융해 저항성 시험에 따른 각각의 실시예들 및 비교예들의 내구성 지수를 표시한 것이다.

표 6

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
내구성 지수	90	91	92	61	87

[0118] 위의 표 6에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 비하여 내구성 지수가 월등히 높으므로, 내구성이 향상된 것을 알 수 있다.

[0119] <시험예 7>

[0120] 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물과 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물의 저항성 시험은 시험체의 양 끝 부분에 은(Ag)전극을 바른 후 저항 측정기(Multimeter, FLUKE사 제품)로 측정하였다. 그 측정 결과를 아래의 표 7에 나타내었다.

표 7

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
비저항($\Omega \cdot \text{cm}$)	2.1	1.2	0.7	1526	430

[0122] 위의 표 7에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 가로등 기초구조물용 콘크리트 조성물이 비교예 1 및 비교예 2에 따라 제조된 시멘트 콘크리트 조성물에 비하여 비저항성이 월등히 낮음으로 도전성이 향상된 것을 알 수 있다.

[0123] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니

며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

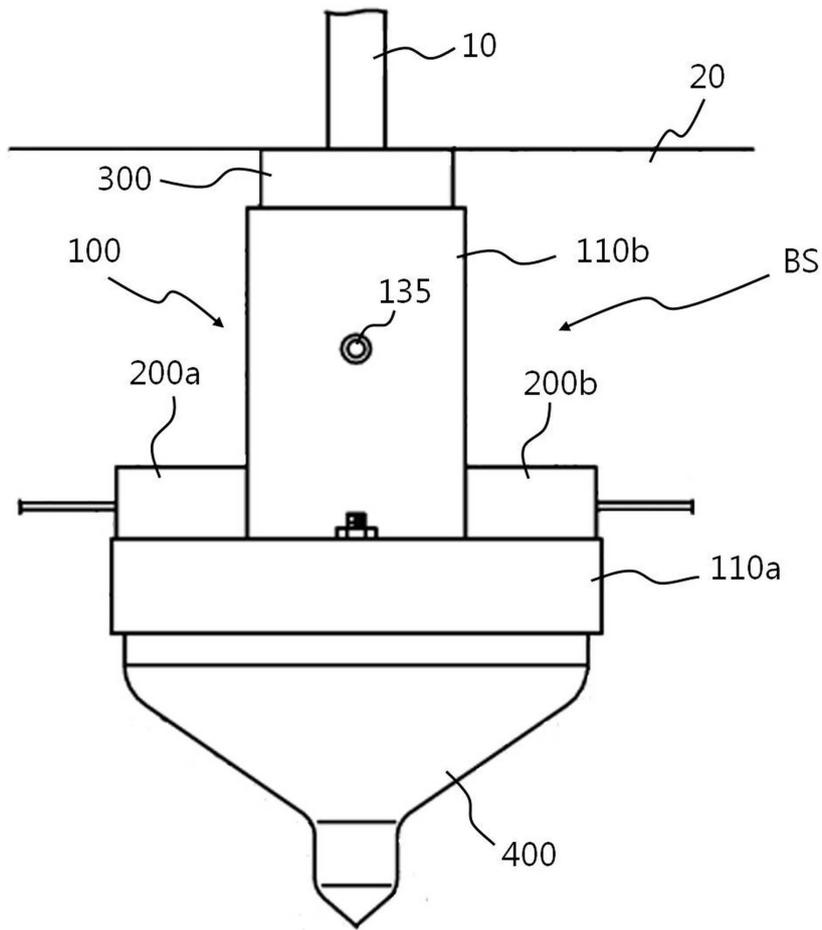
부호의 설명

[0124]

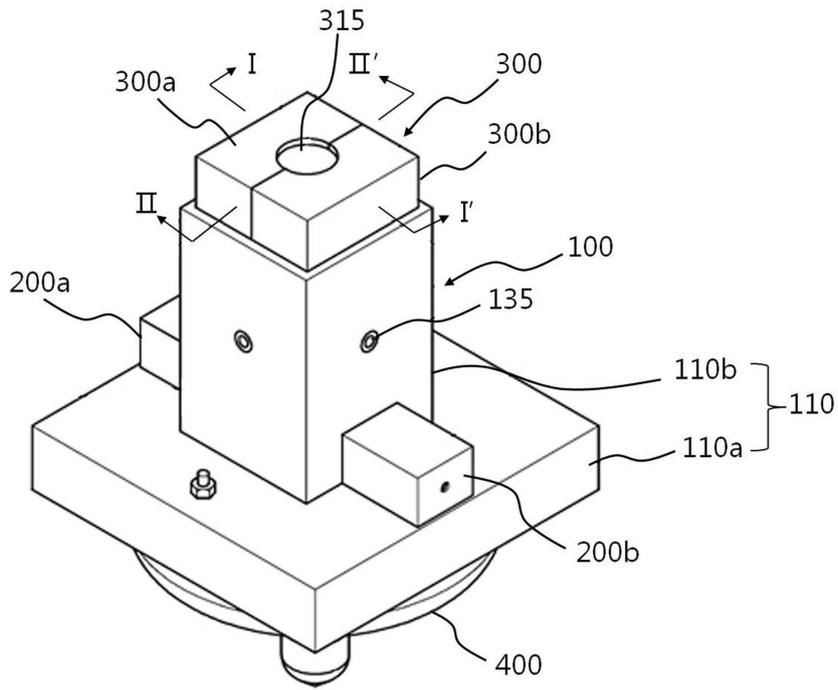
10: 가로등주 30a: 제1 전선
30b: 제2 전선 40: 접지선
BS : 가로등 기초구조물 100 : 몸체부
110 : 콘크리트 몸체 110a: 기초부
110b: 돌출부 115 : 제1 전선관
120 : 제2 전선관 125 : 접지관
130 : 앵커 볼트 135 : 인양 고리
140: 접지봉
200a : 제1 전선 수용 박스
200b : 제2 전선 수용 박스 300 : 덮개부
400 : 팽이 파일

도면

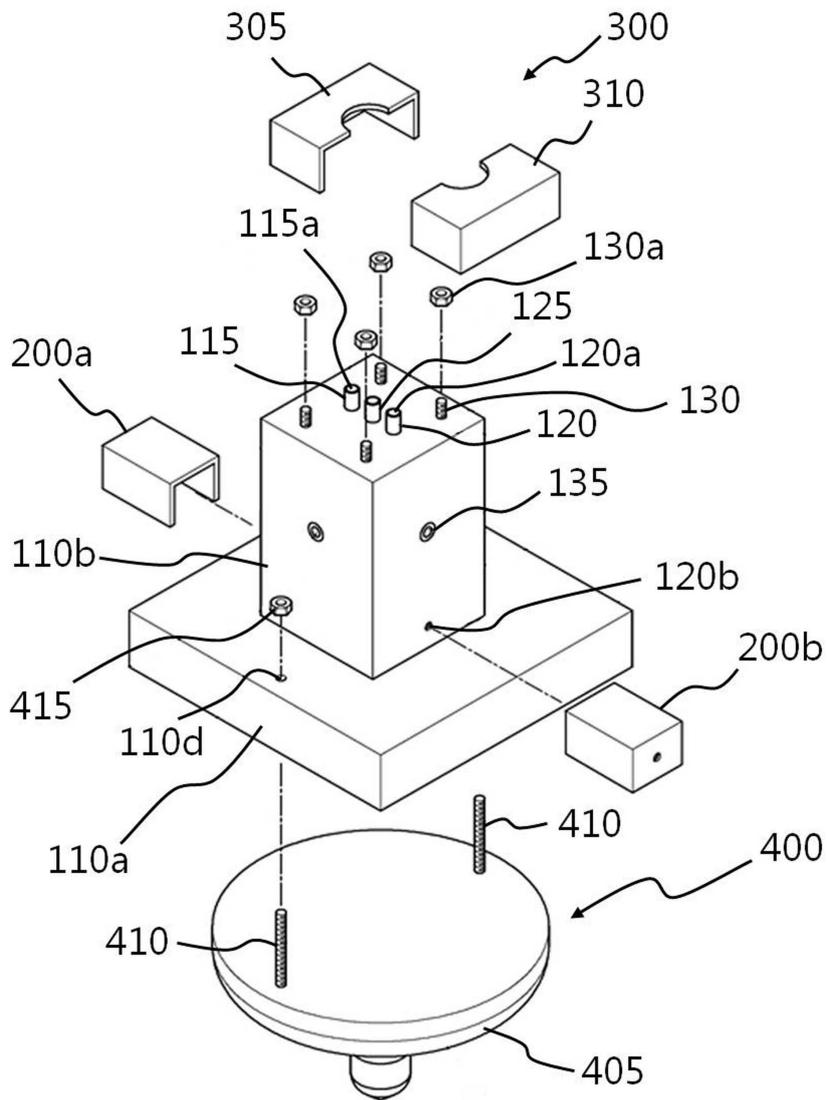
도면1



도면2



도면3



도면4

