



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월16일
(11) 등록번호 10-1022895
(24) 등록일자 2011년03월09일

(51) Int. Cl.
B28B 1/087 (2006.01) C04B 18/06 (2006.01)
B28B 1/14 (2006.01) A01G 13/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0047381
(22) 출원일자 2010년05월20일
심사청구일자 2010년05월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP09100153 A*
KR1020030049396 A
KR1020040018056 A
KR1019950017827 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
박병욱
서울 중구 신당2동 432-1280호 퍼시픽하우스A-202
김은령
서울 영등포구 여의도동 61-5번지 리버타워 1705호
(72) 발명자
김은령
서울 영등포구 여의도동 61-5번지 리버타워 1705호
박병욱
서울 중구 신당2동 432-1280호 퍼시픽하우스A-202
(74) 대리인
유환열

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 권장섭

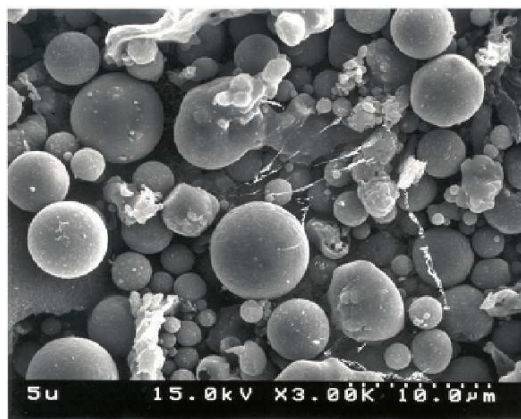
(54) 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법

(57) 요약

석탄화력 발전소에서 발생하는 바텀 애쉬를 골재를 사용하여 시멘트나 수지 등의 바인더 대신에 금속인산염 바인더를 사용하여 투수성, 내열성, 강도 및 내동해성 등이 우수한 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 관한 것으로, (a) 바텀 애쉬, 금속인산염 바인더, 고화제, 강도 보강재 혼합하는 공정, (b) 상기 (a) 공정에서 마련된 혼합물을 일정 크기의 형틀에 주입하여 진동기 상에 장착하고, 진동시켜 상기 형틀 내에 혼합물을 균일하게 분포시키는 공정, (c) 상기 (b) 공정에서 마련된 형틀 내의 혼합물을 가열 경화시키는 공정 및 (d) 상기 (c) 공정에서 상기 혼합물의 경화 후, 탈형하는 공정을 포함하는 구성을 마련한다.

상기와 같은 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법을 이용하는 것에 의해, 바텀 애쉬를 골재로 사용하고 인산염 바인더를 결합제로 사용하여 투수성, 강도, 내동해성 등 물성이 우수하다는 효과가 얻어진다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

(a) 분급된 바텀 애쉬 골재 70~80중량%, 금속인산염 바인더 5~15중량%, 고화제로서 금속산화물 2~5중량%와 후라이애쉬 1~19중량%, 강도 보강제 1~5.0중량%를 혼합하는 공정,

(b) 상기 (a) 공정에서 혼합된 혼합물을 일정 크기의 형틀에 주입하여 진동기 상에 장착하고, 3~5분간 진동시켜 상기 형틀 내에 혼합물을 균일하게 분포시키는 공정,

(c) 상기 (b) 공정에서 마련된 형틀 내의 혼합물을 150~250℃에서 5~20분간 가열한 후에 경화시키는 공정 및

(d) 상기 (c) 공정에서 경화시킨 후, 탈형하는 공정을 포함하고;

상기 (a)공정에서 금속인산염 바인더는 금속인산염, 규산소다, 산성 코로이달 실리카 및 수 분산성 수지를 혼합한 것으로서,

상기 금속인산염은 인산알루미늄($Al(H_2PO_4)_3$), 인산마그네슘($Mg(H_2PO_4)_2$), 인산칼슘($Ca(H_2PO_4)_2$)을 단독 혹은 두 가지 이상을 혼합하여 사용하고,

상기 수 분산성 수지는 아크릴 수지 또는 알킬 알콕실 실란 화합물인 것을 특징으로 하는 가로수 보호용 블록의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

특허청구범위 제 4항의 가로수 보호용 블록의 제조방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 가로수 보호용 블록.

명세서

기술분야

본 발명은 바텀 애쉬를 이용한 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 석탄 화력 발전소에서 발생하는 바텀 애쉬를 골재를 사용하여 시멘트나 수지 등의 바인더 대신에 금속인산염 바인더를 사용하여 투수

[0001]

성, 내열성, 강도 및 내동해성 등이 우수한 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 도로의 양측면 또는 일측면에는 가로수가 설치되거나 혹은 도로의 중앙에 중앙 화단을 통해 가로수를 식재하여 친환경을 유지하고 특히 도로상에서 발생하는 매연의 정화를 위해 많은 가로수가 식목된다.
- [0003] 이에 상기 가로수 보호용 블록은 식목된 가로수의 주변 나지 손상을 방지하고 나무 뿌리를 보호하는 기능을 수행하며 다양한 종류의 보호블록이 사용되고 있는 실정이다.
- [0004] 이러한 관계로 가로수가 식재된 곳에는 가로수 보호대 및 보호용 블록이 설치되는데 단순히 흙이 그대로 보이게 설치되거나 가로수의 생장에 도움을 주도록 콘크리트로 제작된 블록보다는 합성수지재의 보호블록을 설치하여 상술한 가로수를 보호하게 된다.
- [0005] 즉, 도로변의 가로수 보호를 위해서 나무 밑 부분의 일정 면적은 식물성장을 위해 토양을 대기 중에 노출시키고 우수 등에 의해 토양이 유실되지 않도록 여러 가지 형태의 다공성의 투수성 콘크리트 제품이나 철재 주물제품을 덮개로 사용한다.
- [0006] 이러한 가로수 보호용 블록의 일 예는 도 1에 도시된 바와 같이, 연결블록(100)의 일측면에 형성되어 지반(토양) 또는 보도블록 일측이 유입되어 걸림되도록 형성되는 지지고정턱(200)과 상기 연결블록(100)의 상단면에 마련되되, 단면이 도형으로 형성되는 장식면(300)으로 구성되어 이루어진다.
- [0007] 여기에 사용되는 골재는 보통 하상 골재나 암석을 파쇄한 인공골재 혹은 제강 슬러그를 일정 입도로 분급한 골재를 사용하고 있다.
- [0008] 한편 석탄 화력 발전소의 보일러 내벽에 부착되어 발생하는 바텀 애쉬는 그 표면이 거칠고 다공성이며 내마모성이 우수하여 투수성 콘크리트의 제조에 적합하다.
- [0009] 일반적으로 무기물 골재로 구성된 투수성 콘크리트는 여러 입도의 골재에 시멘트, 미립의 무기질 분말, 감수제 등의 시멘트 혼화제와 물을 혼합하여 경화시켜 제조하는 방법을 채택하고 있다.
- [0010] 바텀 애쉬를 골재로 사용한 콘크리트 조성물과 그 제조방법에 관하여 많은 기술개발이 이루어져 왔으며 특히 투수성 콘크리트 제품에 대하여는 특허문헌 1에 개시되어 있다.
- [0011] 즉 특허문헌 1은 투수성 콘크리트 조성물에 관한 것으로서, 포틀랜드 시멘트 20~25 중량%, CSA계 시멘트 2~4 중량%, 브레인 입도가 4,000~5,000 cm^2/g 인 미분말 플라이 애쉬 3~6 중량%, 브레인 입도가 4,000~5,000 cm^2/g 인 고로 슬래그 3~6 중량% 및 굵은 골재로서 입경이 5~20mm인 바텀 애쉬 60~70 중량%를 포함하는 투수성 콘크리트 조성물에 대해 개시하고 있다.
- [0012] 또 특허문헌 2에는 다양한 색상의 천연 골재 70-90 중량부, 고로 슬래그 5-15 중량부, 활성 플라이 애쉬 5-15 중량부, 가성석회 2.5-7.5 중량부로 혼합 구성되되, 골재의 상층부와 하층부는 각각 2-8mm와 13-40mm 골재 크기의 슬러리로 이루어진 것을 특징으로 하는 복층형 투수평판이 기재되어 있으나 고온으로 양생하여야 제올라이트가 생성되기 때문에 에너지 소비가 높고, 활성 플라이 애쉬를 얻기 위해서 또 다른 열처리를 하여야 하기 때문에 경제적인 측면에서 경쟁력이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0013] 한편 주물제품은 사용 수명이 길고 견고하며 다양한 형태의 도안으로 제작이 가능하지만, 장기간 노출 시에 부식될 염려가 있으며 금속제품으로 제조비용이 고가인 단점이 있다.
- [0014] 또한 상기한 시멘트 결합재를 사용한 투수성 콘크리트나 에폭시나 멜라민 수지 등을 결합제로 사용한 투수성 블록제품에 있어서는 수지 등이 바텀 애쉬의 다공성 공극을 메워 투수성 및 보수성을 저하시키는 우려가 있으며, 시멘트 등의 무기질 미세분말이 골재의 간극이나 표면을 피복함으로써 표면 거칠기나 제품의 외관상의 미려함을 저하시키는 경우도 있다.
- [0015] 따라서 종래의 시멘트나 수지 바인더의 단점을 보완할 수 있는 바텀 애쉬 골재의 바인더 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) : 대한민국 등록특허 제0592781호(2006. 06. 18. 등록)

(특허문헌 0002) : 대한민국 등록특허 제0770152호(2007. 10. 19. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 종래의 시멘트나 수지 등의 바인더를 사용한 투수성 재료의 문제점인 강도, 내동해성 등의 콘크리트의 제품의 문제점과 수지 등에 의한 공극이 메워지는 현상이 없고, 철제 가로수 블록인 경우의 부식되는 문제점을 제거할 수 있는 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 제조비용이 비교적 저렴한 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 다른 목적은 결합체로서 시멘트를 사용하지 않기 때문에 시멘트에서 발생하는 알칼리에 의해 가로수의 성장에 지장을 주는 문제가 발생되지 않는 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법은 (a) 바텀 애쉬, 금속인산염 바인더, 고화제, 강도 보강재를 혼합하는 공정, (b) 상기 (a) 공정에서 마련된 혼합물을 일정 크기의 형틀에 주입하여 진동기 상에 장착하고, 진동시켜 상기 형틀 내에 혼합물을 균일하게 분포시키는 공정, (c) 상기 (b) 공정에서 마련된 형틀 내의 혼합물을 가열한 후에 경화시키는 공정 및 (d) 상기 (c) 공정에서 상기 혼합물의 경화 후, 탈형하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 (a) 공정에서 상기 바텀 애쉬, 금속인산염 바인더, 고화제, 강도 보강제는 각각 바텀 애쉬 70~80중량%, 금속인산염 바인더 5~15중량%, 고화제로 금속산화물 2~5중량% 또는 비정형 알루미늄 규산염으로서 화력발전소 및 도시 폐기물 소각로에서 발생하는 플라이 애쉬 1~19중량%, 강도 보강재 0~5.0중량%로 배합되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 바텀 애쉬는 화력발전소 또는 폐기물 소각로에서 발생하는 비정질 알루미늄 규산염 물질로서 입경이 1mm초과 3mm이하, 3mm초과 5mm이하, 5mm초과 10mm이하로 분급하여 각각 별도의 제품군으로 마련된 것을 혼합하여 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 금속인산염 바인더는 금속인산염, 규산소다, 산성 코로이달 실리카 및 수 분산성 수지를 혼합한 금속인산염 바인더이고, 상기 금속인산염은 인산알루미늄 $Al(H_2PO_4)_3$, 인산마그네슘 $Mg(H_2PO_4)_2$, 인산칼슘 $Ca(H_2PO_4)_2$ 을 단독 혹은 두 가지 이상을 혼합하여 사용하고, 상기 수 분산성 수지는 아크릴 수지 또는 알킬 알콕실 실란 화합물인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 금속산화물은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물이나 수산화물인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 금속산화물은 MgO, CaO, $Al(OH)_3$, Al_2O_3 중의 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 강도 보강제는 유기 및 무기질 섬유로서 아크릴 섬유 또는 유리섬유인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조방법에 있어서, 상기 (b) 공정에서 상기 진동기는 3~5분간 작동되고, 상기 (c) 공정에서 가열은 5~20분간 150~250℃에서 실행되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록은 상술한 가로수 보호용 블록의 제조방법에 의해 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0029]

발명의 효과

- [0030] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 의하면, 바텀 애쉬를 골재로 사용하고

인산염 바인더를 결합재로 사용하여 투수성, 강도, 내동해성 등 물성이 우수하다는 효과가 얻어진다.

[0031] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 의하면, 화력발전소에 폐기물로 다량 발생하는 바텀 애쉬를 골재로 사용하므로 그 제작 비용을 저감할 수 있다는 효과도 얻어진다.

[0032] 또 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록 및 그 제조방법에 의하면, 결합재로서 시멘트를 사용하지 않으므로 가로수의 성장에 악영향을 주지 않는 효과도 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 가로수 보호용 블록의 일 예를 나타내는 도면

도 2는 바텀 애쉬 입자의 표면의 사진

도 3은 플라이 애쉬 입자의 표면의 현미경 사진

도 4는 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조 과정을 설명하기 위한 공정도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 새로운 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부 도면에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.

[0035] 먼저 본 발명의 개념에 대해 설명한다.

[0036] 일반적으로 석탄회분(애쉬)이란 소각(Incineration) 또는 연소(combustion) 후에 남아 있는 잔재물로 정의된다. 애쉬(Ash)의 대부분이 화력발전소에서 발생하고 있으며 그 이외에도 폐기물 소각로와 열병합 발전소 및 기타 산업현장에서 연소공정으로 인하여도 발생되고 있다. 애쉬는 연소물의 잔재물이라는 점에서 곧 무기물질(예, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃)로서 재활용 가능한 재료에 속한다.

[0037] 이러한 석탄분말을 연소하였을 때, 유기물은 연료로 연소됨과 동시에 무기물은 "재(애쉬)"로 남아 있게 된다. 재는 보일러 연통 내에 분산되는 상태에서 무거운 입자는 보일러 하부로 떨어지게 되고, 가벼운 입자는 계속해서 날아다니는 도중에 전기 집진기에 의해서 채취된다. 입자가 무거워서 하부로 낙진되는 재를 이른바 "바텀 애쉬"라고 부르고, 분산되어 날아다니다가 집진기에 의해서 채취되는 재를 "플라이 애쉬"라고 부른다.

[0038] 대부분의 석탄회는 집진설비 내에서 포집되는 플라이 애쉬의 양이 약 60~80% 정도이고, 나머지 20~40% 정도가 보일러 저부에서 채취되는 바텀 애쉬이다.

[0039] 바텀 애쉬는 보일러의 벽면이나 예열기, 절단기 등에 부착되어 있다가 자중이나 부하변동 제진장치 등에 의하여 보일러 저부로 떨어져 호퍼(hopper)내에 집적된 후 분쇄기에 의해 분쇄된다.

[0040] 또, 바텀 애쉬 회수 시스템에는 기본적으로 직접 회처리방식(Direct Sluicing System), 탈수조 저장방식(Storing System in Dewatering Bin), 재순환방식(Water Recirculation System), 수침기계방식(Chain Conveyer System) 등이 알려져 있다.

[0041] 상술한 바와 같은 회수 시스템에 의해 회수된 바텀 애쉬는 짙은 회색의 고르지 못한 알갱이로 관찰되는데 입자 표면은 다공질의 표면을 나타내고 있으며, 모래와 비슷하게 보이고 직경 5mm이상의 크기를 가지는 불규칙한 형태의 입자이다.

[0042] 바텀 애쉬의 주화합성분으로 SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O 및 K₂O를 포함한다. 이 중 실리카(SiO₂), 알루미늄(Al₂O₃), 산화철(Fe₂O₃)의 성분비가 각각 70.0~45.4중량%, 28.3~15.9중량%, 14.3~2.0중량%의 순으로 바텀 애쉬의 화학성분들 중 많은 양을 차지하고 있다.

[0043] 바텀 애쉬에는 플라이 애쉬나 고로 슬래그와 같이 많은 양의 유리상(Glass paste)을 포함하고 있지는 않지만 어느 정도 장기 강도에 영향을 줄 수 있는 정도의 유리상을 포함하고 있다.

[0044] 또한, 바텀 애쉬의 물리적 특성으로서, 바텀 애쉬의 색상은 대부분 회색을 띄고 있으며 짙은 황색과 검정색 회백색에 이르기까지 생성 환경에 따라 여러 색상을 띄고 있다. 미연탄소 입자는 검정색을 띄고, 실리카와 알루미늄 성분이 많은 것은 회백색과 황색을 띄고 있다. 바텀 애쉬는 결합재 역할을 수행하기에는 입자모양이나 화학 성분 등의 조건이 맞지 않는 실정이다. 또, 바텀 애쉬의 비중은 2.1에서 2.7정도이고, 바텀 애쉬의 건조중량은

720~1600kg/m³이고 가소성은 없으며 흡수율은 2.0%~10.0%정도로 대단히 광범위하다.

[0045] 즉, 바텀 애쉬는 다공성 골재로서, 1~15mm, 바람직하게는 1~10mm의 입도로 분급하여 사용한다.

[0046] 표 1은 이와 같은 바텀 애쉬의 화학조성을 나타낸 것이다. 화학침출 시험결과 As, Hg, Pb, Cd, 등의 유해 중금속 용출은 전무한 것으로 확인되었다.

표 1

성분	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂
중량%	52.20	28.90	9.77	0.83	0.30	1.38	0.35	1.98

[0048] 도 2는 바텀 애쉬 입자의 사진으로서 표면에 많은 다공성 공극이 형성되어 있음을 알 수 있다.

[0049] 본 발명에서는 상술한 바와 같이, 석탄 화력 발전소에서 발생하는 바텀 애쉬를 골재로 사용하고, 시멘트나 수지 등의 바인더를 사용하지 않고 금속 인산염을 주성분으로 하는 금속인산염 바인더를 사용하여 투수성, 내열성, 강도, 및 내동해성 등이 우수한 가로수 보호용 블록을 제조한다.

[0050] 즉, 본 발명에서는 일정 입도의 바텀 애쉬 골재를 주조성 재료로 사용하고, 바인더로는 금속인산염에 기타 첨가제가 혼합된 재료를 사용하고, 고화제로는 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 산화물 및 수산화물 또는 플라이 애쉬 등의 알루미늄 규산염과 강도 보강제로 유기 및 무기질 섬유를 사용하여 겉보기가 미려한 다양한 형태의 가로수 보호용 블록을 제조한다.

[0051] 본 발명에서 바텀애쉬는 발전소에서 분쇄하여 폐기되는 상태를 그대로 체질하여 일정 입도의 제품군을 조성한 1~15mm, 바람직하게는 1~10mm 입도로 분급한 것을 다시 체질하여 1mm초과 3mm이하, 3mm초과 5mm이하, 5mm초과 10mm이하로 입도분포가 비교적 균일하도록 하여 사용한다.

[0052] 즉, 본 발명에 사용하는 바텀 애쉬는 제품의 모양(표면의 거칠기 정도)이나 요구되는 투수량에 따라 입경이 1mm 초과 3mm이하인 제품, 3mm초과 5mm이하인 제품, 5mm초과 10mm이하인 제품을 각각 제조하게 된다. 여기서 입경이 큰 제품일수록 투수량이 커지게 된다.

[0053] 바텀애쉬의 배합량은 가로수 보호용 블록의 전체에 대한 구성비의 70~80중량%이다.

[0054] 바인더는 금속인산염을 사용하고, 금속 인산염의 종류로는 인산알루미늄(Al(H₂PO₄)₃), 인산마그네슘(Mg(H₂PO₄)₂), 인산칼슘(Ca(H₂PO₄)₂) 을 단독 혹은 두 가지 이상을 혼합하여 사용한다.

[0055] 여기에 첨가제로서 규산소다, 산성 코로이달 실리카 및 수 분산성 수지(아크릴 수지, 알킬 알콕실 실란 화합물) 등을 혼합하여 내열성, 내오염성, 내수성, 안정성 및 강한 접착성을 갖는 금속인산염 바인더를 제조하여 사용한다.

[0056] 상기와 같은 금속인산염 바인더의 구성은 금속인산염 90중량%, 첨가제 10중량%의 비율로 혼합된 재료를 40~60%, 바람직하게는 50%의 수용액 상태로 제조하여 사용한다.

[0057] 첨가제의 조성은 규산소다, 콜로이달 실리카 및 수지를 동량으로 배합한 것이다. 바인더의 첨가제는 전체 구성비의 5~15중량%이고 최적 첨가량은 10~13중량%이다.

[0058] 첨가제를 5% 미만으로 첨가하면 경화 속도가 느리고 최종 경화체의 강도가 저하되는 단점이 있으며, 15중량%을 초과하면 제조비용의 증가로 경제성이 저하될 우려가 있다.

[0059] 또 고화제는 금속인산염 바인더의 경화를 촉진하기 위하여 물에 대한 용해도가 극히 적은 MgO, CaO, Al(OH)₃, Al₂O₃, 등의 알칼리금속 또는 알칼리 토금속의 산화물이나 수산화물 혹은 화력발전소 및 도시 폐기물 소각로에서 발생하는 플라이 애쉬 등의 비정형 알루미늄 규산염을 사용한다. 첨가량은 MgO 등의 금속산화물 및 수산화물은 2~5중량%, 화력발전소 및 도시 폐기물 소각로에서 발생하는 플라이 애쉬 등의 비정형 알루미늄 규산염 1~19중량%, 바람직하게는 5~10중량%이다.

[0060] 본 발명에서 사용되는 플라이 애쉬는 상술한 바와 같이 화력발전소의 석탄연소 시 석탄회분이 비산되어 전기집

진기에 포집된 입경이 약 10 μ m정도인 구상입자이다. 표 2는 플라이 애쉬의 화학조성을 나타낸다. 도 3은 플라이 애쉬의 현미경 사진으로서 입경이 비교적 균일한 구상입자로 구성되어 있음을 알 수 있다.

표 2

[0061]

성분	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂
중량%	52.20	22.80	3.85	3.41	0.89	1.49	0.13	1.18

[0062]

한편 강도 보강제로는 유기 및 무기질 섬유로 아크릴 섬유나 유리섬유 등을 사용하며, 그 첨가량은 0~5.0중량%, 바람직하게는 0~2.0중량%이다.

[0063]

이하, 본 발명의 구성을 도면에 따라서 설명한다.

[0064]

도 4는 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록의 제조 과정을 설명하기 위한 공정도이다.

[0065]

먼저, 바텀 애쉬 70~80중량%, 금속인산염 바인더 5~15중량%, 고화제로 금속산화물 2~5중량%, 화력발전소 및 도시 폐기물 소각로에서 발생하는 플라이 애쉬 등의 비정형 알루미늄 규산염 1~19중량%, 바람직하게는 5~10중량%, 강도 보강제 0~5.0중량%, 바람직하게는 0~2.0중량%로 배합하여 혼합한다(S10).

[0066]

또 상기 바텀 애쉬의 입도는 입경이 1mm초과 3mm이하, 3mm초과 5mm이하, 5mm초과 10mm이하의 것을 각각 분급하여 별도의 제품군으로 마련한다.

[0067]

상기 단계 S10에서 혼합된 혼합물을 일정 크기의 형틀에 주입하여 진동기 상에 장착하고, 1~10분간, 바람직하게는 약 3~5 분간 진동시켜 형틀 내에 조성물이 균일하게 분포되도록 하여 형상을 갖추도록 한다(S20). 상기 형틀은 예를 들어 도 1에 도시된 블록과 같은 형태로서, 가로수가 식재된 위치의 형상, 크기 등에 따라 다양한 변경이 가능하므로, 그 형틀의 상태에 대해서는 특별히 한정하지 않는다.

[0068]

다음에 상기 형틀을 가열실로 이동하고, 5~20분간 150~250℃, 바람직하게는 약 10분간 200℃로 가열한 후 경화시킨다(S30).

[0069]

그 후, 형틀로부터 탈형시킨다(S40). 탈형 시기도 형틀의 크기나 높이 등에 따라 변경 가능하며, 탈형 처리시, 상온 상태로 온도가 저하될 때 실행하는 것이 바람직하다.

[0070]

탈형된 제품은 햇볕이 직접 조사되지 않고 통풍이 잘되는 상온에서 7일 동안 경화시킨 후(S50) 압축강도를 측정하였다.

[0071]

표 3은 상기한 조성물의 구성비를 변화시켜 가면서 가로수 보호용 블록을 제조하여 그 물성을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

표 3

[0072]

실시예	배합량(중량%)					물성	
	A	B	C	D	E	강도 (kg/cm ²)	투수계수 (10 ⁻¹ cm/sec)
1	70	5	19	5	1	150	0.5
2	70	7	14	5	1	180	1
3	75	10	9	5	1	200	2
4	75	12	7	5	1	220	2
5	80	15	5	5	-	250	7
6	70	10	15	5	-	230	1
7	70	12	13	5	-	240	2
8	80	15	-	5	-	260	5
비교예1	70	20※	9	-	1	150	1
비교예2	80	15※	4	-	1	110	5

[0073] 주) A : 바텀 애쉬(3~5mm), B : 바인더($(Al(H_2PO_4)_3)$) C : 플라이 애쉬,

[0074] D : MgO, E : 폐합성 섬유, 비교예의 ※는 포틀랜드 시멘트

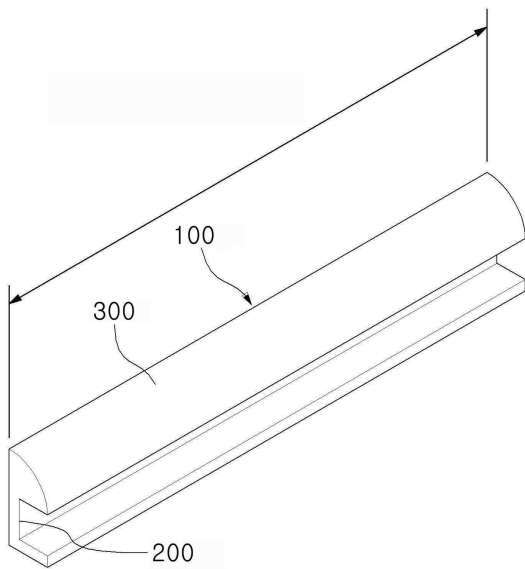
[0075] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

산업상 이용가능성

[0076] 본 발명에 따른 가로수 보호용 블록은 투수성 및 고강도가 요구되는 가로수 보호뿐만 아니라 옥외 자재 등의 건축 내장재로의 활용에 이용된다.

도면

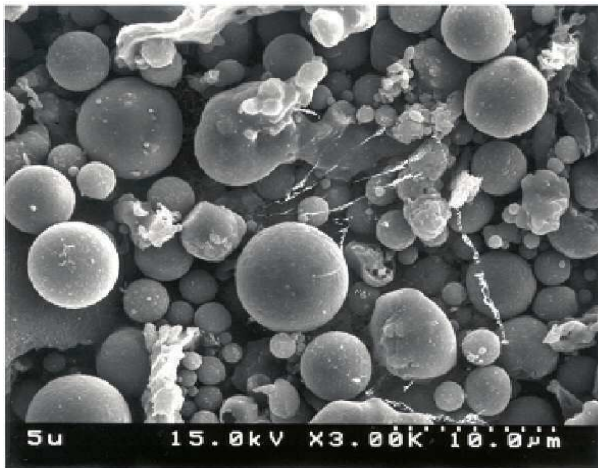
도면1



도면2



도면3



도면4

