(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
C04B 14/02 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 14/06 (2006.01)
C04B 14/20 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년11월10일
(11) 등록번호 10-0642494
(24) 등록일자 2006년10월28일

(21) 출원번호 10-2006-0070069
(22) 출원일자 2006년07월26일
(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 한일 주식회사
경북 영덕군 영덕읍 남산리 560-3

오상홍
경상북도 의성군 봉양면 화전리 523-7번지

(72) 발명자 오상홍
경상북도 의성군 봉양면 화전리 523-7번지

(74) 대리인 안춘호

심사관 : 장기완

(54) 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법 및 그 호안블록

요약

본 발명은 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법 및 그 호안블록에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 호안블록에 시멘트의 독성(毒性)을 중화시킬 수 있는 광물질이 포함되어 하천의 오염을 방지하는 한편, 호안블록에 자라는 식생(植生) 군락의 조성을 활성화시킬 수 있도록 한 발명에 관한 것이다.

전술한 본 발명의 특징은, 단사정계(單斜晶系)의 운모족(雲母族) 광물인 일라이트(illite), 단사정계(單斜晶系)에 속하는 광물인 녹니석(綠泥石), 삼방정계(三方晶系)의 광물인 돌로마이트(dolomite)를 미세한 분말로 분쇄하여 150메시 이하의 입도(粒度)를 갖는 체로 걸러서 미세 분말로 가공하는 단계; 시멘트 19~21중량%, 모래 19~21중량%, 골재 29~31중량%, 일라이트 9~11중량%, 녹니석 6~8중량%, 돌로마이트 3~5중량%, 혼화재 1.5~2.5중량%를 고르게 혼합한 후 물 6~8중량%를 투입하여 고르게 반죽하는 단계; 반죽된 콘크리트를 호안블록의 형틀에 투입하여 가압시키면서 진동을 부여하여 호안블록을 성형하는 단계; 성형된 호안블록을 30~40℃를 유지하는 양생실에 투입하여 3~5일간 양생시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법에 의하여 달성될 수 있는 것이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제조과정을 순차적으로 나열한 제조공정도,

도 2는 본 발명에 의하여 제조된 호안블록의 사시도,

도 3은 본 발명에 의한 호안블록들이 결합된 상태를 예시한 사시도,

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 호안블록

11 : 결합구

12 : 안내공

13 : 구멍

20 : 결속봉

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법 및 그 호안블록에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 호안블록에 시멘트의 독성(毒性)을 중화시킬 수 있는 광물질이 포함되어 하천의 오염을 방지하는 한편, 호안블록에 자라는 식생(植生) 군락의 조성을 활성화시킬 수 있도록 한 발명에 관한 것이다.

일반적으로 호안(護岸)블록은 하천(河川) 및 해안(海岸)의 경사진 둑이나 도로의 성토부 및 절토부의 경사면을 보호하기 위하여 설치되는 것으로서 하천의 유속(流速)이나 집중강우에 대응하여 비탈면에서 토사의 흘러내림을 효과적으로 방지할 수 있도록 되어 있다.

그러나, 전술한 호안블록은 콘크리트를 거푸집에 주입하여 특정형상으로 성형한 후 경사면에서 서로 결합되도록 설치되는 것이므로 시멘트에 의한 독성(毒性)을 유발하는 등의 폐단이 발생되었다.

즉, 시멘트는 물과 접촉하면 탄산가스를 다량 배출하고, 강한 알칼리 성분으로 이루어져 장기간 유독성 물질을 용출하는 특성이 있는 것이므로 결국 시멘트의 독성이 완전히 배출될 때까지는 하천을 오염시켜 어류들의 서식에 나쁜 영향을 주었을 뿐 아니라 호안블록에 자라는 식생(植生) 군락의 조성이 활발하게 이루어질 수 없었다.

더욱이, 시멘트는 수분이 부여되면 시멘트 경화체 중에 함유된 수용성 성분이 표면으로 이동하는 과정에서 CaCO3, Ca(OH)2, Na2SO4, K2SO4, CaSO4, Na2CO3, K2CO3와 같은 독성물질들이 물의 수산기(OH^-) 이온에 반응하는 수화반응에 의하여 백화를 석출하여 독성물질을 서서히 용출하는 백화현상이 발생된다.

이와 같은 백화현상은 콘크리트에 내장된 철근 골조를 부식시켜 호안블록의 구조를 약하게 하는 것이므로 결국 호안블록의 설치 후 일정기간 지나면 철근들이 부식되면서 유속이나 집중강우 등에 의하여 호안블록이 파손되는 등의 폐단이 발생되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 감안하여 창안한 것으로서, 그 목적은 호안블록에 시멘트의 독성(毒性)을 중화시킬 수 있는 광물질이 포함되어 하천의 오염을 방지하는 한편, 호안블록에 자라는 식생(植生) 군락의 조성을 활성화시킬 수 있는 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법을 제공함에 있는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은, 단사정계(單斜晶系)의 운모족(雲母族) 광물인 일라이트(illite), 단사정계(單斜晶系)에 속하는 광물인 녹니석(綠泥石), 삼방정계(三方晶系)의 광물인 돌로마이트(dolomite)를 미세한 분말로 분쇄하여 150메시 이하의 입도(粒度)를 갖는 체로 걸러서 미세 분말로 가공하는 단계; 시멘트 19~21중량%, 모래 19~21중량%, 골재 29~31중량%, 일라이트 9~11중량%, 녹니석(綠泥石) 6~8중량%, 돌로마이트 3~5중량%, 혼화재 1.5~2.5중량%를 고르게 혼합한 후 물 6~8중량%를 투입하여 고르게 반죽하는 단계; 반죽된 콘크리트를 호안블록의 형틀에 투입하여 가압시키면서 진동을 부여하여 호안블록을 성형하는 단계; 성형된 호안블록을 30~40℃를 유지하는 양생실에 투입하여 3~5일간 양생시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법에 의하여 달성될 수 있는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 상기한 목적을 달성하기 위한 바람직한 실시예를 첨부된 도 1의 제조공정도를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

실시예

단사정계(單斜晶系)의 운모족(雲母族) 광물인 일라이트(illite)와 단사정계(單斜晶系)에 속하는 광물인 녹니석(綠泥石) 및 삼방정계(三方晶系)의 광물인 돌로마이트(dolomite)를 자연에서 채취한 후 잡석을 골라내고 깨끗하게 세척한 후 건조하였다.

이어서, 일라이트, 녹니석, 돌로마이트 등의 광물을 각각 분쇄기에 투입하여 미세한 분말로 분쇄한 후 150메시 이하의 입도(粒度)를 갖는 체로 걸러서 광물들을 미세한 분말로 가공하였다.

상기 분쇄기는 커터들이 서로 마주보며 회전되고, 단계적으로 분쇄 입자가 작아지면 맷돌 식으로 갈아서 분쇄하는 통상적인 분쇄기를 사용하였다.

이어서, 시멘트 19~21중량%, 모래 19~21중량%, 골재 29~31중량%, 일라이트 9~11중량%, 녹니석 6~8중량%, 돌로마이트 3~5중량%, 혼화재 1.5~2.5중량%를 고르게 혼합한 후 물 6~8중량%를 투입하여 고르게 반죽하였다.

상기 호안블록을 성형하기 위하여 사용된 콘크리트는 한국산업규격(KS)에서 정하는 기존의 호안블록을 제조하는 동일한 배합비율을 사용하였고, 시멘트의 독성을 중화시키기 위하여 일라이트, 녹니석 및 돌로마이트 분말을 첨가하였다.

상기 시멘트 혼화재는 포졸라나(pozzolana) 또는 플라이애시(fly ash) 등을 사용하여 호안블록의 내구성과 강도를 증진시킬 수 있도록 하였다. 그러나, 혼화재의 종류는 매우 다양하므로 본 발명에서는 상기 혼화재의 종류에 국한되는 것은 아니다.

이어서, 반죽된 콘크리트를 호안블록 형틀에 투입하여 가압시키면서 진동을 부여하여 호안블록을 성형하였다.

상기 진동장치는 코일스프링으로 지지되는 지지대의 상부에 콘크리트가 주입된 형틀을 올려놓고 지지대의 양측에 장착된 진동기로 지지대를 진동시켜 콘크리트에 진동을 부여하여 다져지도록 하였으며 진동기는 모터의 회전축에 편심캠이 장착된 통상의 진동장치를 사용하였다.

이어서, 성형된 호안블록을 30~40℃를 유지하는 양생실에 투입하여 3~5일간 양생(養生)시켜 호안블록을 완성할 수 있었다.

한편, 경우에 따라서는 성형된 호안블록(10)을 25~65℃를 유지하는 양생실에 투입하여 1시간마다 5~7분간 스팀을 분사하면서 12시간 양생시킬 수도 있는 것이므로 본 발명은 양생의 방법에 국한되는 것은 아니다.

전술한 제조과정에 의하여 완성된 호안블록의 압축강도는 180kg/cm2 이상으로 나타나 내구성 및 내마모성이 양호한 것으로 나타났고, 자연석 무늬가 음각 및 양각을 이루어 형성된 형틀에서 호안블록이 성형되어 자연석 질감이 잘 나타나는 고품질의 호안블록이 완성되었다.

상기 호안블록(10)은 도 2 내지는 도 3에서 도시한 바와 같이, 직육면체를 이루는 몸체의 표면에는 자연석 질감이 표출되고, 외측면 둘레에는 삼각형을 이루는 결합구(11)들이 연속 형성되어 다른 호안블록(10)들의 결합구(11)들과 서로 맞물리어 결합되며, 몸체의 양측에는 안내공(12)들이 수직으로 뚫려져 식생(植生)을 위한 복토(覆土)가 이루어지고, 몸체의 측면들을 관통하여 뚫려진 구멍(13)에는 결속봉(20) 및 와이어가 결합되어 연속 결합된 호안블록(10)들을 견고하게 결속시킬 수 있도록 구성되어 있다.

시험 예 1 : 탈취효과의 측정

본 발명의 제조과정에 의하여 완성된 호안블록을 한국원적외선응용평가연구원에 의뢰하여 탈취효과를 측정하였으며, 시험방법은 시료를 넣은 용기와 시료를 넣지 않은 용기의 내부에 암모니아가스 500ppm을 주입하여 탈취율을 검사하는 KFIA-FI-1004 시험규격을 사용하였다.

그 결과는 표 1의 탈취율(%) 시험결과에 나타난 바와 같이, 30분마다 가스검지관을 사용하여 가스농도를 측정하였더니 시료가 투입된 용기는 최초 30분 후 탈취율이 88%로 나타났고, 60분에서는 탈취율 91%, 90분에서는 탈취율 93%, 120분에서는 탈취율 94%로 나타나 점차적으로 탈취율(%)이 높아지면서 약 2시간이 지난 후에는 암모니아 가스의 대부분이 흡착 제거되어 탈취효율이 매우 높은 것으로 나타났다.

그리고, 시료가 주입되지 않은 용기는 가스검지관으로 시료를 채취함에 따라 자연적으로 소멸되는 암모니아가스의 양을 제외하고는 탈취율(%)이 변화되지 않는 것으로 나타났다.

[표 1]
시험결과

시험항목	경과시간(분)	Blank농도(ppm)	시료농도(ppm)	탈취율(%)
탈취시험	초기	500	500	-
	30	490	60	88
	60	480	45	91
	90	460	30	93
	120	450	25	94

발급번호 : KFIG-295 의뢰인 : 김춘옥(한일주식회사)

시료명 : 호안블록(합성광물 가공) 접수일자 : 2006년 06월 14일

주소 : 경상북도 영덕군 영덕읍 남산리 560-3

(주) Blank : 시료를 넣지 않고 측정한 것임. 끝.

1) 시험방법 : KFIA-FI-1004

2) 시료의 크기 : 100×150×20mm

3) 시험가스명 : 암모니아

4) 가스농도측정 : 가스검지관

실험예 2 : 음이온 방출량의 측정시험

본 발명의 제조과정에 의하여 완성된 호안블록을 한국원적외선응용평가연구원에 의뢰하여 실내온도 20℃, 습도 40%, 대기중 음이온 수 104/cc의 조건에서 음이온 방출량을 측정하였으며, 측정대상물에서 방출되는 음이온을 측정하여 단위체적 당 이온수로 표시하는 KFIA-FI-1042 시험규격을 사용하였다.

그 결과는 표 2의 결에서 나타난 바와 같이 음이온 수가 987/cc로 나타나 대기중 음이온 수 104/cc보다는 약 9.5배에 가까운 음이온을 방출하는 것으로 나타났다.

[표 2]

시험결과

항목 시료명	음이온(ION/cc)
호안블록 (합성광물 가공)	987

발급번호 : KFIM-249 의뢰인 : 김춘옥(한일주식회사)

시료명 : 호안블록(합성광물 가공) 접수일자 : 2006년 06월 14일

주소 : 경상북도 영덕군 영덕읍 남산리 560-3

1) 시험방법 : KFIA-FI-1042

2) 시험편 : 시료의 크기 100×150×20mm

전술한 제조과정을 통해 완성된 저독성 호안블록은 일라이트, 녹니석, 돌로마이트와 같이 자연상태에서 음이온을 방출하는 광물질이 혼화재로 첨가된 것이므로 광물질의 미립 물질 흡착효과에 의하여 시멘트의 강한 독성을 흡착하여 중화시킬 수 있을 뿐 아니라 시멘트의 알칼리성 독성인 자극성 취기를 없앨 수 있는 동시에 점토광물들이 갖는 강한 음이온 치환능력에 의하여 시멘트의 각종 성분들과 수화반응을 일으키는 물의 수산기(OH^-) 이온을 강력하게 환원시킬 수 있는 것이므로 시멘트에서 백화현상이 발생되는 폐단을 효과적으로 방지하여 시멘트의 독성을 더욱 낮출 수 있는 것으로서 호안블록의 부식을 상당기간 지연시켜 그 내구성을 향상시킬 수 있는 등의 이점이 있는 것이다.

한편, 본 발명의 제조방법에 사용되는 광물질들의 특성은 다음과 같다.

상기 일라이트(illite)는 광물학적 구조가 점토질 구조로 되어 있고, 화학성분은 SiO_2 , Al_2 O_3 , K_2 O로 구성되고, 비중 2.6～2.9, 화학조성은 (K,H3O)Al2(Si,Al)4O10(H2O,OH)2이며 알루미늄이 풍부한 이질(泥質) 또는 응회암질(凝灰岩質) 퇴적암 중에 산출되며, 열수성(熱水性) 광상모암의 변질광물로서 산출된다.

또한, 일라이트는 구조상 미소한 다공질로서 강력한 흡착기능과 이온교환기능을 가지고 있고, 자연상태에서 음이온 및 원적외선을 방사하여 미립 물질을 흡착하거나 크기가 다른 미립 물질을 분리시키는 특성에 의하여 시멘트 경화체인 $CaCO_3$, $Ca(OH)_2$, Na_2SO_4, Na_2CO_3, K_2CO_3 성분들의 화학적인 치환작용 및 물질변환을 유도하여 시멘트에 함유된 강한 알칼리 독성을 흡착하여 분리시킬 수 있을 뿐 아니라 백화현상을 억제하여 시멘트가 갖는 독성을 차단하므로 하천의 오염을 효과적으로 방지하고, 호안블록에 자라는 식생군락의 조성을 활성화시킬 수 있는 등의 이점이 있는 것이다.

상기 녹니석(綠泥石) 단사정계(單斜晶系)에 속하는 광물로서 비중 2.5～2.8 주성분은 알루미늄, 철, 마그네슘의 함수(含水)규산염인 (Mg, Fe, Al)12(Si, Al)8O20(OH)16으로 여러 종류의 퇴적암이나 저온의 변성암, 열수(熱水)로 인해 변질된

화성암 등에서 널리 발견되는데 주로 운모, 각섬석, 휘석 등 철고토 광물이 변질된 것으로서 염기교환성을 이용하여 이온교환에 의한 흡착능력이 뛰어나며 800℃ 이하의 온도에서는 결정이 파괴되지는 않는 성질을 갖는 광물로 흡착기능과 함께 항균력을 갖는 특징이 있다.

또한, 녹니석(綠泥石)은 자연상태에서 음이온 및 회전전자파(π- RAY)를 방사하여 미립물질을 흡착하거나 크기가 다른 미립물질을 분리시키는 특성에 의하여 시멘트의 독성을 중화시킬 수 있는 것이다.

상기 돌로마이트(dolomite)는 삼방정계(三方晶系)에 속하는 광물로서 백운석(白雲石)이라고도 하고, 화학성분은 $CaMg(CO_3)_2$이다. 마름모결정을 나타내며 결정면은 다소 만곡되어 있고, 석회암을 구성하는 방해석 전체가 돌로마이트화된 것도 있지만 일부만 돌로마이트화된 것도 많다.

또한, 돌로마이트는 자연상태에서 음이온 및 원적외선을 방사하여 미립물질을 흡착 및 분리시키는 특성에 의하여 시멘트의 독성을 중화시키는 특성이 있고, 석회암에서 돌로마이트화된 것이므로 시멘트와의 결합력이 매우 강하여 콘크리트의 내구성 및 내마모성을 높여줄 수 있는 것이다.

이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 기재된 청구범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

이상에서 상술한 바와 같은 본 발명은, 일라이트, 녹니석, 돌로마이트와 같이 자연상태에서 음이온와 원적외선을 방출하는 광물질이 혼화재로 첨가된 것이므로 광물질의 미립 물질 흡착효과에 의하여 시멘트의 강한 독성을 흡착하여 중화시킬 수 있을 뿐 아니라 시멘트의 알칼리성 독성인 자극성 취기를 없앨 수 있고, 시멘트에서 백화현상이 발생되는 폐단을 효과적으로 방지하여 시멘트의 독성을 더욱 낮출 수 있는 것이므로 호안블록의 부식을 상당기간 지연시켜 그 내구성을 향상시킬 수 있는 등의 이점이 있는 것으로서 호안블록의 대외 경쟁력을 최대한 높여줄 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

단사정계(單斜晶系)의 운모족(雲母族) 광물인 일라이트(illite), 단사정계(單斜晶系)에 속하는 광물인 녹니석(綠泥石), 삼방정계(三方晶系)의 광물인 돌로마이트(dolomite)를 미세한 분말로 분쇄하여 150메시 이하의 입도(粒度)를 갖는 체로 걸러서 미세 분말로 가공하는 단계;

시멘트 19~21중량%, 모래 19~21중량%, 골재 29~31중량%, 일라이트 9~11중량%, 녹니석 6~8중량%, 돌로마이트 3~5중량%, 혼화재 1.5~2.5중량%를 고르게 혼합한 후 물 6~8중량%를 투입하여 고르게 반죽하는 단계;

반죽된 콘크리트를 호안블록의 형틀에 투입하여 가압시키면서 진동을 부여하여 호안블록을 성형하는 단계;

성형된 호안블록을 30~40℃를 유지하는 양생실에 투입하여 3~5일간 양생시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 호안블록의 양생단계는 25~65℃를 유지하는 양생실에 성형된 호안블록을 투입하여 간헐적으로 스팀을 분사하면서 12시간 양생하여 호안블록을 완성할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 친환경적인 저독성 호안블록의 제조방법.

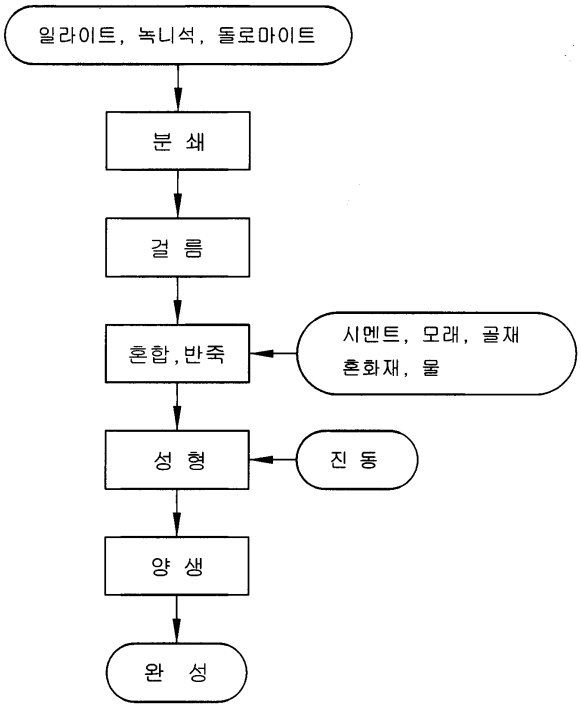
청구항 3.

제 1항의 제조방법에 의하여 제조되며,

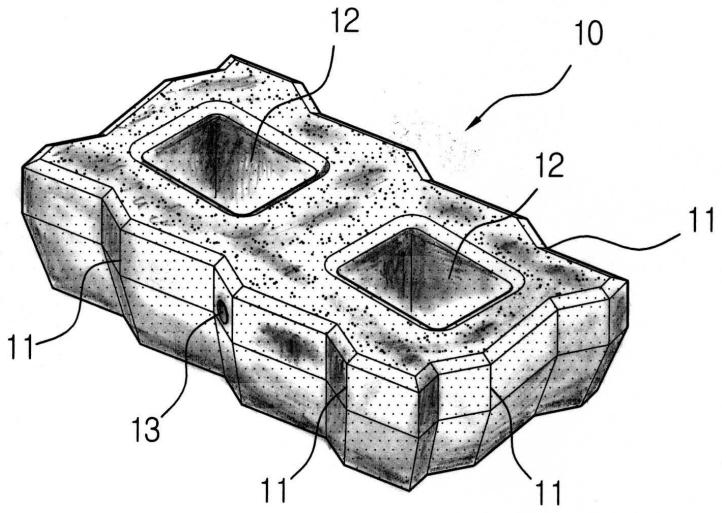
직육면체를 이루는 몸체의 표면에는 자연석 질감이 표출되고, 외측면 둘레에는 삼각형을 이루는 결합구(11)들이 연속 형성되어 다른 호안블록(10)들의 결합구(11)들과 서로 맞물리어 결합되며, 몸체의 양측에는 안내공(12)들이 수직으로 뚫려져 식생(植生)을 위한 복토(覆土)가 이루어지고, 몸체의 측면들을 관통하여 뚫려진 구멍(13)에는 결속봉(20) 및 와이어가 결합되어 연속 결합된 호안블록(10)들을 결속시킬 수 있도록 구성한 것을 특징으로 하는 호안블록.

도면

도면1



도면2



도면3

