(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0099526
(43) 공개일자 2013년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C04B 18/20 (2006.01) *C04B 18/04* (2006.01)
C04B 14/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0021103
(22) 출원일자 2012년02월29일
심사청구일자 2012년02월29일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
정진훈
서울특별시 양천구 신정6동 목동신시가지아파트 1423동 1601호
박주영
인천광역시 남구 학익1동 풍림아이원아파트 120동 602호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

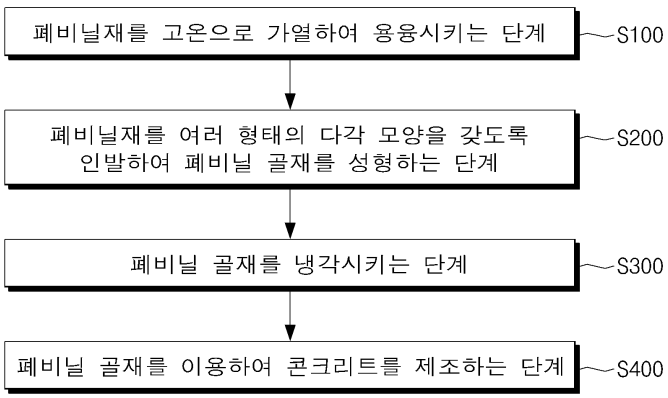
(54) 발명의 명칭 **폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 폐비닐재를 고온으로 가열하여 용융시키는 단계; 상기 용융된 겔(Gel) 상태의 폐비닐재를 여러 형태의 다각 모양을 갖도록 인발하여 폐비닐 골재를 성형하는 단계; 상기 폐비닐 골재를 냉각시키는 단계; 및 상기 폐비닐 골재를 이용하여 콘크리트를 제조하는 단계를 포함하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법을 제공한다.

본 발명에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법은, 천연골재 대신 농촌이나 산업현장에서 방치되는 폐비닐재를 이용하여 폐비닐 골재를 천연골재대신 사용하므로 천연골재의 사용을 저감시켜 비용이 감소되어 경제적이다. 게다가, 비닐 골재를 여러 가지 형태의 다각 모양으로 성형하여 콘크리트를 제작시 시멘트 페이스트와 맞물림을 높여 강도를 증진시키며, 폐자원을 재생하여 환경오염을 억제 할 뿐만 아니라, 부재단면이 줄어 강재와 콘크리트의 사용량을 절감할 수 있고 기초공사 및 시공을 간소화 하고 공기단축 및 단열효과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

폐비닐재를 고온으로 가열하여 용융시키는 단계;

상기 용융된 겔(Gel) 상태의 폐비닐재를 여러 형태의 다각 모양을 갖도록 인발하여 폐비닐 골재를 성형하는 단계;

상기 폐비닐 골재를 냉각시키는 단계; 및

상기 폐비닐 골재를 이용하여 콘크리트를 제조하는 단계를 포함하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 폐비닐재를 용융시키는 단계에서,

상기 폐비닐재는 150°C 내지 250°C로 가열시키는 것을 특징으로 하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 폐비닐재를 용융시키는 단계에서,

흙, 폐플라스틱, 폐타이어가루 및 슬러지 중 선택된 적어도 하나 이상을 상기 폐비닐재에 혼합하여 가열하는 것을 특징으로 하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 폐비닐 골재를 성형하는 단계에 있어서,

상기 폐비닐 골재는, 외측이 다수개의 각으로 이루어진 형상인 것을 특징을 하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 콘크리트를 제조하는 단계에서,

상기 폐비닐 골재에는 시멘트 페이스트 및 세골재를 혼합하는 것을 특징으로 하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폐비닐을 고온에서 용융하고 냉각을 통하여 제조된 폐비닐 골재를 주재료로 한 콘크리트를 제작하여, 무게가 감소되고 강도와 단열이 우수하며 콘크리트 구조체의 자중 경감으로 인한 부재응력 감소와 단면을 최소화하고, 나아가 폐기물 재활용을 통한 환경오염을 억제하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 토목 및 건축물의 시공을 위해서 사용되는 콘크리트 구조물은 시멘트와 천연골재인 모래와 자갈 등을 적당한 비율로 혼합하고 이를 성형하여 사용하고 있다.

[0003] 그런데 상기 천연골재를 사용하는데 있어, 이는 자연물을 그대로 이용하는 것에 불과하여 자연 훼손 및 자원고갈을 초래하는 원인이 되고 있다. 게다가 콘크리트 배합에 많은 비중을 차지하고 있는 자갈은 열전도율이 매우 높아 주변온도에 민감하게 반응하는 문제점을 가지고 있다. 또한, 일반적인 콘크리트는 강도에 비하여 중량이 크기 때문에 구조물의 자중을 증가시키는 결함을 가지고 있어, 대형 제품의 제조시 공사 현장까지 운반하는데 문제가 있다.

[0004] 한편, 산업현장 이나 특히, 농촌의 비닐하우스에서 발생하는 폐비닐재는 2009년 말 기준으로 31만톤이고, 재활용량은 23만톤이다. 또한, 농촌의 밭이나 산에서 수거되지 못하고 널려있는 폐비닐의 양이 엄청난 환경파괴를 야기하고 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 종래의 기술문헌 '대한민국등록특허 제10-0719136호'에는 폐비닐재를 고온에서 용융하여 소정의 형상으로 형성한 "구조물 기초의 동착력 감소를 위한 폐비닐 골재, 그의제조방법 및 시공방법"이 제안되어 있다.

[0006] 그런데, 상기한 "구조물 기초의 동착력 감소를 위한 폐비닐 골재, 그의제조방법 및 시공방법"에 있어서, 상기 폐비닐 골재는 둥글고 매끄러운 형상으로 제조되어 콘크리트로 제작시 일반적인 콘크리트보다 강도가 낮기 때문에, 큰 강도를 필요로 하지 않는 용도에만 적용이 가능한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 필요성에 부합하기위해 창출된 것으로서, 폐비닐 골재를 여러 가지 형태의 다각 모양으로 인발하고 이를 이용하여 콘크리트로 제작 시, 시멘트와의 부착력을 높여 강도를 향상시키며, 일반 자갈보다 단열이 우수하고 무게는 감소되어 콘크리트 구조체의 자중 경감으로 인한 부재응력 감소와 단면을 최소화 하고, 기초 공사 및 관련 시공기술을 간소화하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 폐비닐재를 고온으로 가열하여 용융시키는 단계; 상기 용융된 겔(Gel) 상태의 폐비닐재를 여러 형태의 다각 모양을 갖도록 인발하여 폐비닐 골재를 성형하는 단계; 상기 폐비닐 골재를 냉각시키는 단계; 및 상기 폐비닐 골재를 이용하여 콘크리트를 제조하는 단계를 포함하는 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법이 제공된다.

[0009] 여기서, 상기 폐비닐재를 용융시키는 단계에서, 상기 폐비닐재는 150°C 내지 250°C로 가열시킬 수 있다.

[0010] 또한, 상기 폐비닐재를 용융시키는 단계에서, 흙, 폐플라스틱, 폐타이어가루 및 슬러지 중 선택된 적어도 하나 이상을 상기 폐비닐재에 혼합하여 가열할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 폐비닐 골재를 성형하는 단계에 있어서, 상기 폐비닐 골재는, 외측이 다수개의 각으로 이루어진 형상일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 콘크리트를 제조하는 단계에서, 상기 폐비닐 골재에는 시멘트 페이스트 및 세골재를 혼합할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법은, 산업현장 이나 농촌의 비닐하우스에서 방치되는 폐비닐재를 이용하여 폐비닐 골재를 제조하므로 폐기물 재활용을 통한 환경오염을 억제하는 친환경적인 장점이 있으며, 자갈이이나 모래 등의 천연 골재의 부족을 해결하여 경제적이다.

[0014] 또한, 폐비닐 골재의 외측이 여러 가지 형태의 다각을 갖는 모양으로 성형하여 콘크리트를 제작시 페이스트와 골재의 맞물림을 증가하여 강도를 증진시켜 콘크리트가 사용되는 모든 구조물에 적용하도록 하는 특징을 갖는다.

[0015] 또한, 일반 자갈보다 열전도율이 낮아 단열성이 우수하여 건물의 콘크리트 바닥면, 지중구조물, 도로 기층인 린콘크리트(Lean concrete) 등의 동상 방지 및 단열이 필요한 구조물에 효과적이다.

[0016] 또한, 폐비닐 골재를 이용하여 일반 콘크리트 보다 가벼운 경량콘크리트를 제작함으로써, 부재단면을 경감하고 콘크리트의 사용량과 기초 단면도 크게 감소시켜 유효공간을 넓혀 줄뿐만 아니라 철근 등의 재료 사용량을 감소시켜 비용이 절감되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법의 흐름도,

도 2는 도 1에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법의 흐름도이고, 도 2는 도 1에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0020] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트의 제조방법(100)은, 폐비닐재를 고온으로 가열하여 용융시키는 단계(S100)와, 상기 용융된 겔(Gel) 상태의 폐비닐재를 여러 형태의 다각 모양을 갖도록 인발하여 폐비닐 골재를 성형하는 단계(S200)와, 상기 폐비닐 골재(110)를 냉각시키는 단계(S300) 및 상기 폐비닐 골재(110)를 이용하여 콘크리트를 제조하는 단계(S400)를 포함한다.

[0021] 먼저, 폐비닐재를 고온으로 가열하여 용융시키는 단계(S100)는, 산업현장 이나 농촌의 비닐하우스 등에서 방치된 폐비닐재를 수거하여 용해조(미도시) 등에 투입한 후, 통상 150°C 내지 250°C에서 고온으로 가열하여 겔(Gel) 상태로 용융 시킨다. 여기서, 상기 폐비닐재의 성분은 주로 HDPE(HighDensity Poly Ethylene)와, LDPE(Low Density Poly Ethylene)으로 구성된 PE, 즉 폴리에틸렌일 수 있다.

[0022] 특히, 본 발명에서는 상기 폐비닐재 뿐만 아니라 흙, 폐플라스틱, 폐타이어가루 및 슬러지 중 선택된 어느 하나 이상을 상기 폐비닐재에 소정의 비율로 혼합 가열할 수 있다.

[0023] 다음으로, 상기 용융된 겔(Gel) 상태의 폐비닐재를 여러 형태의 다각 모양을 갖도록 인발하여 폐비닐 골재(110)를 성형하는 단계(S200)는, 상기 용해조 등에서 겔(Gel) 상태로 가열된 상기 폐비닐재를 압출기(미도시)에 투여하여 폐비닐 골재(110)로 인발시킨다. 이때, 인발되는 상기 폐비닐 골재(110)는, 외측이 여러 가지 형태의 다각 모양으로 인발되도록 성형한다. 왜냐하면, 상기 폐비닐 골재(110)의 외측을 여러 가지 형태의 다각 모양을 형성하게 함으로써, 이후 설명될 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트(100) 제작 시 시멘트 페이스트(120)와의 부착력을 증가시키기 때문이다.

[0024] 다음으로, 상기 폐비닐 골재(110)를 냉각시키는 단계(S300)는, 냉각수가 담긴 수조(미도시) 등에 고온에서 용융되고 인발된 상기 폐비닐 골재(110)를 담아 냉각시킨다. 이때, 상기 냉각수는 물 일수 있으나, 상기 폐비닐 골재(110)를 냉각시키는 역할을 수행한다면 다양한 냉각유의 액체가 가능하다. 게다가 액체상태 뿐만 아니라 기체상태의 냉각매체로도 대체될 수 있다.

[0025] 한편, 이와 같이 제조된 상기 폐비닐 골재(110)는, 통상 25㎜이하의 규격으로 제작되는 것이 바람직하지만 이는 예시적일 뿐, 상기 콘크리트 제작시 그 제작의 목적에 맞춰 크기 조절이 가능하다.

[0026] 게다가, 이러한 형태로 제조된 상기 폐비닐 골재(110)의 열전도율은 대부분 0.092kcl/mh°C 이하로 일반 자갈의 열전도율인 1.98kcl/mh°C보다 약 1/10정도의 열전도율 정도로 낮게 나타낼 수 있다. 따라서, 상기 폐비닐 골재(110)를 이용하여 건물의 콘크리트 벽과 바닥면 또는 지중구조물 또는 도로 기층인 린콘크리트(Lean concrete) 등에 적용될 수 있다.

[0027] 더욱이, 상기 폐비닐 골재(110)의 비중은 1.089 이하로 일반 자갈의 비중 2.5 내지 2.7보다 약 2배 이상 가벼운 비중을 갖는다. 따라서 일반 콘크리트보다 가벼운 경량콘크리트의 제작이 가능하다.

[0028] 끝으로, 콘크리트를 제조하는 단계(S400)는, 상기 폐비닐 골재(110)를 천연골재 대신 치환하여 시멘트 페이스트(120) 및 세골재(130)와 혼합 제조한다.

[0029] 여기서 상기 시멘트 페이스트(120)는, 통상의 물과 시멘트를 혼합한 것으로서 대부분 천연자갈 등의 골재와 섞

어서 모르타르 또는 콘크리트로서 사용된다.

[0030] 또한, 상기 세골재(130)는, 콘크리트의 재료로 쓰이는 작은 모래나 자갈로서 보통 10㎜체를 전부 통과하고, 5㎜체에서 중량비 85%이상을 통과하는 잔골재를 의미한다.

[0031] 상기와 같이, 상기 폐비닐 골재(110)를 천연골재 대신 치환하여 시멘트 페이스트(120) 및 세골재(130)와 혼합 제조된 콘크리트는 산업현장 이나 농촌의 비닐하우스에서 방치되는 폐비닐재을 이용하여 폐비닐 골재(110)를 제조하므로 폐기물 재활용을 통한 환경오염을 억제하는 친환경적인 장점이 있다. 게다가 자갈이이나 모래 등의 천연 골재의 부족을 해결하여 경제적이다.

[0032] 또한, 폐비닐 골재(110)를 여러 가지 형태의 다각 모양으로 성형하여 콘크리트를 제작시 상기 시멘트 페이스트(120)와 맞물림을 높여 강도를 증진시켜 콘크리트가 사용되는 모든 구조물에 적용하도록 하는 특징을 갖는다.

[0033] 또한, 일반 자갈보다 열전도율이 낮아 단열성이 우수하여 건물의 콘크리트 바닥면, 지중구조물, 도로 기층인 린콘크리트 등의 동상 방지 및 단열이 필요한 구조물에 효과적이다.

[0034] 또한, 폐비닐 골재(110)를 이용하여 일반 콘크리트 보다 가벼운 경량콘크리트를 제작함으로써, 부재단면을 경감하고 콘크리트의 사용량과 기초 단면도 크게 감소시켜 유효공간을 넓혀 줄뿐만 아니라 철근 등의 재료 사용량을 감소시켜 비용이 절감되는 장점이 있다.

[0035] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

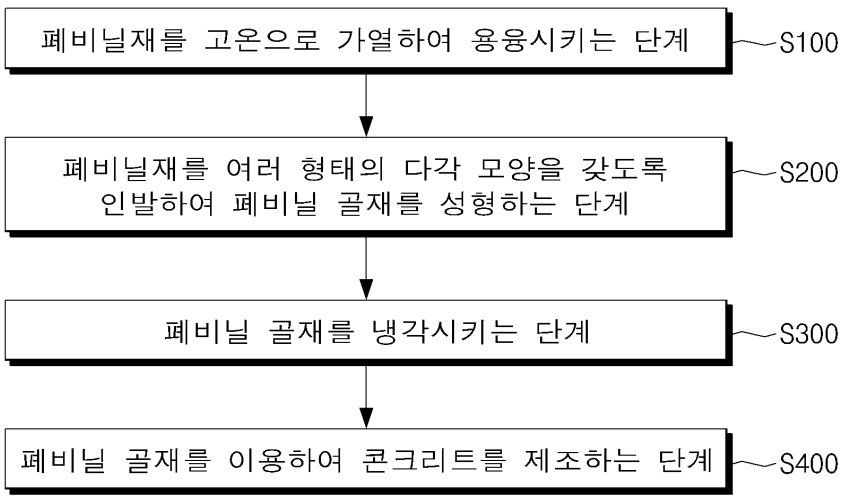
[0036] 100: 폐비닐 골재를 이용한 콘크리트 제조방법

110: 폐비닐 골재 120: 시멘트 페이스트

130: 세골재

도면

도면1



도면2

