

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
E21C 37/06

(45) 공고일자 1991년07월 13일
(11) 공고번호 특1991-0004766

(21) 출원번호	특1986-0001323	(65) 공개번호	특1986-0006612
(22) 출원일자	1986년02월 25일	(43) 공개일자	1986년09월 13일
(30) 우선권 주장	85-36672 1985년02월 27일 일본(JP)		
(71) 출원인	니혼 시멘트 컴파니 엘티디	도루 기따오까	
	일본국 도오교도 시요다구 오테마찌 1-쵸메 6-1		
(72) 발명자	유끼노리 야마자끼		
	일본국 시바겐 푸나바시시 1쵸메 나라시노다이 32-22		
	다다오 고미		
	일본국 시바겐 마쥬도시 마쥬도신덴 531-11		
	요시로 사까끼바라		
	일본국 도오교도 신쥬꾸구 다이교쵸 7		
(74) 대리인	박장원		

심사관 : 황성택 (특허공보 제2364호)

(54) 파쇄(破碎)방법

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

파쇄(破碎)방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 정적(靜的)파쇄제에 의한 취성(脆性)물체의 파쇄방법에 관한 것이다.

종래의 취성물체의 천공(穿孔)에 정적 파쇄제를 충전하여 수화(水和)시켜서 취성물체를 파쇄하는 방법에 있어서는 활성이 높고 파쇄력이 강한 파쇄제를 사용하여 수화에 필요한 수량이상으로 가수한 경우 수화반응에 의하여 구멍안의 온도가 급격히 올라가 그것이 다량의 증기가 되고, 증기와 함께 파쇄제가 구멍으로부터 분출할 염려가 있다. 따라서 이와 같은 분출현상을 방지하기 위하여는 기계적으로 마개를 꼭 막는 방법이나, 사용시의 환경온도, 구경등의 조건에 맞는 파쇄제를 사용하는 등 귀찮은 방법을 채용하고 있었다.

기계적으로 마개를 꼭 막는 방법은 소요시간이 많이 걸리든가, 분출력이 강하기 때문에 완전하게 꼭 막을 수가 없을 뿐만 아니라 원가가 높아지는 등의 결점이 있었다.

한편, 사용에 있어서 각 조건에 맞는 파쇄제를 사용하는 방법은, 예컨대 -5~5℃용, 0~10℃용 등 사용시의 온도에서 적합한 파쇄제를 준비할 필요가 있고, 만약 적합한 온도이상의 환경온도에서 사용하면 분출하는 위험이 있었다. 또 파쇄제를 충전하는 구멍의 지름에 의하여도 준비하는 파쇄제의 성상을 바꿀 필요가 있고, 예컨대 40mm ∅용, 60mm ∅용, 150mm ∅용 등 사용시의 환경온도와 구경의 차이에 따라, 10수종 이상까지도 준비하지 않으면 아니되는 결점이 있었다.

본 발명자들은 활성이 높고, 파쇄력이 강한 파쇄제를 적합온도 이상의 온도로 사용하여도, 또 적합한 구경이상의 큰 구경의 구멍에 사용하여도 분출을 방지할 수 있는 방법을 연구한 결과 구멍의 개구부를 파쇄제보다도 먼저 100℃ 이상에 이르는 상황으로 함으로써 분출을 방지할 수 있음을 발견하고 이 발명을 완성하게 된 것이다.

즉 본 발명은 취성물체에 천공하여 그 구멍에 정적 파쇄제를 충전하고 그 구멍의 개구부에 수화에 의하여 이 정적 파쇄제 보다도 먼저 100℃ 이상이 되는 물질(이하 수화물질이라 한다)Dmf 이 정적 파쇄제에 접하여 장전하는 것을 특징으로 하는 파쇄방법이다.

본 발명에 사용되는 수화물질로서는 생석회, 경소(輕燒)돌러마이트, 경소 마그네시아 등이 있다. 이들 수화물질의 형상은 분말상, 과립상, 과상 혹은 성형물중의 어느 것이든 좋다. 또 취급을 쉽게 하기 위하여 필요에 따라 일본종이(和紙)와 같은 흡수성이 좋은 포장물에 넣어서 사용하여도 좋다.

또한 상기 수화물질로서 수화활성이 낮은 생석회, 경소 돌러마이트등을 사용하지 않으면 아니될 때에는 수화활성을 높이기 위하여 염화알루미늄, 질산칼슘, 질산나트륨 등의 질산염, 알부민산 소오다

등의 알루미늄산염, 혹은 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ 등의 수화반응 촉진제를 첨가하면 된다.

이들 수화반응 촉진제나 하기의 수화반응 억제제를 수화물질에 첨가하는 방법은 다음과 같다.

이들 첨가제를 물 이외의 용매에 용해시켜서 수화물질에 분무 또는 함침시키든가, 혹은 분말 또는 과립형태로 첨가 혼합하는 방법으로 행해진다. 그리고 후자의 방법에 의할때에는 수화물질을 분쇄할 때 첨가하여 혼합분쇄하는 방법이 보다 바람직하다.

고활성의 연소(軟燒)생석회와 같은, 극히 수화활성이 높은 수화물질을 사용할 경우에는 그 물질의 표면에 옥시카르본산염, 리그닌술포산염, 불화규소, 물유리, 글리세린, 트리에틸아민염 등의 지연제, 실리콘, 파라핀, 스테아린산염, 초산비닐, 천연고무류등의 피막제를 코우팅하여 소기의 과격한 수화반응을 억제하여 작업시간을 확보하여 사용하는 편이 바람직하다. 이들 지연제, 피막제(이것을 총칭하여 수화반응 억제제라 말한다)의 코우팅 방법은 전기한 첨가방법과 같이 분무, 함침, 혼합분쇄등이 좋다.

장전 후, 파쇄하기까지의 시간을 확보하는 경우에는 수화물질의 활성을 낮게할 필요가 있다. 이 때문에 수화물질에 수화반응 억제제를 가하는데, 이 경우에는 수화반응이 완만하게 일어나게 되어 수화물질의 장전량이 많아지므로 수화가 개시한 뒤에는 빨리 반응이 진행되도록 수화반응 촉진제를 병용하는 것이 바람직하다.

이 경우, 연소 생석회를 수화반응 억제제로 코우팅하고, 이에 수화반응 촉진제를 첨가하여 개구부에 장전하는 것이 알맞다.

본 발명의 방법에 사용하는 수화물질은 상기와 같이 정적파쇄제 보다도 먼저 수화에 의하여 100°C 이상이 되도록 조정한 후에 장전한다.

하나의 구멍에 대한 수화물질의 사용량은 그 물질의 활성도, 혹은 기온, 구경, 피파쇄물의 온도등에 의하여 다르지만, 50-500g가 대체적인 표준이 된다. 사용량이 적을 경우에 수화에 의하여 일어나는 발열량과 팽창량이 부족하므로 분출방지 효과가 충분치 않다. 또 사용량이 많을 경우에는 장전상 취급하기 어렵게 되므로 바람직하지 못하다.

또한, 본 발명을 실시하기 위한 파쇄제의 양과 수화물질 충전용 구멍의 지름은 제한되지 않으나, 구경의 증대와 함께 수화물질의 사용량을 증가시키는 것이 바람직하다. 수화물질의 장전량은 구멍의 깊이에는 특별히 영향을 받지 않는다.

정적파쇄제를 구멍에 충전시킨 후, 구멍입구에 수분이 적을 경우, 예컨대 캡슐형태의 정적파쇄제의 경우에는 수화물질을 장전전 혹은 장전후 구멍에 소량의 물을 추가하여 수화물질의 수화반응을 충분히 일으키게 하는 편이 좋다.

본 발명에서 사용하는 정적파쇄제는 시판되고 있는, 수화에 의하여 발열하고 팽창하는 정적파쇄제라면 어느 것이라도 좋다.

본 발명의 수화물질에 의한 분출방지 방법에 있어서는, 정적파쇄제에 접하여 구멍의 개구부에 장전되어 있는 수화물질이 정적파쇄제보다도 먼저 수화에 의하여 100°C 이상이 되고, 이것이 파쇄제의 수화반응을 개구부에서 가속시켜, 이 부분의 수분을 증발시키고, 그와 동시에 구멍안의 나머지 수분을 개구부로 이동시키고, 그에 따라 충전된 파쇄제중에 증기도(蒸氣道)를 만들어서 분출을 방지할 수가 있는 것으로 생각된다.

[실시예 1]

수화물질로서 오크다마 공업사제 연소생석회 및 경소 생석회(두가지 생석회 모두 주성분으로서 CaO 95중량% 이상을 함유하고 잔량은 무수물로서 SiO_2 , Al_2O_3 , MgO 등으로 구성됨), 오오사까 요업사제 경소돌러마이트(주성분으로서 CaO 60중량% 이상, MgO 35중량% 이상 함유하고, 잔량은 불순물로서 Fe_2O_3 약 3중량%, SiO_2 등으로 구성됨)를 사용하고, 정적파쇄제로서 닛본 시멘트 사제 W형 캄마이트(Calmmite는 상품명임)(적합온도 범위 $0-10^\circ\text{C}$, 적합구경 $5\text{cm}\phi$ 이하)를 사용하여 본 발명의 효과를 확인하였다.

즉, 상기 파쇄제 100중량부에 30°C 의 물 28중량부를 혼합하여 슬러리를 만들었다. 또 상기, 파쇄제를 일본종이에 싸서 캡슐화하고, 100중량부에 대하여 30°C 의 물 약 20중량부를 흡수시켰다.

한편 온도가 약 30°C 의 세로 약 2m, 가로 약 2m, 높이 약 1m의 안산암 상면에 약 50cm 간격으로 구경 $5\text{cm}\phi$, 구멍깊이 60cm의 구멍을 12개 뚫고, 구멍안 온도를 측정하기 위하여 개구부에 열전대를 설치하였다. 이 가운데 8개의 구멍에 상기 슬러리를 구멍입구에서 약 3cm의 곳까지의 주입하고 계속하여 제1표에 표시한 종류, 양과 입경의 연소생석회 또는 경소 돌러마이트를, 슬러리를 충전한 8개의 구멍중 6개의 구멍에 목재의 둥근막대를 사용하여 각각 장전하였다. 슬러리를 주입한 나머지의 구멍 2개에 대하여는 1개는 그대로 하고, 1개는 개구부에 초고속경화 시멘트 모르타르를 장전하였다.

12개의 구멍중 나머지 4개의 구멍에는 상기 캡슐을 충전하고, 그중 3개의 개구부에 다음 제1표에 표시된 수화물질을 장전하고 나머지 1개의 구멍은 그대로 두었다. 장전후 물을 약 20cc씩 주입하였다. 6시간 경과후 12개의 구멍의 분출을 조사하였다. 결과를 제1표에 표시한다.

[제1표]

분출의 유무

	구멍 No.	정 격 파쇄제	수 화 물 질			분출의 유무	개구부의 최고온도 (℃)	비 고
			종 류	양(g)	입경(mm)			
비 교 예	1	캡 술	없	음	-	유	60	
	2	슬러리	없	음	-	유	50	개구부에 초속경
	3	슬러리	없	음	-	유	45	시멘트 모르타르*
	4	슬러리	연 소 생 석 회	40	2.00-4.76	유	90	
실 시	5	슬러리	연소돌러마이트	250	2.00-4.76	무	130	
	6	슬러리	경 소 생 석 회	200	2.00 이하	무	150	
	7	슬러리	연 소 생 석 회	300	2.00-4.76	무	270	연소생석회에
	8	슬러리	연 소 생 석 회	100	4.76-19.10	무	210	실리콘액 0.5% 분무
예	9	슬러리	연 소 생 석 회	100	4.76 이하	무	180	
	10	캡 술	연 소 생 석 회	50	2.00-4.76	무	110	
	11	캡 술	연 소 생 석 회	100	0.50 - 19.10	무	220	
	12	캡 술	연 소 생 석 회	100	약 30mm 덩어리	무	200	

* 초속경 시멘트 모르타르

초속경 시멘트 제트시멘트(오노다 시멘트주식회사 제 : 상품명) 모래 4호규사 모래/시멘트 비 1/3
물/시멘트 비 40%

[실시예 2]

수화물질로서 오구다마 공업사제 연소생석회를 정적파쇄제로서 닛뽀 시멘트사제 W형 캄마이트(적합 온도 범위 0-10℃, 적합구경 5cm 이하)를 사용하여 실시하였다. 즉 상기 파쇄제 10중량부에 30℃의 물 28중량부를 혼합하여 슬러리를 만들었다.

한편 약 30℃로 유지시킨 피파쇄물(중앙에 뚫려진 2cm ϕ ×50cm^L, 5cm ϕ ×300cm^L, 7cm ϕ ×100cm^L, 10cm ϕ ×100cm^L, 15cm ϕ ×100cm^L의 각 구멍에 강관이 삽설되어 있는 콘크리트 덩어리)을 제2표에 표시한 바와 같이 제7개를 준비하고, 실시예 1과 같이 개구부에 열전대를 설치하였다. 그리고 각각에 상기 슬러리를 구멍입구에서 약 3cm의 곳까지 주입하고 계속해서 수화물질로서 제2표에 나타난 양과 입경을 가진 연소생석회(피파쇄제로서 도시바 실리콘액을 약 2% 분무 코우팅하고 있다)를 일본종이로 만든 주머니에 채워넣고 각 구멍에 장전하였다. 장전후 6시간이 경과된 후에 7개의 구멍의 분출유무를 조사하였다. 결과를 제2표에 표시한다.

[제2표]

분출의 유무

	구멍 No.	구멍지름 cm	구멍길이 cm	수 화 물 질			개구부의 최고온도 (℃)	분출의 유무
				종 류	양(g)	입경(mm)		
실 시	1	2	50	연 소 생 석 회	100	2.00-4.76	180	무
	2	5	100	연 소 생 석 회	100	2.00-4.76	205	무
	3	5	300	연 소 생 석 회	100	2.00-4.76	300	무
예	4	7	100	연 소 생 석 회	130	2.00-4.76	190	무
	5	7	100	연 소 생 석 회	160	2.00-4.76	245	무
	6	10	100	연 소 생 석 회	250	2.00-4.76	280	무
	7	15	100	연 소 생 석 회	500	2.00-4.76	350	무

[실시예3]

여러 가지의 수화물질을 사용하여 본 발명의 효과의 확인을 하였다. 결과를 제3표에 표시한다. 즉 정적파쇄제로서 닛뽀 시멘트사 L형 캄마이트(적합 온도범위 -5~5%, 적합구경 5cm ϕ 이하)를 사용하고, 이 파쇄제 100중량부에 30℃의 물 28중량부를 섞어서 슬러리를 만들었다. 한편 30℃로 유지시킨 피파쇄물(중앙에 뚫려진 5cm ϕ ×100cm^L의 구멍을 가지고, 외주에 강관을 삽설한 60cm ϕ ×120cm^L의 원주모양의 콘크리트 덩어리)를 6개 준비하였다. 그리고 각각에 상기 슬러리를 구멍입구에서 약 3cm의 곳까지 주입하고, 계속하여 본 발명의 방법에 사용하는 여러 가지의 수화물질을 일본종이로 만든 주머니에 채워넣고 5개의 각 구멍에 장전하였다. 나머지 1개는 아무것도 장전하지 않았다. 장전하여

6시간 후에 5개의 구멍의 분출의 유무를 조사하였다. 결과를 제3표에 표시한다.

[제3표]

분출의 유무

	당어리 No.	수 화 물 질		분출의 유무
		종 류	양(g)	
비교예	1	수화물을 장전하지 않음	—	유
실시에	2	0.5mm 이하의 경소생석회 115g와 질산나트륨 5g의 혼합물	120	무
	3	5% 글리세린을 함유하는 메틸알코올을 각각 2% 분무코팅하고 있는 약 2-5mm 지름의 경소돌러마이트 70g과 12Cao 7Al ₂ O ₃ 50g의 혼합물	120	무
	4	0.147mm 이하의 경소돌러마이트 100g과 염화알루미늄 20g을 혼합 후, 10mmφ×3mm ^l 의 크기로 가압성형하여 정제화한것	120	무
	5	경소생석회 115g에 알루미늄산화물 5g을 첨가하여 혼합분쇄하여 2.00mm 이하로 한것	120	무
	6	약 2-5mm의 경소생석회 과립을 구연산 10%를 함유하는 메틸알코올중에 3분간 담근것	120	무

경소 및 연소생석회는 오쿠다마 공업사제 연소 돌러마이트는 오오사까 요업사제 질산나트륨, 염화알루미늄, 알루미늄산화물, 구연산, 글리세린, 메틸알코올, 메틸알코올등은 간토화학사제 시약 1급(순도 99% 이상)

[실시에 4]

실시에 3에서 사용한 것과 같은 정적파쇄제를 혼련하여 슬러리로 하고, 약 15℃로 되어있는 콘크리트 블록(60cm×60cm×60cm의 입방체이고, 중앙에 5cmφ×50cm^L의 천공을 갖는다)의 구멍에, 상기 슬러리를 구멍입구에서 3cm까지 주입하고, 그 상부에 제4표의 수화물질을 각기 장전하고, 분출의 유무와 파쇄상황을 관찰하였다. 결과를 제4표에 표시한다.

[제4표]

분출의 유무, 파쇄상황

	블록 No.	수 화 물 질	분출의 유무	파 쇄 상 황
비교예	1	없 음	유	파쇄하지 않음
실시에	2	연소생석회 100g	무	10분후 분할
	3	실리콘 1%를 부착시킨 연소생석회 100g	무	55분후 분할
	4	실리콘 1%를 부착시킨 연소생석회 100g과 염화알루미늄 0.5g을 혼합한것	무	20분후 분할

이상 기술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 정적파쇄제를 미리 취성물체에 뚫은 구멍에 충전하여 파쇄하는데 있어서 공구(孔口)측의 개구부의 파쇄재에 접하여 수화물질을 장전한다는 완전한 신규방법에 의하여, 종래의 방법으로는 할 수 없었던 분출의 억제와 간단하게 행할 수가 있고, 그 결과 파쇄제의 사용조건의 범위를 넓힐 수가 있어서, 사용시의 조건의 상위시마다 다른 파쇄제를 용의 주도하게 준비하는 번잡함도 없어지고, 또한 파쇄물 단시간에 행할 수가 있으므로 파쇄작업을 보다 효율적으로 진행시킬 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

취성물체에 천공하여 그 구멍에 정적파쇄제를 충전하고, 그 구멍의 개구부에 수화에 의하여 그 정적파쇄제 보다도 먼저 100℃ 이상이 되는 물질을 그 정적파쇄제에 접하여 장전하는 것을 특징으로 하는 파쇄방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서 수화에 의하여 정적파쇄제 보다도 먼저 100℃ 이상으로 도달되는 물질이 수화반응 억제제를 부착시킨 생석회, 경소 돌러마이트 또는 이들의 혼합물 중에서 선택되는 것이 특징인 파쇄방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 수화에 의하여 정적파쇄제 보다도 먼저 100℃ 이상으로 도달되는 물질이 수화반응 촉진제를 가한 생석회, 경소 돌러마이트 또는 이들의 혼합물 중에서 선택되는 것이 특징인 파쇄방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 수화에 의하여 정적파쇄제 보다도 먼저 100℃ 이상으로 도달되는 물질이 수화반응 억제제와 수화반응 촉진제를 가한 생석회, 경소 돌러마이트 또는 이들의 혼합물 중에서 선택되는

것이 특징인 파쇄방법.