

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ C10B 53/04		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년10월18일 10-0522112 2005년10월10일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0051758 2001년08월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0018176 2003년03월06일
(73) 특허권자	주식회사 포스코 경북 포항시 남구 괴동동 1번지 재단법인 포항산업과학연구원 경북 포항시 남구 효자동 산-32번지		
(72) 발명자	최재훈 경상북도포항시남구지곡동교수아파트C-1304 이운재 경상북도포항시남구지곡동교수아파트C-1404 이상열 경상북도포항시남구지곡동인화아파트8-104		
(74) 대리인	특허법인맥		

심사관 : 김영수

(54) 분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법

요약

본 발명은 야금용 코크스의 배합성분으로서 분코크스 그자체를 사용하는 대신에 표면에 타르성분을 부착시켜 강도를 상승시키고 공기 공급 하에 경화시킨 분코크스 고품분을 사용함으로써 코크스의 품질을 저하시키지 않으면서 통상의 야금용 코크스에 사용되는 분코크스의 첨가비에 비해 더 과량으로 분코크스를 첨가할 수 있는 야금용 코크스 제조방법에 관한 것으로,

적열된 상태의 코크스를 건식소화하는 과정에서 수집된 분코크스 1톤에 대하여 타르 100~400kg을 분사하여 분코크스 표면에 타르를 부착시킨 다음, 공기를 취입하는 동시에 상온~200℃ 온도에서 20분~1시간 동안 건조 또는 열처리하여 상기 부착된 타르성분을 경화시켜 분코크스 고품분을 제조한 후,

상기 분코크스 고품분을 최종 배합탄 총중량에 대하여 5.0~7.0중량%의 양으로 혼합하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

야금용 코크스, 분코크스, CDQ 공정, 타르

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 적열코크스의 건식소화 공정시 발생하는 분코크스 첨가량에 따른 코크스의 강도 변화를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 야금용 코크스의 배합성분으로서 분코크스 그자체를 사용하는 대신에 표면에 타르성분을 부착시켜 강도를 상승시키고 공기 공급 하에 경화시킨 분코크스 고품분을 사용함으로써 코크스의 품질을 저하시키지 않으면서 통상의 야금용 코크스에 사용되는 분코크스의 첨가비에 비해 더 과량으로 분코크스를 첨가할 수 있는 야금용 코크스 제조방법에 관한 것이다.

제철소에서 코크스를 제조하는 과정 중에는 연간 수 만톤 이상의 분코크스가 발생된다. 이중 대부분은 코크스 제조의 필수공정으로서 코크스 품질 향상, 에너지 절감 및 환경관리 측면에서 우수한 성능을 나타내는 적열코크스의 건식소화 공정(이하, "CDQ 공정: Coke Dry Quenching Process 공정"이라 함) 중 발생된다.

특히, 야금용 코크스 제조공정의 경우, 분코크스는 코크스오븐에서 압출되는 고온의 적열 코크스를 물로 냉각시키지 않고 질소가스를 공급하여 건식 소화시키는 과정 중 CDQ 챔버내에서 흐르는 불활성 질소가스와 이송된 적열코크스가 서로 충돌함으로써 파쇄되어 발생된다.

CDQ 공정의 활용도가 커짐에 따라 부수적으로 발생하는 분코크스의 양 또한 급격히 증가하고 있으며, 이에 따라 이를 활용 또는 처리할 수 있는 방법이 더욱 절실히 요구되고 있다.

현재, 분코크스는 조성에 있어서는 코크스 고품분의 조성과 일치하지만 입자가 미세하므로 고로용 코크스로 사용되지 못하며 소결용 열원, 제강용 가탄재, 분말활성탄 제조 등의 용도로 사용되고 있으나 이러한 용도로 소비되는 분코크스는 발생하는 총 분코크스 양에 비하여 극히 소량이므로 분코크스를 다량으로 소비할 수 있는 방법은 여전히 요구되고 있다.

이러한 방법으로서, 한국특허공개 제1995-18397호에는 "코크스 제조용 배합원료로 분코크스를 배합하는 방법"이 게시되어 있으며, 한국특허공개 제2000-39145호에는 분코크스와 타르슬러지를 이용한 코크스 원료의 제조방법이 게시되어 있다.

상기 두 방법 중 첫번째 방법에서는 분코크스를 코크스 제조용 배합탄 총 중량에 대하여 5% 이하의 양으로 첨가하여 코크스 원료를 제조하는 방법에 관한 것이다. 그러나, 해당 명세서상에 기재되어 있는 바와 같이, 그러한 방법에 따르면 분코크스를 배합탄 총 중량에 대하여 5% 이상 첨가할 경우 배합탄의 용융성이 저하되어 석탄입자간의 융착 및 결합을 저하시켜 코크스 강도를 저하시키게 되는 문제점이 있었다.

두번째 방법은 상기한 방법보다 개선된 방법으로서, 분코크스 자체를 사용하는 대신 타르슬러지를 이용하여 전처리된 분코크스를 사용하는 방법, 상세하게는, 분코크스를 타르슬러지에 대하여 1~3중량%의 양으로 첨가하여 혼합한 다음, 공기를 취입하면서 200~400℃ 온도에서 30분~2시간 동안 열처리하여 고형화한 후 이를 배합탄에 혼합하여 코크스를 제조하는 방법에 관한 것이다. 그러나, 이러한 방법에 따르면 분코크스 전처리시 사용되는 타르의 함량비가 너무 커 분코크스와 혼합된 타르를 고형화시키기 위하여 200~400℃의 고온에서 열처리되어야 하므로 제조비 상승의 원인이 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 앞서 설명한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 더욱 효율적으로 해결하기 위하여 제공된 것으로서, 분코크스의 전처리과정에서 타르, 타르슬러지 등의 탄소질 물질을 분사하여 분코크스 기공 또는 표면에 타르를 부착시킴으로써 타르를 소량 사용하더라도 유동성을 저하시켜 강도를 향상시킬 수 있으며, 또한 타르를 소량 사용함으로써 저온에서 건조 또는 열처리하더라도 고형화 가능한 분코크스를 제조함으로써, 코크스에 대한 분코크스의 첨가비를 증가시키더라도 용융성 저하에 따른 품질 저하 현상을 방지할 수 있는 야금용 코크스의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법은 적열된 상태의 코크스를 건식소화하는 과정에서 수집된 분코크스 1톤에 대하여 타르 100~400kg을 분사하여 분코크스 표면에 타르를 부착시킨 다음, 공기를 취입하는 동시에 상온~200℃ 온도에서 20분~1시간 동안 건조 또는 열처리하여 상기 부착된 타르성분을 경화시켜 분코크스 고형분을 제조한 후, 상기 분코크스 고형분을 최종 배합탄 총중량에 대하여 5.0~7.0중량%의 양으로 혼합하는 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 분코크스에 타르를 분사함에 의해 분코크스의 강도를 강화시키고 공기 공급하에 건조 또는 열처리하여 경화시킴으로써 분코크스 고형분을 제조하는 분코크스 전처리과정 및 이를 배합탄에 배합하는 코크스 제조과정으로 구성되어 있다.

야금용으로 사용되는 코크스로는 고로내에서 충분한 강도를 유지할 수 있는 코크스가 사용되어야 한다. 따라서, 분코크스를 코크스의 배합원료로서 사용하고자 할 경우, 과량 사용하게 되면 용융성을 저하시켜 석탄입자간의 융착 및 결합력을 저하시킴으로 소량만이 배합된다. 그러나, 강도를 향상시키기 위한 전처리 과정이 수행되는 경우 과량 사용하는 것이 가능한데, 본원 발명의 경우 코크스의 배합원료로서 분코크스를 통상의 사용량보다 과량으로 배합하여 사용하고자 분코크스에 액상의 탄소질 물질인 타르성분을 분사하여 분코크스의 표면 및 기공의 일부에 타르성분을 부착/침투시켜 강도를 향상시킨 후 사용된다. 바람직하게는, 타르성분의 부착 후에 공기를 취입하면서 건조 또는 열처리하여 타르성분을 경화시켜 고형화하는 과정을 더 수행하여 분코크스를 제조한다. 이렇게 준비된 분코크스 고형분을 배합탄에 배합함으로써 야금용 코크스가 제조된다.

이하에는 이러한 구성에 따른 본 발명의 분코크스를 함유하는 야금용 코크스 제조방법의 작용 효과를 상세히 설명한다.

본원 발명의 분코크스 전처리 공정시 사용되는 타르성분은 액상의 탄소질 물질로서 점착력을 가지는 것으로서, 기공율이 50% 이상인 다공성 물질로서 다량의 기공을 보유하고 있는 분코크스에 이를 분사하게 되면 분코크스의 표면 및 기공의 일부에 부착 또는 침투하게 되어 분코크스의 유동성 저하를 방지하여 강도를 상승시키는 작용을 한다. 본원 발명에서는 분코크스로서 CDQ공정시 발생하는 분코크스가 사용되는데, 이는 0.1~0.2mm 정도의 거의 일정한 평균 입경을 갖는 것으로, 타르를 분코크스 1톤에 대하여 100kg 미만의 양으로 사용될 경우 강도 상승의 효과가 미미하며, 400kg 초과 양으로 사용될 경우 분코크스를 응집시키고 아울러 수송용 컨베이어벨트에 타르를 부착시켜 설비 장애를 야기시킬 우려가 있는 단점이 있다. 따라서, 타르성분은 적열된 상태의 코크스를 건식소화하는 과정에서 수집된 분코크스 1톤에 대하여 100~400kg의 양으로 사용되는 것이 바람직하다.

전처리 공정 중 상기 타르부착 후 건조·열처리 공정이 수반되는데, 고온으로 열처리할 경우 제조비 상승의 원인이 되므로, 상온~200℃ 온도에서 건조 또는 열처리하는 것이 바람직하다. 또한, 건조 또는 열처리시 공기중의 산소가 분코크스 표면에 부착된 타르성분을 경화하는 산화반응을 유도하기 위하여 공기를 취입하는 것이 바람직하다.

상기한 전처리과정을 거친 분코크스는 코크스 제조용 배합원료로서 최대한 과량 사용되는 것이 바람직하지만, 지나치게 과량 사용될 경우 용융성을 저하시켜 주원료로 사용되는 석탄입자간의 융착/결합을 저하시켜 결국 코크스 강도를 저하시키는 원인이 된다. 따라서, 상기 고형 분코크스는 최종 배합탄 총중량에 대하여 5.0~7.0중량%의 양으로 혼합되는 것이 바람직하다.

이하 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만 본 발명이 이들예로만 한정되는 것은 아니다.

[실시예 1]

코크스 오븐에서 압출되는 고온의 적열 코크스에 질소가스를 공급하여 건식소화시켰다. 이중 발생된 평균입경 약 0.2mm인 CDQ 분코크스 1톤을 취하고 이에 타르 200kg을 분사한 다음, 공기를 취입하면서 50℃ 온도에서 건조 또는 열처리시켜 분코크스 고형분을 얻은 후, 이를 최종 배합탄 총 중량에 대하여 CW(Clintwood) 10wt%, LL(Liu Lin) 27wt%, GY(Goonyella) 8wt%, OC(Okay Creek) 13wt%, SH(Southern Semi) 11wt%, BD(Green Hill Brand) 15.0wt%, BO(Blending Coking Coal) 8wt%, YA(Yakutugol) 6wt%, PC(Petro-coke) 2.0wt%의 조성을 갖는 배합탄 95.0중량%에 상기 분코크스 고형분을 5.0중량%의 양으로 첨가하여 코크스를 제조하였다.

[실시예 2]

건조된 분코크스 고형분을 최종 배합탄 총 중량에 대하여 7.0중량%의 양으로 첨가하는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방법에 의해 코크스를 제조하였다.

[비교예 1]

상기한 실시예 1의 배합탄 100.0중량%를 사용하여 야금용 코크스를 제조하였다.

[비교예 2]

건조된 분코크스 고형분을 최종 배합탄 총 중량에 대하여 10.0중량%의 양으로 첨가하는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방법에 의해 코크스를 제조하였다.

[비교예 3]

코크스 오븐에서 압출되는 고온의 적열 코크스에 질소가스를 공급하여 건식소화시켰다. 실시예 1에서와 동일한 배합탄 사용하에 이중 발생된 평균입경 0.2mm인 CDQ 분코크스를 최종 배합탄 총 중량에 대하여 3.0중량%의 양으로 첨가하고 코크스 테스트 오븐을 이용하여 1100℃ 온도에서 열처리하여 코크스를 제조하였다.

[비교예 4]

평균입경 0.2mm인 CDQ 분코크스를 최종 배합탄 총중량에 대하여 5.0중량%의 양으로 첨가하는 것을 제외하고는 비교예 3에서와 동일한 방법에 의해 코크스를 제조하였다.

[비교예 5]

평균입경 0.2mm인 CDQ 분코크스를 최종 배합탄 총중량에 대하여 7.0중량%의 양으로 첨가하는 것을 제외하고는 비교예 3에서와 동일한 방법에 의해 코크스를 제조하였다.

[시험예 1]

이하, 상기 실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 4에 의해 제조된 코크스 각각의 드럼강도(Drum Index)를 JIS(일본규격)에 기술된 방법에 의해 측정한 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 통상적으로, 드럼강도(DI)는 직경 1500mm, 길이 1500mm인 원통형 드럼에 10kg의 코크스를 넣고, 드럼을 일정한 회전속도로 30 또는 150회전시킨 후, 코크스를 체분하여 분화량을 측정함으로써 얻어진다.

또한, 도 1에는 상기 실시예 1, 2 및 비교예 1 내지 5의 분코크스 첨가량에 대한 코크스강도 변화를 도시하였는데, ■는 타르 부착처리를 하지 않은 분코크스를 사용한 야금용 코크스의 강도를 나타내며, ●는 타르가 부착된 분코크스를 사용한 야금용 코크스의 강도를 나타낸다.

표 1.

	드럼강도
실시예 1	80.1

실시예 2	79.6
비교예 1	80.2
비교예 2	77.0
비교예 3	80.1
비교예 4	78.5
비교예 5	75.5

상기 표 1 및 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 전처리된 분코크스 고품분을 각 5.0, 7.0중량%의 양으로 배합한 실시예 1, 2의 경우 분코크스를 배합하지 않고 배합탄 100.0중량%를 사용하여 제조한 통상의 야금용 코크스(비교예 1)의 드럼강도와 동일한 드럼강도를 가진다. 반면, 분코크스의 전처리과정은 실시예 1, 2와 동일하나 전처리된 분코크스의 배합량을 최종 배합탄 총 중량에 대하여 10중량%의 양으로 첨가한 비교예 2의 경우, 도 1에 도시한 바와 같이 코크스의 드럼강도가 급격히 감소함을 알 수 있다. 한편, 비교예 3 내지 5는 타르를 분사하는 전처리과정을 실시하지 않은 분코크스 자체를 배합원료로서 사용한 코크스로서, 동일 양의 분코크스를 처리한 실시예 1과 비교예 4, 실시예 2와 비교예 5의 드럼강도를 각각 상호 비교하여 볼 때, 도 1에 도시된 바와 같이 타르를 분사하는 전처리과정을 거친 실시예 1, 2 각각의 드럼강도가 비교예 4, 5 각각의 드럼강도보다 우수함을 알 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 비교예 3 내지 5로서 사용된 타르 부착처리를 하지 않은 분코크스는 최종 배합탄 총 중량에 대하여 5중량% 초과로 사용된 경우 코크스강도가 급격히 저하하며, 반면, 실시예로서 사용된 타르가 부착된 분코크스는 최종 배합탄 총 중량에 대하여 5중량%의 양으로 사용한 경우에는 코크스 품질저하 현상이 나타나지 않았으며 7중량% 초과로 사용된 경우에 코크스의 드럼강도가 소폭 저하하는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

이상에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법은 분코크스의 전처리과정에서 타르, 타르슬러지 등의 탄소질 물질을 분사하여 분코크스 기공 또는 표면에 타르를 부착시킴으로써 타르를 소량 사용하더라도 유동성을 저하시켜 강도를 향상시킬 수 있으며, 또한 타르를 소량 사용함으로써 저온에서 건조 또는 열처리하더라도 고품화 가능한 분코크스를 제조함으로써, 코크스에 대한 분코크스의 첨가비를 증가시키더라도 용융성 저하에 따른 품질 저하 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법에 있어서,

적열된 상태의 코크스를 건식소화하는 과정에서 수집된 분코크스 1톤에 대하여 타르 100~400kg을 분사하여 분코크스 표면에 타르를 부착시킨 다음, 공기를 취입하는 동시에 상온~200℃ 온도에서 20분~1시간 동안 건조 또는 열처리하여 상기 부착된 타르성분을 경화시켜 분코크스 고품분을 제조한 후,

상기 분코크스 고품분을 최종 배합탄 총중량에 대하여 5.0~7.0중량%의 양으로 혼합하는 것을 특징으로 하는 분코크스를 이용한 야금용 코크스의 제조방법.

도면

도면1

