

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.²
C21B 13/02

(45) 공고일자 1980년01월26일
(11) 공고번호 특허1980-0000027

(21) 출원번호	특 1974-0003438	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1974년08월28일	(43) 공개일자
(71) 출원인	신닛뽕 세이데스 가부시키 가이사 히라미 도미 자브로 일본국 도오쿄도 지오다꾸 오오데마찌 2-6-3	
(72) 발명자	간바라 겐지로 일본국 사카이시하마 데라스와 모리니시 4-313 핫토리 마사유키 일본국 히메지시 히로하다꾸 교오미쵸 50 미야시다 사도루 일본국 히메지시 가쓰하라꾸 구마미 187-1 이구찌 마사아끼 일본국 히메지시가쓰 하라꾸 미야다 50-42 요다 지헤이 일본국 히메지시 히로 하다꾸 아즈마쵸 3-28	
(74) 대리인	이병호	

심사관 : 구자덕 (책자공보 제459호)

(54) 환원철의 처리방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

환원철의 처리방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 관한 장치의 설명도.

제2도는 성분조절용 용기에 재생환원가스를 공급하는 다른 실시예의 설명도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 가스에 의해서 환원된 환원철을 수직로로부터 높은 온도상태에서 제1차 공정을 실시하고 이것을 다음 공정에 사용함에 있어서 매우 적합한 상태로 성분을 조절하며, 냉각하여 대기중으로 절출함에 있어서, 이것을 구체적으로 실시하는 방법에 관한 것이다.

입자형태인 괴상의 산화철, 예를들면, 입상철광석을 실질적으로 똑같은 규격으로 성형시킨 직경 10 내지 30mm 펠렛트의 분상 철광석과 회수된 먼지와 혼합물로 형성된 펠렛트 혹은 단광(團鑛), 또는 괴상광석을 파쇄하여 10내지 30mm 정도로 규격화한 입자로 된 괴상 철광석등은 수직로의 정상부로부터 장입시킨다. 한편, 수직로의 하부로부터 소정온도인 환원가스가 도입되어, 상기한 산화철과 환원가스는 로내에서 흐르는 방향에서 접촉되어 환원작동이 진행되고, 환원철이 얻어진다.

상기한 환원철은 순차적으로 환원되면서 강하되어 로의 저부로부터 절출된다. 그리하여 냉각용기로 받아서 냉각시킨 후, 제강원료로서 사용된다.

또한, 로의 내부로 취입된 환원가스는 상술한 과정에서 환원에 사용된 후 로의 정상부에서 배출된다. 상기한 배출가스는, 가스 재순환계통에서 수분, 이산화탄소를 제거하고, 혹은 이산화탄소의 일부를 남기며, 그곳에 새로운 연료를 공급하여 변성 처리하고, 수직로에 공급하여 가스환원에 사용하기도 하고 또는, 재순환 계통에서 연료, 기타와 열교환기로 하며, 또다시, 다른 물질로서 냉각처리하여 저온 환원가스로

하며, 수형로 내부에 있는 환원철의 냉각매체로서 사용하는 등, 여러가지 방법이 알려져 있다.

상기한 철광석의 가스환원에 사용하는 환원가스의 생성수단으로서, 증유, 천연가스, 그외의 탄화수소계 연료를, 산소의 존재를 근거로하여 부분 산화시켜 고온환원가스를 얻는 방법, 상기 연료를 촉매의 근거로서 수증기를 개질(改質)하는 방법, 혹은 상기한 연료를, 촉매를 근거로하여 이산화탄소(CO_2)를 산소원으로하여 질을 개선하는 방법과 열의 질을 개선하는 방법 및 접촉 개질법(改質法)등은 알려져 있다.

상기한 환원가스의 생성에 있어서, 연료중 불순물 특히, 유황 함유량을 극소량으로 함이 적격하나, 이와 같은 열료의 생산량에는 제한이 있으며, 또 고가이기 때문에, 유황함유량이 높은 연료를 만부득이 사용하고 있다.

이와같은 유황 함유연료, 예를들면 유황 0.2%가 함유된 증유를 사용하여 환원가스를 생성하고, 그 환원가스를 사용하여 산화철을 환원하면, 환원철중의 유황함유량은 0.05 내지 0.1%까지로 도달하여, 환원철의 품질을 현저하게 저하시켜, 다음 공정에서 사용함에 있어서 매우 번잡하게 된다.

또, 접촉법에 있어서는, 연료, 그외에 유황분이 0.001%이상 존재하면, 사용하는촉매의 능력저하가 현저하기 때문에, 번잡한 촉매교환이 요구된다. 그러나 환원가스의 생성에 앞서서 연료를 탈황처리함이 요구되지만, 이 목적만으로 탈황처리설비를 설비하고 탈황 처리하면 환원철의 제조원가를 현저하게 높이는 결과가 된다.

본 발명은 상기 문제에 대처하는 방법을 제공코저함에 있으며, 그 첫째의 발명은 수직로에 장입한 입자상태괴상의 산화철을 주로하여 산화탄소, 수소등으로 된 환원가스로서 환원하고, 환원공정중 배기가스의 대부분을 재순환계통에 의하여 재생시켜 사용하는 방법에 있어서, 수직로 내부에서 가스로 환원된 환원철을 500°C 이상의 고온으로서, 더구나, 대기와 차단된 상태에서, 연속적으로 절출시켜, 이것을 기밀 가능한 복수의 성분 조절용 용기로 받아, 환원철을 700내지 $1,100^\circ\text{C}$ 로 가열한 재생환원가스로서 성분조절처리를 하고 난 후, 대기와 차단된 상태에서 배출하고, 이것을 기밀 가능한 냉각용 용기로 받아, 환원철을 100°C 이하로 냉각한 후, 배출함에 특징된 환원철의 처리방법에 따른 방법이며, 제2의 발명은 산화철의 장입장치, 환원철의 절출장치, 연료의 부분산화에 의한 가스발생장치 및 배출가스 재순환계통을 설비한 환원철 제조장치에 있어서, 수직로의 정상부에 연결한 관로에 냉각세정장치, 승압기, CO_2 , H_2O 산성가스 제거장치 및 가열장치를 배열하여 가스의 재순환계통을 구성하고, 상기한 수형로의 하부에 절출하는 장치를 설비하여, 상기한 절출하는 장치와 기밀가능한 복수의 성분조절용 용기를 연결하여 통하게 하고, 상기한 용기와 기밀 가능한 냉각용 용기를 연결하여 통하게 하고, 상기 성분조절용 용기에 가스 재순환계통의 한끝을 분기(分岐)한 그중의 하나를 연결하고, 처리후의 가스배출관을 가스재순환계통이 들어가는 측의 관로와 연결하고, 상기 분기(分岐)한 다른 하나를 가스발생로와 수직로를 연결하는 관의 통로에 연결한 것에 특징된 환원철의 처리장치에 준한 방법이며, 제3의 발명은, 산화철의 장입장치, 환원철을 절출하는 장치, 연료의 부분산화에 의한 가스발생장치 및 배출가스의 재순환 계통을 설비한 환원철 제조장치에 있어서, 수직로의 정상부에 연결한 관통로에 냉각세정장치, 승압기, CO_2 , H_2S 등의 산성가스 제거장치 및 가열장치를 배열하여 가스의 재순환계를 구성하고, 상기한 수직로의 하부에 개별적 송출장치를 설비하고, 이 송출장치와 기밀 가능한 복수의 성분조절용 용기를 연결하여 통하게 하고, 또 가스 재순환계통인 관, 통로의 한끝을 가스발생로와 수직로를 연결하는 관통로에 연결한 것에 특징된 환원철의 처리장치에 따른 방법이다.

본 발명의 실시예에 있어서, 수직로에 장입한 산화철을 가스환원하기 위하여서는, CO , H_2 를 주성분으로 하는 환원가스를 사용한다. 이 환원가스의 제법은 상기한 바와같이, 연료중의 유황에 대하여 대처함이 극히 중요하다. 그러나 본 발명에 있어서는부분산화법을 채용함에 그 특징이 있다.

상기 방법에 의해서 생성된, 예를들면 $1,500^\circ$ 의 고온 환원가스는 다음에 설명한 바와같이, 소정의 온도인 재생환원가스와 혼합하여, 700내지 $1,100^\circ\text{C}$ 의 온도로 조절한 후에, 수직로내의 환원 구역하단에 도입한다. 이 경우, 수직로에 불어넣는 환원가스의 온도가 700°C 미만이 되면 환원율이 저하된다.

한편, $1,100^\circ\text{C}$ 를 넘으면 산화철의 융착(融着)이 야기되는등, 바람직하지 못하며, 그러나 불어넣은 700내지 1100° 의 환원가스는 산화철과 흐르는 방향에서 접촉하고, 가스환원이 진행된다. 산화철은 순차적으로 하강하는 도중에 환원되어, 로로부터 배출되는 시점에서는 예를들면, 환원율 97%의 환원철로 된다.

상기한 환원공정으로서 사용된 후 로의 정상부로 부터, 배출되는 300내지 800°C 온도인 배기가스는 가스 재순환계에 도입되어, 가스 재생처리가 실시된다.

본 발명의 방법에 있어서 배출가스 재생처리의 제1공정은, 냉각수와 접촉시켜서, 냉각 세정한다. 이 처리에 의해서, 처리가스의 온도는 후술하는, 가스중의 CO_2 , H_2S 의 제거에 알맞은 온도까지 저하된다. 또 상기 냉각세정처리에 의한 가스중의 수분 및 먼지의 대부분이 제거 당한다.

상기 배출가스의 냉각세정처리의 일환으로서, 배출가스를 냉매와 간접적으로 접촉시키는 냉각수단(예를들면, 열교환기)으로도 겸용할 수 있다.

본 발명에 있어서의 배출가스 재생처리의 제2공정은, 냉각된 가스를 승압후, 가스중에 함유되어 있는 이산화탄소(CO_2) 및 유화수소(H_2S)등의 산성성분을 흡착하는 염기성물질과 접촉시켜서, 상기 산성성분을 흡수 제거하는 것이다.

상기한 염기성 물질로서는, 예를들면, 에타놀아민, 탄산카리, 탄산소다, 가성가리, 가성소다등을 사용할 수가 있다.

상기한 가스중의 CO_2 , H_2O 등의 제거처리는 전기한 제1공정의 냉각 세정시에 병행하여 실시할 수도 있다. 예를들면, 염기성물질의 하나인 암모니아를 첨가한 냉각수를 사용함에 있다.

상기한 바와같이 제1공정과 제2공정의 처리에 의해서, 가스중의 불순물은 예를들면, CO_2 :2%이하, H_2O :4% 이하, H_2S :0.005% 이하가 되며, 가스중의 환원성분(CO , H_2)은 94% 이상의 재생환원가스가 얻어진다.

본 발명의 방법에 있어서, 배출가스의 재생처리인 제3공정은 상기 재생된 환원가스의 일부를 가열함에 있다.

상기 환원가스의 가열온도는 후술한 바와같이, 재생환원가스의 사용목적,(예를들면, 환원철의 성분조절 처리, 고온 환원가스의 온도제어등) 또, 사용시점에 따라서 다르다.

그러나, 상기 재생환원가스를 소망의 온도로 가열하는 수단으로서는, 예를들면, 개개의 가열장치를 사용하여, 간접가열에 의해서 실시한다. 상기한 가열수단을 사용할 경우이면, 가열장치에 공급하는 연료의량을 조절함에 의해서 가열온도를 제어하게 된다.

상기 재생환원가스의 가열수단의 다른 양태로서는, 하나의 간접 가열장치 내부를 복수인 관, 통로를 통해서 제각기 고온으로 가열하고, 가열전의 재생환원가스의 일부를 통과시켜서 혼합하고, 가열전의 재생환원가스의 혼합량을 조절하여 가열온도를 제어하는 수단이 사용된다.

한편 수직로로서 가스환원된 환원철 중에는 불어넣어진 환원가스중의 유황분이 이동하여, 로에서 절출된 상태 그대로인 환원철의 유황 함유량은 0.05 내지 0.1%에 달한다. 또, 이 환원철은 700내지 1,100℃의 매우 높은 열을 갖게 된다.

본 발명의 특징중 하나는, 상기한 700 내지 1,100℃의 환원철을 적극적으로 냉각시키지 않고 바람직하기로는, 거의 그 상태 그대로 전출하여서, 별도로 준비한 용기내에서 성분조절 처리하는 것에 있다.

수직로에서 700내지 1,100℃의 환원철을 절출하는 경우, 수직로의 조업조건을 더욱 안정하게 할 목적으로 연속 절출작업을 실시한다. 이 경우에, 절출장치는 그 수명을 길게하기 위하여 강제 냉각이 바람직하겠지만, 수직로의 저부에 설치되어 있는 절출장치의 냉각을 강화하여, 환원철의 온도를 현저하게 저하시키면 로 내부의 분위기를 불안정하게 한다. 한편, 환원철의 온도 강하량이 크게 되면, 후술하는 성분조절처리를 목적인 바람직한 분위기까지 온도를 상승시키는데 시간이 소요되고, 또한, 성분조절처리효율을 저하시킨다.

그러나, 본 발명의 장치에 수반되는 방법은, 수직로에서 환원철의 연속절출을, 환원철 온도가 500℃ 미만인 안되도록 실시함에 있다.

상기한 500℃이상인 온도를 보유한 환원철의 절출은, 검출속도의 제어, 냉각속도의 조절등에 의해서 조절된다.

상기한 500℃이상의 온도상태에서 환원철을 연속적으로 절출하는 과정에서, 환원철이 대기와 검출하면 급격한 산화가 진행되고, 환원철의 품질을 저하시켜, 경우에 따라서는 제강원료가 될 수도 있다.

그러나, 본 발명은, 환원철을 대기와 차폐(遮蔽)한 상태에서 연속적으로 절출하고, 기밀 가능한 성분조절용 용기에 수납한다. 이 경우 상기한 용기의 용적은 한정되어 있기 때문에, 상기 용기는 2개 이상을 병렬함에 있고, 즉, 하나의 용기로서 후술하는 성분조절처리를 하고 있는 동안에, 다른 용기는 연속적으로 송출되고 있는 환원철을 수납한다.

상기한 환원철의 성분조절처리는, 가스 재순환계통에서 냉각세정(洗淨), 산성성분을 제거하고, 다시 소망하는 온도까지 가열된 재생환원가스와 접촉시킴으로 해서 실시된다.

상기한 환원철의 성분조절처리를 효과적으로 실시하기 위하여서는 그 분위기 온도를 후기하는 이유에서 700내지 1,100℃의 범위로서 관리되어야 한다.

상기한 바와같이, 가스환원에 의해서 환원철중에 이동한 유황은, 주로 FeS 의 형태로서 존재하지만, 이것 등은 환원가스중의 수소에 의해서,

$\text{FeS} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \cdots (1)$ 식에서 지적인 반응에 의해서 탈황이 된다. 상기한 탈황 반응은 온도가 높을수록, 그 반응속도가 증가하는 경향을 가르키지만, 그 온도가 과도하게 높아지면 환원철 상호의 용융하는 차이에 관한 문제가 발생하기 때문에, 탈황처리 분위기 온도의 상한점은 1,100℃까지 함이 적당하다. 본 발명자의 실험에 의하면 700 내지 1,100℃의 분위기온도로서 환원철의 탈황처리가 가능하며, 특히, 900내지 1,100℃일때는 가장 효과적이며 안정된 상태에서 실시될 수 있다. 또 상기 탈황처리에 의해서 산화철 중에 이미 FeS 의 형태로 개재되고 있는 유황도 제거된다.

본 발명에 따르면, 상기 탈황처리와 병행하여 환원철의 침탄처리(浸炭處理)를 실시할 수 있다. 즉 700내지 1,100℃의 분위기에 환원철을 노출함으로써 환원가스중의 탄소성분이 이동되어 침탄될 수가 있다.

즉, $3\text{Fe} + 2\text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2 \cdots (2)$

상기 환원철의 침탄반응은 환원철의 환원율, 표면성상상태 및 환원가스중의 CO 와 CO_2 의 비율에 따라서 약간

다르지만, 예를들면, $\frac{\text{CO}}{\text{CO}_2} > 10$ 의 조건을 만족시켰을 때, 분위기 온도 700내지 800℃에 가장 효과적으로 침탄이 진행된다.

상기한 침탄처리는 환원가스중의 CO 성분을 소모하고 CO_2 를 형성하여 침탄속도를 악화시키기 때문에 처리에 충분한 량, 예를들면 200내지 500 Ncm^3/T 의 CO 가스성분을 함유하는 재생환원가스를 순환하여야 함이 요구된다. 더욱이 침탄반응은 온도가 상승하면, 그 진행속도가 떨어진다.

이상과 같이, 환원철의 성분조절처리는 700내지 1,100℃의 분위기 온도로서, 재생환원가스의 접촉시킴으

로 하여 탈황되고, 침탄이 각기 실시된다. 또 상기처리를 효과적으로 실시하기 위하여서는 재생환원가스를 상기 성분조절처리용 용기내로 연속적으로 공급하고, 한편, 연속적으로 배출시켜서 분위기를 항상 활성상태로 유지함에 있다.

상기 배출가스는, 제1도에 도시한 바와같은 가스재순환계의 입구측으로 넣어서 재생 처리한다. 이 경우, 가스재순환계의 압력변화가 발생하고, 수직로의 로의 압력을 변동시켜서 조업을 혼란하게 하기 때문에, 가스재순환계의 도중, 예를들면, 냉각 및 세정공정후에 방산계(放散系)를 설치하여 두고, 예열 내의 압력조정을 실시한다.

상기 배출가스의 처리계통의 다른 양태는, 제2도에 도시함과 같이, 성분조절용 용기에, 제1도에 도시한 가스재순환계통과 같은 상태의 기능을 갖는 전용의 가스 재순환계를 설치하고, 환원가스의 소모량에 대응시켜서, 제1도에서 도시된 가스 재순환계부터의 재생환원가스를 보급하는 방법을 실시할 수가 있게 된다.

상기 환원철의 성분조절처리가 끝나면, 환원철을 대기와는 차단한 상태로써 송출하고, 기밀 가능한 냉각용 용기에 수용한다.

상기 냉각처리는 환원철이 대기와 접촉했을 때의 재산화 정도를 매우 완만하게 하기 때문에, 본 발명자들의 실험에 의하면, 100℃ 이하의 온도에 냉각함으로써 상기 환원철의 재산화에 대처 가능함이 환원철을 100℃ 이하로 냉각할 때까지에 소요되는 시간은 앞에 설명한 성분조절처리사이클과 대응시키는 것으로서, 그 냉각방법으로서는, 그대로 방치하여 둔다. 어떠한 방냉(放冷)으로도 좋으며, 또 강제냉각, 예를들면, 불활성가스, 환원가스 등의 비산화성가스를 강제순환시키는 방법에 따른 장치, 혹은 다른 강제냉각법을 임의재용이 가능하다.

이상과 같이하여 100℃ 이하로 냉각된 환원철은 냉각용 용기에서 배출되어, 저장 혹은 제강원료로서 사용된다.

상기 본 발명에 의하면, 수직로에서 500℃ 이상의 고온상태로서 환원철을 연속적으로 절출하고, 이것을 대기와 차단하고, 더구나, 기밀상태로서 성분조절처리하기 때문에, 성분조절분위기가 직접 수직로 분위기의 교란으로서 영향이 미치는 일이 없이, 더구나, 효율도 좋게 환원철의 성분조절처리를 실시할 수 있다. 또, 높은 환원율로서 더구나 유향함유량이 극히 적은 품질인 우수한 환원철 혹은 다음 공정에서 요구를 만족시키는 탄소함유량의 환원철이 입수된다.

또, 본 발명은 상기한 성분조절처리 연후, 대기와 차폐하고, 더구나 기밀상태로서 냉각처리하기 때문에 극히 재산화가 일어나기 힘든 상태인 환원철이 얻어져, 필요에 응해서 대기중에서 저장이 가능하게 된다.

다음에 상기한 본 발명 방법을 구체적으로 실시하기 위한 장치를 도면에 기초하여 설명하고자 한다.

제1도에 있어서 (1)은 가스발생로이며, 상기 가스발생로(1)는 그 내부의 둘레를 내화재로서 라이닝되어 있다. 상기한 로(1)는 버너(2)를 구비하며, 이 버너(2)에는 각기 중유등의 연료, 산소 혹은 공기 (및 수증기)등이 공급되어 부분 산화되어서 고온환원가스가 생성된다. 이 고온가스는 관로(3)로서 수직로(4)에 공급되는 과정으로서 후술하는 관로(5b)에 의해서 공급되는 재생환원가스와 혼합되어, 온도가 충격 제어된다. 본 발명에서는 700 내지 1,100℃인 불어넣는 온도로 관리하고, 수직로(4)의 환원구역의 저부로 불어 넣는다.

상기 수직로(4)의 상부에는 배출가스를 순환시키기 위한 관로(5)를 설치한다. 이 관로(5)에는, 냉각세정장치(6), 송압기(7), 흡수장치(8), 가열장치(9)를 제각기 설치하여, 가스재순환계를 구성한다.

상기한 냉각세정장치(6)는 열교환기(10), 비교적 큰 먼지를 포획하는 집진기(11), 미세한 먼지를 포획하는 살수탑(12)(撒水塔)등으로 구성되어 있다. 송압기(7)는 재생용 가스를 가스재순환계에서 안정 시켜서 유동에 필요한 가스압으로 송압한다.

상기한 흡수장치(8)는 염기성물질, 예를들면 모노에타놀아민을 살포하고 냉각세정후인 가스와 흐르는 방향에서 접촉시켜서, 가스중의 CO₂, H₂S등의 산성가스를 제거하는 흡수탑(13) 및 모노에타놀아민을 재생하는 재생탑(14)등으로 구성되어 있다.

상기 가열장치(9)는 상기한 재생환원가스를 각 사용 목적에 바람직한 상태로 가열하는 것으로서, 제1도에 도시한 가열장치(9)는 복수의 가열장치를 병설한 양태를 도시한다. 상기 각 가열장치(9)로서 재생환원가스의 가열온도제어는 연료공급량을 조절하여 실시한다.

상기 가열장치(9)의 다른 양태(도시치 않음)로서는, 하나의 가열장치(9)내의 재생환원가스를 복수의 관로를 통해서 통과시켜서 일정 온도로 승온시켜서 두고, 각 사용목적에 적합한 온도로 제어하는 것은, 상기 복수의 관로에 가열장치(9)를 옆으로 통과하는 관로를 설치하여, 상기 바이패스관로를 흐르는 저온환원가스의 유량을 조절하여 혼합하는 수단이 사용된다.

상기한 가열재생환원가스온도는 사용 목적에 따라서 다른 것으로서, 예를들면, 고온환원가스와 혼합하여 수직로로 불어넣음에 적합한 온도로 제어하는 경우는 불어넣는 환원가스온도 700내지 1,100℃보다 낮은 온도로 가압하는 것이다.

또 성분조절처리에 사용하는 경우는, 그 처리에 적당한 분위기온도(700 내지 1,100℃) 혹은 그 온도보다 약간 높은 온도까지 가열하는 것이다.

상기한 바와같이, 가열장치(9)를 통과하는 재생환원가스는, 수직로(4)내에 고온환원가스와 혼합으로 불어넣기도 하고, 제각기 재생환원가스의 유량은 가열장치(9)로 들어가는 측에 설치한 유량제어기(15)로서 조절되고, 각 사용목적에 합당한 량의 재생환원가스가 확보된다.

한편, 수직로(4)의 저부에는 절출하는 장치(16)를 설치한다. 여기에서는 회전데이블식 절출장치(16)를 가리키고 있으며, 통상, 이 절출장치(16)는 냉각되어 있다.

상기한 절출장치(16)에는 복수의 송출하는 입구(17)를 설비한다. 이 절출하는 입구(17)에는 개폐용 밸브(18)를 통해서 성분조절용 용기(19)를 설치한다. 이 성분조절용용기(19)의 하부에는, 개폐밸브(20)를 통해서 냉각용 용기(21)를 설치한다. 이 용기(21)의 하부에는 개폐밸브(22)를 설치한다.

상기한 개폐밸브(18,20,22)는 개방하면 환원철을 통과시키고, 닫으면 그 위쪽에 있는 환원철을 지지하며, 더구나 그 전후의 분위기유동을 방지하는 것으로서, 예를들면, 차폐식밸브, 뿔식밸브, 코크식 및 설식밸브(도시치 않음)등을 사용할 수 있다.

상기 성분조절용 용기(19)의 하부에는 상기한 가스재순환계의 관로(5)에 있는 분기관로(5a)를 접속시킨다. 이 분기관로(5a)의 도중에는 관로(23)를 접속하고, 그 다른 끝은 관로(5)에 접속한다. 이 접속위치는 냉각세정장치(6)에 들어가는 쪽에 있다.

성분조절용 용기(19)의 상부에 설비하는 배출가스도출(導出), 관로(24)의 다른끝은 관로(23)와 접속한다.

상기한 분기관로(5a) 관로(23) 및 배출가스 도출관로(24)에는 제각기 밸브(25),(26),(27)를 설치하고 있다.

그러나, 가열된 재생환원가스가 분기관로(5a)를 통해서 성분조절용 용기(19)에 공급되고, 관로(24)(23)를 통해서 배출되고 있을 때, 밸브(26)는 닫힌다.

다음에, 상기한 용기(19)에서 처리가 끝나고, 다른 성분조절용기(19)에 재생환원가스의 공급을 교환하는 경우는 밸브(26)를 열고, 밸브(25)(27)를 닫아서, 가열한 재생환원가스는 분기관로(5a)내를 항상 흐르게 하고, 이 상태에서, 분기관로(5a)의 밸브(28), 분기관로(5a')의 밸브(29)를 각기 조작하여 스위칭한다.

위와같이 밸브를 스위칭 조작하기 때문에, 가열장치(9)의 튜브(30)에 압력부하가 걸리는 예가 있다.

상기 성분조절용 용기(19)로부터 연속적으로 배출되는 가스 혹은 스위칭시에 가스등은, 관로(23)를 통해서 관로(5)에 공급된다. 이 경우, 관로(5)내의 압력이 변동하고, 그 변동은 직접 수직로(4) 내부의 압력에 영향을 끼친다.

그러나, 관로(5)의 냉각세정장치(6)와 승압기(7)와의 사이에는 방산관(放散管)(31)을 설치하고, 밸브(32)를 조작함으로써, 관로(5)계통의 압력을 소정레벨 범위로 보전한다.

제2도는, 성분조절용 용기(19)에 재생환원가스를 공급하는 다른 양태를 도시한 것으로서, 그 구조는, 성분조절용 용기(19)에 가스재순환계를 폐회로서 설치한 것이다. 이 가스재순환계는 제1도로서, 도시한 바와같이 가스의 재순환계와 실질적으로 동일한 것으로서, 관로(5')에 냉각세정장치(6'), 승압기(7'), 흡수장치(8'), 가열장치(9')를 설치한 것이다.

상기 성분조절용기(19)에 있어서의 처리는, 재생환원가스중의 환원성분을 소모하기 때문에, 제1도에서 도시한 분기관로(5c)를 관로(5')와 접속하여 재생환원가스를 보급한다.

제2도에 도시한 바와같은 성분조절처리의 가스회로이면, 수직로(4)의 가스재순환계의 가스회로 압력에 영향을 끼치지 않기 때문에, 수직로(4)의 로의 압력제어가 용이하게 된다.

전기한 냉각용 용기(22)에는 냉각용 가스순환로(33)를 설비한다. 이 관로(33)에는 열교환기(34), 승압기(35)를 설비한다. 그러나, 질소가스를 순환시키면 냉각용 용기(21)내는 강제 냉각당된다.

상기 냉각용 용기(21)에 저온의 재생환원가스를 공급하는 경우는, (도시치 않음) 냉각배출 가스를 상기한 관로(23)로 흐르게하여, 냉각용 용기(21)내에 저온환원가스를 순환시킬 수도 있다.

상기한 가스재순환계의 분기관로(5b)는 고온환원가스를 흐르게 하고 있는 관로(3)에 접속한다. 이 분기관로(5b)로서 공급되는 소정온도의 재생환원가스의 소정량은, 가스발생로에서 생성된 고온환원가스의 소정량과 혼합되어, 수직로(4)로 불어넣기에 가장 적당한 온도로 제어한다.

본 발명의 방법은 위와같이 구성되어 있기 때문에, 예를들면, 제1도에 도시한 방법에 있어서, 첫째, 가스발생 로(1)에서 약 1,500℃의 고온환원가스를 2,500Nm³/hr 생성하고, 한편, 가스재순환계의 관로(5b)에서 공급되는 650℃의 재생환원가스 3,500Nm³/hr와 혼합하고, 약 900℃로 온도 제어한 환원가스 6000/hr를 수직로(4)의 환원구역에 불어넣은, 이 수직로(4)에는 100t/D의 비율로서 산화철(강편)을 공급하고로의 저부로부터 연속적으로 75t/D의 비율로서 900℃의 환원철을 송출하였다. 상기한 절출할때 환원철의 온도는 750℃까지 승온하였다. 이 750℃의 환원철은 그대로 성분조절용 용기(19)에 수납되어, 한편, 용기(19)에는 900℃의 재생환원가스 1,500Nm³/hr를 공급하고, 환원철의 성분을 조절처리하였다. 그 결과는 제1표와 같다.

[표 1]

수직로		성분조절용용기
처리시간온도	4hr, 900°C	2hr, 900°C

환원율(%)	95	97
유황함유량(%)	0.1	0.013
탄소함유량(%)	0.1	0.5

가스환원계로서 재생처리에 의하여 $950\text{Nm}^3/\text{hr}$ 의 수분이 제거되고 $750\text{Nm}^3/\text{hr}$ 의 산성가스가 제거되었다. 또, 방산관(31) 및 분지관로(5c)에서 합계 $800\text{Nm}^3/\text{hr}$ 의 재생환원가스가 계열 밖으로 방출되었다.

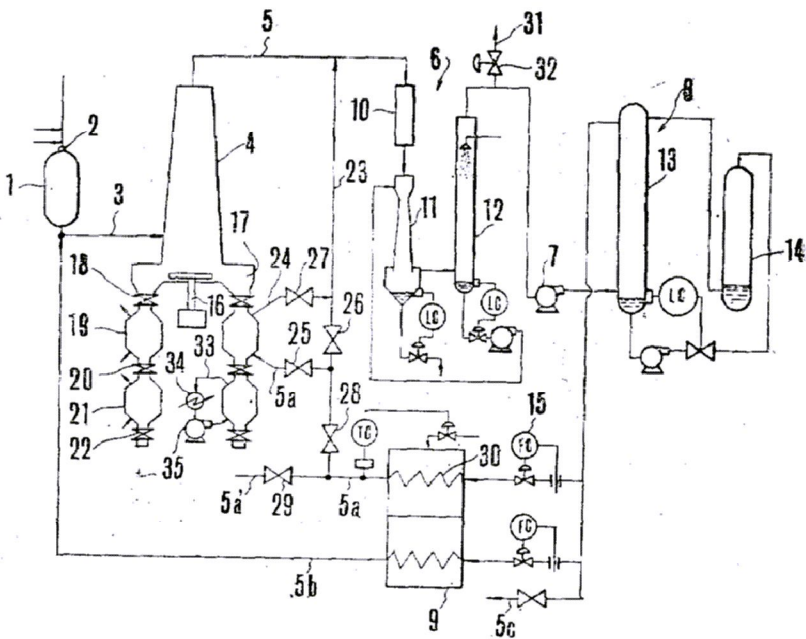
(57) 청구의 범위

청구항 1

도면에 도시되고 본문에서 상술한 바와같이, 수직로에 장입한 입자형태인 괴상인 산화철을 주로하여 일산화탄소, 수소등으로써 된 환원가스로서 환원하고, 환원공정에서 배출가스의 대부분을 재순환계로서 재생하여 사용하는 방법에 있어서, 수직로 내부에서 가스환원된 환원철을 500℃이상의 고온으로써, 더우기나 대기와 차폐한 상태에서, 연속적으로 절출하여서, 이것을 기밀 가능한 복수인 성분조절용 용기에 받아서, 재생환원가스를 사용하여 700내지 1,100℃에서 환원철의 성분조절처리를 실시하고 난 후, 대기와 차폐한 상태에서 배출하고, 이것을 기밀 가능한 냉각용 용기에 받아서, 환원철을 100℃ 이하로 냉각한 이후, 배출함에 특징이 있는 환원철의 처리방법.

도면

도면1



도면2

