

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. C21B 13/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월30일 10-0584738 2006년05월23일
---------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0073932 2001년11월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0042981 2003년06월02일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	주식회사 포스코 경북 포항시 남구 괴동동 1번지
(72) 발명자	조종민 경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철(주)내 권기웅 경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철(주)내 정태식 경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철(주)내 최영길 경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철(주)내
(74) 대리인	전준향 특허법인씨엔에스

심사관 : 이근희

(54) 코렉스 조업법

요약

본 발명은 순산소를 사용하여 철광석으로부터 용선을 생산하는 코렉스(COREX)조업법에 관한 것으로서, 코렉스 조업에서 발생하는 슬러지를 유동성을 갖는 슬러리로 만들어 그 슬러리를 초고온의 용융로내 연소대로 취입하여 연소 및 용해시킴으로써 슬러지를 재사용할 수 있는 코렉스 조업법을 제공하고자 하는데, 그 목적이 있다.

본 발명은 코렉스 조업법에 있어서,

스크러버에서 발생하는 슬러지의 적어도 일부를 그 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든 다음, 용융로의 연소대에 취입하는 코렉스 조업법을 그 요지로 한다.

대표도

도 2

색인어

코렉스(COREX), 슬러지, 슬러리, 유동도, 연소대, 기름, 물

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 코렉스(COREX)조업을 나타내는 공정 구성도

도 2는 본 발명에 따르는 슬러리 재사용 코렉스 조업의 일례를 나타내는 공정 구성도

도 3은 용융로에 슬러리를 취입하는 장치의 일례 구성도

도 4는 물 및 계면활성제 첨가에 따른 슬러지 혼합 슬러리의 점도변화를 나타내는 그래프

도 5는 폐유 및 계면활성제 첨가에 따른 슬러지 혼합 슬러리의 점도변화를 나타내는 그래프

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1... 용융로 2... 환원로 3... 사이클론

4, 4a, 4b... 스크러버 5... 철광석 6... 석탄

7... 환원철 8... 산소 9... 용선 및 슬래그

11... 슬러지 혼합조 12... 슬러리 펌프 13... 슬러리 취입배관 14... 슬러리 취입버너 15... 산소랜스 16... 연소대

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 순산소를 사용하여 철광석으로부터 용선을 생산하는 코렉스(COREX)조업법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 코렉스 조업(제선공정)에 있어서 용융로 및 환원로의 배가스와 함께 배출되는 분진을 습식으로 제진한 슬러지를 원료 및 연료로서 용융로에서 재사용할 수 있는 코렉스 조업법에 관한 것이다.

도 1에는 통상적인 코렉스 조업공정이 나타나 있는데, 도 1에 나타난 바와 같이, 환원로(2)에서 철광석(5)가 환원된 환원철(7)을 용융로(1)에서의 원료로서 사용하며, 이 환원철(7)은 용융로의 상부로부터 연속적으로 장입되고, 연료로서 괴석탄(6)이 상부 중앙으로부터 연속적으로 장입된다. 이렇게 장입된 장입물은 로내로 송풍되는 산소(8)에 의해 석탄이 연소된 고열의 가스가 로내를 상승하면서 장입물을 가열하여 환원철은 용융되고, 석탄은 급속승온되면서 휘발분을 휘발하게 된다. 휘발된 휘발분은 연소가스와 함께 로외로 배출되고 가스중에 포함된 디스트트는 사이클론(3)에서 집진되어 로내로 취입된다.

용융된 환원철은 용선 및 슬래그(9)로 되어 로외로 배출된다.

상기 사이클론(3)에서 집진되지 못한 분진은 환원로(2)로 공급되는 환원가스와 잉여가스로 분급된다.

환원가스는 환원로를 통과하면서 철광석을 환원하고 로내에서 발생된 분진은 배가스와 함께 배출되어 잉여가스와 함께 각각 스크러버(4)로 배출되어 습식방식에 의해 슬러지로 제진처리 된다. 이렇게 제진 처리된 슬러지는 탈습 처리되어 배출된다.

도 1에서 부호 10은 공정압력조정가스를 제어하는 가스제어밸브를 나타낸다.

이렇게 배출된 슬러지는 하기 표 1에서와 같이 철, 탄소등 유효성분이 많이 함유되어 있는 물질임에도 수분이 45-50% 함유되어 있고, 분진이 매우 미세하고 많은 기공을 갖고 있어 탈수가 어려워 대부분 폐기처리 되어 왔다.

[표 1]

슬러지 화학성분(중량%)				수분(%)	입도(μm)
T.Fe	C	SiO ₂	CaO		
25-30	35-40	7-9	3-5	40-50	3-20

상기와 같이 폐기처리 되어 왔던 슬러지중에 함유되어 있는 유효성분의 회수 사용 및 환경오염 방지를 위하여 코렉스 조업에 있어서 슬러지의 효율적 처리방법이 요구되어 왔으나 아직 효율적인 기술은 개발되지 못하고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명자들은 상기한 요구에 따라 폐기처리 되어 왔던 슬러지를 재사용할 수 있는 코렉스 조업법과 관련하여 연구 및 실험을 행하고, 그 결과에 근거하여 본 발명을 제안하게 된 것으로서, 본 발명은 코렉스 조업에서 발생하는 슬러지를 유동성을 갖는 슬러리로 만들어 그 슬러리를 초고온의 용융로내 연소대로 취입하여 연소 및 용해시킴으로써 슬러지를 재사용할 수 있는 코렉스 조업법을 제공하고자 하는데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 대하여 설명한다.

본 발명은 환원로에서 철광석을 환원하여 환원철을 제조하고;

상기 환원철을 용융로에 장입하여 용융환원시켜 용선을 제조하고;

상기 용융로의 배가스는 싸이클론을 거쳐 일부가 상기 환원로의 하부로 공급되어 로내를 상승하면서 철광석을 환원시킨 후, 배출되고; 그리고

상기 싸이클론을 거친 용융로 배가스중 환원로에 공급되지 않는 배가스와 상기 환원로의외부로 배출되는 환원로 배출가스중에 함유되어 있는 분진을 스크러버에서 습식방법에 의해 슬러지로 제진하고, 분진이 제거된 배가스는 배출되도록 구성되는 코렉스 조업법에 있어서,

상기 스크러버에서 발생하는 슬러지의 적어도 일부를 그 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든 다음, 용융로의 연소대에 취입하는 코렉스 조업법에 관한 것이다.

본 발명의 바람직한 일례는 상기 코렉스 조업법에 있어서, 상기 스크러버에서 발생하는 슬러지에 총수분함량이 58-65중량%가 되도록 물을 가하고, 0.4-1.0중량%의 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든 다음, 용융로의 연소대에 취입하는 코렉스 조업법이다.

본 발명의 바람직한 다른 일례는 상기 코렉스 조업법에 있어서, 상기 스크러버에서 발생하는 슬러지에 총수분과 기름의 총함량이 60-65중량%가 되도록 기름을 가하고, 0.5-1.0중량%의 기름혼합용 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든 다음, 용융로의 연소대에 취입하는 코렉스 조업법이다.

이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

상기 표 1에도 나타난 바와 같이, 코렉스 공정으로 부터 배출된 슬러지는 수분이 40-50 % 함유되어 있으나 대부분 입자내 기공 속에 들어 있어 거의 유동성을 갖지 못한다.

따라서, 본 발명에 따라 슬러지를 재사용하기 위해서는 슬러지가 유동성을 갖도록 하여야 한다.

즉, 본 발명에서는 스크리버에서 발생하는 슬러지의 적어도 일부를 그 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만들어야 한다.

본 발명에 따라 재사용할 수 있는 슬러지의 양은 용융로의 연소대에서의 열균형의 유지와 관련하여 결정될 수 있으며, 총 발생량의 60-70%정도까지는 재사용할 수 있다.

코렉스 조업에 있어서 스크리버에서 발생하는 슬러지가 유동성을 갖도록 하는 방법으로서 물 또는 기름등을 슬러지에 추가로 첨가하는 것이다.

그러나, 물을 추가하는 것은 연소에 악영향을 주고, 기름등의 추가는 추가적인 비용이 발생됨으로 가급적 적게 첨가하는 것이 요구된다.

물이나 기름을 적게 첨가하기 위해서는 적절한 계면활성제의 첨가가 요구되나 이는 추가적 비용을 발생시키기 때문에 최소량의 첨가가 필요하다.

상기 스크리버에서 발생하는 슬러지에 물을 첨가하여 유동도를 확보하기 위한 바람직한 예는 총수분함량이 58-65중량%가 되도록 슬러지에 물을 가하고 0.4-1.0중량%의 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만드는 것이다.

또한, 상기 스크리버에서 발생하는 슬러지에 기름을 첨가하여 유동도를 확보하기 위한 바람직한 예는 총수분과 기름의 총 함량이 60-65중량%가 되도록 기름을 가하고 0.5-1.0중량%의 기름혼합용 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만드는 것이다.

상기 기름혼합용 계면활성제로는 기름과 수분이 잘 혼합될 수 있는 것을 선택할 필요가 있다.

슬러지에 첨가되는 기름으로는 벵커C유나 타르등도 고려될수 있으며, 폐유를 활용하는 경우는 경제적인 측면에서 더욱 효과적이다.

이하, 상기와 같이 유동도를 갖는 슬러리의 제조 및 취급하는 방법을 도 2 및 도 3을 통해 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명이 바람직하게 적용되는 코렉스 공정의 일례를 나타내고, 도 3은 본 발명에 따르는 슬러리 취급장치의 바람직한 일례를 나타낸다.

도 2에 나타난 바와 같이, 철광석(5)은 환원로(2)의 상부로 장입되어 로내에서 환원되어 환원철(7)로 된 다음, 용융로(1)상부로 장입되며, 또한 상기 용융로(7)상부로는 석탄(6)도 장입된다.

상기와 같이 용융로(1)에 장입된 환원철은 로내로 송풍되는 산소(8)에 의해 석탄이 연소된 고열의 가스에 의해 용융환원되어 용선 및 슬래그(9)로 되어 외부로 배출된다.

한편, 상기 용융로(2)에서 배출되는 배가스는 싸이클론(3)을 거친 후, 환원가스와 잉여가스로 분급되고, 환원가스는 상기 환원로(2)의 하부로 공급되어 로내를 상승하면서 철광석(5)을 환원시킨 후, 외부로 배출된다.

상기 싸이클론(3)을 거친 용융로 배가스중 환원로에 공급되지 않는 배가스중에 함유되어 있는 분진은 제1스크리버(4a)에서 습식방법에 의해 슬러지로 제진되고, 분진이 제거된 배가스는 배출되고, 그리고 상기 환원로외부로 배출되는 환원로 배출가스중에 함유되어 있는 분진은 제2스크리버(4b)에서 습식방법에 의해 슬러지로 제진되고, 분진이 제거된 배가스는 배출된다.

상기와 같이 제1스크리버(4a) 및 제2스크리버(4b)에서 발생된 슬러지는 슬러리 혼합조(11)로 이송된다.

상기 슬러지가 들어 있는 슬러지 혼합조(11)에 물과 계면활성제를 첨가하거나 또는 기름과 기름혼합형 계면활성제를 첨가하고 혼합하여 슬러지를 그 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든다.

상기 슬러지에 물을 첨가하여 슬러리를 만드는 경우 물의 첨가량은 총수분함량이 58-65중량%가 되도록 설정하고, 계면활성제는 0.4-1.0중량%로 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 슬러지에 물과 기름을 함께 첨가하여 슬러리를 만드는 경우에는 물과 기름의 첨가량은 총수분과 기름의 총함량이 60-65중량%가 되도록 설정하고, 기름혼합용 계면활성제는 0.5-1.0중량%로 설정하는 것이 바람직하다.

상기와 같이 제조된 슬러지 혼합조(11)내의 슬러리는 슬러리 펌프(12)에 의해 슬러리 취입배관(13)으로 펌핑되고, 펌핑된 슬러리는 슬러리 취입버너(14) 및 산소랜스(15)를 통해 용융로(1)의 연소대(16)로 취입된다.

이렇게 취입된 슬러리는 산소랜스(15)를 통해 공급된 산소에 의해 연소 및 용해되어 처리된다.

상기 연소대는 산소가 연료와 반응하여 약 4000°C정도의 온도를 나타내기 때문에 연소온도를 크게 낮추지 않는 용선톤당 200kg 까지는 슬러리의 연소 및 용해 처리가 가능성이 확인되었다.

도 2에서 부호 10은 공정압력조정가스를 제어하는 가스제어밸브를 나타낸다.

도 3에서 부호 17은 N₂가스 취입관을, 18은 산소공급관을, 그리고 19는 풍구를 나타낸다.

상기 N₂가스 취입관(17)은 슬러리가 슬러리 취입버너(14)를 통해 취입되지 않을 시에 N₂가스를 취입하여 슬러리 취입버너(14)를 보호하기 위하여 구비되는 것이다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

(실시예)

슬러리를 제조하기 위해 물과 3종류의 시판 계면활성제(슬러지와 함유된 물의 총무게의 0.5%)를 첨가하여 점도를 측정하고 그 결과를 도 4에 나타내었다.

도 4에서의 H₂O(%)는 슬러지중의 수분과 추가된 물을 더한 총수분량을 나타낸다.

도 4에 나타난 바와 같이, 슬러리중의 총수분량이 58-65%인 경우, 점도가 2000 cps 이하로 낮아지므로, 펌프에 의한 수송이 가능함을 알 수 있다.

또한, 슬러리의 유동성 확보를 위해 기름과 기름혼합용 계면활성제를 첨가하고 혼합하여 점도를 측정하고 그 결과를 도 5에 나타내었다.

여기서 사용된 기름은 제철소내에서 발생하는 폐유를 혼합한 것이다.

수분은 슬러지중에 함유되어 있는 수분만으로 추가로 물은 첨가되지 않는다.

도 5에 나타난 바와 같이, 기름을 추가한 경우, 점도가 2000 cps이하가 되기 위해서는 (H₂O+ 폐유)량이 65% 정도는 되어야 함을 알 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 슬러지를 폐기처리하지 않고 용융로에 슬러리로 투입하여 재사용함으로써, 슬러지 폐기시 고행화 비용을 절감할 수 있고, 슬러지중의 탄소를 용융로에서 연소시킴으로 인해 연료비를 절감할 수 있고, 슬러지중 철분을 회수할 수 있을 뿐만 아니라 연소대 연소온도를 조절하기 위해 투입되고 있는 고압수증기의 사용도 중지할 수 있는 효과가 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

환원로에서 철광석을 환원하여 환원철을 제조하고;

상기 환원철을 용융로에 장입하여 용융환원시켜 용선을 제조하고;

상기 용융로의 배가스는 싸이클론을 거쳐 일부가 상기 환원로의 하부로 공급되어 로내를 상승하면서 철광석을 환원시킨 후, 배출되고; 그리고

상기 싸이클론을 거친 용융로 배가스중 환원로에 공급되지 않는 배가스와 상기 환원로외부로 배출되는 환원로 배출가스중에 함유되어 있는 분진을 스크리버에서 습식방법에 의해 슬러지로 제진하고, 분진이 제거된 배가스는 배출되도록 구성되는 코렉스 조업법에 있어서,

상기 스크리버에서 발생하는 슬러지의 적어도 일부를 그 점도가 2000cps이하인 슬러리로 만든 다음, 용융로의 연소대에 투입하는 코렉스 조업법

청구항 2.

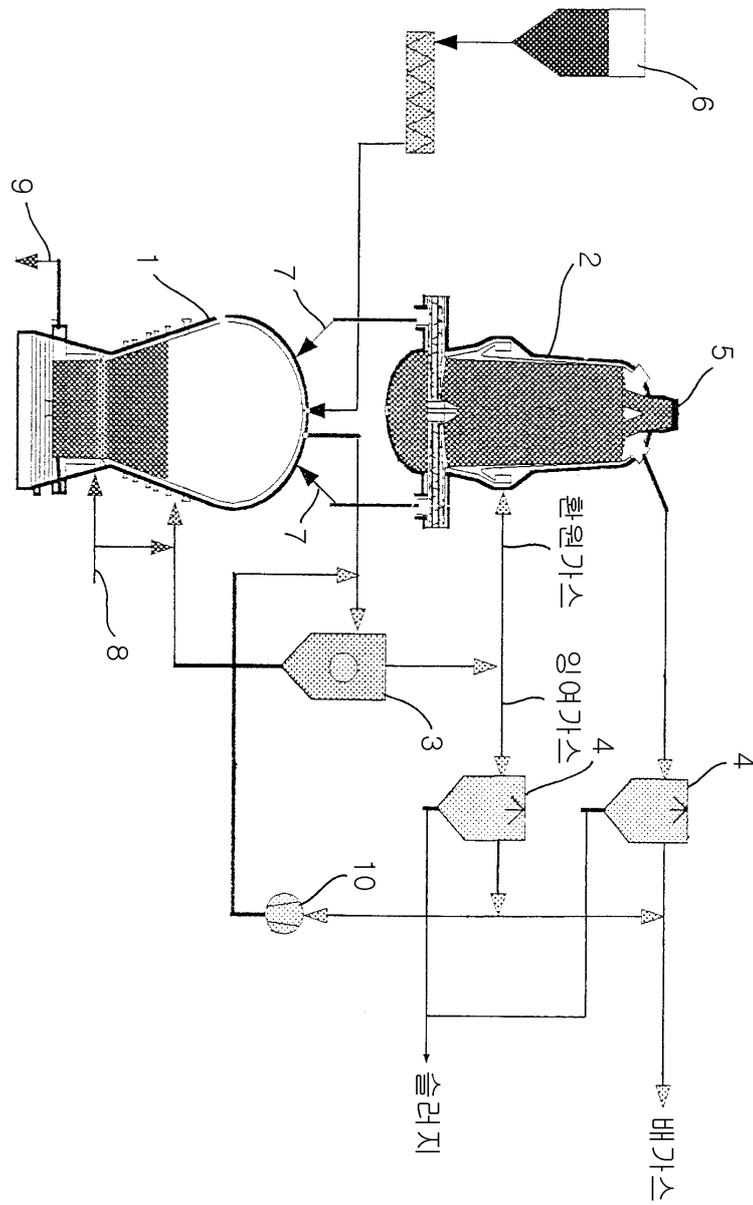
제1항에 있어서, 슬러리가 상기 스크리버에서 발생하는 슬러지에 총수분함량이 58-65중량%가 되도록 물을 가하고, 0.4-1.0중량%의 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하가 되도록 제조되는 것을 특징으로 하는 코렉스 조업법

청구항 3.

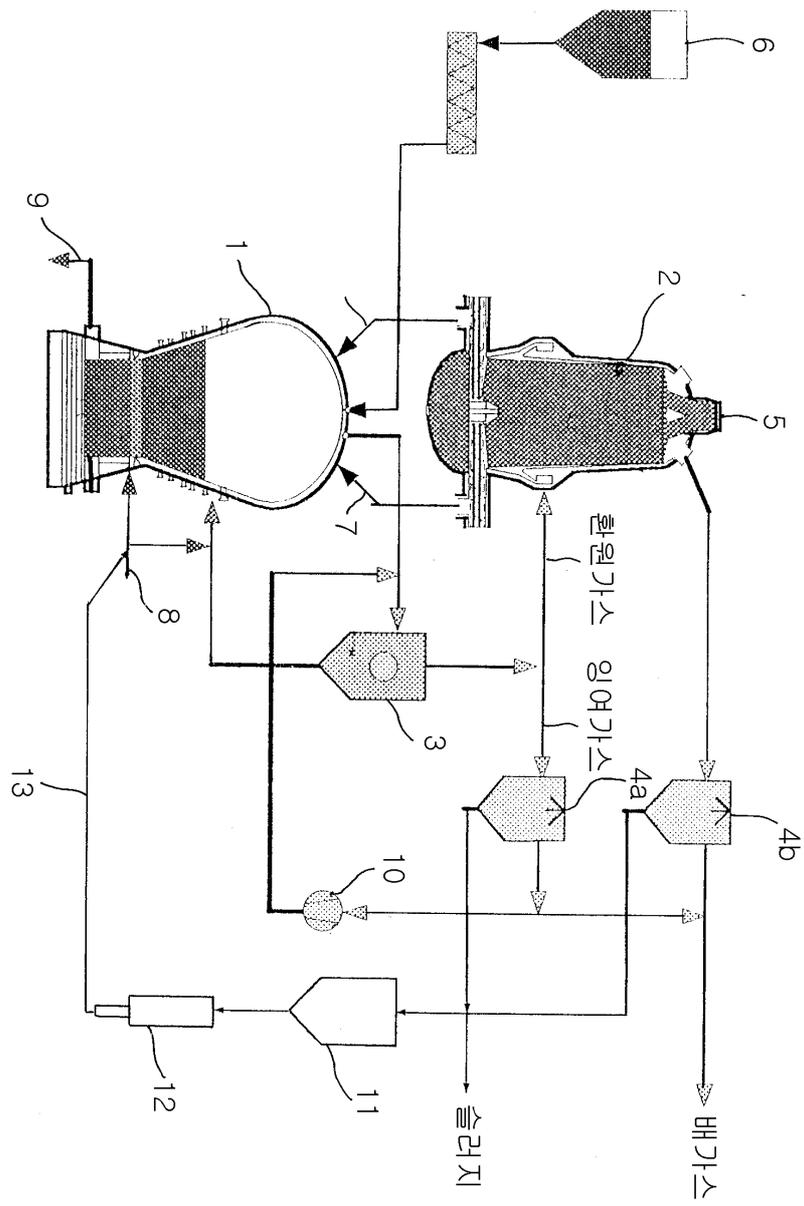
제1항에 있어서, 슬러리가 상기 스크리버에서 발생하는 슬러지에 총수분과 기름의 총함량이 60-65중량%가 되도록 기름을 가하고, 0.5-1.0중량%의 기름혼합용 계면활성제를 혼합하여 점도가 2000cps이하가 되도록 제조되는 것을 특징으로 하는 코렉스 조업법

도면

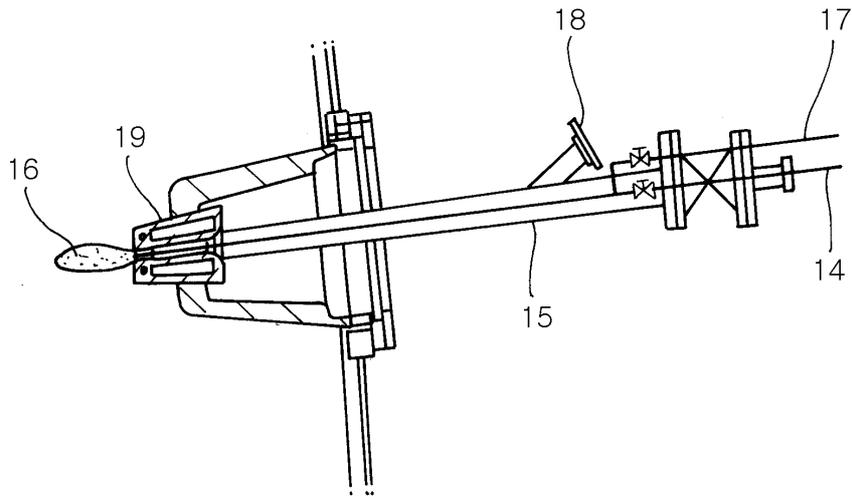
도면1



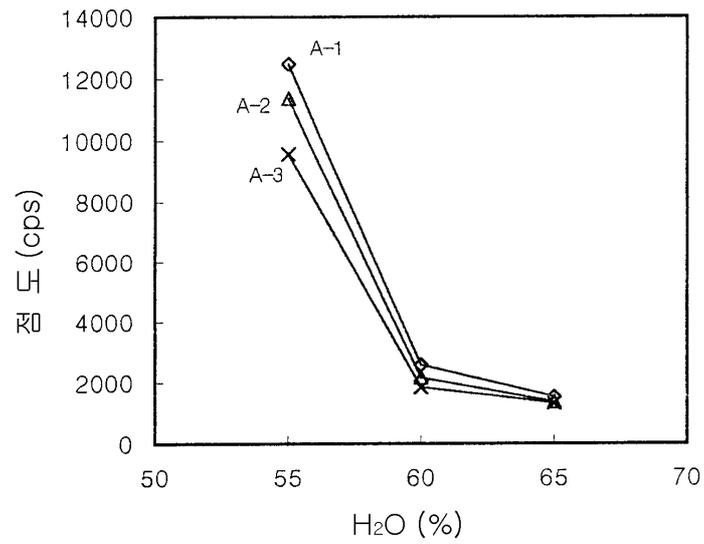
도면2



도면3



도면4



도면5

