

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ C04B 7/47 C04B 7/44	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년04월 15일 10-0254043 2000년01월28일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1998-0703064 1998년04월27일 1998년04월27일 PCT/IB 96/00956 1996년07월29일 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브 라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이 슬란드 일본 북한	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자
(30) 우선권주장	95117163.6 1995년10월31일 EPO(EP)	
(73) 특허권자	도메트 조셉 이	
(72) 발명자	레바논 야르제-바브다 피오 박스 40-124 빌라 조셉이 도메트 도메트 조셉 이	
(74) 대리인	레바논 야르제-바브다 피오 박스 40-124 빌라 조셉이 도메트 김창세, 장성구	

심사관 : 정삼섭

(54) 시멘트 클링커의 제조방법 및 장치

요약

본 발명은 시멘트 클링커를 제1 먼저 연소대역에서 연소시킨다음 냉각대역(여기에서 냉각은 연료 및 증기의 전달에 의해 적어도 부분적으로 발생한다)에서 냉각시키는 시멘트 클링커의 제조방법으로,

제 1 냉각단계에서, 전달된 연료를 시멘트 클링커와 혼합하고, 초기에 열분해시키며, 생성된 열분해 생성물이 증기와 강한 흡열반응을 일으킴으로써, 시멘트 클링커를 상기중에 함유된 액상의 95% 이상, 바람직하게 모두를 유리로 전환시키는 방식으로 급냉시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.

명세서

기술분야

본 발명은 청구범위 제 1 항의 서론 및 제 10 항의 일반적 개념에 따르는 시멘트 클링커의 제조방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

소위 포틀랜드 시멘트 클링커(Portland Cement Clinker)는 알라이트(C₃S) 및 벨라이트(C₂S), 트리칼슘 알루미네이트(C₃A) 및 테트라칼슘 알루미네이트 페라이트(C₄AF)로 필수적으로 구성된다. 추가의 구성원은 특히 유리 산화마그네슘과 알칼리이다.

시멘트 클링커의 냉각은 그의 구조, 광물학적 조성 및 그로부터 생성된 시멘트의 성질에 영향을 미친다. 클링커의 냉각속도는 특히 클링커의 결정상 함량과 유리상 함량사이의 비에 영향을 미친다. 냉각이 느리면, 거의 모든 클링커성분에 대해 결정형성이 발생하는 반면, 급격한 냉각은 결정형성을 방해하고 소위 액상(2.95 Al₂O₃ + 2.2 Fe₂O₃ + MgO + 알칼리)을 유리 형태로 고정화시킨다. 회전 노로부터 클링커중의 액상의 비율은 약 20 내지 28%이다.

클링커의 급격한 냉각은 특히 황산염(마그네슘, 나트륨, 칼륨등)에 대한 시멘트의 내황산성, 유리형성시 유입되는 자유 알칼리 및 MgO 석영(페리클라세)을 증가시킨다. 이것은 시멘트의 내황산성 능력의 원인인 C₃A 함량이 클링커의 급격한 냉각때문에 유리 및 또한 자유 알칼리 및 MgO(페리클라세)의 일부가 되어 황산염의 공격에 내성일 것이라는 사실에 의해 설명될 수 있다. 자유 알칼리가 사라짐에 따라 자유 알칼리는 응집물중의 실리카를 더이상 공격하지 않을 것이다.

알라이트, 벨라이트 및 유리만으로 필수적으로 이루어지는, 즉 C₃A 및 C₄AF가 유리에 결합된 시멘트 클링

커는 글래스 포틀랜드 시멘트로 칭할 수 있다. 강도의 제한없이 환경적 영향에 내성인 특별한 능력을 특징으로 한다.

소위 글래스 포틀랜드 시멘트가 이미 실험실에서 생산되었지만, 그의 상업적인 생산을 허용하는 방법은 지금까지 알려지지 않았다.

필요한 냉각속도는 당해 기술에 공지된 클링커 냉각방법, 특히 소위 그레이트 냉각기의 도움으로는 얻어질 수 없다.

활성 벨라이트 시멘트를 생산하는 방법은 DD-A-206 422에 공지되어 있다. 이 경우에, 벨라이트 클링커는 회전식 노로부터 갈색 분탄과, 저온 배출 기체가 특히 이산화탄소 및 증기를 함유하는 제 1 냉각 단계로 전달된다. 이로인해 공급된 연료는 증기 또는 이산화탄소에 의해 기화되고, 이들 기화반응은 필요한 반응 엔탈피를 시멘트 클링커로부터 얻는다.

발명의 요약

본 발명의 목적은 글래스 포틀랜드 시멘트의 산업적 생산을 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적은 청구범위 제 1 항 및 제 10 항의 특징적인 양태에 의해 이루어진다. 본 발명에 따라서, 제 1 냉각 단계로 전달된 연료를 시멘트 클링커와 혼합하고, 초기에 열분해시킨다. 생성된 열분해 생성물은 증기에 의해 강한 흡열반응을 일으키고, 따라서, 시멘트 클링커를 상기 중에 함유된 액상의 95%이상, 바람직하게 전부를 유리로 전환시키는 방식으로 급냉시킨다.

열분해로부터 생성된 기상 열분해 생성물은 증기와 직접 반응한다. 그 결과로서, 시멘트 클링커는 수초 내에 1,450°C 정도의 점화온도로부터 급냉될 수 있다. 이러한 고속 급냉방법은 액체 클링커 구성원 C₃A 및 C₄AF를 자유 알칼리 및 MgO(페리클라세)를 포함하는 유리로 전환시킨다.

추가 냉각은 일반적으로 공지된 증기에 의한 연료의 기화를 통해 발생하고, 이는 또한 흡열반응으로 진행하지만, 증기와 기상 열분해 생성물의 반응에 의해 상당히 더 느리게 발생한다.

본 발명의 추가 양태 및 장점은 수반되는 청구범위의 주제이고, 상세한 설명과 도면에 참고로 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따르는 장치의 개략도이다.

도 2는 도 1의 라인(II-II)에 따르는 단면도이다.

발명의 상세한 설명

먼저 도 1 및 도 2를 참고로 하여 시멘트 클링커를 제조하기 위한 본 발명에 따르는 장치를 기술한다. 상기 장치는 시멘트 클링커를 연소시키기 위한 회전식 노(21), 반응기(23)로 구성된 제 1 냉각 단계 및 예를 들어 그레이트 냉각기(22)로 구성된 제 2 냉각 단계로 필수적으로 이루어진다.

예시된 양태에서 반응기(23)는 확대된 직경을 갖는 회전식 노(21)의 일부로서 구성되고, 노의 배출구 단부에 배치된다. 회전식 노(21)는 그의 배출구 단부에 연결장치(24)와 함께 노(21)로부터 그레이트 냉각기(22)로의 운송을 수행하는 노 후드(21a)를 갖는다.

연결장치(24) 뿐만 아니라 노 후드(21a)는 통상적인 방법으로 제작된다. 분쇄기, 바람직하게 롤 분쇄기(25)는 유리하게 탈염수에 의해 내부로부터 냉각되고, 연결장치(24)내에 배치된다. 여기서 클링커되는 그레이트 냉각기(22)로 클링커를 전달하는 회전식 날개문(26)을 통과하기 전에 예를 들면 25mm의 입경으로 분쇄된다. 회전식 날개문(26)은 바람직하게 또한 탈염수에 의해 내부로부터 냉각된다. 그레이트 냉각기(22)에서, 반응기(23)에서 이미 예비냉각된 시멘트 클링커는 공기에 의해 추가 냉각된다. 따라서 가열된 냉각 공기는 2차 공기(27) 또는 3차 공기(28)로서 통상적인 경로로 연소를 위한 공기로서 장치중에 사용된다.

압력 측정 장치(29)는 회전식 날개문(26) 바로 앞의 연결장치(24)에 제공되고, 상기 압력 측정 장치는 조종장치(30)에 의해, 압력 측정 장치(29)의 영역중에 압력이 형성되지 않는 방법으로 처음 2개의 팬(31a) 및 (31b)의 속도를 조절한다.

그레이트 냉각기(22)에 의해 생성되는 2차 공기(27)가 제 2 공기 라인(31)을 통해 노 후드(21a) 영역중의 회전식 노(21)로 도입된다. 제 2 공기 라인(31)은 이중벽 구조이고, 탈염수로 냉각된다. 제 2 공기 라인(31)의 중간에, 임의의 연료를 위한 추가 연소기(32)가 제공된다.

이 양태에 예시된 반응기는 회전식 노(21)보다 직경이 약 3배 더 크고, 반응기의 폭은 회전식 노의 직경의 약 1/5에 해당한다.

예시된 양태에서, 회전식 노(21)는 반응기의 바로 앞과 뒤에 각각 배치된 2개의 지지 타이어-롤러 스탠드(36), (37)에 의해 반응기(23)의 영역에서 지지된다. 추가의 지지 타이어-롤러 스탠드가 필요에 따라 노 배출구의 영역에 제공될 수 있다. 반응기(23)의 앞과 뒤에 제공된 2개의 지지 롤러 스탠드에 의해, 반응기(23)에 기인한 추가 총량이 최적으로 분포될 수 있다. 각각의 지지 롤러 스탠드는 2개의 지지 롤러를 이루어진다. 도 1에서, 지지 롤러 스탠드(36), (37)의 지지 롤러(36a), (37a)를 볼 수 있다.

반응기(23)는 연료, 특히 탄소연료의 전달을 위한 나선 컨베이어(33)로서 구성된 장치를 갖는다. 나선 컨베이어는 또한 이중벽 구조이고, 탈염수로 냉각된다. 연료를 위한 공급지점은 반응기(23)로 고온의 벌크물질의 유입구 영역중에 놓인다.

반응기(23)에서 요구되는 포화 증기는 상기 기술된 다양한 장치부로부터의 냉각수로부터 전부 또는 일부

얻어진다. 더우기, 반응기(23)는 연료와 혼합된 시멘트 클링커에 증기를 취입시키기 위한 장치(34)를 갖는다. 이 장치는 반응기(23)의 한계를 정하는 벽에 평행하게 배치되고, 판의 형태로 제작되고, 반응기로 유입되는 클링커에 대한 저항을 가능한 최소로 하기 위해 테두리가 둥글다. 증기는 바람직하게 반응기(23)의 기부영역에서 배출될 것이다.

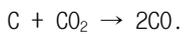
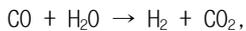
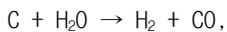
반응기(23)의 하단부에서, 폐쇄가능한 개방부(23a)가 또한 보다 긴 노 스톱이 필요할때 반응기중에 위치한 클링커를, 파선으로 나타낸 운송장치(35)를 통해 냉각기 배출구로 운송하기 위해 제공된다.

상기 기술된 장치를 사용하는 시멘트 클링커의 제조에서, 시멘트 클링커를 먼저, 연소 대역중의 회전식 노(21)중에서 모두 연소시킨다음 반응기(23)로 보낸다. 또한 전달할 연료, 특히 열분해성 성분을 갖는 탄소 연료를 제 1 냉각단계에서 시멘트 클링커와 혼합하고, 열분해시킨다. 특히 약간의 CO₂ 및 CO를 갖는 타르, 경 탄화수소와 같은 열분해 생성물은 또한 전달되는 증기와 강한 흡열 반응을 일으킨다. 특히 급격한 반응이 기상 열분해 생성물과 증기사이에서 발생하여 시멘트 클링커를 상기중에 함유된 액상의 95% 이상, 바람직하게 전부를 유리로 전환시키는 방식으로 급냉시킨다.

제 1 냉각단계에서, 시멘트 클링커를 1,450°C 정도의 연소온도에서 약 1,250°C로 급냉시키고, 이때 상기 제 1 냉각단계의 냉각속도는 600k/분 내지 6,000k/분이다.

열분해 생성물과 증기사이의 반응에서, CH₄, H₂, CO, CO₂ 내지 C₄ 탄화수소와 같은 기체가 생성된다.

반응기(23)에서 또한 발생하는 제 2 냉각단계에서, 주요 반응은 여전히 증기와 함께 존재하는 열분해 생성물 뿐만 아니라 전달된 연료의 기화이다. 이러한 기화 반응은 다시 흡열반응적으로 진행하고, 시멘트 클링커로부터 필요한 반응 엔탈피를 얻는다. 기화반응에서, 특히 하기의 반응이 일어난다:



따라서, 시멘트 클링커를 제조하기 위한 본 발명에 따르는 방법에서, 클링커를 먼저 수초내에 약 1,450°C에서 1,250°C로 제 1 냉각단계에서 급냉시킨다. 제 2 냉각단계에서, 시멘트 클링커의 추가 냉각은 주로 흡열 기화반응을 통해 발생한다. 제 3 냉각단계에서, 약 1,000 내지 1,100°C로 냉각된 시멘트 클링커를 그레이트 냉각기로 공급한다.

석탄량, 또는 열분해를 통해 충분히 급격하게 기화된 생성물을 생성하기 위해 반응기로 도입된 액체 또는 기체 연료와 석탄사이의 비는 예열기 배출구(노 유입구앞)에서 예비하소를 위해 요구되는 연료와 완전히 별개이다. 연소공정을 위해 필요한 공기는 제 2 공기 라인(31)을 통해 회전식 노로 도입시킨다. 제 2 공기온도는 약 750°C이다. 특히 회전식 노를 출발시킬때 제 2 공기 라인(31) 중간의 추가 연소기(32)를 사용하고, 반응기(23)중에 생성된 연료 기체가 원료를 소결대역중의 클링커로 소결하기에 충분치 않을때 또한 사용할 수 있다.

액상을 유리로 가능한한 완전히 전환시키기 위해, 시멘트 클링커와 연료의 철저한 혼합 및 증기의 가능한 한 가장 균일한 취입이 필요하다. 증기의 도입을 위한 설비(34)는 통상적으로 고정되게 제공된다. 그러나, 상기 설비를 또한 화학반응에 가장 효과적인 위치에 도달하도록 하기 위해, 회전식 노/반응기 설비의 회전운동의 방향으로부터 및 상기 방향을 향해 이동가능하도록 배치시킬 수도 있다.

액체 및/또는 기체 연료는 고체 탄소 연료보다 상당히 더 빠르게 제 1 냉각단계에서 반응하기 때문에 고체 탄소 연료가 열분해에 의해 먼저 파괴된다. 따라서, 충분한 냉각속도를 정하기 위해, 액체 및/또는 기체 형태의 추가의 연료를 반응기(23)로 도입할 수 있다. 증기를 취입시키기 위해 사용되는 것과 유사한 설비가 특히 이를 위해 적합하다. 제 1 냉각단계의 냉각속도를 600k/분 내지 6,000k/분으로 고정시킬 수 있다.

시멘트 클링커와 전달된 연료간의 혼합은 본 발명에 따르는 반응기에서 특히 확실하게 발생한다. 반응기는 회전식 노에 따라 움직이기 때문에 도입된 시멘트 클링커는 일정하게 움직인다. 유리한 양태에서, 반응기 내부에 시멘트 클링커를 들어올리기 위한 세라믹 리프터가 제공될 수 있다. 이것은 훨씬 더 강력한 혼합을 수행하며, 또한 시멘트 클링커의 리프팅 및 드롭핑에 의해 상기 시멘트 클링커를 분쇄시켜 시멘트 클링커 덩어리의 크기를 균질화시킨다. 이것은 차례로 시멘트 클링커의 균일한 냉각을 보장한다.

회전식 노/반응기 설비가 개시될때, 제 2 공기 라인(31)에 배치된 추가의 연소기(32)를 사용한다. 연료/수소비를 반응기(23)의 기화 용량으로 조절하면 연소공정은 추가의 연소기(32)와 개별적으로 작동할 수 있으며, 이 경우 소비된 연료, 회전식 노로 전달되는 화염 및 연료량의 조절은 예비하소에 대해 요구되는 연료와 별개이다.

상기 기술된 반응기(23)를 사용하여, 고온 과상 물질을 이미 예냉된 냉각기에 통과시킴으로써 냉각기에 사용되는 전체 공기량을 노에 대한 2차 공기 및 예비하소를 위한 3차 공기로 사용할 수 있다. 냉각기(22)에 의해 사용되는 공기량은 충분하며, 과량의 공기가 없으므로 열이 대기로 방출되지 않는다. 이런 방법으로 75 내지 100kcal/kg의 에너지가 절감될 수 있다. 더우기, 대기로 다르게 방출되는 공기량을 여과기 및 세척 설비로 분배하는 것이 가능하다. 반응기에서 생성된 기체(CO + H₂)는 1,000°C의 온도를 갖는 2차 공기를 충족시키는 반면, 2차 공기 및 3차 공기는 약 750°C이다. 따라서, 화염온도는 2,300 내지 2,500°C의 온도에 쉽게 이를 수 있다. 연소공정은 이러한 고온 화염온도에 기인하여 더욱 쉽게 조절될 수 있다. 또한 염소대역의 라이닝 보호를 위해 필요한 클링커의 피복을 더욱 간단하게 조절할 수 있다.

반응기(23)중의 시멘트 클링커를 수초내에 200 내지 250°C로 급냉시키기 때문에 단지 알라이트 및 벨라이트만이 결정화된다. 유일하게 다른 구성물은, 특히 C₃A, C₄AF, 알칼리 및 산화마그네슘이 결합된 유리이다. 이러한 시멘트 클링커는 글래스 포틀랜드 시멘트로 지칭될 수 있다.

원료의 조성에서 기화 반응에 사용된 연료 재를 고려할 필요는 없다. 이들 재는 클링커중에 충전제를 형성한다. 따라서 고비율의 재를 갖는 채굴 석탄 및 갈색 석탄 뿐만 아니라 고휘발성 성분을 갖는 석탄을 사용할 수 있다. 반응기(23)로 공급되는 연료를 건조시키거나 파쇄시킬 필요가 없으며, 5 내지 10mm 입자의 형태로 전달할 수 있다.

고속 급냉으로 인해 칼슘 설페이트는 분해되지 않고, CaSO_4 (경석고)로서 클링커를 통과한다.

이는 회전식 노의 황 순환 문제점을 감소시키고, 높은 황함량을 갖는 연료를 사용함으로써 초래될 수 있는 황 문제점을 실질적으로 단순화시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

시멘트 클링커를 제일 먼저 연소대역에서 연소시킨다음 냉각대역(여기에서 냉각은 연료 및 증기의 전달에 의해 적어도 부분적으로 발생한다)에서 냉각시키는 시멘트 클링커의 제조방법으로,

제 1 냉각단계에서, 전달된 연료를 시멘트 클링커와 혼합하고, 초기에 열분해시키며, 생성된 열분해 생성물이 증기와 강한 흡열반응을 일으킴으로써, 시멘트 클링커를 상기중에 함유된 액상의 95% 이상, 바람직하게 모두를 유리로 전환시키는 방식으로 급냉시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

열분해성 성분을 갖는 탄소연료를 연료로서 전달함을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

제 1 냉각단계에서 냉각속도를 고정시키기 위해 액체 및/또는 기체 연료를 가함을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제 1 냉각단계에서 냉각속도가 600K/분 내지 6,000K/분을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

시멘트 클링커를 제 1 냉각단계에서 약 200K까지 냉각시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

시멘트 클링커를 제 1 냉각단계에서 1,450℃ 정도의 연소온도로부터 1,250℃로 급냉시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

시멘트 클링커와 연료를 혼합하는 동안에 시멘트 클링커의 분쇄가 동시에 발생함을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

제 2 냉각단계에서 증기에 의해 전달된 연료의 기화가 발생하고, 기화반응이 시멘트 클링커로부터 필요한 반응 엔탈피를 얻음을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

기화반응에서 생성된 연료기체를 연소대역에서 시멘트 클링커의 연소에 사용함을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

- a) 시멘트 클링커를 연소시키기 위한 회전식 노(21),
- b) 연소된 시멘트 클링커를 냉각시키기 위한 냉각기(22),
- c) 연료를 전달하기 위한 설비(33),
- d) 증기를 취입하기 위한 설비(34)를 갖는 장치로,
- e) 반응기(23)에 연료의 전달을 위한 설비(33) 및 증기의 취입을 위한 설비(34)가 제공되고,

f) 반응기(23)가 회전식 노의 일부로서 구성되고 상기 노와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 제 1 항 내지 제 9 항중 어느 한 항의 방법에 따르는 시멘트 클링커의 제조장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
반응기가 확대된 직경을 갖는 회전식 노(21)의 일부로서 구성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
반응기(23)가 회전식 노(21)의 방출 단부의 거의 바로 앞에 배치됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

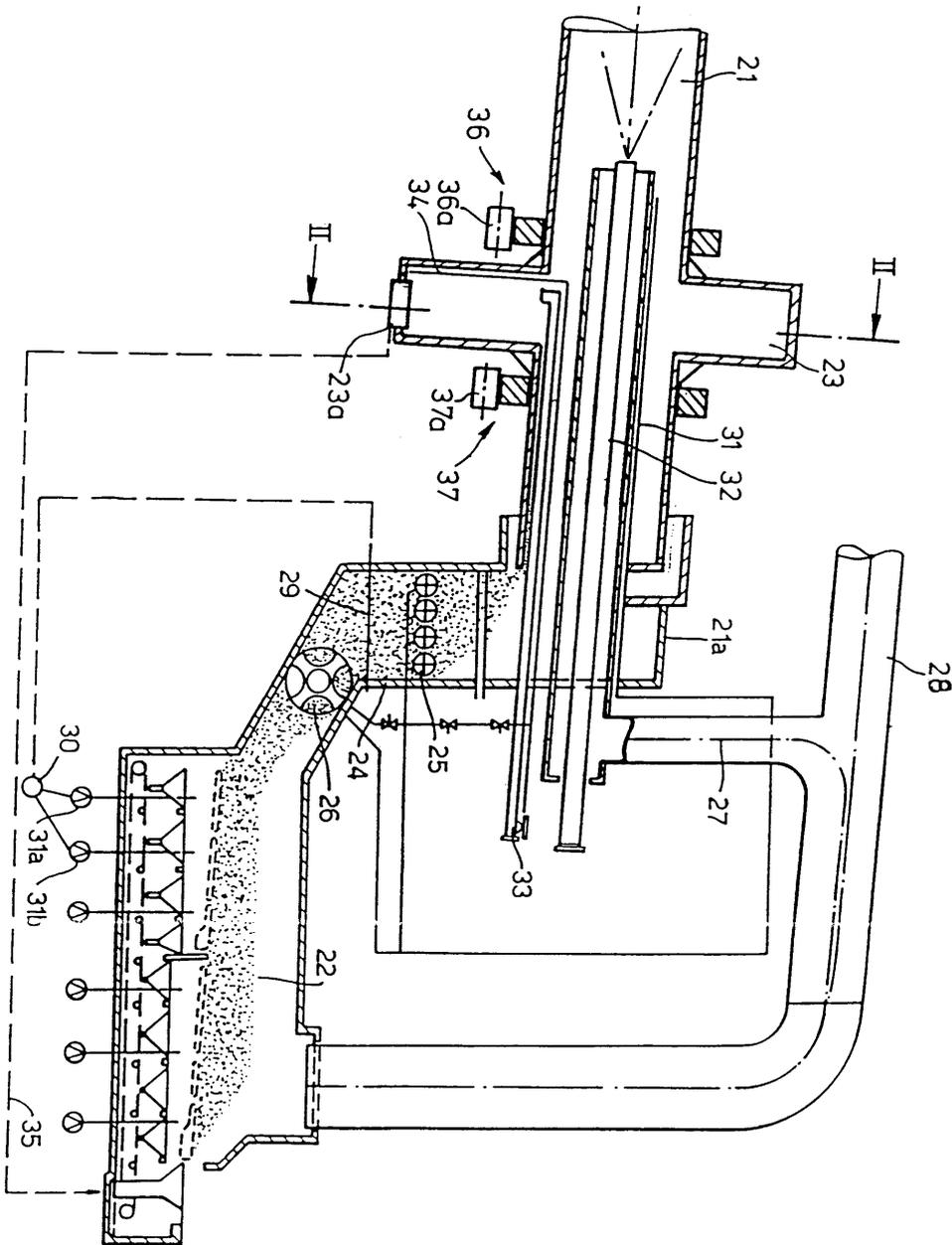
제 10 항에 있어서,
회전식 노(21)가 반응기(23) 바로 앞과 뒤에서 지지됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,
반응기에 액체 및/또는 기체 연료를 도입하기 위한 추가의 설비가 제공됨을 특징으로 하는 장치.

도면

도면1



도면2

