



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043384
(43) 공개일자 2020년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F27D 19/00 (2006.01) F23D 14/02 (2006.01)
F23N 3/00 (2006.01) F23N 5/00 (2020.01)
F27D 99/00 (2010.01)
(52) CPC특허분류
F27D 19/00 (2013.01)
F23D 14/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7004370
(22) 출원일자(국제) 2018년07월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년02월14일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/025192
(87) 국제공개번호 WO 2019/034283
국제공개일자 2019년02월21일
(30) 우선권주장
10 2017 007 799.1 2017년08월17일 독일(DE)

(71) 출원인
린데 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 클로스터호프슈트라쎄 1 (우:80331)
(72) 발명자
니에호프, 토마스
독일 뮌헨 81735 니에더람스트라쎄 8
(74) 대리인
남호현, 특허법인 남앤남

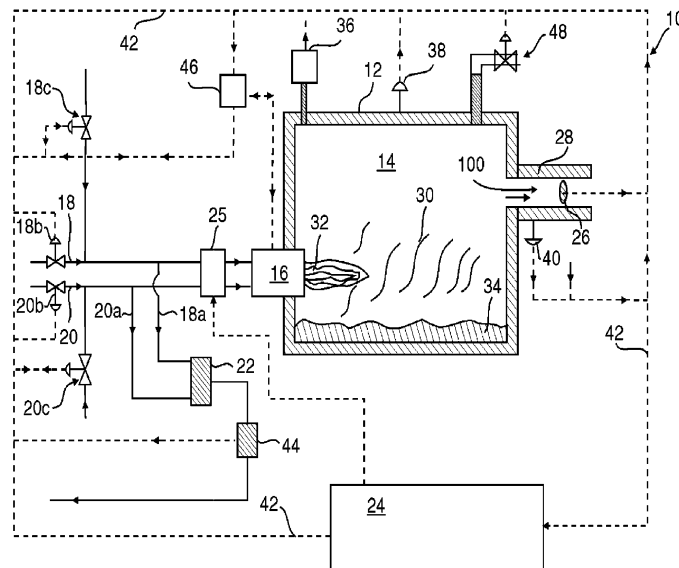
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 노 시스템 및 노의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 버너(16)에 의해 가열되는 노 챔버(14)를 포함하는 노(12)를 작동시키기 위한 방법에 관한 것으로, 이 방법은 노 챔버(14)에서의 연소를 모니터링하는 단계, 및 버너(16)를 위해 결정된 연료의 발열량을 모니터링하는 단계를 포함한다. 본 발명은 또한 노 시스템(10) 및 제어 유닛(24)에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F23N 3/002 (2013.01)

F23N 5/003 (2013.01)

F27D 99/0033 (2013.01)

F27D 2019/0009 (2013.01)

F27D 2019/0012 (2013.01)

F27D 2019/0015 (2013.01)

F27D 2019/0018 (2013.01)

F27D 2019/0021 (2013.01)

F27D 2019/0034 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 버너(burner)(16)에 의해 가열되는 노 챔버(furnace chamber)(14)를 갖는 노(12)를 작동시키기 위한 방법으로서, 상기 방법은 상기 노 챔버(14)에서의 연소를 모니터링하는 단계, 및 상기 버너(16)를 위해 의도된 연료의 발열량(calorific value)을 모니터링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 노 챔버(14)에서의 상기 연소의 함수로서 그리고 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 상기 발열량의 함수로서 상기 버너(16)를 조절하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 버너(16)의 상기 조절은 상기 버너(16)로의 산소 공급을 조절하는 단계, 및/또는 상기 버너(16)로의 연료 공급을 조절하는 단계, 및/또는 추가 연료 공급을 조절하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 상기 발열량을 모니터링하는 단계는 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 일부를 예연소시키는(precombusting) 단계를 포함하고, 바람직하게는 상기 예연소를 위한 산소 요구량을 확인하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 상기 일부는 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 나머지 부분으로부터 상기 예연소를 위해 우회된 후에, 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 상기 일부의 상기 나머지 부분이 상기 버너(16)에 공급되는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노 챔버(14)에서의 상기 연소의 함수로서 상기 노 챔버(14) 내로의 산소 공급을 조절하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노 챔버(14)에서의 상기 연소를 모니터링하는 단계는 상기 노 챔버(14)에서의 상기 연소 동안 발생하는 배기 가스들의 적어도 하나의 배기 가스 파라미터를 측정하는 단계를 포함하고, 바람직하게는 적어도 하나의 배기 가스 파라미터는 일산화탄소 및/또는 산소 및/또는 이산화탄소 및/또는 산화질소의 농도를 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노(12)가 작동 중일 때 상기 노 챔버(14)에서 금속 공급원료가 적어도 부분적으로 용융되는, 방법.

청구항 9

적어도 하나의 버너(16)에 의해 가열되는 노 챔버(14)를 갖는 노(12)를 작동시키기 위한 제어 유닛(24)으로서, 상기 제어 유닛(24)은 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하도록 설계되는, 제어 유닛(24).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제어 유닛은 통신 링크를 통해 연결된 제어 장치 및/또는 수 개의 제어 장치들을 포함하는, 제어 유닛(24).

청구항 11

노 시스템(10)으로서,

- 노 챔버(14)를 갖는 노(12);
- 상기 노 챔버(14)를 가열하기 위한 버너(16);
- 제9항 또는 제10항에 따른 제어 유닛(24)

을 포함하는, 노 시스템(10).

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 버너(16)를 위해 의도된 상기 연료의 일부를 예연소시키도록 설계된 예연소기(22)를 추가로 포함하고, 상기 노 시스템(10)은 바람직하게는 상기 예연소를 위한 산소 요구량을 확인하도록 설계되는, 노 시스템(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 노(furnace)를 작동시키기 위한 방법, 제어 유닛, 및 노 시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 금속-합유 재료를 용융시키기 위한 노의 작동의 분야이다.

배경 기술

[0002] 금속-합유 재료를 용융시키기 위하여, 장입 재료(charge material) 또는 공급원료(feedstock)로도 지칭되는 금속-합유 재료가 전형적으로 노의 노 챔버(furnace chamber) 내로 도입된다. 노 챔버는, 장입 재료의 금속-합유 성분들이 적어도 부분적으로 용융되고 장입 재료의 다른 성분들로부터 분리되는 반면, 특히 유기 성분으로서 존재할 수 있는 장입 재료 내의 불순물이 바람직하게는 노 챔버에서 연소되는 그러한 고온까지 버너에 의해 가열된다.

[0003] 노 챔버를 가열하는 데 사용되는 버너는 전형적으로, 버너가 바람직하게는 노 챔버를 가열하는 화염을 생성하도록 산소에 더하여 버너에 공급되는 연료 가스 또는 가열 gas와 같은 연료를 사용하여 가열된다.

[0004] 노 챔버 내의 금속/유리의 경제적인 용융/가열을 위해 버너가 노 챔버에서 제공하여야 하는 열량은 종종 공급원료 및 그의 특성에 의존한다. 따라서, 예를 들어, 상당한 부분의 유기 성분들을 갖는 공급원료의 경우에, 버너에 의해 노 챔버 내로 도입되는 더 적은 양의 열이 더 작은 부분의 유기 성분들을 갖는 공급원료의 경우에서보다 충분할 수 있는데, 그 이유는 노 챔버 내의 공급원료의 이들 유기 성분 중 적어도 일부의 연소가 마찬가지로 열 에너지를 방출하고, 이것이 온도의 증가 및/또는 연소에 기여할 수 있기 때문이다. 따라서, 버너에 의해 투입되는 열을 노 챔버에서 일어나는 연소에 대해 조정하는 것, 그리고 특히 버너에 공급되는 연료 및/또는 산소의 양을 공급원료 내의 유기 부분의 함수로서 조정하거나 조절하는 것이 종래 기술에서 공지되어 있다.

[0005] 통상적으로, 노 챔버에서의 연소 동안 발생하는 배기 가스가 이러한 목적을 위해 종종 모니터링된다. 예를 들어, 일산화탄소, 산소, 이산화탄소, 및/또는 산화질소와 같은 배기 가스 내의 소정 가스 및/또는 입자의 농도가 측정된다.

[0006] 노의 작동 방법은, 예를 들어 문헌 유럽 특허 출원 공개 제2 278 245 A1호 및 미국 특허 제8,163,062 B2호로부터 공지되어 있다.

[0007] 종래 기술로부터 공지된 방법들의 단점은, 노 챔버에서 발생하는 배기 가스에 근거하여, 노 챔버에서의 연소 공정의 변화가 기인하는 원인 및 그러한 변화를 피하기 위하여 어느 파라미터가 재조정되어야 하는지를 항상 신뢰성 있게 평가할 수 없다는 것이다.

발명의 내용

[0008] 따라서, 본 발명은 노 챔버에서의 연소 공정의 더 신뢰성 있는 조절 및/또는 제어를 가능하게 하고 사용될 수 있는 연료에 관하여 더 큰 유연성을 갖는, 노 및 노 시스템을 작동시키기 위한 방법의 제공이라는 기술적 목적

에 기초한다.

- [0009] 이러한 목적은 각각의 독립 청구항들의 특징들을 갖는 방법, 제어 유닛, 및 노 시스템에 의해 달성된다. 바람직한 실시예가 종속 청구항 및 하기의 설명의 요지이다.
- [0010] 제1 태양에 따르면, 본 발명은 적어도 하나의 버너에 의해 가열되는 노 챔버를 갖는 노를 작동시키기 위한 방법에 관한 것으로, 이 방법은 노 챔버에서의 연소를 모니터링하는 단계, 및 버너를 위해 의도된 연료의 발열량(calorific value)을 모니터링하는 단계를 포함한다.
- [0011] 추가의 태양에 따르면, 본 발명은 적어도 하나의 버너에 의해 가열되는 노 챔버를 갖는 노를 작동시키기 위한 제어 유닛에 관한 것으로, 이 제어 유닛은 상기 청구항들 중 한 항에 따른 방법을 수행하도록 설계된다.
- [0012] 추가의 태양에 따르면, 본 발명은 노 챔버를 갖는 노, 노 챔버를 가열하기 위한 버너, 및 본 발명에 따른 제어 유닛을 갖는 노 시스템에 관한 것이다.
- [0013] 노 챔버에서의 연소는 시간 경과에 따라 연속적으로 그리고/또는 별개의 시점들에서 - 예를 들어, 규칙적인 시간 간격으로 - 모니터링될 수 있다. 연소는 바람직하게는 노 챔버에서의 연소 동안 발생하는 배기 가스의 측정에 근거하여 모니터링된다.
- [0014] 버너를 위해 의도된 연료의 발열량의 모니터링은 또한 시간 경과에 따라 연속적으로 그리고/또는 별개의 시점들에서 - 예를 들어, 규칙적인 시간 간격으로 - 일어날 수 있다.
- [0015] 본 발명은, 버너를 위해 의도된 연료의 발열량을 모니터링하는 것이, 확인된 측정된 값이 임의의 측정 왜곡에 의해 공정에 영향을 받음이 없이, 버너 또는 버너의 성능 또는 버너에 의해 노 챔버 내로 투입되는 열이 모니터링될 수 있게 한다는 이점을 제공한다. 노 챔버에서의 연소를 모니터링함으로써 또는 노 챔버에서의 연소 동안 발생하는 배기 가스를 모니터링함으로써 버너가 흔히 배타적으로 또한 조절되는 종래의 방법과 대조적으로, 노 챔버에서의 연소에 영향을 주는 영향은 버너 성능의 측정에서 또는 버너에 의해 노 챔버 내로 투입되는 열에서 어떠한 왜곡도 야기하지 않는다. 따라서, 예를 들어, 버너 성능 또는 버너에 의해 투입되는 열이 또한 정확하게 확인될 수 있고, 그의 작동은, 예를 들어 공급원료 내의 유기 부분의 변동에 기인한 그리고/또는 노 챔버 내로의 침투된 공기의 진입에 의한, 노 챔버에서의 연소의 변화가 있는 경우 계속 방해받지 않을 수 있다. 그러한 방해 영향은 노 챔버에서의 연소에 상당히 영향을 미칠 수 있으며, 통상적으로 노 챔버에서의 연소의 모니터링에 의해 버너 작동의 변동과 구별될 수 없다. 본 발명에 따르면, 버너를 위해 의도된 연료의 발열량은 노 챔버에서의 연소와 독립적으로 모니터링되기 때문에, 노 챔버에서의 방해 영향은, 대조적으로, 버너의 작동 또는 연료의 발열량의 변화와 구별될 수 있으며, 따라서 바람직하게는 버너에의 연료 공급 및/또는 산소 공급의 불필요한 그리고/또는 부정확한 조정으로 이어지지 않는다.
- [0016] 또한, 본 발명은 버너를 위해 의도된 연료의 발열량의 변화가 바람직하게는 연료가 버너에 공급되기 전에 검출될 수 있고, 따라서 연료 공급 및/또는 연료 연소에 요구되는 버너에의 산소의 공급이 조정될 수 있다는 이점을 제공한다. 이는 효율의 관점에서 버너의 작동을 최적화하는 것과, 버너가 원하는 대로 또는 필요에 따라 작동될 수 있는 방식으로 연소를 조절하는 것을 가능하게 만든다. 또한, 이는, 예를 들어 일정하지 않거나 변동하는 발열량을 가지고, 따라서 버너의 효율적인 작동을 위해 버너에의 연료 공급 및/또는 산소의 공급의 규칙적인 그리고/또는 연속적인 재조절을 필요로 할 수 있는 연료들을 버너에서의 연소를 위해 사용하는 것을 가능하게 만든다. 특히, 본 발명은 따라서, 예를 들어 변동하고/하거나 가변하는 발열량에 의해 구별되는 저급 연료가 또한 버너 및/또는 노 시스템의 작동 효율의 감소, 또는 심지어 버너 및/또는 노 시스템에 대한 손상을 용인하거나 무릅쓸 필요 없이 연소될 수 있다는 이점을 제공한다.
- [0017] 예를 들어, 그러한 저급 연료는 바이오가스, 및/또는 회박 가스, 또는 열분해 가스, 또는 코크스(coke) 노 가스일 수 있는데, 그 이유는 바이오가스가 흔히 일정한 발열량을 갖지 않기 때문이며; 대신에, 상이한 바이오가스 공급물들은 상이한 발열량들을 가질 수 있어, 버너 내로의 연료로서의 바이오가스의 연속 공급을 고려할 때 발열량의 변동 또는 변화가 일어날 수 있다. 따라서, 본 발명은 비교적 저급의 바이오가스를 이용한 노 또는 노 시스템의 작동을 가능하게 한다는 이점을 제공하며, 그 결과로서, 명백하게 발열량에서 더 낮은 변동을 갖지만 또한 종종 구매하기에 상당히 더 고가인 고급 연료를 노 또는 노 시스템에 공급하는 것과 비교하여 비용 절감이 달성될 수 있다.
- [0018] 연료가 변동하고/하거나 가변하는 발열량을 갖는다는 사실은, 예를 들어 시간순으로 연속적으로 버너에 공급될 수 있는 상이한 체적 또는 공급량의 연료가 상이한 발열량을 가질 수 있음을 의미한다.

- [0019] 또한, 본 발명은 버너에 의해 노 챔버 내로 또는 노 챔버 내에서 투입된 에너지 또는 버너의 연소 성능이 확인될 수 있고, 특히 확인된 발열량에 따라 버너가 재조절될 수 있기 때문에 일정하게 유지될 수 있다는 이점을 제공한다. 게다가, 본 발명은 화염 특성 또는 연소 특성을 조정하고 이를 버너의 대응하는 조절에 의해 설정하는 것이 또한 가능하다는 이점을 제공한다.
- [0020] 또한 노 챔버에서의 연소를 모니터링함으로써, 버너를 통해 노 챔버 내로 공급되는 예열된 연소 공기 및 연소는 유기 부분들로 인해 공급원료로부터 제공되는 열에 따라 버너 성능 및/또는 연소 성능을 조정하는 것이 또한 가능하다.
- [0021] 바람직하게는, 버너에 공급되는 연료의 발열량을 조절하거나 변화시키기 위해 추가 연료원을 통해 추가 연료가 버너에 첨가될 수 있다. 특히, 추가 연료는 특별히 고품질인 연료, 예를 들어 천연 가스 및/또는 수소 및/또는 프로판 및/또는 다른 탄화수소를 포함하거나 이로 이루어질 수 있다. 이는 저급 연료, 즉 낮은 발열량을 갖는 연료가 또한 버너에서 연소될 수 있다는 이점을 제공하는데, 여기서 더 높은 발열량이 필요한 경우에 발열량을 증가시키고/시키거나 조절하기 위해 그리고/또는 발열량 변동을 보상하기 위해 더 높은 등급의 연료가 첨가될 수 있다.
- [0022] 이는 변동하는 발열량을 갖는 연료 가스가 사용되거나 연소되는 때에도 버너 및 노 챔버 둘 모두에서 연소가 최적화될 수 있다는 이점을 제공한다. 게다가, 이는, 미지의 유기 함량의 공급원료를 연소 및/또는 용융시킬 때, 공급원료 내의 실제 유기 부분을 고려하기 위해 연료의 공급을 조정하는 것을 가능하게 만든다. 예를 들어, 공급원료는 페인트 및/또는 오일 및/또는 지방 및/또는 높은 발열량을 갖는 다른 유기 응축물을 가질 수 있으며, 따라서 더 낮은 발열량을 갖는 연료를 버너 내로 공급하고/하거나 더 적은 양의 연료를 버너 내로 공급하는 것이 유리한 것으로 보이게 만들 수 있다. 또한, 이는 연소가 또한 원하는 연소 조건에 대해 최적화되어 노 챔버에서의 연소가 - 예를 들어, 장입 및/또는 가열, 및/또는 용융, 및/또는 합금 형성, 및/또는 열의 유지, 및/또는 주조, 및/또는 내화 라이닝의 소결을 위해 - 조절 또는 조정될 수 있도록 한다는 이점을 제공한다. 이에 의해, 연소는 재가열 및/또는 열처리를 위해, 예를 들어 균질화를 위해 그리고/또는 공급원료 내의 금속 및 비-금속 재료들, 예를 들어 유리 및/또는 광물의 연화 어닐링(soft annealing)을 위해 최적화될 수 있다. 공급원료로부터의 금속 수율을 최대화하기 위한 연소의 최적화가 또한 최적화될 수 있다. 게다가, 본 발명은 이산화탄소 및/또는 산화질소 및/또는 일산화탄소 및/또는 먼지와 같은 배출물을 감소시키는 것을 가능하게 한다. 노 챔버 내로의 산소의 도입은 또한, 예를 들어 금속 공급원료의 원하지 않는 산화 및/또는 액체 금속 공급원료 내에서의 산소의 용해를 감소시키거나 피하기 위해, 발열량을 적절하게 모니터링함으로써 제어되거나 최소화될 수 있다. 또한, 본 발명은 발열량을 모니터링함으로써 연료의 소비가 감소될 수 있다는 이점을 제공한다.
- [0023] 바람직하게는, 노가 작동 중일 때 노 챔버에서 금속 공급원료가 적어도 부분적으로 용융된다. 다시 말하면, 노 또는 노 시스템은 금속 공급원료 또는 금속 부분을 갖는 공급원료가 그 내부에서 용융될 수 있고/있거나 불순물 - 특히, 유기 불순물 - 이 연소될 수 있는 방식으로 작동된다.
- [0024] 본 방법은 바람직하게는, 노 챔버에서의 연소의 함수로서 그리고 버너를 위해 의도된 연료의 발열량의 함수로서 버너를 조절하는 단계를 포함한다. 다시 말하면, 노 챔버에서의 연소를 모니터링할 때 그리고 버너를 위해 의도된 연료의 발열량을 모니터링할 때 얻어지는 결과는 버너를 제어 및/또는 조절하기 위해 사용된다. 이에 의해 노 챔버에서의 연소가 최적화될 수 있고, 따라서 노 또는 노 시스템의 효율이 개선될 수 있다.
- [0025] 버너의 조절은 바람직하게는 버너로의 산소 공급의 조절 및/또는 버너로의 연료 공급의 조절을 포함한다. 이는 버너에서의 연료의 연소를 최적화하고 따라서 개선된 열 수율, 및/또는 원하는 유형의 화염, 및/또는 버너에 의한 더 낮은 오염물질 방출을 제공하는 것을 가능하게 만들 수 있다.
- [0026] 바람직하게는, 버너를 위해 의도된 연료의 발열량을 모니터링하는 단계는 버너를 위해 의도된 연료의 일부를 예연소시키는(precombusting) 단계를 포함한다. 이러한 목적을 위해, 예를 들어 버너를 위해 의도된 연료의, 예연소를 위해 의도된 일부가 버너를 위해 의도된 연료의 나머지 부분으로부터 우회된 후에, 버너를 위해 의도된 연료의 일부의 나머지 부분이 버너로 공급된다. 연료의 나머지 부분이 버너에 공급되기 전에 연료의 일부를 예연소시킴으로써, 연료의 발열량이 직접 확인되거나 모니터링될 수 있고, 따라서 버너에 공급되는 연료는 예를 들어 버너를 가능한 한 잘 조절하기 위해 그리고 버너에 공급되는 연료와 산소의 최상의 가능한 비(ratio) 및/또는 추가 연료 및/또는 추가 산소를 설정하기 위해 적절하게 특성화될 수 있다. 이러한 경우에, 예연소를 위한 산소 요구량을 확인하는 것이 바람직하고, 이에 의해 연료 버너의 나머지 부분의 최상의 가능한 또는 원하는 연소를 위한 산소 요구량이 바람직하게 유도될 수 있다. 예를 들어, 버너 내로의 최상의 가능한 산소 요구량 또는 최상의 가능한 산소 공급 및/또는 연료 공급을 확인하기 위하여, 예연소 동안 발생하는 배기 가스는, 특히

배기 가스에 존재하는 구성원들의 농도 및/또는 부분들을 사용하여, 예를 들어 특히 일산화탄소 및/또는 이산화탄소 및/또는 수소 및/또는 산소를 사용하여 행해질 수 있는 모니터링되는 방식으로 특성화되거나 분석될 수 있다.

[0027] 또한, 노 챔버에서의 연소의 함수로서 노 챔버 내로의 산소 공급을 조절하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 노 시스템은 하나 이상의 산소 랜스(lance)를 가질 수 있고, 이에 의해 산소 및/또는 다른 연소-촉진 물질, 예를 들어 공기가 이들이 먼저 버너에 공급될 필요가 없이 노 챔버 내로 직접 공급될 수 있다. 산소 및/또는 다른 연소-촉진 물질은 바람직하게는 노 챔버에서의 연소의 함수로서 노 챔버 내로 직접 도입되며, 이는 예를 들어 노 챔버에서의 연소 또는 이에 의해 발생하는 배기 가스를 모니터링함으로써 특성화되거나 분석되었다. 이는 버너의 작동 및/또는 조정 및/또는 조절이 노 챔버에서의 연소에 영향을 미치는 다른 파라미터들과는 독립적으로 훨씬 더 큰 정도로 일어날 수 있다는 이점을 제공한다. 바람직하게는, 노 챔버에서의 연소의 모니터링은 노 챔버에서의 연소 동안 발생하는 배기 가스의 적어도 하나의 배기 가스 파라미터의 측정을 포함하고, 바람직하게는, 적어도 하나의 배기 가스 파라미터는 일산화탄소 및/또는 산소 및/또는 이산화탄소 및/또는 산화질소의 농도를 포함한다.

[0028] 본 발명에 따른 제어 유닛 및/또는 계산 유닛은 본 발명에 따른 방법을 수행하도록 설계 - 특히, 프로그래밍 - 된다.

[0029] 컴퓨터 프로그램 제품 형태의 방법의 구현이 또한 유리한데, 그 이유는 이러한 것이 특히 낮은 비용을 초래하기 때문이다 - 특히 추가 작업을 위해 실행 제어 유닛이 부가적으로 사용되고 따라서 어쨌든 존재하는 경우 -. 컴퓨터 프로그램을 제공하는 데 적합한 데이터 캐리어는 바람직하게는 기계-판독가능 저장 매체, 예를 들어 특히 자기, 광학, 및 전기 저장장치, 예를 들어 하드 디스크, 플래시 드라이브, EEPROM, DVD 등이다. 컴퓨터 네트워크(인터넷, 인트라넷 등)를 통한 프로그램의 다운로드가 또한 가능하다.

[0030] 본 발명의 추가의 이점 및 실시예는 설명 및 첨부 도면으로부터 명백해질 것이다.

[0031] 전술된 특징부들 및 또한 후술될 특징부들이 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 주어진 특정 조합뿐만 아니라 다른 조합들로 또는 그들 자체로 사용될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0032] 본 발명은 예시적인 실시예를 사용하여 도면에 개략적으로 도시되며 도면을 참조하여 후술된다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 바람직한 제1 실시예에 따른 노 시스템을 도시하는 도면.

도 2는 바람직한 제2 실시예에 따른 노 시스템을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 도 1은 바람직한 제1 실시예에 따른 노 시스템(10)의 개략도를 도시한다. 노 시스템(10)은 노 챔버(14)를 형성하거나 이를 갖는 노(12)를 구비한다. 또한, 노 시스템(10)은 노(12) 상에 배열되거나 그에 통합되며 노 챔버(14)를 가열하도록 설계된 버너(16)를 갖는다. 버너에는, 열이 버너(16)를 통하여 노 챔버(14) 내로 투입되게 하기 위해, 연료 공급 라인 또는 연료 라인(18) 및 산소 공급 라인 또는 산소 라인(20)을 통하여, 버너(16)에서의 연소를 위해 의도된 연료 또는 산소가 공급된다. 이러한 경우에, 순수한 산소가 산소 라인(20)을 통해 버너(16)에 반드시 공급되어야 하는 것이 아니라, 예를 들어 산소를 갖는 혼합물이 또한 연료 라인(18)으로부터의 연료와 함께 버너(16) 내에서 연소되기에 충분할 수 있다. 예를 들어, 버너(16)에는 연료 라인(20)을 통해 공기가 공급될 수 있다.

[0035] 연료 라인(18) 및 산소 라인(20) 둘 모두는 분기관(18a 또는 20a)을 각각 갖고, 분기관을 통해 연료 또는 산소가 연료 라인(18) 또는 산소 라인(20)으로부터 우회되어 예연소기(precombustor)(22)로 공급된다. 버너(16)로 공급될 연료 또는 산소로부터 분기관(18a, 20a)을 통해 우회되는 연료 및 산소의 부분들은 바람직하게는 매우 낮아, 그럼에도 불구하고 버너에 공급될 연료 및 산소의 최대 부분이 버너 내의 연소에 이용가능하도록 한다. 연료 및 산소의 우회된 부분의 예연소가 이어서 예연소기(22)에서 일어나며, 여기서 연료의 발열량이 확인되거나 모니터링된다. 특히, 연료 및 산소의 우회는 버너(16)에 공급되거나 공급될 연료 및/또는 산소의 영구적인 또는 연속적인 모니터링을 바람직하게 허용하기 위해 - 특히, 버너(16)가 작동 중일 때 - 연속적으로 일어날 수 있다. 예연소기(22)에서의 예연소 동안에 확인된 연료에 관한 결과는 이어서 예연소기(22)에 의해, 예를 들어 예연소기(22)로부터 수신된 결과 및/또는 측정된 값 및/또는 데이터를 저장하고/하거나 평가하고/하거나 추가로

사용할 수 있는 제어 유닛(24)으로 전송될 수 있다.

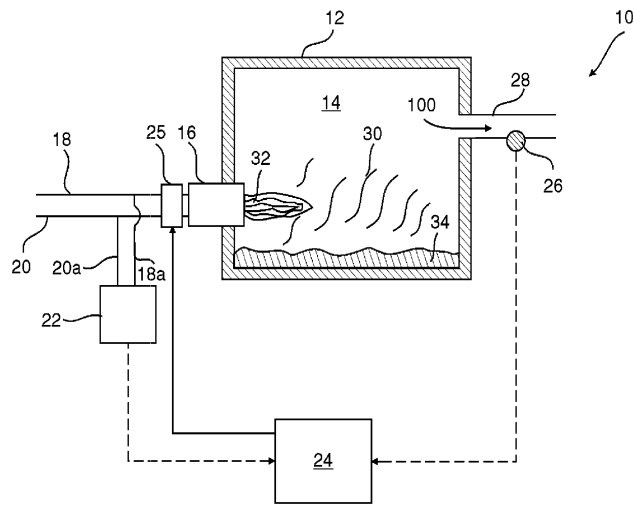
- [0036] 도시된 실시예에서, 제어 유닛(24)은 또한 배기 가스 센서(26)에 연결되고, 배기 가스 센서는 노(12)의 배기 가스 출구(28)에 그리고/또는 그 내에 배열되고, 노 챔버(14) 밖으로 방향(100)으로 유동하는 배기 가스(30)를 적어도 부분적으로 측정 또는 모니터링하도록 그리고 이러한 방식으로 노 챔버(14) 내의 연소를 모니터링하거나 특성화하도록 설계된다. 배기 가스 센서(26)는 바람직하게는 노 챔버(14) 내에서의 연소에 관한 데이터 및/또는 결과를 제어 유닛(24)으로 전달하며, 이 데이터 및/또는 결과는 이어서 제어 유닛(24)에 의해 저장되고/되거나 평가되고/되거나 추가로 사용될 수 있다.
- [0037] 제어 유닛(24)은, 버너(16) 내에서의 연료의 최적 연소 및 이에 따른 열 및/또는 화염(32)의 최적 생성을 달성하고, 이러한 방식으로 노 챔버에서의 공급원료(34)의 연소 공정 또는 용융 공정을 최적화하기 위해, 제어 유닛(24)이 예연소기(22)에 의해 전달되는 연료의 발열량에 관한 데이터 또는 결과에 근거하여 또는 그의 함수로서 그리고 배기 가스 센서(26)에 의해 확인되는 노 챔버(14) 내에서의 연소에 관한 데이터 또는 결과(연료량, 조성 및/또는 화학량론)에 근거하여 또는 그의 함수로서 버너(16)를 조절하는 방식으로 설계된다.
- [0038] 예를 들어, 버너(16)는 버너(16) 내에서의 연료의 연소, 및/또는 버너(16)로의 연료의 공급, 및/또는 버너(16)로의 산소의 공급이 제어 유닛(24)에 의한 조절에 의해 조정될 수 있게 하는 수단을 가질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 그러한 수단은 - 예를 들어, 연료 라인(18) 내의 그리고/또는 산소 라인(20) 내의 제어가능 밸브(도시되지 않음)를 통해 - 버너(16)와는 별개로 제공될 수 있다.
- [0039] 제어 유닛(24)은 채용되는 연료량 및/또는 산소량에 기초하여 가열된 그리고/또는 용융된 금속 또는 공급원료의 에너지 함량을 계산하고, 이러한 계산된 에너지 함량으로부터 용융 사이클의 다음 단계, 예를 들어 다음 배치(batch)를 위한 장입물 방출 및/또는 연소 성능 및/또는 산소량, 얻어질 온도 곡선, 및/또는 제공될 노 분위기의 조성 또는 달성될 배기 가스 값을 제안하도록 설계될 수 있다.
- [0040] 게다가, 노 시스템(10)은 버너(16)에 공급되는 산소 또는 공기 및/또는 연료의 체적 유동 및/또는 압력을 위한 제어 경로(25)를 갖는다. 이러한 제어 경로(25)는, 예를 들어 제어 유닛(24)에 의해 제어되거나 조절되거나 모니터링될 수 있다.
- [0041] 도 2는 바람직한 제2 실시예에 따른 노 시스템(10)의 개략도를 도시한다. 도 1을 참조하여 이미 설명된 요소들에 관한 설명은, 다른 설명에 의해 대체되지 않는 한, 도 2에 도시된 실시예에 또한 적용된다.
- [0042] 도시된 노 시스템(10)은 노 챔버(14) 내의 연소 및/또는 발열량을 모니터링하도록 역할하는 복수의 센서를 갖는다. 예를 들어, 노 시스템(10)은 노 챔버(14)의 내부와 노(12)의 외부 환경 사이의 압력차를 확인하도록 설계된 압력 센서(36)를 갖는다. 게다가, 노 시스템(10)은 노 챔버(14) 내의 그리고/또는 그 상의 온도를 측정하는데 사용되는 하나 이상의 노 온도 센서(38)를 갖는다. 게다가, 배기 가스 출구(28)를 통해 유동하는 배기 가스(30)의 온도를 확인하기 위해 배기 가스 온도 센서(40)가 배기 가스 출구(28)에 배열된다. 노 시스템(10)은 또한, 특히 배기 가스(30) 내의 다양한 가스의 부분 또는 농도, 예를 들어 일산화탄소 및/또는 산소 및/또는 이산화탄소 및/또는 산화질소의 농도를 확인하도록 설계된 추가의 배기 가스 센서(26)를 갖는다.
- [0043] 모든 상기 센서들은 통신 네트워크에서 제어 유닛(24)에 연결되는데, 제어 유닛은 다른 것들 중에서도 상기 센서들에 의해 확인된 측정된 값 또는 데이터를 수신 및 처리하고/하거나 전송하고/하거나 저장한다.
- [0044] 또한, 바람직한 제2 실시예에 따른 노 시스템(10)은, 예연소기(22)에서 발생하는 예연소로부터의 배기 가스를 분석하도록 그리고 특히 예연소로부터의 배기 가스 내의 일산화탄소 및/또는 이산화탄소 및/또는 수소의 부분 또는 농도를 확인하고 또한 이들을 통신 네트워크(42)를 통해 제어 유닛(24)에 제공하도록 설계되는 예연소 분석기(44)를 갖는다.
- [0045] 제어 유닛(24)은 이러한 경우에, 전송된 센서들 및 예연소 분석기(44)의 측정된 값들 또는 수신된 데이터에 근거하여 연소 노 챔버(14)의 조절을 위한 그리고 특히 버너(16)의 작동을 위한 적합한 파라미터들을 확인하도록 그리고 대응 요소들을 적절히 제어하여 노 챔버(14) 내에서의 원하는 연소 및 버너(16)에서의 연소를 대응하게 조절하도록 설계된다. 이러한 목적을 위해, 예를 들어, 버너(16)는 별개의 버너 조절기(46)를 통해 통신 네트워크(42)에 또는 제어 유닛(24)에 연결될 수 있어, 버너 조절기(46)가 제어 유닛(24)으로부터 수신하는 제어 명령을 근거로 하여 버너 조절기(46)가 버너(16) 내의 연소 과정을 제어하거나 조절하거나 조정하도록 한다. 게다가, 버너 조절기(46)는 데이터를 통신 네트워크(42)를 통해 제어 유닛(24)으로 귀환시키도록 설계될 수 있는데, 이 데이터는 예를 들어 버너(16)의 작동 및/또는 거동 및/또는 가능한 외란(disturbance)에 관한 정보를 제공한다. 다른 바람직한 실시예에 따르면, 버너 조절기(46) 또는 그의 기능은 또한 제어 유닛(24) 내에 통합될

수 있거나, 제어 유닛(24)에 의해 인계받게 될 수 있다.

- [0046] 또한, 노 시스템(10)은 제어가능 밸브(18b, 20b)들을 가지고, 제어가능 밸브들에 의해, 연료 라인(18) 또는 산소 라인(20)을 통한 연료 및 산소의 유동이 조정되고/되거나 제어되고/되거나 조절되게 함으로써 버너(16)에서의 작동 또는 연소 공정에 대해 조정될 수 있게 한다. 또한, 추가적인 제어가능 또는 조절가능 추가 연료 라인(18c)을 통해, 연료 라인(18)을 통해 버너(16)로 공급되는 연료에 다른 추가 연료가 적절하게 첨가되어, 예를 들어 연료의 발열량을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 저급 연료가 연료 라인(18)을 통해 버너(16)에 공급될 때, 천연 가스 및/또는 수소 및/또는 프로판 및/또는 다른 탄화수소가 연료에 첨가되어 그의 발열량을 증가시키고 연료를 원하는 또는 요구되는 발열량에 대해 조정할 수 있다. 따라서, 산소 라인(20)은 추가 라인(20c)을 가지며, 이 추가 라인을 통하여 예를 들어 순수 산소가 산소 라인(20)을 통해 유동하는 가스에 적절하게 필요한 대로 첨가되어, 예를 들어 버너(16) 내에서의 연료 및 선택적으로 첨가된 추가 연료의 효율적인 연소를 허용할 수 있다. 이들 제어가능 또는 조절가능 추가 라인(18c, 20c)은 또한 통신 네트워크(42)를 통해 제어 유닛(24)에 연결되고, 바람직하게는 그에 의해 제어되거나 조절될 수 있다.
- [0047] 게다가, 노 시스템(10)은 제어가능 및/또는 조절가능 산소 랜스(48)를 가지며, 산소 랜스를 통하여 산소 및/또는 산소-함유 가스 혼합물이 적절하게 노 챔버(14) 내로 직접 주입될 수 있어, 예를 들어, 산소가 버너(16)를 통과할 필요 없이 노 챔버(14) 내에서의 연소로 산소를 공급한다.
- [0048] [도면 부호]
- [0049] 10 노 시스템
- [0050] 12 노
- [0051] 14 노 챔버
- [0052] 16 버너
- [0053] 18 연료 라인
- [0054] 20 산소 라인
- [0055] 22 예연소기
- [0056] 24 제어 유닛
- [0057] 25 공기/산소 및 연료를 위한 기계적 제어 경로
- [0058] 26 배기 가스 센서
- [0059] 28 배기 가스 출구
- [0060] 30 배기 가스
- [0061] 32 화염
- [0062] 34 공급연료
- [0063] 36 압력 센서
- [0064] 38 노 온도 센서
- [0065] 40 배기 가스 온도 센서
- [0066] 42 통신 네트워크
- [0067] 44 예연소 분석기
- [0068] 46 버너 조절기
- [0069] 48 산소 랜스
- [0070] 100 배기 가스의 유동 방향

도면

도면1



도면2

