



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월29일
 (11) 등록번호 10-0950236
 (24) 등록일자 2010년03월23일

(51) Int. Cl.
C21C 5/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2004-7007504
 (22) 출원일자 2003년01월09일
 심사청구일자 2007년12월12일
 (85) 번역문제출일자 2004년05월17일
 (65) 공개번호 10-2004-0074987
 (43) 공개일자 2004년08월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2003/000123
 (87) 국제공개번호 WO 2003/068995
 국제공개일자 2003년08월21일
 (30) 우선권주장
 10205660.9 2002년02월12일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 DE8437922 U
 WO200118259 A1
 전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자
에스엠에스 지마크 악티엔게젤샤프트
 독일 뒤셀도르프 에두아르트-슈레이만-슈트라쎬 4
 (72) 발명자
몬하임페터
 독일 46284 도르스텐 바세르슈트라쎬 4
라이헬트볼프강
 독일 47447 모에르스 암 벤트만스펠트 52
바이셰델발더
 독일 40670 메르부쉬 아레츠슈트라쎬 10데
 (74) 대리인
김정옥, 박종혁, 송봉식, 정삼영

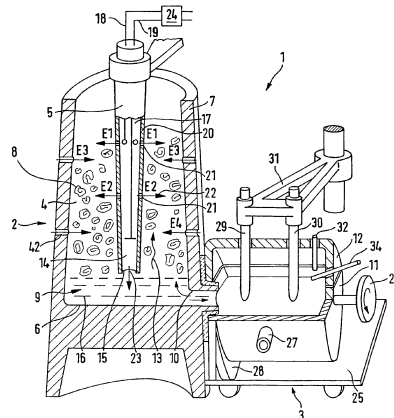
심사관 : 이내영

(54) 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 금속 장입 재료(8)를 용해 용기(2)의 상부에서 예열하고, 이어서 용해 용기(2)의 하부(9)에서 화석 연료(23)로써 용해시키고, 용해물(16)을 처리 용기(3)로 연속적으로 반출하여 이 처리 용기(3)에서 원하는 강 품질을 세팅하되, 공정 가스(13)의 재연소를 위한 가스(22)를 외부로부터 용해 용기(2) 중으로 도입하는, 금속 장입 재료(8)를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 목적은 재연소를 개선시키는 동시에 철 함유 장입 재료의 산화를 최소화시키는 것이다. 그를 위해, 공정 가스(13)가 용해 용기(2) 중에서 상승될 때에 장입 재료의 기둥 내로 돌출된 내부 샤프트(5)를 통해 장입 재료의 내부로 재연소 가스(22)를 도입함으로써 공정 가스(13)를 단계적으로 재연소시키는데, 내부 샤프트(5)의 벽(20)에는 서로 상하로 배치된 재연소 평면(E1, E2)을 형성하는 재연소 가스(22)용 유입 개구부(21)가 배치된다. 또한, 그러한 방법을 행하는 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

금속 장입 재료(8)가, 용해 용기(2)의 상부에서 예열되고, 이어서 용해 용기(2)의 하부(9)에서 화석 연료(23)로써 용해되고, 용해물(16)이 처리 용기(3)로 연속적으로 반출되어 이 처리 용기(3)에서 원하는 강 품질을 세팅되되, 이때 공정 가스(13)의 재연소 가스(22)가 외부로부터 용해 용기(2) 중으로 도입되는, 금속 장입 재료(8)를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법으로서,

공정 가스(13)가 용해 용기(2)내에서 상승할 때에, 공정 가스(13)가 단계적으로 서로 상하로 배치된 재연소 평면(E1 내지 E4)에서 재연소되고, 이러한 재연소를 위하여, 재연소 가스(22)가, 장입 재료의 기둥 내로 돌출된 내부 샤프트(5)에 의해, 내부 샤프트(5)의 벽(20)의 유입 개구부(21)를 통해 장입 재료의 기둥의 내부로도 도입되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 재연소 가스(22)의 양, 종류 및 조성 중 하나 이상을 용해 용기(2)의 높이와 관련된 공정 가스(13)의 특성에 의존하여 세팅하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 화석 연료(23)의 양, 종류 및 조성 중 하나 이상과 내부 샤프트(5) 내에 이동될 수 있게 배치된 연소 장치(14)의 위치를 용해 용기(2)의 높이와 관련된 공정 가스(13)의 특성에 따라 세팅하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 재연소 평면이, 높이와 관련하여 용해 용기(2)에 대한 내부 샤프트(5)의 배치를 변경함으로써, 또는 내부 샤프트(5)를 그 중 방향 축선을 중심으로 회전시킴으로써, 또는 높이와 관련하여 상기 용해 용기(2)에 대한 상기 내부 샤프트(5)의 배치를 변경하고 상기 내부 샤프트(5)를 그 중 방향 축선을 중심으로 회전시킴으로써 세팅되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 산화 층을 형성하는 산화철의 용해 온도의 90%를 넘는 장입 재료의 표면의 국부적인 과열이 회피되고, 재연소 정도가 용해 용기로부터의 상부 출구에서 약 100%에 도달하도록 개별 재연소 평면(E1 내지 E4)에서의 재연소 가스(22)의 분포가 세팅되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 공정 가스(13)로서, 용해 배기 가스 이외에, 강 품질 세팅시 처리 용기(3)에서 발생되고 용기(2, 3)의 가스 공간을 접촉시킴으로써 용해 용기(2)의 하부로 흐르는 처리 배기 가스는, 용해 용기내에서 상승되는 동안 장입 재료(8)를 예열하고 단계적으로 재연소되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 처리 용기(3)내에서 용해물(16)의 처리에 필요한 에너지가 적어도 부분적으로 화석 연료에 의해 제공되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 재연소 가스(22)나, 용해에 필요한 가스나, 또는 상기 재연소 가스(22)와 상기 용해에 필요한 가스 모두가 예열되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연

속적으로 제조하는 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 재연소될 공정 가스(113) 중 적어도 일부가 인출되고 이 인출 가스의 재연소가 장입 재료의 기둥의 외부에서 행해지고, 이어서 재연소된 공정 가스(113')가 다시 장입 재료의 기둥에, 인출된 평면보다 더 높게 위치하는 평면에서 복귀되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 재연소용 공정 가스(113)가, 용해 용기의 용기 벽을 따라 또는 용해 용기의 외부에 및 내부 샤프트 벽에 또는 내부 샤프트의 내부에 배치된 연소 공간(146)으로 안내되고, 이 연소 공간(146) 내로 재연소 가스가 도입되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 재연소 가스(122)가 인젝터 작용에 의해 의도된 대로 연소 공간(146) 내로 도입되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 장입 재료를 용해시키기 위해 화석 연료(23)의 연소가 화학량론적으로 행해지는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법.

청구항 13

용해 용기(2)의 하부(9)에서 금속 장입 재료(8)에 작용하는 화석 연료(23)용 연소 장치(14)를 구비한 용해 용기(2) 및 용해 용기(2)의 바닥(6)과 출탕 개구부(10)를 통하여 연결된 처리 용기(3)를 포함하되, 이 처리 용기내에서 용해물(16)이 연속적으로 반출되어 소망의 강 품질이 세팅되고, 이때 장입 재료(8)가 용해 용기(2)의 상부에서 공정 가스(13)에 의해 예열되고, 공정 가스(13)의 재연소를 위한 가스(22)가 외부로부터 용해 용기(2)내로 도입되는, 금속 장입 재료(8)를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치로서,

용해 용기(2)는 용해 용기(2)의 종 방향 축선을 따라 위쪽으로부터 이 용해 용기(2) 내로 돌출된 중공 내부 샤프트(5)를 구비하고, 내부 샤프트(5)는 내부 샤프트(5)의 벽(20)에 마련된 재연소 가스(22) 도입용 유입 개구부(21)를 포함하며, 이 유입 개구부(21)는 내부 샤프트 셀을 따라 서로 상하로 배치되어, 서로 상하로 배치된 재연소 평면(E1 내지 E4)에서 공정 가스(13)를 단계적으로 재연소시키는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치는 용해 용기(2)의 높이와 관련된 공정 가스의 특성을 결정하는 수단(35) 및 공정 가스(13)를 일정한 재연소 정도로 단계적으로 재연소시키기 위한 재연소 가스(22)의 양, 종류 및 조성을 세팅하는 수단(39)을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 각각의 일정한 높이에서 내부 샤프트(5)의 둘레를 따라 재연소 가스(22)용의 별개의 공급 라인(18)을 구비한 다수의 유입 개구부(21)가 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 16

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 평면(E3, E4)에 배치된 용해 용기(2)의 개구부(42)는 상하로 배치된 내부 샤프트(5)의 유입 개구부(21)의 서로 2개의 평면(E1, E2)에 대해 엇갈려 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 17

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 용해 용기(2)의 종 방향 축선을 따라 내부 샤프트(5)를 변위시키는 이동 장치(40)가 제공되거나, 또는 내부 샤프트(5)의 종 방향 축선을 중심으로 하여 내부 샤프트(5)를 회전시키는 회전 수단(41)이 제공되거나, 또는 상기 이동 장치(40)와 상기 회전 수단(41) 모두가 제공되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 18

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 내부 샤프트(5)는 장입 재료(8)의 기둥 내로 돌출된 선단(15)에 하나 이상의 연소 장치(14)를 구비하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 19

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 내부 샤프트(5)의 내부에서 각각의 연소 장치(14)를 변위시키는 이동 수단(43)이 설치되어 있고, 화석 연료(23)와 산화제의 양, 종류 및 조성을 세팅하는 수단(39)이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 20

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 내부 샤프트(5)는 화석 연료(23)와 산화제를 각각의 연소 장치(14)에 안내하는 공급 라인(19)을 구비하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 21

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 처리 용기(3)의 상부 용기부(12)는 가스 밀봉되어 용해 용기의 바닥(6)과 연결되는 가스 유출 라인을 구비하되, 강 품질을 세팅할 때에 처리 용기(3)내에서 발생하는 공정 가스(13)는 용해 용기(2)의 하부로 흘러 용해 용기(2)내에서 상승되는 동안 장입 재료(8)를 예열하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 22

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 용해 용기(2)의 용기 벽(7)의 개구부(42)는 내부 샤프트(5)에 배치된 유입 개구부(21)에 대해 0.5 ψ 까지의 각도 오프셋으로 배치되되, 여기서 ψ 는 하나의 재연소 평면에서 내부 샤프트의 중점을 꼭지점으로 하여 서로 연이어 배치된 2개의 개구부(42)가 이루는 각도인 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 23

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 공정 가스(113)를 재연소시키기 위하여 장입 재료의 기둥의 외부에 배치된 연소 공간(146)은 용해 용기의 용기 벽(107)을 따라 또는 용해 용기의 외부에 및 내부 샤프트 벽에 또는 내부 샤프트의 내부에 배치되되, 재연소 가스(122) 즉 산화제용 유입 개구부(142)가 연소 공간(146)으로 통하는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 24

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치는 열 교환 유닛(24)을 구비하고, 이 열 교환 유닛(24)에 의해 재연소 가스(22) 및 연소 장치(14)용 가스가 고온의 공정 가스(13)에 대해 역류하여 흐르는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

청구항 25

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 처리 용기(3)는 전체적으로 또는 부분적으로 이동 및 교체될 수 있고, 용해 용기(2)와 후속 처리되는 공정 부분 사이의 야금 공정 라인에 대한 완충부로서의 역할을 하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 금속 장입 재료를 용해 용기의 상부에서 예열하고, 이어서 용해 용기의 하부에서 화석 연료로써 용해시키고, 용해물을 처리 용기로 연속적으로 반출하여 그 처리 용기에서 소망의 강 품질을 세팅하되, 공정 가스의 재연소를 위한 가스를 외부로부터 용해 용기 중으로 도입하는, 스크랩, 해면 철(sponge iron)과 같은 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [0002] 또한, 본 발명은 용해 용기의 하부에 있어서 금속 장입 재료에 작용하는 적어도 1개의 화석 연료용 연소 장치를 구비한 용해 용기;와 출탕 개구부를 통하여 용해 용기의 하부와 연결된 처리 용기;를 포함하고, 이 처리 용기내로 용해물이 연속적으로 반출되고 이 처리 용기내에서 소정의 강 품질이 세팅되어, 장입 재료가 용해 용기의 상부에서 공정 가스에 의해 예열되고, 공정 가스의 재연소를 위한 가스가 외부로부터 용해 용기 중으로 도입되는, 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치에 관한 것이다. 처리 용기 내에서는 강 제조용 철 용탕이 특히 과열되어 합금 처리가 이뤄진다.

배경기술

- [0003] 이처럼 금속 장입 재료를 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 방법 및 장치는 특허문헌 DT 2 325 593에 공지되어 있다. 스크랩, 해면철과 같은 장입 재료로써 강을 연속적으로 제조하는 방법이 공지되어 있으며, 이들 장입 재료는 용해 용기로서의 용광로내에서 버너 랜스(burner lance)에 의해 아래쪽으로부터 연속적으로 용해되고, 용탕은 과열된 통과 용기를 충전시키고, 이 통과 용기내에서 연속적으로 슬래그의 분리가 행해져, 용기내에 있는 재료는 과열되고, 해당 합금화 용제(alloying flux) 및 탈산화 용제(deoxidation flux)를 첨가함으로써 원하는 강 분석이 세팅된다. 이 경우, 과열 및 슬래그 환원이 전기적으로 행해진다. 이를 위해, 통과 용기는 유도 가열되거나 아크 가열된다. 용광로에서는 랜스 가이드에 의해 랜스형 오일/산소 버너가 용해 용기의 내부에 수직 방향으로 이동될 수 있게 도입되는데, 버너에 의해 생성된 불꽃이 장입 재료 아래쪽으로부터 작용하여 상기 장입 재료를 연속적으로 용해시킨다. 용해하려는 재료를 예열하는데 사용되는 용해 배기 가스(공정 가스)를 재연소시키기 위해, 용광로의 셸내의 환형 캡을 통해 공기가 도입될 수 있다. 용해 용기는 내부가 대략 원통형이고, 아래쪽으로 약간 넓혀진 직경을 갖는다.
- [0004] 비특허문헌 강 및 철(Stahl und Eisen), 92(1972), 제11호, 제501면에도 역류 원리에 의한 스크랩의 연속적인 용해 방법이 개시되어 있다. 이처럼 역류 원리에 의한 스크랩의 연속적인 용해 방법에 있어서 스크랩의 기둥(column)은 등유/산소 버너에 의해 아래쪽으로부터 용해된다. 용해된 금속은 형성된 산화철 슬래그와 함께 용해 용기로부터 연속적으로 흘러나온다. 이와 동시에, 스크랩의 기둥은 연속적으로 재충전되어 보충된다. 이 경우, 느껴질 수 있을 정도의 확연한 열이 사용되기는 하지만, 화학적으로 결속된 배기 가스 열의 부분은 예열에 사용되지 못한 채로 남겨진다는 것이 문제점으로서 판명되었다. 또한, 이러한 방법은 산소와 조합하여 화석 연소 재료를 사용함으로써 철 슬래그가 많이 형성된다고 하는 문제점을 수반한다.
- [0005] 이에 대하여 다른 개선 경향이 비특허문헌, 강 및 철, 115(1995), 제5호, 제75면에 개시되어 있다. 이러한 경우에, 스크랩은 예열 기둥내에서 예열되고, 철 욕 반응기(iron bath reactor)에서 용해된다. 철 욕 반응기 그 자체내에서 시간적으로 용해 전에 예열이 행해지거나, 스크랩이 용해 반응기의 상부에 배치된 바스켓에서 예열되고 이후에 반응기 내로 떨어뜨릴 수 있다. 용해 시에는 탄소가 산소와 함께 철 욕 중에 취입되고, 이때 반응기의 용해물의 상부에 있는 배기 가스는 더욱 재연소될 수 있다. 예열 시에 스크랩이 산화되는 것을 최소화시키기 위해, 예열 시 연료 가스가 단계적으로 연소된다.

발명의 상세한 설명

- [0006] 본 발명의 목적은 장입 재료의 예열을 위하여 화석 연료에 의해 용해 에너지를 공급하고, 화학적 배기 가스 열을 이용할 때에, 전술된 형식의 방법 및 전술된 유형의 장치를 최적화시키는 것이다.
- [0007] 그러한 목적은 청구항 1의 특징을 갖는 방법 및 청구항 13의 특징을 갖는 장치에 의해 달성된다. 바람직한 부가의 개선책은 종속 청구항들 및 실시예에 관한 설명에 기술되어 있다.
- [0008] 본 발명의 방법에 따르면, 공정 가스가 용해 용기내에서 상승될 때에 공정 가스를 단계적으로 서로 상하로 배치된 재연소 평면(E1 내지 E4)에서 재연소시키되, 이러한 재연소를 위해, 외부로부터 장입 재료의 기둥으로 도입되는 재연소 가스 이외에, 장입 재료의 기둥의 내부에도 재연소 가스, 즉 산소, 공기, 또는 이들의 혼합물과 같

은 산화제가 장입 재료의 기둥 내로 돌출된 내부 샤프트를 통해 도입되거나 분사된다.

- [0009] 재연소 가스를 외부로부터는 물론 내부로부터 장입 재료의 기둥으로 도입하는 것과 단계적인 재연소를 조합시킴으로써, 장입 재료를 덜 산화시키면서 최적의 재연소를 구현하게 되고, 이에 따라 배기 가스의 화학적 열이 사용되면서 높은 효율이 얻어지게 된다. 내부 샤프트에 의거하여 화석 에너지가 효율적으로 장입 재료의 기둥에 도입되어 열 전달이 양호해지고 철의 산화가 적어지게 된다. 재연소 가스는 공정 가스의 혼합 및 그에 따른 재연소를 위해 단지 짧은 경로만을 나아가면 된다.
- [0010] 재연소 가스의 양, 종류, 및/또는 조성이 용해 용기의 높이와 관련된 공정 가스의 특성, 바람직하게는 각각의 또는 대부분의 재연소 평면에서의 공정 가스의 특성과 정해진 높이에서의 재연소 정도에 의존하여, 예컨대 공기와 산소를 상응하게 계량 및 혼합함으로써 세팅하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 특히 산화제 및 화석 연료의 양, 종류, 및/또는 조성의 세팅에 의해, 그리고 내부 샤프트에 대한 연소 장치의 위치에 의해 재연소에 영향을 미치는 조치를 취한다.
- [0011] 특히, 높이에 있어서 용해 용기에 대한 내부 샤프트의 배치를 변경함으로써 및/또는 내부 샤프트를 그 중 방향 축선을 중심으로 하여 회전시킴으로써, 재연소 평면을 세팅하는 조치를 취한다. 이러한 방법에 의하여, 재연소 가스를 도입함으로써 외부 및 내부로부터 형성된 재연소 평면이 서로 가변적으로 세팅될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 매우 바람직한 부가의 구성에 따르면, 재연소하려는 공정 가스 중의 적어도 일부를 장입 재료의 기둥으로부터 인출하여 이 공정가스의 재연소를 장입 재료의 기둥의 외부, 특히 용해 용기의 외부에서 행한다. 이어서, 재연소된 공정 가스를 인출 평면보다 더 높게 배치된 평면을 통하여 다시 장입 재료의 기둥으로 복귀시킨다.
- [0013] 재연소는 재료 기둥으로부터 분리된 상응하는 연소 공간에서 행해지고, 이들 연소공간으로도 재연소 가스가 도입된다. 이를 위해, 재연소 가스용 공급 라인이 연소 공간으로 합류하고, 이때 재연소 가스는 연소 가스에 의해 순환되는 공정 가스와 접촉한다. 재연소 가스를 끌어당김 효과(pulling effect)에 의거한 인젝터 작용에 의해 도입하는 것이 매우 바람직하다.
- [0014] 본 발명의 장치에 따르면, 용해 용기는 용해 용기의 중 방향 축선을 따라 위쪽으로부터 그 용해 용기 내로 돌출된 중공 내부 샤프트를 구비한다. 그와 같이 하여, 환형 샤프트 노가 생기게 된다. 내부 샤프트는 내부 샤프트의 벽에 마련된 재연소 가스용 유입 개구부를 포함하는데, 그 유입 개구부는 내부 샤프트 셸을 따라 서로 상하로 배치되어 서로 상하로 배치된 재연소 평면을 형성한다. 특히, 유입 개구부는 별개의 공급 가스 라인에 접속된다. 그와 같이 하여, 재연소 가스 또는 산화제가 원하는 재연소 분포에 상응하게 내부로부터 장입 재료의 스크랩 기둥으로 도입되는 것이 구현되게 된다.
- [0015] 용해 용기의 각각의 높이와 관련된 공정 가스 특성, 바람직하게는 각각의 또는 선택된 재연소 평면에서의 공정 가스 특성을 결정하는 측정 장치 및 재연소용 유입 가스의 종류, 양, 및/또는 조성을 상응하게 세팅하는 수단이 마련되는 것이 바람직하다.
- [0016] 각각의 평면에 배치되는 용해 용기의 유입 개구부가 서로 상하로 배치된 내부 샤프트의 유입 개구부의 2개의 평면에 대해 엇갈려 배치된다. 즉 서로 상하로 배치된 재연소 평면이 내부 샤프트의 유입 개구부와 용해 용기 벽에 있는 유입 개구부에 의해 번갈아 형성되어, 재연소 평면은 내부 샤프트를 용해 용기에 대해 변위시킴으로써 변경된다. 이와 같이 하여, 재연소 가스의 종류/양 및 조성뿐만 아니라, 재연소 평면까지도 세팅될 수 있다.
- [0017] 매우 바람직한 실시 양태에 따르면, 용해 시에 발생하는 공정 가스뿐만 아니라, 처리 용기 중에서의 용해물 처리 시에 생성되는 공정 가스도 화학적 에너지의 사용을 위해 재연소된다. 그를 위해, 양자의 용기의 가스 공간은 가스 밀봉되어 서로 접속된다.
- [0018] 에너지 투입은 전기적 형태로의 변환을 수반함이 없이 산화제와 조합된 화석 연료, 예컨대 천연 가스 또는 등유/산소 혼합물에 의해 주로 이뤄진다. 그 경우, 처리 용기도 역시 적어도 부분적으로 화석 에너지에 의해 작업되어야 하고, 나머지 부분은 전기 에너지에 의해 제공되게 된다.
- [0019] 재연소 동안 철 함유 장입 재료가 산화되는 것을 한층 더 감소시키기 위해, 가스 재연소의 적어도 일부가, 바람직하게는 대부분이 장입 재료의 기둥으로부터 공간적으로 분리된 지점에서 행해져야 하고, 특히 재연소 공간 또는 중간 공간에서 행해져야 하며, 이러한 재연소 공간 또는 중간 공간은 용해 용기의 용기 벽이나 용해 용기의 외부 및/또는 내부 샤프트에 통합되어 있고, 이들 공간과 재연소 가스용 공급 라인이 합류하고, 이들 공간에서, 유입 개구부로부터 유출되는 재연소 촉진용 가스가 중간 공간으로 순환되는 배기 가스와 접촉되게 된다. 특히,

이러한 중간 공간이 내부 샤프트의 벽에 있는 유입 개구부의 입구 구역에도 설치될 수 있다. 또한, 스크랩 기둥과 분리된 연소 공간에서 배기 가스를 재연소시키는 것은 스크랩이 과열되지 않는다는 장점을 갖는다. 매우 바람직한 실시 양태에 따르면, 연소 공간은 용해 용기를 중심으로 하여 환형으로 뻗어있다. 대안적으로, 다수의 독립된 공간, 특히 동일한 높이로 서로 나란히 배치된 공간이 설치될 수도 있다. 다른 실시 양태에 따르면, 연소 공간은 도관으로서 형성되어 있고, 이들 도관에 공정 가스가 일 평면(하부 평면)에서 흡입되고 이들 도관이 높은 위치에 위치한 평면에서의 재연소된 공정 가스를 재차 샤프트로 안내한다. 재료 기둥을 통한 공정 가스의 흐름 저항이 도관을 통한 흐름 저항보다 더 높게 되도록 함으로써 흡인 효과가 촉진된다.

실시예

- [0026] 도 1은 금속 장입 재료, 특히 스크랩을 사용하여 강을 연속적으로 제조하는 장치(1)를 나타낸 것이다. 이러한 장치(1)는 용해 용기(2)와, 이 용해 용기의 옆에 배치된 과열 및 처리 용기(3), 즉 용해 용기(2)에서 생성된 용해물의 과열 및 강의 합금 세팅이 행해지는 노로 이뤄진다. 용해 용기(2)는 샤프트(4)로 이루어지고, 이 샤프트에 위로부터 기밀된 내부 샤프트(5)가 샤프트(4)의 하부, 즉 바닥(6)까지 완전히 도달하지 않게 돌출되어 있다. 이와 같이, 환형 샤프트 노가 생기게 된다. 이후, 이러한 용해 용기(2)를 샤프트 노라 한다. 도시된 실시 양태에서는, 샤프트 노의 용기 벽(7)이 적어도 아직 고체 상태의 스크랩 기둥의 구역에서 아래쪽으로 확대되는 원추 형상으로 형성되는 반면에, 내부 샤프트(5)는 이러한 형상에 대해 역 방향으로 향한 원추 형상으로 형성된다. 이와 같이 확대되는 샤프트 노의 구조에 의해, 위쪽으로부터 장입되는 스크랩 장입 재료(8)가 위쪽으로부터 아래쪽으로 이동될 수 있고, 아래쪽으로 형성되는 자유 공간을 통해 충분히 스크랩이 위쪽으로부터 아래쪽으로 뒤따라 전진될 수 있는 것이 구현된다. 용해 구역, 즉 샤프트 노의 하부(9) 1/3에서는 샤프트 노가 다시 원통형으로 또는 역 방향으로 향한 원추 형상으로 형성될 수도 있다. 내부 샤프트(5)의 역 방향으로 향한 원추 형상은 자유 공간을 아래쪽으로 커지게 한다. 그러나, 내부 샤프트는 원통형으로 형성될 수도 있다.
- [0027] 샤프트 노는 하부에 설치된 출탕 개구부(10) 및 내화 패키징을 통하여 처리 용기(3)에 접속된다. 처리 용기(3)는 도시된 실시 양태에서는 전체적으로 하부 용해 욕 용기부(11)와 상부 용기부(12)로 이뤄진다. 스크랩 장입 재료(8)는 공정 동안 위쪽으로부터 샤프트 노에 장입된다. 스크랩 장입 재료 기둥은 처리 용기(3) 및 샤프트 노로부터 역 방향으로 흐르는 고온 공정 가스(13)에 의해 예열되고, 샤프트 노의 하부(9)에서 내부 샤프트(5)의 선단(15)에 통합된 연소 장치(14)에 의해 용해된다. 용해물(16)은 출탕 개구부(10)를 통해 처리 용기(3)의 하부 용해 욕 용기부(11)로 연속적으로 유출된다. 배기 가스는 반대 방향으로 처리 용기(3)로부터 개구부(10) 또는 별개의 가스 라인을 통해 용해 용기로 흐를 수 있다.
- [0028] 중심에서 스크랩 장입 재료(8) 내로 돌출되는 내부 샤프트(5)는 그 중공 내부 공간(17) 내에 공급 라인(18, 19)을 구비하고, 그 벽(20)에 유입 개구부(21)를 구비하는데, 유입 개구부(21)는 공급 라인(18)에 의해 이송되어 오는 재연소 가스 (22) 즉 산화제를 내부 샤프트(5)로부터 스크랩 장입 재료(8)로 의도된 대로 급송하기 위한 것이다. 유입 개구부(21)는 서로 상하로 배치된 평면(E1, E2)에서 내부 샤프트(5)의 종 방향 축선을 가로질러 반경 방향으로 내부 샤프트 벽(20)에 배치되고, 이와 같이 하여, 배기 가스의 흐름에 의해 부채꼴로 넓혀질 수 있는 재연소 평면(E1, E2)을 형성한다. 직접적으로 서로 상하로 배치된 다수의 개구부가 1개의 부분으로 배치될 수도 있다. 스크랩 장입 재료(8)를 통해 흐르는 고온의 공정 가스(13)는 각각의 재연소 평면(E1, E2)에서 그 각각의 재연소 평면에 맞춰 세팅된 재연소 가스(22)의 혼합물에 의해 재연소된다.
- [0029] 추가로, 내부 샤프트(5)는 샤프트(4)의 바닥(6) 쪽을 향한 그 선단(15)에 별개의 공급 라인(19)에 의해 공급되는 화석 연료(23)를 위한 연소 장치(14)를 구비한다. 화석 연료(23)는 가스/오일인 것이 바람직하고, 이것은 연소 장치에서 별개의 도관을 경유하여 첨가되는 산화제(예컨대, 산소, 공기, 또는 이들의 혼합물)와 혼합되어 연소된다. 스크랩 장입 재료(8)의 용해를 위한 화석 연료의 연소는 화학량론적(stoichiometric)으로 이뤄지는 것이 바람직하다. 이와 같이 하여, 철을 슬래그화시킬 수 있는 산소가 덜 사용될 수 있게 된다.
- [0030] 재연소 가스(22) 및 화석 연료(23)를 내부 샤프트(5)를 통해 공급하는 것에 기초하여, 이들이 예열된다. 이러한 예열의 정도를 높이기 위해, 열 교환 유닛(24)이 내부 샤프트(5)의 외부에 배치될 수 있는데, 이 열 교환 유닛(24)에서는 재연소 가스(22) 또는 화석 연료(23)가 안내되는 고온의 공정 가스(13)에 의해 예열된다.
- [0031] 스크랩 장입 재료(8)의 예열 및 용해 후에, 용해물(16)이 연속적으로 처리 용기(3)에 이송된다. 처리 용기(3)는 회전될 수 있게 구성된다. 강을 처리한 후에 베이스 플레이트(25)에 대해 수평으로 뻗어있는 선회 축선(26)을 중심으로 한 용기의 회전에 의해, 우선 슬래그가, 이어서 용강이 하부 용기부(11)에 있는 출탕구(27)를 경유하여 출탕된다. 이를 위해, 하부 용기부(11)는 회전 장치(28)에 지지된다. 처리 용기(3)는 이동될 수 있는 베이스 플레이트(25)에 의해 용해 용기(2) 쪽으로 이동될 수 있다. 도시된 실시 양태에서는 처리 용기(3)가 유

지 장치(31)에 의해 노에 위치될 수 있는 2개의 전극(29, 30)을 구비한 아크로서 형성된다. 그러나, 에너지 공급은 3개의 전극을 통하여 3상 전류에 의해 행해질 수도 있다. 그러나, 용해물의 처리에 필요한 에너지는 화석 에너지에 의해서도 도입될 수 있다. 처리 용기(3)는 상부 용기부(12) 또는 커버에 의해 폐쇄된다. 커버에는, 과열을 실시하고 슬래그를 포말 형성하기 위해, 탄소 캐리어 및/또는 산소 또는 공기를 첨가하기 위한 랜스(32)가 설치된다. 또한, 처리 용기(3)는 용해물의 야금 처리를 위한 첨가제를 첨가하는 공급 장치(34)를 구비한다.

[0032] 용해 용기 및 이에 따른 재연소 평면(E2, E4)에 대한 재연소 평면(E1, E3)의 위치 설정 및 재연소 가스(22)의 특성은 각각의 재연소 평면에서의 용해 용기의 높이와 관련된 공정 가스의 특성에 의존하여 제어 또는 조정된다. 이것은 도 2에 도시되어 있다. 각각의 또는 개별적으로 선택된 재연소 평면에는 용해 용기의 각각의 높이에서 각각의 공정 가스 특성을 결정하는 수단(35)이 배치되는데, 이 수단(35)은 가스 시료를 채취하여 운반하거나, 고온의 공정 가스의 조성 및 온도를 결정 또는 측정한다. 재연소 평면에서 측정된 공정 가스 시료는 분석 기기(36a)에서 분석될 수 있다. 측정 라인(36)을 통하여 연산 유닛(37)에 전송되는 결과에 의존하여, 유입되는 재연소 가스(22)의 특성이 연산되고, 제어 라인을 통하여 해당 세팅 수단(39)이 작동된다. 이러한 세팅 수단(39)은 예컨대 공기 및 산소용 계량 및 혼합 장치들, 즉 개별 재연소 평면에 대한 산화제의 분배를 포함한다.

[0033] 재연소에 영향을 미치는 것은 재연소 가스(22)의 파라미터를 세팅하는 것 이외에, 샤프트 노에 대한 내부 샤프트(5)의 배치를 변경하거나 내부 샤프트(5) 내에서의 연소 장치(14)의 위치를 변경하는 것에 의해서도 이뤄진다. 내부 샤프트(5)는 이동 수단 또는 이동 장치(40)에 의해 샤프트 노의 종 방향 축선을 따라 이동될 수 있다. 또한, 내부 샤프트(5)가 그 종 방향 축선을 중심으로 하여 회전될 수 있도록 회전 수단(41)이 마련될 수 있다. 내부 샤프트(5)는 내부 샤프트(5)의 유입 개구부(21)를 외부 샤프트의 용기 벽(7)의 개구부(42)에 대해 적절하게 위치되도록 샤프트 노에 대해 0.5ψ 이상의 각도까지 회전될 수 있다(도 3을 참조). 개구부(42)에 관해서는 아래에서 상세히 논하기로 한다. 1개 또는 다수의 연소 장치(14)가 내부 샤프트(5) 내에서 이동 수단(43)에 의해 각각 변위될 수 있다.

[0034] 이와 동시에, 샤프트 노에 대한 내부 샤프트(5)의 위치를 탐지하는 측정 수단(44) 및 내부샤프트(5) 내에서의 연소 장치(14)의 위치를 탐지하는 측정 수단(45)이 마련된다. 이러한 측정 수단(44, 45)에 의한 측정 결과도 역시 연산 유닛(37)으로 보내져서 이동 수단(43)이나 회전 수단(41)이나 이동 장치(40)의 해당 구동 장치에 의해 재연소 가스(22)의 특성을 제어 또는 조정하는데 받아들여진다. 이것은 특히, 어떠한 재연소 평면에서도 또는 어떠한 재연소 섹션에서도, 산화철의 용해 온도의 90%를 넘는 스크랩의 표면의 국부적 과열이 얻어지지 않고 용해 용기로부터 유출되는 배기 가스의 재연소 정도가 대략 100%에 달하도록 이루어지는 것이 바람직하다.

[0035] 내부 샤프트(5)의 유입 개구부(21) 이외에, 용해 용기(2)의 용기 벽(7)에도 개구부(42)가 배치되는데, 이 개구부(42)는 재연소 가스(22)용 공급 라인과 각각 접속된다. 이 경우, 내부 샤프트 유입 개구부(21) 또는 용기 벽의 개구부(42)에 의해 형성되는 재연소 평면(E1, E2 또는 E3, E4)은 서로 엇갈려서 각각 배치되고, 이에 따라 아래쪽으로부터 위쪽으로 개구부(42)에 의한 재연소 평면이 외부로부터, 내부 샤프트(5)부터의 유입 개구부(21)에 의한 재연소 평면이 내부로부터 각각 형성된다. 이 경우, 엇갈리는 정도는 유입 개구부의 평면 사이의 간격의 50%에까지 달한다. 이와 같이 엇갈리게 배치됨으로써, 스크랩 장입 재료(8) 내의 개별 지점이 지나치게 고온으로 되는 반면에, 다른 구역은 과도하게 저온인 채로 머물러, 재연소가 일어나지 않게 되는 것이 방지된다. 외부 및 내부 분사 개구부 또는 분사 슬릿(유입 개구부)의 배치는 개구부가 서로를 가로막는 것이 아니라 그 상호간 배치에 의해 스크랩 기둥에서의 양호한 가스 분포를 제공하도록 이루어진다. 또한, 도 3은 유입 개구부(21)와 개구부(42)의 바람직한 상호간 각 방향 배치를 나타내고 있다. 용해 용기(2)의 용기 벽(7)의 개구부(42)는 내부 샤프트(5)에 배치된 유입 개구부(21)에 대해 0.5ψ까지의 각도 오프셋, 바람직하게는 0.5ψ의 각도 오프셋으로 배치되는데, 여기서 ψ는 하나의 재연소 평면에서 서로 연이어 배치된 2개의 개구부(42) 사이의 각도이다.

[0036] 도 4 및 도 5에 의해 도시되어 있는 매우 바람직한 실시 양태에 따르면, 샤프트 노의 용기 벽(107)은 유입 개구부(142)의 높이에 환형 중간 공간 또는 연소 공간(146)을 구비한다.

[0037] 그러한 연소 공간(146)은 도시된 구성에서는 바깥쪽으로 튀어나온 용기 벽(107)의 돌출부(147)로 이뤄지는데, 이때 연소 공간(146)의 내부 공간은 용기 벽(107)의 내 측면(148)을 뺀어있는 중간 벽(149)에 의해, 샤프트 노의 내부 공간과, 이에 따라 스크랩 장입 재료(8)로부터 제한되어 있다. 이 경우, 이 중간 벽(149)은 아래쪽에 통과하여 흐르는 공정 가스(113)의 유입 구역(150)이 생기고, 위쪽에 재연소된 공정 가스(113')의 유출 구역

(151)이 생기도록, 연소 공간(146)에 위치된다. 이와 같이 하여, 공정 가스(113)가 연소 공간(146) 또는 중간 공간을 통해 순환되고, 재연소는 대부분이 연소 공간 또는 중간 공간에서 행해진다. 도 5에는 샤프트 노의 용기 벽(107)의 유입 개구부(142)가 중간 벽(149)에 대해 배치되는 것이 도시되어 있다. 유입 개구부(142) 또는 유입 슬릿의 입구에 의해 주어지는, 입구 직선의 연장선과 중간 벽(149) 사이의 각도는 90° 내지 -90° 를 취할 수 있다. 이러한 입구 각도는 유입되는 공정 가스의 연동 효과(entrainment effect)가 얻어지도록 설정된다. 유입 개구부(142)는 라발 노즐(Laval nozzle)로서, 즉 우선 좁혀지고 나서 다시 넓혀져서 가스의 가속화를 구현하는 노즐로서 형성될 수도 있다.

[0038] 전체적으로, 제안된 방법 및 장치는 화석 연료를 사용하여 강을 효율적으로 제조할 수 있도록 하는 가능성을 제공하고, 그에 따라 전기 에너지의 공급이 열악한 사용처에서도 관심을 끌게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 발명의 또 다른 명세 및 장점은 종속 청구항들 및 첨부 도면에 도시된 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하는 이후의 명세서 기재로부터 명확히 파악될 수 있을 것이다. 그와 관련하여, 설명되는 특징들의 조합 이외에 단독의 특징 및 다르게 조합된 특징들도 역시 본 발명에 있어 본질적인 것이다. 첨부 도면 중에서,

[0021] 도 1은 용해 용기 및 처리 용기를 구비한 본 발명에 따른 강 제조 장치의 부분 단면 측면도이고;

[0022] 도 2는 단계적인 재연소를 행하는 측정 및 제어 기술을 설명하기 위한 도 1의 부분도이며;

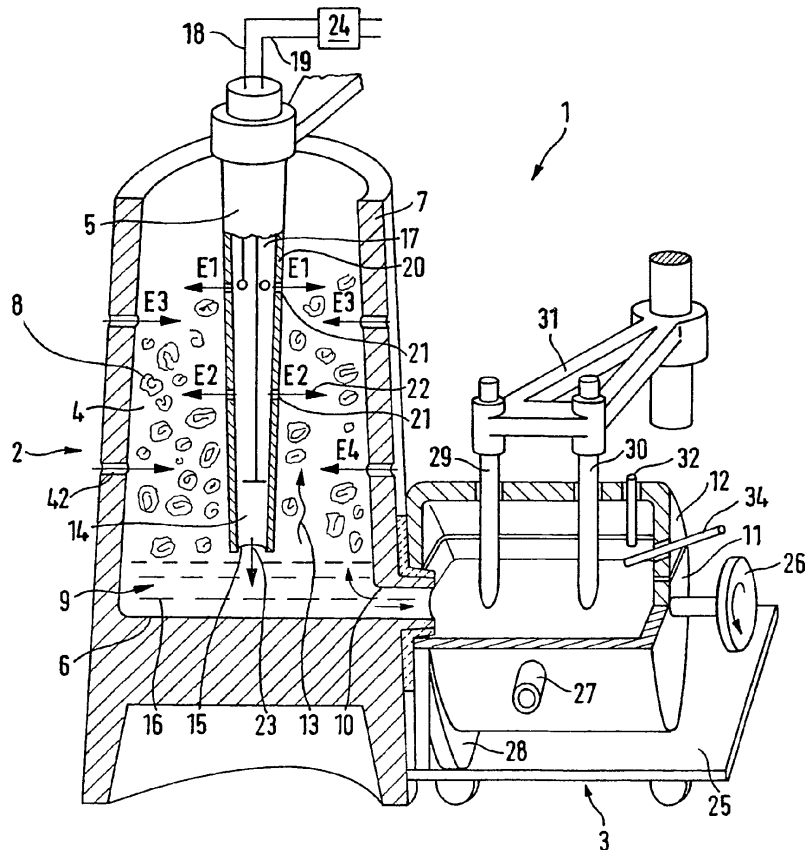
[0023] 도 3은 내부 샤프트를 구비한 용해 용기의 횡단면도이고;

[0024] 도 4는 환형 연소 공간을 구비한 용해 용기의 바람직한 실시 양태의 단면도이며;

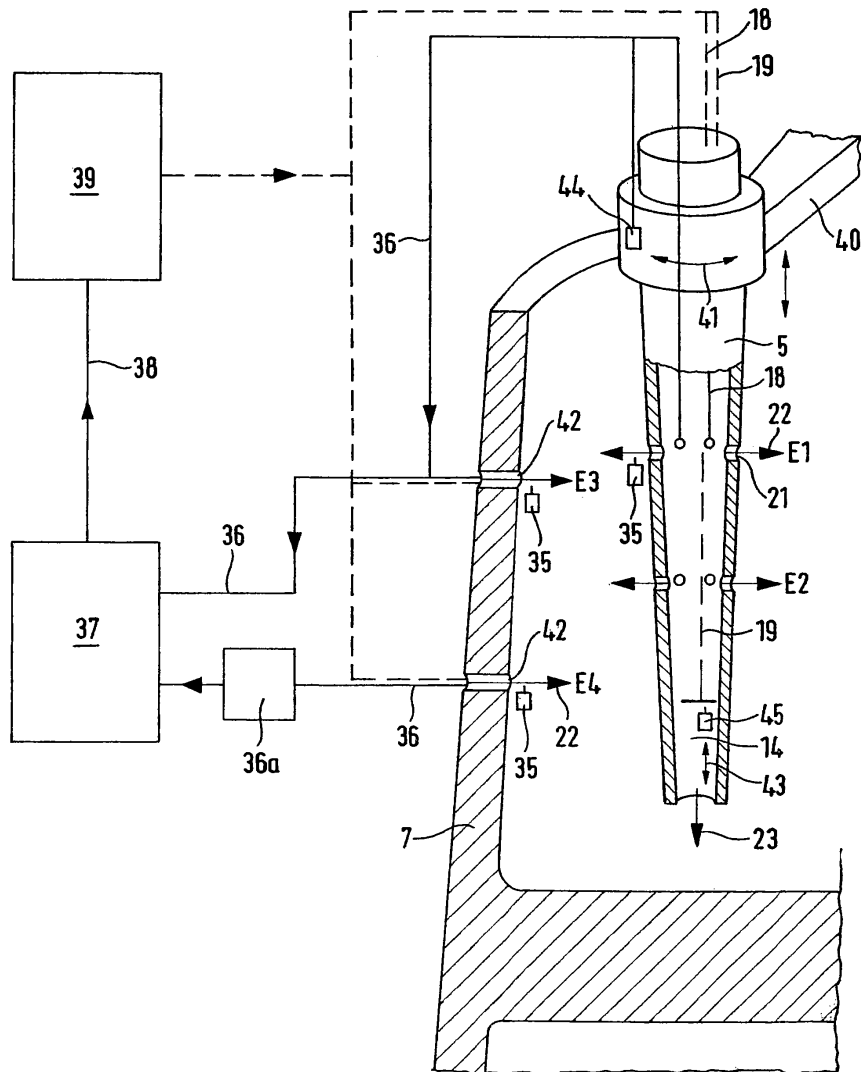
[0025] 도 5는 도 4의 세부도이다.

도면

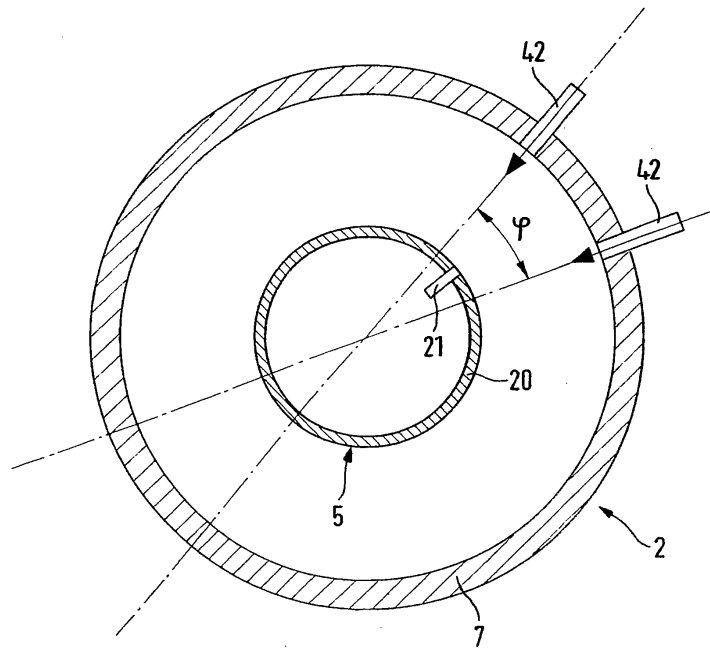
도면1



도면2



도면3



도면4

