



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0064452
(43) 공개일자 2009년06월18일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B22D 37/00</i> (2006.01) <i>C21C 5/50</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7007582</p> <p>(22) 출원일자 2009년04월13일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2009년04월13일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/005719
 국제출원일자 2007년06월28일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/031469
 국제공개일자 2008년03월20일</p> <p>(30) 우선권주장
 A1524/2006 2006년09월13일 오스트리아(AT)</p> | <p>(71) 출원인
 지멘스 브이에이아이 메탈스 테크놀로지스 게엠베하 앤드 컴퍼니
 오스트리아 린츠 투름슈트라쎄 44 (우: 아-4031)</p> <p>(72) 발명자
 플라이산데를, 요한
 오스트리아 4271 생트 오스발트 암 캐퍼바흐 10</p> <p>(74) 대리인
 남상선</p> |
|---|---|

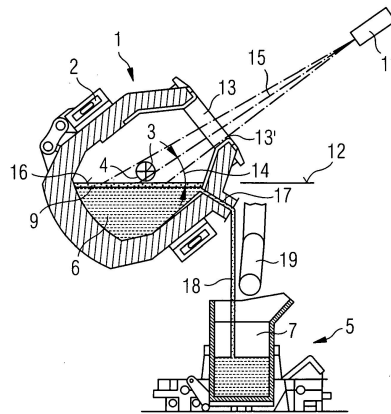
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 기울여질 수 있는 야금 용기로부터 용융물 주입 방법 및 상기 방법을 실시하기 위한 설비

(57) 요약

용융물(9, 6)을 기울여질 수 있는 야금 용기(1)로부터 수용 용기(7)로 주입하기 위한 방법으로서, 주입될 용융물(6)이 주물 흐름(18)의 형태로 야금 용기(1)를 떠나는, 야금 용기(1)의 기울임 위치를 결정하는 단계; 상기 야금 용기(1)의 결정된 기울임 위치에 의해 발생하는 주물 흐름(18)의 위치를 결정하는 단계; 주입이 개시된 이후에, 결정된 기울임 위치에 따라 상기 야금 용기(1)에 의하여 발생된 상기 주물 흐름(18)을 수용하기 위한 위치로 수용 용기(7, 10)를 이동시키는 단계; 주입이 진행됨에 따라 변화하는 상기 야금 용기(1)의 기울임 각도에 종속되어 상기 주물 흐름이 변화됨에 따라 상기 주물 흐름(18)에 맞춰 상기 수용 용기(7, 10)를 조절하는 단계의 결합에 의하여 최적의 그리고 자동화된 주입 프로세스를 얻는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

용융물(9, 6), 특히 용융 강철 및/또는 슬래그(9, 6)를 기울여질 수 있는 야금 용기(1), 특히 제강 전로(1)로부터 수용 용기, 특히 레이들(7)이나 슬래그 포트(10)로 주입하기 위한 방법으로서,

주입될 용융물(6, 9)이 주물 흐름(18)의 형태로 야금 용기(1)를 떠나는, 야금 용기(1)의 기울임 위치를 결정하는 단계;

상기 야금 용기(1)의 결정된 기울임 위치에 의해 발생하는 주물 흐름(18)의 위치를 결정하는 단계;

주입이 개시된 이후에, 결정된 기울임 위치에 따라 상기 야금 용기(1)에 의하여 발생된 상기 주물 흐름(18)을 수용하기 위한 위치로 수용 용기(7, 10)를 이동시키는 단계;

주입이 진행됨에 따라 변화하는 상기 야금 용기(1)의 기울임 각도에 종속되어 상기 주물 흐름이 변화됨에 따라 상기 주물 흐름(18)에 맞춰 상기 수용 용기(7, 10)를 조절하는 단계; 를 포함하는,

용융물 주입 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 야금 용기(1)의 용해조 수위(16)의 높이가 용해조 수위 측정 장치(11)에 의해, 상기 기울임 위치를 결정하기에 앞서 결정되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 야금 용기(1)의 용해조 수위(16)의 높이가, 용융물들(6, 9) 또는 용융물(6, 9)의 무게 및 상기 야금 용기(1)의 내부 용적에 기초한 계산에 의하여, 상기 기울임 위치를 결정하기 전에 결정되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 야금 용기(1)의 내부 용적이 상기 야금 용기(1)를 충전하기 전에 레이저 스캐너에 의하여 측정되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 야금 용기(1)의 용해조 수위(16)의 측정이, 용해조 수위 측정 장치(11)로부터의 상기 용해조 수위(16)의 거리 및 측정 비임(15)과 상기 용해조 수위(16) 사이의 각도(14)를 측정함으로써 정확하게, 상기 용해조 수위 측정 장치(11)에 의하여 실행되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제강 전로(1)로부터 용융 강철(6)을 주입하기 위하여, 용융 슬래그(9)의 용해조 수위(16)가 탐지되며, 용융 강철(6)을 주입하기 위한 야금 용기(1)의 기울임 위치는 제강 전로(1)의 기울임 위치에 대한 용융 슬래그(9)의 용해조 수위(16)가 용융 강철(6)이 태핑될 때 상기 제강 전로(1)의 전로 입구(13)로부터 안전 거리에 있도록 상기 용융 슬래그(9)의 용해조 수위를 고려하여 결정되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용융물(6, 9)을 주입하는 동안에 상기 야금 용기(1)가 연속적으로 기울여지는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용융물(6, 9)을 주입하는 동안에 상기 야금 용기(1)가 단계적으로 기울여지는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법이 컴퓨터 제어에 의하여 자동화된 방식으로 실행되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

첨가제 활송 장치(19)에 의하여 첨가제가 수용 용기(7, 10) 내부로 유입되고, 상기 첨가제 활송 장치(19)는 주입 과정이 진행됨에 따라 변화하는 상기 야금 용기(1)의 기울임 각도에 종속하여 상기 주물 흐름(18)이 변화함에 따라 상기 주물 흐름(18)에 맞춰 조정되고/조정되거나, 조정된 수용 용기(7, 10)에 맞춰 조정되는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하기 위한 설비로서,

야금 용기(1)로서, 기울임 각도를 측정하기 위한 위치 측정 장치 및 상기 야금 용기를 기울이기 위한 관련 제어부를 구비하는, 야금 용기(1);

수용 용기(7, 10)로서, 상기 야금 용기(1)의 기울임 평면의 방향으로 이동할 수 있으며, 위치 측정 장치 및 상기 수용 용기(7, 10)의 이동을 위한 관련 제어부를 구비하는, 수용 용기(7, 10);

측정 장치로서, 상기 야금 용기(1) 내의 용융물(6, 9)의 용해조 수위(16)를 직접적으로 또는 간접적으로, 바람직하게는 연속적으로 기록하기 위한 측정 장치; 그리고 선택적으로

태핑의 종료, 슬래그 태핑의 개시 및 강철 찌꺼기를 탐지하기 위한 장치; 를 포함하는, 용융물 주입 방법을 실행하기 위한 설비.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 수용 용기(7, 10) 내부로 첨가제를 첨가하기 위하여 첨가제 활송 장치가 제공되고, 상기 첨가제 활송 장치가 위치를 측정하기 위한 위치 측정 장치 및 상기 수용 용기(7, 10)의 위치 및/또는 주물 흐름(18)의 위치에 종속되어 상기 첨가제 활송 장치(19)를 위치시키기 위한 관련 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법을 실행하기 위한 설비.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 수용 용기(7, 10)를 위한 무게 측정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는,

용융물 주입 방법을 실행하기 위한 설비.

명세서

기술분야

<1> 본원발명은 기울여질 수 있는 야금 용기(tilttable metallurgic vessel), 특히 제강 전로(steelworks converter)로부터 수용 용기(receiving vessel), 특히 레이들(ladle)이나 슬래그 포트(slag pot)로 용융물(melt), 특히 슬래그(slag) 및/또는 용융 강철을 주입하기 위한 방법 및 이러한 방법을 자동 방식으로 실행하기 위한 설비에 관련된 것이다.

배경기술

<2> 이러한 유형의 방법은 WO 03/004198 A2 호에 개시되어 있다. 이는 제강 전로의 탭 홀(tap hole)의 아래의 위치로 옮겨진 수용 용기로 용융 강철을 주입하는 과정(pouring off)을 수반하며, 예를 들어 제강 전로의 기울임 각도, 탭 홀의 정렬(lining) 상태, 제강 전로의 정렬(lining) 상태, 투입량의 용적(volume of the charge), 태핑 시간(tapping time), 슬래그 및 강철의 화학적 조성과 이들의 온도 등등과 같은 태핑(tapping)과 관련된 다양한 매개변수가 고려되며, 제강 전로의 기울임 각도가 이들 매개변수에 종속되어 설정된다. 이와 무관하게, 수용 용기는 전로의 탭 홀의 연직 아래에 위치한다. 수용 용기 및 전로의 용해조(melt bath)의 수위는 지속적으로 관찰된다.

<3> 주조 주형(casting mold)으로 용융물을 주입하기 위해, 주입 레이들(pouring ladle)의 입구(mouth)를 떠나는 주물 흐름(casting stream), 주조 주형의 위치에 따라 기울여질 수 있는 주입 레이들의 기울임 각도를 설정하고 그 위치, 즉 공간에서의 위치를 언제나 유지하는 것이 알려져 있다(DE 26 31 015 A1). 주조 주형에는 용융물 수위 측정 장치가 제공되어 있어서 주조 주형에서 넘치는 것이 방지될 수 있다.

<4> 유도 가열 가능한 기울여질 수 있는 용융로를 구비하는 주조 기계가 EP 0 240 128 B1 호에 개시되어 있는데, 여기서 용융로는 기울여질 수 있고 용융물에 들어가서 용융물을 빨아들이는 주조 주형은 용융물 내에 잠길 수 있거나, 용해조 수위 높이에 따라서 주조 주형 상수(constant)의 침수도(degree of submersion) 및 이에 따라 충전도(degree of filling)를 유지하기 위하여, 용해로(melt furnace)의 경사 각도가 조정될 수 있다.

<5> DE 35 32 763 A1 호에는 기울여질 수 있는 주입 레이들로부터 이 주입 레이들에 대하여 직접적으로 위치된 주조 주형으로 용융물을 주입하는 기술이 개시되어 있는데, 여기서는 주조 주형 내의 용해조 수위가 관찰되며 주입 레이들의 경사 각도가 이에 따라 제어된다. 유사한 구성의 주조 기계가 DE 12 35 520 A1 호에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

- <6> 본원발명은 주입 과정(pouring off)이 완전히 자동 방식으로 실행될 수 있고 야금 용기가 기울여짐에 따라 변화되는 주물 흐름이 수용 용기 내부로 최적으로 전달되도록 상기와 같은 유형의 방법을 더욱 발전시키고자 하는 과제를 다룬다.
- <7> 이러한 과제는 본원발명에 따라 다음과 같은 특징들의 결합(combination)에 의하여 해결된다:
- <8> - 주입될 용융물이 주물 흐름의 형태로 야금 용기를 떠나는, 야금 용기의 기울임 위치의 결정,
- <9> - 상기 야금 용기의 결정된 기울임 위치에 의해 발생하는 주물 흐름의 위치의 결정,
- <10> - 주입이 개시된 이후에, 결정된 기울임 위치에 따라 상기 야금 용기에 의하여 발생된 상기 주물 흐름을 수용하기 위한 위치로 수용 용기를 이동시킴,
- <11> - 주입이 진행됨에 따라 변화하는 상기 야금 용기의 기울임 각도에 종속되어 상기 주물 흐름이 변화됨에 따라 상기 주물 흐름에 맞춰 상기 수용 용기를 조절.
- <12> 야금 용기 내의 용해조 수위의 높이는 직접적으로 또는 간접적으로 측정될 수 있는데; 직접적으로는 용해조 수위 측정 장치에 의해서 간접적으로는, 용융물 또는 용융물들(melt or melts)의 무게 및 야금 용기의 내부 용적에 기초하여 계산함으로써, 기울임 위치를 결정하기 전에 야금 용기 내의 용해조 수위의 높이에 의하여 측정되며, 후자의 경우에 야금 용기의 내부 용적은 바람직하게는 야금 용기를 충전(filling)하기 전에 레이저 스캐너에 의하여 측정된다.
- <13> 야금 용기 내의 용해조 수위의 측정이 용해조 수위 측정 장치에 의해 실행되면, 측정 장치로부터 용해조 수위의 거리 및 용해조 수위와 측정 장치의 측정 비임 사이의 각도가 측정된다.
- <14> 제강 전로부터 강철을 태핑(tapping)하는 방법은, 상기 제강 전로부터 용융 강철을 주입하기 위하여, 용융 슬래그의 용해조 수위가 탐지되며, 용융 강철을 주입하기 위한 야금 용기의 기울임 위치는 제강 전로의 기울임 위치에 대한 용융 슬래그의 용해조 수위가 용융 강철이 태핑될 때 상기 제강 전로의 전로 입구로부터 안전 거리에 있도록 상기 용융 슬래그의 용해조 수위를 고려하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- <15> 야금 용기는 바람직하게는 용융물의 주입 과정 동안에 연속적으로 기울여진다.
- <16> 야금 용기의 기울임이 매우 느리게 실행되면, 구동 모터의 과열을 방지하기 위하여 야금 용기가 단계적으로 기울여질 수도 있다.
- <17> 주입 과정 시에 실행되는 각각의 단계는 컴퓨터 제어에 의해 자동화된 방식으로 편리하게 실행되며, 주입과정 이후에 야금 용기를 세우는 과정(righting)에서도 동일하다.
- <18> 수용 용기 내부로 첨가제를 첨가하기 위하여, 첨가제 활송 장치(adding chute)가 제공되는데, 이는 주입 과정이 진행됨에 따라 변화하는 상기 야금 용기의 기울임 각도에 종속하여 상기 주물 흐름이 변화함에 따라 상기 주물 흐름에 맞춰 조정되고/조정되거나, 조정된 수용 용기에 맞춰 조정된다.
- <19> 본원발명에 따른 방법을 실행하기 위한 설비는 아래의 특징들의 결합을 특징으로 한다:
- <20> - 야금 용기로서, 기울임 각도를 측정하기 위한 위치 측정 장치 및 상기 야금 용기를 기울이기 위한 관련 제어부를 구비하는, 야금 용기;
- <21> - 수용 용기로서, 상기 야금 용기의 기울임 평면의 방향으로 이동할 수 있으며, 위치 측정 장치 및 상기 수용 용기의 이동을 위한 관련 제어부를 구비하는, 수용 용기;
- <22> - 측정 장치로서, 상기 야금 용기 내의 용융물의 용해조 수위를 직접적으로 또는 간접적으로, 바람직하게는 연속적으로 기록하기 위한 측정 장치; 그리고 선택적으로
- <23> - 태핑의 종료, 슬래그 태핑의 개시 및 강철 찌꺼기(residual steel)를 탐지하기 위한 장치.
- <24> 첨가제를 첨가하기 위하여, 첨가제 활송 장치가 제공되고, 상기 첨가제 활송 장치가 위치를 측정하기 위한 위치 측정 장치 및 상기 수용 용기의 위치 및/또는 주물 흐름의 위치에 종속되어 상기 첨가제 활송 장치를 위치시키기 위한 관련 제어부를 구비한다.
- <25> 용해조 수위의 기록이 간접적으로 실행된다면, 수용 용기에 대한 무게 측정 장치가 제공된다.

실시예

- <28> 제강 전로(1)는 베일링 링(baling ring)(2) 내에서 통상적인 방식으로 고정되며, 이러한 베일링 링(2)은, 지지부(foundation) 상에 배치되는 베어링 내의, 서로 정반대로 대향하여 피벗 축(3)을 형성하는 두 개의 승강 러그(lifting lug)(4)에 의하여, 구체적으로 도시되지 않은 전기 구동장치에 의해 정확하게 기울여질 수 있다.
- <29> 제강 전로(1)의 아래에서, 레이들(7) 내에 용융 강철(6)을 수용하기 위한 레이들 캐리지(ladle carriage)(5) 및 슬래그 포트(10) 내에 용융 슬래그(9)를 수용하기 위한 슬래그 캐리지(slag carriage)(8)는 제강 전로(1)의 대칭/기울임 평면 내에서, 마찬가지로 각각 전기 구동장치에 의해 정확하게 이동될 수 있다.
- <30> 제강 전로(1)의 측면에는, 마찬가지로 대칭/기울임 평면 내에서 정확하게, 냉각 시스템을 구비한 용해조 수위 측정 장치(11)가 제공된다. 이러한 측정 장치(11)는 제강 전로(1)의 내부를 겨냥하고 있으며, 용해조 수위 높이(12)는, 제강 전로(1)의 기울임 과정 동안에 제강 전로(1)의 전로 입구(13)가 측정 장치(11)를 향하게 되면, 측정 장치(11)의 측정 비임(15)과 용해조 수위(16) 사이의 각도(14)를 측정하고 측정 장치(11)로부터 용해조 수위(16)의 거리를 측정함으로써 정확하게 결정될 수 있다. 측정 장치(11)는, 예를 들어, 레이저 빔에 의하거나 레이더에 의하여 작동할 수 있다.
- <31> 제강 전로(1)의 기울임 위치는 제강소(steelworks) 내에 통상적으로 존재하는 위치 측정 장치에 의하여 결정될 수 있다. 동일한 방식으로, 제강 전로 아래에서 이동할 수 있는 수용 용기, 즉 레이들(7) 및 슬래그 포트(10)의 위치도 구체적으로 도시되지 않은 통상의 위치 측정 장치에 의해 결정될 수 있다. 제강 전로(1)의 기울임 구동장치와 슬래그 캐리지(8) 및 레이들 캐리지(5)의 이동 구동장치 모두는 정확한 위치조정을 위한 제어기를 구비한다.
- <32> 측정 장치(11) 대신에, 임의의 시각(time)에서 제강 전로(1)의 경사 각도에 종속하는 실제적인 용해조 수위(16)는 투입량의 크기 및 상기 시각에서의 전로의 실제 형상(geometry)(여기서는 정렬(lining) 상태를 의미함)에 기초하여 계산될 수도 있다. 이를 위해서, 임의의 시각에서 주입된(poured-off) 용융 강철(6)의 실제적인 양은 수용 용기(7)의 전체 무게를 측정하기 위한 무게 측정 장치에 의하여 태핑(tapping) 과정 동안에 지속적으로 기록된다. 계산된 전로 함유량 및 주어진 전로의 형상에 기초하여 임의의 시각에서의 실제 용해조 수위(16)가 결과적으로 계산될 수 있다.
- <33> 자동적인 주입 과정은 다음과 같이 진행된다: 이는 오퍼레이터(operator)에 의해 개시된다. 임의의 시각에서의 실제 용해조 수위(16)가 지속적으로 기록되면서, 용적 및 무게 측정에 의하거나 측정 장치(11)로부터 용해조 수위(16)의 거리 및 용해조 수위(16)가 측정 장치(11)의 측정 비임(15)과 형성하는 각도(14) 중 하나로부터의 상술한 두 개의 방법 중 하나에 의해 정확하게 제강 전로(1)가 용융 강철(6)을 주입하기 위한 방향으로 자동적으로 기울어진다.
- <34> 가능한 최대 용해조 수위(16)는 전로 입구(13)의 가장 낮은 에지(13')에 의하여 지시된다. 제강 전로(1)의 기울임 각도에 종속하는 최대 용해조 수위(16)에 대한 데이터를 구비하는 표(table)가 제어 시스템 내에 저장되어 주문 과정에서 특정 설비에 맞게 조정될 수 있다. 전로 입구(13)를 통해 용융물이 흘러나가는 것을 방지하기 위하여, 가능한 최대 용해조 수위는 조정 가능한 값에 의해 감소되고, 주입 제어 시스템에 대해 용해조 수위 값 설정점으로서 규정된다. 즉, 전로 입구(13)의 가장 낮은 에지(13')로부터의 용해조 수위(16)의 안전 거리가 유지된다.
- <35> 주어진 시간에서 얻어진 실제 데이터는, 주입될 용융 강철(6)이 주물 흐름(18)의 형태로 탭 홀(17)을 떠나는 제강 전로(1)의 기울임 위치를 계산하는데 사용된다. 이는 결정된 기울임 위치에 의해 발생하는 주물 흐름(18)의 구체적인 위치를 제공하며, 이러한 위치는, 컴퓨터의 제어하에서 정확하게, 용융 강철(6)을 수용하기 위한 수용 용기(7)를 위치시키게 한다. 이후 제강 전로(1)는 태핑을 개시하기 위한 위치로 기울여지며(도 1 참조); 도시된 실시예에서는 이러한 기울임 각도가 51° 이다.
- <36> 용융 강철(6)의 지속적인 주입을 위하여, 이후 제강 전로(1)는 컴퓨터의 제어 하에서 더욱 기울어지게 되며, 수용 용기, 즉 레이들(7)은 변화하는 주물 흐름(18)에 따라 컴퓨터의 제어에 의해 조정되며, 여기서 주물 흐름(18)의 위치는, 마찬가지로 컴퓨터의 제어에 의해 용융 강철(6)의 주입이 종료될 때까지 정확하게, 제강 전로(1)의 기울임 각도에 따라 계산된다. 도시된 예시적인 실시예의 경우에 대해 도 2에 이러한 과정이 도시되어 있다; 제강 전로의 기울임 각도는 96.7° 이다.
- <37> 용융 강철(6)의 주입 종료시에, 예를 들어 EP 1 054 068 A2 호에 개시된 바와 같이 대기 위치로부터 폐쇄 위치로 이동될 수 있는 밀폐 몸체를 구비하는 밀폐 장치에 의하여, 탭 홀(17)이 폐쇄된다.

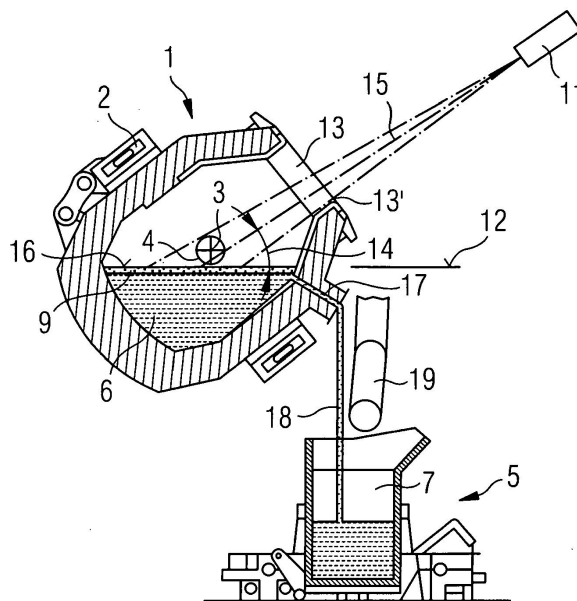
- <38> 레이들 캐리지(5)의 위치나 주물 흐름(18)의 위치와 제강 전로(1)의 기울기 각도 사이의 관계는 자동화 시스템 내에 고정된 매개변수로서 저장되어 특정 설비에 맞게 조정된다.
- <39> 용융 강철(6)을 주입하는 동안에, 제강 전로(1)의 전로 기울임 각도에 따라 또는 레이들 캐리지(5)의 위치에 따라, 첨가물 활송 장치(adding chute)(19)에 의해 레이들(7) 내부로 첨가물이 유입될 수 있다. 첨가물 활송 장치(19)의 위치도 마찬가지로 연속 위치 측정 시스템에 의하여 기록되며 수용 용기(7)의 위치에 따라 자동적으로 위치된다. 첨가물의 첨가 개시는 자동적으로 이루어지거나 오퍼레이터에 의해 개시된다.
- <40> 이후, 마찬가지로 자동적으로 정확하게, 전로 입구(13)를 통하여 용융 슬래그(9)의 주입이 이루어진다. 이는 오퍼레이터에 의해 이루어지며, 이후 제강 전로(1)는 슬래그 태핑의 방향으로 자동적으로 기울여진다. 슬래그 태핑의 개시를 위한 위치에 도달하면(도 3 참조, 기울임 각도는 -100°), 제강 전로(1)는 용융 슬래그(9)가 도가니 입구를 통해서 이미 제 위치로 옮겨진 슬래그 포트(10) 내부로 흐름 때까지 최소의 속도로 더 기울여진다. 이러한 작동 과정 동안에도 역시, 슬래그 캐리지(8)는 전로 기울임 각도에 따라 위치가 자동적으로 조정된다. 기울임 각도와 슬래그 캐리지(8) 사이의 관계도 역시 고정된 매개변수로서 자동화 시스템 내에 저장되고, 역시 특정 설비에 맞게 조정된다. 슬래그 탐지 시스템은 용융 슬래그(9)의 유출을 탐지한다.
- <41> 이러한 시점으로부터는, 태핑 제어 시스템이 주입 작업의 제어를 이어받는다. 제강 전로(1)는, 강철 찌꺼기(residual steel)가 슬래그 탐지 시스템에 의해 탐지되거나 최대 주입 기울임 각도(도 4 참조, 기울임 각도는 -150°)에 도달할 때까지, 자동화 시스템에 저장된 방식에 따라서, 연속적으로 또는 단계적으로 더욱 기울여진다. 강철 찌꺼기가 탐지된 때 또는 최대 기울임 각도에 도달한 이후에는, 제강 전로가 자동적으로 다시 세워진다.

도면의 간단한 설명

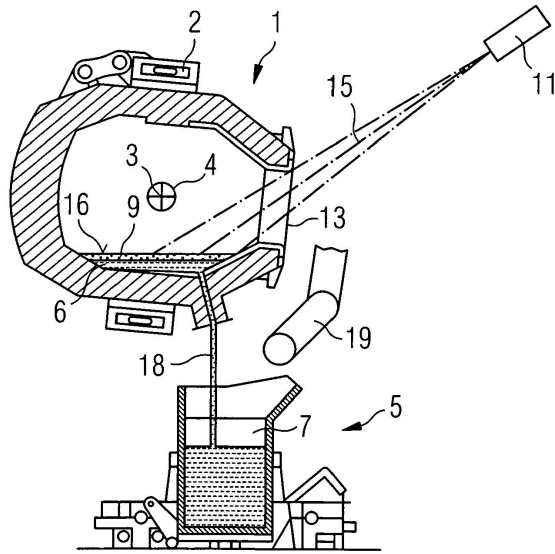
- <26> 본원발명은 도면에 도시된 예시적인 실시예에 기초하여 아래에서 더욱 자세하게 설명된다.
- <27> 도 1 내지 4는 용융 강철을 주입하는 과정 및 후속적으로 용융 슬래그를 주입하는 과정 동안 제강 전로의 다양한 경사 위치를 개략적으로 도시한다.

도면

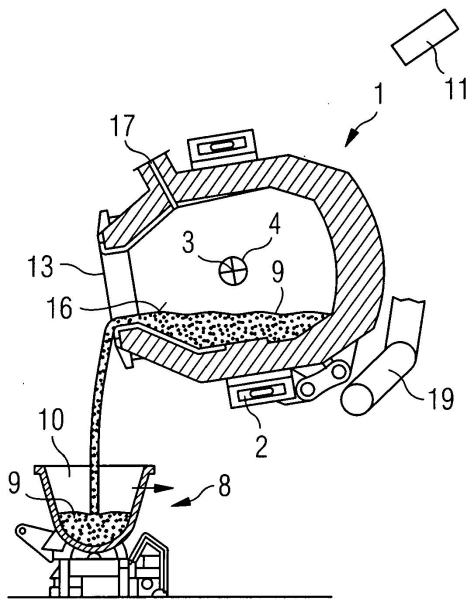
도면1



도면2



도면3



도면4

