



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0053616  
(43) 공개일자 2016년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F27B 3/19 (2006.01) C21C 5/52 (2014.01)  
F27B 3/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0152911  
(22) 출원일자 2014년11월05일  
심사청구일자 2014년11월05일

(71) 출원인  
주식회사 포스코  
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)

(72) 발명자  
허춘행  
경상북도 포항시 남구 연일읍 유강길9번길 62,  
102동 1502호(대림한숲타운)  
최정우  
경상북도 포항시 북구 우창로 20, 203동 1602호(  
우현동, 신동아베르디1차)

(74) 대리인  
특허법인다나

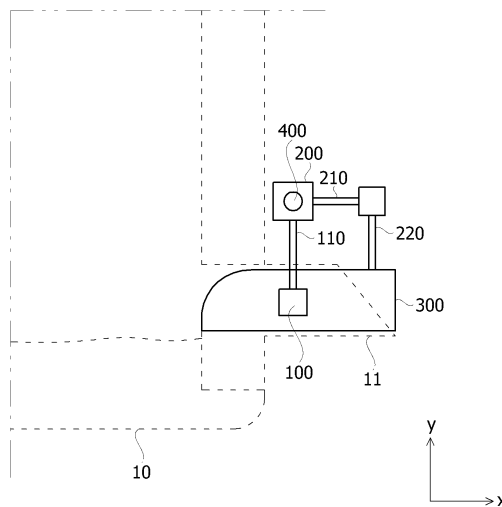
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 전기로 출탕구 개폐 장치 및 제강 방법

**(57) 요약**

본 발명은 상기 출탕구에 결합하며, 확장 가능하게 형성되는 승강부; 상기 승강부에 연결되며, 확장 가능하게 형성되는 수평이동부; 상기 수평이동부에 결합하여 출탕구에 삽입되는 흑연 마개; 및 상기 수평이동부에 결합하여 상기 수평이동부 및 상기 흑연 마개를 회동 시키는 회동부를 포함하는 전기로 출탕구 개폐 장치를 제공하여, 출탕구로 외부 공기가 유입되는 것을 보다 효과적으로 방지하여 출탕구 주변에서 굳어 있는 용융물들로 인하여 출탕구가 막히는 것을 방지할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

출탕구에 결합하며, 확장 가능하게 형성되는 승강부;

상기 승강부에 연결되며, 확장 가능하게 형성되는 수평이동부;

상기 수평이동부에 결합하여 출탕구에 삽입되는 출탕구 마개; 및

상기 수평이동부에 결합하여 상기 수평이동부 및 상기 출탕구 마개를 회동 시키는 회동부를 포함하는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 수평이동부는 전기로의 높이 방향을 기준으로 상기 승강부 위에 배치되는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 수평이동부는 전기로의 높이 방향을 기준으로 상기 스파우트 위에 배치되는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 승강부는 상기 수평이동부와 결합되어 상기 수평이동부를 전기로의 높이 방향을 기준으로 상승 이동 또는 하강 이동시키는 제1 실린더를 포함하는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 출탕구 마개는 흑연 마개로 제공되고,

상기 수평이동부는 상기 흑연 마개와 결합되어 상기 흑연 마개를 전기로의 폭 방향을 기준으로 전진 이동 또는 후퇴 이동시키는 제2 실린더를 포함하는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 회동부는 상기 흑연 마개의 길이 방향이 전기로의 높이 방향과 정렬되도록 상기 흑연 마개를 회동시키는 전기로 출탕구 개폐 장치.

#### 청구항 7

제1 내지 제6 항 중 어느 하나의 전기로 출탕구 개폐 장치를 사용하는 제강 방법으로서,

a) 출탕구 마개를 전진 이동시켜 출탕구에 삽입하여 상기 전기로의 출탕구를 폐쇄하는 단계;

b) 용강을 용해하는 단계;

c) 용강의 용해가 완료되면, 상기 출탕구 마개를 후퇴 이동시켜 상기 출탕구를 개방하는 단계; 및

d) 상기 출탕구 마개의 길이 방향이 전기로의 높이 방향과 정렬되도록 상기 흑연 마개를 회동시키는 단계를 포함하는 제강 방법.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

- e) 회동된 상기 출탕구 마개를 전기로의 높이 방향으로 상승시키는 단계를 더 포함하되,  
상기 출탕구 마개는 흑연 마개인 제강 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전기로 출탕구 개폐 장치 및 제강 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 흑연 마개를 이용하여 전기로 출탕구를 개폐하는 전기로 출탕구 개폐 장치 및 제강 방법에 관한 기술이다.

**배경 기술**

[0002] 전기로는 아크(arc)열을 이용하여 고철류 또는 합금류들을 용해하여 용탕을 제조하는 설비이다. 일반적으로, 전기로 내에서 주 용해 작업이 완료된 후에는 용탕을 후공정에 공급하기 위하여 출탕구를 통하여 용탕을 래들로 따른다. 출탕구는 전기로의 하부에 돌출되어 형성된다.

[0003] 한편, 전기로에는 주 용해 작업 중 발생하는 흠(fume)을 포집하기 위하여 집진 설비가 구비되어 있다. 이때, 집진 설비가 흠을 포집하는 과정 중에 출탕구 측으로 외부 공기가 유입되게 된다. 그 결과 출탕구에 인접한 용융물들이 응고되면서, 출탕구가 막혀 버리는 문제점이 발생한다.

[0004] 때문에, 주 용해 작업의 후단부에 출탕구 내측에 알루미늄을 투입하고 제트 랜스(jet lance)를 이용하여 출탕구 내측에 굳어 있는 용융물들을 녹여 주는 작업이 진행되고 있다.

[0005] 이로 인하여, 출탕 시간 지연으로 생산성이 현격히 떨어지고, 전기로 내부 용적을 일정하게 유지하는 것이 어려운 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 2004-0033393(2004.04.28. 공개)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 출탕구로 외부 공기가 유입되는 것을 방지하여 출탕구 주변에서 굳어 있는 용융물들로 인하여 출탕구가 막히는 것을 방지할 수 있는 전기로 출탕구 개폐 장치 및 제강 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 삼는다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 상기 출탕구에 결합하며, 확장 가능하게 형성되는 승강부와, 상기 승강부에 연결되며, 확장 가능하게 형성되는 수평이동부와, 상기 수평이동부에 결합하여 출탕구에 삽입되는 흑연 마개 및 상기 수평이동부에 결합하여 상기 수평이동부 및 상기 흑연 마개를 회동시키는 회동부를 포함하는 전기로 출탕구 개폐 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 수평이동부는 전기로의 높이 방향을 기준으로 상기 승강부 위에 배치될 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 수평이동부는 전기로의 높이 방향을 기준으로 상기 스파우트 위에 배치될 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 승강부는 상기 수평이동부와 결합되어 상기 수평이동부를 전기로의 높이 방향을 기준으로 상승 이동 또는 하강 이동시키는 제1 실린더를 포함할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 수평이동부는 상기 흑연 마개와 결합되어 상기 흑연 마개를 전기로의 폭 방향을 기준으로 전진 이동 또는 후퇴 이동시키는 제2 실린더를 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 회동부는 상기 흑연 마개의 길이 방향이 전기로의 높이 방향과 정렬되도록 상기 흑연 마개를 회동시킬 수 있다.

[0015] 상기 목적을 달성하기 위한 다른 발명은, 제1 항의 전기로 출탕구수 개폐 장치를 사용하는 제강 방법으로서, a) 흑연 마개를 전진 이동시켜 출탕구에 삽입하여 상기 출탕구를 폐쇄하는 단계와, b) 용강을 용해하는 단계와, c) 용강의 용해가 완료되면, 상기 흑연 마개를 후퇴 이동시켜 상기 출탕구를 개방하는 단계 및 d) 상기 흑연 마개의 길이 방향이 전기로의 높이 방향과 정렬되도록 상기 흑연 마개를 회동시키는 단계를 포함하는 제강 방법을 제공할 수 있다.

[0016] 바람직하게는, e) 회동된 상기 흑연 마개를 전기로의 높이 방향으로 상승시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출탕구를 선택적으로 개폐하도록 흑연 마개를 움직이는 승강부, 수평이동부 및 회동부를 구비함으로써, 출탕구로 외부 공기가 유입되는 것을 보다 효과적으로 방지하여 출탕구 주변에서 굳어 있는 용융물들로 인하여 출탕구가 막히는 것을 방지할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출탕구 개방 시에 흑연 마개를 출탕구 위쪽에 배치하도록 구성하여 출탕 작업을 용이하게 하는 유리한 효과를 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출탕구의 스톱아웃에 설치되어, 출탕구 개폐 작업을 위한 설비를 간소화 하는 유리한 효과를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 전기로의 출탕구를 도시한 도면,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기로 출탕구 개폐 장치를 도시한 도면,
- 도 3은 수평이동부에 의해 이동하는 흑연 마개를 도시한 도면,
- 도 4는 회동부에 의해 회동하는 흑연 마개를 도시한 도면,
- 도 5는 승강부에 의해 상승하는 흑연 마개를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 그리고 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해서 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0022] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0023] 도 1을 참조하면, 전기로(10)의 하부에 용강을 출탕 하기 위한 출탕구(11)가 구비되어 있다. 이러한 출탕구(11)는 외부로 돌출되어 형성되며, 흠 포집 과정 중에 외부 공기가 유입되는 곳이다. 그 결과, 유입되는 외부공기로 인하여 출탕구(11) 주변의 용융물(1a)들이 굳어져 출탕구(11)를 막아 버리는 문제점이 있었다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전기로 출탕구 개폐 장치 및 전기로 출탕구 개폐 방법은, 이러한 문제를 근본적으로 해결하고자 출탕구를 물리적으로 차단하여 외부 공기가 유입되는 것을 방지하고, 출탕 시에는 출탕구를 개방시키고자 안출된 것입니다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기로 출탕구 개폐 장치를 도시한 도면이다. 이러한, 도 2는 본 발명을 개념적으로 명확히 이해하기 위하여, 주요 특징 부분만을 명확히 도시한 것이며, 그 결과 도해의 다양한 변형이 예상되며, 도면에 도시된 특정 형상에 의해 본 발명의 범위가 제한될 필요는 없다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기로 출탕구 개폐 장치는 승강부(100)와, 수평이동부(200)와, 흑연 마개(300)와, 회동부(400)를 포함할 수 있다.
- [0026] 승강부(100)는 상하 방향을 기준으로 흑연 마개(300)를 상승 이동시키거나 하강 이동시키는 역할을 한다. 이러한 승강부(100)는 전기로(10)에서 돌출되어 스프라우트 형태로 이루어지는 출탕구(11)에 설치될 수 있다. 여기서, 상하 방향이라 함은 전기로(10)의 높이 방향일 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 승강부(100)는 공압, 유압 및 모터 중 어느 하나를 구동원으로 하여 길이 방향으로 확장 또는 축소 가능한 실린더를 포함할 수 있다. 그리고, 한 쌍의 승강부(100)가 출탕구(11)를 이루는 스프라우트의 양 측면에 각각 설치될 수 있다.
- [0028] 수평이동부(200)는 흑연 마개(300)를 수평 방향으로 전진 이동 또는 후퇴 이동시키는 역할을 한다. 이러한 수평이동부(200)는 승강부(100)에 연결될 수 있다. 구체적으로, 수평이동부(200)는 승강부(100)의 단부에 결합하여, 승강부(100)의 상승 이동 또는 하강 이동에 연동하여 상하 방향으로 움직이도록 구성될 수 있다.
- [0029] 이때, 수평이동부(200)는 전기로(10)의 높이 방향을 기준으로 승강부(100) 위에 배치되며, 동시에 출탕구(11)보다 위쪽에 배치될 수 있다. 이는 흑연 마개(300)를 보다 원활하게 전진 이동 또는 후퇴 이동시키기 위함이다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 수평이동부(200)는 공압, 유압 및 모터 중 어느 하나를 구동원으로 하여 길이 방향으로 확장 또는 축소 가능한 실린더(210)를 포함할 수 있다. 실린더(210)의 단부에는 연결 수단에 의해 흑연 마개(300)와 연결되는 연결로드(220)가 마련될 수 있다. 이에, 실린더(210)가 확장하면 이에 연동하여 흑연 마개(300)가 후퇴 이동하도록 형성되며, 실린더(210)가 축소되면 이에 연동하여 흑연 마개(300)가 전진 이동하도록 형성될 수 있다.
- [0031] 흑연 마개(300)는 출탕구(11)를 물리적으로 개폐하는 역할을 한다. 흠을 집진 하는 과정 중에 출탕구(11)를 통하여 외부 공기가 유입되기 때문에 흑연 마개(300)는 출탕구(11)를 물리적으로 봉쇄하여 외부 공기에 의해 출탕구(11) 주변의 용융물이 응고하는 것을 방지하게 된다.
- [0032] 이러한 흑연 마개(300)의 흑연은 용강의 철(Fe)성분과 슬래그의 산화칼슘(CaO), 산화크롬(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 규소(Si), 탄소(C), 망간(Mn) 등과 반응하여 용융물이 응고되지 않도록 유도한다. 그리고 흑연 마개(300)의 단면 크기는 출탕구(11)의 크기 보다 작게 형성될 수 있다. 흑연 마개(300)는 용강이나 슬래그와 접촉하는 경우 반응하면서 출탕구(11)의 형상에 대응하도록 침식될 수 있다. 때문에 출탕구(11)의 크기가 흑연 마개(300)의 단면 크기보다 작게 형성되어도 출탕구(11)를 폐쇄하는 것이 가능하다.
- [0033] 흑연 마개(300)는 수평이동부(200)에 의해 전진 이동하여 출탕구(11)에 삽입된다. 그리고, 수평이동부(200)에 의해 후퇴 이동하여 출탕구(11)에서 인출된다.

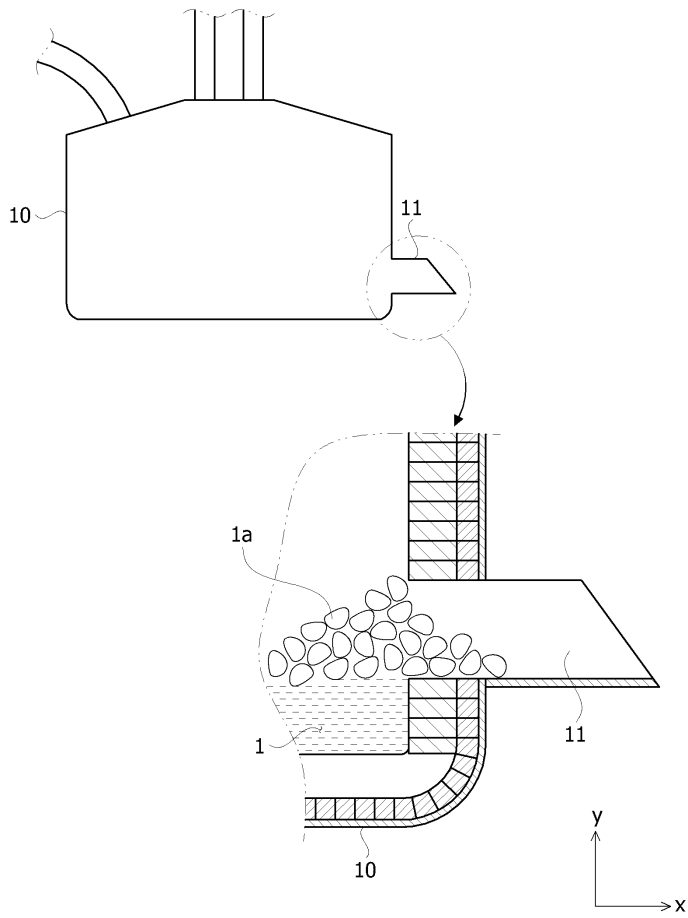
- [0034] 회동부(400)는 흑연 마개(300)를 회동시키는 역할을 한다. 구체적으로, 출탕구(11)에서 인출된 흑연 마개(300)를 출탕구(11) 위쪽으로 회동시켜, 전기로(10) 내부의 용강이 출탕구(11)를 통해 배출되는데 장애가 되지 않도록 흑연 마개(300)의 위치를 변경시킨다. 이러한 회동부(400)는 수평이동부(200)에 결합될 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 회동부(400)는 수평이동부(200) 상에 형성되어 흑연 마개(300)의 위쪽에 배치된 상태에서 수평이동부(200)의 실린더(210)의 길이 방향이 전기로(10)의 높이 방향과 정렬되도록 수평이동부(200)를 회동시킨다. 회동부(400)에 의해 수평이동부(200)가 회동하면, 이에 연동하여 흑연 마개(300)도 함께 회동하여 출탕구(11)의 위쪽에 정렬된다.
- [0036] 이러한 회동부(400)는 모터를 구동원으로 하는 전동 모듈로 이루어질 수 있다.
- [0037] 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여, 출탕구(11)를 개폐하는 흑연 마개(300)를 이용한 전기로 출탕구 개폐 방법을 설명한다. 도 3은 수평이동부에 의해 이동하는 흑연 마개를 도시한 도면이고, 도 4는 회동부에 의해 회동하는 흑연 마개를 도시한 도면이며, 도 5는 승강부에 의해 상승하는 흑연 마개를 도시한 도면이다.
- [0038] 먼저, 도 2에서 도시한 바와 같이, 주 용해 작업 중에는 흑연 마개(300)를 전진 이동시켜 출탕구(11)에 외부 공기가 유입되지 않도록 폐쇄시킨다.
- [0039] 이후, 출탕을 위해서는 출탕구(11)를 개방시켜야 한다.
- [0040] 도 3에서 도시한 바와 같이, 수평이동부(200)는 흑연 마개(300)를 후퇴 이동시켜 출탕구(11)를 개방시킨다.
- [0041] 그리고, 도 4에서 도시한 바와 같이, 출탕구(11)를 개방시킨 상태에서, 회동부(400)는 흑연 마개(300)를 회동하여 출탕구(11)의 위쪽으로 배치시킨다.
- [0042] 그리고, 도 5에서 도시한 바와 같이, 승강부(100)는 출탕구(11)로 배출되는 용강에 방해가 되지 않도록 흑연 마개(300)를 상하 방향으로 상승시킨다.
- [0043] 출탕이 완료된 후, 전기로(100)에서 주 용해 작업을 다시 진행하는 경우, 흑연 마개(300)를 하강 시킨 후, 출탕구(11)와 수평이 되어 정렬되도록 회동시킨 다음, 흑연 마개(300)를 전진 이동시켜 출탕구(11)를 폐쇄하게 된다.
- [0044] 이상으로 본 발명의 바람직한 하나의 실시예에 따른 전기로 출탕구 개폐 장치 및 전기로 출탕구 개폐 방법에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 살펴보았다.
- [0045] 진술된 본 발명의 일 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 진술된 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의해 나타내어질 것이다. 그리고 이 특허청구범위의 의미 및 범위는 물론 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형 가능한 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

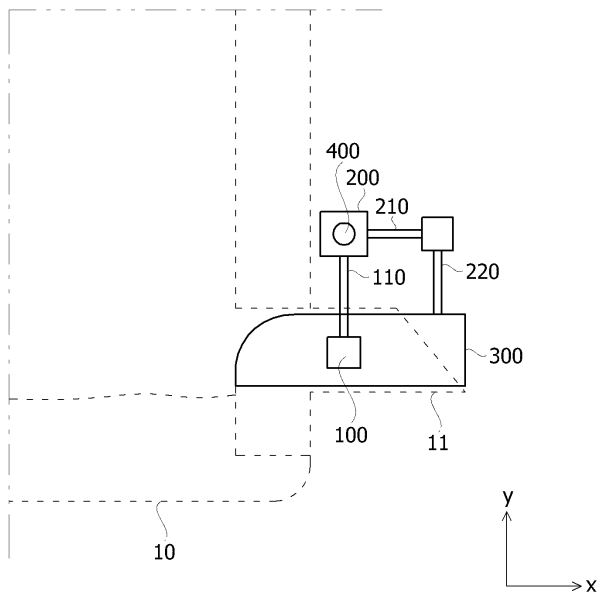
- [0046] 11: 출탕구
- 100: 승강부
- 200: 수평이동부
- 210: 실린더
- 220: 연결로드
- 300: 흑연 마개
- 400: 회동부

도면

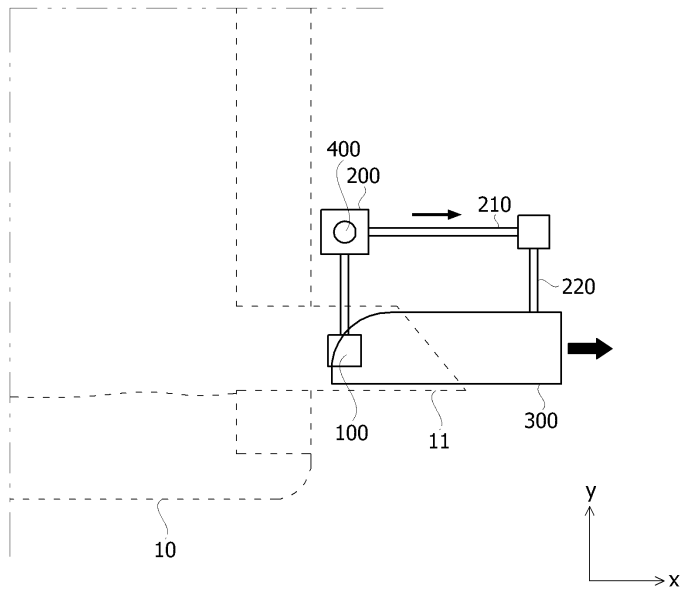
도면1



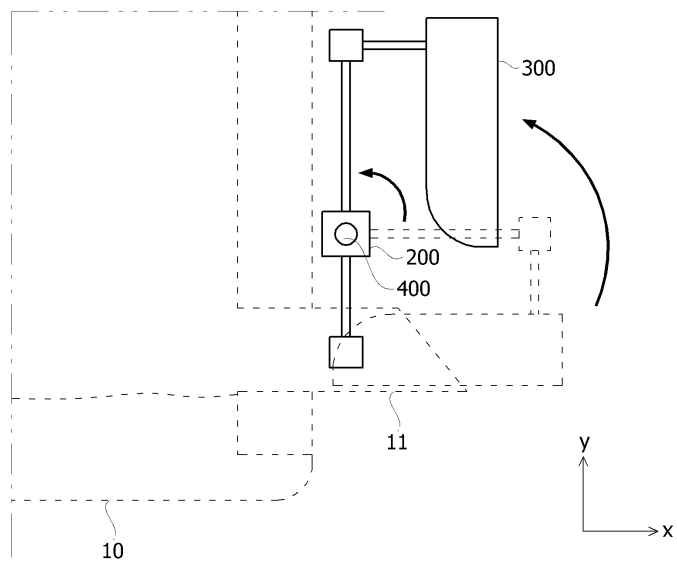
도면2



도면3



도면4



도면5

