

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. ⁶ B22D 11/10		(45) 공고일자 2000년03월02일	
		(11) 등록번호 20-0167562	
		(24) 등록일자 1999년11월03일	
(21) 출원번호	20-1995-0049819	(65) 공개번호	실1997-0027499
(22) 출원일자	1995년12월28일	(43) 공개일자	1997년07월24일
(73) 실용신안권자	포항종합제철주식회사 이구택 경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지		
(72) 고안자	김희수		
(74) 대리인	전라남도 광양시 광영동 현대아파트 105-102 김수진, 홍재일		

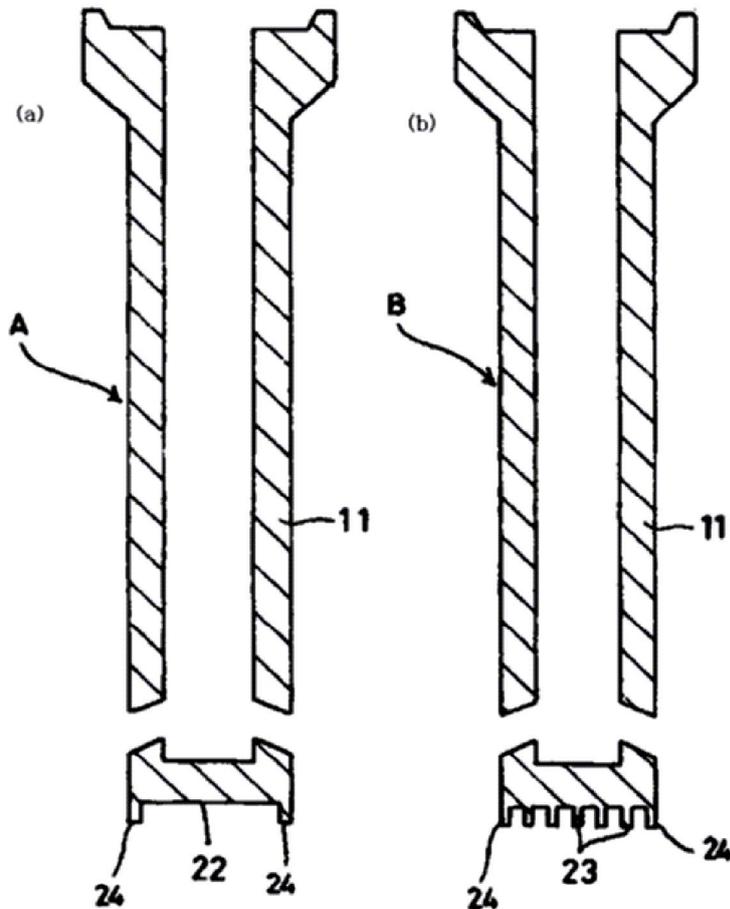
심사관 : 강구환

(54) 연속주조용 침지노즐

요약

본 고안은 연속주조 공정의 턴디쉬~몰드간 용강 주입시, 용강의 재산화와 슬래그 혼입방지를 위해 사용되는 침지노즐에 관한 것으로, 턴디쉬에서 몰드간 용강주입 사용되는 통상의 침지 노즐에 있어서, 몰드(17) 하부로부터 부상하여 침지노즐(11)의 저부에 부착되는 개재물이 용강류에 혼입되지 않도록함과 아울러 난류의 영향에 의해 개재물이 용강중으로 혼입되지 않도록 침지노즐 하부에 개재물이 부착되는 개재물 부착부와 외주연에는 바깥테두리(24)를 형성하여서 된 것이다.

대표도



명세서

[고안의 명칭]

연속주조용 침지노즐

[도면의 간단한 설명]

제1도는 몰드 내에서의 용강유동 상태를 나타낸 정면도.

제2도는 종래의 침지노즐을 이용한 경우로서, (a)는 주조전 침지노즐 상태도, (b)는 주조후 침지노즐 상태도.

제3도는 종래의 개재물 부상 유도형 침지노즐 상태도.

제4a,b도는 본 고안의 C 및 D형 침지노즐 상태도.

제5도는 본 고안의 C형 침지노즐 저부 단면도.

제6a,b,c도는 본 고안의 D형 침지노즐 저부단면도.

제7도는 종래의 침지노즐 적용시 개재물의 용강중 혼입거동 상태도.

제8도는 본 고안의 C형 침지노즐 적용시 개재물 혼입방지 상태도.

제9도는 본 고안의 D형 침지노즐 적용시 개재물 혼입방지 상태도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|---------------|---------------|
| 11 : 침지노즐 | 12 : 몰드 슬래그 |
| 13 : 용강류 | 14 : 상향 반전류 |
| 15 : 하향류 | 16 : 응고셀 |
| 17 : 몰드 | 18 : 노즐하부 |
| 19 : 부상하는 용강류 | 20 : 개재물 |
| 21 : 원형노즐하부 | 22 : 개재물부착부 |
| 23 : 돌출부 | 24 : 바깥 테두리 |
| 25 : 원통형돌출부 | 26 : 사각기동형돌출부 |
| 27 : 십자기동형돌출부 | |

[고안의 상세한 설명]

본 고안은 연속주조 공정의 턴디쉬에서 몰드에 용강 주입시, 용강의 재산화와 슬래그 혼입방지를 위해 사용되는 연속주조용 침지노즐에 관한 것이다.

일반적으로 탈산된 용강은 산소분압이 매우 낮은 상태로 유지되어 있는 고온(약 1560℃)의 용체이기 때문에 대기에 일단 노출되면 흡질현상(대기중의 질소가 흡입되는 현상)과 재산화현상이 발생하게 된다.

이러한 현상을 방지하기 위해 턴디쉬와 몰드(17) 사이의 용강 주입시에는 침지노즐(11)을 설치하여 무산화주조를 행하고 있는 것이 최근의 일반적인 동향이다.

침지노즐(11)을 통한 용강의 주조시 몰드(17) 내에서의 전형적인 용강유동의 형태를 도 1에 나타내었다. 토출구를 통과한 용강류(13)는 일정한 각도로 몰드(17)의 단변 근처까지 도달 후 2개의 흐름으로 나누어진다.

그 하나는 상부측으로의 방향을 갖는 상향 반전류(14)로서 비교적 작은 원을 그리게 되나, 다른 하나는 몰드(17) 하부로의 방향을 갖는 하향류(15)로서 비교적 큰 원을 그리게 되며 포함된 유량도 상향 반전류(14)에 비해 많은 것이 특징이다.

한편, 용강 중에는 일정 농도의 개재물이 함유되어 있으며, 이들 개재물은 용강류가 단변부의 응고셀(16)과 가까워졌을 때 응고셀(16)에 1차적으로 부착될 수 있다.

또한, 1차적인 부착을 피하여 더 깊은 영역으로 침투 후 용강 중에서의 철정함으로 인한 부력이 커졌을 때, 수상과정에서 응고셀(16)과의 접촉으로 2차적인 부착이 발생할 수 있다.

응고 주변중에 개재물이 잔류하게 되는 것은 주로 2차적인 부착에 기인하며, 이 경우는 부착처는 주로 장변부이다.

한편, 1차 및 2차적인 부착의 기회를 갖지 못한 개재물은 몰드(17) 상부의 몰드 슬래그(12) 영역으로 부상하게 되며, 그 경로는 두 개의 하향류(15)가 합쳐진 침지노즐(11)의 직하부 영역이 지배적이다.

이때 부상하는 개재물에 대해 침지노즐(11)은 장애물로 작용하게 되며, 침지노즐(11)의 하부 바닥에는 개재물이 부상치 못하고 잔류함으로써 초대형의 개재물(20)로 존재하게 된다.

도 2는 주조작업이 종료된 후 침지노즐(11)의 바닥 상태를 도시한 것으로, 기존의 노즐 소재위에 5~10mm

두께의 개재물(20)층이 추가로 존재하고 있음을 볼 수 있다.

이 영성하게 결합된 초대형의 개재물(20)은 몰드(17) 내에서의 편류 또는 와류 등 비정상적 작업상황 발생시에 용강 중으로 혼입, 응고셀(16)에 부착됨으로써 냉연코일의 제강성 결함을 야기시키게 된다.

부상하는 개재물이 침지노즐 하부(18)에 부착됨으로써 발생하는 부작용을 줄이고, 개재물의 몰드 슬래그(12)로의 부상을 최대한 유도하기 위해 노즐하부(18)의 형상을 기존의 각형이 아닌 원형으로 형성한 원형노즐하부(21)를 갖도록 제조한 종래의 예가 있으며, 그 형상을 도 3에 나타내었다.

그러나, 이와 같은 원형노즐하부(21)의 바닥형상 역시 부상하는 개재물(20)에 대해 장애물로 작용하고 있다. 뿐만 아니라, 원형노즐하부(21)를 개재물(20)이 활주하여(미끄러져) 부상하게 된다하더라도 또 다시 용강의 토출구를 만나 재혼입 될 수 있는 단점마저 지니고 있어 문제를 근본적으로 해결하기에는 부족한 미봉책에 불과하였다.

본 고안은 몰드 내에서 침지노즐의 저부영역으로 부상된 개재물을 효율적으로 격리하여 냉연코일의 제강성 결함을 저감시킬 수 있는 연속주조용 침지노즐의 적정 형상을 제공하는 데 그 목적이 있다.

상기의 목적을 달성하기 위한 본 고안의 연속주조용 침지노즐은, 텀디쉬에서 몰드(17)에 용강을 주입할 때 사용되는 통상의 침지노즐에 있어서, 몰드(17) 하부로부터 부상하여 침지노즐(11)의 저부 바닥면에 부착되는 개재물(20)이 용강류에 혼입되지 않도록 함과 아울러 난류의 영향에 의해 부착된 개재물(20)이 용강중으로 혼입되지 않도록, 침지노즐(11) 하부의 개재물이 부착되는 개재물부착부(22)의 바깥 둘레에 바깥 테두리(24)를 형성하여서 구성된 것을 특징으로 한다.

또한, 본 고안은 상기 침지노즐에 있어서, 상기 개재물부착부(22)에 다양한 형상을 갖는 다수의 돌출부(23)들을 형성시켜서 구성된 것을 특징으로 한다.

응고셀(16)과의 1차 및 2차적인 부착을 피해 몰드(17) 상부의 침지노즐(11) 직하부 영역으로 부상된 용강 중의 개재물(20)은 노즐하부(18)의 바닥에 의해 그 부상이 저지당하여 바닥 밑면에 누적되어 존재하게 된다.

오직 하부로 부터의 부력과 상부의 장벽에 의해 침지노즐(11) 바닥 밑면에서 불안정하게 존재하는 대형 비금속 개재물(20)들은 토출구를 통과한 용강류(13) 또는 편류 및 와류의 영향에 의해 용강 중으로 재혼입됨으로서 압연시 슬리버(silver) 결함(코일의 상하부가 분리되는 결함)을 유발시키게 된다.

본 고안의 침지노즐은 부상하는 개재물을 용이하게 포집할 수 있으며, 포집된 개재물이 비이상적인 용강의 거동에 의해 영향을 받지 않도록 은신처를 제공하는 바닥 형상을 채택함을 특징으로 하고 있다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 고안을 보다 상세히 설명한다.

본 고안의 C 및 D형 2가지 침지노즐(A)(B)에 대한 저부 횡단면 형상을 도 4에 나타내었다. 또한, C형 침지노즐(A)의 저부 형상을 도 5에, D형 침지노즐(B)의 저부 형상을 도 6에 나타내었다.

종래의 침지노즐(11)이 편평한 바닥형상을 갖고 있음에 반해, 본 고안의 C형 침지노즐(A)은 편평한 바닥의 개재물부착부(22)에 바깥 테두리(24)를 두른 형태이며, 본 고안의 D형 침지노즐(B)은 상기 C형 침지노즐(A)의 개재물부착부(22)에 다양한 형상의 돌출부(23)가 부착된 형상을 갖는다.

도 6의 (a), (b) 및 (c)에 나타난 바와 같이, 본 고안의 D형 침지노즐(B)은 원통형돌출부(25), 사각기둥형돌출부(26), 십자기둥돌출부(27) 등의 다양한 형상의 돌출부가 다수개 반복적으로 부착 형성될 수 있다.

C형 침지노즐(A)에서 바깥 테두리(24)는 침지노즐(11) 저부의 개재물부착부(22)에 부착되어 존재하는 불안정한 개재물(20)이 용강류에 혼입되지 않도록 격리시키는 역할을 담당한다.

또한, D형 침지노즐(B)에서 다양한 형상의 돌출부(23)에 의해 형성되는 여러 형상의 공간들은 부상하는 개재물(20)을 각각의 영역으로 나누어 위치시키고, 난류의 영향에 의해 개재물이 용강 중으로 혼입되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.

D형 침지노즐(B)의 경우, 틈새와 틈새의 간격, 즉 돌출부(23)의 직경은 침지노즐(11) 자체의 기계적 안정성을 확보하기 위해 5mm 이상이 되어야 하며, 개재물 유효 보유량의 증가 차원에서는 10mm 미만이 요구된다.

또한, 돌출부(23) 들에 의해 형성되는 틈새의 높이는 침지노즐(11)의 기계적 안정성 측면에서 15mm 미만 이 요구되며, 개재물 유효 보유량의 측면에서는 최소 5mm 이상이 되어야 한다.

마찬가지로, 바깥 테두리(24) 높이는 5~15mm, 두께는 5~10mm가 적절하다.

본 고안의 침지노즐의 효과를 살펴보기 위해 수모델실험을 진행하였다.

종래 노즐과 본 고안의 C형 및 D형 침지노즐(A)(B)을 아크릴 소재로 제조하였으며, 바닥에 개재물을 모사하기 위한 저비중의 슬러지를 약한 결합력으로 부착 후 수모델 몰드내에 설치하고 와류 및 편류를 유발시켜 슬러지의 혼입여부를 조사하였다.

도 7에 나타난 것처럼, 종래의 침지노즐(11)을 이용할 경우에는 도면 부호 28로 나타난 바와 같이, 슬러지가 토출되는 물속으로 혼입되었으나, 도 8 및 도 9에 나타난 것처럼 본 고안의 C형 및 D형 침지노즐을 이용한 경우에는 저비중의 슬러지가 전혀 요동하지 않고 틈새내에 존재하였다.

그러므로 노즐하부에 일시적으로 부착후 용강중으로 혼입되어 악영향을 초래하는 초대형 개재물에 대한 무해화 수단으로 본 고안이 매우 유효하다고 할 수 있겠다.

이상과 같은 본 고안은 연속주조를 통해 생산된 연주 주편의 청정도를 향상 시킴과 아울러, 냉연코일의

제강성 결함 저감 및 실수를 향상 등의 효과를 얻게 된 유용한 고안인 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

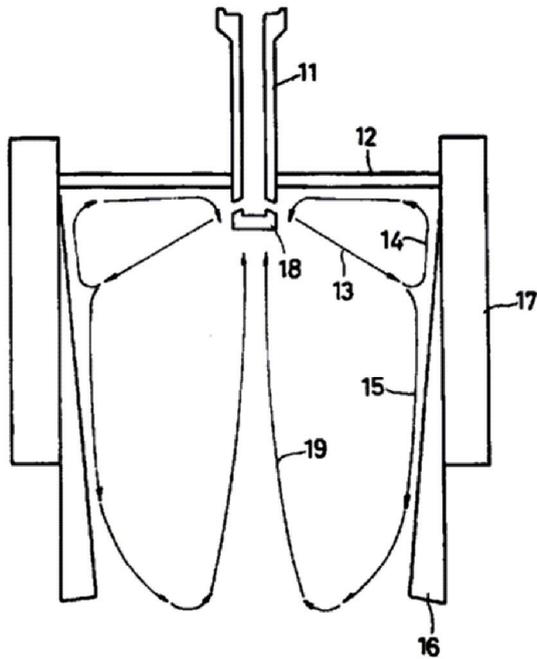
턴디쉬에서 몰드(17)에 용강을 주입할 때 사용되는 통상의 침지노즐에 있어서, 몰드(17) 하부로부터 부상하여 침지노즐(11)의 저부 바닥면에 부착되는 개재물(20)이 용강류에 혼입되지 않도록 함과 아울러 난류의 영향에 의해 부착된 개재물(20)이 용강중으로 혼입되지 않도록, 침지노즐(11) 하부의 개재물이 부착되는 개재물부착부(22)의 바깥 테두리(24)를 형성하여서 구성된 것을 특징으로 하는 연속주조용 침지노즐.

청구항 2

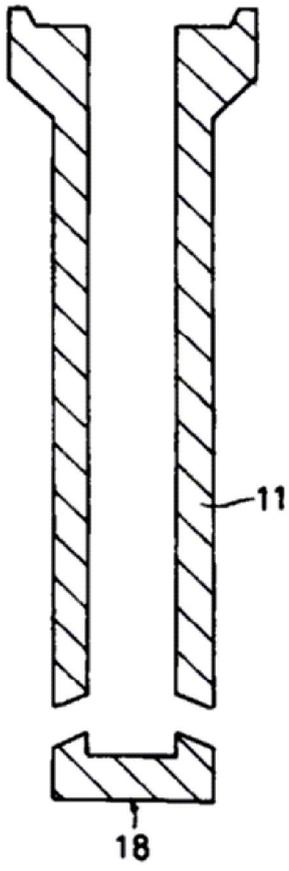
제1항에 있어서, 상기 개재물부착부(22)에 다양한 형상을 갖는 다수의 돌출부(23)들을 형성시켜서 구성된 것을 특징으로 하는 연속주조용 침지노즐.

도면

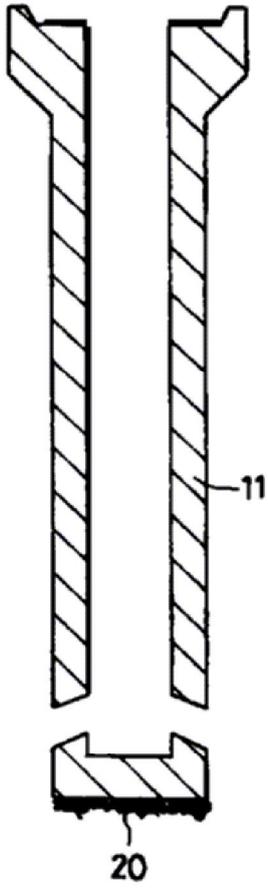
도면1



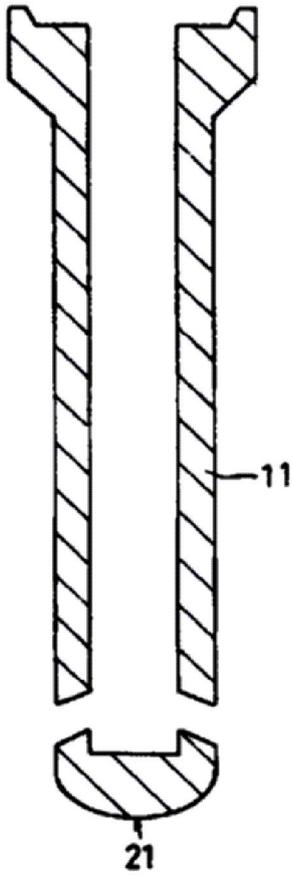
도면2a



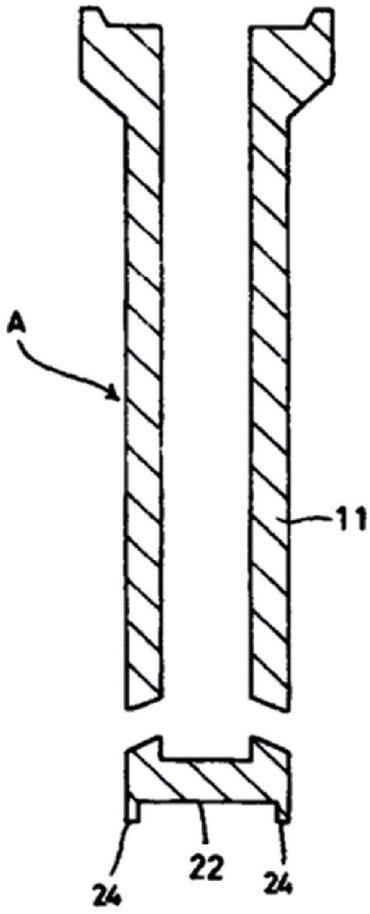
도면2b



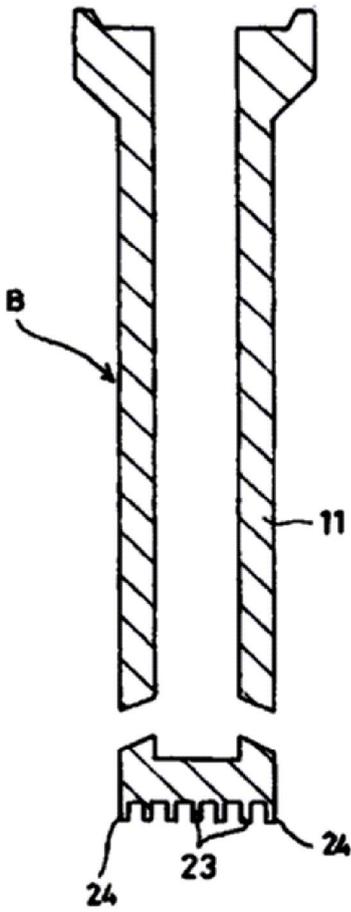
도면3



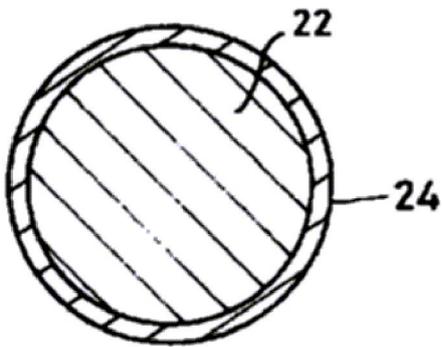
도면4a



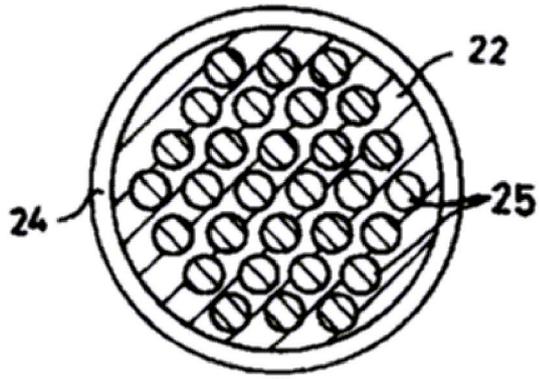
도면4b



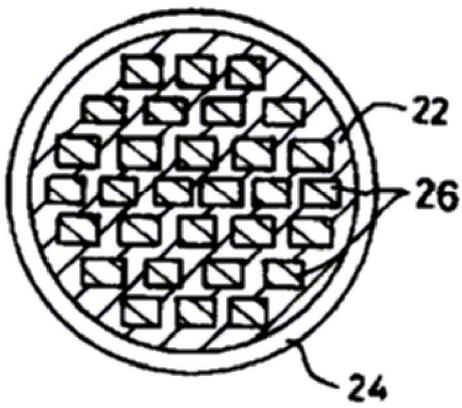
도면5



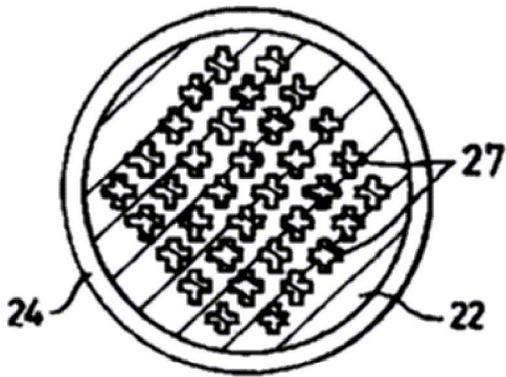
도면6a



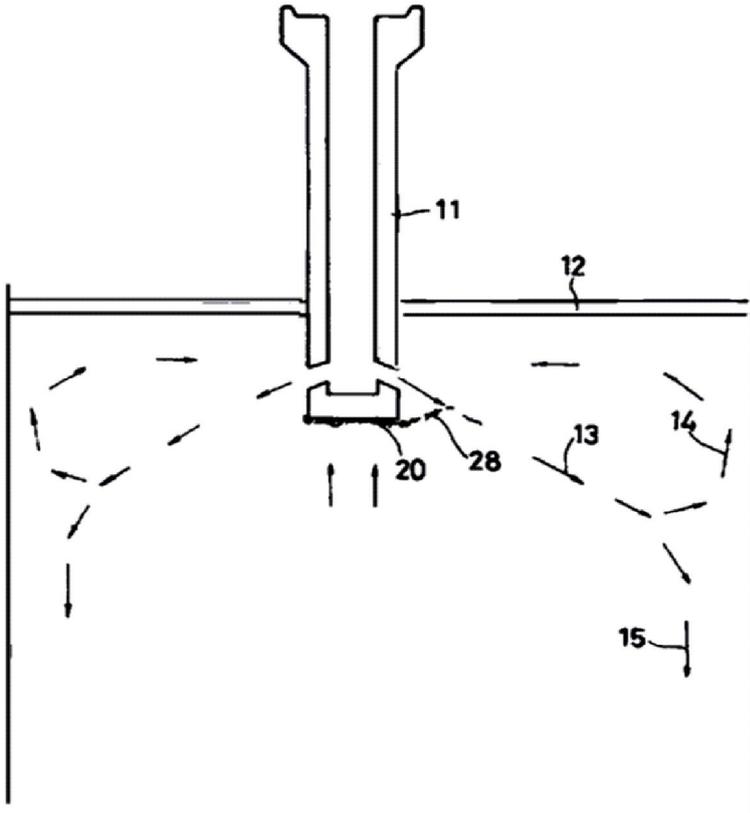
도면6b



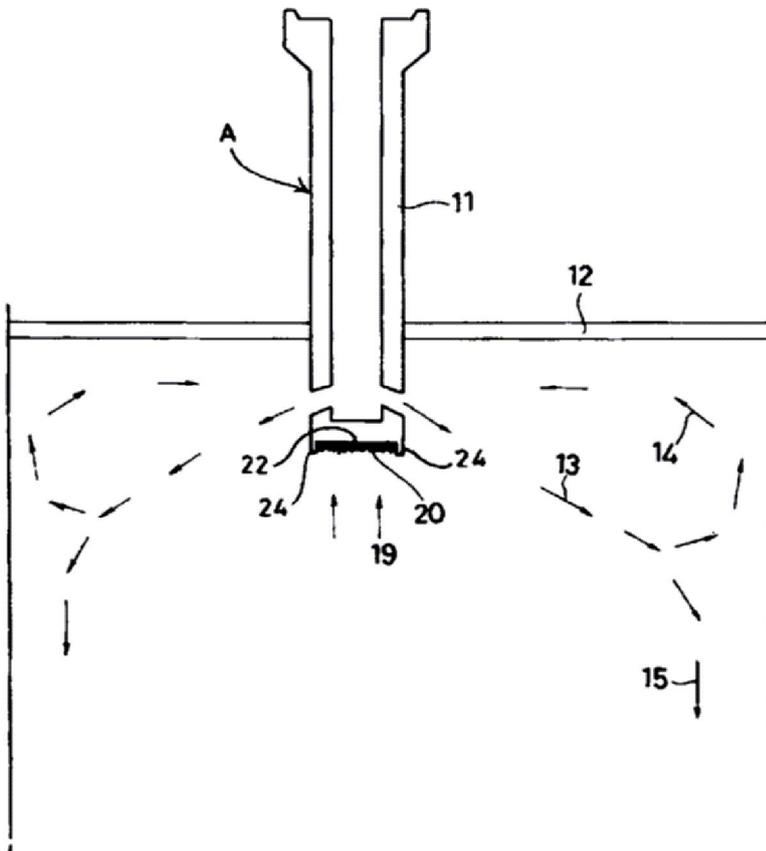
도면6c



도면7



도면8



도면9

