(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
C03B 18/02 (2006.01)
C03B 18/08 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0050005
(43) 공개일자 2007년05월14일

(21) 출원번호 10-2006-7018120
(22) 출원일자 2006년09월06일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2006년09월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/006321
국제출원일자 2005년06월14일
(87) 국제공개번호 WO 2006/007905
국제공개일자 2006년01월26일

(30) 우선권주장 10 2004 034 137.0 2004년07월15일 독일(DE)
10 2005 007 469.3 2005년02월18일 독일(DE)

(71) 출원인 쇼오트 아게
독일, 마인쯔 55122, 하텐베르그슈트라쎄 10

(72) 발명자 쿠네르트 크리스티안
독일, 55252 마인츠-카스텔, 뢰머슈트라세 75
슈마허 카르스텐
독일, 56412 호르바하, 임 보덴 11
모르슈타인 안드레아스
독일, 07743 예나, 프레이리히라트슈트라세 71
보글 아르민
독일, 07749 예나, 카를-리프크네히트-슈트라세 24아
로테르스 안드레아
독일, 55118 마인츠, 펠트베르크플랏츠 4아

(74) 대리인 김태규
김성규

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 플로트 유리 제조공법에 따른 판유리 제조설비 및 부동조의배출단부 밀폐장치

(57) 요약

본 발명은 플로트 글래스 제조공법(--製造工法)에 따라 하나의 플로트실(float chamber)과 앞뒤로 설치된 다수의 격판밀폐장치(隔板密閉裝置)(2)들을 구비한 평판유리 제조설비에 관한 것으로서, 유리 배출구에 유리 밴드의 진행방향으로 보아 맨 마지막에 설치하여, 플로트 처리실의 분위기(공기)를 외부대기로부터 격리시켜주는 상기 격판밀폐장치에는 가스 유출구 측면에 볼록한 곡면(7)을 설치하여 상기 밀폐장치로부터 스며 나오는 가스 흐름(8)을 코안다 효과를 이용하여 의도적으로 유리 밴드(1)의 표면으로부터 편향하여 이탈시키도록 되어있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

플로트 글라스 제조공법(--製造工法)에 따라 하나의 플로트실(-室)과 앞뒤로 설치된 다수의 격판밀폐장치(2)들을 구비한 평판유리 제조설비에 있어서,

유리 배출구에서 유리 밴드의 진행방향으로 보아 맨 마지막에 설치된 격판밀폐장치는 유리밴드(1) 표면과의 사이에 최소 2 mm 이상의 간극을 가지고 있고, 가스 유출구 측면에 볼록한 곡면(7)을 장치하여, 상기 밀폐장치로부터 스며 나오는 가스 흐름(8)이 상기 곡면(7) 상에서 일어나는 코안다 효과에 의하여 의도적으로 유리 밴드(1)의 표면으로부터 이탈하여 편향되는 것을 특징으로 하는 플로트 평판유리 제조설비.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 간극의 크기가 4 내지 20 mm인 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 3.

제1 또는 2항에 있어서,

상기 간극의 크기가 5 내지 10 mm인 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 4.

제1 내지 3항에 있어서,

상기 볼록한 곡면(7)은 상기 격판밀폐장치의 하단 모서리로부터 상기 유리밴드 표면까지의 간격 보다 최소 2배 이상, 특히 3배 이상 큰 반경(r)의 곡율을 갖는 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 5.

제1 내지 4항 중 하나에 있어서,

상기 볼록한 곡면(7)은 250 mm 이하의 반경, 특히 100 mm 이하의 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 6.

제1 내지 5항 중 하나 또는 복수항에 있어서,

상기 볼록한 곡면(7) 위에서 가스 흐름의 속도를 증가시키기 위하여, 상기 유리밴드의 표면과 볼록한 곡면 사이에 추가적인 가스 노즐(9)을 장치하여, 이 노즐(9)을 통하여 볼록한 곡면 쪽으로 유출되는 추가적인 가스 흐름(10)을 도출(導出)시키는 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 7.

제1 내지 6항 중 하나 또는 복수항에 있어서,

상기 격판밀폐장치(2)는 다수의 박판(12)들을 구비한 하나의 미로형 밀폐장치(11)로 이루어져 있으며, 상기 다수의 박판(12)들 중 가스 흐름의 진행방향으로 맨 마지막 박판(12)에 상기 볼록한 곡면(7)이 설치되는 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 2개의 박판(12)들 사이에 가스 분사장치(13)를 설치하는 것을 특징으로 하는 설비.

청구항 9.

제7 또는 8항에 있어서,

가스 흐름 방향으로 맨 마지막 커튼(2)에는 최소 1개 이상의 릴리프 구멍(14)이 형성되어 있으며, 상기 커튼(2)의 하단부에는 2개 내지 10개의 박판(12)들로 이루어진 미로형 밀폐장치(11)가 설치되어 있고, 상기 박판(12)들의 높이는 유리밴드(1)의 진행방향으로 점점 높아지게 되어있는 것을 특징으로 하는 설비.

명세서

기술분야

평판유리의 생산을 위한 부동조(浮動槽)를 공지된 바와 같이 수소를 함유하는 보호가스 분위기 속에서 주석(朱錫)의 산화를 방지하기 위하여 사용한다.

보호가스 공기를 외부 공기로부터 차단하기 위하여 유리 가공물의 입구 및 출구에 각각 밀봉장치를 설치한다. 상기 밀봉장치들이 유리 가공물과 접촉하지 않도록 되어있기 때문에, 상기 보호가스공기를 대기압(大氣壓) 이상의 압력으로 유지함으로써, 끊임없이 상기 밀봉장치의 틈새로부터 스며 나오는 보호가스를 배출시켜, 대기 중에서 연소시킨다. 밀폐장치로서는 격판밀폐장치(隔板密閉裝置)가 사용되며, 이 경우 통상 금속판, 평판 또는 가요성 내열직포(耐熱織布)로 이루어지는 주름모양의 커튼("드레이프/drape")을 앞뒤로 다수 배치한다. 상기 격판 커튼들은 구동장치와 연결되어 있어서, 높이를 조정하거나, 또는 생산장애가 발생할 경우에 신속히 위로 후퇴시킬 수 있도록 되어있다. 예를 들어 독일특허 제DE 1 807 582호에서 상기와 같은 커튼의 하단에 요굴성(橈屈性) 밀폐용 테이프 또는 덧판을 붙여서 유리 밴드 위를 스쳐지나 가도록 하는 커튼을 제시하였다. 미국특허 제US 3,607,202호에서는 상기 목적을 위하여 예를 들어 석면직포와 같은 내열재료로 제작하여 호스 모양으로 매달은 직포(제3도)가 공개되었으며, 이 직포들도 마찬가지로 유리밴드 위를 스쳐 가도록 되어있다. 이와 같이 석면직포와 서로 스치는 것은 물론 유리표면의 품질저하를 야기하여 일반적으로 용인될 수 없는 것이다.

영국특허 제GB 1 373 567호에서는 약간 비상한 밀폐방법에 관하여 기술하고 있다. 여기서는 가스를 이용하여 하나의 요굴성 호스를 내부로부터 유리표면에 대고 압접(押接)시킨다. 이때 유리밴드 쪽으로 향하고 있는 상기 굴요성 호스에 가스 배출구를 장치하여 상기 호스와 유리밴드 사이에 에어쿠션(air cushion)을 발생시킴으로써 호스가 유리밴드와 접촉하는 것을 방지하게 된다는 것이다. 유리밴드 위에 장애물이 나타나면, 상기 호스는 저압을 이용하여 장애물을 한데 모아서 밀폐작용을 방해하지 못하도록 만든다. 장애물의 존재여부에 대한 식별이 항상 정확하지는 않다는 사실을 차치하고도, 유리

밴드의 단부에서 배출구가 갑작스럽게 확대되면 저압(低壓) 때문에 부동조 내의 압력변동을 야기 시킴으로써, 생산품질을 저해(沮害)하게 된다. 특히 장애물들이 매우 작기 때문에 때때로 식별되지 않고 지나가서 밀폐작용을 저해하게 되면 결과적으로 유리밴드를 손상시키게 된다. 따라서 실제에 있어서는 그와 같은 밀폐장치를 실용화할 수 없다.

따라서 유리밴드의 표면에 대하여 상당한 간격을 갖는 밀폐장치를 사용하는 것이 일반적이며, 결과적으로 많은 량의 부동조의 공기가 외부로 나가게 된다.

미국특허 명세서 제US-PS 3,615,315호에서는 내화재료로 이루어지고, 가스배출을 감소시킨다는 미로형(迷路形) 밀폐장치(제10도)를 공개하였다. 이 경우 실제로 사용되는 밀폐장치에 있어서는 밀폐장치의 틈새로부터 끊임없이 가스가 흘러나와서 가스에 함유되어 있는 수소가 산소를 함유하는 대기와 접촉할 때 연소되는 것이 단점이다. 응고된 유리밴드가 상기 부동조를 떠나는 배출구에서 밀폐장치의 틈새 뒤에 바로 인접된 유리표면에 불꽃이 형성된다. 이 화염은 설비 가동 중에 크기와 위치 및 모양이 변동하기 때문에 이 부분의 유리밴드 표면이 계속 변동하면서 제어되지 않는 열에 노출되어, 후속(後續)하는 냉각 및 가공공정에서 불리한 영향을 미친다. 또한 상기 화염은 유리 표면에 결점을 야기시켜 품질저하와 불량품을 증가시키는 결과를 가져온다.

발명의 상세한 설명

따라서 본 발명의 과제는 상기 부동조의 배출구에 장치된 밀폐장치에 있어서, 가스 화염(火焰)과 유리밴드 표면의 접촉을 방지하는 밀폐장치를 구현할 수 있는 플로트 공법(float process)에 따른 평판유리 제조설비를 발명하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기 과제는 특허청구범위에 기술된 장치 및 밀폐구조에 의하여 해결된다.

본 발명에 따라 유리밴드의 진행방향으로 마지막 간극(間隙)에 볼록한 곡면을 장치한다. 이 곡면에서 이른바 코안다 효과가 일어난다. 상기 코안다 효과는 부동조로부터 밀폐 틈새기를 통하여 유출되는 가스흐름이 만곡을 이루는 곡면을 따라 흘러나와서 유리표면으로부터 의도적으로 비켜나가도록 하는 효과를 가져온다. 그렇게 함으로써 유리밴드를 스쳐 지나가는 화염가스 흐름이 아니고, 유리밴드로부터 비켜 지나가는 화염가스 흐름으로서 연소된다. 따라서 유리밴드는 직접적인 화염충격에 의한 불필요한 가열과 손상으로부터 보호된다. 상기 맨 마지막 격판밀폐장치는 부동조실로부터 나오는 가스가 대기(외부 분위기)와 접촉하는 부분이다. 여기서 대기 내지는 외부 분위기라는 것은 밀폐장치를 통하여 밖으로 흘러나오는 가스와 화합하여 화염을 발생할 만큼 산소함량이 충분하다는 것을 의미한다.

상기 간극의 크기, 즉, 상기 격판밀폐장치의 하단 모서리와 유리밴드의 윗면 사이의 간격은 최소 2mm 이며, 바람직하게는 4 내지 20 mm의 간격을 띄운다. 5 내지 10 mm의 간격으로 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다. 40 mm 이상의 간격은 부동조 분위기의 높은 가스 소비량 때문에 경제적인 이유에서 피하여야 할 것이다.

상기 코안다 효과는 볼록한 곡면의 곡률반경(曲律半徑)(r)이 상기 격판밀폐장치의 하단 모서리와 유리밴드의 윗면 사이의 간극(x) 보다 적어도 2배 이상, 바람직하게는 3배 이상일 때 양호한 효과를 가져온다. 상기 볼록한 곡면을 위한 구조의 크기가 너무 커지고, 매우 협소한 구조공간 내에 기하학적 장애를 초래하기 때문에 상기 반경(r)은 일반적으로 상기 간극(x)의 10배를 초과하지 않도록 하여야 한다. 또한 상기 값을 초과할 경우에는 구조부품들의 질량이 커지고, 이것은 또한 장치의 지지 및 높이 조정을 위하여 건조비가 많이 소요된다. 바람직하게는 반경이 250 mm를 초과하지 않아야 하며, 특히 바람직하게는 100 mm를 넘지 않아야 한다.

상기 코안다 효과에 의하여 유리밴드 표면을 따라 전진하는 본래의 진행방향으로부터 가스흐름의 편향강도(偏向强度)는 가스의 유출속도에 따라 다르다. 원칙적으로 상기 효과는 매순간 유출속도가 변화할 때 마다 다르게 나타난다. 이때 가스의 유출속도가 높아질수록 편향각도가 커진다. 상기 유리밴드와 격판밀폐장치의 하단 모서리 사이에 유출간극을 가능한 한 작게하면 유출구에서 가스의 유출속도가 높게 나타난다. 종래의 밀폐장치에 있어서 높은 유출속도는 화염을 유리밴드 위로 넓게 퍼지게 하며, 따라서 바람직하지 못하다. 그와 반대로 본 발명에 따른 방법은 높은 가스속도에 있어서도 매우 효과적으로 화염을 유리표면으로부터 이탈하여 편향시킨다.

또한 가스의 유출속도를 높이기 위하여 상기 유리표면과 볼록한 곡면 사이에, 즉, 통상적으로 가스 유출간극 안에 가스 도관(導管), 특히 하나의 분사구를 설치하여 이를 통하여 유리밴드의 진행방향으로 유출하는 추가적인 가스흐름을 도출(導出)하는 것이 유리하다. 상기 가스 분사구는 슬리트형(slit type) 노즐로서 형성될 수 있고, 또한 개별 노즐들을 한 줄로 연결한 것을 사용할 수도 있다.

상기 격판밀폐장치는 하단부에 다수의 박판(薄板)들로 이루어져서, 이른바 하나의 미로형 밀폐장치(迷路形密閉裝置)가 될 수 있으며, 이때 유리밴드의 진행방향으로 보아 마지막 박판에 볼록한 곡면을 장치한다.

실시예

제1도는 종래의 부동조(5)의 배출단부를 보여준다. 상기 유리밴드(1)는 이미 주석조(朱錫鎔融槽)로부터 들어 올려져서, 컨베이어 장치(3)를 이용하여 부동조(5)로부터 인출(引出)되고 있다. 주석조(4)를 보호하기 위하여 상기 부동조(5) 내의 용융조 분위기(6)는 질소(N2)와 수소(H2)의 혼합기체로 이루어져 있으며, 이 혼합기체는 외부 대기보다 약간 높은 압력(약 1 내지 20 Pa)으로 유지된다. 상기 유리밴드(1)의 위쪽에는 도면에서 2개의 드레이프 커튼(2, 2')이 장치되어, 공기가 플로트 유리 분위기 속으로 유입되는 것을 방지하도록 되어있다. 상기 커튼(2, 2')은 유리밴드와 접촉해서는 안되도록 되어있으므로, 커튼(2, 2')과 유리밴드(1) 사이에 각각 간극이 있으며, 부동조(5) 내의 초과압력 때문에 상기 간극을 통하여 용융조 분위기(6)의 가스가 유출된다. 상기 커튼(2) 밑에서 유출되는 가스 흐름은 산소를 함유하는 외부 대기와 접촉하여 연소한다. 이때 발생하는 화염은 유리밴드(1)에 작용하여 명세서 모두에서 기술된 손상을 야기하게 된다.

제2도는 가스 유출 측면에 볼록한 곡면(7)을 구비하고 있는 커튼(2)을 도시하고 있다. 상기 드레이프 커튼(2)과, 좌측으로부터 우측으로 진행하는 유리밴드(1) 사이에 형성된 간극을 통하여 통과하는 가스 흐름(8)은 상기 볼록한 곡면(7)에서 형성되는 코안다 효과에 의하여 상기 유리 밴드(1)의 표면으로부터 위로 편향된다. 상기 볼록한 곡면(7)은 실린더 세그멘트(cylinder segment) 모양으로 이루어져 있다. 이 실린더 세그멘트는 첨부 도면에 도시된 1/4 실린더 형태 외에도 1/2 실린더 형태로 형성될 수도 있다. 물론 상기 볼록한 곡면은 또한 다른 형상, 예를 들어 포물선 모양 또는 타원형 실린더 세그멘트로 이루어지거나, 또는 가스 흐름을 유리밴드 표면으로부터 편향시킬 수 있는 적합한 곡율일 때에는 기타 다른 모양의 곡면을 사용할 수도 있다.

제3도는 제2도와 유사한 커튼을 보여주고 있으나, 이때 하단부에서 노즐(9)에 의하여 추가적인 가스 흐름(10)이 공급된다. 상기 가스는 예를 들어 질소와 같은 불활성 가스를 사용할 수 있다. 상기 코안다 효과는 높은 가스 속도에서 보다 양호하게 나타내기 때문에 상기 추가적인 가스 흐름(10)에 의하여 상기 부동처리설비로부터 유출되는 가스 흐름(8)이 가속되어 볼록 곡면(7)에 보다 유리하게 근접하여 흐른다. 이때 상기 노즐(9)로부터 유출하는 추가적인 가스 흐름(10)이 1 내지 25 m?s-1 의 속도로 유출할 경우에는 유리하다. 보다 높은 속도는 추가적인 가스 흐름을 위한 비용 때문에 통상 바람직하지 못하였다. 상기 격판밀폐장치로부터 유출하는 가스 흐름에 대한 가속은 화염이 유리밴드로부터 불충분하게 편향될 때 항상 유용한 것이다. 이것은 예를 들어 화염을 육안관찰에 의하여 알 수 있다.

제4도는 하단부에 미로형 밀폐장치(11)가 장치되어 있는 커튼을 도시하고 있다. 상기 미로형 밀폐장치(11)는 5개의 박판(12)들로 이루어져 있다. 상기 미로형 밀폐장치(11)의 전체 길이(유리밴드의 진행방향에서 볼 때)는 가용한 구조공간 내에 수용할 수 있기 위해서는 300 mm 이하로 하는 것이 바람직하다. 상기 구조 길이는 50 내지 150 mm가 바람직하다. 상기 박판(12)들의 상호 간격은 10 내지 150 mm로하고, 바람직하게는 20 내지 50 mm이고, 특히 30 내지 40 mm가 바람직하다. 개개의 박판들의 높이는 5 내지 100 mm 이고, 바람직하게는 10 내지 30 mm 이다. 상기 박판(12)들의 두께는 0.5 내지 30 mm 이다. 상기 미로형 밀폐장치(11)는 2 내지 10 개의 박판(12)들로 이루어지며, 그러나 3 내지 5 개의 박판(12)들로 구성되는 것이 바람직하다. 상기 박판(12)들은 각각 상이한 높이로 이루어질 수 있으며, 이때 유리밴드의 진행방향으로 높이가 점차로 높아지게 하는 것이 바람직하다(제6도 참조). 물론 제4도에 도시한 바와 같이 박판(12)들이 모두 동일한 높이로 설치되는 것도 가능하다. 또한 상기 바판(12)들 사이에는 제5도에 도시한 바와 같이 부동조 분위기와는 반대로 노즐장치(13)를 이용하여 불활성 보호가스를 주입하는 것도 가능하다. 상기 보호 가스를 이용하여 부동조 분위기에 대하여 반대 압력을 발생시켜 부동조로부터 외부로 유출되는 가스량을 감소시킬 수 있도록 한다. 이때 상기 보호 가스를 예를 들어 400 내지 700℃의 온도로 예열(豫熱) 함으로써 보호 가스 주입부위의 바람직하지 못한 냉각현상을 방지하는 것이 유리하다. 바람직하게는 예열된 질소를 사용한다. 상기 박판(12)들은 수직선에 대하여 경사를 이루고 장치되며, 이때 경사각은 45도 까지 주어진다. 상기 각도는 박판(12)들을 유리밴드의 진행방향과 반대로 지향시키므로 써, 부동조(5)로부터 스며 나오는 가스 흐름에 반대되는 방향으로 지향되도록 하는 것이 바람직하다. 경사를 형성함으로써 유출되는 가스 흐름이 추가적인 와류형성에 의하여 계속 감속되고, 유출량도 감소된다.

물론 또한 맨 마지막(유리 밴드의 진행방향에서 보아서)의 드레이프 커튼 앞에 장치된 나머지 커튼들은 가스유출저항과 밀폐효과를 증가시키기 위한 미로형 밀폐장치와 배출구 쪽의 곡면을 구비할 수 있다.

또한 제6도에 도시한 바와 같이 상기 맨 마지막 커튼(2)에는 1개 또는 그 이상의 가스 방출용 릴리프 구멍(relief openings)(14)들을 형성시켜서, 그 구멍들을 통하여 앞서 지나간 밀폐장치를 통하여 스며나온 부동조 분위기의 일부를 빼낼 수 있다면 더욱 유리하다는 것이 증명되었다. 그와 같은 방책을 통하여 상기 유리 밴드를 넘어 유출되는 가스 흐름(8)과

이와 관련된 유리 밴드의 열응력(熱應力)을 감소시킨다. 상기 릴리프 구멍(14)의 필요한 단면적은 부동조의 크기, 부동처리실의 압력, 선행하는 커튼 또는 미로형 밀폐장치 등과 같은 개별 조건에 따라 결정되며, 전문기술자는 어렵지 않게 산출할 수 있다.

만약 상기 볼록한 곡면이 예를 들어 첨부도면에 도시된 바와 같이 중공(中空) 실린더 세그멘트일 경우에는 상기 볼록한 곡면(7)에 다수의 구멍들을 뚫어서, 중공 실린더 세그멘트 안의 저압(低壓)을 이용하여 상기 구멍들을 통하여 가스 흐름(8)의 일부가 실린더 세그멘트 내부로 흡입되도록 장치할 수 있다. 그렇게 함으로써 상기 볼록 곡면(7)과 가스 흐름(8) 사이의 경계면(境界面)에 발생하는 가스 소용돌이가 흡입(경계면흡입)되기 때문에 매우 양호한 가스 층류(層流)가 흐르게 된다.

본 발명은 첫째로 맨 끝의 "드레이프" 커튼 아래서 대기 환경으로 유출하는 가스 흐름과, 이와 함께 산소를 함유하는 대기 속으로 들어가면서 일어나는 화염을 의도적으로 위쪽으로 편향시킴으로써 화염에 의한 유리밴드의 열응력을 크게 감소시키는 것이 가능해졌다. 특히 민감한 박판 유리는 본 발명으로부터 큰 이득을 볼 수 있을 것이다. 이러한 장점을 통하여 제조과정에서 나타나게 될 유리판의 불균일한 냉각과 표면손상을 사전에 크게 방지하게 됨으로 후속하는 고가의 열처리, 세척 및 연마단계를 축소하거나 또는 완전히 생략될 수 있기 때문에 디스플레이 및 평판 스크린을 위하여 특히 유용할 것이다.

도면의 간단한 설명

제1도는 플로트 유리 제조설비의 개략도이다.

제2도는 가스 유출구 쪽에 볼록한 곡면이 장치된 격판 패킹을 구비한 드레이프 커튼(drape type curtain)을 보여주는 개략도이다.

제3도는 제2도와 유사한 도면으로서, 추가적인 가스 도관이 장치된 커튼을 보여주는 개략도이다.

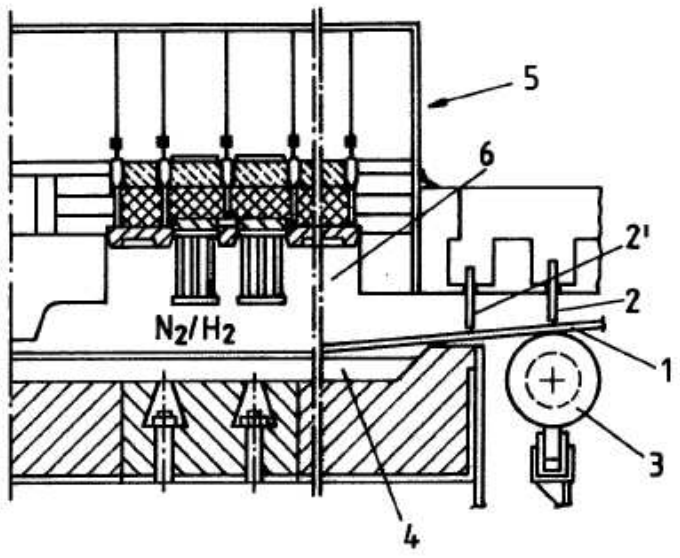
제4도는 미로형(迷路形) 밀폐장치를 보여주는 개략도이다.

제5도는 추가적인 가스 공급장치를 구비하는 미로형 밀폐장치를 보여주는 개략도이다.

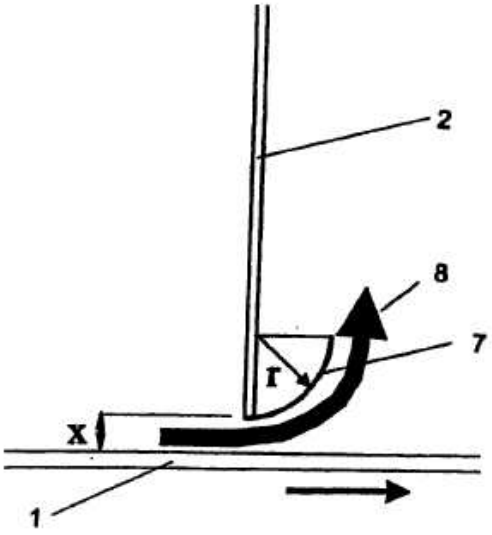
제6도는 릴리프 구멍(relief opening)과 미로형 밀폐장치를 구비하는 커튼을 보여준다.

도면

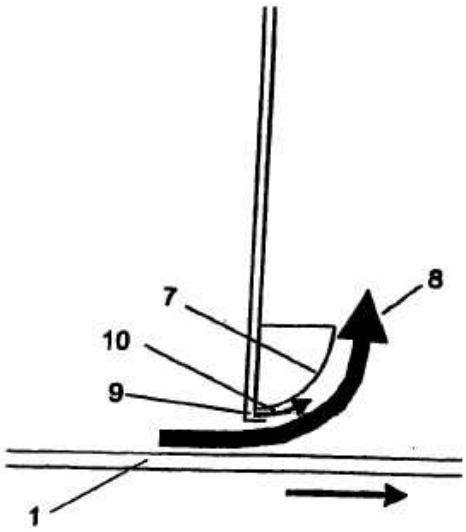
도면1



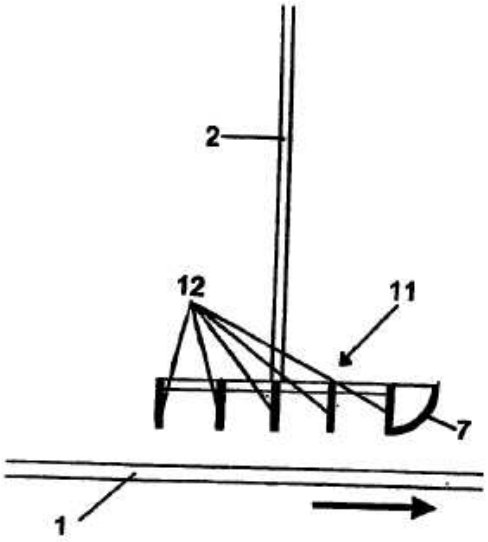
도면2



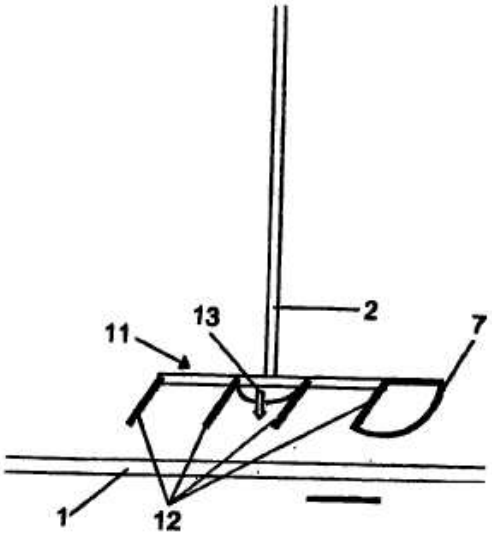
도면3



도면4



도면5



도면6

