



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0094418
(43) 공개일자 2017년08월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 35/02 (2006.01) *C23C 2/00* (2006.01)
F16C 13/04 (2006.01) *F16C 17/02* (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01) *F16C 33/26* (2006.01)
F16C 43/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16C 35/02 (2013.01)
C23C 2/003 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7019403
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월28일
 심사청구일자 2017년07월12일
- (85) 번역문제출일자 2017년07월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2015/002580
- (87) 국제공개번호 WO 2016/103044
 국제공개일자 2016년06월30일
- (30) 우선권주장
 62/096,213 2014년12월23일 미국(US)

- (71) 출원인
아르셀러미탈
 룩셈부르크 1160 룩셈부르크 볼르바르 다브랑슈
 24-26
- (72) 발명자
맥두걸 칼
 캐나다 엘3엠 4이7 온타리오 그림스비 이스트 릿
 지빌 로드 22
- 테이트 테리**
 캐나다 엘오알 1알오 온타리오 웨스트 저지빌 저
 지빌 로드 2826
- (74) 대리인
특허법인코리아나

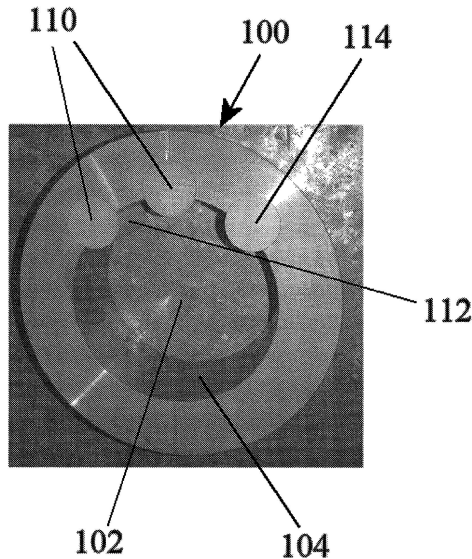
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **롤 저널 어셈블리의 스러스트 베어링 및 클램프**

(57) 요약

연속 용융 도금 장치의 서브머지드 롤 어셈블리를 위한 세라믹 원통형 바아 (110) 를 사용하는 수정된 스러스트 베어링 인서트 및 클램프 (100) 가 제공된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F16C 13/04 (2013.01)

F16C 17/02 (2013.01)

F16C 33/043 (2013.01)

F16C 33/26 (2013.01)

F16C 43/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

클램프를 지지하는 롤 아암들을 구비하는, 용융 욕 환경에서 사용하기 위한 롤 저널 어셈블리로서,

상기 클램프는 중심 길이방향 축선 주위에서 회전가능한 롤 저널을 수용하기 위한 실질적 원통형 통로를 관통하게 규정하는 내벽을 구비하고,

상기 축선은 상기 회전가능한 롤 저널의 2 개의 롤 단부들의 중심을 규정하고,

상기 회전가능한 롤 저널은 저널 슬리브에 의해 둘러싸이고,

상기 롤 아암들은 회전 중에 상기 롤 저널의 측 스러스트 (side thrusts) 를 감쇠하기 위해 롤 아암의 개구 내에 장착된 스러스트 베어링 인서트를 더 구비하고,

상기 롤 저널 어셈블리는,

- 상기 클램프의 상기 내벽을 따라 길이방향으로 연장되며 상기 원통형 통로의 길이를 연장하는 복수의 반-원통형 슬롯들, 및
- 보디 및 2 개의 단부들을 구비하는 복수의 대응 원통형 세라믹 바아들로서, 상기 원통형 세라믹 바아들은, 상기 원통형 세라믹 바아들의 상기 보디의 적어도 일부가 상기 저널 슬리브로 등록 (registration) 되기 위해 상기 통로 내로 연장되도록 반-원통형 슬롯 내에 설치되는, 상기 복수의 대응 원통형 세라믹 바아들을 포함하고,

상기 롤 저널의 각각의 단부가 상기 스러스트 베어링 인서트로 등록되는, 롤 저널 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 롤 저널 어셈블리는 상기 슬롯들 밖으로의 상기 원통형 세라믹 바아들의 길이방향 변위를 제한하기 위해 상기 원통형 세라믹 바아들의 상기 단부들에 적용된 스톱 탭들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 롤 저널 어셈블리는

- 상기 롤 저널의 각 단부를 규정하는 정점부를 구비하는 일반적으로 돔-형상 버튼을 더 포함하고,

상기 버튼의 상기 정점부는 상기 스러스트 베어링 인서트로 등록되기 위해 상기 롤 단부의 중심 길이방향 축선과 정렬되는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 스러스트 베어링 인서트는

- 원통형 내부 캐비티를 규정하는 개방 플랜지형 단부 및 폐쇄 타단부를 구비하는 스러스트 슬리브;
- 상기 슬리브의 상기 원통형 내부 캐비티와 실질적으로 동일한 길이의 스러스트 원통형 세라믹 바아로서, 상기 슬리브에 수용가능한 제 1 단부 및 상기 롤 저널로 등록되기 위한 제 2 단부를 구비하는 상기 스러스트 원통형

세라믹 바아; 및

- 상기 스퍼스트 슬리브 상에서의 용융 재료의 유동을 제한하기 위해 상기 스퍼스트 슬리브의 상기 폐쇄 타단부 위에 설치되는 인서트 보호 커버

를 포함하고,

- 상기 스퍼스트 슬리브는, 상기 원통형 내부 캐비티가 상기 롤 아암의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬되고 상기 롤 저널로부터 벗어나는 상기 스퍼스트 슬리브의 측방향 이동을 제한하기 위해 상기 플랜지형 단부가 상기 롤 저널과 마주보도록 상기 롤 아암의 개구에 삽입되는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스퍼스트 베어링 인서트는

- 실질적 원통형 내부 통로를 관통하게 규정하는 개방 플랜지형 단부 및 개방 타단부를 구비하는 스퍼스트 슬리브;

- 상기 슬리브에 수용가능한 제 1 단부 및 상기 롤 저널로 등록되기 위한 제 2 단부를 구비하는 스퍼스트 원통형 세라믹 바아; 및

- 상기 스퍼스트 슬리브 상에서의 용융 재료의 유동을 제한하기 위해 상기 스퍼스트 슬리브의 상기 개방 타단부 위에 설치되는 인서트 보호 커버

를 포함하고,

- 상기 스퍼스트 슬리브는, 상기 원통형 내부 통로가 상기 롤 아암의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬되고 상기 롤 저널로부터 벗어나는 상기 스퍼스트 슬리브의 측방향 이동을 제한하기 위해 상기 플랜지형 단부가 상기 롤 저널과 마주보도록 상기 롤 아암의 개구에 삽입되는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 스퍼스트 베어링 인서트는

- 상기 롤 아암의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬된 상기 인서트 보호 커버의 커버 개구; 및

- 상기 스퍼스트 슬리브의 폐쇄 단부와와의 맞물림을 위해 상기 커버 개구에 삽입가능한 세장형 (elongated) 보디를 구비하는 누름 나사

를 더 포함하고,

- 상기 누름 나사는, 상기 인서트 보호 커버와 맞물리고 상기 롤 저널을 향한 상기 슬리브의 측방향 이동을 제한하기 위해 헤드를 구비하는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 스퍼스트 베어링 인서트는

- 상기 롤 아암의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬된 상기 인서트 보호 커버의 커버 개구; 및

- 상기 스퍼스트 슬리브의 개방 타단부와와의 맞물림을 위해 상기 커버 개구에 삽입가능한 세장형 보디를 구비하는 누름 나사

를 더 포함하고,

- 상기 누름 나사는, 상기 인서트 보호 커버와 맞물리고 상기 롤 저널을 향한 상기 슬리브의 측방향 이동을 제한하기 위해 헤드를 구비하는 것을 특징으로 하는 롤 저널 어셈블리.

청구항 8

용융 재료와 함께 롤 저널 어셈블리에 사용하기 위한 클램프로서, 상기 클램프는

- 실질적 원통형 통로를 관통하게 규정하는 내벽;
 - 상기 클램프의 상기 내벽을 따라 길이방향으로 연장되며 상기 원통형 통로의 길이를 연장하는 복수의 반-원통형 슬롯들, 및
 - 보디 및 2 개의 단부들을 구비하는 복수의 대응 원통형 세라믹 바아들로서, 상기 원통형 세라믹 바아들은, 상기 원통형 세라믹 바아들의 상기 보디의 적어도 일부가 상기 통로 내로 연장되도록 반-원통형 슬롯 내에 설치되는, 상기 복수의 대응 원통형 세라믹 바아들
- 을 포함하는, 클램프.

청구항 9

용융 재료와 함께 롤 저널 어셈블리에 사용하기 위한 스러스트 베어링 인서트로서, 상기 스러스트 베어링 인서트는

- 실질적 원통형 내부 통로를 관통하게 규정하는 개방 플랜지형 단부 및 개방 타단부를 구비하는 스러스트 슬리브;
 - 상기 스러스트 슬리브의 상기 원통형 내부 통로와 실질적으로 동일한 길이의 스러스트 원통형 세라믹 바아로서, 상기 슬리브에 수용가능한 제 1 단부 및 상기 개방 플랜지형 단부와 실질적인 정렬을 위한 제 2 단부를 구비하는 상기 스러스트 원통형 세라믹 바아; 및
 - 상기 스러스트 슬리브 상에서의 용융 재료의 유동을 제한하기 위해 상기 스러스트 슬리브의 상기 개방 타단부 위에 설치되는 인서트 보호 커버
- 를 포함하는, 스러스트 베어링 인서트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 연속 용융 도금 (continuous hot-dipping) 공정에서의 서브머지드 (submerged) 롤 어셈블리용 스러스트 베어링 및 클램프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 용융 아연도금 (hot-dip galvanizing) 은 아연과 같은 원하는 코팅으로 철 및 강을 코팅하여 철 및 강과 같은 재료에 부식을 방지하기 위해 사용되는 공정이다. 예컨대, 강 시트는 약 465 °C 의 온도에서 저널 롤 어셈블리를 사용하여 용융 아연 욕에 침지된다. 용융 욕에 담그어지는 저널 롤 어셈블리용 베어링은 당업계에 공지되어 있다. 이 베어링은 콜드 밀 기관을 사용하는 플랫 시트 강의 아연도금, 콜드 밀 기관을 사용하는 어닐 플랫 시트/스트립 강의 아연도금, 또는 콜드 밀 기관을 사용하는 알루미늄 플랫 시트/스트립 강의 아연도금 또는 당업계에 공지되어 있는 바와 같은 다른 적용과 같은 상이한 공정들에서 사용된다.

[0003] 롤 어셈블리가 때때로 약 170 미터/분의 속도로 용융 욕에서 회전하므로, 강 또는 금속의 스트립이 용융 욕을 통해 당겨진다. 싱크 롤 어셈블리가 뜨거운 용융 액체, 예를 들어 용융 아연, 일반적으로 약 465 °C 에 노출되면, 이 어셈블리는 심각한 손상을 받는다. 또한, 강 플랫 스트립이 용융 욕 내로 공급됨에 따라, 저널 롤에 측 스러스트 (side thrust) 가 유도되어, 선형 축에서 이동하게 된다.

[0004] 싱크 롤 어셈블리의 현재 디자인은 도 1 "종래 기술" 에 보여진 바와 같이 일반적으로 둥근 단면 (원통형 클램프) 을 갖는 스테인레스강 클램프 또는 셸을 사용한다. 각 직사각형 세라믹 바아의 일부가 원통형 클램프의 내부에 노출되도록 직사각형 프리즘 세라믹 바아가 원통형 클램프 내벽에 기계가공된 대응 슬롯에 매립된다. 회전하는 롤 저널은 원통형 클램프의 내부에 삽입되며, 직사각형 세라믹 바아는 회전 중에 마찰을 제한하는 동시에 클리어런스를 통해 용융 아연 또는 다른 코팅의 유동을 허용한다. 직사각형 세라믹 바아의 원통형 클램프 내부로의 변위를 제한하기 위해, 일반적으로 대응 슬롯과 직사각형 세라믹 바아 사이에 웨지들이 설치되

며, 제자리에 용접될 수도 있다.

[0005] 그러나, 이 웨지들의 설치하는 사용자에게 따라 다를 수 있어서, 일관성없는 설치 및 직사각형 세라믹 바아에 대한 일관성없는 웨지 압력이 초래될 수도 있다. 또한, 웨지를 설치하기 위한 용접 공정은 부서지기 쉬운 세라믹 바아를 세라믹 바아의 특성에 영향을 줄 수 있는 국부 가열에 노출시킨다. 또한, 상이하게 기계가공된 웨지들이 직사각형 프리즘 세라믹 바아에 다양한 압력 점을 가할 수 있으며, 이 직사각형 프리즘 세라믹 바아의 균열 및 파괴에 기여할 수 있다. 균열, 파괴 또는 다른 이유로 인해 이 직사각형 프리즘 세라믹 바아가 웨지로 제자리에 머무르지 않게 되면, 회전 중에 롤 저널이 진동하여 다시 파손, 고장 (종종 영구적인 고장) 및 슬리브 손상을 초래할 수 있고, 이들 모두는 수리 비용 증가 및 수리나 장비 교체로 인한 생산 지연을 초래한다.

[0006] 직사각형 세라믹 바아에 대한 다른 잠재적인 문제는 용융 욕에서 이동하는 드로스 (dross) 또는 경질 부유 입자이다. 롤 저널 회전 중에, 드로스가 웨지와 직사각형 세라믹 바아 사이의 해당 슬롯 안에 트래핑될 수도 있다. 이러한 직사각형 세라믹 바아의 날카로운 에지가 회전 중에 드로스의 유동을 더 어렵게 만들 수 있다. 따라서, 드로스의 트래핑은 롤 저널의 스코어링 및 조기 마모 또는 고장을 초래할 수 있다. 따라서, 직사각형 세라믹 바아와 경화 슬리브 사이에 들어간 드로스는 세라믹 바아와 슬리브 쌍방을 스코어링하여 슬리브의 조기 마모를 초래할 수 있다. 그리고, 이는 또한 세라믹 바아의 파괴 또는 균열을 초래할 수 있다. 장비가 용융 욕에 담겨 있기 때문에, 장비 고장 또는 손상은 용이하게 감지되지 않을 수도 있다. 일부 상황에서는, 슬리브가 마모되어 회전하는 롤 저널이 용융 욕에서 파괴되어서 심각한 안전 문제를 야기할 수도 있다.

[0007] 현재 디자인은 롤 저널의 측 스러스트를 제한하기 위해 스러스트 베어링을 또한 사용한다. 이 스러스트 베어링은 제자리에 용접된 316L 스테인리스강 블록으로 등록되기 위해 316L 버튼을 포함한다. 회전 중에, 이 디자인은 유사하게 조기 마모를 겪는다. 조기 마모는 롤과 베어링 사이의 필수 클리어런스를 넓힐 수 있고, 롤의 회전 중단을 초래할 수 있다. 그리고, 이러한 회전 중단은 용융 욕을 통해 회전되는 시트의 스키딩 (skidding) 을 야기할 수 있으며, 품질 결함을 초래할 수 있다. 게다가, 이러한 중단은 장비를 교체하거나 수리하기 위해 장비를 정지시키는 것을 요구하여 지연을 초래할 수 있다.

[0008] 따라서, 상기 단점들 중 적어도 하나를 극복하기 위해, 롤 베어링 조립체의 하나 이상의 부품을 개선하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 롤 베어링 조립체에 사용하기 위한 개선된 클램프 및 스러스트 베어링이 본원에 제공된다.

과제의 해결 수단

[0010] 따라서, 본 발명의 일 양태에 따르면, 롤 베어링 어셈블리에 사용하기 위한 실질적 원통형 통로를 관통하게 규정하는 내벽을 갖는 클램프가 제공된다. 클램프는, 그의 내벽을 따라 길이방향으로 연장되며 원통형 통로의 길이를 연장하는 복수의 반-원통형 슬롯을 포함한다. 원통형 세라믹 바아들의 보디의 적어도 일부가 통로 내로 연장되도록, 보디 및 2 개의 단부들을 구비하는 복수의 대응 원통형 세라믹 바아들이 상기 반-원통형 슬롯 내에 매립된다.

[0011] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 중심 길이방향 축선 주위에서 회전가능한 롤 저널을 수용하기 위해 위에서 규정된 바와 같은 클램프를 지지하는 롤 아암들을 구비하는, 용융 욕 환경에서 사용하기 위한 롤 저널 어셈블리가 제공되며, 상기 축선은 회전가능한 롤 저널의 2 개의 롤 단부들의 중심을 규정하고, 회전가능한 롤 저널은 저널 슬리브에 의해 둘러싸이고, 롤 아암들은 회전 동안에 롤 저널의 측 스러스트를 감쇠하기 위해 롤 아암의 개구 내에 장착된 스러스트 베어링 인서트를 더 구비한다.

[0012] 본 발명의 다른 양태에서, 스러스트 베어링 인서트는 원통형 내부 캐비티를 규정하는 개방 플랜지형 단부 및 폐쇄 타단부를 구비하는 스러스트 슬리브를 포함한다. 스러스트 슬리브는, 원통형 내부 캐비티가 롤 아암의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬되고 롤 저널로부터 벗어나는 스러스트 슬리브의 측방향 이동을 제한하기 위해 플랜지형 단부가 롤 저널과 마주보도록 롤 아암의 개구에 삽입된다. 스러스트 원통형 세라믹 바아는 슬리브의 상기 원통형 내부 캐비티와 실질적으로 동일한 길이를 갖고, 슬리브에 수용가능한 제 1 단부 및 롤 저널로 등록되기 위한 제 2 단부를 구비한다. 스러스트 슬리브 상에서의 용융 재료의 유동을 제한하기 위해 스러스트 슬리브의 폐쇄 타단부 위에 인서트 보호 커버가 설치된다.

[0013] 본 발명의 다른 양태에서, 상기 스러스트 슬리브는 상기 원통형 세라믹 바아를 수용하기 위해 실질적 원통형 내부 통로를 관통하게 규정하는 개방 플랜지형 단부 및 개방 타단부를 구비한다.

[0014] 본 발명의 이러한 특징 및 다른 특징은 첨부 도면을 참조한 이하의 설명으로부터 더 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1 은 매립된 직사각형 프리즘 세라믹 바아를 갖는 클램프의 종래 기술 디자인의 단면을 도시한다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 매립된 원통형 바아를 갖는 클램프의 정면 사시도이다.
- 도 3 은 스톱 탭들이 추가되기 전의 도 2 의 클램프의 정면 사시도이다.
- 도 4 는 용융 아연에 노출된 후의 도 2 의 클램프의 정면 사시도이다.
- 도 5 는 본 발명의 일 실시형태에 따라 동축으로 삽입된 저널을 갖는 도 2의 클램프의 측면 사시도이다.
- 도 6 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 클램프 및 스러스트 어셈블리의 사시도이다.
- 도 7 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 스러스트 베어링의 사시도이다.
- 도 8 은 도 7 의 스러스트 베어링에 사용된 스테인리스강 인서트 및 도 3 의 클램프 상에 설치된 버튼의 사시도이다.
- 도 9 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 연속 용융 도금에 사용되는 클램프 및 스러스트 어셈블리의 단면 및 부분 절결도이다.
- 도 10a 는 도 9 의 클램프의 정면도이다.
- 도 10b 는 도 9 의 클램프의 측면도이다.
- 도 11a 는 도 5 의 스러스트 베어링 인서트의 측 단면도이다.
- 도 11b 는 도 9 의 설치된 버튼의 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이제 첨부 도면을 참조한다.
- [0017] 용융 욕 환경에서 사용하기 위한 롤 아암들 (200) 을 갖는 롤 저널 어셈블리에 통합되기에 적합한 클램프가 제공된다. 본 발명의 일 양태에서, 클램프 (100) 는 중심 길이방향 축을 중심으로 회전 가능한 롤 저널 (106) 을 수용하기 위한 실질적 원통형 통로 (102) 를 규정하는 내벽 (104) 을 갖는다. 축은 회전 가능한 롤 저널 (106) 의 두 롤 단부들의 중심을 규정하고, 회전 가능한 롤 저널 (106) 은 저널 슬리브 (108) 에 의해 둘러싸인다.
- [0018] 도 2 에 도시된 바와 같이, 롤 저널 어셈블리는, 클램프 (100) 의 내벽 (104) 을 따라 길이방향으로 연장되며 원통형 통로 (102) 의 길이를 연장하는 복수의 반-원통형 슬롯들 (116) 을 갖는 클램프 (100) 를 포함한다. 보디 (112) 및 두 개의 단부 (114) 를 갖는 복수의 대응 원통형 세라믹 바아 (110) 는, 원통형 세라믹 바아 (110) 의 보디 (112) 의 적어도 일부가 저널 슬리브 (108) 로 등록되기 위해 통로 (102) 내로 연장되도록, 반-원통형 슬롯 (116) 내에 설치된다.
- [0019] 첨부 도면에는, 3 개의 원통형 바아 (110) 가 사용된다. 이 원통형 바아 (110) 는 회전 중에 마찰을 제한하고, 어셈블리를 통해 당겨질 때 스트립의 인장력을 지지할 수도 있다. 또한, 더 많은 수의 원통형 세라믹 바아 (110) 가 사용될 수도 있다. 원통형 세라믹 바아 (110) 는 수축 또는 억지 끼워맞춤에 의해 설치될 수도 있다. 예를 들어, 내벽 (104) 을 갖는 클램프 (100) 가 반-원통형 슬롯 (116) 을 제공하도록 기계가공될 수도 있다. 다음으로, 클램프 (100) 는 원통형 바아 (110) 가 해당 반-원통형 슬롯 (116) 내로 슬라이딩하는 것을 허용하는 팽창 클리어런스를 제공하도록 예컨대 노에서 가열될 수도 있다. 일단 원통형 바아 (110) 가 반-원통형 슬롯 (116) 에 삽입되면, 원통형 바아 (110) 가 설치된 클램프 (100) 는 원통형 바아 (110) 에 대해 충격 또는 손상을 제한하기 위해 제어된 속도로 냉각되도록 남겨질 수도 있다.
- [0020] 통로 (102) 밖으로의 원통형 바아 (110) 의 길이방향 변위를 제한하기 위해, 클램프 (110) 내에 매립된 원통형 바아 (110) 의 단부들 (114) 위에 스톱 탭 (118) 이 적용될 수도 있다. 이러한 스톱 탭 (118) 은 도 2, 도

4, 도 5 및 도 10b 에 도시된 것처럼 제자리에 용접된 316L 스테인레스강 스트립의 형태를 가질 수도 있다. 원통형 바아 (110) 의 단부들 (114) 을 완전히 덮도록 도시되어 있지만, 스톱 탭은 원통형 바아 (110) 의 단부들 (114) 의 일부를 덮는 작은 스트립일 수도 있으며, 제자리에 용접되거나 고정될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 다수의 스트립이 사용될 수도 있고, 병렬로 또는 서로 교차하여 적용될 수도 있다. 대안적으로, 스톱 탭 (118) 은 제자리에 기계가공되고 가용접되는 316L 의 링의 형태를 가질 수도 있다. 스톱 탭은 당업자에게 알려진 바와 같이 고온에 적합한 임의의 재료로 이루어질 수도 있다. 당업자에게 알려진 바와 같이, 원통형 바 (110) 의 길이방향 변위를 제한하는 또 다른 수단이 사용될 수도 있다.

[0021] 클램프 내의 원통형 바아 (110) 의 사용은 유리하게는 안정화 목적을 위한 웨지의 사용을 회피한다. 웨지의 제거는 바아의 균열과 고장을 초래할 수 있는 바아에 인가되는 일관성없는 압력 및 일관성없는 웨징 (wedging) 과 관련된 문제를 완화한다. 오히려, 원통형 바아 (110) 는 클램프 (100) 의 내벽 (104) 에 형성된 슬롯 (16) 내로 수축 끼워맞춤되어, 바아의 특성에 악영향을 미칠 수 있는 결과를 초래할 수도 있는 웨지에 대한 용접의 사용 및 부수적인 국부 가열을 방지한다. 게다가, 수축 끼워맞춤된 원통형 바아 (110) 의 사용은 클램프 (100) 의 원통형 내부로 또는 대응 슬롯 (116) 밖으로 원통형 바아 (110) 가 변위하는 것을 제한하는데 도움이 이 된다.

[0022] 더욱이, 원통형 바아 (110) 의 사용은 또한 직사각형 프리즘 바아를 포함하는 종래의 클램프에서 발생하는 드로스 트래핑과 관련된 문제를 완화한다. 예를 들어, 원통형 바아 (110) 의 사용은 종래의 직사각형 프리즘 바아의 예지 또는 코너에 의해 트래핑될 수도 있는 데브리스 또는 드로스의 이동을 개선한다. 롤이 회전하는 동안의 드로스의 이러한 유동은 롤 또는 슬리브의 스코어링을 줄여 마모를 줄이는데 도움이 이 된다.

[0023] 도 5 및 도 6 에 도시된 바와 같이, 클램프 (100) 는 실질적 원통형 회전 가능한 롤 저널 (106) 을 원통형 통로 (102) 내에 수용하도록 디자인된다. 롤 저널은 316L 스테인리스강, 스텔라이트, 또는 당업자에게 알려진 다른 적절한 재료로 제조될 수도 있다. 실질적 원통형 저널 슬리브 (108) 는 회전 가능한 롤 저널 (106) 을 둘러싼다. 이 저널 슬리브 (108) 는 경화 표면 재료로 코팅될 수도 있다. 예컨대, 저널 슬리브 (108) 는 약 0.050 인치 내지 약 0.070 인치의 두께를 갖도록 카바이드 피복 또는 텅스텐 카바이드 피복될 수도 있으며, 용융 욕의 고온 및 손상 조건으로부터 회전 가능한 롤 저널 (106) 을 보호하는 역할을 한다. 경화 표면이 또한 제공되며, 이에 대해 세라믹 원통형 바아 (110) 가 회전된다. 이는 용융 환경에서 슬리브의 예상 수명을 향상시킨다. 당업자에게 알려진 바와 같이, 저널 슬리브 (108) 는 얼마간의 시간 후에 변경될 수 있다.

[0024] 이제 도 9 를 참조하면, 롤 아암 (200) 은 회전 중에 롤 저널 (106) 의 축 스러스트를 감쇠시키기 위해 롤 아암 (200) 의 개구 (202) 내에 장착된 스러스트 베어링 인서트 (165) 를 더 포함한다. 따라서, 롤 어셈블리에서 사용되는 동안, 롤 저널 (106) 의 각 단부는 스러스트 베어링 인서트 (165) 로 등록된다.

[0025] 이제 도 5, 도 6, 도 9, 및 도 11b 를 참조하면, 정점부 (162) 를 갖는 일반적으로 돔형의 버튼 (160) 이 롤 저널 (106) 의 각 단부를 규정한다. 버튼 (160) 의 정점부 (162) 는 회전 중에 롤 저널 (106) 의 축 스러스팅을 감쇠하기 위해 그리고 후술하는 스러스트 베어링 인서트로 등록되기 위해 롤 단부의 중심 길이방향 축선과 일치한다. 버튼 (160) 은 후술하는 바와 같이 버튼의 정점부 (162) 가 어셈블리의 스러스트 베어링 인서트 (165) 와 접촉할 때 마모를 제한하기 위해 그리고 궁극적으로 샤프트 (106) 의 마모를 제한하기 위해 텅스텐 카바이드와 같은 경화 재료로 이루어지거나 코팅된다. 경화 코팅은 일정 시간 동안 샤프트 (106) 에서 마모를 견디기에 적합한 두께, 예컨대 0.01-0.1 인치 두께, 예컨대 0.05 인치 두께를 가질 수도 있다.

[0026] 버튼 (160) 은 롤 저널 (106) 과 일체일 수도 있다. 대안적으로, 버튼 (160) 은 롤 저널 (106) 또는 롤 슬리브 (108) 의 재컨디셔닝 또는 기계가공 동안 제거를 허용하도록 제자리에 용접되거나 또는 고정될 수도 있다. 도 8 에 도시된 바와 같이, 버튼 (160) 은 샤프트 (106) 의 단부와 대략 동일한 직경을 갖는 원형 베이스 형상을 갖는다. 그러나, 스러스트 베어링 인서트와의 접촉을 보장하기 위해 정점부 (162) 가 롤 저널 (106) 의 샤프트의 중심으로 등록되는 한, 버튼 (160) 은 샤프트 (106) 보다 작은 직경을 가질 수도 있다. 버튼 (160) 은, 샤프트 (106) 의 중심으로부터 연장되는 정점부 (162) 를 가지는 일반적으로 돔 형상인 한, 직사각형, 사다리꼴 또는 임의의 다른 기본 형상을 가질 수도 있다. 후술하는 것처럼 세라믹 인서트와 버튼 (160) 의 정점부 (162) 의 점 접촉은 마찰을 제한하여, 롤 저널 (106) 의 회전을 허용한다.

[0027] 버튼 (160) 의 정점부 (162) 는 스러스트 베어링 인서트 (165) 와 만나고, 후술하는 스러스트 베어링 인서트 (165) 에 대해 회전한다. 그리고, 이는 롤 회전을 허용하면서 저널 (106) 의 축 스러스팅을 감쇠한다. 따라서, 이는 스러스트 베어링 인서트 (165) 와 롤 저널 (106) 사이에 클리어런스를 제공하고, 롤 회전을 제한

할 수도 있는 롤 아암 (200) 과 롤 저널 (106) 의 접촉을 제한한다. 유리하게는, 버튼과 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 의 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (후술함) 사이의 점 접촉은 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (후술함) 의 마모를 감소시켜, 롤 회전 중단과 같은 문제를 완화한다.

[0028] 도 9 에 도시된 것처럼, 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 는 어셈블리에서 롤 아암 (200) 의 개구 (202) 내에 착좌한다. 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 는, 도 11a 에 도시된 것처럼 캐비티 (166) 와 실질적으로 동일한 길이의 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (170) 를 수용하기 위한 원통형 내부 (166) 를 규정하는 개방 플랜지형 단부 (168) 및 폐쇄 타단부 (169) 를 갖는 스퍼스트 슬리브 (164) 를 포함한다. 슬리브 (164) 는 스테인리스강, 예컨대 316L, 또는 당업자에게 알려진 바와 같은 임의의 다른 적절한 재료일 수도 있다. 롤 아암 (200) 의 개구 (202) 내에 착좌된 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 는, 원통형 내부 캐비티 (166) 가 롤 아암 (200) 의 중심 길이방향 축선과 축선방향으로 정렬되고 어셈블리의 롤 저널 (106) 로부터 벗어나는 스퍼스트 슬리브 (164) 의 측방향 이동을 제한하기 위해 플랜지형 단부 (168) 가 롤 저널 (106) 을 마주보도록 삽입된다. 따라서, 플랜지형 단부 (168) 는 저널 샤프트 (106) 의 축 스퍼스트에 의해 적용되는 힘으로부터 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 의 측방향 이동을 제한하도록 롤 아암 (200) 에 대해 놓인다.

[0029] 용융 금속, 예컨대 용융 아연이 플랜지 (168) 와 롤 아암 (200) 사이의 임의의 공간에 진입하는 것을 제한하기 위해, 당업자에게 알려진 그래파이트 개스킷 또는 다른 재료가 플랜지 (168) 와 롤 아암 (200) 사이에 설치될 수도 있다.

[0030] 내부 캐비티 (166) (내부에 스퍼스트 원통형 세라믹 바아가 삽입됨) 와 실질적으로 동일한 길이의 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (170) 는 슬리브에 수용 가능한 제 1 단부 (172) 및 롤 저널 (106) 로 등록되기 위한 제 2 단부 (173) 를 갖는다. 세라믹 바아 (170) 의 제 2 단부 (173) 와 버튼 (160) 사이의 접촉을 허용하기 위해, 세라믹 바아 (170) 의 제 2 단부 (173) 는 내부 캐비티 (166) 내부로부터 플랜지 (168) 의 에지를 넘어 연장될 수도 있다. 스퍼스트 세라믹 바아 (170) 는 내부 캐비티 (166) 밖으로의 이동을 제한하기 위해 역지 수축 끼워맞춤에 의해 내부 캐비티 (166) 내에 제자리에 유지된다. 역지 수축 끼워맞춤을 달성하기 위해, 슬리브 (164) 는 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (170) 를 삽입하는데 필요한 클리어언스를 얻도록 가열될 수도 있다. 그리고 나서, 세라믹 바아를 포함하는 인서트는 균열을 제한하기 위해 제어된 방식으로 냉각되도록 남겨진다.

[0031] 예컨대 롤 저널 (106) 의 축 스퍼스트로 인한 스퍼스트 베어링 인서트 (165) 밖으로의 스퍼스트 세라믹 바아 (170) 의 이동을 더 제한하기 위해, 도 9 에 도시된 것처럼 인서트 보호 커버 (174) 가 사용될 수도 있다. 따라서, 인서트 보호 커버 (174) 는 용융 재료의 스퍼스트 슬리브 (164) 내로의 유동을 제한하기 위해 스퍼스트 슬리브 (164) 의 폐쇄 타단부 (169) 위에 설치될 수도 있다. 이 인서트 보호 커버 (174) 는 316L 스테인리스강과 같은 열을 견딜 수 있는 임의의 적절한 재료로 제조될 수도 있다. 인서트 보호 커버 (174) 는 임의의 형상을 가질 수도 있고, 예컨대 아암 롤 (200) 에 인서트 보호 커버 (174) 를 용접함으로써, 인서트 (165) 의 폐쇄 단부 위에 설치될 수도 있다. 이 보호 커버 (174) 는 롤 아암 (200) 의 외측의 인서트 (165) 와 롤 아암 (200) 사이의 임의의 잠재적인 공간 내로의 용융 재료의 유동을 제한한다.

[0032] 인서트 (164) 의 내부 캐비티 (166) 와 축선방향으로 정렬되도록 인서트 보호 커버 (174) 에 커버 개구 (176) 가 형성된다. 따라서, 인서트 보호 커버 (174) 의 커버 개구 (176) 는 롤 아암 (200) 의 중심 축선방향 축선과 축선방향으로 정렬된다. 스퍼스트 슬리브 (164) 의 폐쇄 단부 (169) 와의 맞물림을 위해 커버 개구 (9175) 에, 세장형 (elongated) 보디를 갖는 누름 나사 (178) 가 삽입 가능하다. 누름 나사 (178) 는 인서트 보호 커버 (174) 와의 맞물림을 위해 그리고 롤 저널 (106) 을 향한 스퍼스트 슬리브 (164) 의 측방향 이동을 제한하기 위해 헤드 (180) 를 구비할 수도 있다.

[0033] 이러한 실시형태에서, 누름 나사는 세라믹 바아 (170) 와 접촉하지 않을 수도 있다. 예컨대, 세라믹 바아 (170) 가 캐비티 (166) 내에 설치되면, 누름 나사 (178) 는 단순히 인서트 (165) 와 연결되지만 세라믹 바아 (170) 와는 연결되지 않을 수도 있다. 첨부 도면에서, 누름 나사 (178) 는 인서트 보호 커버 (174) 와 맞물리는 헤드 (180) 를 갖는 것으로 도시되어 있다. 용융 금속이 헤드 (180) 와 보호 커버 (174) 사이의 임의의 공간에 진입하는 것을 제한하기 위해, 당업자에게 알려진 그래파이트 개스킷 또는 다른 재료가 헤드 (180) 와 보호 커버 (174) 사이에 설치될 수도 있다.

[0034] 대안적인 실시형태에서, 스퍼스트 슬리브 (164) 는 스퍼스트 원통형 세라믹 바아 (170) 를 수용하기 위한 실질적 원통형 내부 통로 (167) 를 규정하는 개방 플랜지형 단부 (168) 및 개방 타단부 (171) 를 갖는다. 따라서, 원통형 내부 통로 (167) 가 롤 아암 (200) 의 중심 길이방향 축선과 정렬되고 롤 저널 (106) 로부터 벗어나는 스퍼스트 슬리브 (164) 의 측방향 이동을 제한하기 위해 플랜지형 단부 (168) 가 롤 저널을 마주보도록, 스

러스트 슬리브 (164) 는 롤 아암 (200) 의 개구 (202) 에 삽입된다.

[0035] 따라서, 인서트 보호 커버 (174) 의 커버 개구 (176) 는 인서트 (164) 의 내부 통로 (167) 와 축선방향으로 정렬될 수도 있다. 따라서, 누름 나사 (178) 는 커버 개구 (176) 에 그리고 인서트 (165) 의 내부 통로 (167) 를 통해 삽입 가능하다. 이 누름 나사 (178) 는 내부 통로 (167) 내에 위치한 세라믹 바아 (170) 의 제 1 단부 (172) 와 접촉하여, 세라믹 바아 (170) 의 축방향 이동을 제한한다. 따라서, 내부 통로 (167) 에 삽입된 스투스트 세라믹 바아 (170) 의 제 2 단부 (173) 는 버튼 (160) 과 접촉할 수 있는 반면, 제 1 단부 (172) 는 캐메니 내에 포함되지 않고 누름 나사 (178) 와의 접촉을 위해 통로 (167) 내에서 종료된다. 상기와 같이, 누름 나사 (178) 는 선택적으로 인서트 (165) 와 나사식으로 맞물리거나 그렇지 않으면 인서트 (165) 와 맞물릴 수도 있다.

[0036] 누름 나사 (178) 를 조이는 것은, 그래파이트 개스킷에서의 밀봉을 유지하고 롤 어셈블리의 저널 슬리브 (108) 가 변경되면 인서트 (165) 가 다시 위치결정될 수 있게 하는데 도움이 된다. 예를 들어, 저널 슬리브 (108) 를 제거할 때, 롤 저널 (106) 은 롤 저널 (106) 의 길이의 전체적인 단축을 초래하는 버튼 (160) 의 제거를 위해 기계가공될 수도 있다. 따라서, 인서트 (164) 가 롤 저널의 단축을 보상하기 위해 시밍되거나 (shimmed), 또는 버튼 (160) 과 세라믹 인서트 (164) 사이에 원하는 클리어런스를 유지하기 위해 적절한 길이의 새로운 인서트 (164) 가 설치될 수도 있다.

[0037] 본 클램프 (100) 는 롤 어셈블리에의 삽입을 위해 개별적으로, 예컨대 복수의 원통형 매립 바아 (110) 를 갖는 완전한 형태로 제공되거나, 또는 예컨대 클램프 (100) 가 내부에 형성된 반-원통형 슬롯 (116) 을 갖고 원통형 바아 (110) 가 슬롯 (116) 에 매립되는 키트 형태로 제공될 수도 있다. 클램프 (100) 는 롤 저널 버튼(들) (160) 을 포함하는 전술한 롤 어셈블리를 수정하기 위한 하나 이상의 다른 요소들 및 롤 아암 (200) 을 수정하기 위한 요소들, 예컨대 스투스트 세라믹 바아 (170), 스투스트 베어링 인서트 보호 커버 (174), 커버 개구 (176), 및 누름 나사 (178) 를 갖는 스투스트 슬리브 (164) 를 포함하는 스투스트 베어링 인서트 (165) 을 선택적으로 구비할 수도 있다.

[0038] 대안적으로, 본 스투스트 베어링 인서트 (165) 는 롤 어셈블리에의 삽입을 위해 개별적으로, 예컨대 스투스트 베어링 인서트 보호 커버 (174) 의 커버 개구 (176) 를 통해 누름 나사 (178) 가 삽입된 스투스트 베어링 인서트 보호 커버 (174) 가 설치되고 스투스트 슬리브 (164) 에 스투스트 세라믹 바아 (170) 가 삽입된 완전한 형태로 제공될 수도 있다. 스투스트 베어링 인서트 (164) 는 선택적으로, 전술한 바와 같은 수정된 클램프 및 롤 저널 버튼(들) (160) 을 포함하는 전술한 바와 같은 어셈블리를 수정하기 위한 하나 이상의 다른 요소를 구비할 수도 있다.

[0039] 대안적으로, 본원에 설명된 요소들 중의 하나 이상을 포함하는 수정된 롤 어셈블리가 제공될 수도 있다.

[0040] 전술한 실시형태들을 향상시키기 위해, 드로스 축적을 플러시하기 위해 클램프 (100) 및 스투스트 베어링 인서트 (165) 에 플러시 라인 또는 배관 (도시되지 않음) 이 선택적으로 설치될 수도 있다. 플러시 라인은 그것이 삽입되는 용융 조건을 견딜 수 있는 당업자에게 공지된 316L 스테인리스강 또는 다른 적절한 재료일 수도 있다. 플러시 라인 또는 배관은 예컨대 설치된 세라믹 원통형 바아 (100) 또는 세라믹 바아 (170) 의 장소에서 드로스 축적 영역에 질소 가스를 주입하는데 사용될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 플러시 라인은 롤 아암 (200) 에 장착될 수도 있고, 클리닝 또는 플러싱에 요구되는 가스 양을 제어하는 제어부를 사용하여 조절될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 플러시 라인은 클리닝을 위해 질소 가스를 끊임없이 운반할 수도 있다.

다른 실시형태에서, 플러시 라인은 미리 결정된 기간으로 또는 필요에 따라 드로스를 클리닝 또는 플러싱하기 위해 주기적으로 사용될 수도 있다.

[0041] 하나 이상의 현재 바람직한 실시형태가 예로써 설명되었다. 특히 청구항들에 규정된 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 다수의 변형에 및 수정예가 이루어질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다.

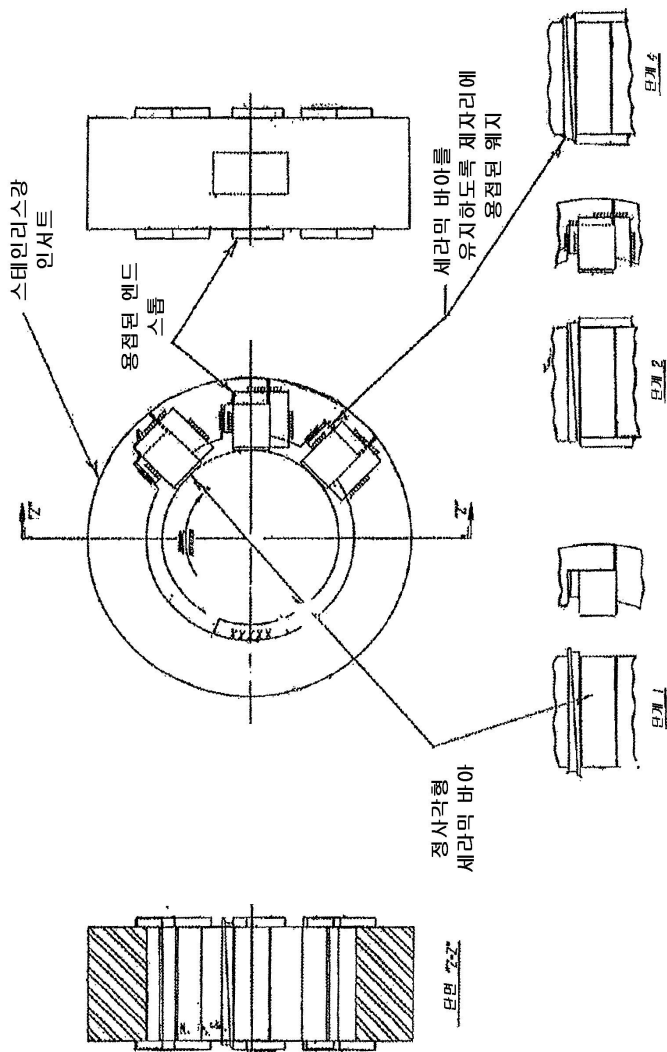
부호의 설명

- [0042] 100 클램프
- 102 통로
- 104 내벽
- 106 롤 저널
- 170 스투스트 세라믹 바아
- 172 제 1 단부
- 173 제 2 단부
- 174 인서트 보호 커버

108	저널 슬리브	176	커버 개구
		178	누름 나사
110	원통형 바아	180	헤드
112	보디	200	롤 아암
114	단부	202	개구
116	반-원통형 슬롯		
118	스톱 탭		
160	버튼		
162	정점부		
164	스테인리스강 슬리브		
165	스러스트 베어링 인서트		
166	캐비티		
167	내부 통로		
168	플랜지형 단부		
169	폐쇄 타단부		
171	개방 타단부		

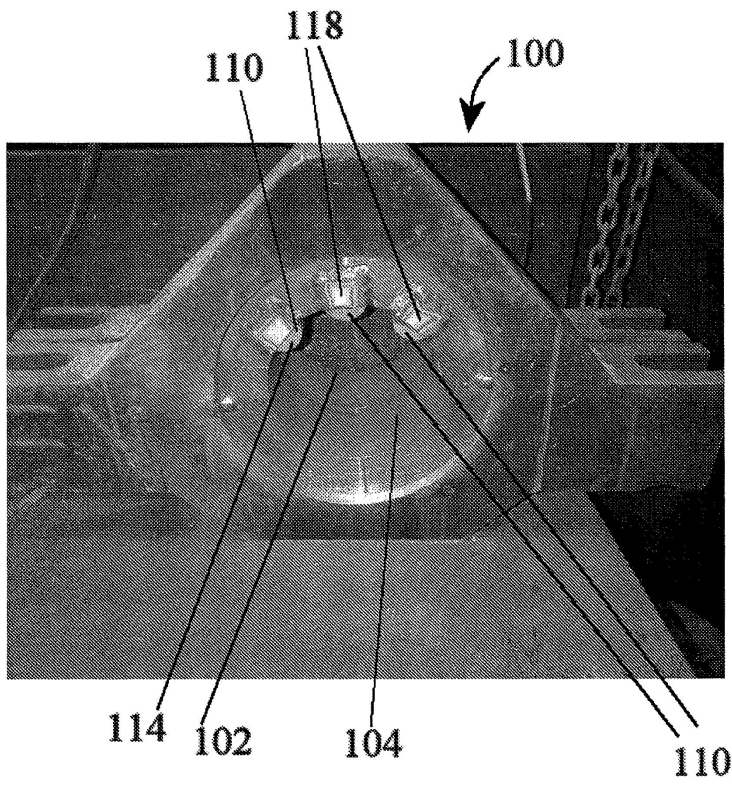
도면

도면1

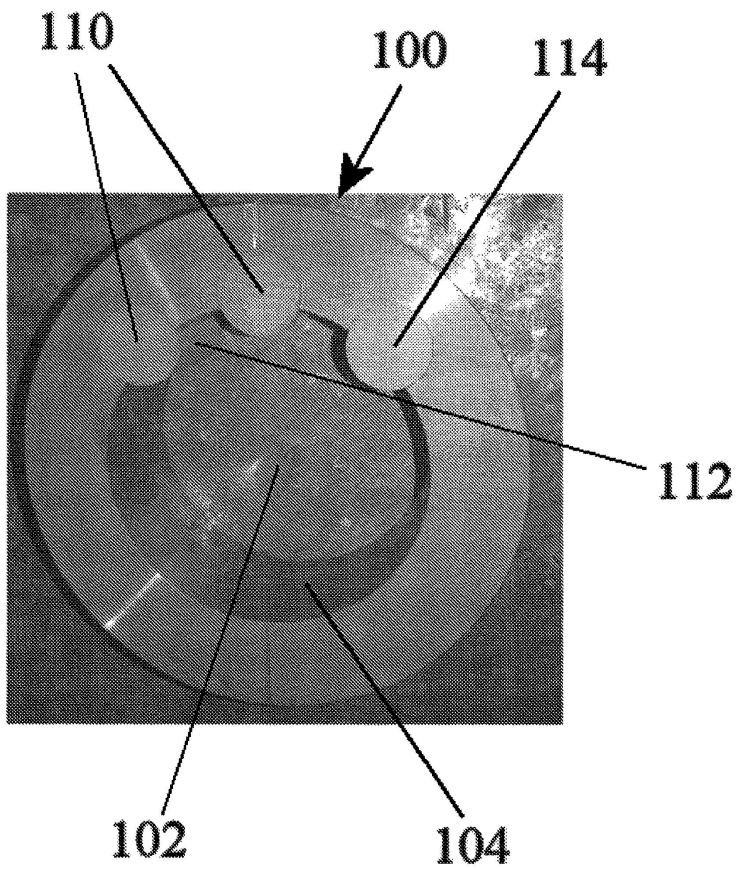


(종래 기술)

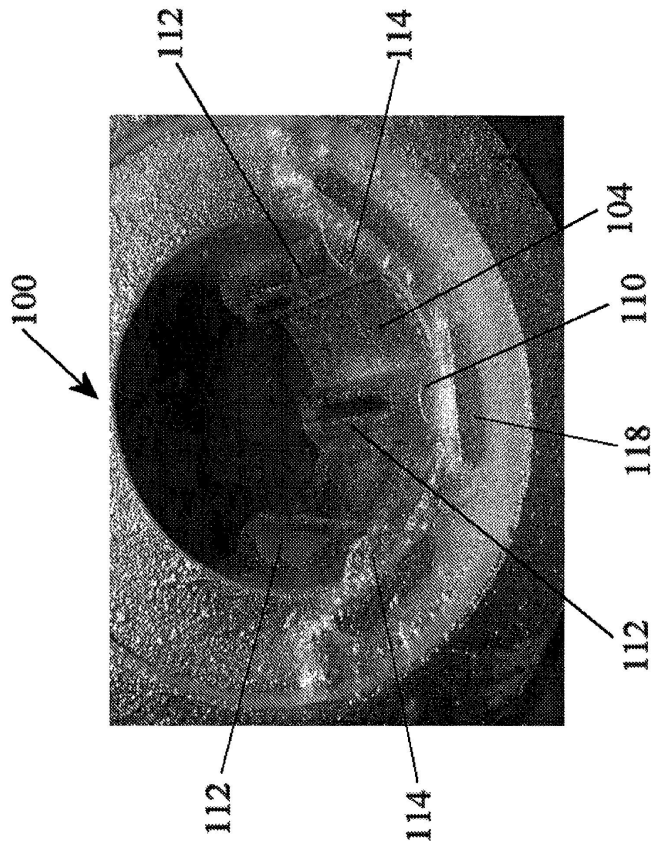
도면2



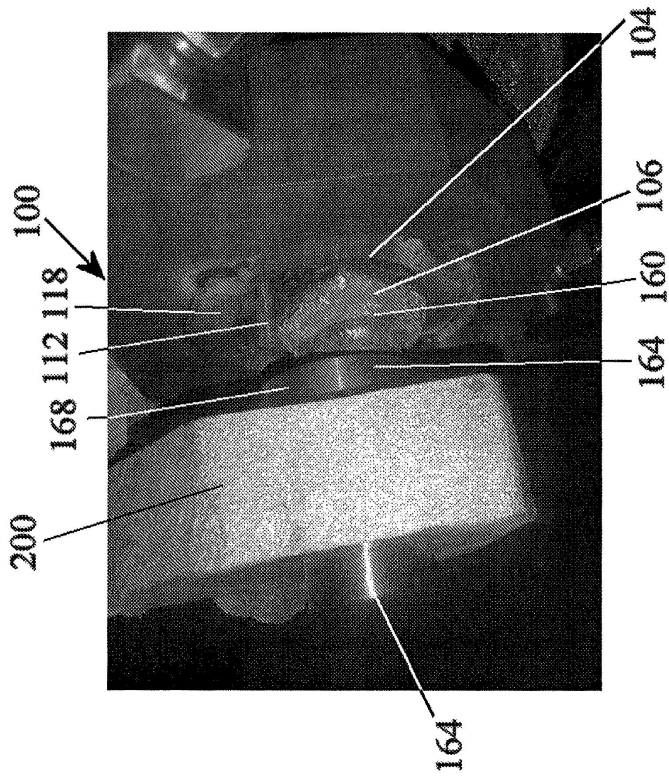
도면3



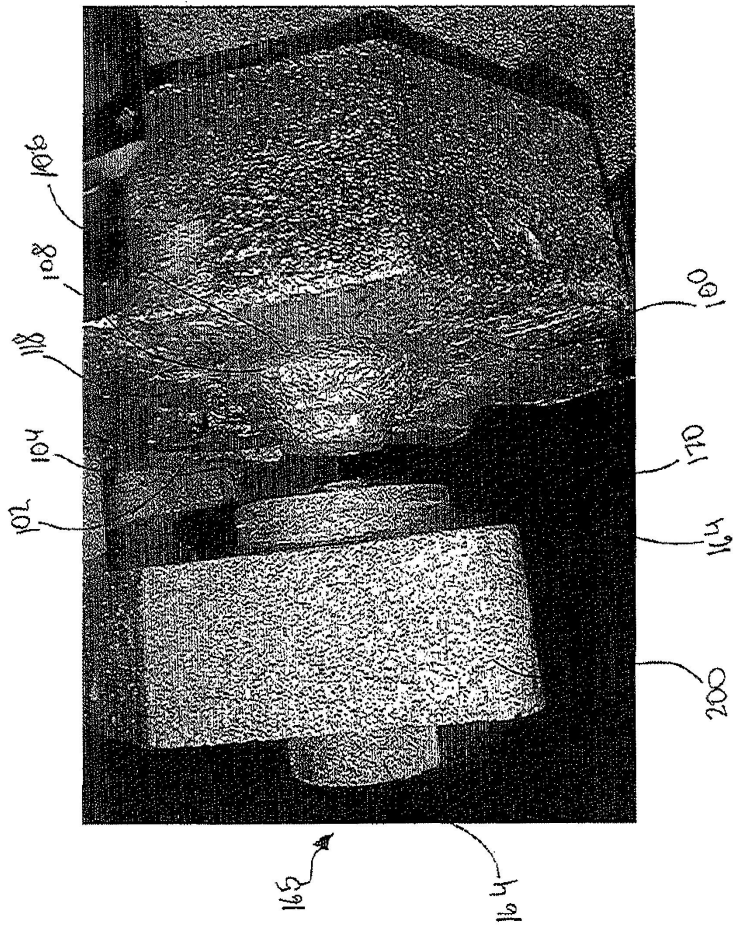
도면4



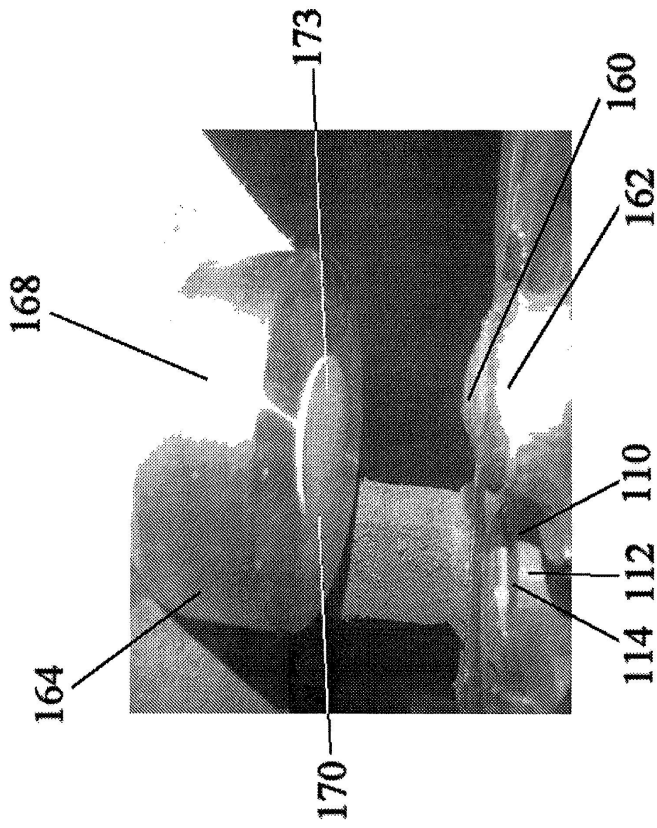
도면6a



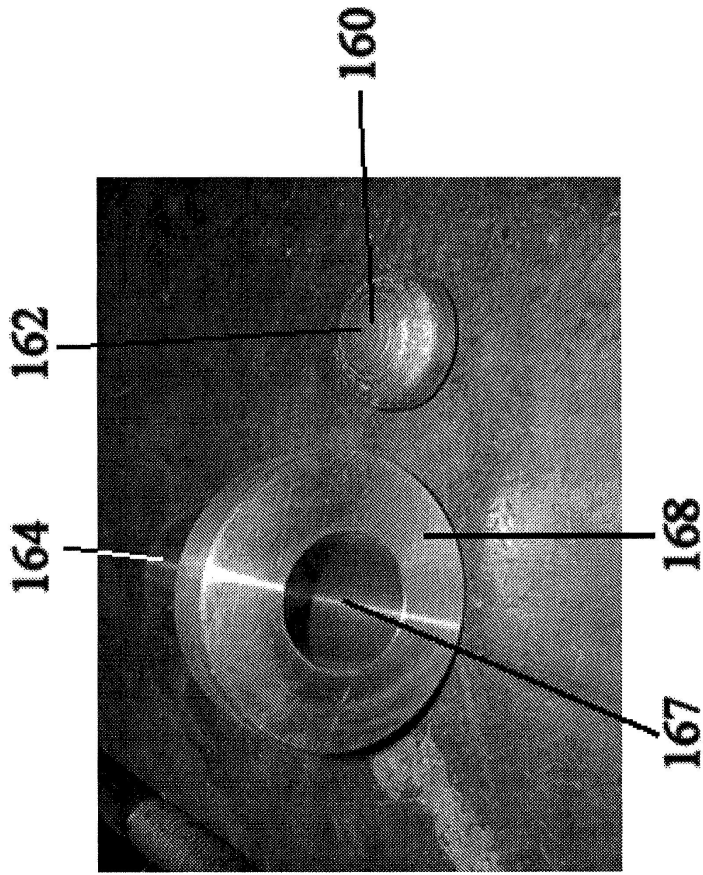
도면6b



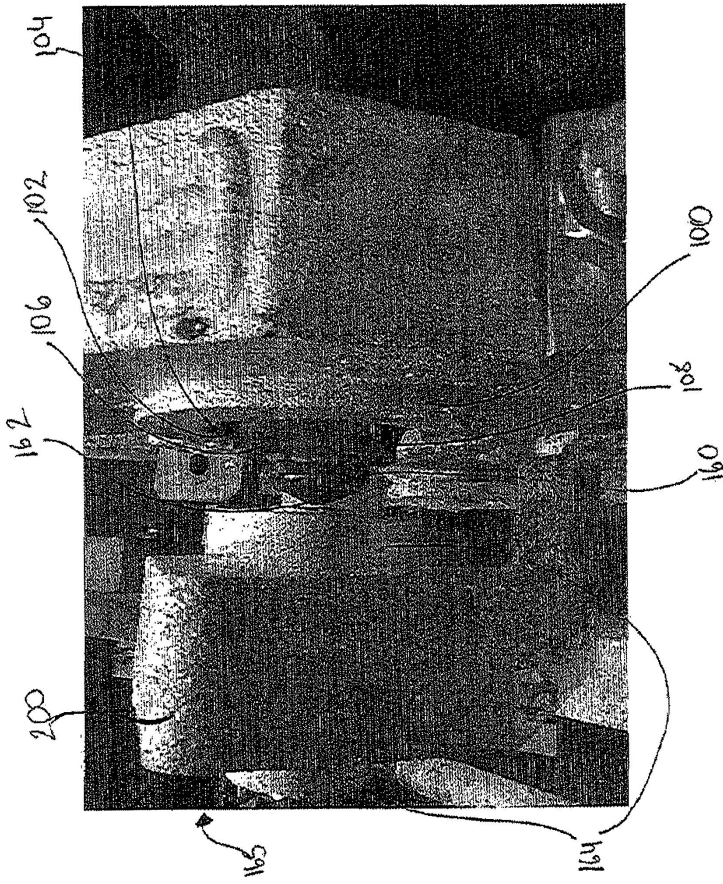
도면7



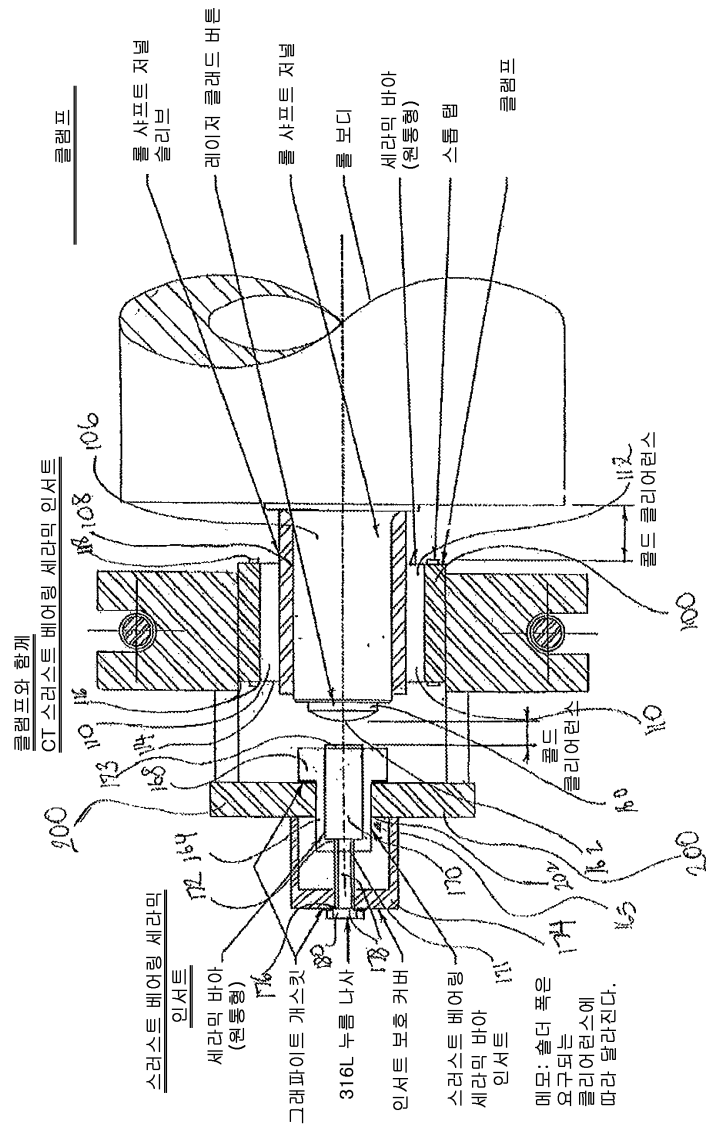
도면8a



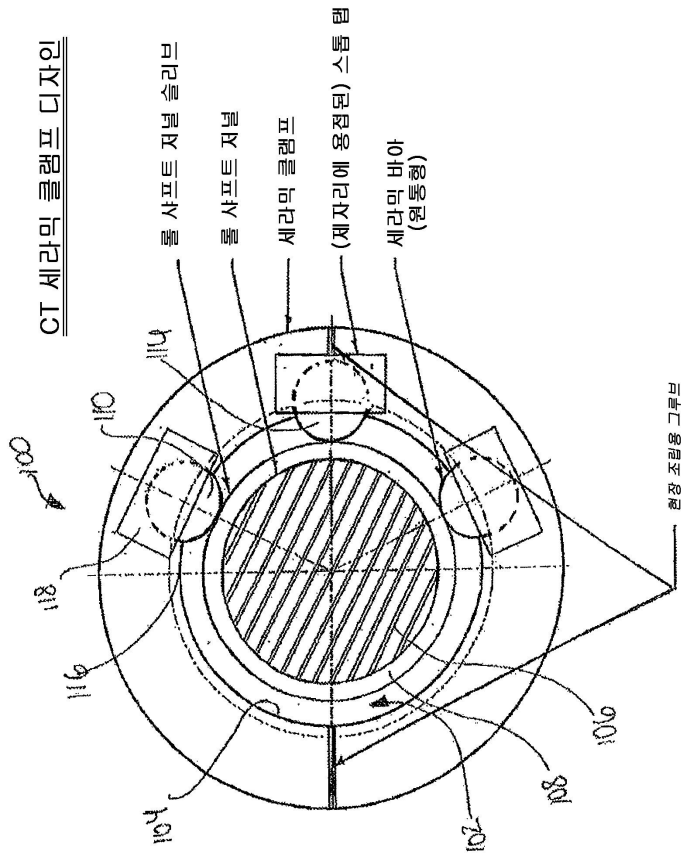
도면8b



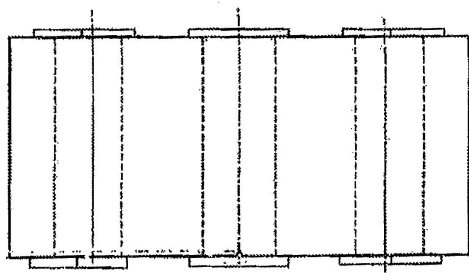
도면9



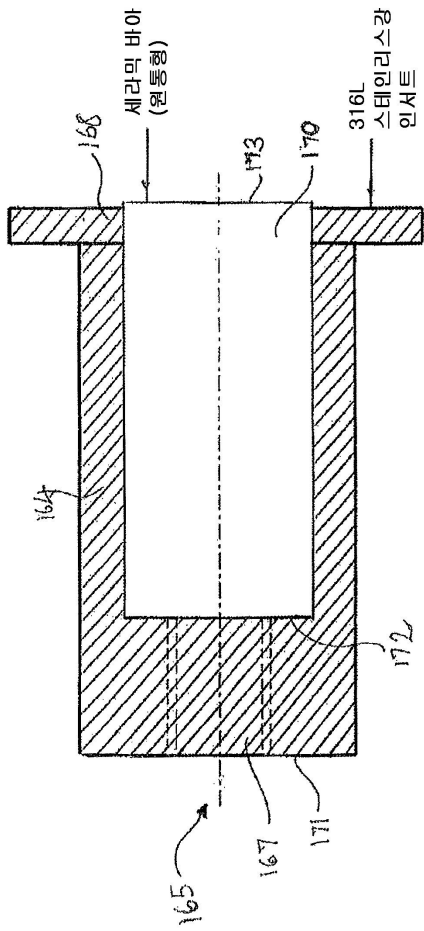
도면10a



도면10b



도면11a



도면11b

