(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0096759
(43) 공개일자 2020년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 3/054 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 3/054 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7013776
(22) 출원일자(국제) 2018년10월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년05월14일
(86) 국제출원번호 PCT/NL2018/000017
(87) 국제공개번호 WO 2019/078706
국제공개일자 2019년04월25일
(30) 우선권주장
1042591 2017년10월16일 네덜란드(NL)

(71) 출원인
마갈리, 사차르
네덜란드 엔엘-4924 비이 드리멜렌 돌프스트라트 2
(72) 발명자
마갈리, 사차르
네덜란드 엔엘-4924 비이 드리멜렌 돌프스트라트 2
(74) 대리인
김남혁

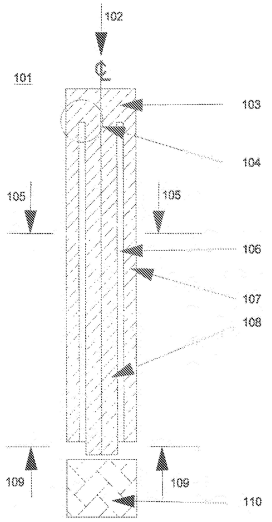
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **틈새-말렛**

(57) 요 약

충격 동안 생성된 응력파가 충격선을 따라 측정될 때 말렛의 길이보다 더 긴 이동 경로를 갖는 구조에서, 적어도 하나의 틈이 있는 말렛이 설명된다. 이 망치는 동일한 외형 치수를 가지며 동일한 무게를 갖는 단단한 말렛과 비교하여 앤빌에서 더 오래 지속되고 약한 응력파(들)를 유도한다. 틈새-말렛은 타격의 효과를 높이면서 앤빌의 스트레스를 줄일 수 있다.

대 표 도 - 도1a



명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 3 개의 세그먼트 및 상기 적어도 3개의 세그먼트를 분리하는 적어도 하나의 갈라진 틈을 갖는 틈새-말렛.

청구항 2

제1 항에있어서,

상기 3 개의 세그먼트는 각각의 연결부에서 순차적으로 서로 연결되거나, 상기 적어도 하나의 틈새에 의해 분리되어, 충격에서 발생된 응력파는 제1 세그먼트를 통해 제1 세그먼트로부터 제2 세그먼트로만 전이되고, 제2 세그먼트를 통해 제2 세그먼트로부터 제3 세그먼트로만 전이되는, 틈새-말렛.

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에있어서,

응력파는 하나의 세그먼트에서 후속 세그먼트로의 전이에서 방향 및 응력 유형을 변화시키는 것을 특징으로 하는 틈새-말렛.

청구항 4

제3 항에있어서,

상기 제1 세그먼트에서 상기 응력파는 선형 응력파이고,

상기 제2 세그먼트에서 상기 응력파는 전단 응력파이고,

상기 제3 세그먼트에서 상기 응력파는 선형 응력파인, 틈새-말렛.

청구항 5

제3 항에있어서,

상기 제1 세그먼트에서 상기 응력파는 전단 응력파이고,

상기 제2 세그먼트에서 상기 응력파는 선형 응력파이고,

상기 제3 세그먼트에서 상기 응력파는 전단 응력파인, 틈새-말렛.

청구항 6

제3 항에있어서,

적어도 하나의 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 양의 전단 응력파를 포함하고,

적어도 하나의 다른 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 음의 전단 응력파를 포함하는, 틈새-말렛.

청구항 7

제3 항에있어서,

적어도 하나의 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 압축 응력파를 포함하고,

적어도 하나의 다른 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 인장 응력파를 포함하는, 틈새-말렛.

청구항 8

제3 항에있어서,

상기 제1 세그먼트에서, 상기 응력파는 비틀림 응력파이고,

상기 제2 세그먼트에서, 상기 응력파는 전단 응력파이고,

상기 제3 세그먼트에서, 상기 응력파는 비틀림 응력파인, 틈새-말렛.

청구항 9

제3 항에있어서,

상기 제1 세그먼트에서, 상기 응력파는 전단 응력파이고,

상기 제2 세그먼트에서, 상기 응력파는 비틀림 응력파이고,

상기 제3 세그먼트에서, 상기 응력파는 전단 응력파인, 틈새-말렛.

청구항 10

제3 항에있어서,

적어도 하나의 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 양의 비틀림 응력파를 포함하고,

적어도 하나의 다른 세그먼트에서, 상기 응력파는 적어도 음의 비틀림 응력파를 포함하는, 틈새-말렛.

청구항 11

제1 항에있어서,

상기 틈새-말렛은,

제1 종축을 갖는 적어도 하나의 외부 튜브;

상기 외부 튜브 내에 배열된 튜브 또는 로드로서 형성되는 하나의 내부 엘리먼트 - 내부 튜브 또는 로드는 바람직하게는 제1 길이 방향 축에 실질적으로 평행하고, 보다 바람직하게는 일치하는 제2 길이 방향 축을 가짐-;

상기 외부 튜브의 제1 단부와 상기 내부 튜브 또는 로드의 제1 단부 사이에 기능적으로 연결된 방사형 엘리먼트;

상기 내부 튜브 또는 로드, 상기 외부 튜브 및 상기 방사상 엘리먼트를 서로 분리하는 적어도 하나의 틈새;를 포함하고,

상기 외부 튜브의 적어도 일부는 선형 응력파 및/또는 비틀림 응력파를위한 종 방향 세그먼트이고;

상기 내부 튜브 또는 로드의 적어도 일부는 선형 응력파 및/또는 비틀림 응력파에 대한 종 방향 세그먼트이고;

상기 방사상 엘리먼트의 적어도 일부는 전단 응력파를 위한 방사상 세그먼트인, 틈새-말렛.

청구항 12

제11 항에있어서,

상기 내부 튜브 또는 로드의 자유 제2 단부는, 상기 제1 단부에 대향하여, 앤빌에 충격을 주기 위한 접촉면을 형성하는, 틈새-말렛.

청구항 13

제11 항에있어서,

상기 외부 튜브의 자유 제2 단부는, 상기 제1 단부에 대향하여, 앤빌에 충격을 주기 위한 접촉면을 형성하는, 틈새-말렛.

청구항 14

제11 항에있어서,

상기 틈새-말렛은,

서로 주위에 배치된 복수의 2 개 이상의 튜브를 포함하고, 튜브의 단부는 항상 인접하는 튜브의 단부에 교대로 또는 지그재그 방식으로 연결되는, 틈새-말렛.

청구항 15

제11 항 또는 제12 항 또는 제13 항에있어서,

최외측 튜브의 자유 단부는 그 외측에 연결된 적어도 하나의 보스를 가지며,

상기 보스의 축 방향 단부면은 앤빌에 충돌하기 위한 접촉면을 형성하고

상기 보스는 전단 응력파에 대한 전단 응력 세그먼트로서 기능하는, 틈새-말렛.

청구항 16

제11 항 또는 제12 항 또는 제13 항에있어서,

상기 내부 엘리먼트는 튜브이고, 상기 내부 튜브의 자유 단부는 내부 측면에 연결된 적어도 하나의 보스 또는 커버를 가지며,

상기 보스 또는 커버의 축 방향 단부면은 앤빌에 충격을 주기 위한 접촉면을 형성하고,

상기 보스 또는 커버는 전단 응력파를 위한 전단 응력 세그먼트로서 기능하는, 틈새-말렛.

청구항 17

제11 항 또는 제12 항 또는 제13 항에있어서,

상기 내부 엘리먼트는 튜브이고,

상기 내부 튜브의 자유 단부는 개방되고,

상기 내부 튜브의 2개의 대향 단부 각각은 앤빌에 충격을 주기 위한 접촉면을 형성하는 것을 특징으로하는 틈새-말렛.

청구항 18

제17 항에 따른 틈새-말렛 및 상기 내부 튜브를 통과하는 앤빌의 조립체.

청구항 19

제11 항 또는 제12 항 또는 제13 항에있어서,

상기 틈새-말렛은,

앤빌에 충격을주기위한 적어도 하나의 방사상 접촉면을 갖는, 틈새-말렛.

청구항 20

제1 항 내지 제19 항 중 어느 한 항에있어서,

충격선과 평행하게 측정된 기계적 길이를 가지며, 상기 세그먼트들은 상기 기계적 길이보다 긴 적어도 하나의 응력파 전파 경로를 형성하는, 틈새-말렛.

청구항 21

두 개의 세그먼트와이 세그먼트를 분리하는 하나의 갈라진 틈이있는 틈새-말렛에 있어서,

충격이 가해지는 동안, 하나의 세그먼트는 선형 응력을 가지며, 다른 세그먼트는 선형 응력 및 전단 응력의 조합을 갖는, 틈새-말렛.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 틈새-말렛(Cleft-Mallet)에 관한 것이다. 본 발명에 의해 제안 된 개선된 말렛은 예를 들어 핸드 툴, , 금속 산업, 단조, 펀칭, 말뚝 박기, 말뚝 추출, 말뚝 드릴링,지면 변위, 목재, 철거,지면 압축, 암석 제동, 암석 드릴링, 기계 제작 및 기계 유지 보수 분야에서 유용하지만, 독점적으로는 아니다.

배 경 기 술

[0002] 본 발명을 읽고 이해하는데 도움을주기 위해, 다음의 언급 및 정의가 이루어진다:

[0003] 1. 이 특허 출원에있어서, 몸체를 구동하거나, 몸체를 회전시키거나, 몸체를 다른 몸체로 유도하거나, 몸체를 변형시키거나, 몸체를 부수거나, 또는 물질을 압축하는데 사용되는 질량을 "말렛(mallet)"이라고 한다. "hammer", "ram", "maul", "block", "weight", or "compactor" 또는 이들의 임의의 조합은 본 특허 출원에서 "말렛"과 동의어이다.

[0004] 2. 이 특허 출원은 2 가지 종류의 말렛, 즉 룰드 (또는 세로) 말렛과 회전 말렛을 구별한다. 룰드 말렛은 타격 중에 선형 운동을하여 구조에 선형 / 전단 응력 조합을 일으킨다. 회전식 말렛은 타격 중에 회전 운동을하여 구조에 비틀림 / 전단 응력이 발생할 수 있다.

[0005] 3. 이 특허 출원에서, 때때로 "세그먼트"로 약칭되는 "말렛 세그먼트"라는 단어는 말렛의 일부 또는 섹션, 또는 슬라이스를 의미한다. 응력 세그먼트가 한 세그먼트에서 다음 세그먼트로 전달될 수 있도록 조정 세그먼트가 서로 연결될 수 있다. 응력파를 고려하여, 세그먼트는 제 1 세그먼트 및 마지막 세그먼트를 제외하고 적어도 하나의 입구 및 적어도 하나의 출구를 갖는 세그먼트 전파 경로를 정의할 수 있다. 첫 번째 세그먼트는 앤빌에 부딪쳐 나가는 충격면을 가지고 있다. 마지막 세그먼트는 입구가 있다. 하나의 세그먼트의 출구는 인접한 세그먼트의 입구에 결합되어, 2 개의 세그먼트 전파 경로를 순차적이고 효과적으로 결합시킨다. 하나 이상의 틈새로 인해, 응력파는 본질적으로 입구 또는 입구 중 하나를 통해 세그먼트로 들어갈 수 있고 출구 또는 출구 중 하나를 통해서만 세그먼트를 떠날 수 있다. 세그먼트 전파 경로는 함께 말렛 전파 경로를 정의할 수 있다. 한 세그먼트에서 다음 세그먼트로의 전환에서 응력파의 방향이 변하고 응력파의 응력 유형도 변할 수 있다. 결과적으로, 인접한 두 세그먼트는 충격 동안 서로 다른 유형의 응력을 가진다. 두 세그먼트 사이에는 적어도 하나의 틈이 존재한다.

[0006] 4. 본 특허 출원에서, 말렛의 둘 이상의 세그먼트들 사이의 갭 또는 분리는 단어 "틈새(Clelf)"으로 정의된다. 틈새는 말렛의 세그먼트들 사이의 상대적인 변형 관련 운동 (들)을 가능하게 한다. 틈새는 어떤 장소에서 너비가 0 일 수 있다. 이는 틈새가 세그먼트 사이에 상대적인 변형 관련 운동을 허용하는 한 세그먼트 사이에 접촉이 가능하다는 것을 의미한다. 상대 운동(들)은 관련 세그먼트 내부의 상이한 변형에 기인하여, 상기 세그먼트의 물질을 변형시킨다. 틈새는 충돌하는 동안 생성된 응력파(들)가 방향을 바꾸고 유형을 바꾸는 동안 틈새 길이보다 긴 경로를 따라 틈새 길이보다 더 긴 경로를 따라 틈새 몰트를 통해 전파된다. 틈새는 예를 들어 선형 응력에서 전단 응력으로, 또는 인장 응력에서 압축 응력으로, 또는 양 전단 응력에서 음 전단 응력으로, 또는 전단 응력에서 전단 응력으로, 또는 비선형 응력에서 선형 응력으로, 또는 전단 응력에서 비틀림 응력으로 또는 양의 비틀림 응력에서 비틀림 응력 또는 비틀림 응력에서 비틀림 응력으로, 또는 그 반대로 응력파의 유형을 변경한다. 틈새는 응력파동이 관련 세그먼트의 입구-출구 메커니즘을 통하지 않고 한 세그먼트에서 다른 세그먼트로 전파되는 것을 방지한다.

[0007] 5. 이 특허 출원에서, 말렛이 부딪치는 몸체는 "앤빌"이라는 단어로 표시된다. 앤빌은, 예를 들어, 못, , 리벳, 말뚝, 시트 파일, 콘크리트, 아스팔트, 골재, 자갈, 지구, 바닥, 보내기, 점토, 백업 자료, 록, 핀, 부싱, 막대, 튜브, 끌, 단조 물질, 가공 물질, 블록, 펀치, 축, 샤프트, 피벗, 힌지, 스핀들, 맨드릴, 폴 또는 피스톨일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0008] 6. 본 명세서에서 사용되는 "양 전단 응력"또는 "양 비틀림 응력"및 "음 전단 응력" 또는 "음 비틀림 응력"은 각각 서로 반대 방향으로의 전단 응력 또는 비틀림 응력을 의미한다. "음 전단 응력"또는 "음 비틀림 응력"이라는 용어는 각각 "양 전단 응력"또는 "양 비틀림 응력"의 반대 방향에 대한 전단 응력 또는 비틀림 응력을 의미한다. 어느 방향이 양으로 표시되고 어느 방향이 음으로 표시되는지는 원칙적으로 관련이 없다. 본원에서 사용되는 "비 전단 응력", "비 비틀림 응력"및 "비 선형 응력"이라는 용어는 각각 전단 성분이 없거나 비틀림 성분이 없거나 선형 성분이없는 응력 조건을 의미한다.

[0009] 7. 이 특허 출원에서,, 선형 응력 및 전단 응력을 갖는 조정 세그먼트 사이, 또는 양 전단 응력 및 음 전단 응

력을 갖는 세그먼트 사이, 또는 압축 응력 및 인장 응력을 갖는 세그먼트 사이, 또는 비선형 응력 및 선형 응력을 갖는 세그먼트 사이, 또는 비전 단 응력 및 전단 응력을 갖는 세그먼트 사이, 또는 비틀림 응력과 비틀림 응력이있는 세그먼트 사이 또는 양의 비틀림 응력과 음의 비틀림 응력이있는 세그먼트 사이 또는 비틀림 응력과 전단 응력이있는 세그먼트 사이의 경계는 정의되거나 표시되지 않았다. 충격 동안 인접 세그먼트의 응력 유형과 다른 세그먼트의 응력 유형 상태, 예를 들어, 하나의 세그먼트에 인장 응력과 음 전단 응력의 조합이 있고 조정 세그먼트에 압축 트레스와 음 전단 응력의 조합이 있으면 인장 응력과 압축 응력 상태의 차이이다.

[0010] 8. 물질에서, 하나 이상의 응력 조건이 존재할 수 있다. 본 발명은 다음 유형의 스트레스를 구별한다:

[0011] 압축 응력 또는 압축 응력

[0012] 인장 응력 또는 인장 응력

[0013] 선형 응력 (압축 응력 또는 인장 응력을 의미)

[0014] 비선형 응력

[0015] 포지티브 전단 응력

[0016] 부정적인 전단 응력

[0017] 전단 응력 (양 전단 응력 또는 음 전단 응력)

[0018] 전단 응력 없음

[0019] 양의 비틀림 응력

[0020] 음의 비틀림 응력

[0021] 비틀림 응력 (양의 비틀림 응력 또는 음의 비틀림 응력을 의미)

[0022] 비틀림 응력

[0023] 9. 응력파는 물질마다 다른 속도로 이동한다. 동일한 재질에서도 예를 들어 선형 응력파와 전단 응력파는 이동 속도가 다를 수 있다. 속도 차이의 영향은 본 발명을 명확하게 설명하기 위해 필요한 세부 사항 및 정보를 넘어선다.

[0024] 10. 응력파는 에코 파, 반사파 및 역 전파를 만들 수 있다. 반향 파, 반사파 및 역 전파의 효과 및 영향은 본 발명을 명확하게 설명하기 위해 필요한 세부 사항 및 정보를 넘어선다.

[0025] 11. 명확하게하기 위해, 용어 "제 1 세그먼트"는 말렛의 세그먼트를 의미하며, 그 중 하나의 표면은 충격 중에 앤빌과 접촉하게된다. 이 세그먼트는 출구가 있지만 입구는 없습니다. 용어 "마지막 세그먼트"는 입구는 있지만 출구는없는 세그먼트를 의미한다. 말렛의 세그먼트는 응력파가 전파되는 순서대로 "제 1 세그먼트", "제 2 세그먼트", "제 3 세그먼트"등 "마지막 세그먼트"로 지칭될 것이다.

[0026] 12. 이 특허 출원에서, "스트레스 웨이브"는 앤빌에 말렛을 쳐서 앤빌과 접촉하는 첫 번째 세그먼트의 표면에서 퍼져서 제1 세그먼트를 따라 마지막 세그먼트의 입구에서 가장 먼 마지막 세그먼트의 지점까지 전파되는 파입니다.

[0027] 13. 이 특허 출원에서, 용어 "타격 선 길이"는 룰드 말렛에 대해, 말렛의 움직임 벡터를 따라 앤빌에 부딪치는 말렛의 표면에서부터 말렛의 가장 먼 지점까지 말렛의 움직임 벡터를 따라 가장 먼 거리까지 측정되는 말렛의 길이를 의미한다. 회전 말렛의 경우, "타격 선 길이"라는 용어는 회전 중심선과 평행하게 측정된 회전 말렛의 길이와 회전 중심선에 수직으로 측정된 회전 말렛의 물질 두께 사이의 길이를 의미한다. 세그먼트 또는 틈새가 없는 말렛의 타격파 지속 시간은 타격선 길이에 비례한다.

[0028] 14. 이 특허 출원에서, 용어 "말렛 진행 경로"는 말렛 내부에서 전파되는 응력파의 실제 길이를 의미한다.

[0029] 15. 앤빌에 말렛이 부딪친 후, 하나의 응력파가 말렛을 따라 및 / 또는 주위로 전파되기 시작하고, 동시에 하나 이상의 응력파가 앤빌을 따라 및 / 또는 주위로 전파되기 시작한다. 두 파의 시작 시간과 지속 시간이 동일하다. 룰드 말렛 경우 두 파는 서로 반대 방향으로 전파됩니다. 회전 말렛의 경우 전파하는 동안 두 파는 (음 전단 응력파 및 양 전단 응력파 또는 음 비틀림 응력파 및 양 비틀림 응력파와 같은)반대 비틀림 및 / 또는 전단 응력파 유형을 갖는다. 때때로 본 명세서는 앤빌이 전파하는 응력파, 때로는 말렛이 전파하는 응력파와 관

련이 있지만, 둘 다 동일한 지속 시간을 갖는다.

[0030] 16. 본 발명에 따라 특별히 구조화된, 예를 들어 상기 정의된 바와 같은 세그먼트 및 적어도 하나의 틈새를 포함하는 말렛은 여기서 "틈새-말렛"이라는 문구로 표시된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0031] (특허문헌 0001) US6,000,477, 12/14/1999, Campling et al./ Elastomer accelerated hammer

(특허문헌 0002) US 5,313,825, 5/24/1994, Webster et al./ Con penetrator

(특허문헌 0003) US 5,607,022, 3/4/1997, Walker et al./ Concrete breaker

(특허문헌 0004) US 4,497,376, 2/5/1985, Kurylko/ Diesel hammer

(특허문헌 0005) US 4,831,901, 5/23/1989, Kinne/ Double acting hammer

(특허문헌 0006) US 2,659,583, 11/17/1953, E. E. Dorkins/ Drop hammer

(특허문헌 0007) US 6,827,333B1, 12/7/2004, Lutz/ Extended support hammer

(특허문헌 0008) US 5,004,241, 4/2/1991, Antonious/ Golf club

(특허문헌 0009) US 5,490,740, 2/13/1996, Johnson/ Ground compactor

(특허문헌 0010) US 5,662,094, 9/2/1997, Giacomelli/ Guillotine cutter

(특허문헌 0011) US 6,557,647, 5/6/2003, White/ Impact hammer

(특허문헌 0012) US 3,938,595, 2/17/1976, Swenson/ Franki hammer

(특허문헌 0013) US 4,025,029, 5/24/1977, Kotas et al./ Nail driver

(특허문헌 0014) US 4,039,012, 8/2/1977, Cook/ No rebound hammer

(특허문헌 0015) US 3,568,657, 5/9/1971, Leonard L. Gue/ Rock breaker

(특허문헌 0016) US 6,763,747B1, 7/20/2004, Gierer et al./ Shock absorber hammer

(특허문헌 0017) US 5,285,974, 2/15/1994, Cesarini/ Milling hammer

(특허문헌 0018) US 8,763,719, 7/1/2014, White/ Compressed air pre-load

(특허문헌 0019) 종래 기술의 대부분에서, 룰드 말렛과 회전 말렛은 단단한 몸체로 만들어진다. 이 경우 충격 중에 생성된 응력파의 길이는 타격 선 길이와 같다.

(특허문헌 0020) 임팩트 라인과 관련하여 고려된, 둘 이상의 세그먼트로 구성되는 종래 기술의 룰드 말렛이 존재한다. 이러한 세그먼트에 의해 생성된 응력파장은 p에서 측정된 세그먼트의 총 길이와 같다.

(특허문헌 0021) 상기 종래 기술의 말렛은 틈새-말렛(Cleft-Mallet)이 아니다.

(특허문헌 0022) 임팩트 라인에 평행하게 서로 연결된 2 개 이상의 세그먼트로 구성되는 종래 기술의 룰렛이있다. 세그먼트는 서로 미리 응력이 가해지므로 임팩트 라인과 평행하게 세그먼트간에 상대적인 움직임이 없다. 효과적으로, 세그먼트들 사이에 틈이 없으므로, 상기 종래 기술의 말렛은 틈새-말렛이 아니다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0032] 본 발명의 과제는 동일한 무게를 유지하면서 실제 길이보다 긴 응력파를 갖는 말렛을 제공하는 것이다. 응력파가 길면 응력파 지속 시간이 길어진다. 응력 시간이 길면 앤빌이 길 경우 충격 중에 앤빌의 더 많은 부분이 로드된다. 즉, 앤빌은 더 길고 약한 응력파에 노출되어 더 쉽게 견딜 수 있다.

과제의 해결 수단

[0033] 말뚝 박기에서, 예로서, 말렛의 길이는 종동 말뚝의 길이보다 상당히 짧다. 충격을 가하는 동안 말뚝의 일부만 강조된다. 응력파는 말뚝 상단에 쌓인 다음 아래쪽으로 전파된다. 임팩트 프로세스 중 매 순간마다 말뚝의 일부만 로드된다. 충격 중에 모든 말뚝 길이가 로드되는 것이 더 효율적이다. 응력파의 길이가 말뚝의 길이와 같거나 길면, 일정 시간에 말뚝은 정적 힘과 같이 모든 길이에 하중이 가해지지만 동적 힘의 크기가 가해진다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 의해 제안된 틈새-말렛 덕분에, 실제 길이보다 타격을 가하는 동안 더 긴 응력파를 생성하는 말렛을 구성할 수있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 발명의 이들 및 다른 양태, 특징 및 장점은 도면을 참조하여 하나 이상의 예시적인 실시 예에 대한 이하의 설명에 의해 추가로 설명될 것이며, 도면에서 동일한 참조 번호는 동일하거나 유사한 부분을 나타내고, "아래 / 위에" ","높은 / 낮은 ","왼쪽 / 오른쪽 ","내부 / 외부 ","상단 / 하단 "등은 도면에 표시된 방향과 관련이 있다.

도 1a는 단일-틈새의 룰드 틈새-말렛의 단면도이다.

도 1b는 도 1의 틈새-말렛의 평면도이다.

도 1c 및 도 1d는 도 1의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 1e는 도 1의 틈새-말렛의 틈새의 상세도이다.

도 2a는 2 개의 틈새과 3 개의 긴 세그먼트를 갖는 룰드 틈새 말렛을 도시한다. 충격 중 앤빌과의 접촉은 내부 세그먼트의 하부에서 이뤄진다.

도 2b는 도 2a의 틈새 말렛의 평면도이다.

도 2c 및 도 2d는 도 2a의 틈새- 말렛의 단면도이다.

도 3a은 2 개의 틈새와 3 개의 긴 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛의 도시도이다. 충돌하는 동안 앤빌과의 접촉은 외부 세그먼트의 하부에서 이뤄진다.

도 3b는 도 3a의 틈새 말렛의 평면도이다.

도 3c 및 도 3d는 도 3a의 틈새- 말렛의 단면도이다.

도 4a는 3 개의 틈새, 3 개의 긴 세그먼트 및 3 개의 전단 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 충격 중 앤빌과의 접촉은 외부, 전단, 세그먼트의 하부에서 이뤄진다. 앤빌에는 틈새 말렛이 통과하는 구멍이 존재한다.

도 4b는 도 4a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 5a는 3 개의 틈과 3 개의 긴 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 충격 중 앤빌과의 접촉은 내부, 전단, 세그먼트의 하부에서 이뤄진다.

도 5b는 도 5a의 틈새-말렛의 평면도이다.

도 5c 및 도 5d는 도 5a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 6a는 3 개의 틈새, 3 개의 긴 세그먼트 및 1 개의 전단 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 이 틈새-말렛은 이중 작동으로 양쪽의 앤빌을 타격한다.

도 6b는 도 6a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 7a는 3 개의 틈새 및 3 개의 넓은 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 이 틈새-말렛은 회전 대칭이다.

도 7b는 도 7a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 7c는 도 7a의 틈새-말렛의 평면도이다.

도 8a는 2 개의 틈과 3개의 긴 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 틈새뿐만 아니라 세그먼트도 규칙적인 모양이 없다.

도 8b는 도 8a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 9는 5 개의 틈새 및 긴 전단 응력을받는 세그먼트를 갖는 평면형의 룰드된 틈새-말렛을 도시한다. 유도 파의 길이는 대부분 전단에 기인한다.

도 10은 3 개의 틈새, 1 개의 선형 응력 세그먼트 및 전단 응력과 선형 응력의 조합을 갖는 3 개의 세그먼트를 갖는 회전 대칭 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 11은 6 개의 틈새, 1 개의 선형 응력 세그먼트 및 전단 응력 및 선형 응력의 조합을 갖는 6 개의 세그먼트를 갖는 평면 선형 대칭 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 12는 3 개의 틈새, 1 개의 선형 응력 세그먼트, 및 전단 응력과 선형 응력의 조합을 갖는 3 개의 세그먼트를 갖는 평면 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 13은 3 개의 틈새, 1 개의 선형 응력 세그먼트 및 전단 응력과 선형 응력의 조합을 갖는 3 개의 세그먼트를 갖는 회전 대칭 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 14a는 다이나믹 마커를 갖는 룰드 말렛을 도시한다.

도 14b는 도 14a의 틈새-말렛의 평면도이다.

도 14c 및 도 14d는 도 14a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 15a는 충격 동안 시간에 따라 증가하는 응력 응력파를 유도하는 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 15b 및 도 15c는 도 15a의 틈새-말렛의 단면도이다.

도 16은 세그먼트를 연결하는 몇 가지 방법을 보여주기 위한 도면이다.

도 17은 세그먼트를 연결하는 몇 가지 방법을 보여주기 위한 도면이다.

도 18은 틈새에 대한 몇 가지 옵션을 보여주기 위한 도면이다.

도 19는 곡선 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 20은 곡선이 없는 도 19의 룰드 틈새-말렛과 동등한 것을 도시한다.

도 21은 비정규 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛의 단면도를 도시한다.

도 22는 중심이 아닌 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛의 단면도이다.

도 23은 비대칭 구조를 갖는 평면 룰드 틈새-말렛을 도시한다.

도 24는 하나의 틈새와 두 개의 긴 세그먼트를 갖는 회전 대칭 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 내부 세그먼트가 외부 세그먼트보다 길다. 앤빌에는 내부 세그먼트가 통과하는 구멍이 있다. 외부 세그먼트의 아래쪽 부분이 앤빌에 부딪친다.

도 25는 하나의 틈새와 두 개의 긴 세그먼트를 갖는 회전 대칭 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 내부 세그먼트는 외부 세그먼트보다 짧다. 내부 세그먼트가 앤빌에 부딪친다.

도 26은 2 개의 틈새와 3 개의 세그먼트를 갖는 룰드 틈새-말렛을 도시한다. 외부 세그먼트의 입구가 가장 낮은 지점에 있지 않다. 내부 세그먼트의 출구가 가장 높은 지점에 있지 않다.

도 27a는 3 개의 틈새와 4 개의 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 도시한다. 세그먼트의 길이가 다르다. 내부 세그먼트의 상단 부분이 앤빌에 부딪친다.

도 27b는 도 27a의 회전 틈새-말렛의 단면도이다.

도 28a는 2 개의 틈새와 3 개의 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 도시한다. 내부 세그먼트의 아래쪽 부분이 앤빌에 부딪친다.

도 28b 및 도 28c는 도 28a의 회전 틈새-말렛의 단면도이다.

도 29a는 2 개의 틈새와 3개의 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 도시한다. 회전 틈새-말렛은 앤빌내에 있다.

도 29b는 도 29a의 회전 틈새-말렛의 단면도이다.

도 30은 원통형 세그먼트의 측면에 위치한 2개의 틈새, 1개의 실린더 형 세그먼트 및 2개의 원뿔형 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 도시한다. 내부 세그먼트의 아래쪽 부분이 모루에 부딪친다.

도 31은 2 개의 틈새, 1 개의 실린더 형 세그먼트 및 2개의 원뿔형 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 원통형 세그먼트 위에 위치시킨다. 내부 세그먼트의 아래쪽 부분이 모루에 부딪친다.

도 32는 2 개의 틈새, 2 개의 실린더 형 세그먼트 및 2 개의 디스크 형 세그먼트를 갖는 회전 틈새-말렛을 도시한다. 내부 원통형 세그먼트의 하부는 모루에 부딪친다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 도 1a은 일반적으로 참조 번호 101로 표시되는 룰드 틈새-말렛의 제1 예를 개략적으로 도시한다. 실시예에서 틈새-말렛은 중심선(CL)에 대하여 회전 대칭이다. 도 1a의 도면은 중심선(CL)을 따른 단면도이다.

[0037] 도 1b는 화살표(102)로 표시된 바와 같이 중심선(CL)을 따라 취한 틈새-말렛(101)의 평면도이다.

[0038] 도 1c는 화살표 105로 표시된 바와 같이 중심선 CL에 수직으로 취한 틈새-말렛(101)의 단면도이다.

[0039] 도 1d는 화살표(109)로 표시된 바와 같이, 틈새-말렛(101)의 하단에 가까운 중심선(CL)에 수직으로 취해진 틈새-말렛(101)의 단면도이다.

[0040] 도 1e는 도 1a의 104의 상세도이다.

[0041] 이 실시 예에서, 틈새-말렛(101)은 튜브형 외부 몸체(107) 내에 배치된 원통형 내부 몸체(108)를 사이에 고리형 갭(106)이있는 원통형 내부 몸체(108)를 포함하는 것으로 기술될 수 있으며, 이들 두 몸체는 그 축 방향 길이의 나머지 부분에서 서로 자유로워지는 동안 부분(103)에 의해 그들의 상단부에 서로 부착된다. 하단부에서, 내부 몸체는 외부 몸체를 넘어 연장된다. 말렛(101) 아래에는 앤빌(110)이 도시되어 있다. 사용시, 말렛(101)이 앤빌(110)을 타격할 때, 앤빌(110)과 접촉하는 것은 내부 몸체(108)의 하부 면만이며; 따라서 이 하부면은 "접촉면"으로 표시된다. 틈새-말렛의 접촉면은 종래 기술과 동일한 형상을 가질 수있다.

[0042] 정상적인 사용에서, 틈새-말렛은 중심선 CL과 다소 비슷한 속도로 속도가 주어지거나, 틈새-말렛의 무게 중심과 어느 정도 일치하는 속도를 가지고, 틈새-말렛과 앤빌 사이의 접촉면을 가로지른다. 이 속도의 라인은 "임팩트 라인"으로 표시된다. 도 1a에 도시된 실시 예에서, 충격 선은 중심선(CL)과 일치하고, 이하에서 논의되는 많은 실시 예에 동일하게 적용된다.

[0043] 본 발명의 기능적 맥락에서, 내부 몸체(108)는 길이 방향 세그먼트이고, 외부 몸체(107)는 길이 방향 세그먼트이고, 부분(103)은 반경 방향 세그먼트이고, 갭(106)은 이들 3 개의 세그먼트 사이에서 갈라져있다. 이 실시 예에서, 반경 방향 세그먼트(103)의 반경 방향 범위는 길이 방향 세그먼트(107, 108)의 길이 방향 범위와 비교하여 상대적으로 짧다.

[0044] 이하에서, 세그먼트는 응력파가 통과하는 순서대로 "제1", "제2", "제3"등으로 표시될 것이다.

[0045] 틈새-말렛(101)이 앤빌(110)에 부딪 치면, 압축 응력파가 제1 세그먼트(108)에서 생성된다. 압축 응력파는 접촉면으로부터 제2 세그먼트(103)의 방향으로 제1 세그먼트(108) 내에서 위로 이동하기 시작한다. 틈새(106)은 응력파가 제1 세그먼트(108)로부터 직접 제3 세그먼트(107)로 전이되는 것을 방지한다는 점에 유의한다.

[0046] 일반적으로 참조 부호 112로 표시되는 제1 세그먼트(108)와 제2 세그먼트(103) 사이의 제1 연결부를 통해, 응력파는 일반적으로 블록 화살표(113)로 표시되는 바와 같이 제2 세그먼트(103)로 전이하고, 전이에서 압축 응력파는 전단 응력파로 변환되고, 이는 전단 응력파로 변환되어, 제2 세그먼트(103)를 통해 제3 세그먼트(107)의 방향으로 이동한다. 웨이브는 일반적으로 제2 블록 화살표(114)로 표시된 바와 같이 제3 세그먼트(107)로 전이하고, 전이에서 전단 응력파는 인장 응력파로 변환된다. 이 인장 응력파는 제3 세그먼트(107)의 내부에서 제3 세그먼트(107)의 자유 단부 방향으로 전파되며, 이는 도에 도시된 실시 예에서 앤빌(110)에 가깝다.

[0047] 만약 틈새(106)가 틈새-말렛(101)에 존재하지 않는다면(즉, 말렛 (101)이 하나의 고체 물질로 만들어졌고, 세그먼트 (103, 107, 108)가 하나의 완전한 고체 부분이었을 경우), 충돌하는 동안 단지 하나의 압축 응력파가 생성

될 것이다. 이 압축 응력파는 접촉면으로부터 고체 말렛의 상단으로, 도 1a에서 세그먼트 103으로 표시된 것의 상단으로 이동할 것이다.

[0048] 대조적으로, 틈새-말렛(101)에서 응력파는 제1 세그먼트(108)에서 실질적으로 종 방향 경로, 제2 세그먼트(103)에서 실질적으로 반경 방향 경로 및 제3 세그먼트에서 실질적으로 길이 방향 경로로 구성되는 전파 경로를 따르도록 강제된다. 응력파의 총 지속 시간은 압축 응력파가 제1 세그먼트(108)를 따라 위로 이동하는데 필요한 시간, 및 전단 응력파가 세그먼트(103)를 가로 지르는 데 필요한 시간 및 인장 응력에 필요한 시간을 더한 것이다. 파동은 제3 세그먼트(107)를 따라 아래로 이동한다.

[0049] 압축 응력파와 인장 응력파는 동일한 이동 속도를 갖는다. 세그먼트(103)가 도시된 실시 예에서와 같이 세그먼트(107 및 108)에 비해 비교적 작고, 종 방향 섹션(107 및 108)이 실질적으로 동일한 길이를 갖는 경우, 도시된 실시 예에서와 같이, 충격 동안 틈새-말렛(101)의 응력파는 도 1a와 동일한 치수의 단단한 망치(즉, 틈새가 없는 106, 즉 세그먼트 103, 107 및 108이 한 부분 인 경우)를 통해 이동하는 응력파의 지속시간보다 약 2 배 더 길지만, 본 발명에 따른 틈새-말렛(101)에 의해 생성된 응력파의 강도는 이러한 고체 말렛에 의해 생성된 강도보다 작다.

[0050] 요약하면, 본 발명에 따른 룰드 틈새-말렛은 충격 후에 동일한 외부 치수를 갖는 고체 말렛보다 긴 지속 시간 및 약한 강도를 갖는 응력파를 생성한다.

[0051] 말렛의 타격은 말렛에서 하나 이상의 응력파와 앤빌에서 하나 이상의 응력파를 병렬로 생성한다. 앤빌의 파동은 말렛의 파동의 반대 방향으로 이동하며(다만, 그러나 둘 다 같은 이동 시간을 가지며 앤빌에서 응력파의 진행 시간이 앤빌에서 응력파의 속도에 곱한 시간이 앤빌의 길이보다 크거나 같을 경우), 정적 하중과 같이 앤빌이 전체 길이로 로드되지만 동적 크기로 일정한 시간이 있다.

[0052] 틈새(106)은 실제로 두 개의 틈새의 조합이라는 것이 명백해야 한다. 제1 틈새는 제1 세그먼트(108)와 제2 세그먼트(103) 사이에 있다. 제2 틈새는 제2 세그먼트(103)와 제3 세그먼트(107) 사이에 있다. 두 개의 상기 틈새는 도면을보다 명확하고 직관적으로 만들기 위해 틈새(106)로 함께 표시되어있다.

[0053] 틈새-말렛(101)의 변형에서, 외부 튜브(107)는 내부 몸체(108)보다 길고, 접촉면은 외부 튜브(107)의 하부면이다. 파동 전파 방향이 역전되고, 외부 튜브 (107)가 압축 응력파를 갖고, 내부 몸체 (108)가 인장 응력파를 갖는 것을 제외하고는 상기와 동일한 설명이 적용된다.

[0054] 어느 경우에나, 틈새-말렛의 제1 및 제3 세그먼트에서의 응력파는 주로 선형 응력말뚝 것이기 때문에, 이들 세그먼트는 또한 선형 응력 세그먼트로 표시될 수있다. 제2 세그먼트(103)의 응력파는 주로 전단 말뚝 것이며, 따라서 제2 세그먼트(103)는 전단 응력 세그먼트로 표시될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 명세서에서의 설명은 약간 단순화되었으며, 실제로는 선형 응력 세그먼트에 전단 응력파 성분 및 / 또는 전단 응력 세그먼트에 선형 응력파 성분이 존재할 수있다.

[0055] 상기에서, 응력파가 물질에서 만드는 전이에 대해 다소 정교한 설명이 주어졌다. 다른 실시 예들의 다음의 설명에서, 설명은 덜 상세하게 제공될 것이다.

[0056] 도 2a는 일반적으로 참조 번호 201으로 표시된 룰드 틈새-말렛의 제2 예의 도 1a와 유사한 단면도를 도시한다.

[0057] 도 2b, 2b, 2c는 각각 화살표(202, 209 및 211)로 표시된 바와 같이, 제2 틈새-말렛(201)의 도 1b, 1b, 1c와 비교할 수있는 평면도 및 단면도이다.

[0058] 이 제2 룰드 틈새-말렛(201)과 도 1a의 제1 룰드 틈새-말렛(101) 사이의 주요 구조적 차이는 그 하부 단부가 제1 튜브(207)의 하단에 연결된 추가 외부 튜브(208)의 존재한다는 것이다.

[0059] 도시된 실시 예에서 또한 방사상 대칭을 갖는 제2 틈새-말렛(201)은 3 개의 선형 응력을받는 종 방향 세그먼트(206, 207, 208), 2 개의 방사상 전단 응력 세그먼트(210, 203) 및 이들 세그먼트 사이에 2 개의 균열(204, 205)을 갖는다. 틈새-말렛(210)과 앤빌(212) 사이에서 말렛의 중심선과 동일 선상에 충돌한 후, 압축 응력파가 접촉면으로부터 제2 세그먼트(203) 방향으로 제1 세그먼트(206) 내로 전파되기 시작한다. 압축 응력파는 제2 세그먼트(203)에서 전단 응력파로 변환되고, 이는 제3 세그먼트(207)의 방향으로 수평으로 전파된다. 전단 응력파는 제2 세그먼트(203)에서 제3 세그먼트로의 전이에서 인장 응력파로 변환된다. 인장 응력파는 제3 세그먼트(207)를 따라 제4 세그먼트(210)까지 진행한다. 제4 세그먼트(210) 로의 전이에서, 인장 응력파는 전단 응력파로 변환되어, 방향으로 수평으로 전파된다. 제4 세그먼트(210)에서 제5 세그먼트(208) 로의 천이에서, 전단 응력파는 압축 응력파로 변환된다. 이 압축 응력파는 제5 세그먼트(208)의 상단부까지 제5 세그먼트(208)를 따라

끝까지 이동한다.

[0060] 본 발명에 따른 틈새-말렛(201)의 이러한 특수 구조는 응력파가 3 번 위 아래로 이동하도록 하여, 제2 틈새-말렛(201)의 외부 측정 길이의 대략 3 배인 이동 길이를 커버한다. 앤빌(212)에서 유도된 응력파의 지속 시간은 동일한 말렛의 응력파 지속 시간보다 대략 3 배 더 길지만 2 개의 틈(204, 205)이없는, 즉 동일한 치수를 갖는 단단한 말렛이다. 응력파 지속 시간이 길수록 더 약하다. 결과적으로, 약 3 배 더 긴 지속 시간, 평균적으로 약 3 배 더 부드러운 응력파가 발생한다.

[0061] 3 개의 선형 응력 세그먼트(206, 207, 208)는 상이한 길이 및 상이한 기하학적 파라미터를 가질 수있다. 2 개의 틈새(204, 205)는 기능이 유지되는 한 임의의 기하학적 파라미터를 가질 수있다. 충격 동안, 틈새-말렛(201)의 접촉면은 내부 선형 응력 세그먼트(206)의 하부이다.

[0062] 본 발명의 원리에 따른 다른 변형에서, 추가의 튜브가 추가될 수 있으며, 항상 상단 또는 하단에 인접한 이전 튜브에 교대로 연결된다. 각각의 이러한 추가 튜브는 추가 선형 응력 세그먼트 및 추가 전단 응력 세그먼트 및 추가 틈새를 추가한다. 여기서 유일한 필수 특징은 후속 선형 응력 세그먼트를 연결하는 교대 방식으로, 응력파가 지그재그 패턴으로 위아래로 이동하도록한다.

[0063] 도 2a에 도시된 예에서, 제5 세그먼트(208)는 제3 세그먼트(207)보다 축 방향 길이가 더 짧다. 그러나 이것은 필수는 아니다; 제5 세그먼트(208)는 상기 제3 세그먼트(207) 이상의 축 길이를 가질 수있다.

[0064] 제1 예와 관련하여 언급된 것과 동일한 방식으로, 최종 세그먼트(208)가 다른 세그먼트 위로 연장될 때, 도 3a를 참조하여 설명될 바와 같이, 말렛이 반대 방향으로 사용될 수있다.

[0065] 도 3a는 도 2a와 유사하게, 일반적으로 참조 번호(301)로 표시된 룰드 틈새-말렛의 제3 예의 단면도를 도시한다.

[0066] 도 3b, 3b, 3c는 각각 화살표(312, 308 및 311)로 표시된 바와 같이, 제3 틈새-말렛(301)의도 2b, 2b, 2c와 비교할 수있는 평면도 및 단면도이다.

[0067] 도 2a의 제3 틈새-말렛(301)과 제2 틈새-말렛(201) 사이의 주요 구조적 차이는 외부 튜브(303)의 자유 단부가 반경 방향 세그먼트(309)를 넘어 연장되어 틈새-말렛의 접촉면을 제공한다는 사실이다. 이와 관련하여, 제3 틈새-말렛(301)은 도 2a의 제2 틈새-말렛(201)의 거꾸로된 버전으로 간주될 수있다.

[0068] 도시된 실시 예에서 또한 방사상 대칭을 갖는 제3 틈새-말렛(301)은 3 개의 종 방향 선형 응력 세그먼트(303, 305, 307), 2 개의 틈새(304, 306) 및 2 개의 방사상 전단 응력 세그먼트(302, 309)를 갖는다. 중심선과 공선형인 앤빌(310). 틈새-말렛(301)과 앤빌(310) 사이의 접촉면은 외부 선형 응력 세그먼트(303)의 하부이다. 타격 후 발생된 응력파는이 제1 세그먼트 (303)의 하부에서 압축 응력파로 시작하고, 제1 세그먼트 (303)를 따라 전단 세그먼트 (302)까지 전파되고, 제3 세그먼트 (305)까지 제2 세그먼트 (302)에서 중심선을 향해 전단 응력파로서 전파되고, 제3 세그먼트 (305)를 따라 인장 응력파로서 전단 응력 세그먼트 (309)로 전파되고, 제5 세그먼트 (307)까지 제4 세그먼트 (309)에서 중심선을 향해 전단 응력파로서 전파되고, 제5 세그먼트 (307)를 따라 압축 응력파로서 전파되어 제5 세그먼트 (307)의 상단까지 전파된다.

[0069] 선형 응력 세그먼트(303, 305, 307)는 상이한 길이를 포함하여 상이한 기하학적 파라미터를 가질 수있다. 전단 응력 세그먼트(302, 309)는 상이한 기하학적 파라미터를 가질 수있다. 도시된 실시 예에서, 제5 세그먼트(307)의 상부는 제2 세그먼트(302)에 대해 오목하게 놓여 있지만, 또한 제2 세그먼트(302)와 동일 높이에 놓이거나 연장될 수있다.

[0070] 제2 실시 예(201)와 관련하여 언급된 것과 동일한 방식으로, 세 개의 선형 응력 세그먼트보다 많거나 적은 선형 응력 세그먼트를 가질 수 있고, 따라서 전단 응력 세그먼트와 틈새가 많거나 적을 수있다. 그들 사이를 연결하는 지그재그 구조가 유지될 수 있다.

[0071] 제3 틈새-말렛(301) 내의 응력파 전파 길이가 틈새-말렛의 외부 길이의 대략 3 배이기 때문에, 응력파 지속 시간은 동일한 말렛에 비해 약 3 배 더 길지만 두 개의 틈새(304, 306)는 없다(즉 동일한 치수를 갖는 고체 말렛). 응력파 지속 시간이 3 배 더 길다는 것은 평균 응력파 강도가 약 1/3임을 의미한다.

[0072] 많은 실제 적용에서, 앤빌은 말렛이 상호 작용하기위한 실질적으로 평평한 접촉 표면을 가질 것이며, 많은 경우에 도시된 바와 같이 상부 표면 일 것이다. 그러한 경우, 상기 언급된 바와 같이, 말렛의 접촉면은 말렛의 축 방향 말단에있을 것이다. 그러나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0073] 앤빌은 그 주변부 위로 상승된 접촉면을 가질 수 있거나, 앤빌은 예를 들어 말뚝과 같이 비교적 좁고 똑바로 세워질 수 있다. 이러한 경우에, 말렛의 접촉면은 말렛의 내부에 리세스될 수 있으며, 말렛의 일부는 앤빌의 상부의 주위 또는 반대측에서 연장된다. 예는 도 5a 및 도 25를 참조하여 논의될 것이다.

[0074] 반대로, 앤빌은 앤빌의 리세스 또는 홀을 둘러싸는 환형 접촉면을 가질 수있다. 이러한 경우에, 말렛의 접촉면은 말렛의 외주에서 상승될 수 있으며, 말렛의 일부는 상기 리세스 또는 구멍 내로 연장된다. 예는 도 4a 및 도 24를 참조하여 논의될 것이다

[0075] 도 25는 도 1a를 참조하여 이미 논의된 바와 같이 룰드 틈새-말렛(101)의 변형을 개략적으로 도시한다. 이 변형에서, 제1 세그먼트 (108)는 제3 세그먼트 (107)보다 짧아서 틈새-말렛의 접촉면(제1 세그먼트 (108)의 하부 자유 표면)이 상승된 레벨에 놓인다. 이 예에서 앤빌 (110), 예를 들어 말뚝은 제3 세그먼트 (107) 내에 들어 맞는다.

[0076] 도 25의 틈새-말렛의 동작은 기본적으로 도 1a의 틈새-말렛의 동작과 동일하므로, 그 설명을 반복할 필요는 없다.

[0077] 본 발명에 따른 다른 말렛들, 예를 들어 도 2a의 제2 틈새-말렛(201)에 대해 유사한 수정이 이루어질 수 있음에 유의한다.

[0078] 도 24는 도 1a를 참조하여 이미 논의된 바와 같이 룰드 틈새-말렛(101)의 다른 수정을 개략적으로 도시한다. 이 수정에서, 도 3a의 제3 틈새-말렛(301)과 유사하게, 가장 바깥 쪽 세그먼트 (107)는 앤빌과 접촉하는 제1 세그먼트로서 기능하고, 도 25의 변형과 유사하고, 제1 세그먼트 (107)는 제3 세그먼트 (108)보다 짧아서 틈새-말렛의 접촉면(제1 세그먼트 (107)의 하부 자유 표면)이 상승된 레벨에 놓인다. 이 예에서 앤빌 (110)은 제3 세그먼트 (108)에 맞는 구멍을 갖는다.

[0079] 도 24의 틈새-말렛의 작동은 기본적으로 응력파가 외부에서 내부로 전파된다는 점을 제외하고는 도 1a의 틈새-말렛의 작동과 기본적으로 동일하며, 작동에 대한 설명을 여기서 반복할 필요는 없다.

[0080] 본 발명에 따른 다른 말렛들, 예를 들어 도 3a의 제3 틈새-말렛(301)에 대해 유사한 수정이 이루어질 수 있음에 유의한다.

[0081] 틈새-말렛의 구성이 무엇이든지, 그리고 도 24 및 25의 예시적인 실시 예를 참조하면, 제1 세그먼트(앤빌에 부딪 치는 세그먼트로 정의됨)가 더 짧고 짧아 질 수 있음이 명백 할 것이다. 도 4a 및 5는 길이가 0에 이르는 극도로 외삽되는 것을 나타내는 실시 예를 개략적으로 도시한다.

[0082] 도 4a에서, 결과적인 구성은 자유 단부에 외주 플랜지(403)를 갖는 제1 종 방향 세그먼트(406)로서 설명될 수 있고, 여기서 틈새-말렛의 접촉면은 반대 단부를 향하는 플랜지(403)의 환형 하부면이다. 마찬가지로, 도 5a에서, 결과적인 구성은 자유 단부를 폐쇄하는 바닥(503)을 갖는 제1 종 방향 세그먼트(506)로서 설명될 수 있으며, 여기서 틈새-말렛의 접촉면은이 바닥(503)의 내부 바닥면(즉, 하부), 즉 제 1 세그먼트 (506)의 반대쪽 끝을 향하는 표면이다.

[0083] 외주 플랜지(403)는 제1 세그먼트의 자유 단부에 위치될 필요는 없으며; 마찬가지로, 제1 세그먼트(406)의 길이를 따라 어느 곳에나 위치될 수있다. 마찬가지로, 바닥(503)은 제1 세그먼트의 자유 단부에 위치될 필요는 없으며; 그것은 실제로 제1 세그먼트(506)의 길이를 따라 어디에나 위치될 수있다.

[0084] 이제 제1 세그먼트(406 및 506)로 지칭되는 것으로 이동하는 응력파를 고려할 때, 이는 도 1a 및 2a의 제1 세그먼트를 참조하여 논의된 압축 파와 달리, 장력 파임을 분명히 해야한다.

[0085] 그러나, 상기 외주 플랜지(403) 및 상기 바닥(503)은 각각 방사상 제1 세그먼트 인 것으로 간주되고, 따라서 초기 응력파는 전단파 인 것이 가능하다.

[0086] 작업의 설명에 사용하고자하는 세부 수준에 따라, 충격 위치에서 생성된 파동은 압축 파동이될 것이며, 즉시 전단파(상기 외주에서)로 변형된다고 할 수 있다. 플랜지(403) 및 상기 저부(503)는 각각 제2 세그먼트(406 및 506)의 입구에서 각각 장력 파로 변환된다. 어쨌든, 일단 종 방향 세그먼트(406 및 506) 내부에서 각각 응력파는 장력 파이다.

[0087] 도 4a는 일반적으로 참조 번호 401로 표시되는 룰드 틈새-말렛의 제4 예의 중심선 CL과 동일 선상에있는 종단면도를 도시한다. 도 4b는 화살표 (411)로 표시된 바와 같이, 제 4 틈새-말렛 (401)의 단면도이다.

[0088] 도시된 실시 예에서 또한 방사상 대칭을 갖는 제4 틈새-말렛(401)은 앤빌(405)을 타격한다. 앤빌(405)은 틈새-말렛(401)이 연장되는 구멍을 갖는다. 틈새-말렛(401)은 3 개의 선형 응력 세그먼트(406, 408, 410), 3 개의 틈새(407, 404, 409) 및 3 개의 전단 응력 세그먼트(402, 412, 403)를 갖는다.

[0089] 참조 번호(404)는 틈새-말렛(401)과 앤빌(405) 사이의 유격을 나타내며, 동시에 세그먼트(403)와 세그먼트(406) 사이의 균열을 나타낸다.

[0090] 충격 동안, 전단 응력 부분(403)의 하부 표면은 앤빌(405)의 상부 표면과 접촉하게된다. 응력파는 제 1 세그먼트 (403)의 하부 표면에서 압축 파로 시작하여, 전단 응력파로 변환된 다음 인장 응력파로 변환하면서 제 2 세그먼트 (406)의 상부 방향으로 전파되고, 제 2 세그먼트 (406)를 통해 제 3 세그먼트 (412)로 인장 응력파동으로 전파되고, 제 4 세그먼트 (408)의 방향으로 방사상 제 3 세그먼트 (412)를 통해 전단 응력파로서 전파되고, 방사상 제 5 세그먼트 (402)의 방향으로 종 방향 제 4 세그먼트 (408)를 통해 압축 응력파동으로 전파되고, 종 방향 제 6 세그먼트 (410)의 방향으로 제 5 세그먼트 (402)를 통해 전단 응력파로서 전파되고, 끝까지 제 6 세그먼트 (410)를 통해 아래로 인장 응력파로서 전파된다. 지그재그 구조가 유지되는 한, 선형 응력 세그먼트의 수, 따라서 전단 응력 세그먼트 및 틈새의 수는 제한되지 않는다.

[0091] 전단 응력 세그먼트(403)는 선형 응력 세그먼트(406)를 따라 어디에나 위치될 수있다.

[0092] 도 5a는 일반적으로 참조 번호 501로 표시되는 룰드 틈새-말렛의 제5 예의 중심선 CL과 동일 선상에있는 종단면도를 도시한다. 도 5b, 5b 및 5c는 각각 화살표 (514 및 511, 513)로 표시된 평면도 및 단면도이다.

[0093] 도시된 실시 예에서 또한 방사상 대칭을 갖는 제5 틈새-말렛(501)은 3 개의 선형 응력 세그먼트(510, 504, 506), 3 개의 균열(509, 505, 507) 및 3 개의 전단 응력 부분(502, 512, 503)을 갖는다. 앤빌(508)상의 제5 클리프-말렛(501)에서, 앤빌(508)의 상부 표면은 전단 응력 세그먼트(503)의 하부 표면과 접촉하여, 응력파를 초기화하며, 이는 제1 세그먼트(503)를 통해 제2 세그먼트(506)의 방향으로 제2 세그먼트(506)를 통해 아래로 전파된다. 제3 세그먼트(512) 방향으로의 인장 응력파로서, 제3 세그먼트(512)를 통해 제4 세그먼트(504) 방향으로의 전단 응력파로서, 제4 세그먼트(504)를 통해 제5 세그먼트(502) 방향으로의 압축 응력파로서, 제5 세그먼트를 통해 세그먼트(502)는 제6 세그먼트(510)의 방향으로 전단 응력파로서, 끝까지의 인장 응력파로서 제6 세그먼트(510)를 통해 하향된다. 지그재그 구조가 유지되는 한, 선형 응력 세그먼트의 수, 따라서 전단 응력 세그먼트 및 틈새의 수는 제한되지 않는다.

[0094] 참조 번호(507)는 제2 세그먼트(506)와 앤빌(508) 사이의 플레이뿐만 아니라 제1 세그먼트(503)와 제2 세그먼트(506) 사이의 틈새를 나타낸다.

[0095] 지금까지 논의된 틈새-말렛은 단일 작동 말렛으로 표시될 수 있으며, 이는 한 방향으로만 여행하는 동안 앤빌과 충돌하기위한 것이다. 단일 작업 틈새-말렛에는 하나의 접촉면이 있다. 그러나 2 개의 접촉면을 가지며 2 개의 반대 방향 중 하나로 이동하면서 앤빌과 충돌하기위한 이중 작동 틈새-말렛을 가질 수도 있다. 이러한 이중 동작 룰드 틈새-말렛(601)의 예는 도 6a 및 6b에 도시되어있다.

[0096] 도 6a는 이중 동작 룰드 틈새-말렛(601)의 중심선(CL)과 동일 선상에있는 종단면을 도시하고, 도 6b는 화살표(604)로 표시된 횡단면이다.

[0097] 도시된 실시 예에서 방사상 대칭을 갖는 이중 작동 틈새-말렛(601)은 틈새-말렛을 통해 연장되고 증가된 직경의 2 개의 대향 확대를 갖는 긴 앤빌(602)와 협력하기위한 것이다. 참조 번호(603)는 틈새-말렛(601)과 앤빌(602) 사이의 공차를 나타낸다. 틈새-말렛(601)은 앤빌(602)의 두 확대 사이에서 앤빌(602)를 따라 미끄러 져서 각각을 타격할 수있다. 앞서 논의된 실시 예들과 같이, 틈새-말렛(601)은 회전 대칭을 갖는 방사상 구조를 가질 수 있으며, 튜브들은 서로 내에 배치되고 교번 단부에서 서로 부착된다. 도면은 3 개의 선형 응력 세그먼트를 도시하지만, 틈새-말렛(601)은 지그재그 구조가 유지되는 한, 임의의 수의 선형 응력 세그먼트, 및 전단 응력 세그먼트 및 균열을 가질 수있다.

[0098] 틈새-말렛(601)의 이중 동작은 대칭이 아님에 유의한다. 쪼개지는 말렛(601)의 상향 타격은 3 개의 선형 응력 세그먼트를 직렬로 활성화시키는 반면, 하향 타격은 2 개의 경도 선형 응력 세그먼트를 직렬로 활성화하고 1 개의 경도 선형 응력 세그먼트를 병렬로 활성화시킨다.

[0099] 틈새 말렛(601)은 대칭적인 이중 동작을 갖도록 구성될 수 있음이 명백하다. 예로서, 하단에서 제1 선형 세그먼트와 제3 선형 세그먼트를 연결하는 제2 전단 응력 세그먼트는 길이의 절반에서 상기 선형 세그먼트를 연결할 수있다.

[0100] 이해의 용이성을 위해, 본 명세서에 설명된 대부분의 틈새 말레는 대칭적이고 중심선에 평행하거나 수직 인 세그먼트를 갖는다. 실제로, 세그먼트는 임의의 형상, 하나 이상의 보스 및 / 또는 하나 이상의 공동을 포함하는 임의의 형상, 및 세그먼트로서의 기능을 수행하는 한, 임의의 대칭을 가질 수있다. 도 8a는 3 개의 선형 응력 세그먼트(803, 809, 808), 2 개의 틈새(804, 807) 및 2 개의 전단 응력 세그먼트(802, 811)를 갖는 비대칭, 비정형 형상의 평면형의 룰드 틈새-말렛(801)의 예를 도시한다. 도 8b는 틈새-말렛(801)의 단면도(805)이다.

[0101] 틈새 또는 틈새들은 틈새 말렛 기능의 핵심이다. 그들은 스트레스 파, 또는 파가 방향과 유형을 변경하고, 말렛이 없는 말렛보다 긴 말렛을 통과하는 전파 경로를 갖도록 강요한다.

[0102] 이 특허 출원의 범위를 넘어서고 본 발명을 이해하는 데 도움이되지 않기 때문에, 본 특허 출원에서 응력파의 에코 및 역 전파 응력파에 대한 언급은 없다. 한 유형의 응력에서 다른 유형의 응력으로의 변환의 상세한 형상은 본 특허 출원을 위해 또는 더 나은 이해를 위해 중요하지 않다.

[0103] 상기 설명에서, 세그먼트는 예를 들어 선형 응력 세그먼트 또는 전단 응력 세그먼트로 표시되었다. 이것은 이들 세그먼트에서의 응력파가 각각 선형 응력파 또는 전단 응력파임을 제안할 수 있지만, 반드시 그런 것은 아니다. 선형 응력 세그먼트의 전단 응력 성분 및 / 또는 전단 응력 세그먼트의 선형 응력 성분, 및 / 또는 비틀림 응력 세그먼트의 전단 응력 성분 및 / 또는 전단 응력 세그먼트의 비틀림 응력 세그먼트가 있을 수 있다.

[0104] 이 특허 출원과 관련하여, 두 개의 인접한 세그먼트들 사이에서 상이한 유형의 응력들만이 카운트된다.

[0105] 다른 응력 유형의 종류는 선형 응력과 전단 응력 사이, 또는 압축 응력과 인장 응력 사이, 또는 양 전단 응력과 음 전단 응력 사이, 전단 응력과 전단 응력 사이, 또는 비선형 응력과 선형 응력 사이, 전단 응력과 비틀림 응력 사이, 또는 양의 비틀림 응력과 음의 비틀림 응력 사이 또는 비틀림 응력과 비틀림 응력 사이이다.

[0106] 도 2a의 룰드 틈새-말렛(201), 도 3a의 룰드 틈새-말렛(301), 도 4a의 룰드 틈새-말렛(401), 도 5a의 룰드 틈새-말렛(501), 및 도 6a의 룰드 틈새-말렛(601)은 선형 응력에 기초한 룰드-틈새-말렛의 5 가지 기본 구조이다. 이들 실시 예에서 선형 응력을 갖는 세그먼트의 종 방향 범위는 방사상 응력보다 훨씬 크기 때문에, 앤빌에서 그 틈새-말렛의 타격에 의해 생성된 응력파의 지속 시간은 대부분 선형 응력파의 전파 시간에 기인한다. 그러나 앤빌에서 틈새-말렛의 타격에 의해 생성된 응력파의 지속 시간이 주로 전단 응력파의 전파 시간에 기인한 설계가 있으며, 이는 도 7a를 참조하여 예로서 논의될 것이다.

[0107] 도 7a는 도시된 실시 예에서 방사상-대칭 인 룰드 틈새-말렛(701)의 중심선과 동일 선상에있는 종단면을 도시한다. 도 7b는 틈새-말렛(701)의 단면도(707)이다. 도 7c는 틈새-말렛(701)의 평면도(702)이다.

[0108] 앤빌 710에 타격을 주는 틈새-말렛(701)은 3 개의 짧은 선형 응력 세그먼트(704, 706, 709), 3 개의 넓은 전단 응력 세그먼트(703, 705, 708) 및 3 개의 틈새(713, 712, 711)를 가진다. 충돌하는 동안, 이 틈새-말렛 (701)의 접촉면은 제 1 세그먼트 (709)의 하부면이다. 충격 동안 생성된 압축 응력파는 접촉면으로부터 제 1 세그먼트 (709)를 통해 전파되고, 전단 응력파로서 제 2 세그먼트 (708)에서 제 3 세그먼트 (706)를 향해 수평으로 (방사선 바깥쪽으로) 전파되고, 압축 응력파로서 제 3 세그먼트 (706)를 통해 제 4 세그먼트 (705)를 향해 전파되고, 그런 다음 전단 응력파동으로 제 5 세그먼트 (704)를 향해 수평 (방사선 안쪽)으로 이동하고, 압축 응력파로서 제 6 세그먼트 (703)쪽으로 전파되고, 최종 전파는 중심선의 방향에 수직 인 전단 응력파로서 수평 (방사선 바깥 쪽)으로 제 6 세그먼트 (703)를 통과한다. 응력파의 오랜 시간의 대부분은 중심선에 수직으로 이동하는 전단 응력파동에 의한 것으로, 이는 충격 벡터일 수 있다. 전단 응력 세그먼트의 수, 즉 선형 응력 세그먼트의 수 및 틈새는 제한되지 않는다.

[0109] 본 발명의 목적을 위해, 틈새-말렛은 전술한 바와 같이 대칭일 필요는 없다. 즉, 타격선이 대칭 선일 필요는 없다.

[0110] 예를 들어, 도 9는 4 개의 선형 응력 세그먼트(916, 912, 919, 904), 6 개의 전단 응력 세그먼트(902, 908, 903, 907, 906, 918) 및 5 개의 틈(914, 917)을 포함하고, 충격 벡터 905를 통해 앤빌(915, 909)에 부딪치는 평면형 룰드 틈새-말렛(901)의 평면도(910)이다.

[0111] 충격 동안, 앤빌(915)과 제1 세그먼트(916)의 하부 표면 사이에 접촉한 후 압축 응력파는 세그먼트(906 및 918)를 향해 상향으로 전파된다. 이 압축 응력파는 수평으로 반대 방향으로 전파되는 2 개의 전단 응력파, 즉 제 2 세그먼트 (906)를 통해 제 4 세그먼트 (912)를 향해 전파되는 제 1 전단 응력파 및 제 3 세그먼트 (918)를 통해 제 5 세그먼트 (919)를 향해 전파되는 제 2 전단 응력파가된다. 제 1 전단 응력파는 제 2 세그먼트 (906)를 통해 제 4 세그먼트 (912)까지 전파되고, 거기에서, 제 6 세그먼트 (907)까지 제 4 세그먼트 (912)를 통해 상방

으로 전파되는 제 1 압축 응력파가되고, 거기에서, 제 6 세그먼트 (907)를 따라, 제 8 세그먼트 (904)까지 전파되는 제 3 전단 응력파가된다. 동시에, 제 2 전단 응력파는 제 5 세그먼트 (919)를 통해 제 7 세그먼트 (903)를 향해 상향으로 전파되는 제 2 압축 응력파가되고, 제 4 전단 응력파가되고, 이는 제 8 세그먼트 (904)까지 제 7 세그먼트 (903)를 따라 전파된다. 세그먼트 (907, 903 및 904)의 접합에서, 제 3 및 제 4 전단 응력파는 제 9 및 제 10 세그먼트 (908 및 902)와의 접합부까지 결합하여 제 8 세그먼트 (904)를 통해 상향으로 전파되는 압축 응력파가된다. 세그먼트 (904, 902 및 908)의 접합에서, 압축 응력파는 양단에 이르는 2 개의 전단 응력파가되고, 이는 반대 방향으로, 9 번째 세그먼트 (908)를 통해 오른쪽으로, 10 번째 세그먼트 (902)를 통해 왼쪽으로 전파된다.

[0112] 따라서, 틈새-말렛의 응력파 전파 경로는 기능적 전파와 관련하여 세그먼트 전파 경로를 포함할 수 있음을 알 수있을 것이다.

[0113] 룰드 틈새-말렛(901)은 타격 라인(905) 주위에서 대칭이 아니다. 결과적으로, 틈새-말렛(901)은 수직 압축 응력파뿐만 아니라 수평력 및 모멘트도 앤빌(915)로 유도한다. 틈새-말렛 901의 정적 무게 중심은 타격 선과 일치한다. 이는 정적으로 틈새-말렛 901이 균형을 이루고 있음을 의미한다. 타격 중에 발생하는 응력파와 관련하여 틈새-말렛 901은 균형이 맞지 않으며 수평력과 모멘트도 있다.

[0114] 도 7a의 룰드 틈새-말렛(701) 및 도 9의 룰드 틈새-말렛(901)은 주로 전단 응력에 기초한다. 타격 충격의 대부분의 지속 시간은 지속 시간 동안 전단 응력파로 인한 것이다. 일반적으로 전단 응력 기반 틈새-말렛은 선형 응력 기반 틈새-말렛보다 넓고 짧다.

[0115] 예를 들어, 도 9의 틈새(913)는 실제로 4 개의 틈새, 즉 세그먼트(912와 906, 918과 919, 919와 903, 그리고 세그먼트 907과 912 사이의 틈새)의 조합이다. 다른 예는 틈새(713)이다. 이 틈새는 두 개의 틈새 (세그먼트 703과 704 사이의 틈새와 세그먼트 704와 705 사이의 틈새)의 조합이다. 또 다른 예는도 1a의 틈새(106)이다. 이 틈새는 두 개의 틈새(세그먼트 108과 103 사이의 틈새 및 세그먼트 103과 107 사이의 틈새)의 조합이다. 틈새를 함께 결합하는 이유는 이해의 단순성이다. 관찰자는 하나의 간격 또는 하나의 틈새를 보고 관련 세그먼트를 분리한다. 이러한 일반적인 틈새를 국소 틈새로 나눌 수는 있지만, 이것은 이해를 돕지 않으며, 다른 한편으로는 도를 더 복잡하게 만든다.

[0116] 틈새-말렛은 물질 또는 물질의 조합이 충격 동안 발생하는 응력을 견딜 수있는 한, 임의의 물질 또는 임의의 물질 조합으로 제조될 수 있다. 잠재적 인 물질은 예를 들어, 강, 납, 주석, 스테인레스 스틸, 청동, 열가소성 수지, 중합체, 복합 물질, 고무, 목재 및 / 또는 이들의 임의의 조합 일 수 있지만, 이에 국한되지는 않는다. 틈새-말렛의 다른 세그먼트는 다른 물질로 만들어 질 수 있다. 틈새-말렛의 임의의 세그먼트는 하나 이상의 물질을 포함할 수있다.

[0117] 지금까지 논의된 실시 예에서, 세그먼트는 타격 라인에 평행하거나 수직 인 전파 경로를 정의하고, 이들 전파 경로를 따라 이동하는 응력파는 주로 선형 응력파 또는 주로 전단 응력파다. 그러나, 전파 경로가 타격 라인과 0 ° 및 / 또는 90 ° 만이 아닌 임의의 각도를 만드는 실시 예를 갖는 것이 또한 가능하다.

[0118] 도 10은 앤빌(1007)에 부딪 치는 방사형 대칭 룰드 틈새-말렛(1001)의 중심선과 동일 선상 인 단면도를 도시한다. 대칭성을 고려하면, 도는 말렛의 절반 만 보여준다. 틈새-말렛(1001)은 하나의 선형 응력 세그먼트(1011), 전단 응력파 및 선형 응력파를 조합 한 3 개의 세그먼트(1012, 1010, 1006) 및 3 개의 틈새(1013, 1009, 1004)를 갖는다. 세그먼트들 (1012, 1010, 1006) 각각은 중심선과 일치하는 정점을 갖는 콘의 일부로서 기술될 수 있다.

[0119] 충격 동안, 제 1 세그먼트 (1011)의 하부 표면이 앤빌 (1007)과 접촉하고, 압축 응력파가 세그먼트 (1011)를 따라 제 2 세그먼트 (1012)의 입구쪽으로 전파되기 시작한다. 압축 응력파는 인장 응력파 (1002)와 음의 전단 응력파 (미도시)의 조합으로 변환되며, 이는 제 2 세그먼트 (1012)를 따라 제 3 세그먼트 (1010)를 향해 전파된다. 세그먼트 (1010)에서, 인장 응력파 (1002) 및 음-전단 응력파는 압축 응력파 (1003) 및 음-전단 응력파 (도시되지 않음)로 변환되며, 이는 제 3 세그먼트 (1010)를 따라 제 4 세그먼트 (1006)를 향해 전파된다. 제 3 세그먼트 (1010)에서 제 4 세그먼트 (1006) 로의 전이에서, 압축 응력파 (1003) 및 음-전단 응력파는 인장 응력파 (1005)로 변환되고, 음의 전단 응력파 (도시되지 않음)는 제 4 세그먼트 (1006)를 따라 끝까지 전파된다.

[0120] 세그먼트 (1012, 1010, 1006)의 음-전단 응력은 동일한 유형을가진다. 이것이 이들이 도 10에 명시 적으로 표시되지 않은 이유이다. 선형 응력은 각 인접 세그먼트 (1011, 1012, 1010, 1006)에서 유형을 변경한다. 응력은 제 1 세그먼트 (1011)의 압축 응력 (1008), 제 2 세그먼트 (1012)의 인장 응력 (1002), 제 3 세그먼트 (1010)의

압축 응력 (1003) 및 제 4 세그먼트 (1006)의 인장 응력 (1005)이다.

[0121] 도 10에서, 연속적인 세그먼트들 사이의 천이 부분은 거의 반경 방향 범위를 갖지 않는 예리한 코너 부분으로 도시되어있다. 그러나, 이들 천이 부분은 더 큰 방사상 범위를 갖는보다 둥근 디자인을 갖는 것이 또한 가능하다. 그러면 전파 방향이 중심선에 주로 수직이고 선형 응력 성분이 실질적으로없는 부분을 나타내는 것이 실제로 가능할 것이다. 다른 실시 예들에도 유사한 언급이 적용된다.

[0122] 도 11은 도 10에 도시된 틈새-말렛 (1001)과 유사한 디자인을 갖는 룰드 틈새-말렛 (1101)을 개략적으로 도시한다. 그러나 그것은 3 차원 대신에 평면이며, 그것은 회전 대칭이 아니라 중심선 (1116)에 대해 거울 대칭이다. 틈새-말렛 (1101)은 선 (1116)을 따라 앤빌 (1109)에 부딪친다. 틈새-말렛 (1101)은 하나의 선형 응력 세그먼트 (1113), 전단 응력을 갖는 6 개의 세그먼트(1114, 1112, 1107, 나머지3개는 도 11에 도시되지 않음), 선형 응력 및 6 개의 틈새(1115, 1111, 1104, 나머지3개는 도 11에 도시되지 않음)를 갖는다. 충격 동안, 세그먼트(1113)의 하부 표면은 앤빌(1109)과 접촉하게되고, 압축 응력파(1110)는 세그먼트(1113) 방향 세그먼트(1114)를 따라 전파되기 시작한다. 이 압축 응력파는 인장 응력(1102) 및 음-전단 응력, 파동으로 변환된다. 인장 응력(1102) 및 음-전단 응력, 파동은 압축 응력(1103)으로 변환되고 음-전단 응력, 파는 세그먼트(1112) 방향 세그먼트(1107)를 따라 전파된다. 압축 응력(1103) 및 음 전단 응력, 파동은 인장 응력(1106)으로 변환되고, 음 전단 응력, 파동은 세그먼트(1107)를 따라 끝까지 진행한다. 1108은 틈새-말렛(1101)의 측면도(1105)이다.

[0123] 세그먼트(1114, 1112, 1107)의 음-전단 응력은 동일한 유형을 갖는다. 이것이 이들이 도 11에 나타나지 않는 이유이다. 선형 응력은 각각의 인접한 세그먼트(1113, 1114, 1112 및 1107)에서 유형을 변경한다. 세그먼트(1113)에서의 압축 응력(1110), 세그먼트(1114)의 인장 응력(1102), 세그먼트(1112)의 압축 응력(1103) 및 세그먼트(1107)에서의 인장 응력(1106).

[0124] 동일한 설명은 도 10에 도시되지 않은 틈새-말렛(1101)의 대칭 부분에 유효하다. 유일한 변화는 전술한 바와 같이 음의 전단 응력이 도시되지 않은 세그먼트에서 양의 전단 응력이라는 것이다.

[0125] 도 12는 라인(1213)을 따라 앤빌(1212)에 부딪치는 평면 룰드 클리프-말렛(1201)을 도시한다. 틈새-말렛 (1201)은 하나의 선형 응력 세그먼트 (1211), 전단 응력파 및 선형 응력파를 조합 한 3 개의 세그먼트 (1208, 1206, 1203) 및 3 개의 틈새 (1210, 1207, 1204)를 갖는다. 충격 동안, 제 1 세그먼트 (1211)의 하부 표면은 앤빌 (1212)과 접촉하고, 압축 응력파는 제 1 세그먼트 (1211)를 따라 제 2 세그먼트 (1208)의 입구를 향해 전파되기 시작한다. 제 1 세그먼트 (1211)에서 제 2 세그먼트 (1208) 로의 전이에서, 압축 응력파는 압축 응력파와 음 전단 응력파 (1209)의 조합으로 변환되며, 이는 제 2 세그먼트 (1208)를 따라 제 3 세그먼트 (1206)를 향해 전파된다. 제 2 세그먼트 (1208)에서 제 3 세그먼트 (1206) 로의 전이에서, 압축 응력파 및 음-전단 응력파 (1209)는 압축 응력파 및 양-전단 응력파 (1205)로 변환되고, 이는 제 3 세그먼트 (1206)를 따라 제 4 세그먼트 (1203)를 향해 전파된다. 제 3 세그먼트 (1206)에서 제 4 세그먼트 (1203) 로의 전이에서, 압축 응력파 및 양 전단 응력파 (1205)는 압축 응력파 및 음 전단 응력파 (1202)로 변환되며, 이는 제 4 세그먼트 (1203)를 따라 전파된다. 이러한 전파는 마지막 세그먼트까지 전파된다. 1215는 틈새-말렛(1201)의 측면도(1214)이다.

[0126] 세그먼트(1211, 1208, 1206 및 1203)에서의 압축 응력은 동일한 유형을 갖는다-이것이 압축 응력 심볼이 도 12에 나타나지 않는 이유이다. 전단 응력은 각 인접 세그먼트(1211, 1208, 1206, 1203)에서 유형을 변화시킨다. 응력은 제1 세그먼트(1211)의 전단 비 응력, 제2 세그먼트(1208)의 음 전단 응력(1209), 제3 세그먼트(1206)의 양 전단 응력(1205) 및 제4 세그먼트(1203)의 음 전단 응력(1202)이다.

[0127] 도 13은 중심선을 따라 앤빌(1312)에 부딪 치는 방사형 대칭 룰드 틈새-말렛(1301)을 도시한다. 틈새-말렛(1301)은 하나의 선형 응력 세그먼트(1311), 전단 응력파 및 선형 응력파를 조합 한 3 개의 세그먼트(1308, 1306, 1303) 및 3 개의 균열(1310, 1307, 1304)을 갖는다. 충격 동안, 제 1 세그먼트 (1311)의 하부 표면은 앤빌 (1312)과 접촉하고, 압축 응력파는 제 1 세그먼트 (1311)를 따라 제 2 세그먼트 (1308)의 입구를 향해 전파되기 시작한다. 제 1 세그먼트 (1311)에서 제 2 세그먼트 (1308) 로의 전이에서, 압축 응력파는 압축 응력파와 양 전단 응력파 (1309)의 조합으로 변환되며, 이는 제 2 세그먼트 (1308)를 따라 제 3 세그먼트 (1306)를 향해 전파된다. 제 2 세그먼트 (1208)로부터 제 3 세그먼트 (1206) 로의 전이에서, 압축 응력파 및 양 전단 응력파 (1309)는 압축 응력파 및 음 전단 응력파 (1305)로 변환되고, 이는 제 3 세그먼트 (1306)를 따라 제 4 세그먼트 (1303). 제 3 세그먼트 (1306)에서 제 4 세그먼트 (1303) 로의 전이에서, 압축 응력파 및 음 전단 응력파 (1305)는 압축 응력파 및 양 전단 응력파 (1302)로 변환되며, 이는 제 4 세그먼트 (1303)를 따라 끝까지 전파된다.

[0128] 세그먼트(1311, 1308, 1306 및 130)의 압축 응력은 동일한 유형을 가진다. 이것이 압축 응력 기호가 도 13에 나타나지 않는 이유이다. 전단 응력은 각 인접 세그먼트(1311, 1308, 1306 및 1303)에서 유형이 변경된다. 응력은 제1 세그먼트(1311)에서의 전단 비 응력, 제2 세그먼트(1308)에서의 포지티브 전단 응력(1309), 제3 세그먼트(1306)에서의 네거티브 전단 응력(1305) 및 제4 세그먼트(1303)에서의 포지티브 전단 응력(1302)이다.

[0129] 도 10의 룰드 틈새-말렛(1001), 도 11의 룰드 틈새-말렛(1101), 도 12의 룰드 틈새-말렛(1201) 및 도 13의 룰드 틈새-말렛(1301)은 충격 선에 평행하거나 수직이 아닌 세그먼트를 갖는다. 이러한 세그먼트에는 충격 동안 전단 응력과 선형 응력이 있다. 방향에 따라, 전단 응력 유형 또는 선형 응력 유형은 인접한 두 세그먼트 사이에서 변한다. 인접한 세그먼트가 다른 세그먼트보다 위에 있으면(즉, 인접한 세그먼트가 서로 옆에 있는 경우 전단 응력이 양 전단 응력에서 음 전단 응력으로 또는 그 반대로 변형됨) 선형 응력 유형이 압축 응력에서 인장 응력으로 또는 그 반대로 변경된다.

[0130] 수평으로 세그먼트(1011, 1012, 1010, 1006)가 서로 평행하도록 세그먼트(1011, 1012, 1010, 1006)를 갖도록 도 10의 틈새-말렛(1001)을 압착하지만, 이들 사이에 틈새를 유지하면, 결과는 도 2a의 틈새-말렛(201)과 유사할 것이다. - 그러나 틈새-말렛(201)에있는 3 개의 선형 세그먼트 대신에 4 개의 선형 세그먼트가있다.

[0131] 비록 도 12에서 틈새-말렛(1201)의 무게 중심이 타격 라인(1213)과 일치하더라도, 비대칭 구조로 인해, 충돌 동안 틈새-말렛(1201)은 앤빌(1212)에서 수직 힘, 수평 힘 및 모멘트를 제외하고 유도한다.

[0132] 도 14a의 방사 대칭 대칭 클리프-말렛(1401)은 2 개의 선형 응력 세그먼트(1406, 1407), 하나의 틈새(1404), 하나의 전단 응력 세그먼트(1403) 및 하나의 연장 부(1410)가 세그먼트(1406)에 연결되어 있다. 충격 동안, 연장부(1410)는 앤빌(1409)에서 유도된 응력파의 짧은 시간 동안 집중적인 증가를 생성한다. 세그먼트 크기의 연장 대신에, 앤빌에서 유도된 응력의 강도를 감소시키기 위해 수축이 가능하다. 잠시 동안, 응력파 강도의 이러한 단시간 증가 또는 감소는 유도파 모니터링을위한 마커로서 사용될 수있다. 틈새-말렛에 둘 이상의 마커가있을 수 있다. 마커 또는 마커들은, 예를 들어, 지진, 음향, 말뚝 박기, 결함 발견, 진동 분석 및 구조 분석에서 독점적으로 사용될 수는 없다.

[0133] 도 14b는 틈새-말렛(1401)의 평면도(1402)이다. 도 14c는 틈새-말렛(1401)의 단면도(1405)이다. 도 14d는 틈새-말렛(1401)의 단면도(1408)이다.

[0134] 도 15a는 그 중심선을 따라 앤빌(1509)을 치는 방사형 대칭 룰드 틈새-말렛(1501)의 중심선의 단면도를 도시한다. 틈새-말렛(1501)은 2 개의 선형 응력 세그먼트(1503, 1505), 하나의 전단 응력 세그먼트(1502) 및 하나의 틈새(1506)를 가진다. 이 구조는 충격 동안, 시간이 지남에 따라 더 강해지는 응력파를 유도한다. 중심선에 직각으로, 제3 선형 응력 세그먼트(1505)는 제2 세그먼트(1502) 옆에 앤빌(1509)에 가장 가까운 것보다 작은 단면적을 갖는다. 제3 세그먼트(1505)의 단면적은 위에서부터 점차 증가하고 있다. 이 구조는 충격 동안 응력파동을 유도하여 시간 동안 더 강해지는 응력파를 유도한다. 이 틈새-말렛(1501)은 앤빌에서 유도된 응력파를 형성하는 방법을 보여주는 독점적인 것은 아니지만 하나의 예이다. 유도 응력파에서 유효 영역의 단면을 변경하거나 물질을 변경하는 것은 앤빌에서 유도 응력파를 형성하기위한 도구다. 도 15b는 틈새-말렛(1501)의 단면도(1508)이다. 도 15c는 틈새-말렛(1501)의 단면도(1504)이다.

[0135] 지금까지, 본 발명에 따른 틈새-말렛의 구조에 대해 설명 하였지만, 구조를 제조하는 가능한 방법에 대해서는 설명하지 않았다. 많은 제조 방법이 가능하다. 예를 들어, 틈새-말렛을 주조 또는 기계 가공 또는 단조와 같은 단일 부품 객체(단일체)로 제조할 수 있다. 그러나 둘 이상의 부품을 함께 연결하여 틈새-말렛을 제조할 수도 있다. 연결부가 실제로 발생하는 힘을 견딜 수 있고 다른 한편으로는 응력파를 통과할 수있는 한, 다양한 부분이 서로 어떻게 부착되는지는 중요하지 않다.

[0136] 도 16은 3 개의 잠재적 인 연결 방식을 나타내는 룰드 틈새-말렛(1601)의 일부를 통한 단면도를 도시한다. 부품(1605)은 마찰 용접(1608)에 의해 부품(1602)에 연결된다. 도면의 좌측은 부품(1602)가 용접(1603)에 의해 부품(1604)에 연결될 수 있음을 나타내고, 도면의 우측은 부품(1602)가 부품에 연결될 수 있음을 나타낸다. 1606은 볼트 1607로 고정된다. 1606은 틈새이다.

[0137] 도 17은 2 개의 잠재적인 연결 방법을 나타내는 룰드 틈새-말렛(1701)의 일부를 통한 유사한 단면도를 도시한다. 도면의 좌측은 부품(1702)이 핀(1703)에 의해 부품(1704)에 연결될 수있는 것을 도시하고, 도면의 우측은 부품(1702)가 외부 밴드(1707)에 의해 부품(1704)에 연결될 수 있음을 도시한다. 부품(1705)은 주조, 기계 가공, 단조 및 / 또는 이들의 임의의 조합에 의해 수행될 수 있지만, 배타적인 것은 아니다. 1706은 틈새이다.

[0138] 임의의 틈은 비워 둘 수 있지만, 가요성 물질로 완전히 또는 부분적으로 채워질 수 있고/있거나 슬라이딩 부분에 의해 지지될수있다. 도 18은 룰드 틈새-말렛(1801)의 하부를 통한 단면을 도시한다. 1803은 세그먼트(1802및 1804) 사이의 틈새(1805)를 채우는 가요성 물질을 나타낸다. 1806은 세그먼트들(1802 및 1804) 사이의 슬라이딩 부분을 도시한다.

[0139] 틈새-말렛에 하나 이상의 곡선 세그먼트가있는 경우이를 분석하는 쉬운 방법은 곡선 세그먼트 또는 입방체 모양 세그먼트로 세그먼트를 교체하는 것이다. 도 19는 앤빌(1910)에 부딪치는 평면 룰드 틈새-말렛(1901)을 도시한다. 세그먼트(1908 및 1009)는 입방 형상을 갖는 반면, 세그먼트(1903)는 2 개의 곡선(1902 및 1904)에 의해 생성된 곡선 형상을 갖는다. 1906는 틈새이다. 라인 1905 및 1907은 목적 분석을 위해 곡선 1902 및 1904를 대체한다.

[0140] 도 20은 결과 - 룰드 틈새-말렛(2001)이 앤빌(2008)을 타격한 결과 분석 을위한 동등한 모델을 보여준다. 세그먼트(2006 및 2007)는 도 19 세그먼트(1908 및 1909)를 대체한다. 틈새(2005)는 도 19의 틈새(1906)를 대체한다. 세그먼트(2003)는 도 19 세그먼트(1903)를 대체한다. 라인(2002 및 2004)은 도 19의 곡선(1902 및 1904)을 대체한다. 틈새-말렛(2001) 은 쉽게 분석될 수있다. 틈새-말렛 둘 이상의 곡선 선분이 있는 경우, 분석 목적으로 각각의 입방체 또는 원뿔 모양의 선분으로 대체할 수 있다.

[0141] 한 세그먼트에서 다른 세그먼트 종류의 틈새-말렛의 세그먼트는 서로 공선(co-linear)을 이루거나 그 사이에 어떤 관계가있을 필요는 없다. 도 21은 룰드 틈새-말렛(2101)의 타격 벡터에 수직인 단면을 도시한다. 세그먼트는 잠재적인 형상의 예시이지만 배타적이지는 않다. 내부 부분(2109)은 편심 관통 구멍을 갖는 정사각형이다. 세그먼트(2106)는 둥글지만 벽 두께는 다양할 수 있다. 세그먼트(2104)는 육각형이지만 가변 벽 두께를 갖는다. 부분들(2114 및 2111)은 직사각형이며 함께 하나의 세그먼트로서 기능한다. 세그먼트(2102)는 상이한 형상의 조합이다. 세그먼트(2102)는 구멍(2107)을 갖는다. 2115, 2113, 2103, 2105, 2108, 2110 및 2112는 틈새들이다. 예를 들어, 틈새(2115, 2113 및 2103)는 서로 연결되고 서로 겹친다. 부분(2111)은 세그먼트 (2107)과 접촉한다.

[0142] 앤빌의 선형 응력, 측면 응력 및 / 또는 모멘트에 추가하는 것이 유리한 상황이 있다. 틈새-말렛은 일반적인 말렛과 비교하여 임펄스의 지속 시간을 증가시킨다. 임펄스의 오랜 시간은 유도된 응력파의 조작을 가능하게 한다.

[0143] 도 22는 타격 선에 수직으로, 룰드 틈새 말렛(2201)의 단면을 도시한다. 틈새-말렛(2201)의 무게 중심은 라인(2210) 및 라인(2209) 사이의 교차점이지만, 세그먼트(2206)의 무게 중심은 라인(2203)과 라인(2209) 사이의 교차점, 세그먼트(2204)의 무게 중심은 라인(2202) 및 라인(2209) 사이의 교차점이다. 다시 말해, 충돌 중에 앤빌은 특히 타격선에 수직인 힘 및 모멘트에 의해 영향을받는다. 2205와 2207은 틈새이다.

[0144] 도 23은 앤빌(2310)에 부딪 치는 평면형 룰드 틈새-말렛(2301)의 도면을 도시한다. 2309, 2306 및 2303은 전단 응력 세그먼트이다. 2310, 2307 및 2305는 선형 응력 세그먼트이다. 2311, 2308 및 2304는 틈새이다. 충격 동안, 세그먼트의 비대칭 구조로 인해, 실제 타격 선은 라인(2302)의 양쪽으로 이동하여 라인(3022)에 수직인 힘 및 모멘트를 발생시킨다.

[0145] 상기 다양한 예에서 요약하면, 다양한 상이한 디자인을 갖는 룰드 틈새-말렛이 설명되었다. 이러한 설계(및 기타)는 충돌시 발생하는 응력파의 총 전파 경로 길이가 Cleft Malle의 기계적 길이보다 길다는 공통점이 있다. 여기서, 틈새-말렛의 기계적 길이는 말렛의 끝단 사이의 타격 선과 평행하게 측정된 길이로 정의된다. 전체 전파 경로 길이는 동일한 경로를 따라 강제로 복귀하기 전에 응력파가 이동할 수있는 길이로 정의될 수 있다.

[0146] 회전 틈새-말렛은 룰드 틈새-말렛의 선형 속도보다는 각속도를 갖는 틈새-말렛이다. 전형적인 구성에서, 회전 틈새-말렛은 방사상 중심선을 중심으로 회전하며, 앤빌을 타격하기 위해 방사상 중심선과 일치하는 2 개 이상의 접촉면을 갖는다. 회전 틈새-말렛은 타격 후 앤빌에 비틀림 응력파를 유도하여 회전 운동을 일으킨다.

[0147] 회전 및 룰드 틈새-말렛은 기본적으로 설계 및 작동과 관련하여 서로 유사하다. 그것들은 이 특허 출원의 시작과 동일한 선언을 따르는 틈새 및 세그먼트를 갖는다. 두 구조물 모두 타격 선 길이에 비해 말렛 전파 경로가 길다. 앤빌에 충격을 가한 후 회전 틈새-말렛을 따라 전파되는 비틀림 응력파에 대해서도, 앤빌에 충격을 가한 후 룰드 틈새-말렛을 따라 전파되는 선형 응력파에 대해서도 동일하게 적용된다. 앤빌과 충돌한 후 룰드 틈새-말렛을 따라 전파되는 (파업 벡터와 평행 한 두 개의 반대 힘의)전단 응력파는 앤빌과 충돌한 후 회전 틈새-말렛을 따라 전파되는 (각 운동 중심선에 수직 인 두 개의 반대 힘의)전단 응력파와 유사하다.

[0148] 그러므로, 회전 실시 예에 대해 상기 상세한 설명을 반복할 필요는 없다.

[0149] 아래는 눈금 및 회전 틈새-말렛s의 매개 변수와의 관계에 대한 표이다.

표 1

[0150]

룰드 틈새-말렛	회전 틈새 말렛
틈새	틈새
세그먼트	세그먼트
앤빌	앤빌
접촉면	접촉면
타격 벡터(라인)	각도 이동 중심선
압축 응력	양 비틀림 응력
인장 응력	음 비틀림 응력
선형 응력	비틀림 응력
비 선형 응력	비 비틀림 응력
양 전단 응력	양 전단 응력
음 전단 응력	음 전단 응력
전단 응력	전단 응력
비 전단 응력	비 전단 응력

[0151] 위에서 설명한 '룰드'매개 변수가 해당 '회전'매개 변수로 변환되고 필요한 결과 조정도 수행되는 경우, 위의 설명, 설명 및 제한 사항은 회전 틈새-말렛에 유효하다.

[0152] 질량에 대한 각도 비유는 관성 모멘트이다. 관성 모멘트는 회전 중심선에서 질량의 거리를 질량의 제곱에 곱한 값에 비례한다. 다시 말해, 회전체의 경우 회전 중심선으로부터 질량과 거리를 모두 아는 것이 중요하다. 이는 룰드 동작체에 중요하지 않는다. 이 효과는 이 혁신과 관련하여 회전 틈새-말렛의 동작에 영향을 미치지 않는다.

[0153] 또한 몸체의 회전 운동에는 구심력이 수반되며, 이는 회전 틈새-말렛에도 적용된다. 구심력은 이 혁신과 관련하여 회전 틈새-말렛의 거동에 영향을 미치지 않는다.

[0154] 회전 틈새-말렛의 접촉면(들)의 수, 형상 및 배열은 원하는대로 변경될 수 있다.

[0155] 도 28a는 회전 틈새-말렛(2801) 및 앤빌(2802)의 회전 중심선(2803)에 수직인 단면을 도시한다. 도 28b 및 도 28c는 회전 Clef-Mallet의 회전 중심선(2803)과 동일 선상에있는 단면(2821, 2812)을 도시한다. 틈새-말렛(2801)은 3 개의 비틀림 응력 세그먼트 : 양의 비틀림 세그먼트(2807), 음의 비틀림 세그먼트(2809), 양의 비틀림 세그먼트(2816); 2 개의 전단 세그먼트 : 포지티브 전단 세그먼트(2806), 포지티브 전단 세그먼트(2818); 2 개의 갈고리(2808, 2817); 두 보스(2811); 앤빌(2802)은 샤프트(2804), 2 개의 보스(2810) 및 2 개의 콘택면(2814)을 갖는다.

[0156] 틈새-말렛(2801)의 보스(2811)와 앤빌(2802)의 보스(2810)는 접촉면(2814) 전에 로터리 중심선(2803)을 중심으로 일정량의 자유 상대 회전 운동이 존재하도록 구성되어있다. 앤빌(2802)은 틈새-말렛 2801의 접촉 표면(2815)와 접촉한다. 틈새-말렛(2801)이 중심선(2803) 주위에서 시계 반대 방향으로 회전하면, 접촉면(2815)은 접촉면(2814)에 부딪친다.

[0157] 접촉면(2814)상의 접촉면(2815)의 타격 후, 양-비틀림 응력파는 비틀림 응력 세그먼트(2807)를 따라 전단 응력 세그먼트(2806)를 향해 이동한다. 이 비틀림 응력파는 전단 응력 세그먼트(2806)에서 양-전단 응력파로 변환되고, 이 전단 응력파는 전단 응력 세그먼트(2806)에서 비틀림 응력 세그먼트(2809)로 이동하는 동안 음의 비틀림 응력파로 변환된 후, 비틀림 응력 세그먼트(2809)를 따라 음의 비틀림 응력파로 이동한다. 비틀림 세그먼트(2809)로부터 전단 세그먼트(2818)로 이동하는 동안, 음의 비틀림 응력파는 양의 전단 응력으로 변화하여 전단 응력 세그먼트(2818)를 따라 바깥 쪽 방향 비틀림 세그먼트(2816)를 따라 전파된다. 전단 세그먼트 (2818)로부터 비틀림 세그먼트 (2616)로 이동하는 동안, 양-전단 응력파는 양-비틀림 응력파로 변환되어, 비틀림 응력 세그먼트 (2816)를 따라 자유 단부까지 전파된다.

[0158] 틈(2808, 2817)은 비틀림 세그먼트(2807, 2809, 2816)를 분리하고 비틀림 응력파가 그들 사이에서 짧아지는 것을 허용하지 않고 전단 응력 세그먼트(2806, 2818)를 통해 전파되도록 한다. 갭 (2805)은 중심 자유 선 (2803)을 중심으로 회전 자유 구역 내에서 틈새-말렛 (2801)과 앤빌 (2802) 사이에서 보스 (2810, 2811)에 의해 자유

회전 운동을 허용한다.

[0159] 앤빌(2802)의 회전 타격 후, 회전 틈새- 말렛(2801)을 통한 응력파의 이동 길이는 동일한 외부 치수를 갖는 틈이 없는 말렛의 길이보다 약 3 배 길다.

[0160] 도 29a 및 도 29b는 도 28a, 도 28b 및 도 28c와 비교할 수 있으며, 앤빌 내부의 회전 틈새-말렛을 도시한다. 전단 응력 세그먼트(2806 및 2818)에서의 응력 흐름 방향은 회전 중심 방향(2803) 방향으로 안쪽에 있음을 주목해야한다.

[0161] 도 30은 회전 틈새-말렛의 실시 예의 단면도로서, 세그먼트(2807)은 양의 비틀림 응력 및 제로 전단 응력을 가지며;

[0162] 세그먼트(2806)는 양 전단 응력 및 제로 비틀림 응력을 가지며;

[0163] 세그먼트(2809)는 음의 비틀림 응력 및 양의 전단 응력을 가지며;

[0164] 세그먼트(2818)는 양 전단 응력 및 제로 비틀림 응력을 가지며;

[0165] 세그먼트 (2816)는 양-비틀림 응력 및 양-전단 응력을 갖는다.

[0166] 도 31은 다음과 같은 회전 틈새-말렛의 실시 예의 단면도이다.

[0167] 세그먼트(2807)는 양의 비틀림 응력 및 제로 전단 응력을 가지며;

[0168] 세그먼트(1206)는 양 전단 응력 및 제로 비틀림 응력을 가지며;

[0169] 세그먼트(2809)는 양의 비틀림 응력 및 양의 전단 응력을 가지며;

[0170] 세그먼트(2818)는 양-비틀림 응력 및 제로 전단 응력을 가지며;

[0171] 세그먼트(2816)는 양의 비틀림 응력과 음의 전단 응력을 갖는다.

[0172] 도 32는 다음과 같은 회전 틈새-말렛의 실시 예의 단면도이다.

[0173] 세그먼트(2806)는 양-비틀림 응력을 가지며;

[0174] 세그먼트(2809)는 양 전단 응력을 가지며;

[0175] 세그먼트(2818)는 양-비틀림 응력을 가지며;

[0176] 세그먼트(2816)는 음의 전단 응력을 가지며;

[0177] 대부분의 응력파 이동 시간은 세그먼트(2809 및 2816)를 따르는 전단 응력과 같다.

[0178] 도 27a 및 27b에 도시된 회전 틈새-말렛은 하나 이상의 비틀림 응력 세그먼트를 가지며, 비틀림 세그먼트의 길이가 다르고, 접촉면이 상단에 있다는 점을 제외하고는 도 28a 및 28b와 동일하다.

[0179] 본 발명은 상기 논의된 예시적인 실시 예로 제한되지 않고 첨부된 청구 범위에 정의된 바와 같이 본 발명의 보호 범위 내에서 여러 변형 및 수정이 가능하다는 것이 당업자에게 명백하다. 예를 들어, 예시적인 실시 예들 중 일부는 회전 대칭인 것으로 설명되었지만, 이러한 대칭은 본 발명에 따른 틈새-말렛의 기능에 필수적인 것은 아니다. 예를 들어, 틈새-말렛은 정사각형 프로말뚝, 6각형 프로말뚝, 8각형 프로말뚝 또는 더 높은 차수의 프로말뚝을 가질 수 있다. 또한, 튜브형 세그먼트가 원주 방향으로 연속적일 필요는 없다: 세그먼트가 실제로 복수의 서로 평행한 부분으로 구성된 실시 예에서 본 발명의 원리가 적용될 수있다.

[0180] 또한,도 1a, 2a, 3a, 4a, 5a의 실시 예에서 최내측 세그먼트는 솔리드 바인 것으로 도시되어 있지만, 이것이 필수적인 것은 아니다 :최내측 세그먼트는 중공바 또는 튜브로서 구현될 수있다.

[0181] 또한, 도 26은 도 2a의 변형을 도시한다. 제2 세그먼트(203)는 제1 세그먼트(206)의 상단부 이전의 일부 전에 제1 세그먼트(206)에 연결된다. 도 26의 실시 예는 조정 세그먼트들 사이의 연결에 관한 더 많은 옵션을 도시하며, 이들은 세그먼트를 따라 임의의 지점에서 수행될 수 있다. 부분들(213, 214)은 주요 응력파 전파 외부에 있다.

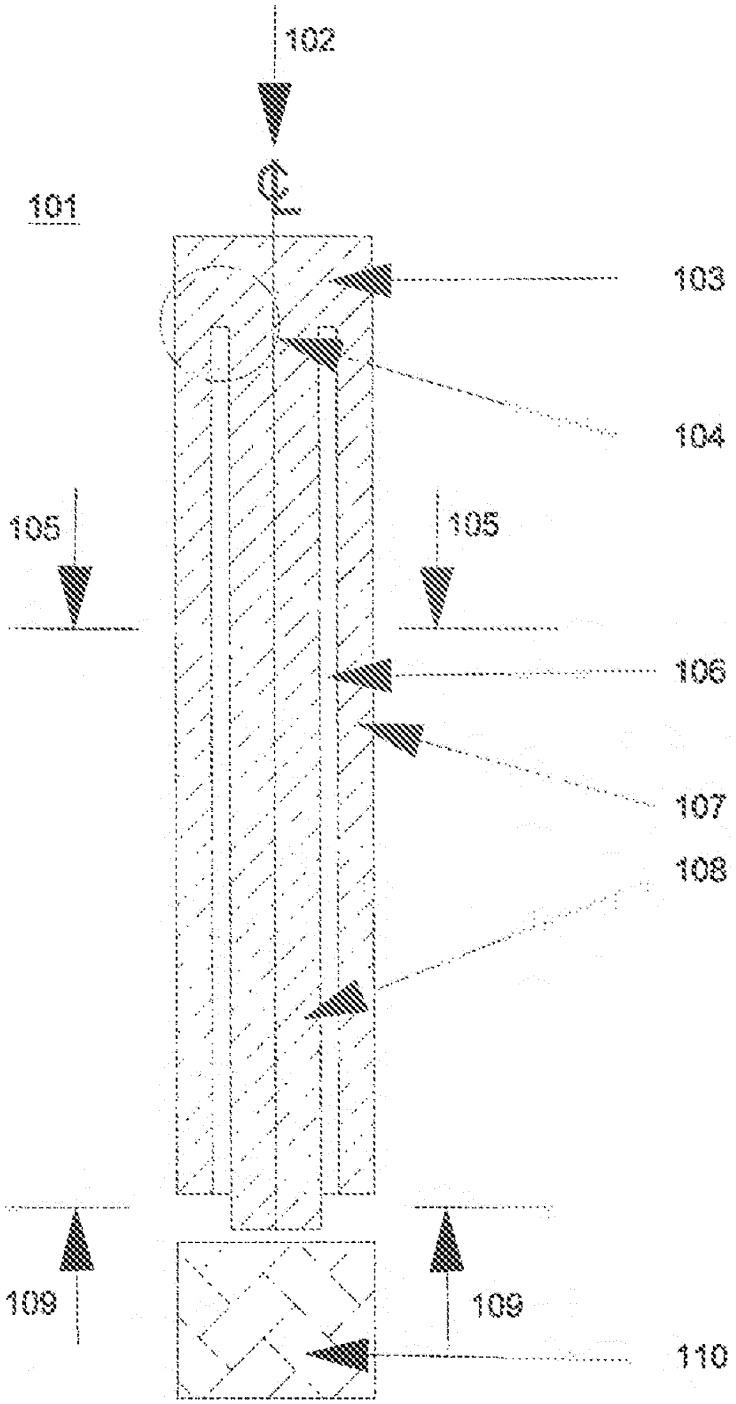
[0182] 또한, 다양한 세그먼트 및 틈새의 치수는 본 발명에 따른 틈새-말렛의 기능에 필수적이지 않다. 예를 들어, 도 2a 및 도 2c의 단면에서, 튜브형 세그먼트는 서로 동일한 벽 두께를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시를

위한 것일뿐 제한 특징으로 해석되지 않아야한다. 틈새에도 비슷한 말이 적용된다.

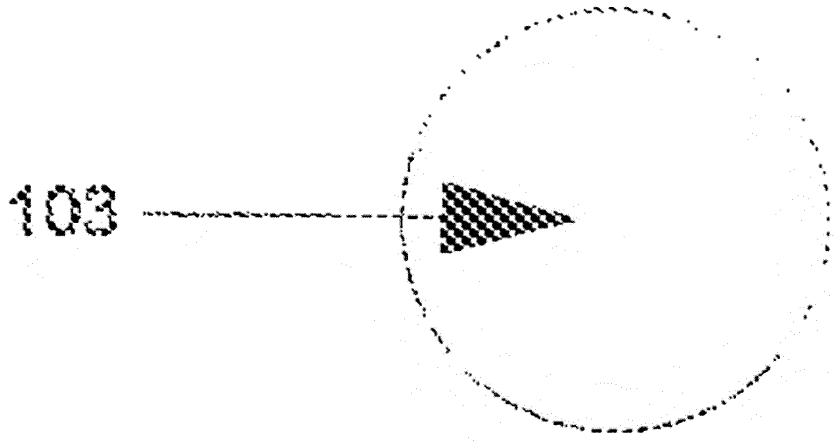
[0183] 특정 특징들이 상이한 종속 청구항들에서 인용되더라도, 본 발명은 또한 이들 특징들을 공통으로 포함하는 실시예에 관한 것이다. 특정 특징들이 서로 조합하여 설명되었더라도, 본 발명은 또한 이들 특징 중 하나 이상이 생략된 실시 예에 관한 것이다. 필수적인 것으로 명시 적으로 설명되지 않은 특징들도 생략될 수 있다. 청구의 참조 부호는 그 청구의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.

도면

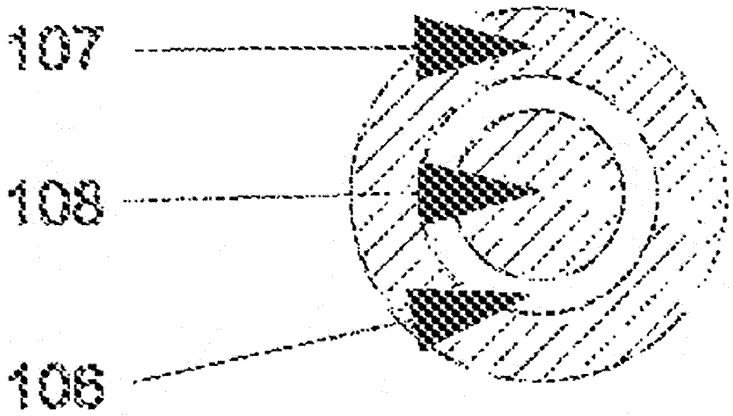
도면1a



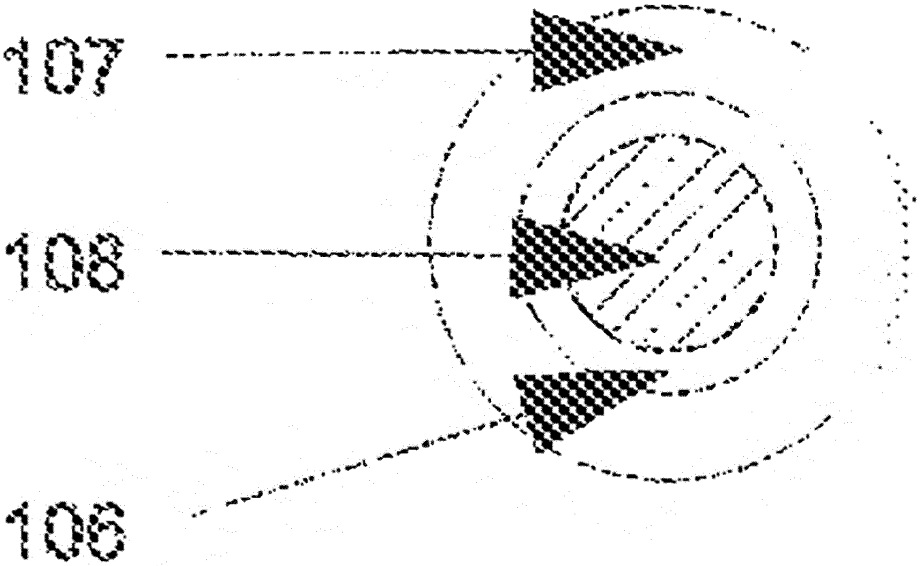
도면1b



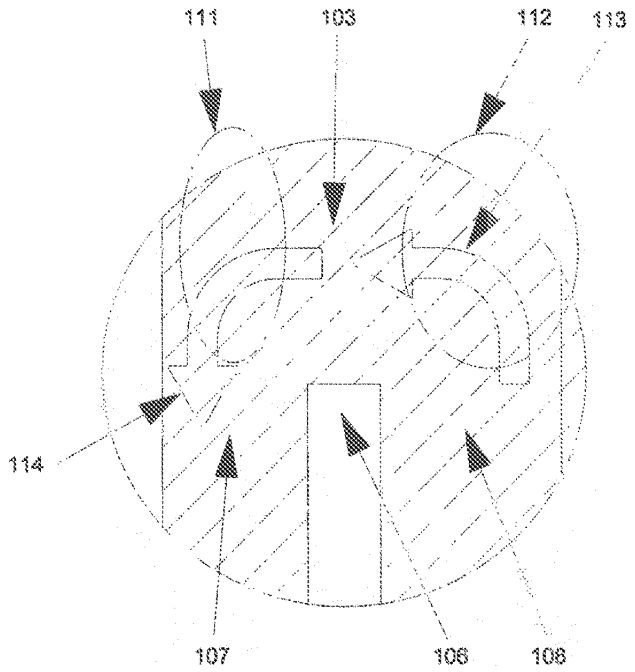
도면1c



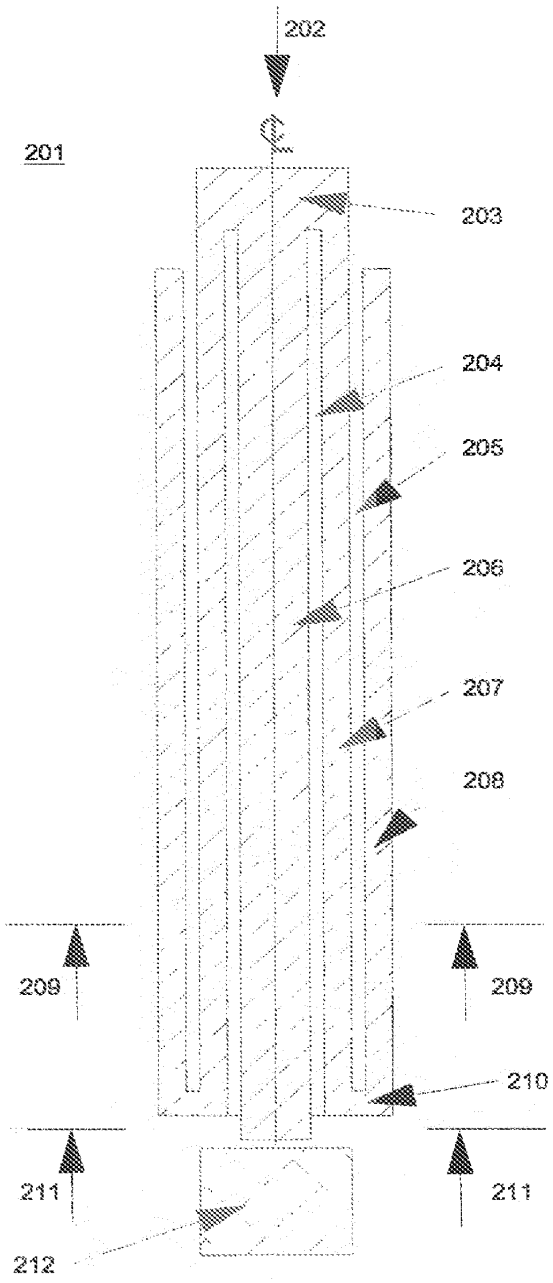
도면1d



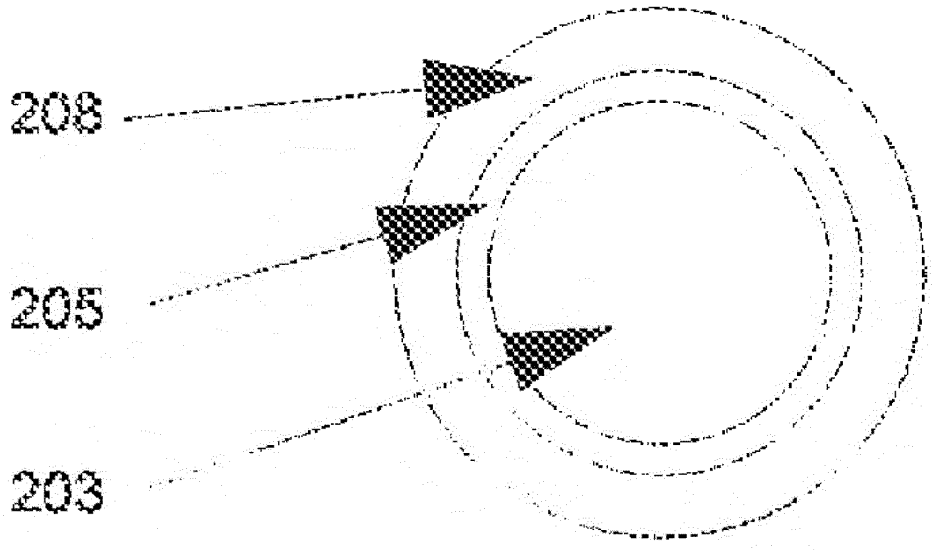
도면1e



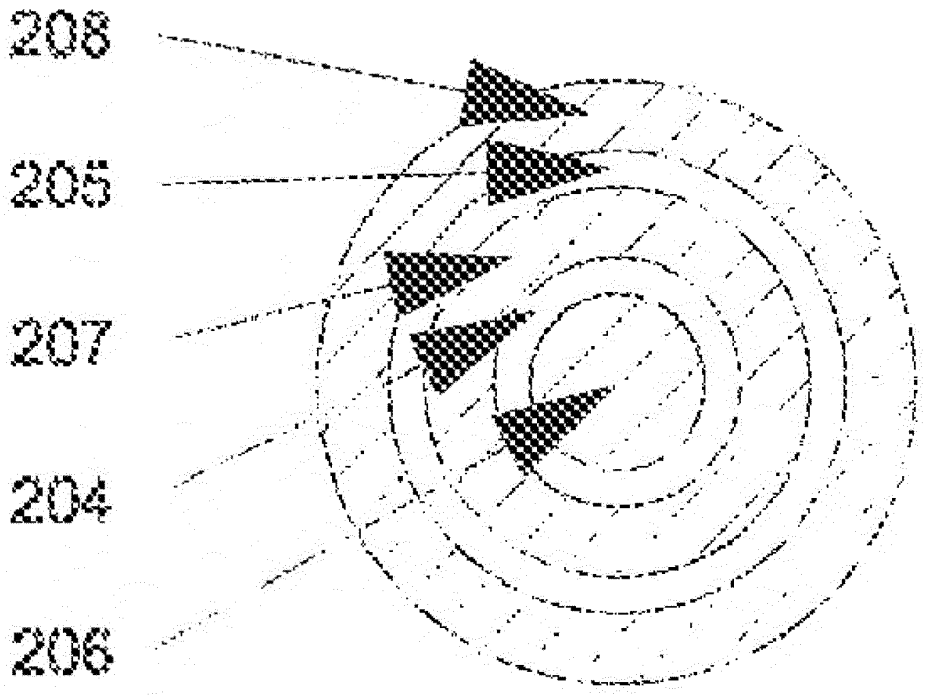
도면2a



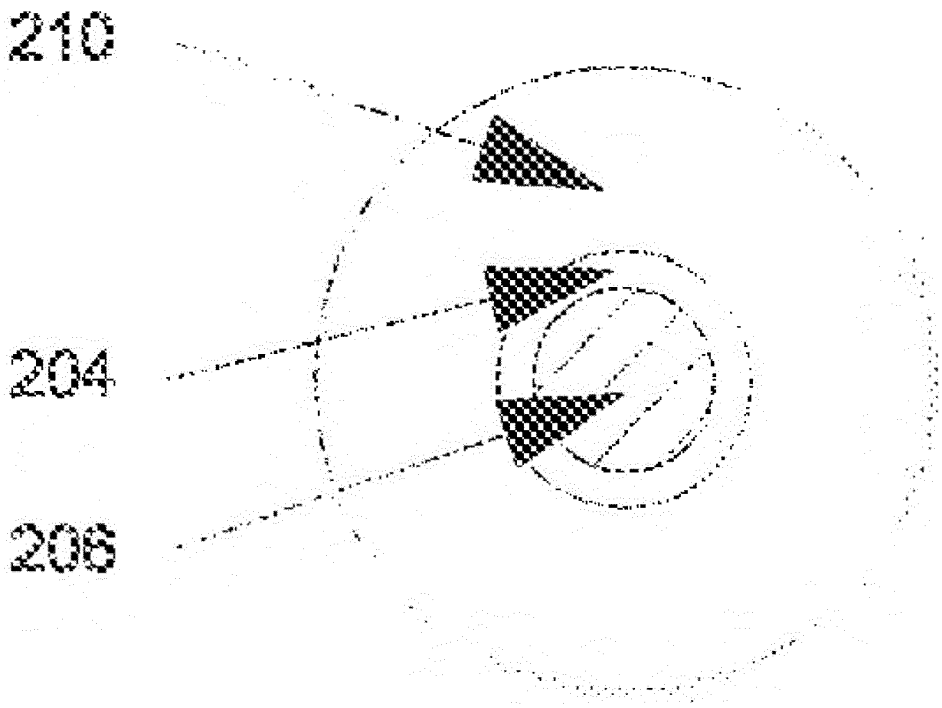
도면2b



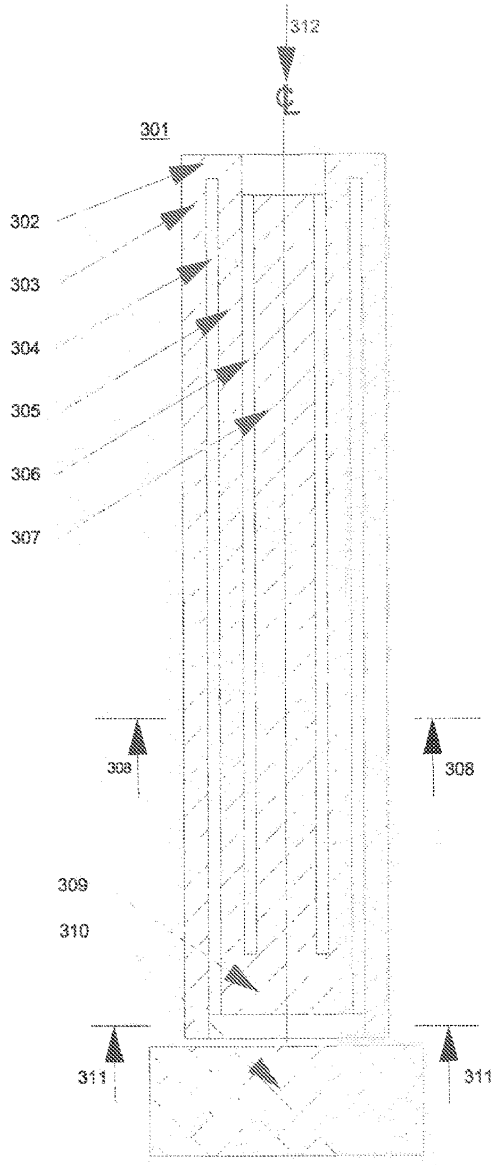
도면2c



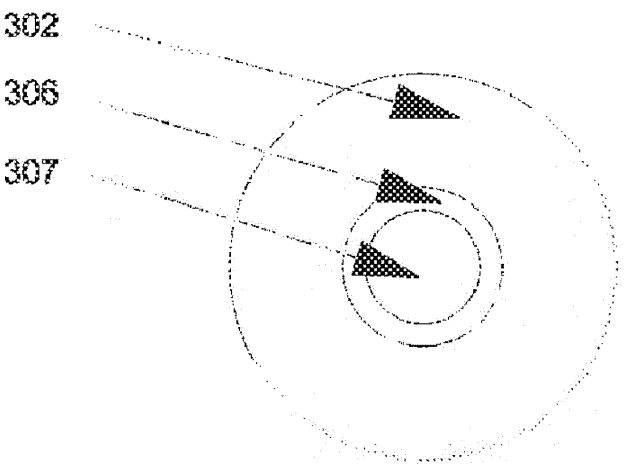
도면2d



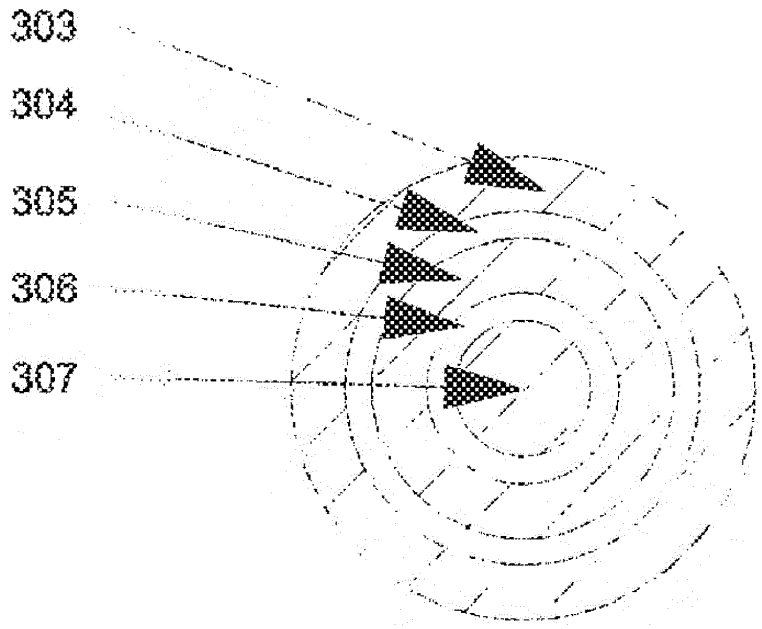
도면3a


312
301
302
303
304
305
306
307
308
308
309
310
311
311

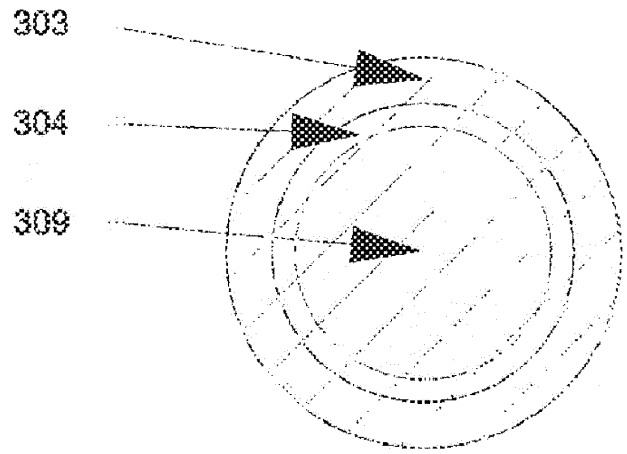
도면3b


302
306
307

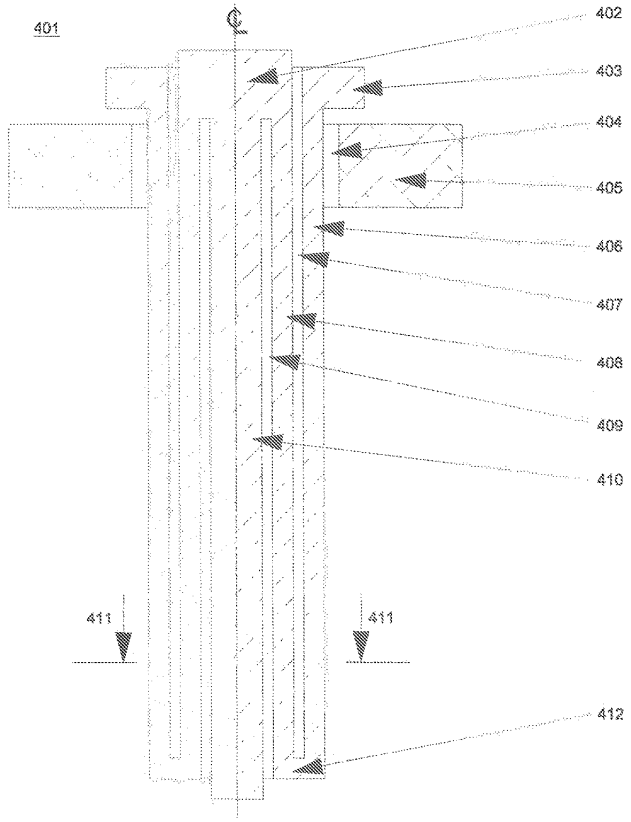
도면3c



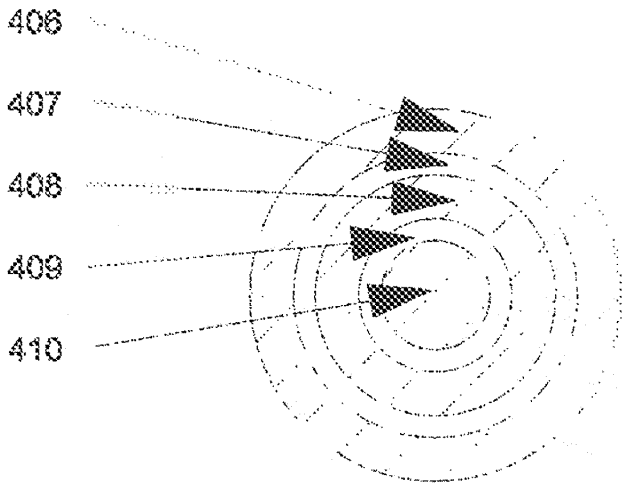
도면3d



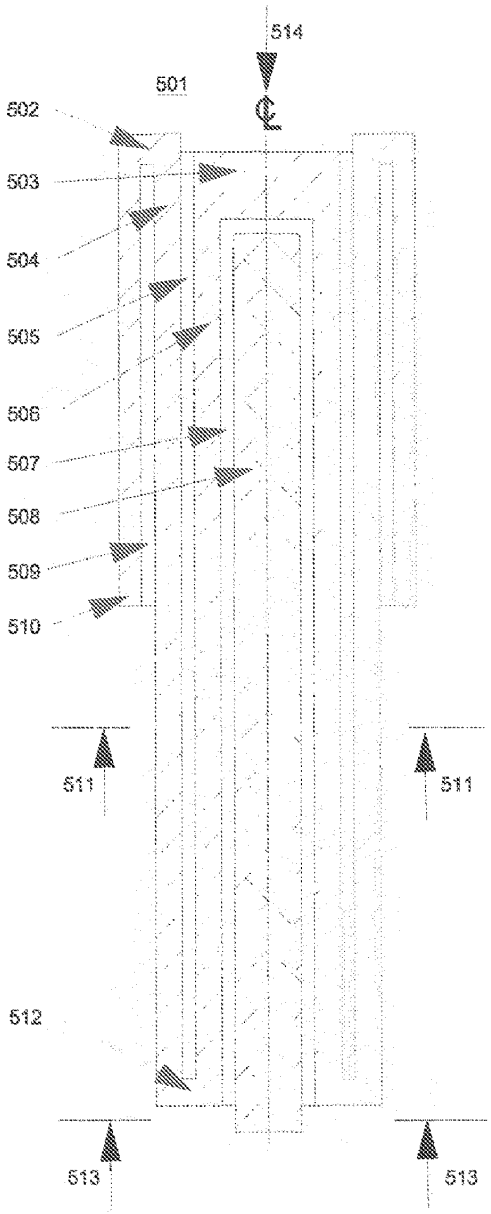
도면4a


401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
411
412

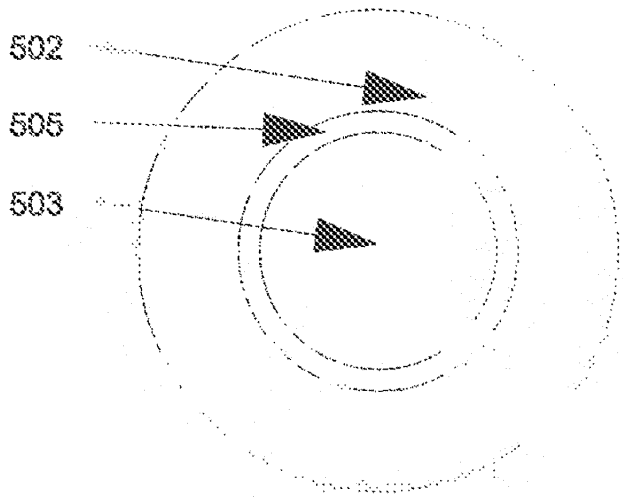
도면4b


406
407
408
409
410

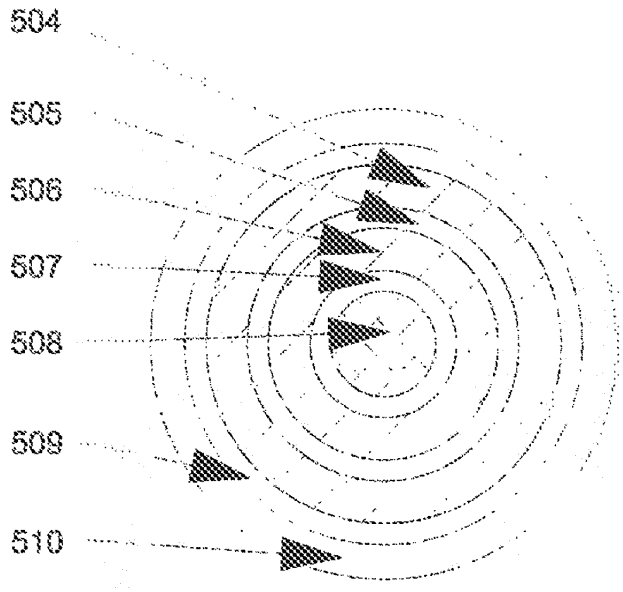
도면5a



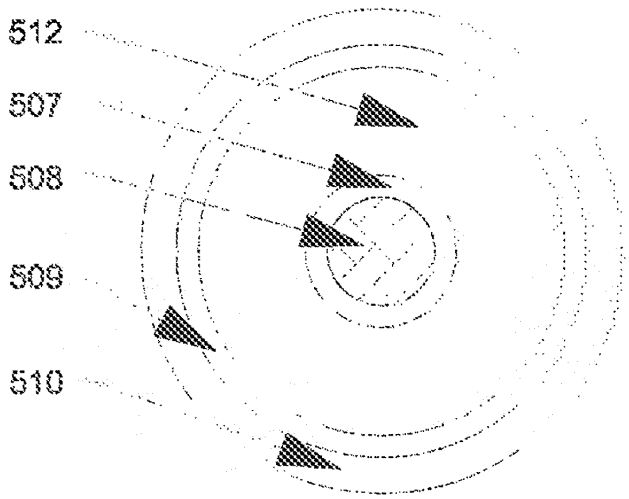
도면5b



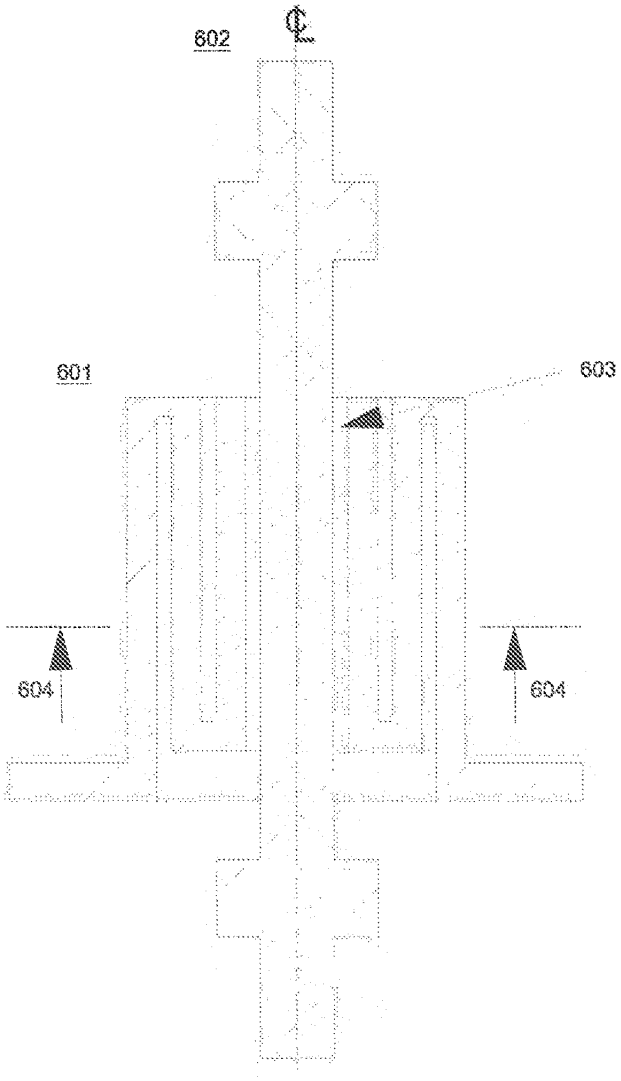
도면5c



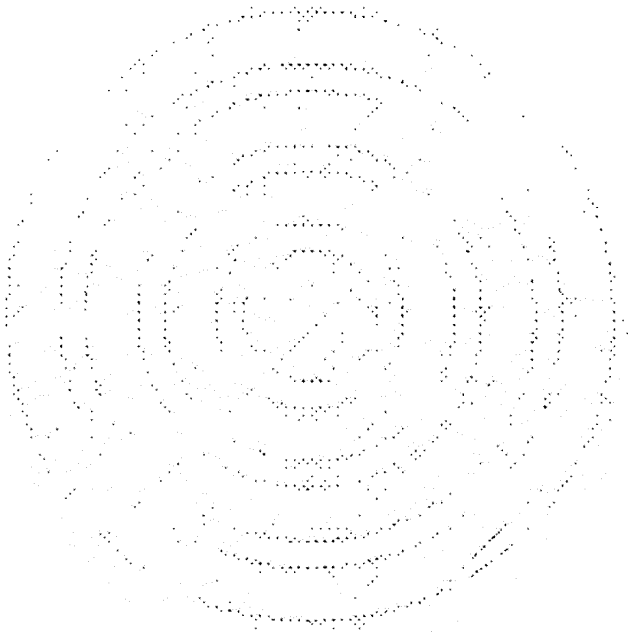
도면5d



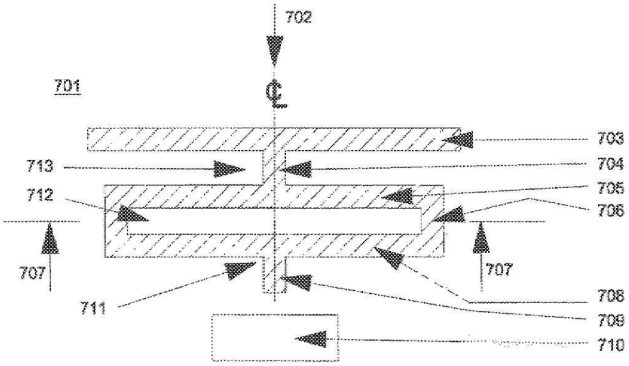
도면6a



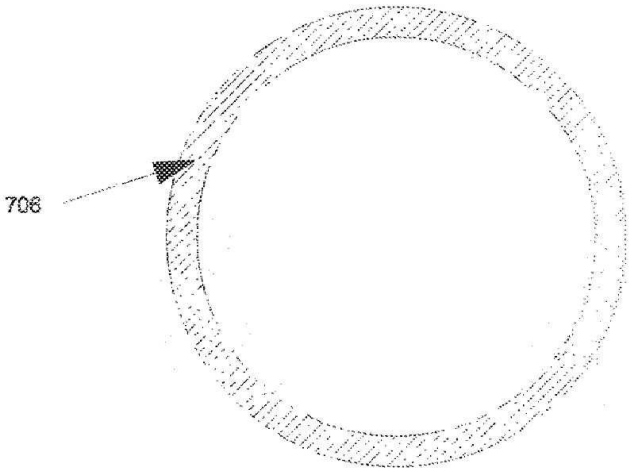
도면6b



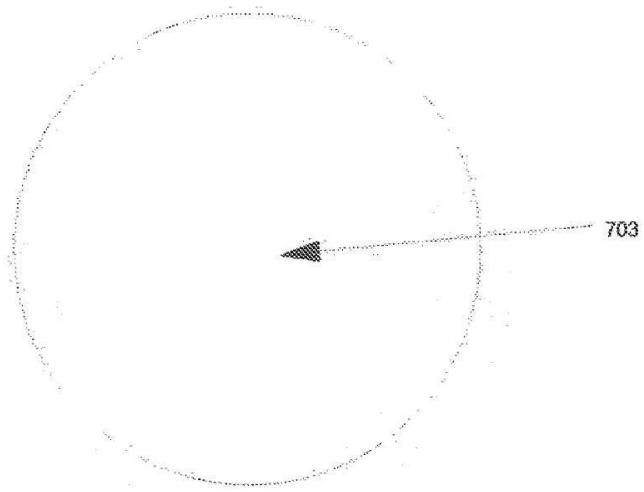
도면7a



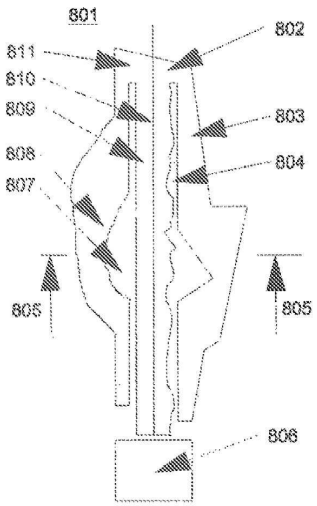
도면7b



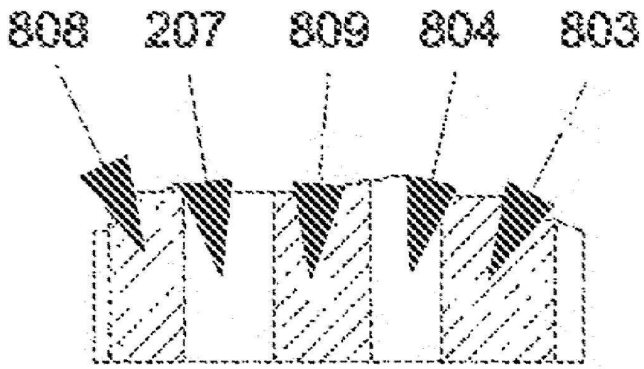
도면7c



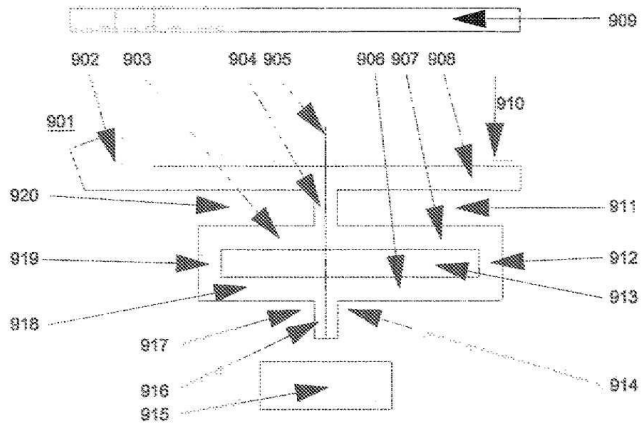
도면8a



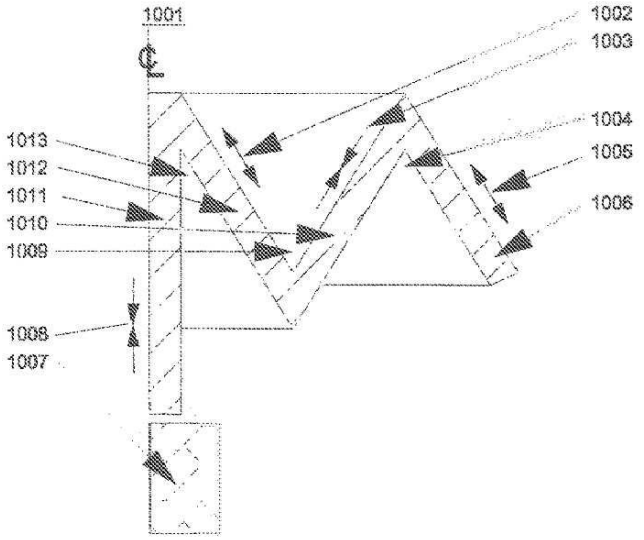
도면8b



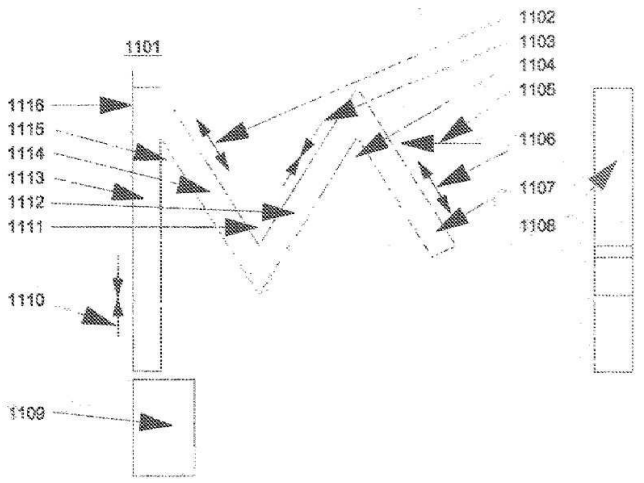
도면9



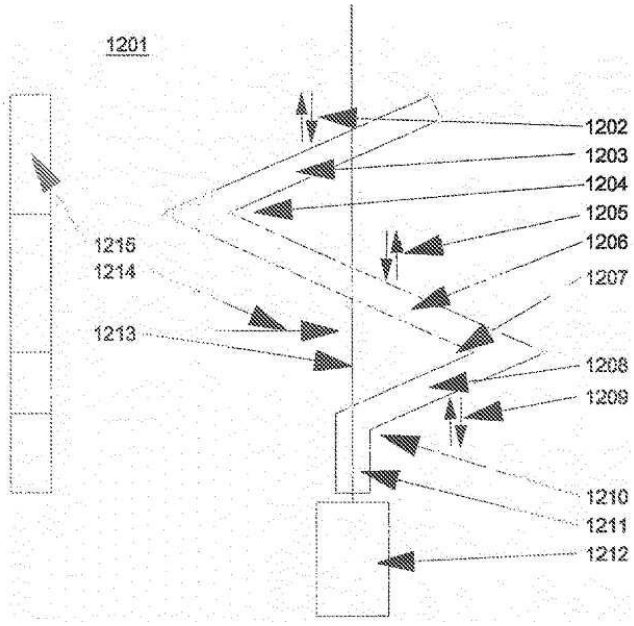
도면10



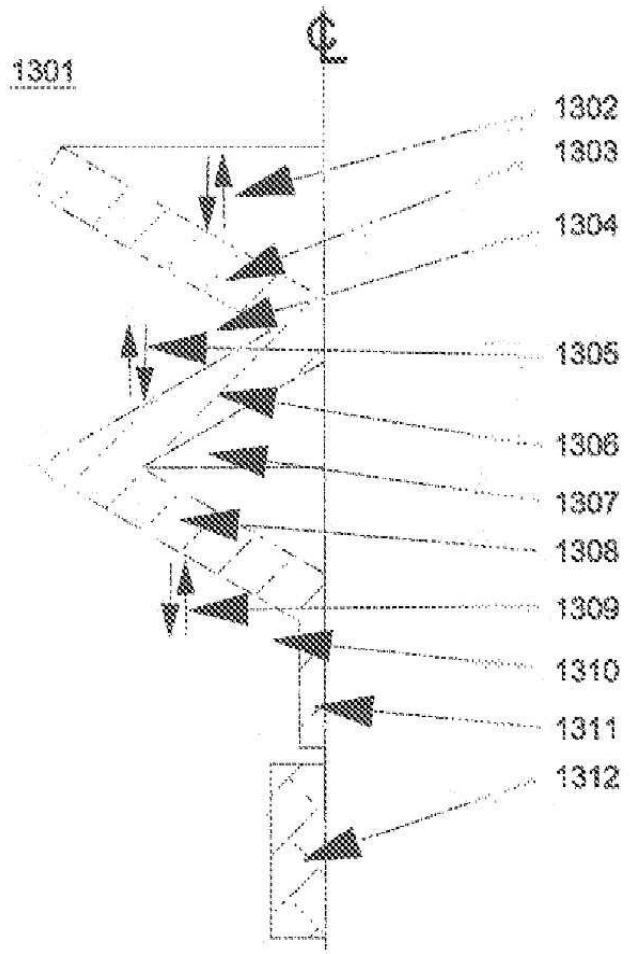
도면11



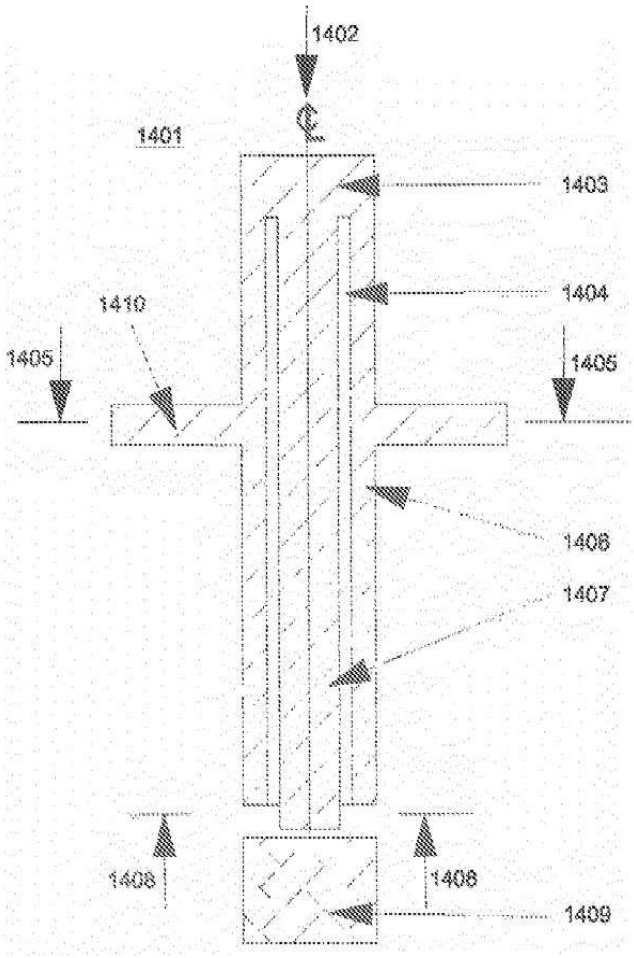
도면12


1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215

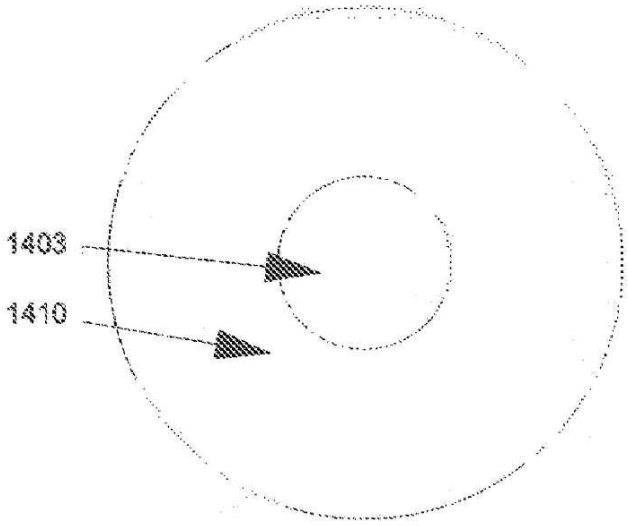
도면13


1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312

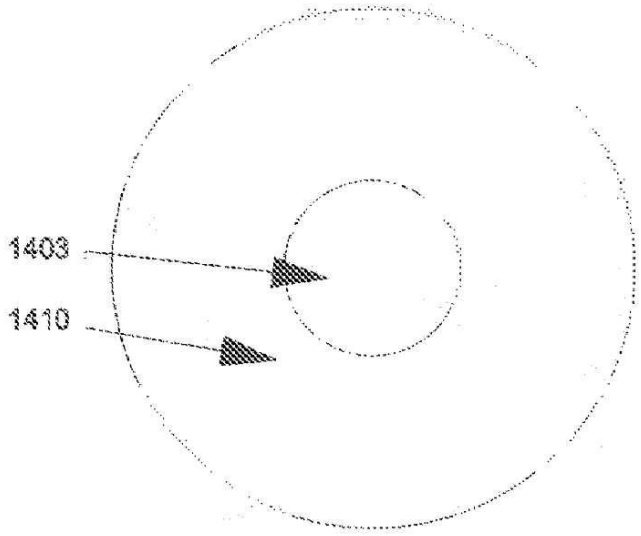
도면14a


1402
1401
1403
1404
1410
1405
1406
1407
1408
1408
1409

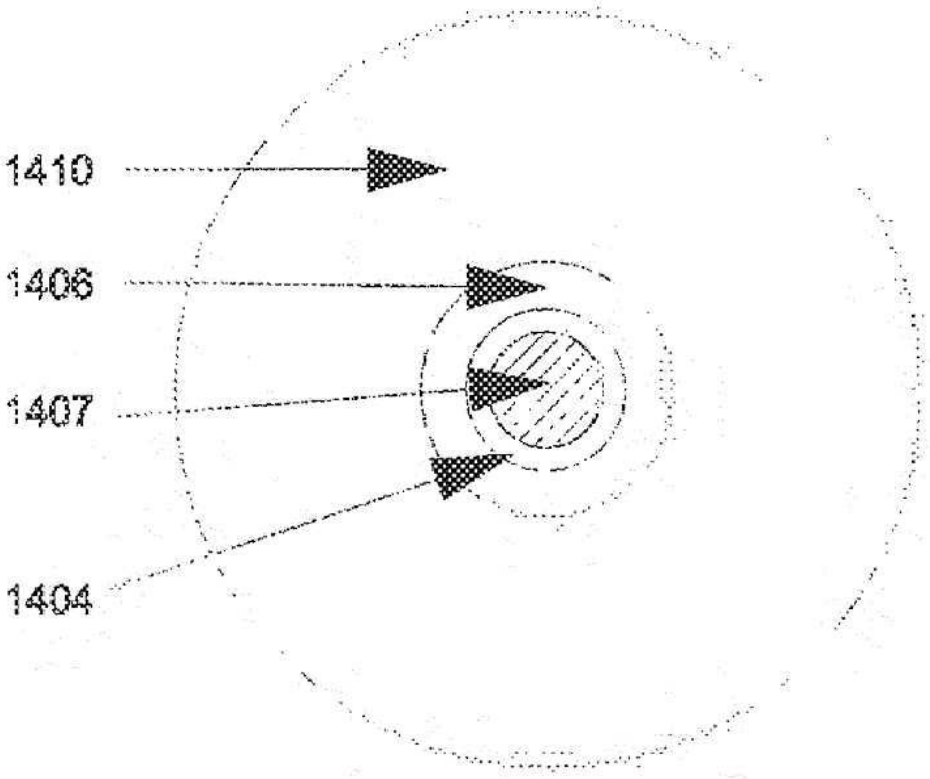
도면14b


1403
1410

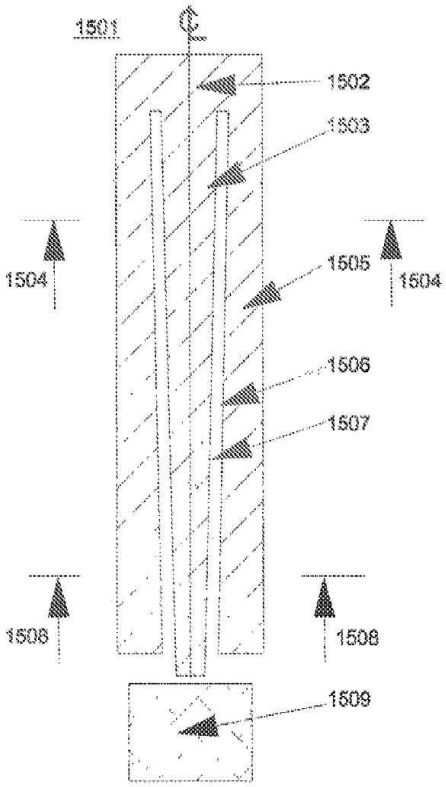
도면14c



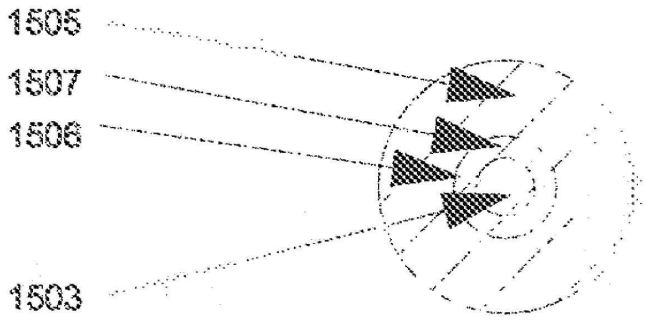
도면14d



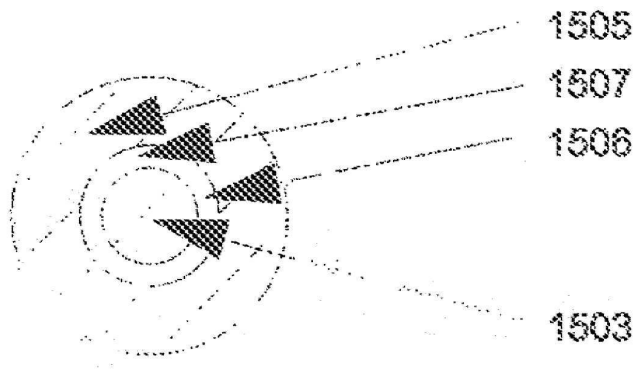
도면15a



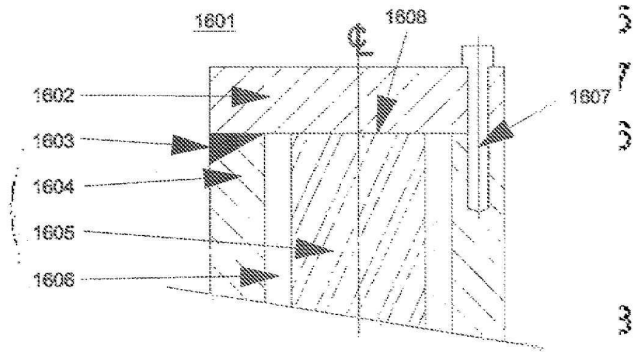
도면15b



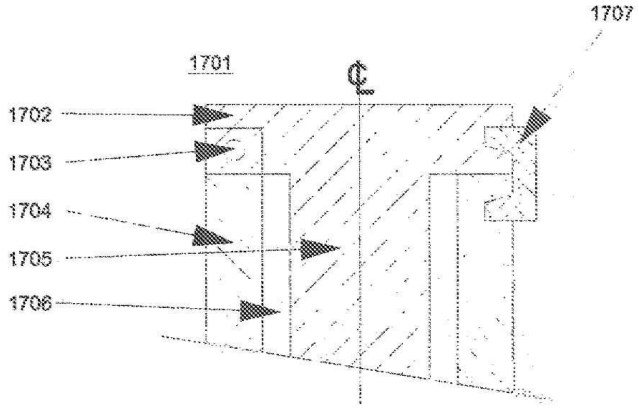
도면15c



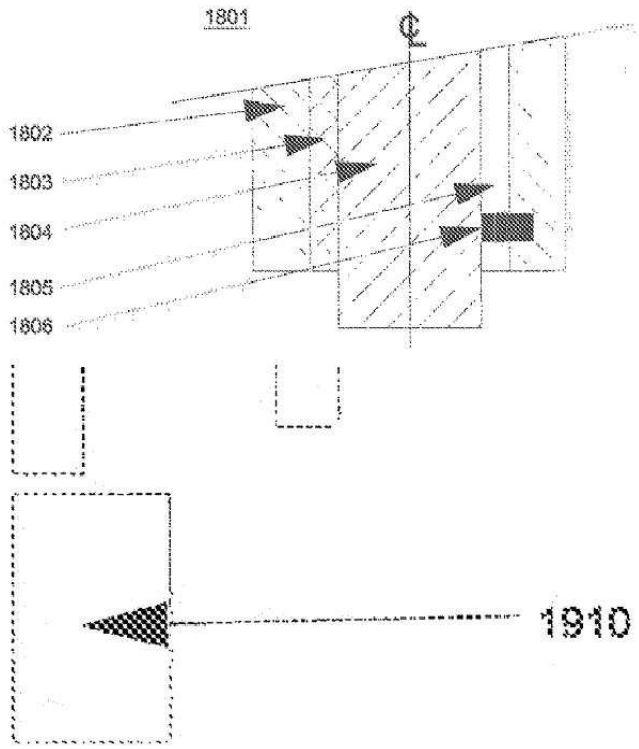
도면16



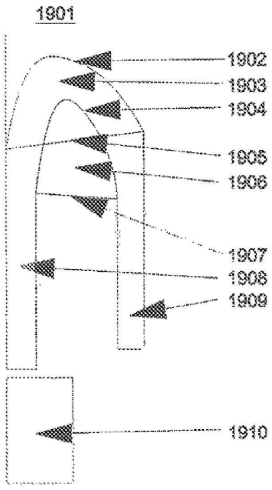
도면17



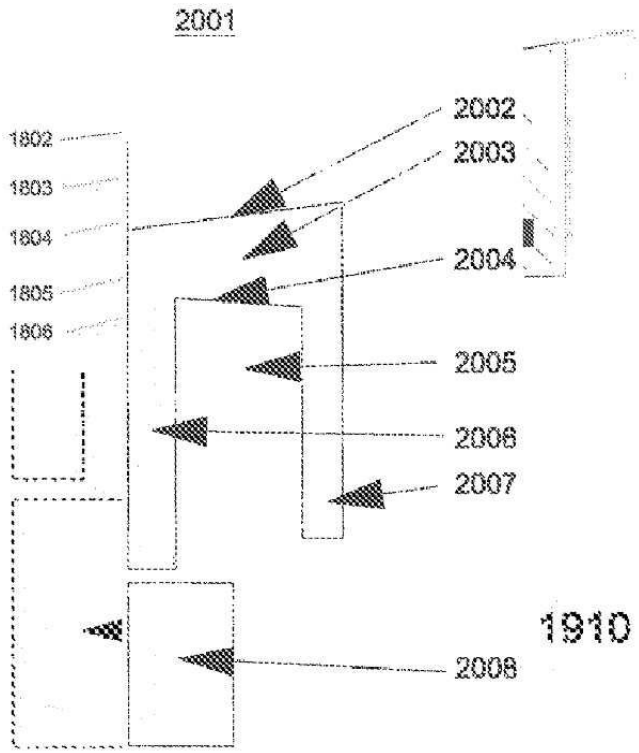
도면18



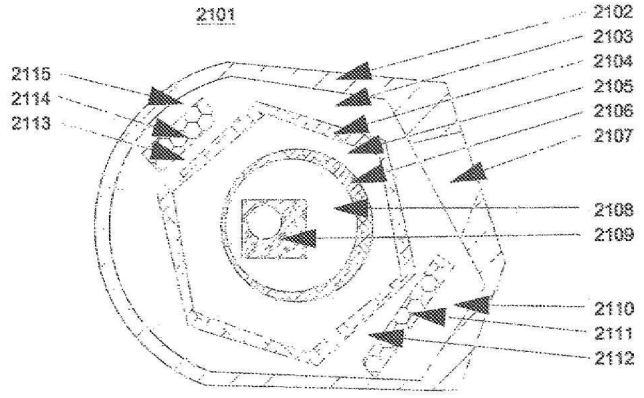
도면19


1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910

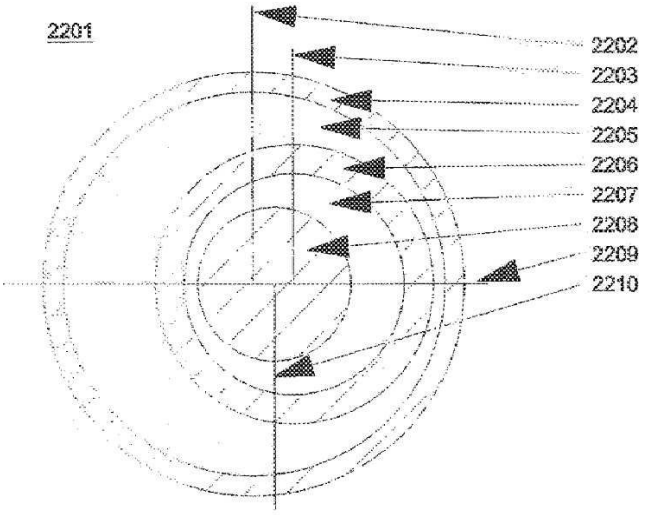
도면20


2001
1802
1803
1804
1805
1806
2002
2003
2004
2005
2006
2007
1910
2008

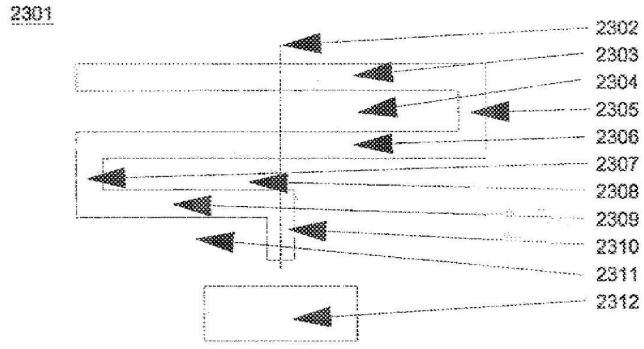
도면21



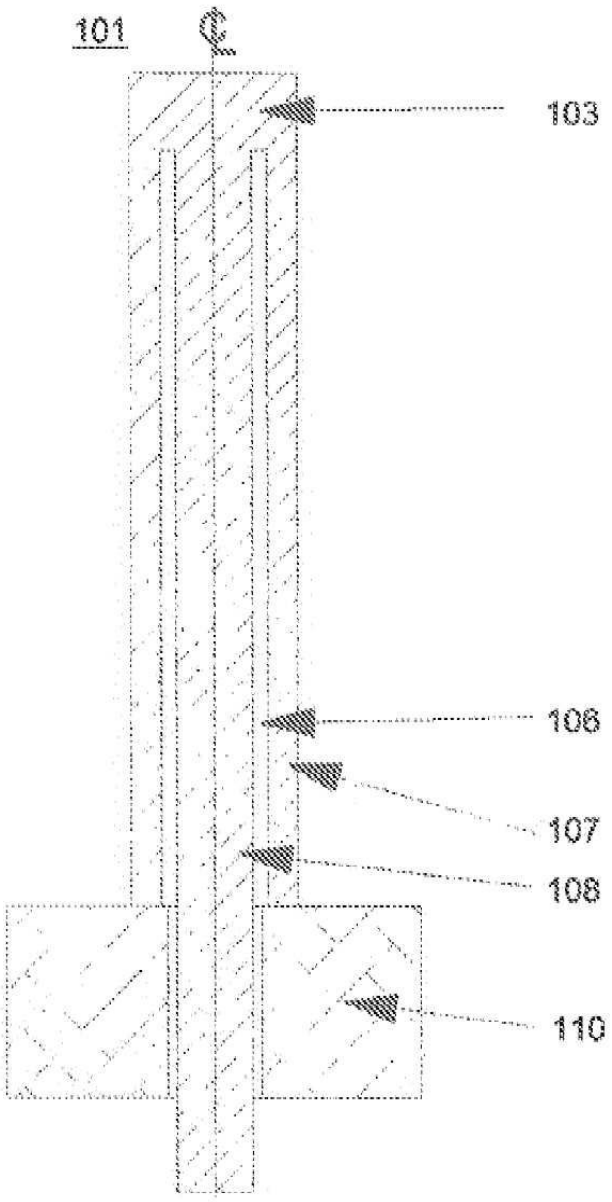
도면22



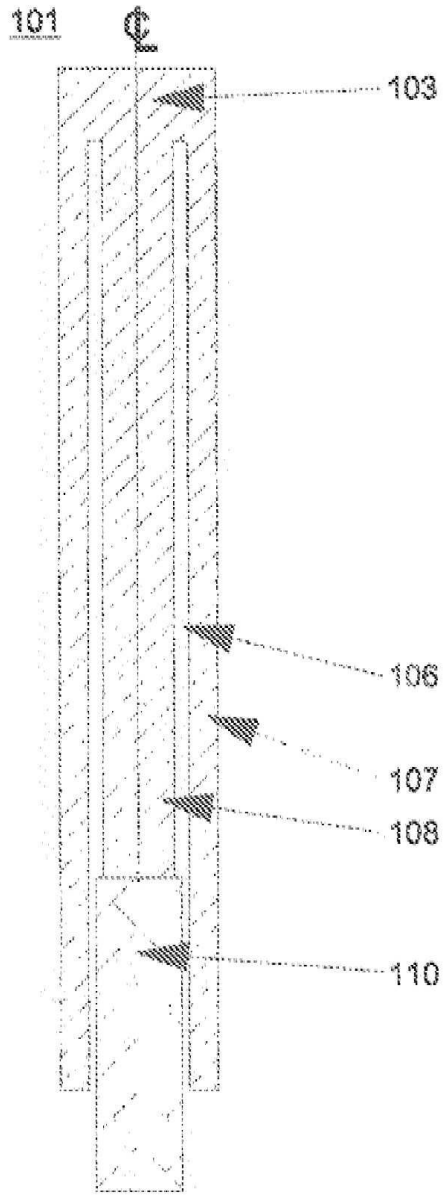
도면23



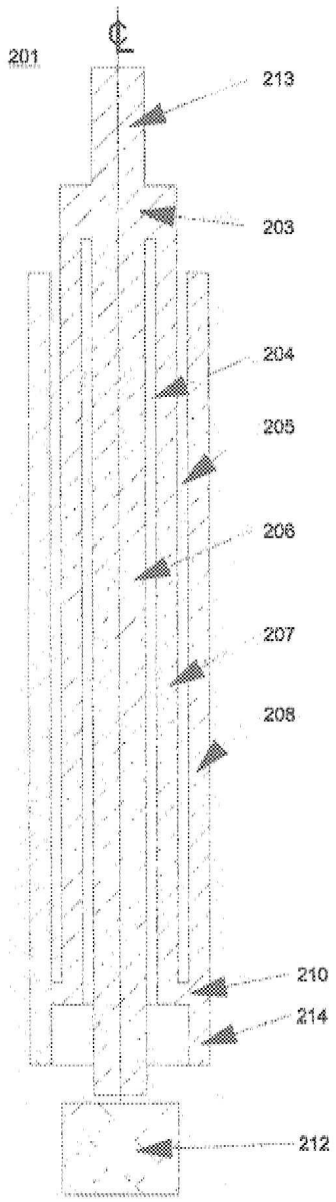
도면24



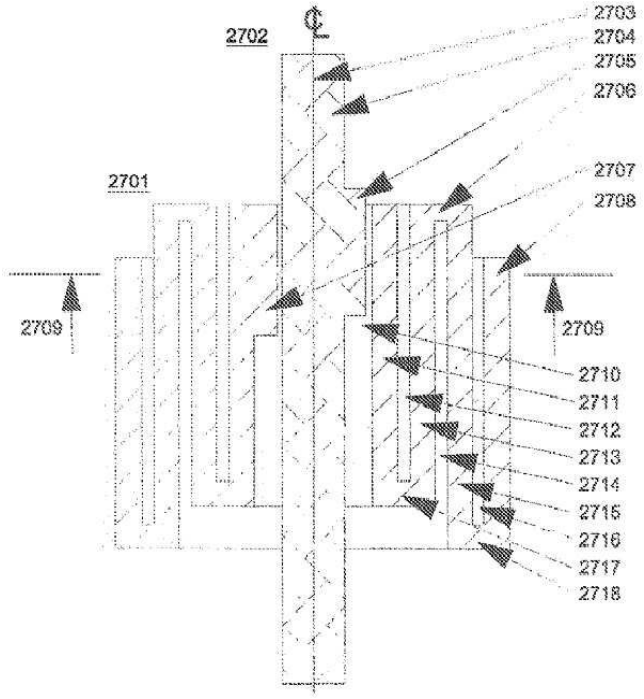
도면25



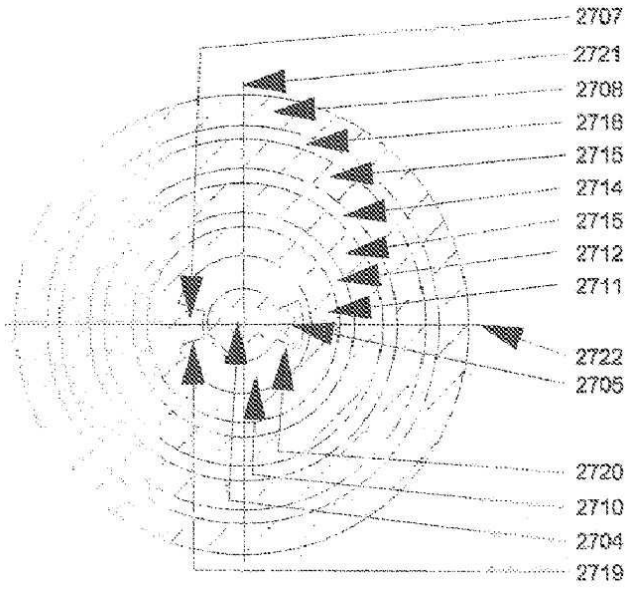
도면26



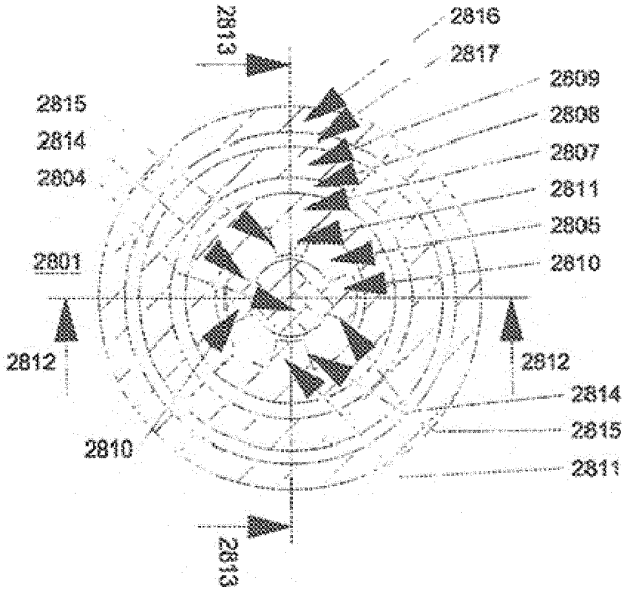
도면27a


2702
2701
2709
2709
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
2717
2718

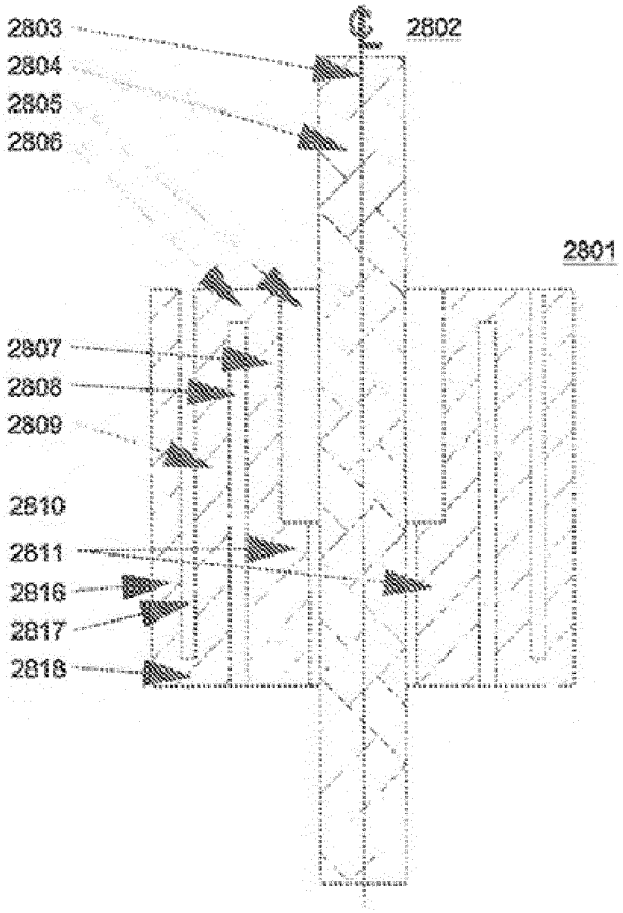
도면27b


2707
2721
2708
2716
2715
2714
2715
2712
2711
2722
2705
2720
2710
2704
2719

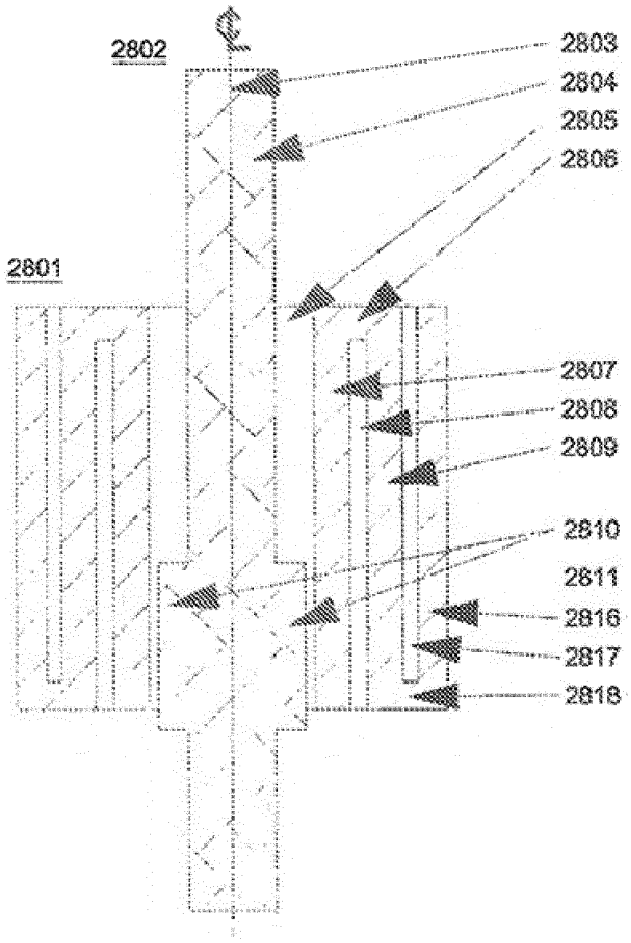
도면28a


2813
2816
2817
2809
2808
2807
2811
2806
2810
2815
2814
2804
2801
2812
2812
2814
2815
2811
2810
2813

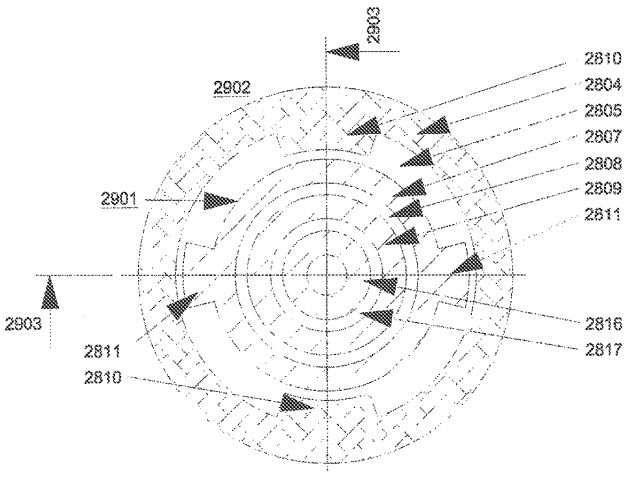
도면28b


2803
2804
2805
2806
2802
2801
2807
2808
2809
2810
2811
2816
2817
2818

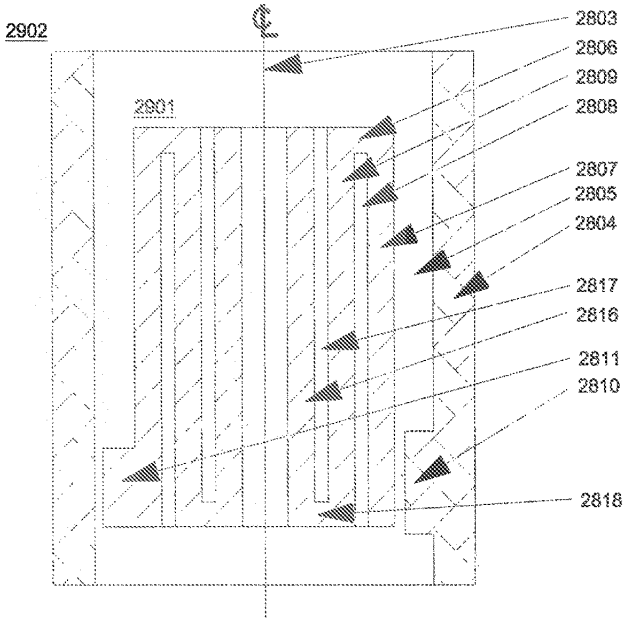
도면28c


2802
2803
2804
2805
2806
2801
2807
2808
2809
2810
2811
2816
2817
2818

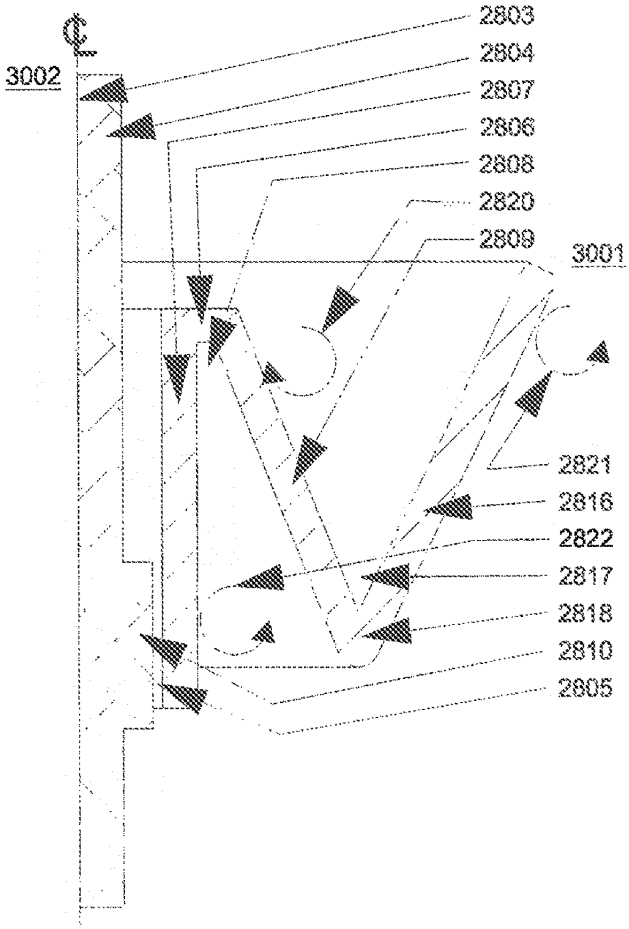
도면29a


2903
2810
2902
2804
2805
2807
2808
2809
2811
2901
2903
2816
2811
2817
2810

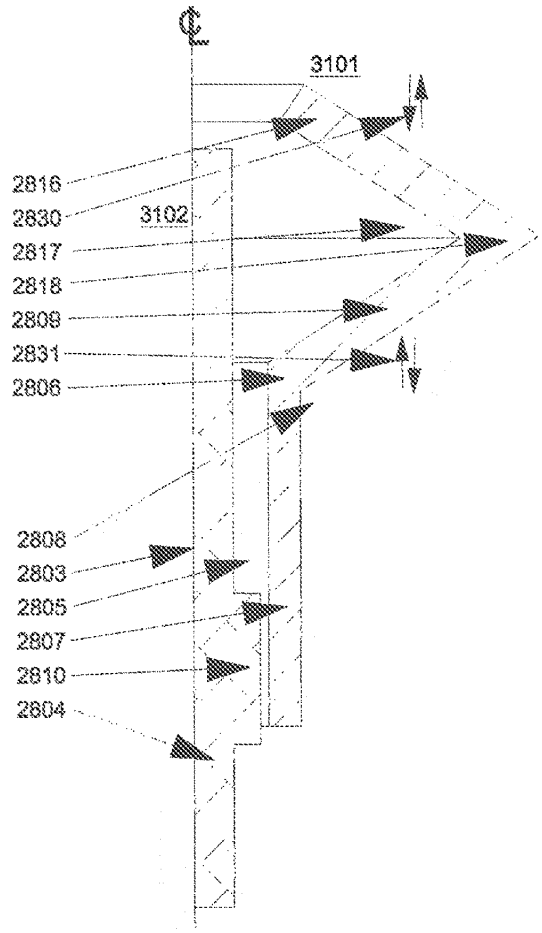
도면29b


2902
2901
2803
2806
2809
2808
2807
2805
2804
2817
2816
2811
2810
2818

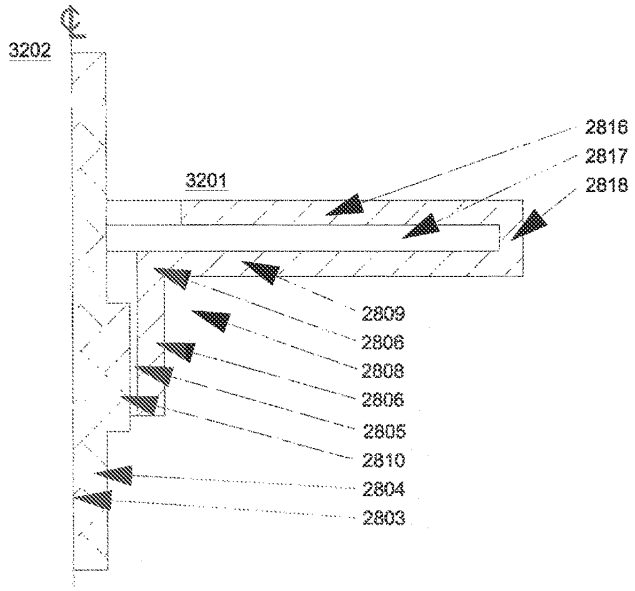
도면30


3002
2803
2804
2807
2806
2808
2820
2809
3001
2821
2816
2822
2817
2818
2810
2805

도면31


3101
2816
2830
3102
2817
2818
2809
2831
2806
2808
2803
2805
2807
2810
2804

도면32


3202
2816
2817
2818
3201
2809
2806
2808
2806
2805
2810
2804
2803