



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0093896
(43) 공개일자 2018년08월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41H 5/007 (2006.01) F41H 5/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F41H 5/007 (2013.01)
F41H 5/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7014242
- (22) 출원일자(국제) 2016년08월30일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년05월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2016/050949
- (87) 국제공개번호 WO 2017/068568
국제공개일자 2017년04월27일
- (30) 우선권주장
242227 2015년10월22일 이스라엘(IL)
243521 2016년01월07일 이스라엘(IL)

- (71) 출원인
코헨 데이비드
이스라엘 4630902 헤르젤리야 하에트로그 스트리트 2/4
- (72) 발명자
코헨 데이비드
이스라엘 4630902 헤르젤리야 하에트로그 스트리트 2/4
- (74) 대리인
박장원

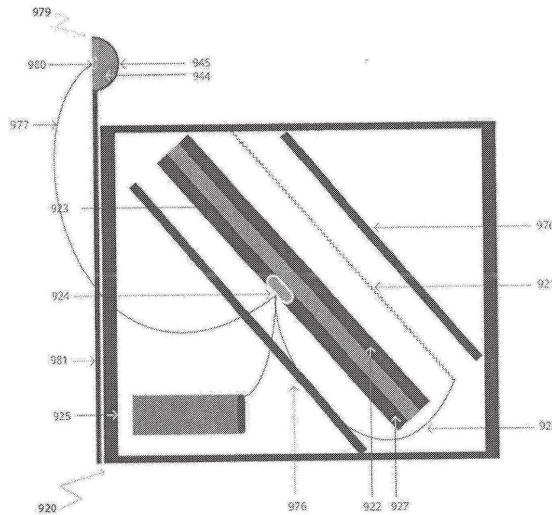
전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 발명의 명칭 **반응 장갑**

(57) 요약

반응 장갑은 제1 트리거 스크린 및 폭약층을 포함하는 폭발 반응 장갑 모듈; 및 반응 장갑 모듈 근처에 배치되고 디토네이션을 위해 상기 제1 트리거 스크린에 연결되는 적어도 하나의 폭발 모듈을 포함한다. 반응 장갑 모듈은 성형 파면을 발생시키는 성형 장약을 구비할 수 있고, 트리거 스크린은 적어도 두 개의 트리거부로 분할될 수 있으며, 각각의 트리거부는 유입되는 발사체의 각기 다른 도달 각도에 의해 트리거되고 반응 장갑 모듈의 각기 다른 트리거부에서 또는, 만일 구비된다면, 각기 다른 폭발 모듈에서 폭발을 개시하도록 구성된다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

반응 장갑으로,

보호 커버, 상기 보호 커버 뒤의 제1 트리거 스크린 및 폭약층을 포함하는 폭발 반응 장갑 모듈; 및

상기 반응 장갑 모듈 근처에 배치되고 디토퍼션을 위해 상기 제1 트리거 스크린에 연결되는 적어도 하나의 폭발 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 폭발 모듈이 제1 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

폭발 반응 장갑 모듈이 제2 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

제1 성형 장약 및 제2 성형 장약 중 적어도 하나가 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 5

선행하는 청구항들 중 어느 한 청구항에 있어서,

강성 입자들의 층을 더 포함하고, 입자들은 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 6

선행하는 청구항들 중 어느 한 청구항에 있어서,

입자층의 강성 입자들이 강성이 상대적으로 덜한 셸로 둘러싸이는 강성 심(core)을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 7

반응 장갑 모듈로,

유입되는 발사체에 의해 트리거될 수 있는 폭약층을 포함하고, 상기 층이 상기 유입 발사체에 대응하는 전단 성분을 갖는 폭파를 제공하기 위한 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 폭약층이 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 9

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 폭약층이 적어도 하나의 폭발 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 10

청구항 7, 청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 폭약층이 상기 모듈에 불균일하게 분포됨으로써 파열된 파면을 형성하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 11

청구항 7 내지 청구항 10 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층이 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 홈을 포함하는 적어도 하나의 성형 구역을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 12

청구항 7 내지 청구항 11 중 어느 한 청구항에 있어서,

강성 입자들의 층을 더 포함하고, 입자들은 폭약층의 디토네이션 후에 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 폭약층에 대해 배열되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

입자들의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 14

반응 장갑 모듈로,

제1 단부와 제2 단부, 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 연장하는 제1 강철층 및 제2 강철층을 포함하고, 상기 제1 강철층 및 제2 강철층에 각각의 폭약층이 배치되고, 제1 폭발 장약이 상기 제1 강철층에 인접한 상기 제1 단부에 있고, 제2 폭발 장약은 상기 제2 강철층에 인접한 상기 제2 단부에 있으며, 가위 폭발 효과를 발생시키기 위해 유입 발사체에 응답하여 트리거 스크린이 상기 제1 폭발 장약 및 제2 폭발 장약을 타이밍 조절식으로 디토네이션시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 제1 폭발 장약 및 제2 폭발 장약이 성형 장약인 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 16

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

강성 입자들의 층을 더 포함하고, 입자들은 폭약층의 디토네이션 후에 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 폭약층에 대해 배열되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

입자들의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 18

반응 장갑 모듈로,

다수의 폭약층을 포함하며, 상기 폭약층들 각각이 유입되는 발사체에 의해 트리거될 수 있고, 상기 폭약층들 각각이 각기 다른 디토네이션 속도를 갖는 폭약 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

강성 입자들의 층을 적어도 하나 포함하고, 입자들은 폭약층의 디토네이션 후에 유입 체트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 다수의 폭약층에 대해 배열되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 20

청구항 20에 있어서,

입자층의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셸로 둘러싸이는 강성 심을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 21

청구항 18 내지 청구항 20 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층들 중 적어도 하나가 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 22

청구항 18 내지 청구항 21 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 폭발 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 23

청구항 18 내지 청구항 22 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층들 중 적어도 하나가 상기 모듈에 불균일하게 분포됨으로써 파열된 파면을 형성하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 24

청구항 18 내지 청구항 23 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 홈을 포함하는 적어도 하나의 성형 구역을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 25

청구항 7 내지 청구항 24 중 어느 한 청구항에 있어서,

다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되는 적어도 하나의 폭약층을 포함하고, 렌즈들은 유입되는 발사체에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 26

청구항 7 내지 청구항 25 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 폭약층 또는 상기 폭약층들 중 적어도 하나를 트리거시키기 위한 트리거 스크린을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 27

청구항 26에 있어서,

스크린이 적어도 두 개의 트리거부로 분할되고, 각각의 트리거부는 유입 발사체의 각기 다른 도달 각도에 의해 트리거되고 상기 폭약층의 각기 다른 부분에서 폭발을 개시하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑

모듈.

청구항 28

청구항 7 내지 청구항 27 중 어느 한 청구항에 있어서,

각기 다른 폭약층 또는 각각의 폭약층의 각기 다른 부분을 타이밍 조절식 시퀀스로 디토네이션시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 29

청구항 7 내지 청구항 28 중 어느 한 청구항에 있어서,

모듈이 평평한 표면을 구비하고 적어도 하나의 강철판을 포함하며, 강철판은 강철판에 부착되는 적어도 하나의 고폭약층을 포함하고, 강철판이 상기 평평한 표면에 대해 비스듬한 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 30

청구항 7 내지 청구항 28 중 어느 한 청구항에 있어서,

모듈이 강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 끼워지는 적어도 하나의 폭약층을 구비하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 31

청구항 30에 있어서,

강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 각각 끼워지는 두 개의 폭약층을 포함하며, 상기 층들 중 하나가 상기 모듈의 외부측에 배치되고, 상기 층들 중 하나는 상기 모듈의 내부측에 배치되며, 상기 외부층은 그 디토네이션 속도가 상기 내부층의 대응하는 디토네이션 속도보다 낮은 폭약 소재를 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 32

청구항 31에 있어서,

강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 끼워지는 제3 폭약층을 포함하며,

상기 제3 폭약층은 상기 두 폭약층들 둘 다의 외측부에 배치되고 상기 두 폭약층 둘 다보다 빠른 디토네이션 속도를 갖는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 33

반응 장갑 모듈로,

폭약층을 포함하며, 폭약층이 다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되고, 렌즈들은 유입되는 제트에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 34

반응 장갑 모듈로,

폭약층과 트리거 스크린을 포함하며, 스크린이 적어도 두 개의 트리거부로 분할되고, 각각의 트리거부는 유입 발사체의 각기 다른 도달 각도에 의해 트리거되고 상기 폭약층의 각기 다른 부분에서 폭발을 개시하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑 모듈.

청구항 35

폭발 반응 장갑 모듈로,

보호 커버, 상기 보호 커버 후방의 제1 트리거 스크린 및 폭약층을 포함하는 것을 특징으로 하는 폭발 반응 장갑 모듈.

청구항 36

반응 장갑으로,

보호 커버, 상기 보호 커버 후방의 제1 트리거 스크린 및 폭약층을 포함하는 폭발 반응 장갑 모듈; 및
상기 반응 장갑 모듈 근처에 배치되는 적어도 하나의 폭발 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 37

청구항 36에 있어서,

상기 폭발 모듈이 제1 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 38

청구항 36 또는 청구항 37에 있어서,

폭발 반응 장갑 모듈이 제2 성형 장약을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 39

청구항 37 또는 청구항 38에 있어서,

제1 성형 장약과 제2 성형 장약 중 적어도 하나가 적어도 하나의 공동 또는 저어도 하나의 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 40

청구항 36 내지 청구항 39 중 어느 한 청구항에 있어서,

강성 입자들의 층을 더 포함하고, 입자들은 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

청구항 41

청구항 36 내지 청구항 40 중 어느 한 청구항에 있어서,

입자층의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함하는 것을 특징으로 하는 반응 장갑.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 주로 장갑 차량 또는 장갑 구조물을 운동 에너지탄(KEP: Kinetic Energy Penetrator) 또는 로켓 추진 HEAT 탄두의 접근으로부터 보호하는 분야에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 장갑 차량 또는 장갑 구조물을 탠덤 탄두(Tandem warhead)의 접근으로부터 보호하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기본적으로 HEAT(High Energy Anti-Tank: 고에너지 대전차 유탄) 폭탄은 장갑 차량의 외부 장갑을 뚫는 것에 의해 작동하여, 내부의 승무원들을 살상하거나, 생체 기계 시스템(vital mechanical system)을 고장나게 하거나 혹은 둘 다를 행한다.

[0003] 장갑 차량이 성형 장약 HEAT 충격을 견딜 수 있게 하기 위하여, ERA(Explosive Reactive Armour: 폭발 반응 장갑)라고 하는 외부 폭발 요소가 차량 장갑에 부착된다.

[0004] 일 예에서, 그리고 유입되는 그리고 충격 시의, RPG-7과 같은, 로켓 추진 HEAT를 무력화시키기 위하여, 반응 장갑의 고폭약이 폭발하여 반응 장갑의 금속판들을 성형 장약 제트를 거슬러 강력하게 밀어 낸다. 투사된 판들은 금속 제트 판통탄을 방해한다.

[0005] 종래 기술의 일 예에서, ERA의 눈에 띄는 효과는 두 개의 핵심 메커니즘에 의한다. 먼저, 움직이는 판들이 성형

장약 제트의 유효 속도 및 충격 각도를 변화시킨다. 그 효과는 입사각의 변화 및 그에 따른 제트의 무결성(integrity) 감소이다. 두 번째 양상에서, 판들이 성형 장약 탄두의 임의의 가능한 충격 방향과 비교하여 비스듬하게 놓이기 때문에 그리고 판들이 주로 외측으로 움직임에 따라, 판에 대한 충격 지점이 시간에 따라 변함으로써 제트가 새로운 판 소재를 뚫고 나가도록 요구한다. 이러한 두 번째 효과는 충격 중에 판의 유효 두께를 크게 증가시킨다.

[0006] ERA는 그 자체로 RPG-7, TOW, LOW 등과 같은 단일 단 로켓 추진 HEAT 성형 장약 탄두를 무력화시키는 데 매우 효과적인 것으로 입증되었다.

[0007] 병사들이 장갑 차량을 무력화시키기 위해 로켓 추진 HEAT의 사용에 크게 의존하고 있기 때문에, ERA를 무력화시키기 위해 탠덤 장약이라는 이름의 새로운 탄두 기술이 개발되었다. 기본적으로 탠덤 장약 무기는 둘 이상의 폭발단을 포함하는 폭발 장치 또는 발사체이다. 이는 장갑 차량(대부분 탱크)을 대전차 폭탄에 대해 보호하도록 구성된 반응 장갑에 대해 효과적이다.

[0008] 탠덤 장약은 둘 이상의 폭발단을 포함한다. 탠덤 장약 무기의 제1 폭발단은 주로 충격시 ERA를 활성화시켜서 제2 단두가 방해받지 않고 통과할 수 있게 하는 약한 장약이다. 흔히, 이는 주 장약이 도달하기 전에 반응 장갑을 폭발시켜서 제2 폭발단에 구비된 주 장약을 방해하는 대응 폭발의 타이밍 조절에 실패하게 만드는 것을 포함할 수 있다. 탠덤 장약의 제2 폭발단은 반응 장갑이 훼손된 위치인 충격의 제1 폭발 지점을 공격한다. 반응 장갑이 장갑 차량의 내장 장갑이 HEAT 제트의 충격을 견딜 수 있게 하는 유일한 요소이기 때문에, 반응 장갑이 제1 폭발단에 의해 훼손됨에 따라, 주 장약(이차 폭탄)이 차량의 주 장갑을 뚫고 들어갈 가능성이 높아진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명의 목적은 탠덤 탄두를 무력화시킬 수 있는 반응 장갑 모듈을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 기존의 반응 장갑 모듈의 탠덤 탄두의 타격을 견디는 성질을 개선하고 증대시키는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 단순하고, 비교적 경량이고, 고도로 신뢰적인 개선된 반응 장갑을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 태양에 따르면, 반응 장갑으로,

[0013] 보호 커버, 상기 보호 커버 뒤의 제1 트리거 스크린 및 폭약층을 포함하는 폭발 반응 장갑 모듈; 및

[0014] 상기 반응 장갑 모듈 근처에 배치되고 디토네이션을 위해 상기 제1 트리거 스크린에 연결되는 적어도 하나의 폭발 모듈을 포함하는 반응 장갑이 제공된다.

[0015] 본 발명의 제2 태양에 따르면, 반응 장갑 모듈로, 유입되는 발사체에 의해 트리거될 수 있는 폭약층을 포함하고, 상기 층이 상기 유입 발사체에 대응하는 전단 성분을 갖는 폭파를 제공하기 위한 형상으로 형성되는 반응 장갑 모듈이 제공된다.

[0016] 본 발명의 제3 태양에 따르면, 반응 장갑 모듈로, 제1 단부와 제2 단부, 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 연장하는 제1 강철층 및 제2 강철층을 포함하고, 상기 제1 강철층 및 제2 강철층에 각각의 폭약층이 배치되고, 제1 폭발 장약이 상기 제1 강철층에 인접한 상기 제1 단부에 있고, 제2 폭발 장약은 상기 제2 강철층에 인접한 상기 제2 단부에 있으며, 가위 폭발 효과를 발생시키기 위해 유입 발사체에 응답하여 트리거 스크린이 상기 제1 폭발 장약 및 제2 폭발 장약을 타이밍 조절식으로 디토네이션시키도록 구성되는 반응 장갑 모듈이 제공된다.

[0017] 여러 태양들에서, 모듈은 강성 입자들의 층을 적어도 하나 포함할 수 있고, 입자들은 폭약층의 디토네이션 후에 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 다수의 폭약층에 대해 배열될 수 있다.

[0018] 모듈에서, 입자층의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함한다. 모듈에서, 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 폭발 렌즈일 수 있는 성형 장약을 포함할 수 있다.

[0019] 폭약층들은 모듈에 불균일하게 분포됨으로써 파열된 파면을 형성할 수 있다.

- [0020] 상기 폭약층들 중 하나가 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 폼을 포함하는 적어도 하나의 성형 구역을 포함할 수 있다.
- [0021] 모듈은 강성 입자들의 층을 적어도 하나 포함할 수 있고, 입자들은 폭약층의 디토테이션 후에 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 다수의 폭약층에 대해 배열될 수 있다.
- [0022] 입자층의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 성형 장약을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 폭발 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 상기 모듈에 불균일하게 분포됨으로써 파열된 파면을 형성할 수 있다.
- [0026] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 홈을 포함하는 적어도 하나의 성형 구역을 포함할 수 있다.
- [0027] 모듈은 다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되는 적어도 하나의 폭약층을 포함할 수 있고, 렌즈들은 유입되는 발사체에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있다.
- [0028] 모듈은 상기 폭약층 또는 상기 폭약층들 중 적어도 하나를 트리거시키기 위한 트리거 스크린을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 스크린이 적어도 두 개의 트리거부로 분할될 수 있고, 각각의 트리거부는 유입 발사체의 각기 다른 도달 각도에 의해 트리거되고 상기 폭약층의 각기 다른 부분에서 폭발을 개시하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 적어도 하나의 강성 입자층이 폭약층의 디토테이션 후에 유입 제트를 방해하기 위한 입자 구름을 형성하도록 상기 다수의 폭약층에 대해 배열될 수 있다.
- [0031] 입자층의 강성 입자들 중 적어도 일부가 강성이 상대적으로 덜한 셀로 둘러싸이는 강성 심을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 성형 장약을 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 폭발 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 폭약층들 중 적어도 하나가 모듈에 불균일하게 분포됨으로써 파열된 파면을 형성할 수 있다.
- [0035] 폭약층들 중 적어도 하나가 적어도 하나의 공동 또는 적어도 하나의 홈을 포함하는 적어도 하나의 성형 구역을 포함할 수 있다.
- [0036] 실시예가 다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되는 적어도 하나의 폭약층을 포함할 수 있고, 렌즈들은 유입되는 발사체에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있다.
- [0037] 모듈은 다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되는 적어도 하나의 폭약층을 포함할 수 있고, 렌즈들은 유입되는 발사체에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있다.
- [0038] 모듈은 상기 폭약층 또는 상기 폭약층들 중 적어도 하나를 트리거시키기 위한 트리거 스크린을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 스크린이 적어도 두 개의 트리거부로 분할될 수 있고, 각각의 트리거부는 유입 발사체의 각기 다른 도달 각도에 의해 트리거되고 상기 폭약층의 각기 다른 부분에서 폭발을 개시하도록 구성될 수 있다.
- [0040] 모듈은 각기 다른 폭약층 또는 각각의 폭약층의 각기 다른 부분을 타이밍 조절식 시퀀스로 또는 동시에 디토테이션시킬 수 있다.
- [0041] 모듈이 평평한 표면을 구비할 수 있고 적어도 하나의 강철판을 포함할 수 있으며, 강철판은 강철판에 부착되는 적어도 하나의 고폭약층을 포함할 수 있고, 강철판이 상기 평평한 표면에 대해 비스듬할 수 있다.
- [0042] 모듈이 강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 끼워지는 적어도 하나의 폭약층을 구비할 수 있다.
- [0043] 모듈이 강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 각각 끼워지는 두 개의 폭약층을 포함할 수 있으며, 상기 층들 중 하나가 상기 모듈의 외부측에 배치되고 상기 층들 중 하나는 상기 모듈의 내부측에 배치될 수 있으며, 상기 외부측은 그 디토테이션 속도가 상기 내부측의 대응하는 디토테이션 속도보다 낮은 폭약 소재를 포함할 수 있다.

- [0044] 모듈이 강철판들 사이에 양측부가 샌드위치식으로 끼워지는 제3 폭약층을 포함할 수 있으며, 제3 폭약층은 상기 두 폭약층들 둘 다의 외측부에 배치되고 상기 두 폭약층 둘 다보다 빠른 디토네이션 속도를 가질 수 있다.
- [0045] 본 발명의 제4 태양에 따르면, 반응 장갑 모듈로, 다수의 폭약층을 포함하며, 상기 폭약층들 각각이 유입되는 발사체에 의해 트리거될 수 있고, 상기 폭약층들 각각이 각기 다른 디토네이션 속도를 갖는 폭약 소재로 이루어지는 반응 장갑 모듈이 제공된다.
- [0046] 본 발명의 제5 태양에 따르면, 반응 장갑 모듈로, 폭약층을 포함하며, 폭약층이 다수의 폭발 렌즈의 형상으로 형성되고, 렌즈들은 유입되는 체트에 대응하는 전단력을 제공하도록 트리거될 수 있는 반응 장갑 모듈이 제공된다.
- [0047] 트리거 스크린들이 또한 서로 적층될 수 있고, 이벤트를 추정하도록 트리거 스크린들 각각의 활성화 사이의 경과 시간을 계산하는 것에 의해 유입 물체의 속도를 계산할 수 있는 프로세싱 유닛에 연결될 수 있다. 언급된 메커니즘은 설명한 바와 같은 폭과 시퀀스를 활성화시키도록 트리거 스크린들을 설명한 바와 같이 보장하는 데 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 HEAT 성형 장갑 탠덤 탄두의 일반적인 구조를 도시한다.
- 도 2는 전형적인 반응 장갑 모듈을 횡단면 형태로 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반응 장갑의 구조를 횡단면 형태로 도시한다.
- 도 4는 제안된 반응 장갑(30)의 일반적인 작동 방식을 설명한다.
- 도 5는 제안된 반응 모듈의 일반적인 구조를 도시한다.
- 도 6은 제안된 반응 장갑 모듈에 따른 반응 모듈(130)의 또 다른 실시예를 도시한다.
- 도 7은 제안된 반응 장갑 모듈에 따른 또 다른 반응 모듈을 도시한다.
- 도 8은 제안된 반응 장갑 모듈에 따른 또 다른 반응 모듈을 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 ERA에 사용되는 트리거 스크린을 도시한다.
- 도 9a는 본 발명의 실시예에 따른 트리거 스크린을 구비하는 도 2의 실시예를 도시한다.
- 도 9b는 본 발명의 실시예에 따른 트리거 스크린을 구비하는 도 7의 실시예를 도시한다.
- 도 9c는 본 발명의 실시예에 따른 트리거 스크린을 구비하는 도 8의 실시예를 도시한다.
- 도 9d는 반응 폭발에 대한 가위 효과(scissoring effect)를 갖는 실시예를 도시한다.
- 도 10 내지 도 12는 여기서는 청구하지 않는 이전에 제안된 다른 반응 장갑 모듈들을 도시한다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 하나 이상의 방향으로 지향성 표면을 형성하는 성형 장갑 라이너를 구비하는 반응 장갑 모듈을 도시한다.
- 도 15a는 종래 기술의 반응 모듈 구조를 도시한다.
- 도 15b 내지 도 15f 및 도 15h는 본 발명의 다양한 실시예를 도시한다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다.
- 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 본 실시예들에 따른 반응 장갑은, 제1 트리거 스크린과 폭약층을 포함하는 폭발성 반응 장갑 모듈; 및 반응 장갑 모듈 근처에 배치되고 폭파를 위해 상기 제1 트리거 스크린에 연결되는 적어도 하나의 폭발 모듈을 포함한다.
- [0050] 폭발 모듈의 사용과 무관하게, 반응 장갑 모듈은 성형 표면을 발생시키는 성형 장갑을 구비할 수 있고, 트리거 스크린은 적어도 두 개의 트리거부로 분할될 수 있으며, 각각의 트리거부는 서로 다른 도달각으로 유입되는 발

사체에 의해 트리거되고 반응 장갑 모듈의 서로 다른 부분에서 또는, 둘 이상의 폭발 모듈이 구비되는 경우, 서로 다른 폭발 모듈에서 폭발을 개시하도록 구성된다.

- [0051] 도 1은 HEAT 성형 장약 탠덤 탄두(10)의 일반적인 구조를 도시한다. 탄두(10)는 텃(11), 초기(일차) 장약(12), 일단 신관(13), 이격 로드(14), 주 장약(15) 및 이단(주 장약) 신관을 포함한다.
- [0052] 위에서 언급한 바와 같이, 전형적인 반응 장갑에 충격 시, 탠덤 탄두의 일차 장약이 폭발하여 반응 장갑 장약을 활성화시키는 일차 제트를 일으킨다. 그 후, 사전 결정된 정확한 타이밍에, 탠덤 탄두의 이차 장약이 폭발하여, 일차 장약에 의해 미리 활성화되었던 반응 장갑의 위치에서 차량의 본체 장갑을 관통하는 이차 제트를 일으킨다.
- [0053] 전형적인 반응 장갑 모듈(20)의 단면이 도 2에 도시되어 있다. 반응 장갑 모듈은 전면판(21), 배면판(22) 및 상기 두 판들 사이의 고폭발 장약(23)을 포함한다. 상기와 같이, 반응 장갑의 눈에 띄는 효과는 주로 두 개의 핵심 메커니즘에 의한다. 먼저, 움직이는 판들이 성형 장약 제트의 유효 속도 및 충격 각도를 변화시켜서, 입사각을 변화시키고 제트의 무결성을 감소시킨다. 두 번째 양상에서, 판들이 성형 장약 탄두의 통상적인 충격 방향과 비교하여 비스듬하게 놓이기 때문에 그리고 판들이 외측으로 움직임에 따라, 판에 대한 충격 지점이 시간에 따라 변하여 제트가 새로운 판 소재를 뚫고 나가도록 요구함으로써, 사실상 충격 중인 판의 유효 두께를 증가시킨다.
- [0054] 전형적인 반응 장갑이 그 자체로 RPG 7, TOW, LOW 등과 같이 단일단 로켓 추진 HEAT 성형 장약 탄두를 무력화시키는 데 매우 효과적인 것으로 입증되었지만, 여전히 RPG-29와 같은 탠덤 탄두를 무력화시키는 데는 실패했다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반응 장갑 모듈(30)의 구조를 단면 형태로 도시한다. 반응 장갑(30)은 단독형 모듈일 수 있거나 혹은 기존 반응 장갑 모듈에 대한 부가형 모듈이 될 수 있다. 후자의 경우, 장갑(30)은 전형적인 반응 장갑 모듈(도 2의 20) 앞에 또는 모듈(20) 뒤에 올 수 있다. 특정한 실시예들에서, 모듈(30)과 모듈(20) 사이에 공간이 제공될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 모듈(30)은 전면판(31)과 배면판(32)을 포함한다. 일 실시예에서, 판들은 강, 발리스틱 알루미늄, 티타늄, 알루미늄과 같은 몇몇 강성 소재, 또는 이 소재들의 혼합물로 만들어진다. 다른 실시예에서, 판들(31, 32)은 폴리머, 또는 다이니마(Dyneema), 스펙트라(Spectra), 아라미드(Aramid) 등과 같이 폴리머와 유사한 특성을 갖는 소재로 만들어진다. 또 다른 실시예에서, 판들은 폴리머와 강성 소재를 조합하여 만들어질 수 있다. 또 다른 실시예에서, 전면판(31)과 배면판(32) 각각이 서로 다른 소재로 또는 서로 다른 소재를 조합하여 만들어질 수 있다.
- [0057] 모듈(30)은 상기 전면판(31)과 배면판(32) 사이에 두 개의 내부층을 더 포함한다. 두 개의 층 중 제1 층은 입자층(33)이고 두 개의 층 중 제2 층은 고폭약층(34)이다.
- [0058] 입자층(33)은 다수의 강성 입자를 포함한다. 예를 들어, 강성 입자들은 구 형상, 원통 형상 또는 탠덤 탄두와의 충격을 확인하고 탠덤 탄두의 관통을 확인할 가능성을 극대화하도록 특별히 설계된 형상을 가질 수 있다. 어떤 실시예들에서, 여러 가지 형상들을 조합한 형상이 사용될 수 있다.
- [0059] 도면의 삽입부에 도시된 바와 같이, 입자(3311)는 철심(3312), 철심을 둘러싸는 보다 가벼운 소재의 층(3313) 및 셸(3314)을 구비할 수 있다. 그 결과, 폭약층(34)이 폭발할 때 입자들이 서로 이격되고 방해된다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 반응 모듈(30)의 일반적인 작동 방법을 설명한다. 두 개의 반응 장갑판(30, 20)이 서로 앞뒤로 위치된다. 전면 반응 장갑판(30)의 전면판(31)에 대한 탠덤 탄두(50)의 충격 시, 탠덤 탄두의 제1 신관이 폭발되기 시작하여 전면판을 뚫는 제트를 발생시킨다. 제트가 입자층(33)을 통해 나아감에 따라, 제트는 최종적으로 고폭약층(34)을 충격하게 되어, 상기 층의 폭발을 일으키고, 이러한 폭발은 탠덤 탄두(50)의 주(제2) 장약을 향해 입자들을 방출한다. 이 입자들은 유입되고 있는 탠덤 탄두의 제2 부분을 향해 방출되어 제2 탄두의 상기 제2 부분의 폭발이 일어나기 전에 이 부분을 매우 높은 속도로 충격한다. 매우 높은 속도로 진행되는 금속 입자들의 상기 충격은 탠덤 탄두의 제2 부분의 무결성을 파손시켜서 제2 부분의 응집적이고 집중적인 제트를 형성하는 능력을 손상시킨다. 어떤 경우들에서, 다수의 입자들이 제2 부분을 충격해서 주 장약이 폭발하게 하지 않으면서도 제2 부분을 완전히 쓸모없게 만들 수 있다.
- [0061] 반응 장갑층(30)은 폭파 타이밍의 제어를 가능하게 하는 트리거 스크린을 포함할 수 있는데, 이에 대해서는 아래에서 상세하게 설명한다.
- [0062] 일 실시예에서, 입자들은 제트가 일으키는 기계적 충격에 의해 초래되는 상기 입자들 간의 운동 에너지 전달을

감소시키도록 이격되어 있다. 입자들 간의 분리는, 도 3 및 입자(3311)에 대해 위에서 설명한 바와 같이, 각각의 입자들을 보다 부드러운 소재, 예를 들어 알루미늄 또는 폴리머 또는 부풀린 에너지 흡수 소재로 코팅하는 것에 의해 달성될 수 있다. 대안적으로, 에너지 흡수 요소들이 입자들 사이에 구비될 수 있다. 또 다른 대안에서, 고 폭발 장약이 입자들 사이에 혼합될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 입자들 사이에 장약을 혼합하는 것에 더하여, 고 폭발 장약의 배면층이 구비된다. 또 다른 실시예에서, 추가 폭발층이 입자층과 전면판 사이에 제공될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 금속 입자들에 대한 제트의 운동 에너지 충격에 의한, 폭발 장약을 파손시킬 수 있는, 고폭약층의 파손을 방지하도록 강성 소재층 또는 복합 소재층이 입자들과 고폭약층 사이에 배치될 수 있다.

[0063] 또 다른 실시예에서, 케이싱의 횡단면 구조는 희망하는 입자 구름 벡터 및 형상을 달성하는 폭과 에너지를 보내도록 구성된다. 예를 들어, 고폭약은 곡선 형상으로 형성되거나, 혹은 경사지거나 혹은 곡선형인 케이싱 내에 배치되는데, 일부 예들이 아래에 제시된다. 또 다른 대안에서, 강성 소재가 유입 입자들 사이에서 시간차 폭발을 일으키는 성형 폭약의 일부분에 배치될 수 있다. 또 다른 태양에서, 피라미드형 요소와 같은 기하학적 요소가 입자들 사이에 삽입되고, 그 틈은 폭발 시 입자 벡터에 대한 폭과 효과에 영향을 주도록 폭약층을 향한다.

[0064] 본 실시예의 반응 모듈(30)은 또한 전면판(31)의 전방에 있는 추가 전면층을 포함할 수 있다. 이러한 추가 전면층은 전자 신호에 의해, 또는 탠덤 탄두와의 충격시 상기 추가 판에 부착되는 폭발 물질에 의해 초래되는 시퀀스 폭파(sequential blast)에 의해 반응 장갑 모듈을 활성화시키는 트리거 메커니즘으로 사용될 수 있다.

[0065] 또 다른 실시예에서, 탠덤 탄두와 전면판의 충격 전에 폭발을 활성화하기 위하여, 근접 신관 또는 센서가 하나 이상의 반응 장갑 모듈(30)과 연관될 수 있다.

[0066] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 반응 모듈의 일반적인 구조를 도시한다. 이전 실시예들과 대조적으로, 도 5의 반응 장갑은 기술 분야에서 폭축(implosion)으로 알려진 효과를 이용하도록 구성되는데, 반응 장갑의 폭파가 유입 HEAT 제트의 방향을 따라 안내되고, 상기 폭파가 사전에 정해진 구조로 배열되는 다수의 강성 입자들로 안내되어, 상기 구조를 형성하는 강성 입자들이 상기 유입 제트에 대해 다수의 다방향 운동학적 충격을 가하는 동적 형태로 서로에 대한 상대 위치를 변화함에 따라 상기 구조가 그 자신에게로 붕괴되게 함으로써, 유입 제트가 움직이는 입자들과의 다수의 상호작용들을 겪게 하는 것에 의해 제트를 변형시키고, HEAT 제트가 형성될 때뿐만 아니라 초기 관통 단계에서 각 입자의 충격 각도, 속도, 표면(surface face) 등이 HEAT 제트에 영향을 미치고, 그리고 초기 충격 이후에도 폭축 잔류 폭파 에너지에 의해 입자들이 계속해서 파열된 움직임을 계속함에 따라 HEAT 제트 후류에 대한 지속적인 충격이 가해진다. 반응 모듈(130)은 전면판(131), 배면판(132), 전면판(131)의 후면에 부착되는 전면 폭약층(134) 및 입자층(133)을 포함한다. 이 실시예의 폭약층(134)은 실질적으로 전면판(131)의 후면의 전체 면적을 덮는다. HEAT 장약의 충격시, 폭약층(134)은 강성 입자들의 구조가 그 자신에게로 붕괴되게 하는 폭발을 생성하기 시작하여 위에서 설명한 폭축을 일으키고, 상기 입자들이 다수의 방향들에서 높은 운동 에너지를 상기 제트에 가하게 하는 것에 의해 상기 제트를 효과적으로 손상시켜서, 제트를 효과적으로 파괴한다.

[0067] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 반응 모듈(130)의 또 다른 실시예를 도시한다. 반응 모듈(130)은 전면판(131), 배면판(132), 전면판(131)의 후면에 부착되는 전면 폭약층(134) 및 입자층(133)을 포함한다. 이 실시예의 폭약층(134)은 실질적으로 전면판(131)의 후면의 전체 면적을 덮고, 반응 모듈의 측판을 따르는 연장부(141)를 구비한다. HEAT 장약의 충격시, 폭약층은 강성 입자들이 폭발파에 따라 방출되게 하는 폭발을 생성하기 시작한다. 폭발파가 폭약층의 비대칭적인 기하학적 형상으로부터 유래함에 따라, 폭발파는 뚜렷한 궤적을 갖지 않는다. 오히려, 각각의 표면으로부터 나오는 폭발파는 입자들이 하나 이상의 방향으로 이동하게 함으로써 유입되는 HEAT 제트를 다수의 운동 에너지 힘들에 노출시켜서, 제트를 효과적으로 파손시킬 수 있다. 선택적으로, 폭약의 기하학적 형상은, 입자들을 방출하여 입자들이 다수의 방향들에서 높은 운동 에너지를 상기 제트에 가하게 함으로써 제트를 효과적으로 파괴하는, 다수의 충격파 발생원을 생성하도록 각기 다르다. 또한, 폭발에 의해 발생하는 상기 충격파의 집중은 먼로 효과(Monroe effect)로 알려진 방식으로 지향성 폭발파를 달성하도록 폭약 내에 기하학적 구조를 생성하는 것에 의해 상기 폭약을 성형함으로써 안내될 수 있고 그리고/또는 증폭될 수 있다. 폭파 렌즈(140)는, 상기 입자들을 상기 제트와 또는 다른 입자들과 충돌하는 경로로 사출함으로써 제트에 영향을 미칠 2차 충격을 입자들에 발생시키도록, 상기 충격파를 정해진 방향으로 안내하고 증폭하는 형상으로 형성된다. 이 효과는 라이너를 상기 폭약 렌즈(140) 내에 삽입하는 것에 의해 향상될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 상기 폭약 렌즈는 상기 충격파를 소산시켜 상기 강성 입자 궤적을 희망하는 경로로 만들도록 기능적으로 배치될 수 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다. 도 6의 폭약층 연장부(141)가 하나의 측부 표면을 전체적으로 덮는 것에 비해, 연장부(141a)는 그 일부만을 덮는다. 더욱이, 도 6의 실시예에는 단 하나의 연장부(141)만 있는 반면, 도 7의 실시예는 이 예에서는 상기 반응 장갑 모듈(130)의 반대쪽 모서리에 위치되는 제2 연장부(141b)를 포함한다. 연장부(141b)는 측부 표면 전체를 덮을 수 있다. 바람직하게는, 두 개의 연장부들(141a, 141b)은 도시된 바와 같이 서로 다른 축선들 상에 위치된다. HEAT 장약의 충격시, 폭약층은 폭발파에 따라 강성 입자들이 방출되게 하는 폭발을 생성하기 시작한다. (이 실시예에서 비대칭인 폭약층 기하학적 형상의 결과로서) 폭발파가 하나 이상의 폭심을 가짐에 따라, 각각의 표면으로부터의 폭발파는, 충격 시에 유입 HEAT 제트가 폭발 장약(134)을 폭발시킴에 따라, 입자들이 순차적으로 다수의 방향들로 움직이게 할 것이다. 폭발 지점이 연장부(141a) 또는 연장부(141b) 중 어느 하나에 가까울 수 있기 때문에, 폭발은 상기 연장부들 중 하나의 연장부에 다른 연장부보다 빨리 도달할 것이다. 폭발이 비동시적인 것을 보장하도록 연장부들(141a, 141b)에 각기 다른 유형의 폭약들이 사용될 수 있다. 또한, 폭파력(balst yield effect)의 감소를 방지하도록 두 개의 연장부는 서로 정확하게 마주보지 않는다. 다른 실시예에서, 측부들(141a, 141b)에 각각 인접한 강성 입자들은 각기 다른 질량, 각기 다른 형상, 각기 다른 구조적 정렬 중 하나 이상을 가진다. 또한, 강성 입자들은 각기 다른 밀도와 입자 배열, 소재 인장 강도 등을 갖는 소재들에 내포된다. 비대칭 배열로 인해 형성되는 다수의 운동력이 제트를 효과적으로 손상시킨다. 또한 이 실시예에서 그리고 도 6과 유사하게, 폭약의 기하학적 형상은, 상기 입자들을 방출하여 입자들이 다수의 방향들에서 높은 운동 에너지를 상기 제트에 가하게 함으로써 제트를 효과적으로 파괴하는, 다수의 충격과 발생원을 생성하도록 각기 다를 수 있다. 또한, 폭발에 의해 발생하는 충격파의 집중은 먼로 효과로 알려진 방식으로 지향성 폭발파를 달성하도록 상기 폭약 내에 기하학적 구조를 생성하는 것에 의해 폭약을 성형함으로써 안내될 수 있고 그리고/또는 증폭될 수 있다. 폭파 렌즈(140)(도 6에 도시됨)는 또한 상기 입자들을 상기 제트와 또는 다른 입자들과 충돌하는 경로로 사출함으로써 제트에 영향을 미칠 2차 충격을 입자들에 발생시키도록 충격파들을 정해진 방향들로 그 형상을 형성하고, 안내하고 그리고 증폭하도록 폭약층들의 하나 이상의 위치에 통합될 수 있다. 이 효과는 라이너를 폭파 렌즈(140) 내에 삽입하는 것에 의해 향상될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 폭파 렌즈는 충격파를 소산시켜 강성 입자 궤적을 희망하는 경로로 만들도록 기능적으로 전환될 수 있다.

[0069] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 3층 구조 반응 모듈을 도시한다. 3개의 층은 단지 예일 뿐이고 추가 실시예들에서는 추가 층들이 부가될 수 있음을 알아야 한다. 반응 모듈(230)은 타격면(231), 배면(232), 제1 폭약층(234), 제2 폭약층(235), 제3 폭약층(236) 및 제4 폭약층(237)을 포함한다. 구멍들(246a, 246b, 246c)을 구비하는 제1 강철벽이 제1 폭약층(234)과 제2 폭약층(235)을 분리하고 있다. 폭약층들(234, 235, 236, 237)은 단일의 비교적 신속하게 반응하는 폭약 소재로 이루어질 수 있다. 제1 입자 및 폭약 구조(233a)가 타격면과 제1 강철벽(246) 사이에 배열되고, 그 뒤에 제2 입자 및 폭약 구조(233b)가 위치된다. 분리기(239)는 제2 입자 및 폭약 구조(233b)와 제3 입자 및 폭약 구조(233c) 간을 분리한다. 구조(233a)는 층들(234-237)의 폭약보다 느린 폭약으로 만들어질 수 있다. 구조(233b)는 여전히 더 느린 폭약으로 만들어질 수 있고, 구조(233c)는 다른 모든 것들보다 느린 폭약으로 만들어질 수 있다. HEAT 제트와의 충격시, 폭약층(234)이 폭발하여 강성 입자들을 여러 방향으로 방출하고, 이에 따라 유입되는 탄두의 주 장약을 방해한다.

[0070] 층들 사이에서의 폭발의 진행은 뚜렷하게 정해지지 않으며, 다수의 경로가 가능하다. 예를 들어, 폭발이 제1 입자 구조(233a) 내에서 시작될 수 있고, 폭파는 구멍(246)들을 통해 전파되어 제2 폭약층(235)을 활성화시키고, 제2 폭약층(235)의 즉각적인 폭발을 초래한다. 제2 폭약층(235)이 폭발함에 따라, 위에서 상세하게 설명한 바와 같은 폭축 과정이 입자 구조(233b) 내에서 시작되어 입자 구조가 그 자신에게로 붕괴된다. 이 폭발에 이어서, 폭파는 폭약층(236)을 거쳐 전파되고, 폭약층(237)의 폭파 시퀀스가 시작된다. 폭약층(237)의 폭발은 입자 구조(233c)가 그 자신에게로 붕괴하게 하는데, 이는 입자 질량이 붕괴된 입자 구조(233b)와 충돌하기 때문이다. 이러한 다중 폭발-구조 폭축 탠덤 과정은 유입 HEAT 제트를 손상시킨다. 구체적으로, 비대칭 배열로 인해 형성되는 다수의 운동력 벡터가 제트를 효과적으로 손상시킨다. 또한 이 실시예에서 그리고 도 6과 유사하게, 폭약의 기하학적 형상은, 상기 입자들을 방출하여 입자들이 다수의 방향에서 높은 운동 에너지를 상기 제트에 가하게 함으로써 제트를 효과적으로 파괴하는, 다수의 충격과 발생원을 생성하도록 각기 다를 수 있다. 또한, 폭발에 의해 발생하는 상기 충격파의 집중은 먼로 효과로 알려진 방식으로 지향성 폭발파를 달성하도록 상기 폭약에 기하학적 구조를 생성하는 것에 의해 폭약을 성형함으로써 안내될 수 있고 그리고/또는 증폭될 수 있다. 폭파 렌즈(140)(도 6에 도시됨)는 또한 상기 입자들을 상기 제트와 또는 다른 입자들과 충돌하는 경로로 사출함으로써 제트에 영향을 미칠 2차 충격을 입자들에 발생시키도록 상기 충격파들을 정해진 방향으로 그 형상을 형성하고, 안내하고 그리고 증폭하도록 폭약층들의 하나 이상의 위치에 통합될 수 있다. 이 효과는 라이너를 폭파 렌즈(140) 내에 삽입하는 것에 의해 향상될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 폭파 렌즈는 충격파를 소산시켜 상기 강

성 입자 궤적을 희망하는 경로로 만들도록 기능적으로 전환될 수 있다. 또한, 강철판들 또는 분리기 내에 구멍들을 포함시키는 것이 선택적임을 알아야 한다. 이 예는 비한정적인데, 추가 분리기들, 렌즈들 또는 강철판들이 하나 이상의 폭약층을 덮어서 폭약층들의 변질을 방지하는데 사용될 수 있기 때문이다. 또한, 강철판들을 보강하기 위하여, 알루미늄(98), 탄화규소 등과 같은 소재가 이 반응 모듈의 일부로서 사용될 수 있고, 폭파에 의해 유도된 힘 및 위에서 설명한 바와 같은 상기 모듈들의 최종 결과에 영향을 줄 수 있는 물리적인 그리고 기계적인 효과들을 안내하고, 증대시키고, 감소시키는 것 등에 폴리머와 같은 각기 다른 다수의 소재 및 다수의 기하학적 형상을 갖는 중공 구조가 사용될 수 있음을 알아야만 한다. 본 실시예의 반응 모듈의 사용이 단독형 모듈로서 또는, 여기서 설명한 것이거나 혹은 종래 기술에서 공지된 것인, 다른 모듈들과 조합하여 사용될 수 있다는 점을 알아야만 한다.

[0071] 전형적인 반응 장갑이 보통 수직 방향에 대해 슬레이트식으로 장착된다(이러한 일반적 상황이 도 2 및 도 4에 도시되어 있지는 않음)는 것을 알아야 한다.

[0072] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 본 실시예의 ERA에서의 폭파 시퀀스(blast sequence)를 타이밍에 맞춰 개시할 수 있게 하기 위하여 트리거 스크린이 구비된다. 트리거 스크린은 종래 기술에 공지되어 있다. 예를 들어, 트리거 스크린 모델 번호 PT-0303500600MK가 휘트너 코포레이션(Whitner Corporation)(미국 회사)에 의해 제조되고, 도 9에 도시되어 있다. 트리거 스크린은 전형적으로 트리거 스크린의 관통 시에 전기 회로를 폐쇄하는 데에 사용된다. 트리거 스크린의 관통 시에, 전기 회로가 폐쇄되고, 폭발 회로가 시작되어 장약(charge) 내의 폭약(explosive)을 폭발시킨다. 대안적으로 트리거 스크린이 폭발 이벤트로 인해 압력이 가해지면 전류를 발생시키는 압전 요소들에 기초할 수 있거나, 혹은 디토네이터(dettonator)가 전자기장의 검출에 기초하여 작동될 수 있다. 여기서 트리거 스크린이 언급되는 모든 위치에, 폭파 타이밍 또는 시퀀스 제어를 제공하는 임의의 다른 수단이 포함될 수 있음을 알 것이다. 폭파 시퀀스의 레이턴시는 예를 들어 트리거 스크린이 뚫린 시간으로부터 5 마이크로초 내지 뚫린 시간으로부터 20마이크로초에 폭파 시퀀스가 시작될 수 있도록 기술 분야에서 공지된 수단에 의해 처리될 수 있다. 트리거 스크린의 폭약층(134) 또는 상기 장약 내에서 중요한 것으로 여겨지는 임의의 부품으로부터의 거리는 제트에 의한 충격 전에 폭파를 처리할 수 있게 하는 핵심 요소이다. 도 9 내지 도 9c에 도시된 바와 같이, 트리거 스크린(241)은 고폭약층(134)의 폭파 타이밍을 맞추기 위해 사용된다. 본 실시예에 따르면, 이러한 트리거 스크린(241)은 타격면 뒤에 장착된다. 트리거 스크린(241)의 폭약층(134)으로부터의 거리는 제트가 도 9b의 ERA 내의 요소들에 충격하기 전에 상기 장약 내에서 폭파 시퀀스가 시작될 수 있는 최대 시간을 결정하도록 조정될 수 있다. 도 9c에서, 스크린은 예를 들어 장약을 구성하는 요소들 내에 위치된다. 제트가 장약을 구성하는 요소들을 관통하여 이동할 때, 스크린은 제트가 장약 내의 정해진 위치에 도달하기 전에 폭파 시퀀스를 트리거시킨다.

[0073] 이러한 기법이 또한 종래 기술의 ERA 모듈(20)(도 2)을 트리거시켜서 성형 장약 제트가 고폭약을 둘러싸고 있는 전면 강철판을 충격하기 전에 ERA 모듈이 폭발하게 하는 데 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다. (도 9a에 도시된 바와 같은) 트리거 스크린(241)을 이용하는 트리거 메커니즘을 사용하면 도 2의 ERA 모듈이 제트를 무력화시킬 가능성을 크게 개선할 수 있다는 점을 또한 알아야 한다. 도 9a는 ERA(20)의 전면판(21) 앞에 약간 떨어져 위치되어 있는 스크린(241)을 도시한다. 디토네이터는 도 9a, 도 9b 및 도 9c에서 도면 번호 243으로 지시된다. 폭파 회로는 통상의 것이기 때문에 명료성을 위해 도면들에 도시되어 있지 않다.

[0074] 위에서 논의한 트리거 스크린(241)이 유입 제트와 ERA 내의 미리 정해진 요소들의 충격 전에 폭파 시퀀스를 일으키는, 기술 분야에서 공지된 다른 수단에 의해 증대되거나 혹은 치환될 수 있다는 점을 또한 알아야 한다.

[0075] 도 9에 도시된 바와 같이, 트리거 스크린(241)은 둘 이상의 별개의 스크린(241a, 241b)으로 분할될 수 있다. 분할된 트리거 스크린들 중 어느 것이 먼저 작동되는지에 따라 반응 장갑의 특정 위치에서부터 폭파가 개시될 수 있다. 따라서 각기 다른 방향들로부터의 미사일 타격들이 각기 다른 폭발과 벡터들에 의해 방어될 수 있다.

[0076] 이제 폭약층(21)을 폭파시키는 디토네이터(243)를 트리거하기 위한 위에서 논의한 바와 같은 트리거 스크린(241)이 부가된 전형적인 반응 장갑 모듈을 단면 형태로 도시하는 도 9a를 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 트리거 스크린(241)은 공간(2412)에서 사전 결정된 거리만큼 타격면(2410) 뒤에 위치된다. 공간(2412)은 사전 결정된 크기를 가지며, 타격판(2410)과 강철 전면판(21) 사이에 위치된다. 강철 전면판(21)은 폭약층(23) 전방에 위치되고, 폭약층은 다시 강철 배면판(22) 전방에 위치된다.

[0077] 공간은 임의의 크기일 수 있고, 비어 있거나 혹은 폴리머로 채워져 있을 수 있다. 논의한 바와 같이, 스크린(241)은 디토네이터(243)에 연결되고, 거리는, 논의한 바와 같이, 트리거 스크린이 활성화된 후 사전 결정된 정확한 타이밍에 폭약층(23)을 폭파시키도록 구성된다.

- [0078] 도 9b는, 본 실시예들에 따른 트리거 스크린이 추가된, 도 7에 따른 반응 장갑 모듈을 단면 형태로 도시한다. 트리거 스크린(241)은 공간(2412)에서 사전 결정된 거리만큼 타격면(2410) 뒤에 위치된다. 공간(2412)은 사전 결정된 크기를 가지며, 타격판(2410)과 강철 전면판(21) 사이에 위치된다. 강철 전면판(21)은 폭약층(23) 전방에 위치되고, 폭약층은 다시 강철 배면판(22) 전방에 위치된다.
- [0079] 공간은 임의의 크기일 수 있고, 비어 있거나 혹은 폴리머로 채워져 있을 수 있다. 논의한 바와 같이, 스크린(241)은 디토네이터(243)에 연결되고, 거리는, 논의한 바와 같이, 트리거 스크린이 활성화된 후 사전 결정된 정확한 타이밍에 폭약층(23)을 폭발시키도록 구성된다. 연장부들(141a, 141b)이, 폭약들의 일반적인 분포와 더불어, 폭발 파면이 매우 파괴적임을 보장한다.
- [0080] 도 9c는, 본 실시예들에 따른 트리거 스크린을 구비하는, 도 8에 따른 반응 장갑 모듈을 단면 형태로 도시한다. 트리거 스크린(241)은 공간(2412)에서 사전 결정된 거리만큼 타격면(2410) 뒤에 위치된다. 공간(2412)은 사전 결정된 크기를 가지며, 타격판(2410)과 강철 전면판(246) 사이에 위치되고, 제1 폭약층(233a)을 포함한다. 강철 전면판(246)은 구멍들(246a, 246b, 246c)을 구비하며, 폭약층(233b, 233c) 전방에 위치되고, 폭약층은 다시 강철 배면판(22) 전방에 위치된다.
- [0081] 공간(2412)은 임의의 크기일 수 있다. 논의한 바와 같이, 스크린(241)은 디토네이터(243)에 연결되고, 거리는, 파열된 파면을 제공하기 위해, 트리거 스크린이 활성화된 후 정확히 타이밍이 맞춰진 시퀀스로 폭약층들(233a, 233b, 233c)을 폭발시키도록 구성된다. 도 9b의 입자들이 상하 방향의 강철층들로 치환된 것을 도시하는 도 9d를 이제 참조한다. 각각의 강철층 뒤에 폭약층이 배치된다. 모듈의 양측에 있는 두 개의 장약이 폭발되어 가위 효과를 일으킨다.
- [0082] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예에서, 폭약층(234)이 수평면과 수직면 중 어느 하나에 대해 다소 경사지게 형성되고 몰딩된다. 반응 장갑 장약의 배열에서, 입자 구조(233)는 유입 HEAT 제트를 향해 방출되어 비스듬하게 안내되는 전단력을 제트(277)에 가하면서 제트를 충격한다. 도 11에 도시된 또 다른 실시예에서, 반응 장갑은, 상기 경사진 폭약층(234)에 더하여, 전선(278)을 통해 폭발 시퀀스를 활성화시켜서 위에서 설명한 바와 같은 디토네이터(243)의 폭발을 일으키기 위한 트리거 스크린(241)을 포함한다. 트리거 스크린은 적당한 수신기에서 수신되고 나서 디토네이터(243)를 폭발시킬 폭파 시퀀스를 시작시킬 전자기 신호 또는 RF 신호를 발생시키기 위하여 전기 회로를 폐쇄하기 위한 수단으로 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 트리거 스크린 또는 폭파 시퀀스를 시작시킬 수 있는 임의의 다른 장치가 하나 이상의 반응 장갑 모듈에 연결될 수 있다. 대안적으로, 트리거 스크린은, 도 9와 관련하여 논의된 바와 같이, 분할될 수 있고, 이에 따라 유입되는 발사체의 방향에 따라 반응 장갑 유닛 내에서 각기 다른 트리거 시퀀스들이 수행될 수 있다.
- [0083] 예를 들어 도 11에 도시된 바와 같은 트리거 스크린은 위에서 설명한 실시예들 중 어느 실시예와도 작동할 수 있다. 스크린에, 스위칭 메커니즘에 또는 디토네이션 요소에 대한 전압은 (a) 배터리, (b) 커패시터, (c) 유도형 회로, (d) 요동 움직임을 통해 진자형 요소를 기술 분야에서 공지된 방식으로 자기장 내에서 움직이게 하고, 이에 의해 커패시터, 배터리 등에 공급되는 전기를 발생시키는 전자기계 요소, (e) HEAT 제트에 의한 압력 또는 충격시 트리거 스크린으로 안내될 수 있는 전기를 발생시키는 압전 요소(대안적으로, 압전 요소에 의해 발생하는 전압이 상기 폭파 시퀀스를 활성화시키는 수단으로서의 커패시터 또는 배터리에 저장되어 있는 에너지를 방출시킬 수 있는 스위칭 메커니즘을 활성화시킴); 및 (f) 접촉 시에(즉, HEAT 폭발에 의해 시작될 때) 위에서 언급한 것을 작동시키는 데 필요한 전기를 발생시키는 기술 분야에서 공지된 화학 약품 또는 금속들을 사용하는 것에 의해 얻어질 수 있다.
- [0084] 위의 수단들 (b), (e), (f)는 트리거 스크린과 함께 사용될 수 있거나 혹은 상술한 실시예들 중 임의의 실시예에서 설명한 바와 같은 반응 장갑용 트리거 메커니즘으로 사용될 수 있다. 이들은 또한 충격시 폭파 시퀀스를 시작하는 데 필요한 전압을 방출할 수 있기 때문에 트리거 스크린을 대체할 수 있다. 바람직하게는, 상기 요소들 (b), (e), (f)는 폭발 장약 앞에 어느 정도 떨어지게 배치된다.
- [0085] 도 12는 고폭약층(162)이 사이에 샌드위치식으로 끼워지는 두 개의 강철판(160, 161)을 포함하는 반응 장갑을 도시한다. 상기 고폭발 장약은 위에서 설명한 바와 같이 활성화될 때 트리거 스크린(164)에 의해 활성화되는 디토네이터(163)와 어울린다. 트리거 스크린의 뚫림 시 그리고 강철판들(160, 161) 사이에 샌드위치식으로 끼워져 있는 고폭약(162)과의 접촉이 시작되기 전에, 트리거 스크린 메커니즘에 의해 폭파가 시작됨으로써 유입 제트가 반응 장갑 샌드위치와 충격하기 전에 고폭약이 폭발하여 금속판들 중 하나 이상을 유입 제트(165)를 향해 방출하게 한다. 트리거 스크린은 HEAT 제트가 아닌 요소에 의한 우발적인 활성화를 방지하도록 타격면 뒤에 있다. 폭약은 타격면에 대해 비스듬하게 놓이고, 유입 제트의 무결성을 파괴하기 위해 유입 제트에 대응되는 각도로

폭파를 일으킬 수 있다.

- [0086] 배터리(167)는 디토네이터(163)를 작동시키기 위한 전력을 제공할 수 있다.
- [0087] 상술한 반응 장갑 모듈들 전부의 타격면(166)이 강철, 티타늄, 발리스틱 알루미늄 및 모든 유형의 금속 합금과 같은 강성 금속 요소로 구성될 수 있다는 점을 알아야 한다. 또한, 타격면은 알루미늄, 탄화붕소 등과 같은 강성 소재로 구성될 수 있다. 또한 타격면은 아라미드, 다이니마 등과 같은 각종 폴리머로 구성될 수 있다. 또한, 타격면은 유리 섬유, 탄소 섬유 등과 같은 압축 섬유로 구성될 수 있다. 상기 소재들 각각이 도면에서는 강철층인 것으로 지시되어 있는 도면 중의 타격면에 조합되거나 혹은 그 타격면을 대체할 수 있다.
- [0088] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다. 도 12에서와 동일한 부분들은 동일한 도면 부호를 부여하고, 본 실시예의 이해를 위해 필요한 경우를 제외하고는 다시 설명하지 않는다. 폭약층(170)은 유입 제트(165)에 대해 파열된 파면을 발생시키도록 설계되는 하나 이상의 성형 폭약 렌즈(171)를 포함한다. 렌즈들은 (기술 분야에서 공지된) 라이너(172)를 구비하거나 혹은 구비하지 않을 수 있다. 폭발 에너지를 너무 많이 흡수하지 않게 하기 위하여, 라이너는 구리 또는 이와 유사한 소재일 수 있다. 폭약 렌즈들은 각기 다른 충격 방향을 위해 구성들(173, 174)과 같은 여러 가지 구성들로 제공될 수 있다. 폭약 렌즈들을 이용하여 구성된 반응 장갑 모듈은 트리거 스크린(164)을 이용하여 렌즈들을 활성화시키는 것에 의해 유입 HEAT 제트(165)를 무력화시키는 데 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 모듈의 각기 다른 부분들이 각기 다른 렌즈 형상들을 가지고, 추가 실시예에서, 각기 다른 방향들로부터의 충격이 적절하게 지향된 폭발파들과 만나도록 각기 다른 부분들이 트리거 스크린의 각기 다른 부분들에 의해 작동될 수 있다.
- [0089] 폭발파를 보다 잘 안내하기 위하여, 렌즈들의 형상은 그 단면이 (도면에 도시된 바와 같은) 삼각형, 구형 또는 임의의 다른 형상일 수 있다. 대안적인 실시예에서, 렌즈는 홈들 또는 공동들을 구비하는 부분 구형일 수 있다. 홈들은 라이너로 채워질 수 있다. 홈들 또는 공동들은 힘의 집중을 발생시키고 이에 따라 렌즈 효과를 향상시킨다.
- [0090] 도 14는 입자 기반 폭발 반응 장갑 모듈(720) 및 도 12에 도시된 폭발 반응 장갑(721)의 조합을 도시한다. 도 12에서와 동일한 부분들은 동일한 도면 부호를 부여하고, 본 실시예의 이해를 위해 필요한 경우를 제외하고는 다시 설명하지 않는다. 반응 장갑 모듈들(720, 721) 각각에 트리거 스크린(164)이 구비된다. 두 개의 트리거 스크린 중 어느 한 스크린이 시간 맞춤식 폭파 시퀀스로 반응 모듈들을 활성화시킬 수 있다. 유입되는 탠덤 발사체(722)가 초기 제트(723)를 발생시킨다. 초기 제트는 제1 모듈(720)의 스크린(164)을 트리거시키고, 그에 따라 발생하는 폭발이 입자 구름(724)을 형성시켜 발사체(722)의 주 폭발의 보다 큰 제트를 방해한다. 모듈(721)은 여전히 트리거되지 않은 채로 모듈(720) 뒤에 놓이지만, 유입 발사체(722)가 모듈(720)을 박살내면 트리거될 것이다. 대안적으로, 모듈(721)은 추가 탠덤 발사체가 동일한 위치에 타격하는 것을 대비하여 예비로 남게 된다.
- [0091] 모든 실시예들에서, 모듈들은 순차적인 순서로, 예를 들어 탠덤 설정(tandem setting)으로 작동할 수 있는데, 이는 모듈들이 서로 전후로, 또는 서로 나란히, 또는 다수의 반응 장갑 모듈로 구성되는 클러스터로 배열되기 때문이다. 각각의 모듈은 설명한 바와 같은 자체 트리거 메커니즘을 포함할 수 있거나 혹은 단일의 트리거 메커니즘에 의해 활성화될 수 있다. 하나의 반응 장갑 모듈과 연관된 트리거 스크린은 활성화 시에 설명한 바와 같은 탠덤 작동이 되도록 다른 모듈에서의 폭파 시퀀스를 개시할 수 있다.
- [0092] 또 다른 실시예에서, HEAT 제트의 파괴 또는 심각한 변형의 가능성을 보장하기 위하여, 본 출원 명세서에서 설명하거나 혹은 기술 분야에서 공지된 다수의 반응 장갑 모듈이 타이밍에 맞추어서 활성화되도록 순차적으로, 즉 전후로, 상하로, 옆으로 등으로 배열된다. 폭발 반응 장갑, 비활성 반응 장갑(inert reactive armour) 등과 같은 하나 이상의 반응 장갑 모듈이 기술 분야에서 공지되어 있다. 도 15a의 비제한적인 예에서 볼 수 있는 바와 같이, 강철층(901), 고폭약층(902) 및 강철층(903)을 포함하는 폭발 반응 장갑 모듈(900)이 도 15b의 모듈 전방에 배치된다. 비제한적인 예에서, 도 15b의 모듈(920)은, 본 출원 명세서에서 상세하게 설명하는 바와 같이, 트리거 스크린(921), 강철층(922), 고폭약층(923), 디토네이터(924), 에너지원(925), 전선(926) 및 강철층(927)을 포함한다. 도 15c는 도 15a의 반응 모듈(900)과 도 15b의 반응 모듈(920)을 조합한 장치(930)를 도시하는데, 모듈들 사이에 충전재들(952, 953, 954)이 구비되어 있다. 충전재들은 반응 모듈들을 공통의 케이싱 내에 지지하고 그리고/또는 모듈들(900, 920)의 강철판들의 감속 또는 가속을 허용하고 잔류 폭파 에너지의 소산을 억제하는 데 사용된다. 충전재들은, 예컨대 고밀도, 저밀도 스티로폼과 같은 각기 다른 밀도의 폴리머, 또는 소재에 공동들을 삽입하는 것을 통해 그리고/또는 하니컴과 같은, 질량을 지지할 수 있는 기계적 구조를 구축하는 것을 통해 면밀도를 변경하는 것에 의해 그리고 유체와 같은 에너지 흡수 소재를 소재들에 삽입하고 물과 같은 유체를 간극들(952, 953, 954)에 배치되는 용기에 담는 것에 의해 기계적 지지력을 제공할 수 있도록 몰딩될 수 있다.

는 임의의 소재로 만들어질 수 있다. 또한, 충전재들은 각기 다른 면밀도를 갖는 금속을 포함하는 복합 소재로 만들어질 수 있는데, 이러한 복합 소재는 가스를 펌핑하여 강성 소재에 기초한 스티로폼 또는 이와 유사한 소재를 생성하는 것에 의해 제조될 수 있다. 또한, 모듈들(900, 920) 각각의 내에 각기 다른 질량의 강철관들을 사용하는 것에 의해, 모듈들의 폭발들의 잔류 효과들 간의 상호작용이 폭발과와 강철 요소들 간의 사전 결정된 충돌 패턴에 따르도록 수정된다. 예를 들어, 모듈(920)의 강철관들(922, 927)이 각기 다른 질량을 가질 경우, 판들은 서로 반대 방향으로 그리고/또는 각기 다른 속도로 비행하여, 고속 또는 저속으로 HEAT 제트를 충격할 수 있고, 필요한 경우, 모듈(900)의 폭발의 잔류 효과와 상호작용할 수 있다. 충격 시, HEAT 제트(940)의 팁이 모듈들(900, 920)이 폭발하게 한다. 모듈(930)의 전반적인 효율을 최적화시키기 위하여, 다음의 파라미터들, 즉 (a) 모듈들(900, 920) 간의 거리, (b) 모듈들(900, 920) 간의 상대 각도, (c) 충전재들(952, 953, 954)의 소재 메리트 및 기계적 메리트, (d) 사용되는 고폭약, 그 중량(모듈 당 밀도) 및 모듈들(900, 920) 각각에 각기 다른 질량을 갖는 각기 다른 폭약들을 사용하는 것의 기술적 메리트, (e) 디토네이터 및 도 15d에 도시된 바와 같이 단일 모듈에 다수의 디토네이터를 배치하는 것의 기술적 메리트, (f) 폭과 개시를 위해 디토네이션 코드(detonation cord)가 사용될 때 디토네이션 코드를 사용하는 메리트가 조절될 수 있다. 폭약의 기술적 메리트는 폭약의 디토네이션 속도를 포함할 수 있다. 예를 들어, 층(900)은 가장 느린 층일 수 있다. 층(920)은 보다 신속한 층일 수 있고, 예를 들어 트리거 스크린을 이용하여 작동될 수 있다. 제3 층이 전방에, 유입 발사체의 방향으로 부가될 수 있으며, 그러면 추가 층은 특히 신속할 수 있고 트리거 스크린에 의해 작동될 수 있다. 다른 적당한 조합들이 사용될 수 있다. 도 15b에서는 단일의 디토네이터(924)가 사용되는 반면, 도 15d는 모듈(920)에 다수의 디토네이터가 사용되는 실시예를 도시하고 있다. 구체적으로, 도 15d는 다수의 디토네이터(924a-924n)로 이루어진 어레이를 도시하는 평면도이다. 도 15b에서와 같이 디토네이터(924)가 활성화될 때, 폭과 개시 타이밍으로부터 정해진 시간이 경과하면 고폭약의 전체 질량이 소모된다. (도 15b의) 고폭약(923)의 전체 질량이 폭발되는 시간을 최소화하고 촉진시키기 위해, 고폭약 질량 내에 다수의 디토네이터가 분포될 수 있고, 보다 균일하게 디토네이션될 수 있게 하기 위하여 동시에 활성화될 수 있거나, 혹은 특정 방향에 대해 형성되는 디토네이션을 제공하도록 순차적으로 활성화될 수 있다. 이처럼 다수의 디토네이터를 사용하는 것은 본 발명의 여러 가지 실시예들 전부에 적용될 수 있다.

[0093] 현재, HEAT 제트에 의해 강철관들에 가해지는 에너지가 도 15a에서와 같이 강철을 티타늄과 같은 금속 합금으로 치환하더라도 반응 장갑 모듈의 전체 성능에 거의 차이가 없는 정도이기 때문에, 강철이 반응 장갑 모듈들에 사용된다. 즉, 동일한 두께가 요구된다. 도 15b에 도시된 바와 같은 본 발명의 실시예에서, 강철이 티타늄 및 알루미늄 합금과 같은 밀도가 더 낮은 소재로 치환될 수 있다. 발리스틱 알루미늄 및 티타늄 합금을 사용하면 큰 체적의 소재가 유입되는 HEAT 제트를 향해 방출될 수 있기 때문에 훨씬 더 우수한 성능이 발휘되었다. 동일한 질량의 강철을 사용하는 반응 장갑 모듈과 비교하여, 유입 HEAT 제트에 방출되는 동일한 질량의 티타늄이 제트가 강철 타겟을 관통하는 것을 250%의 효율비로 방지할 수 있는 점에서, 더 두껍고 고속으로 움직이는 판과 유입 제트 간의 상호 작용이 매우 효과적인 것으로 입증되었다. 또한, 도 15a의 반응 모듈을 동일한 양의 고폭약과 발리스틱 알루미늄 및 티타늄 합금을 사용하는 도 15b의 반응 모듈과 비교할 때, 발리스틱 알루미늄 및 티타늄 합금을 사용하면 150%의 효율비로 제트가 강철 타겟을 관통하는 것을 방지함에 있어서 훨씬 더 우수한 성능(150%)이 발휘되었다.

[0094] 도 16은 두 개의 반응 모듈(820, 821)에 대한 예를 도시한다. 단일 트리거 스크린(832)이 서로 전후로 배치되는 두 개의 반응 모듈(820, 821)을 활성화시키는 시간 맞춤식 폭과 시퀀스를 트리거시키기 위해 사용된다. 모듈들은 도시된 바와 같이 공간에 의해 이격되거나 혹은 접촉되어 있을 수 있다. 트리거 스크린은 트리거 스크린이 포함되어 있는 반응 장갑(820) 및 트리거 스크린이 연결(841)에 의해 연결되어 있는 반응 장갑(821)을 활성화시킨다. 연결(841)은 전선 연결, 유도, RF 또는 기술 분야에서 공지된 임의의 연결 수단과 관련될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 스크린(832)은 반응 모듈(820) 내에 포함되어 있지만 다른 반응 모듈(821) 만을 활성화시킬 수 있다. 이 경우, 반응 모듈(820)은 HEAT 제트의 충격에 의해 활성화된다. 또 다른 실시예에서, 모듈(820)은 입자들 없이 고폭약만 포함할 수 있다. 도 16에 대한 위의 설명은 예시적이며, 본 출원 명세서에서 언급하거나 혹은 기술 분야에서 공지된 반응 모듈들의 임의의 조합에, 필요한 부분만 약간 수정하여, 적용될 수 있다.

[0095] 또 다른 실시예에서, 위에서 언급한 시간 맞춤식 폭과 시퀀스는 기술 분야에서 공지된 타이밍 조절 수단을 이용하는 것에 의해 달성될 수 있다. 추가 실시예에서, 반응 시간이 각기 다른 디토네이터들이 단일 트리거 요소로부터 시간 맞춤식 폭과 시퀀스를 개시하도록 사용될 수 있다.

[0096] 도 15e에 도시된 본 발명의 실시예에서, 하나 이상의 판금(976)이 도 15b의 모듈 또는 본 발명의 임의의 다른 모듈의 전방(즉, 트리거 스크린 전방) 및/또는 후방에 배치될 수 있고, 잔류 폭과 에너지는 판들을 유입 또는

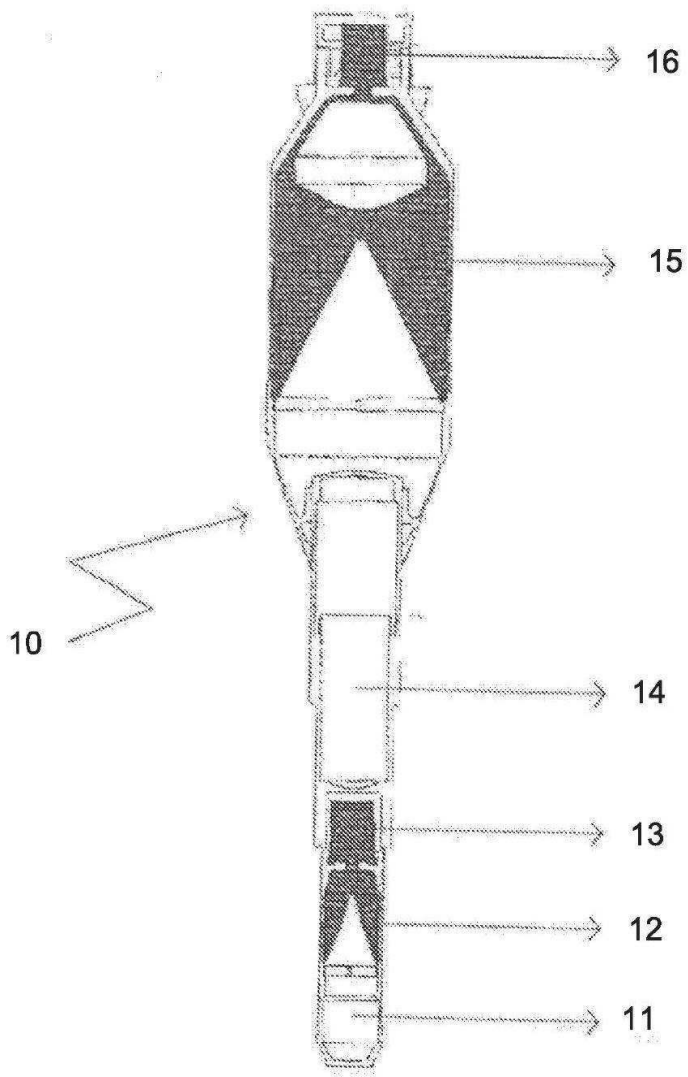
유출 HEAT 제트를 향해 각각 방출하는 데 사용된다.

- [0097] 도 15f에 도시된 또 다른 비제한적인 실시예에서, 폭발 장약(944), 디토네이터(980), 에너지원(925) 및 연결 전선(977)을 포함하는 폭발 모듈(979)이 구비된다. 모듈(979)은 기술 분야에서 공지된 NERA 모듈 또는 ERA 모듈 근처에 배치된다. 모듈(979)은, ERA/NERA의 활성화와 함께, 유입 HEAT 제트에 의해 활성화되도록 기술 분야에서 공지되거나 혹은 위에서 설명한 트리거 메커니즘과 연관된다. 모듈(979)은 트리거 메커니즘이 제1 제트에 의해 관통될 때 트리거되어 유입되는 주 탄두를 파괴할 수 있는 폭발과를 생성한다. 모듈(979) 중 하나 이상이 임의의 정해진 반응 장갑 모듈 근처에 배치될 수 있다. 폭약은 강성 입자들과 혼합될 수 있거나 혹은 위에서 논의한 바와 같이 렌즈 형상으로 형성될 수 있고, 앞선 실시예들에서와 같이 공동들 또는 홈들을 포함할 수 있다.
- [0098] 폭발 모듈(979)은 폭발 장약(944) 둘레에 배치되는 강성 요소들을 포함할 수 있다. 폭발 모듈(979)은 강성 케이싱(945) 내에 수납된다.
- [0099] 도 15에 도시된 또 다른 비제한적인 실시예에서, 폭발 모듈(979)은 모듈(920) 근처에 배치된다. 폭발 장약은 전체 모듈의 활성화와 함께 디토네이션될 것이고, 디토네이터(980)는 전선(977)과 같은 통신 요소를 통해 트리거 메커니즘(921)에 의해 활성화된다. 폭발 장약(944)의 폭발은 보다 느린 응답 시간을 갖는 디토네이터를 사용하는 것을 통해 그 타이밍이 조절될 수 있다. 전체 유닛(979)은 모듈(920)에 대해 상승된 위치에서 부착될 수 있거나, 혹은 모듈 위에 혹은 모듈 옆에 또는 임의의 다른 적당한 위치에 배치될 수 있다. 유닛(979)은 RPG29와 같은 탠덤 장약의 본체를 파괴하도록 의도된다. 폭발 유닛은 장약의 손상을 방지하도록 방탄 소재로 만들어지는 보호 실드로 덮일 수 있다. 금속 또는 앞서 나열한 대안들 중 임의의 것으로 만들어지는 강성 케이싱(945)이 장약을 덮는 데 사용되는 경우, 폭발 에너지가 케이스를 통해 신속하게 방출되게 하기 위해 덮개의 내부에 홈이 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 폭약 소재는, 강성 케이싱(945)이 순간적으로 제거되어 폭발과(944)가 (예를 들어) RPG29의 본체에 도달할 수 있게 하는 것을 보장하도록, 기술 분야에서 공지된 방법으로, 폭발 렌즈로 작용하는 소재 내의 압입부를 구비하는 구리와 같은 금속으로 만들어진 구조 내에 몰딩된다.
- [0100] 도 15h에 도시된 또 다른 비제한적인 실시예에서, 조합 모듈(1000)은 예를 들어 도 15f에서 설명한 바와 같은 모듈들의 어레이를 포함한다. 폭발 장약 모듈(979)은 모듈(1000) 근처에 배치되고, 모듈(1000)의 활성화와 함께 디토네이션될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 폭발 장약(979)은 기술 분야에서 공지된 감지 요소와 연관된 독립적인 트리거 메커니즘에 의해 디토네이션될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 폭발 장약(979)은 모듈(1000)의 활성화와 연관된 폭발 시퀀스와 함께 기술 분야에서 공지된 감지 요소와 연관된 독립적인 트리거 메커니즘에 의해 디토네이션될 수 있다.
- [0101] 도 15h에 도시된 바와 같이, 추가 스크린(9210)이 구비된다. 스크린(9210)은 유입되는 HEAT 제트에 의해 활성화되어 사전 결정된 폭발 시퀀스에 따라 폭발 장약(944)을 트리거시키도록 스크린(921)의 전방에, 또는 그 후방에 또는 그 근처에 배치될 수 있다. 비제한적인 예로, 느리게 반응하는 디토네이터를 장약(944)의 일부로 사용하는 것에 의해 장약(944)의 디토네이션이 지연될 수 있다.
- [0102] 추가 실시예에서, 반응 장갑 모듈(1005)이 사용될 수 있고, 단일 트리거 스크린(1002)이 그 자신의 폭약층(976) 및 모듈(979) 둘 다 트리거시킬 수 있는데, 후자는 지연을 도입할 수 있는 전선(977)을 통해 트리거될 수 있다.
- [0103] 도면의 삽입부(1006)에서 볼 수 있듯이, 모듈(100) 또는 모듈(1005)과 같은 ERA 모듈이 폭발 모듈(979)들의 클러스터의 중심에 위치될 수 있다. 중심의 모듈은 본 실시예들에 따른 ERA 모듈일 수 있거나 혹은 임의의 종류의 기존 ERA 모듈일 수 있다.
- [0104] 또 다른 비제한적인 실시예에서, 기술 분야에서 공지되거나 혹은 위에서 설명한 트리거 메커니즘은 위에서 설명한 트리거 메커니즘에 의해 활성화되도록 디토네이터 또는 임의의 다른 폭발 메커니즘과 같은 폭발 메커니즘을 부착/삽입하는 것에 의해 기술 분야에서 공지된 ERA 모듈을 보장하는 것이다.
- [0105] 또 다른 비제한적인 실시예에서, 여기서 설명한 ERA를 활성화시키는 트리거 메커니즘이 유입되는 미사일을 검출하고 이에 의해 본 발명의 시스템의 실시예들 중 임의의 실시예를 선제적으로 활성화시키거나 혹은 폭발시키도록 보호된 플랫폼에 배치되는 레이더 시스템/전기-광학 시스템과 연관될 수 있다.
- [0106] 또 다른 비제한적인 실시예에서, 위에서 설명한 본 발명의 트리거 메커니즘이 기술 분야에서 공지된 ERA/NERA를 보장하도록 폭발 모듈(979)과 연관될 수 있다.
- [0107] 또 다른 비제한적인 실시예에서, 위에서 설명한 기술 분야에서 공지된 트리거 메커니즘이 기술 분야에서 공지된 임의의 ERA/NERA를 보장하도록 폭발 모듈(979)과 연관될 수 있다.

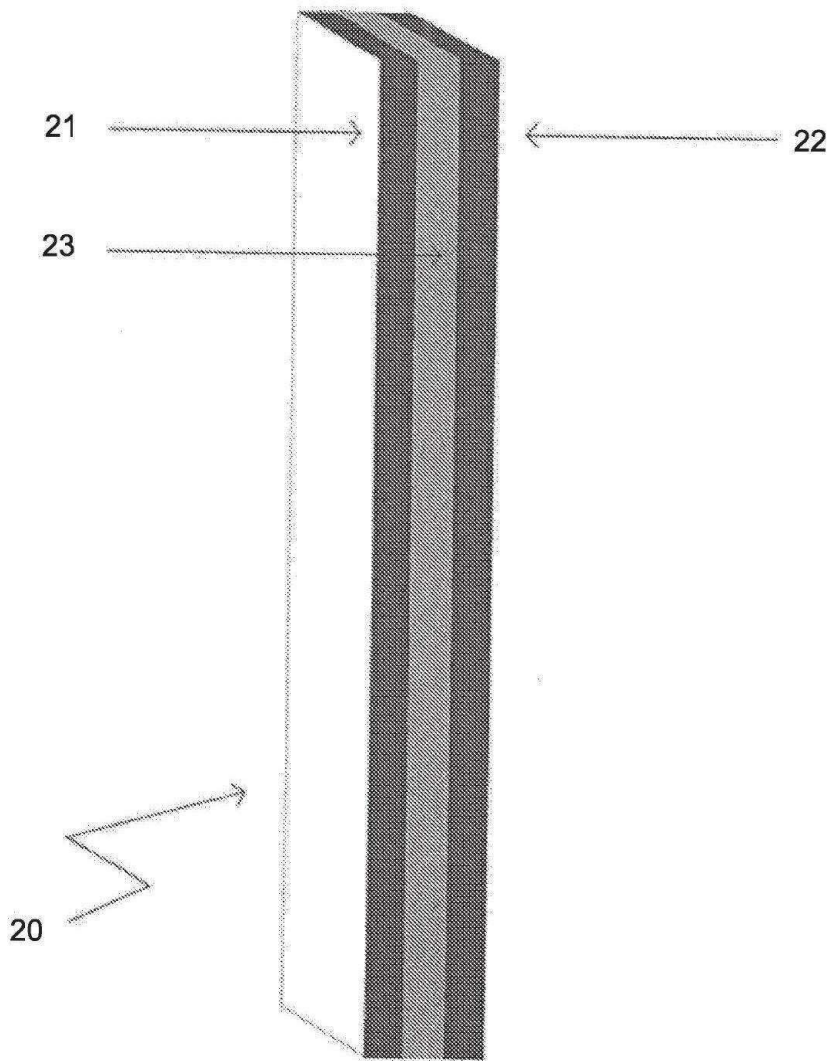
- [0108] 현대의 MBT(Modern Battle Tank)에서와 같이 ERA/NERA가 차량 장갑의 일체화된 부분인 경우, 본 발명의 임의의 실시예에 따른 시스템이 기존 장갑을 보강할 수 있거나 혹은 치환할 수 있음을 알아야 한다.
- [0109] 또 다른 비제한적인 실시예에서, 디토네이터(980)가 전선과 같은 통신 요소(977)를 통해 트리거 메커니즘(921)에 의해 활성화된다. 폭발 장약(944)의 폭발은 보다 느린 응답 시간을 갖는 디토네이터를 사용하는 것을 통해 그 타이밍이 조절될 수 있다. 전체 폭과 유닛(940)은 모듈(920)에 대해 상승된 위치에 부착될 수 있거나, 혹은 모듈 위에 또는 모듈 옆에 배치될 수 있다. 이 유닛은 RPG29와 같은 탠덤 장약의 본체를 파괴하도록 의도된다. 폭과 유닛은 장약의 손상을 방지하도록 방탄 소재로 만들어지는 보호 실드로 덮일 수 있다. 금속으로 만들어지는 강성 케이싱(945)이 장약을 덮는 데 사용되는 경우, 폭발 에너지가 케이스를 통해 신속하게 방출되게 하기 위해 덮개의 내부에 홈이 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 폭약 소재는, 강성 케이싱(945)이 순간적으로 제거되어 폭발과(944)가 (예를 들어) RPG29의 본체에 도달할 수 있게 하는 것을 보장하도록, 기술 분야에서 공지된 방법으로, 폭과 렌즈로 작용하는 소재 내의 압입부를 구비하는 구리와 같은 금속으로 만들어진 구조 내에 몰딩된다.
- [0110] 위에서 설명한 바와 같이, 고폭약은 본 발명의 여러 모듈의 강철판들 사이에 샌드위치식으로 끼워진다. 고폭약의 디토네이션 시, 금속판들 중 하나 이상이 유입 제트를 향해 방출되어 유입 제트를 변형시킨다. 판들의 제트 변형 능력을 개선시키도록, 도 17에 도시된 바와 같이 판들 각각이 다수의 층들을 포함할 수 있다. 비제한적인 실시예에서, 단일 판(1100)이 강철과 같은 강성 소재로 된 두 개의 시트(L1, L2) 및 폴리카보네이트와 같은 고밀도 폴리머로 된 층(L3)으로 이루어질 수 있다. 고밀도 폴리머는 L3 및 전체 판(1100)의 전체 면밀도를 감소시키도록 천공(P1, P2, ... Pn)될 수 있다. 고밀도 폴리머의 천공(P)은 예를 들어 공기로 또는 액체, 고체 소재와 같은 다른 물질로 또는 고폭약 소재로 채워질 수 있다. 고밀도 폴리머의 두께(t)는 사전에 정해진 규격에 따라 강철층들 간의 간극을 생성하도록 변할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 고밀도 폴리머가 알루미늄 및/또는 기술 분야에서 공지된 적층 복합 재료와 같은 강성 소재로 치환될 수 있다. 두 강철판들 사이의 층(L3)의 두께(t)가 변할 수 있는데, 한쪽(t1)은 얇고 다른 쪽(t2)은 강철판들 사이에 각도가 형성되게 하는 두께를 갖는다. 층(L3)이 나란히 배치되는 다수의 요소들을 포함할 수 있음을 알아야 한다. 샌드위치 구조가 임의의 수의 이러한 층(L1, L2, L3)을 포함할 수 있음을 알아야 한다. 판들(L1, L2)의 두께가 변할 수 있음도 또한 알아야 한다. 또한, 샌드위치 구조가 또한 임의의 ERA/NERA 모듈에 사용될 수 있음을 알아야 한다. 비제한적인 실시예에서, 10mm 두께의 전방 강철판은 5mm 강철층(L1), t1=20mm, t2=20mm, 아주 많이 천공된 폴리카보네이트층(L3) 및 5mm 두께의 후방판(L2)로 재구성될 수 있다. 다른 비제한적인 실시예에서, 10mm 두께의 전방 강철판이 5mm 강철층(L1), t1=20mm, t2=10mm, 아주 많이 천공된 폴리카보네이트층(L3) 및 5mm 두께의 후방판(L2)로 재구성될 수 있다.
- [0111] 본 문서에서 "강철"이란 용어는 또한 탄도 제동 능력을 갖는 다수의 강성 소재 및/또는 합금에 대한 동의어로 사용될 수 있음을 알아야 한다.
- [0112] 본 발명의 일부 실시예들을 예시하여 설명했지만, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나거나 혹은 특허청구범위를 초과하지 않으면서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 범위 내에서 본 발명이 많은 수정예들, 변형예들 및 개조예들로 그리고 다수의 균등물들 또는 대안적인 해결책들을 사용하여 실시될 수 있음은 명백하다.

도면

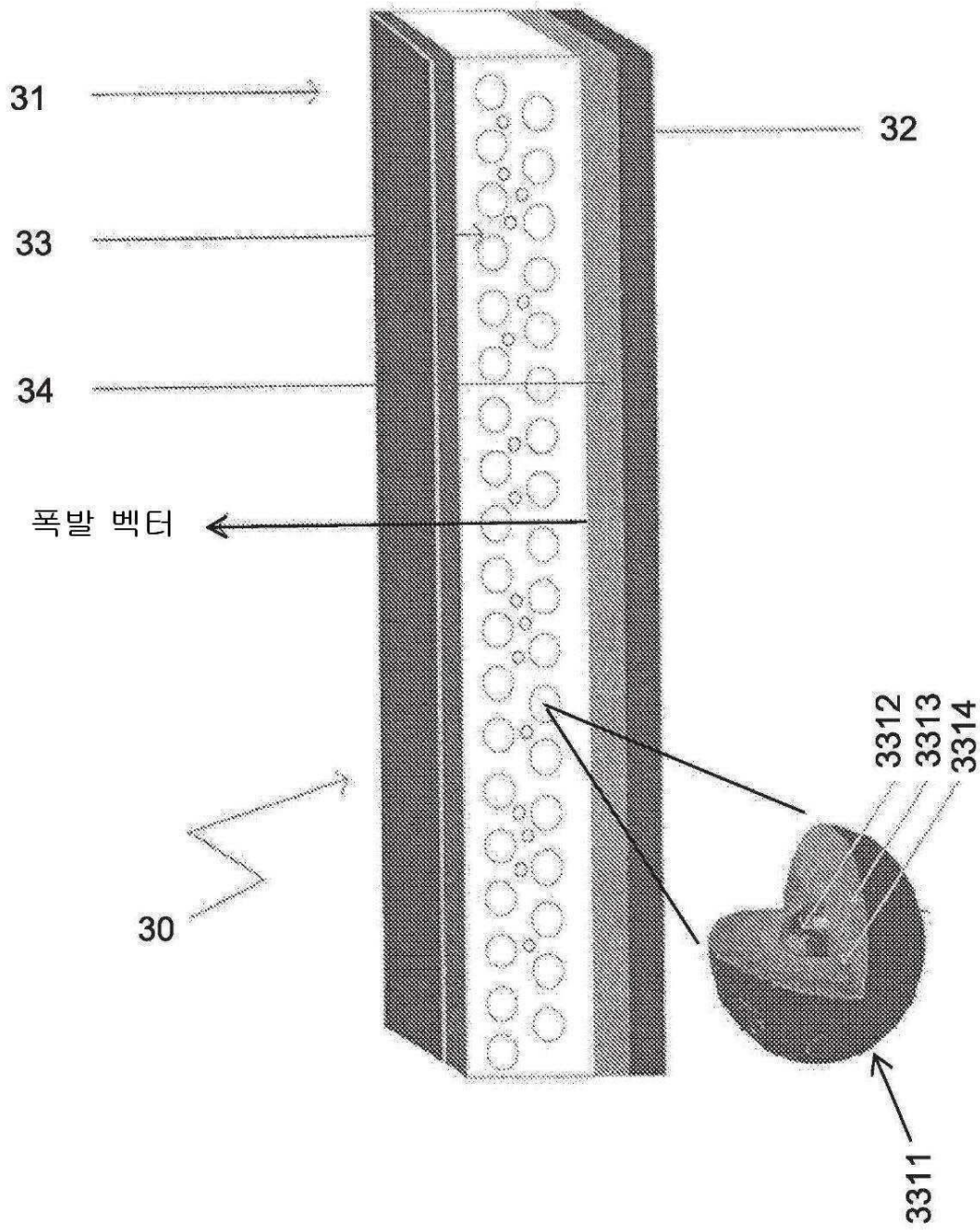
도면1



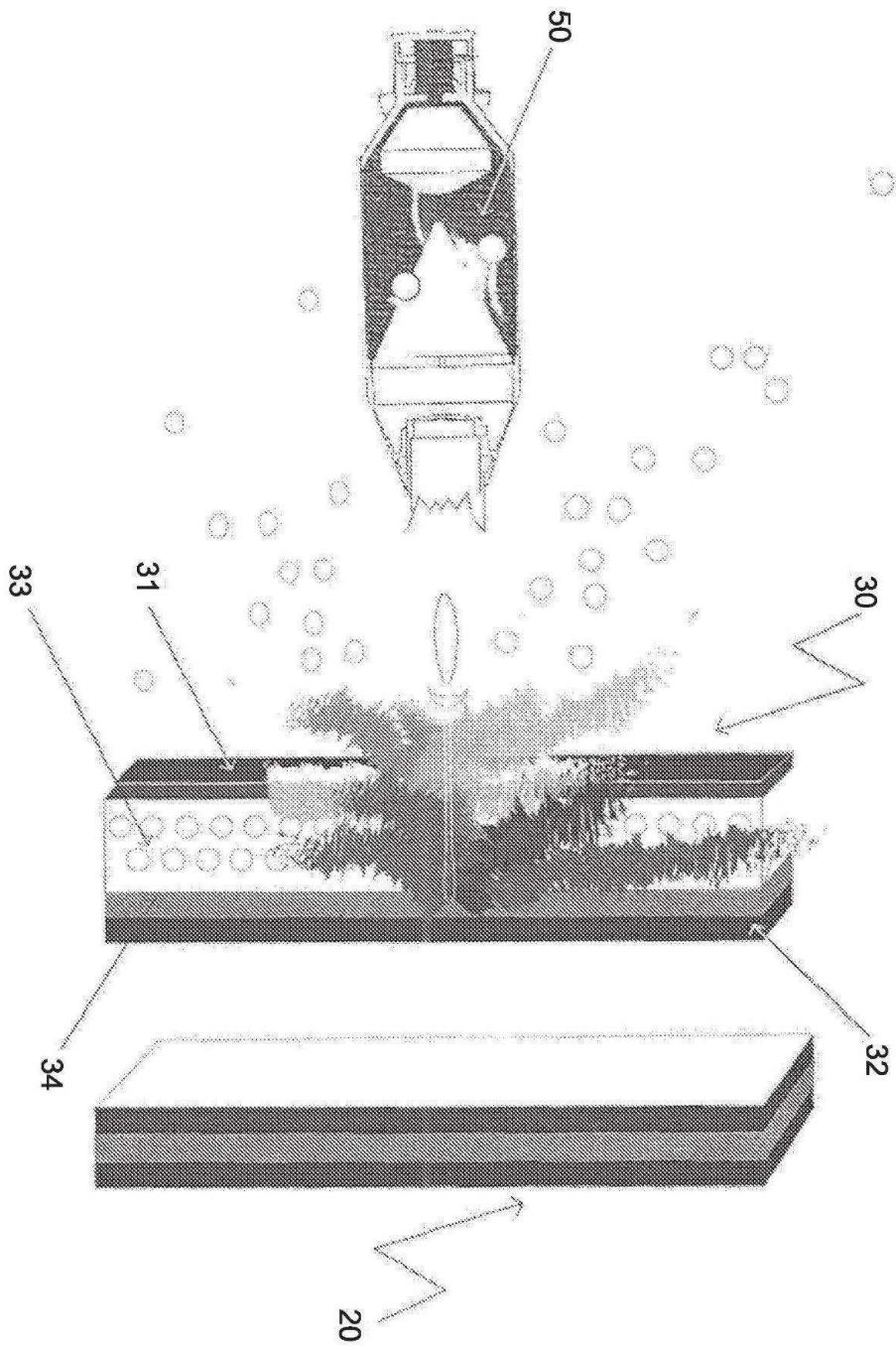
도면2



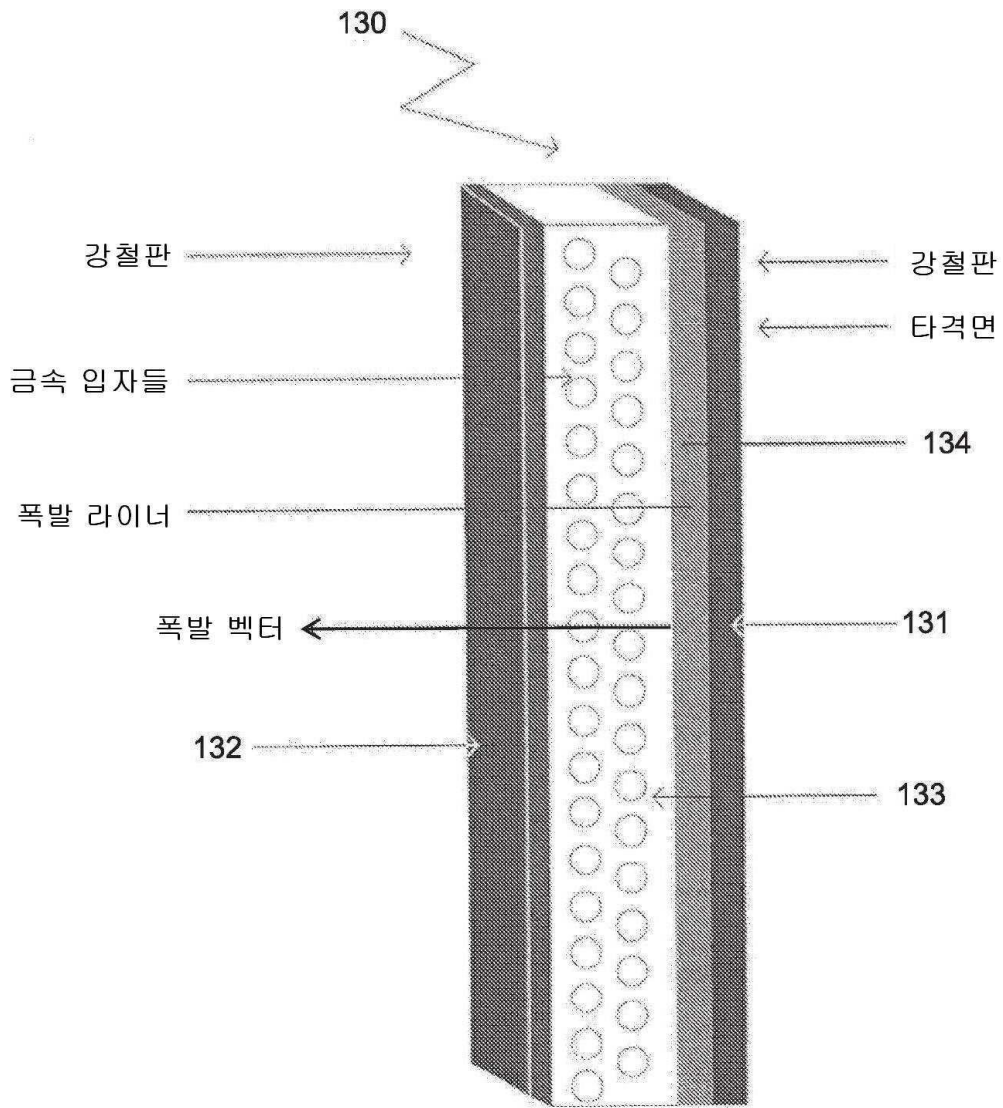
도면3



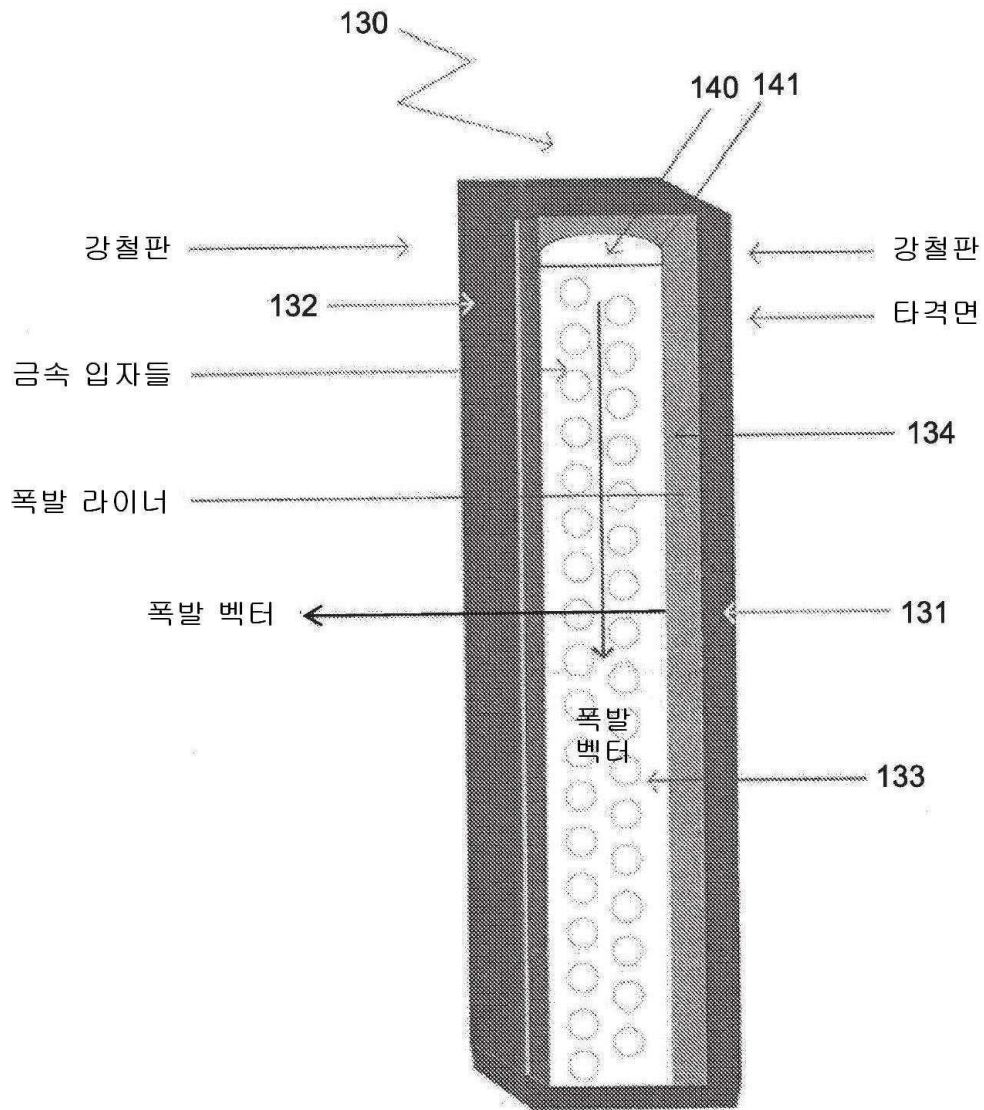
도면4



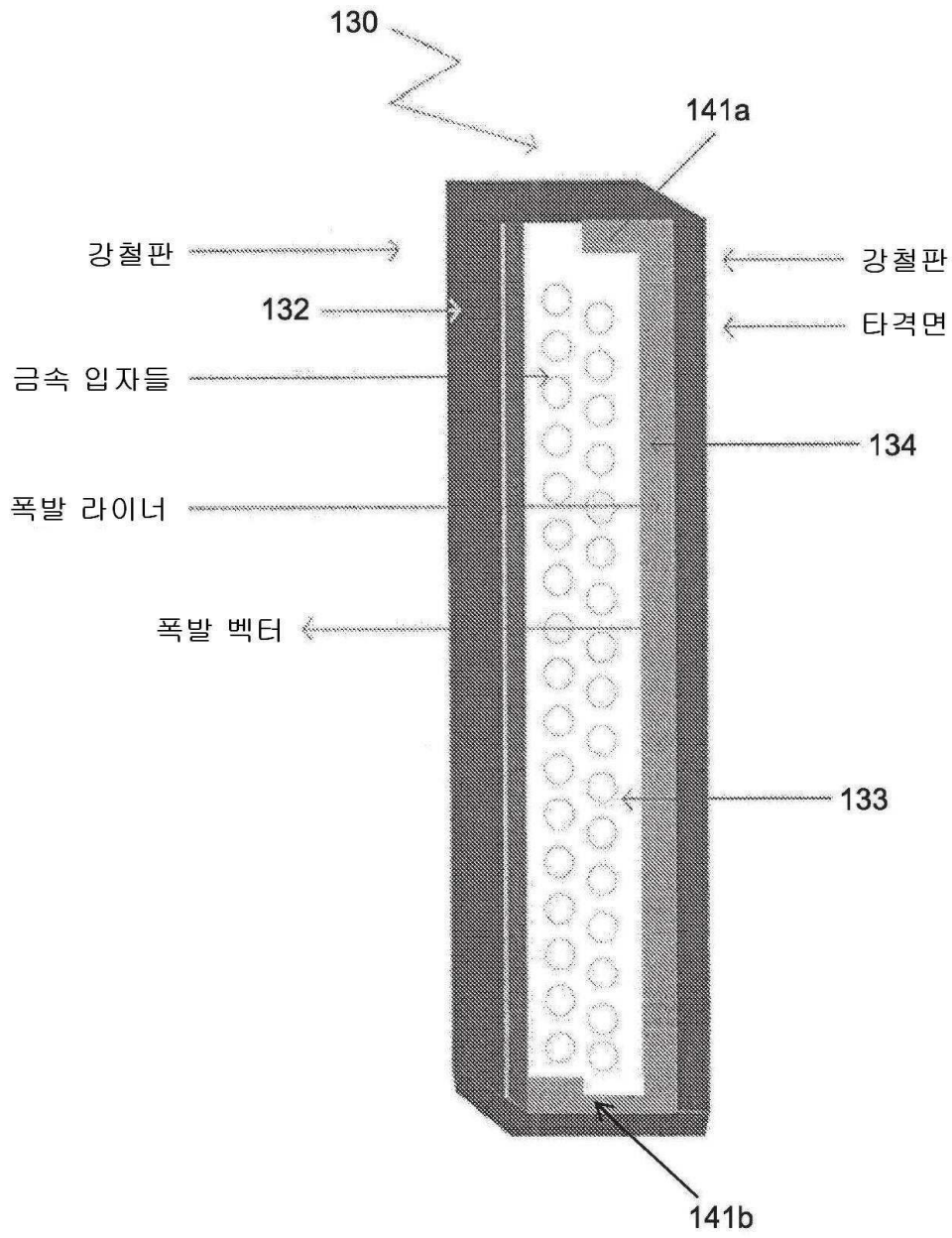
도면5



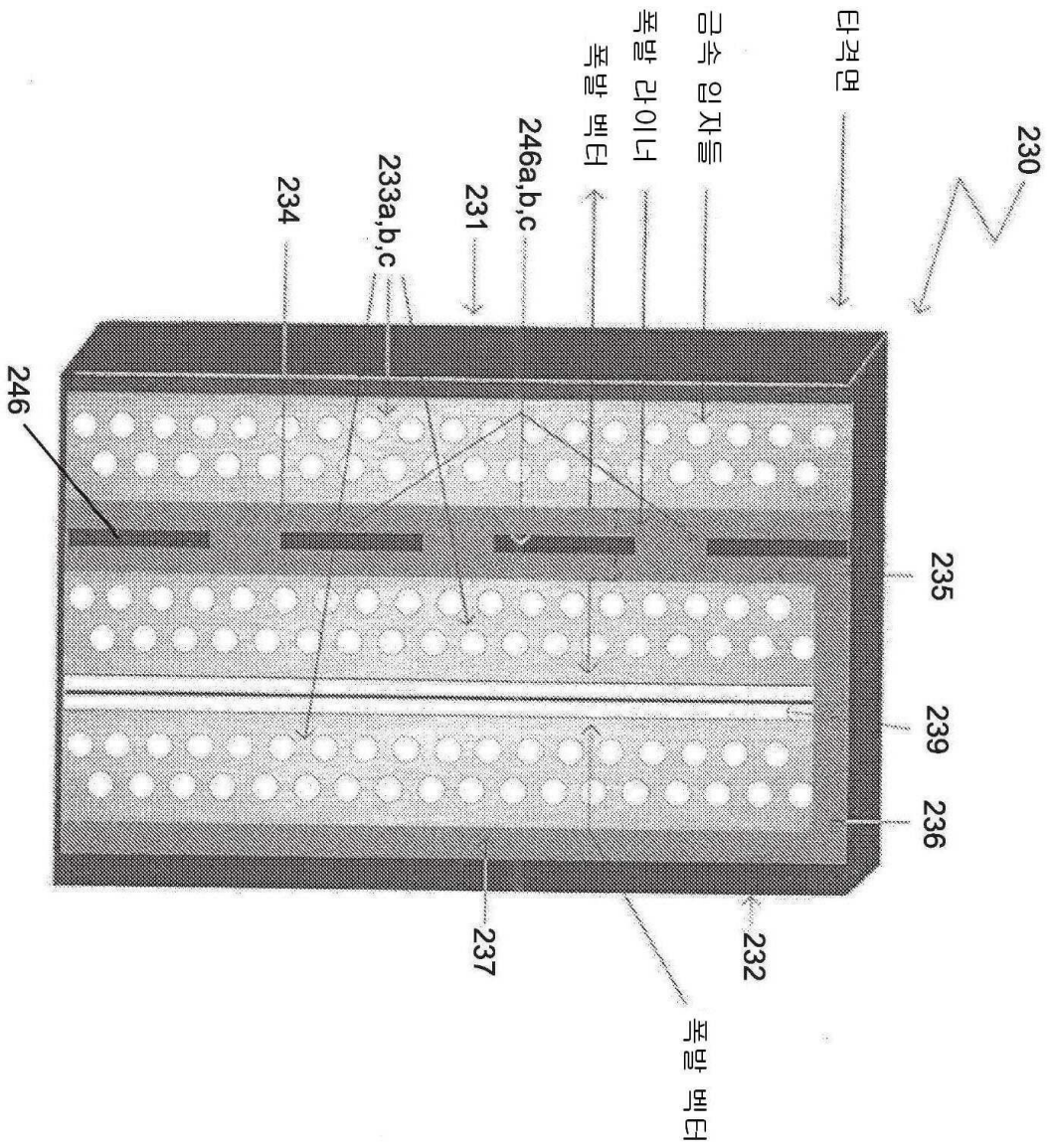
도면6



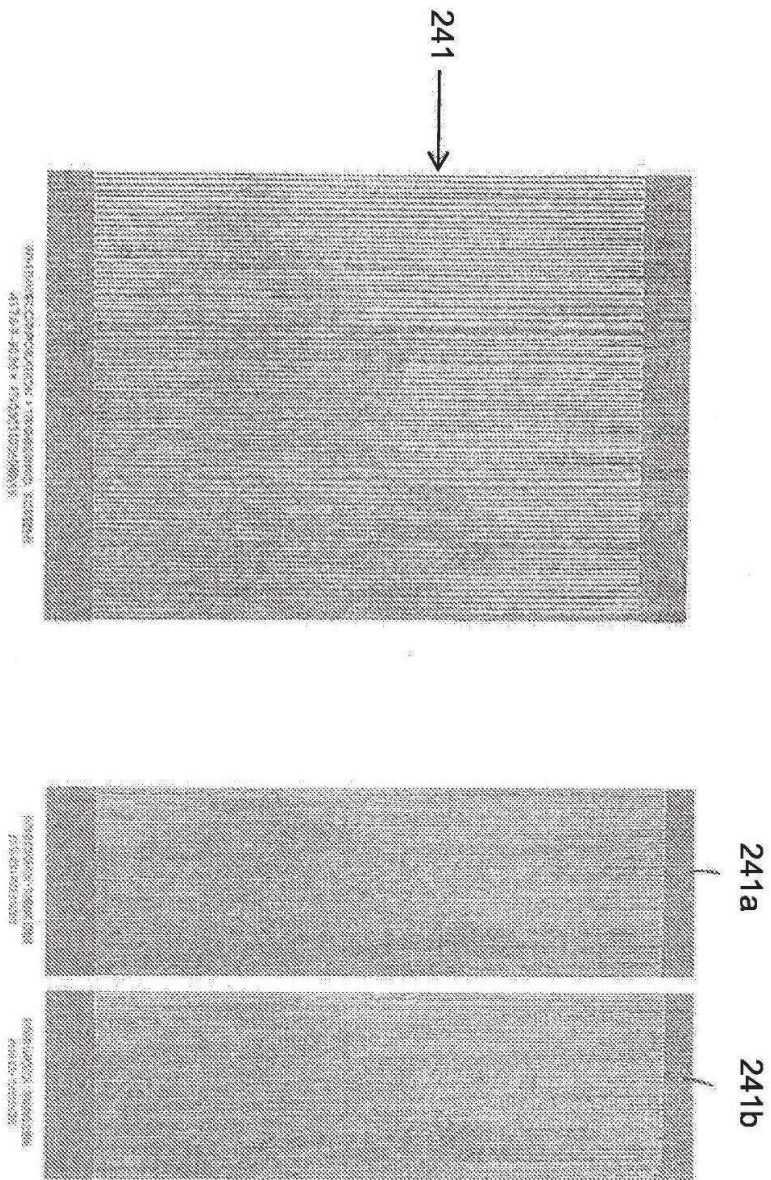
도면7



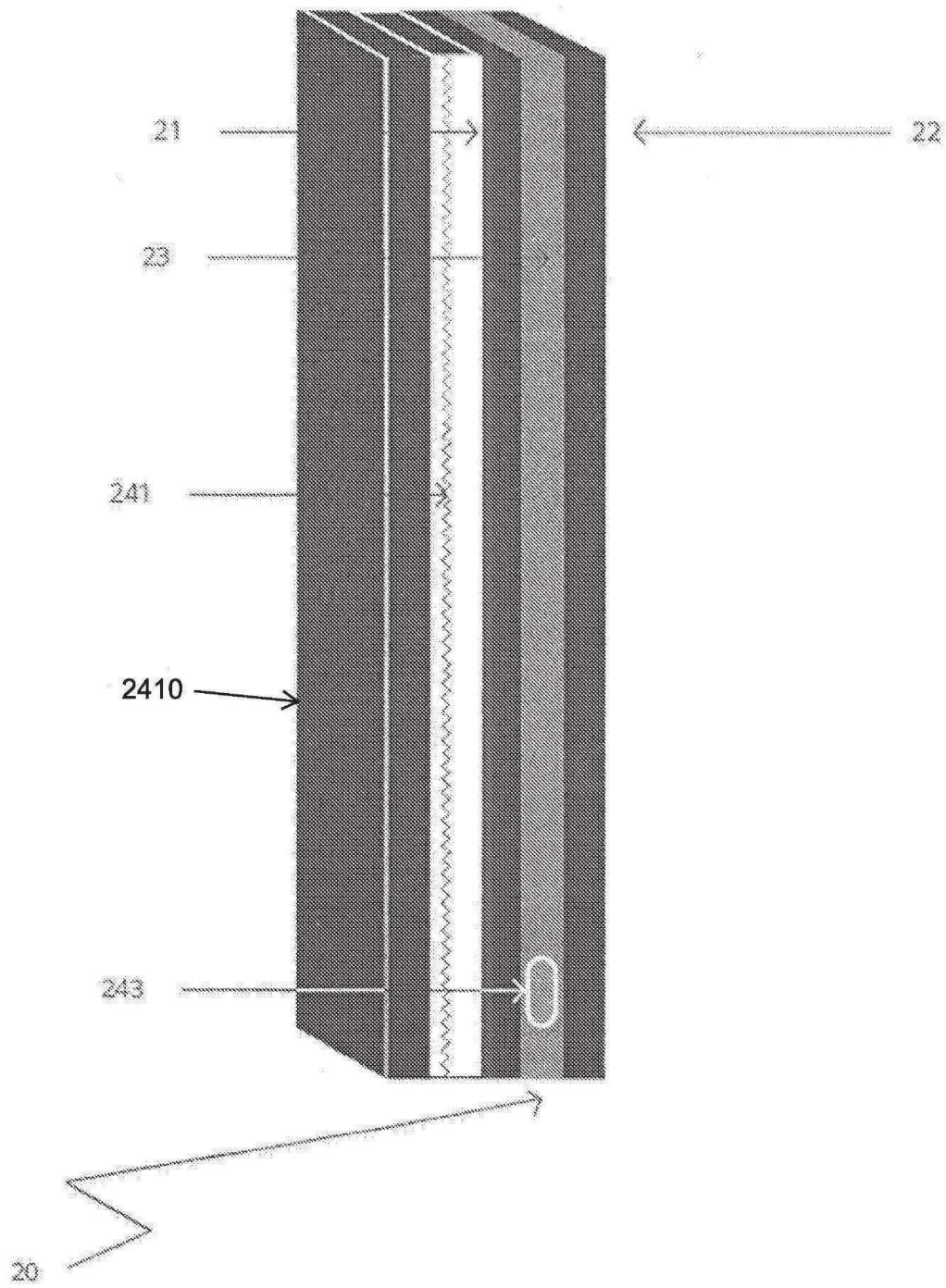
도면8



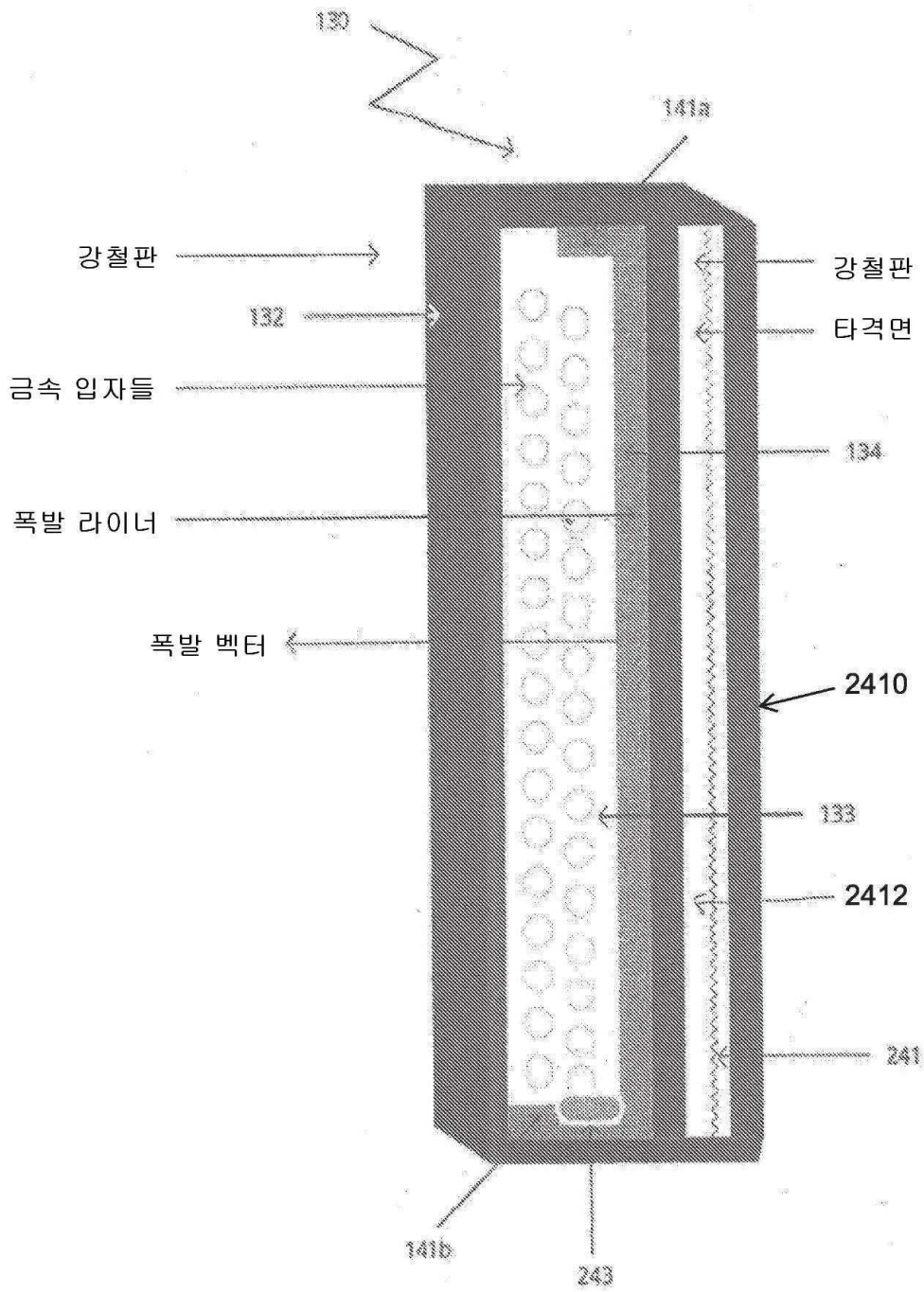
도면9



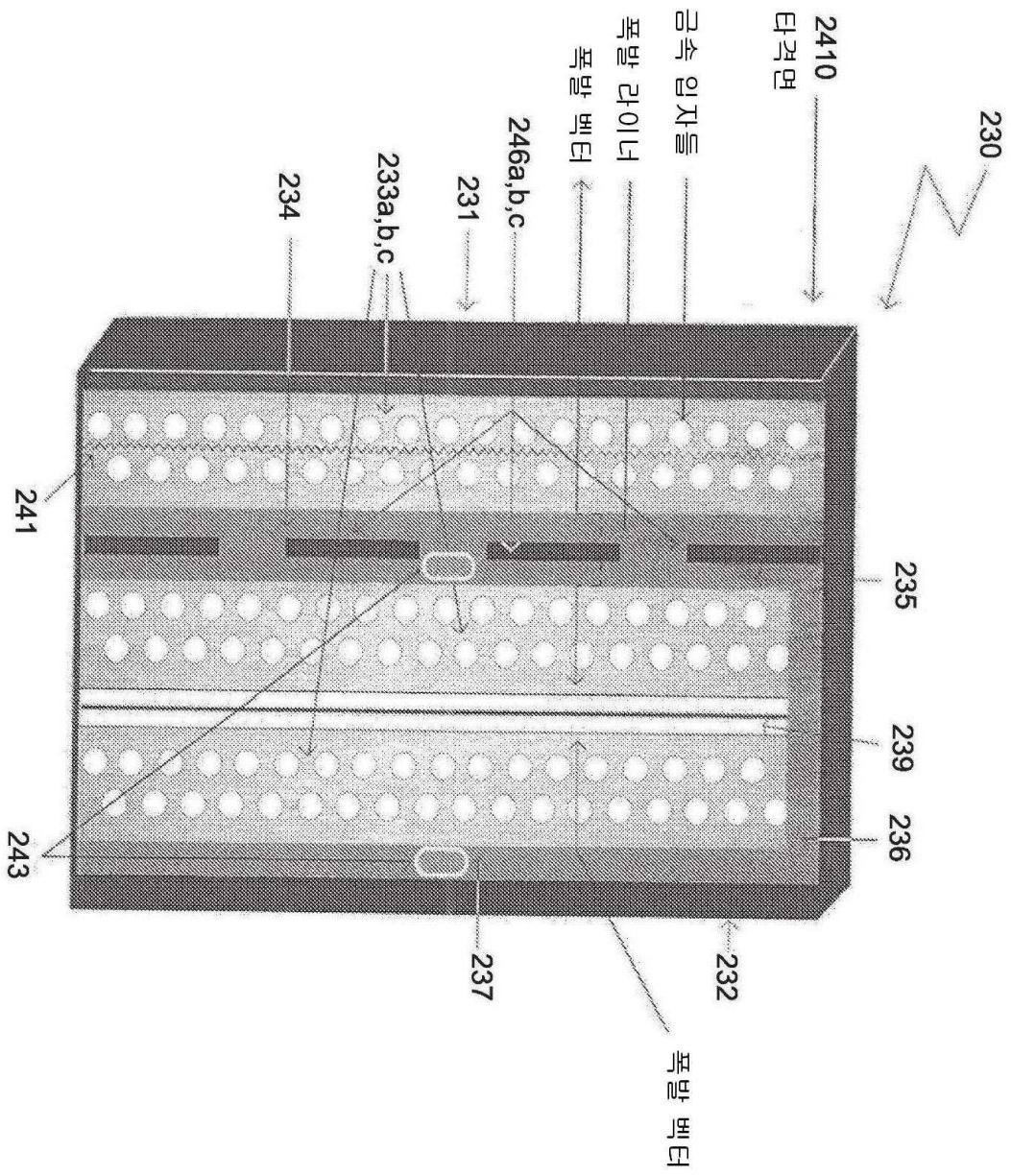
도면9a



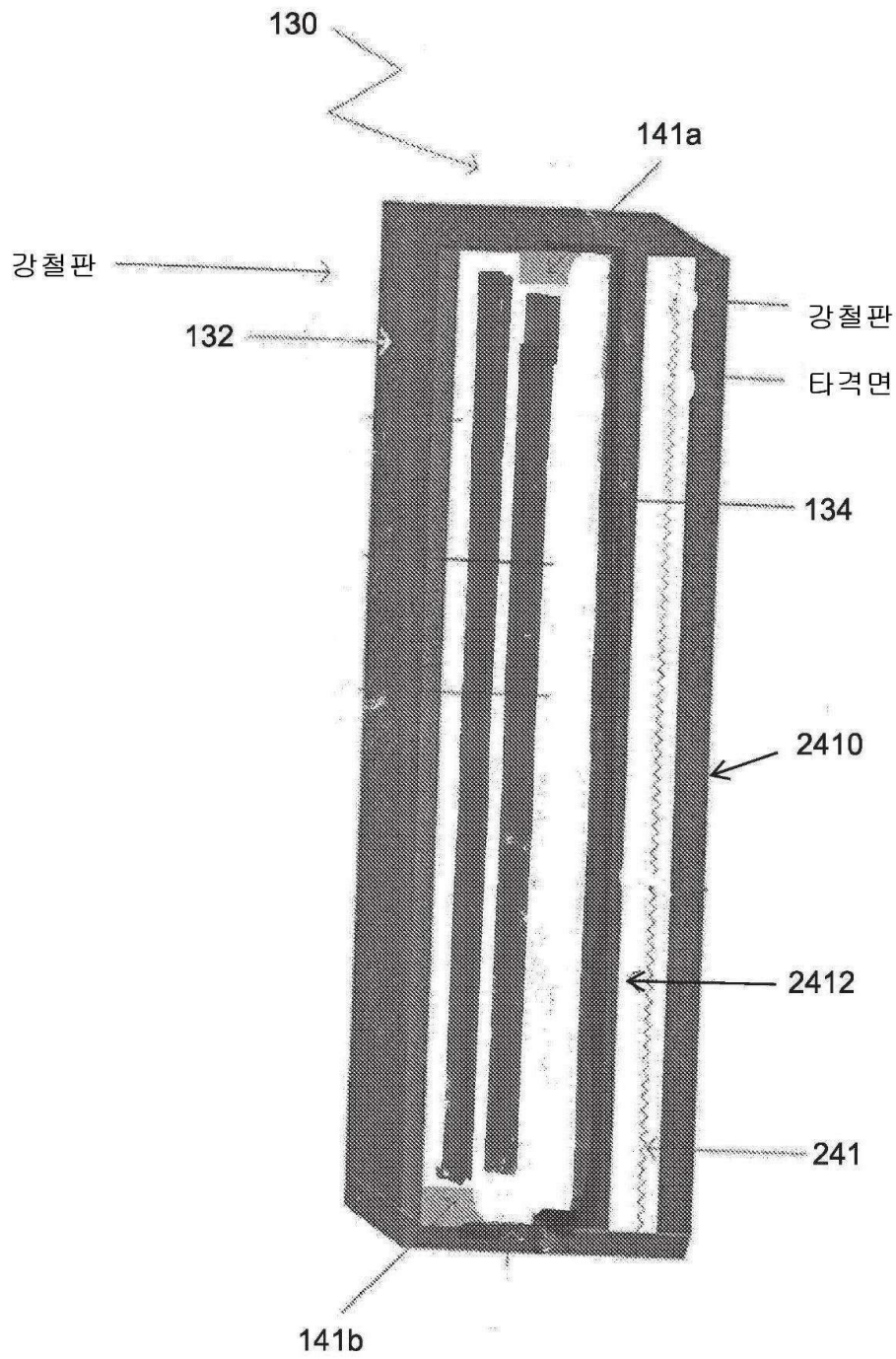
도면9b



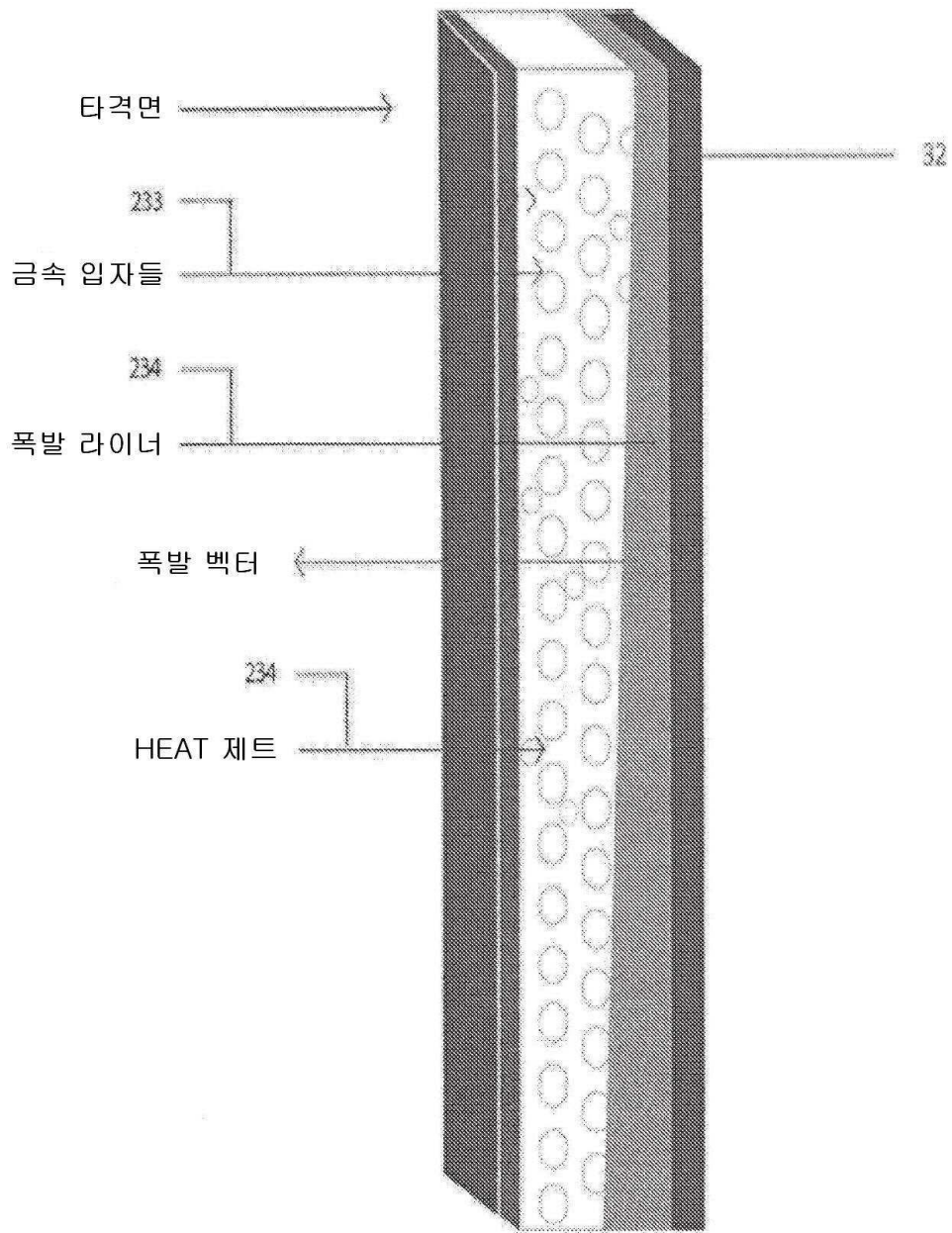
도면9c



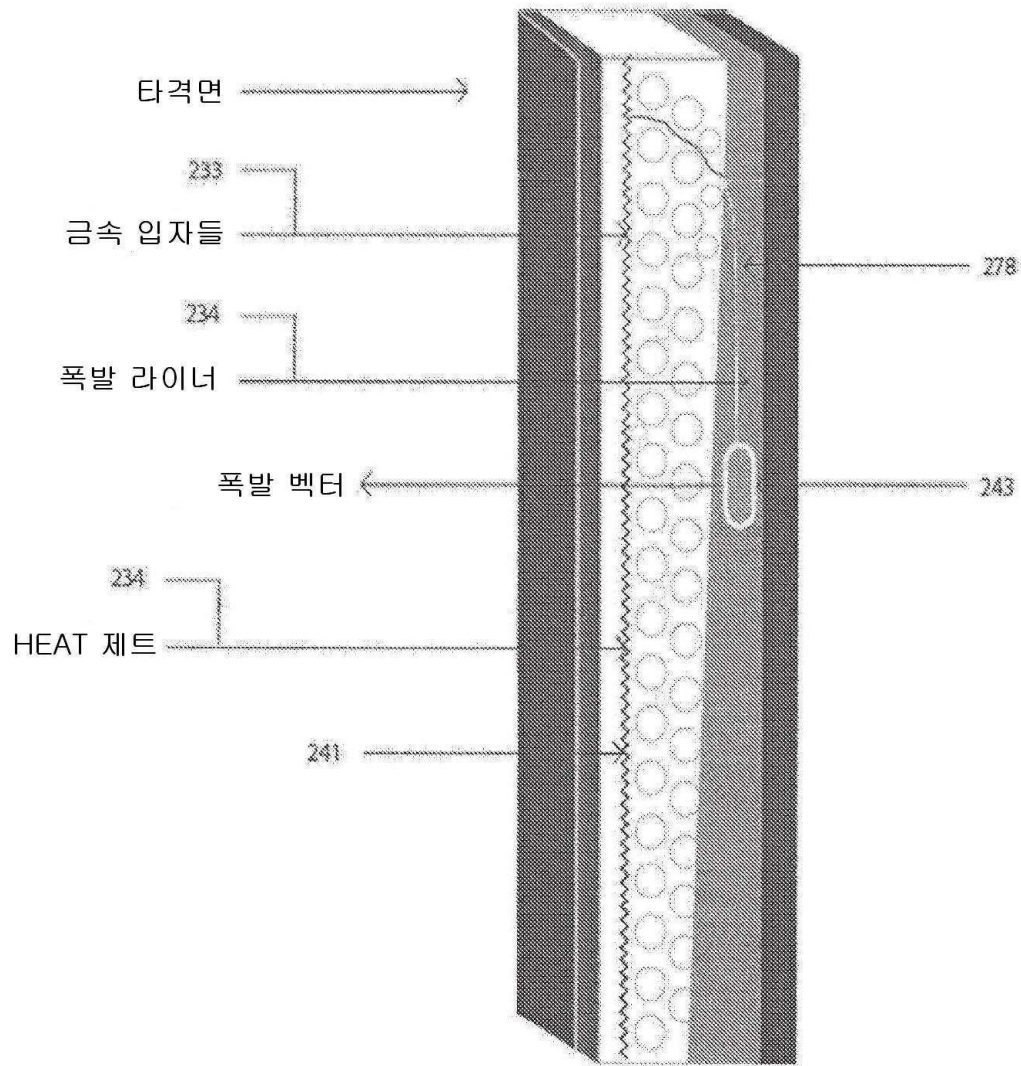
도면9d



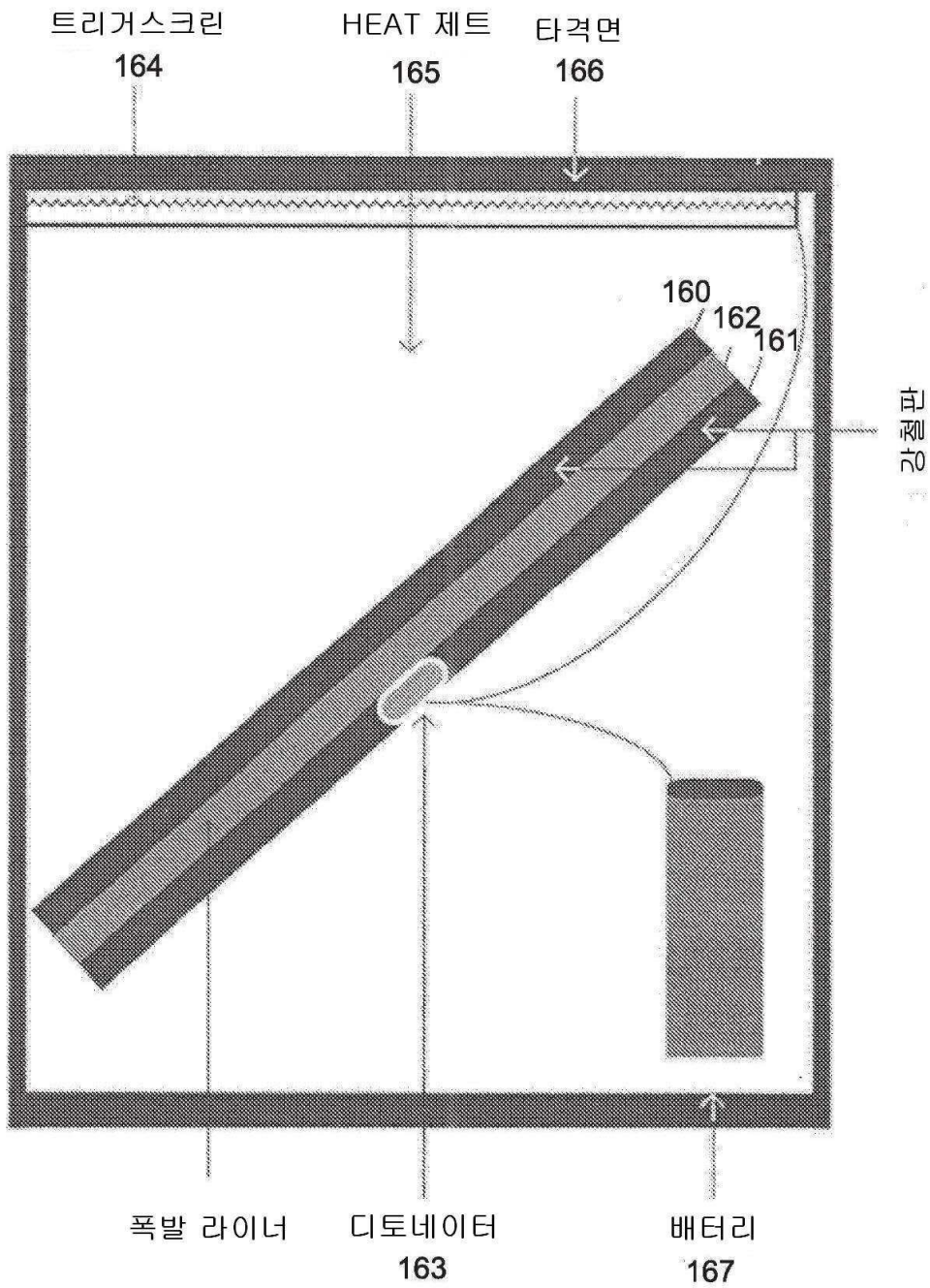
도면10



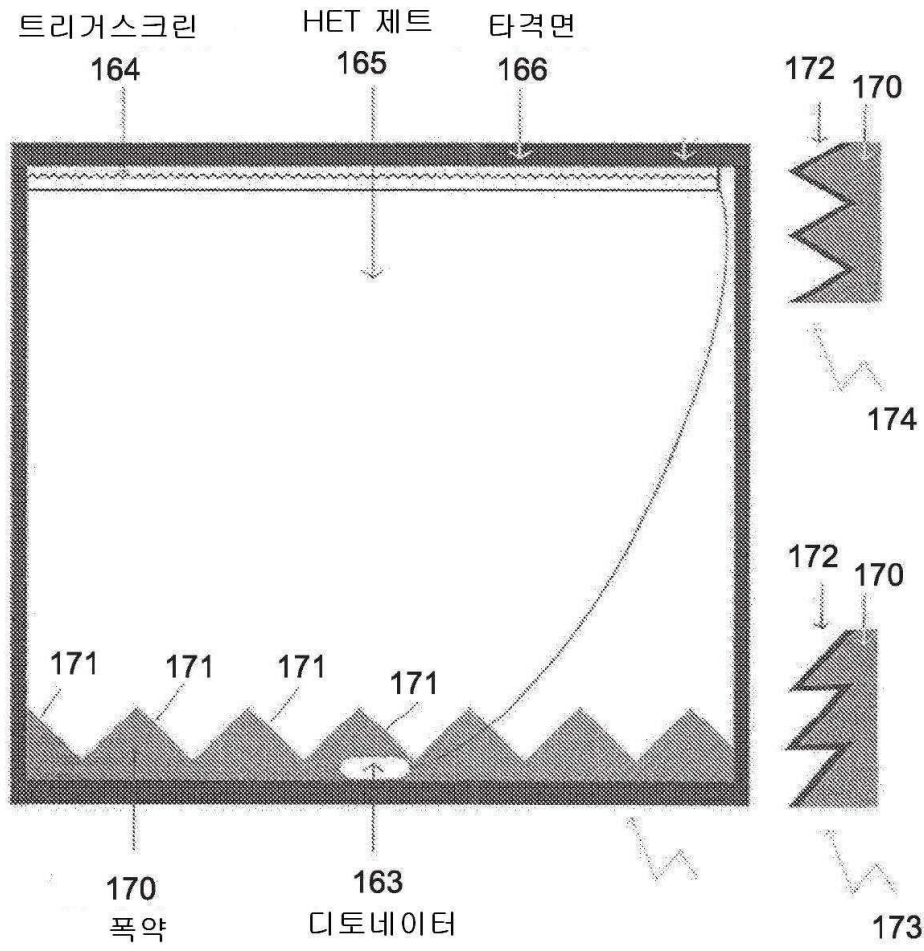
도면11



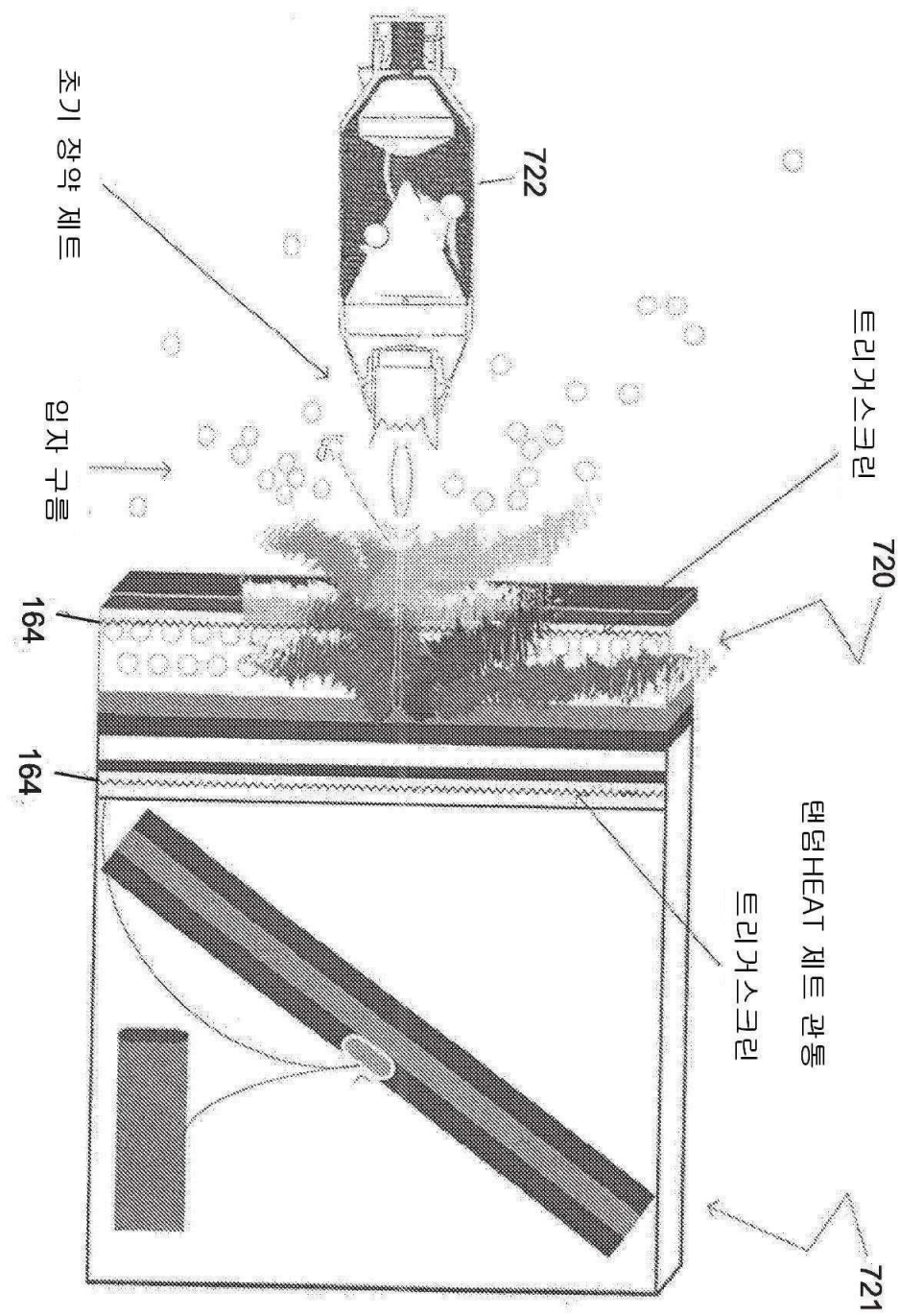
도면12



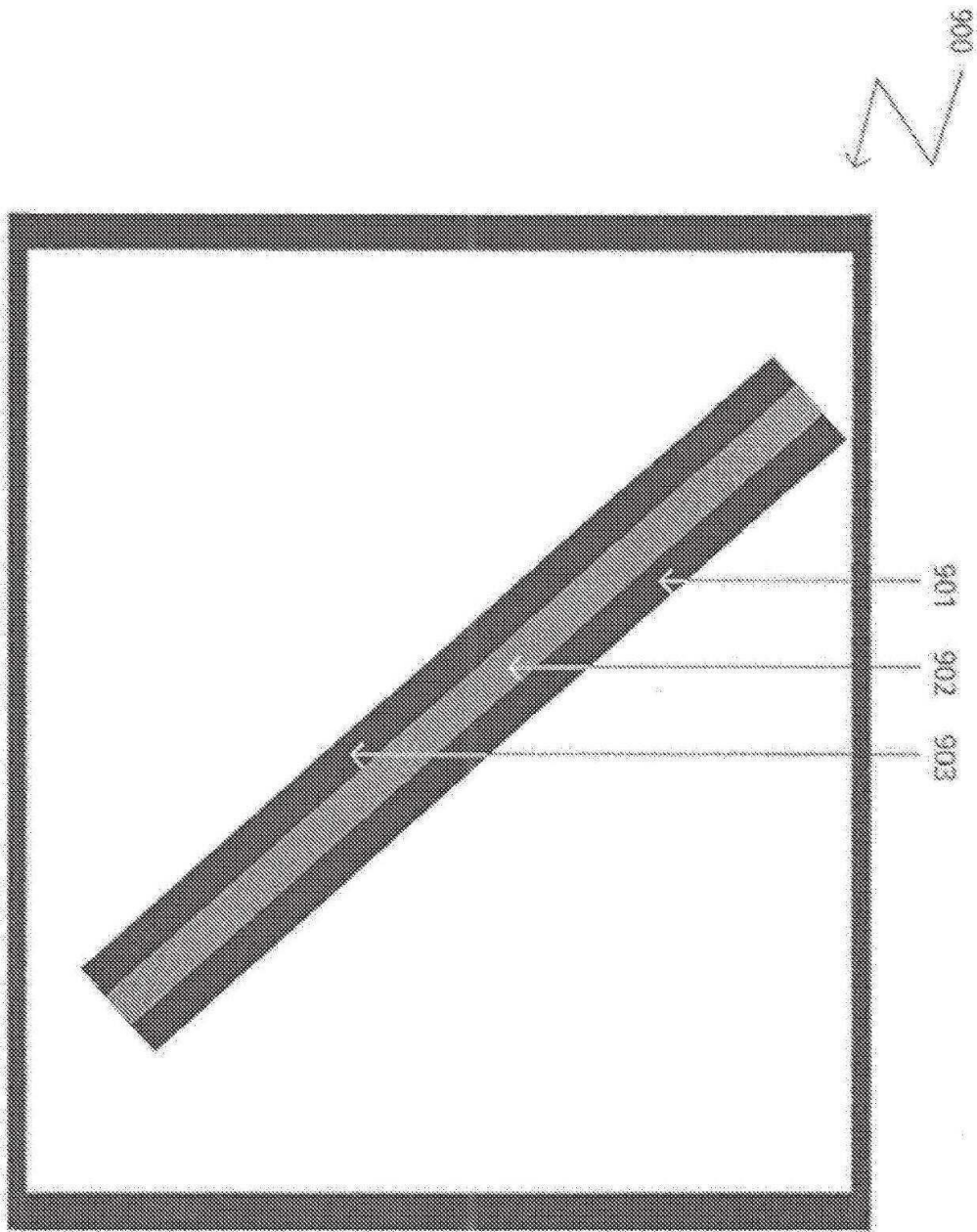
도면13



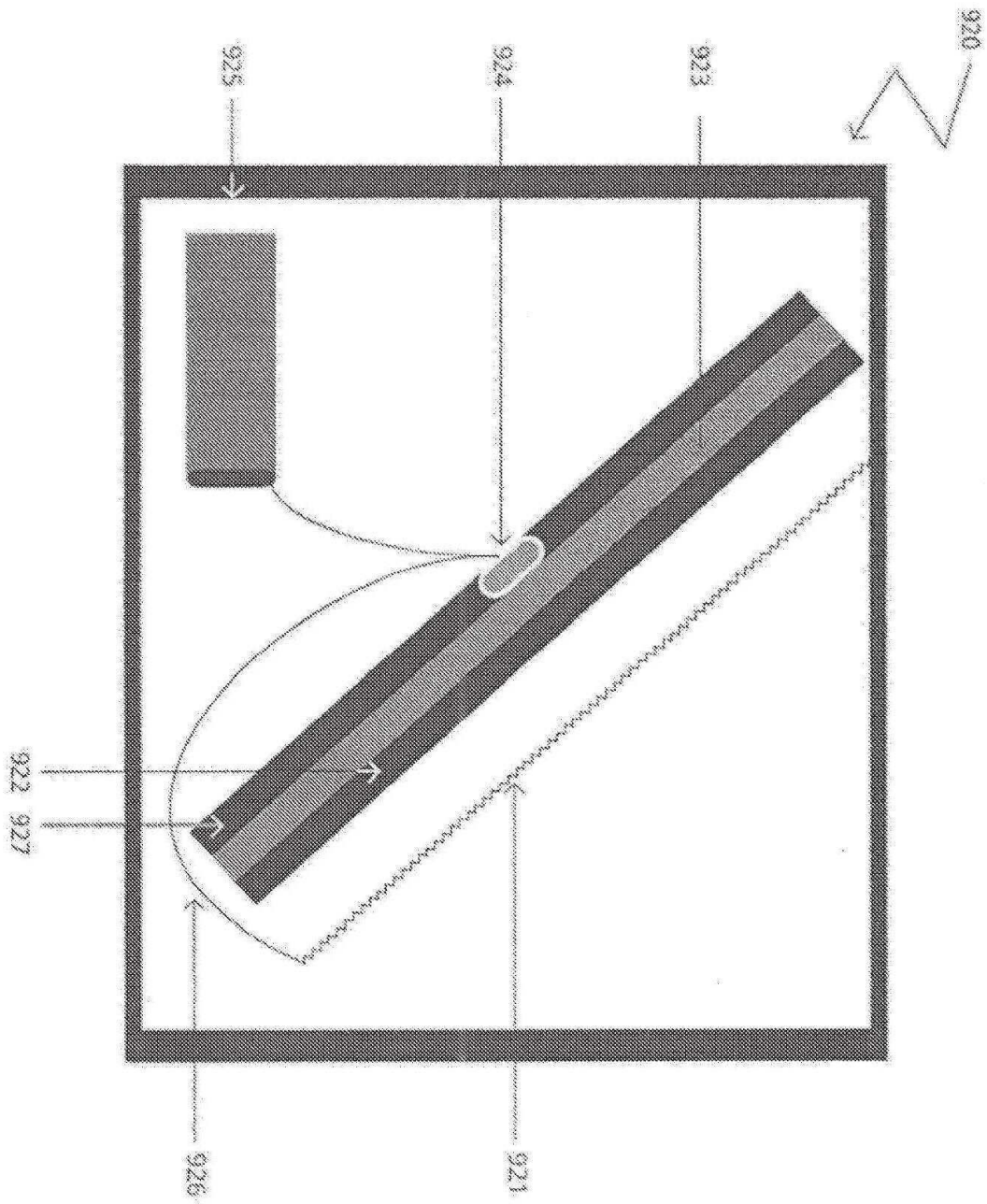
도면14



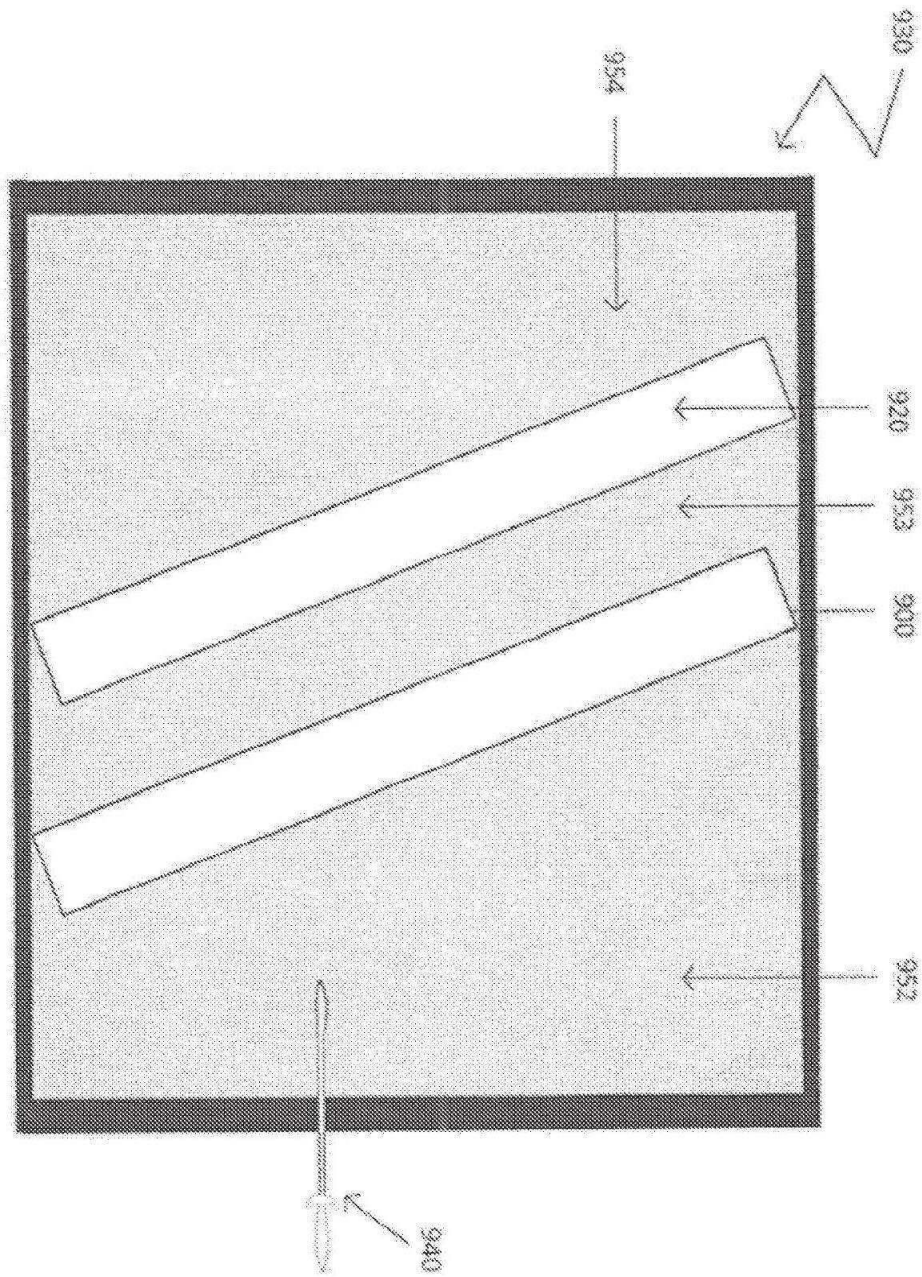
도면15a



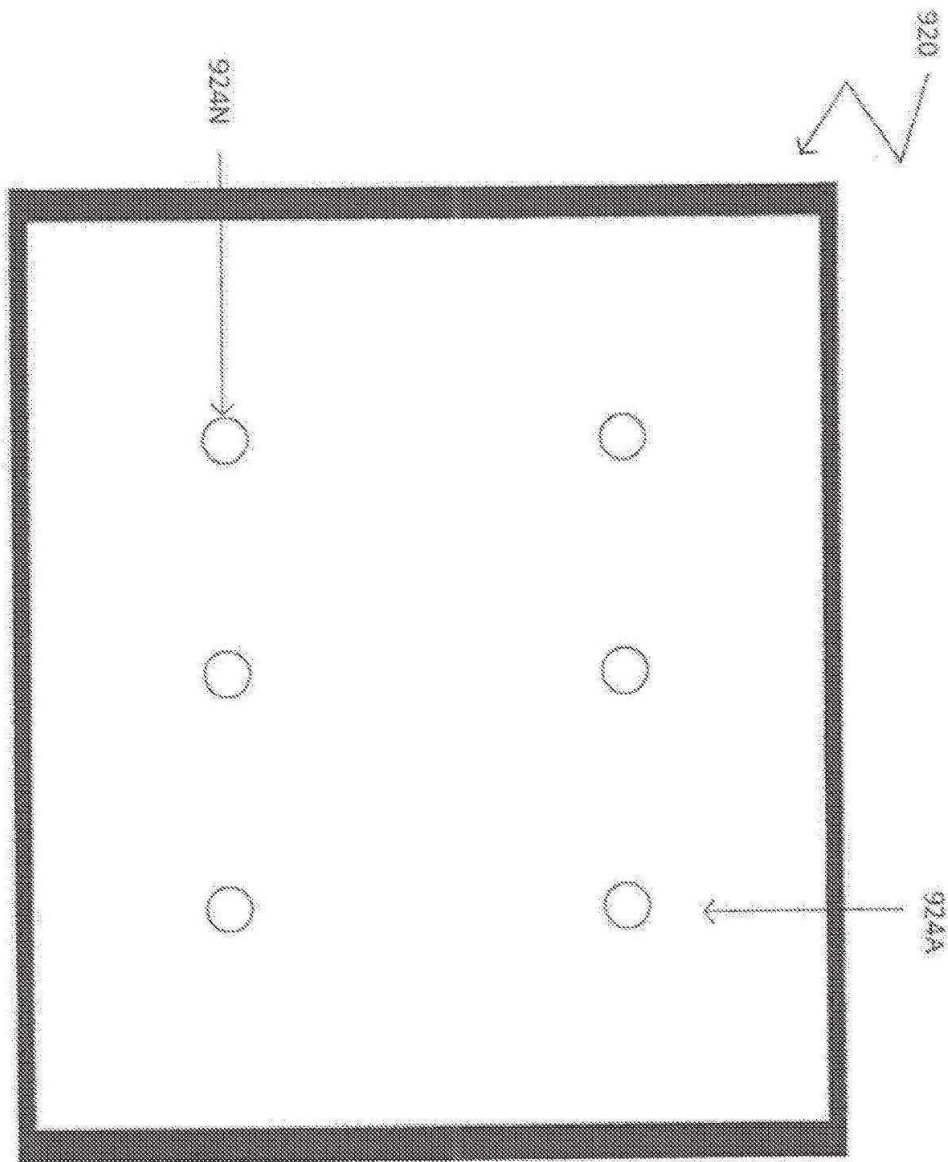
도면15b



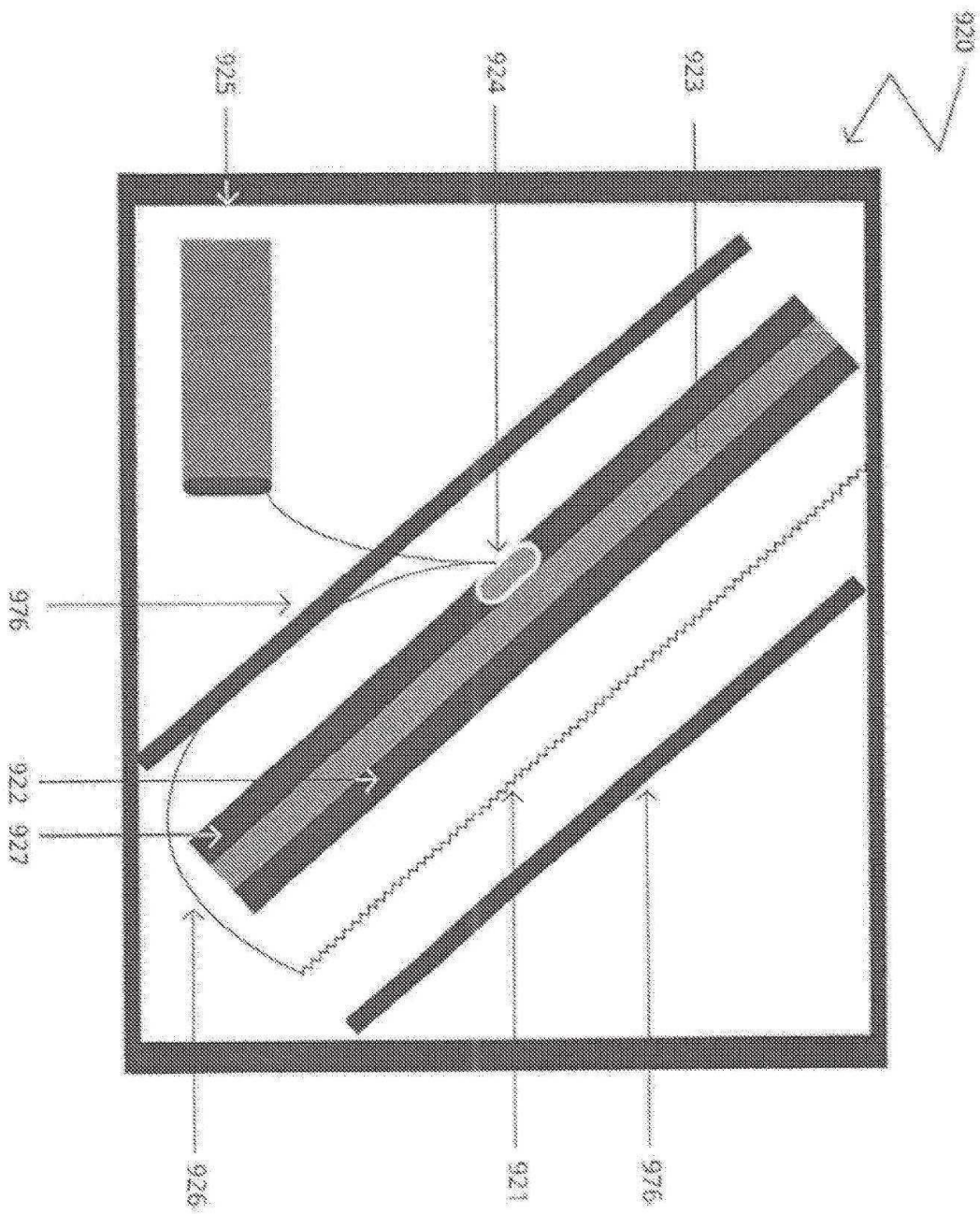
도면15c



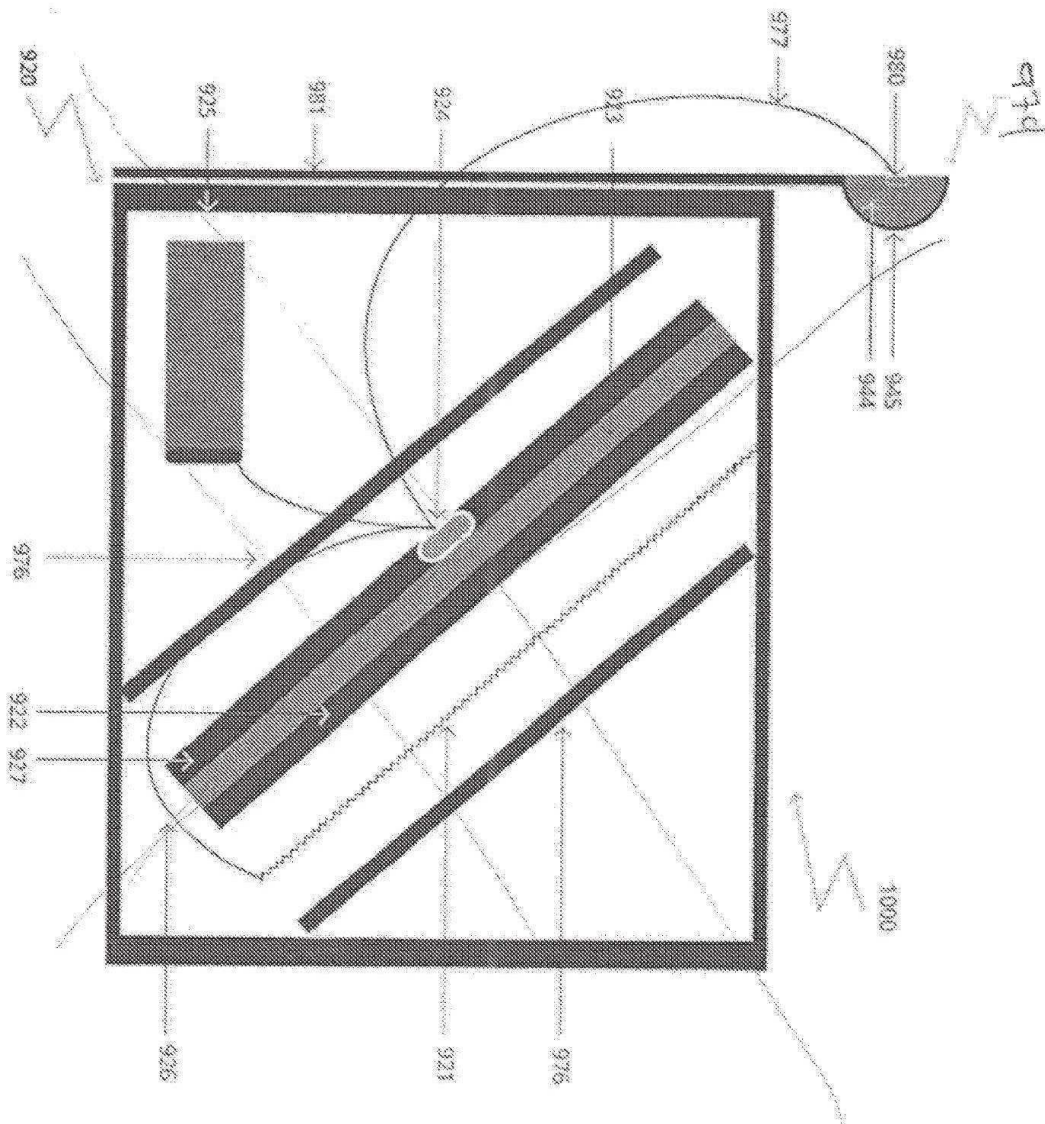
도면15d



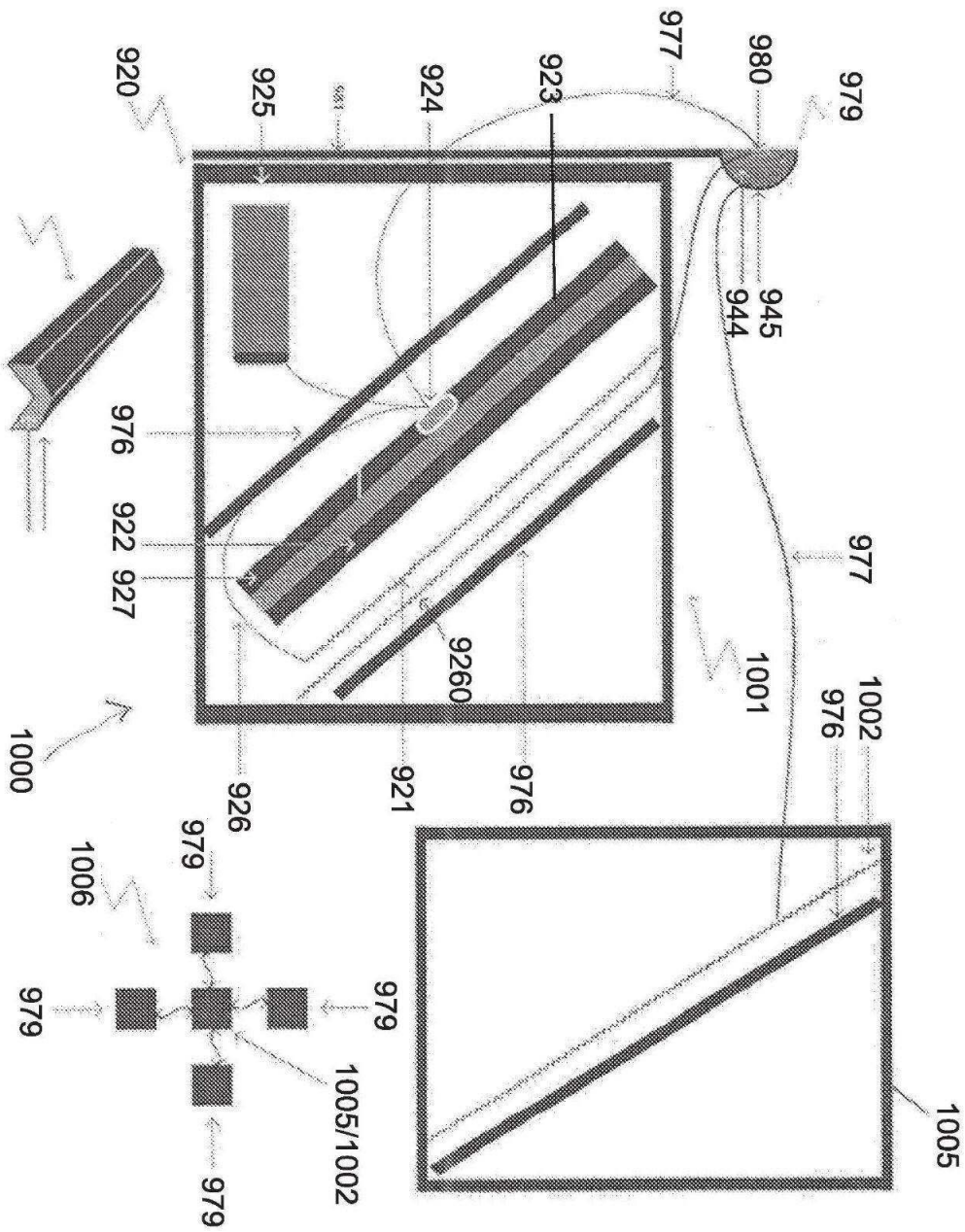
도면15e



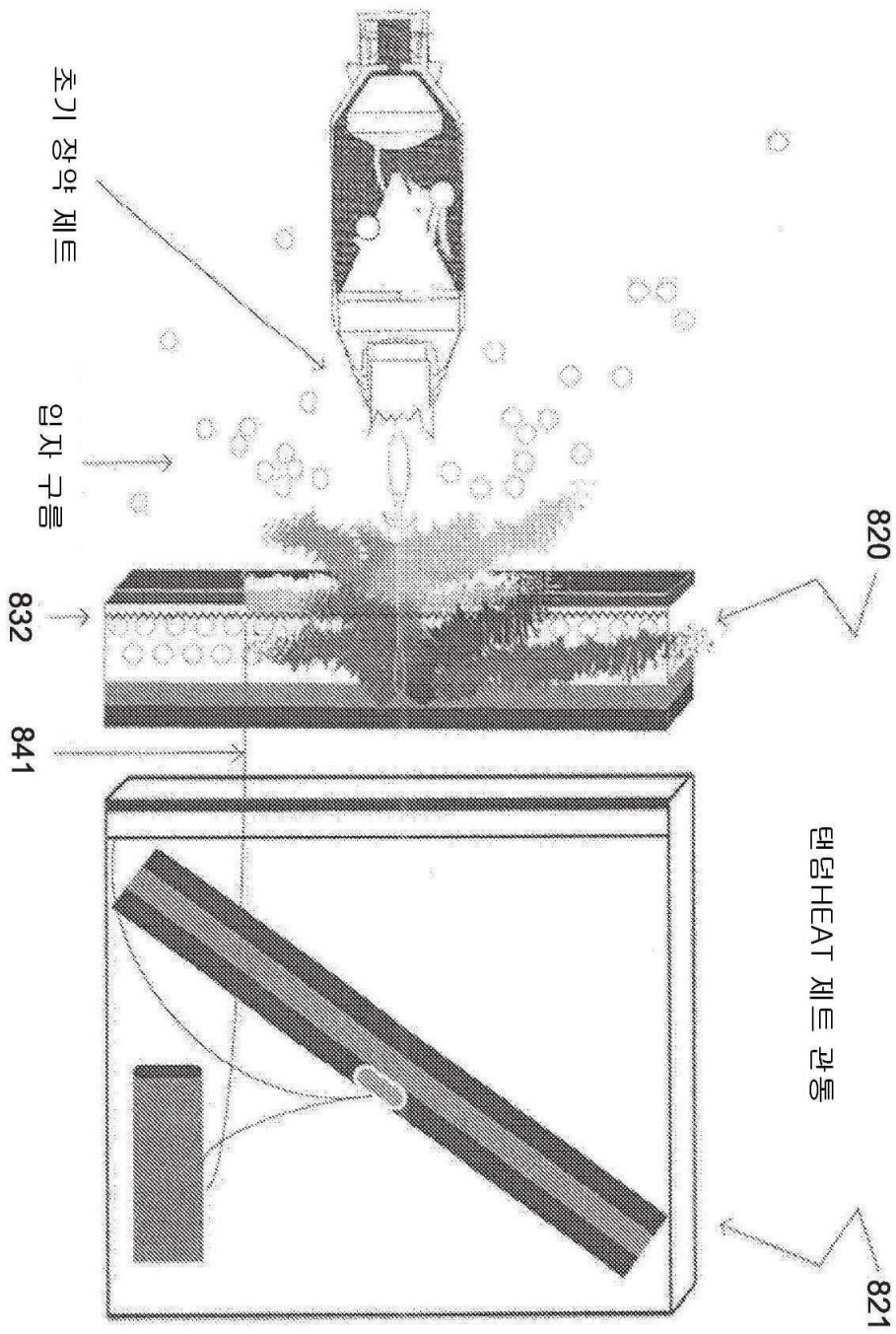
도면15g



도면15h



도면16



도면17

