(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월08일
(11) 등록번호 10-2130278
(24) 등록일자 2020년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/175 (2006.01) *B05C 5/02* (2006.01)
B41J 2/135 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0170698
(22) 출원일자 2014년12월02일
심사청구일자 2019년11월25일
(65) 공개번호 10-2015-0068902
(43) 공개일자 2015년06월22일
(30) 우선권주장
14/104,173 2013년12월12일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP04089224 A
KR1020080039804 A
WO2013028654 A2

(73) 특허권자
팔로 알토 리서치 센터 인코포레이티드
미국 캘리포니아주 94304 팔로 알토 코요테 힐 로드 3333
(72) 발명자
코리 린 콥
미합중국 94304 캘리포니아주 팔로 알토 코요테 힐 로드 3333
(74) 대리인
장훈

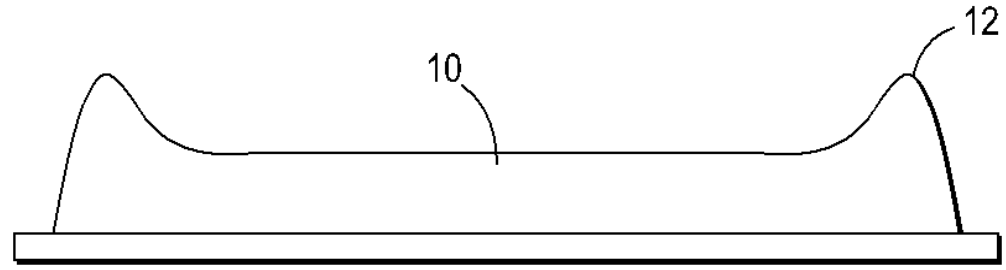
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 강진영

(54) 발명의 명칭 **에지 비드를 감소시키는 공-압출 프린트 헤드**

(57) 요 약

공-압출 프린트 헤드는 적어도 하나의 채널, 및 채널과 유체적으로 연통되는 오리피스들의 세트로 구성되고, 상기 오리피스들의 세트는 각각의 에지에서 다른 오리피스들보다 더 작은 수직 범위를 가지는 적어도 하나의 오리피스를 포함한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

공-압출(co-extrusion) 프린트 헤드에 있어서,

적어도 하나의 채널; 및

상기 채널과 유체공학적으로(fluidically) 연결되는 오리피스(orifice)들의 세트로서, 상기 오리피스들의 세트는 각각의 에지에서 다른 오리피스들보다 더 작은 수직 범위(vertical extent)를 가지는 적어도 하나의 오리피스를 갖고, 상기 오리피스들의 세트는 적어도 2개의 판들에서 개구들의 세트를 포함하고 상기 2개의 판들은 미리결정된 개수의 제1 세트의 서브-오리피스들을 가지는 제1 판 및 상기 미리결정된 개수보다 작은 개수의 제2 세트의 서브-오리피스들을 가지는 제2 판을 포함하는, 상기 오리피스들의 세트를 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 오리피스들의 세트 아래에 배치되는 고정판을 더 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 오리피스들의 세트 상부에 놓이는 상부판을 더 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 5

제1항에 있어서, 더 작은 수직 범위를 갖는 상기 적어도 하나의 오리피스는 상기 오리피스들의 세트에서 상기 다른 오리피스들의 상단과 정렬되는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 6

제1항에 있어서, 더 작은 수직 범위를 가지는 적어도 하나의 오리피스는 상기 오리피스들의 세트에서 상기 다른 오리피스들의 하단과 정렬되는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서, 제3 세트의 오리피스들을 더 포함하고, 상기 제3 세트의 오리피스들은 상기 제2 세트의 오리피스들보다 더 적은 서브-오리피스들을 갖는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 10

삭제

청구항 11

공-압출 프린트 헤드에 있어서,

제1 세트의 오리피스들을 갖는 제1 판; 및

제2 세트의 오리피스들을 갖는 제2 판으로서, 상기 제2 세트의 오리피스들은 상기 제1 판보다 더 적은 오리피스들을 갖고 상기 제1 판 및 제2 판은 상기 오리피스들을 정렬시키도록 적층되어 다른 오리피스들보다 작은 수직 범위를 갖는 적어도 하나의 오리피스를 상기 프린트 헤드의 각각의 에지에 가져오는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 판 및 제2 판이 배치된 고정판을 더 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 판 및 제2 판의 상부에 상부판을 더 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 판은 상기 제2 판 아래에 배치되는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 판은 상기 제2 판 위에 배치되는, 공-압출 프린트 헤드.

청구항 16

제11항에 있어서,

제3 세트의 오리피스들을 가지는 제3 판을 더 포함하는, 공-압출 프린트 헤드.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에지 비드를 감소시키는 공-압출 프린트 헤드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 공-압출 프린트 헤드는 2 이상의 재료들을 기재에 동시적으로 압출시킨다. 이들 재료는 때로 슬러리, 입자들이 부가된 액체로 이루어진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 일부 분야에서는 예컨대 배터리 전극 제조업자의 경우에는 고-함량의 슬러리를 이용한다. 이들 슬러리, 특히 고-함량의 슬러리에 대한 압출 공정은, 때로 도 1 및 2에서 도시된 에지 비드 형성을 초래한다.

[0004] 도 1은 하나의 재료 (10)로 형성되고 에지 비드 (12)를 가지는 일체식 박막을 보인다. 도 2는 적어도 2종의 재료들 (14, 16)로 형성되고 에지 비드 (18)를 가지는 박막을 도시한 것이다. 그러나, 대부분의 막들에서 2% 이내의 두께 편차가 요구된다. 전형적으로, 에지 비드를 제거하기 위한 일종의 기계적 또는 화학적 후-처리가 시행된다. 따라서 전체적인 공정 시간 또는 장비의 복잡성이 부가된다.

과제의 해결 수단

[0005] 에지 비드 제거에 적용되는 일부 방법은 압출 공정에 과다 고분자 주입하여 제어 가능한 에지를 만들고, 이후 다이에서 막을 인출한 후 이를 제거하는 것이다. 다른 방법은 압축기체를 이용하여 에지 비드를 강제로 누르기

위하여 측면에 주입하는 것이다. 또 다른 방법은 데클 또는 펜스를 이용하여 에지 비드를 제어하는 것이다. 유사한 방법으로는 에지 조각 기구 (sculpting mechanism)를 이용하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1 및 2는 압출된 재료들의 에지 비드들의 예들을 보인다.

도 3은 공-압출 헤드의 실시태양을 보인다.

도 4-6은 공-압출 헤드 실시태양의 단면도(end-on view)이다.

도 7 및 8은 공-압출 헤드에 사용되는 두 오리피스 판들 실시태양의 평면도이다.

도 9 및 10은 표적 기재에 대한 계단형 (stair-stepped) 출구 노즐 기하구조의 가능한 배향을 보인다.

도 11은 공-압출 프린트의 표면 외형을 비교한 것이다.

도 12 및 13은 계단형 공-압출 프린트 헤드를 이용한 프린트 재료들의 실시태양을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 상기된 바와 같이, 도 1 및 2는 공-압출 프린트 헤드로 프린트 되거나 또는 적층된 재료들을 보인다. 재료들은 전형적으로 액상에 입자들이 현탁되는 슬러리 형태를 취한다. 이들 재료는 많은 다양한 용도 및 응용 분야에 사용된다. 이러한 프린트 된 재료들이 적합한 하나의 특정 분야는 배터리 성분들이다. 공-압출 프린트 헤드는 하나 또는 이상의 재료를 압출할 수 있다. 전형적으로, 프린트 헤드가 둘 이상의 재료를 압출할 때, 전형적으로 교번 스트립 형태로 압출한다. 도 3은 이러한 공-압출 프린트 헤드의 실시태양을 도시한 것이다.

[0008] 도 3의 프린트 헤드 (20)는 적어도 2개의 판들로 이루어진다. 본원에서 사용되는 용어 '판' 이란 플레이트, 시트 또는 임의의 소재 형태로서 적층되어 프린트 헤드를 형성할 수 있는 것이다. 프린트 헤드는 바닥판 (30)에 출구 채널 (24)을 가진다. 출구 채널은 적어도 하나 이상의 채널들 (26)에 이어진다. 각각의 포트 (32)는 각각의 예컨대 개별 채널 (28)로 이어진다. 프린트 헤드 (20) 상부판은 다수의 포트들 (22)을 가질 수 있다. 재료는 포트들에서 채널들 (26)을 지나 최종 채널 (24)로 공급되어 프린트 헤드 (30)로부터 유출되어 프린트로서 기재에 이른다. 이는 단지 공-압출 프린트 헤드의 일 예시일 뿐이고 본원의 실시태양들은 많은 상이한 종류의 프린트 헤드에도 적용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

[0009] 도 4-6은 공-압출 프린트 헤드 (20)의 단면도이다. 도 4에서, 프린트 헤드 실시태양은 바닥 또는 고정판 (40)을 가진다. 적어도 하나의 판 (44)은 오리피스들의 세트를 가지고 이로써 재료 또는 재료들은 프린트 헤드 (20)에서 유출된다. 또한 도 4의 프린트 헤드는 최상부판 (42)을 가진다.

[0010] 도 5는 중간판 (44)의 오리피스들의 세트에 대한 상세도이다. 오리피스들의 세트에 있는 대부분의 예컨대 오리피스들 (46)은 특정한 수직 범위를 가진다. 그러나, 오리피스들의 세트의 각각의 에지에 있는 오리피스들 중 적어도 하나 (48)는 다른 것들보다 더 작은 수직 범위를 가진다. 도 6은 서브세트 (50)로서 에지 오리피스들에 대한 확대도이다.

[0011] 도 6에서, 오리피스들의 서브세트는 '전 (full)' 수직 범위를 가지는 예컨대 오리피스들 (46) 및, 본 실시태양에서, 더 작거나 또는 더 짧은 수직 범위를 가지는 예컨대 두 개의 다른 오리피스들 (48)을 보인다. 본원에서 사용되는 용어 '수직' 이란 도 4-6에서의 프린트 헤드 관찰 방향에 대한 것이다. '수직' 이라는 용어를 사용하는 것은 실시태양들의 적용을 제한하는 것은 아니며 이러한 제한은 예정되지 않는다는 것을 이해하여야 한다.

[0012] 도 6에서, 오리피스들은 2 판들로부터 형성된다. 제1 판 (52)은 예컨대 전 오리피스들 (48)의 세트를 가진다. 판 (52)에서 오리피스들은 예컨대 결과적으로 형성되는 오리피스들 (46)의 수직 범위의 대략 절반이다. 판 (54)은 제1 세트보다 더 적은 오리피스들을 포함하는 제2 세트의 오리피스들을 가진다. 이들 2개의 판들의 오리피스들은 정렬되고, 제2 판이 예컨대 오리피스들 (48) 위치에 해당되는 오리피스들을 가지지 않으므로 이때 정렬로 인하여 제1 세트의 적어도 하나의 오리피스는 차폐된다. 2개의 판들 이상이 사용될 수 있고, 각각의 연속되는 판은 이전 판보다 더 적은 오리피스들을 가진다. 대안으로, 더 짧은 오리피스들은 모두가 동일한 크기이지만, 일부 오리피스들이 무엇인가로 덮여 출구에서 더 작은 범위를 가지거나, 또는 재료가 채널로 유입되는 채널 후방이 충전되거나 달리 막힌 오리피스들의 세트를 가지는 하나의 판에서 형성될 수 있다. 이는 판의 출구 표면에 설치된 작은 조각 (piece) 또는 필름일 수 있다.

[0013] 도 7은 채널들의 세트를 보이는 도 4의 예컨대 프린트 헤드 (20)의 오리피스 판들 평면도이고, 도 8은 52 및 54의 평면도이다. 도 8에서, 각각의 에지에 있는 4 채널들은 예컨대 다른 오리피스들 (46)보다 더 작은 범위를 가지는 오리피스들 (48)까지 일치된다. 각각의 에지에서 더 작은 오리피스들의 개수에 대한 임의의 특정한 제한이 없다. 또한, 더 작은 오리피스들이 다른 오리피스들의 바닥과 정렬되는지 또는 다른 오리피스들의 상부와 정렬되는지에 대한 제한은 없다. 도 4-6에 도시된 바와 같이, 더 짧은 오리피스들은 다른 오리피스들의 상부와 정렬된다. 도 7 및 8은 단지 오리피스 판들 (52, 54)을 도시한 것이고, 채널들은 본 도면 '아래'에 있는 유체 경로를 보이지 않는다. 판 (54)은 판 (52) 상부에 놓이고, 점선은 판 (54) 아래에 감추어진 노즐들을 나타낸다.

[0014] 이러한 정렬로 인하여 더 적은 오리피스들을 가지는 오리피스들의 세트가 다른 오리피스 세트의 상부에 놓이는 도 9에 도시된 바와 같은 계단형 오리피스들 구조가 형성된다. 적층 구조에서 '상부'란 프린트 기재 (64)로부터 더욱 원위 측이다. 도 10은 대안 구조 (62)를 보이며, 여기에서 더 작은 오리피스들의 세트는 바닥에 있고, 적층 구조의 바닥은 프린트 기재에 더욱 근위 측이다.

[0015] 계단형 구조를 가지는 프린트 헤드로부터 형성되는 프린트 또는 압출물은 에지 비드들을 가지지 않고, 또는 에지 비드를 가지더라도, 도 1 및 2에 도시된 이전 것들보다 훨씬 작다. 도 11은 샘플 프린트 좌측 에지로부터 가변 거리에서 측정된 재료 두께에 대한 그래프이다. 선 (66)은 비-계단형 프린트 헤드로부터 프린트 된 샘플을 나타낸다. 선 (68)은 계단형 프린트 헤드로부터의 프린트에 대한 데이터를 보인다. 이로써 알 수 있는 바와 같이, 계단형 프린트 헤드는 에지 비드들을 가지지 않는 프린트를 제공한다.

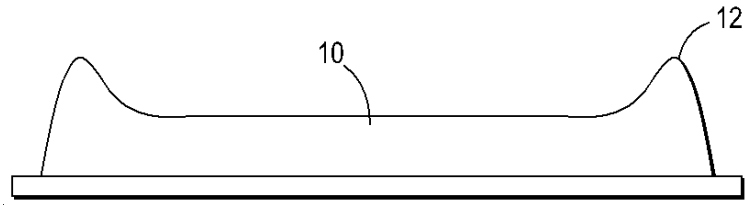
[0016] 비교 목적으로, 도 12 및 13은 도 1 및 2에서와 유사한 프린트 외형을 보인다. 도 12에서, 재료 (70)는 기재 (72)상에 압출되되, 현저히 에지 비드가 부재하다. 도 13에서, 프린트는 기재 (72) 상에 교번 재료들 (76, 74)을 보이고, 또한 에지 비드가 부재이다.

[0017] 이러한 방식으로, 공-압출, 계단형 프린트 헤드는 에지 비드가 없고 원하는 평탄도를 가지는 프린트 된 재료들을 제조할 수 있다. 계단형은 하나 이상의 층들에서 더 적은 오리피스들을 가지는 판들을 제작하거나, 또는 일부 재료를 삽입하여 현존 프린트 헤드의 에지 오리피스들을 부분적으로 차폐시킴으로써 달성될 수 있다. 부분적 차폐는 더 짧은 오리피스들까지 채널의 전체 수평 범위에서 이루어져야, 달리 재료 증강으로 인한 문제가 생기지 않는다.

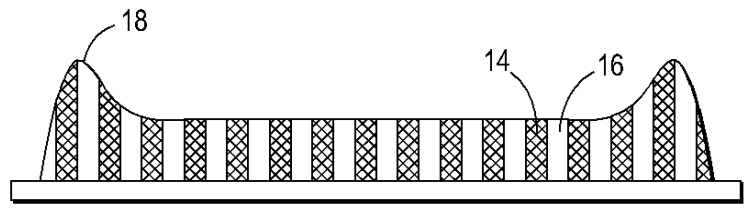
[0018] 상기 및 기타 특징부 및 기능 또는 이의 대안들은 많은 기타 상이한 시스템 및 응용에서 조합될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 또한 현재 예측 또는 예상 불가한 다양한 대안들, 변경들, 변형들 또는 개량들이 당업자들에 의해 가능하며 이는 하기 청구범위에서 포괄되는 것이다.

도면

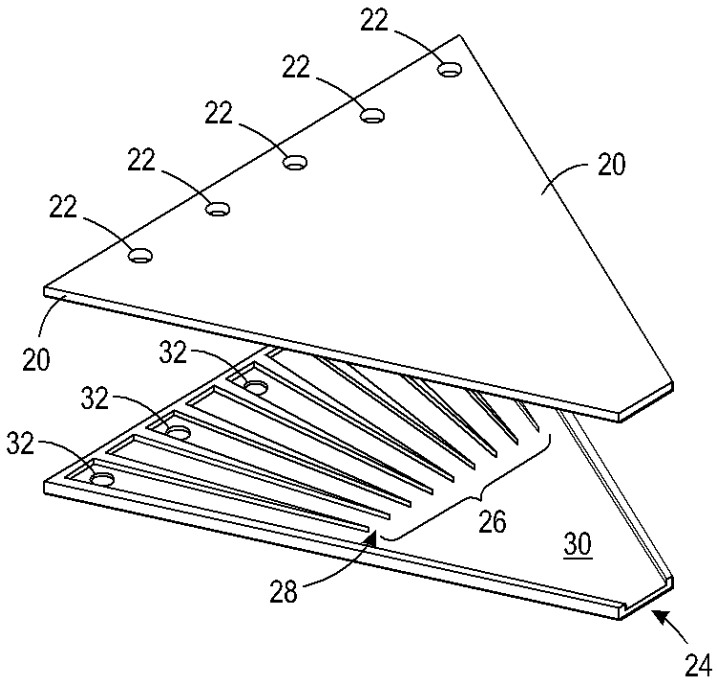
도면1



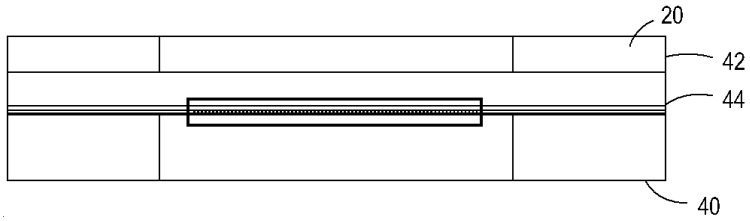
도면2



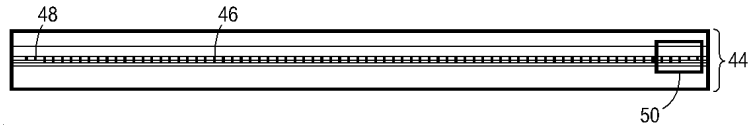
도면3



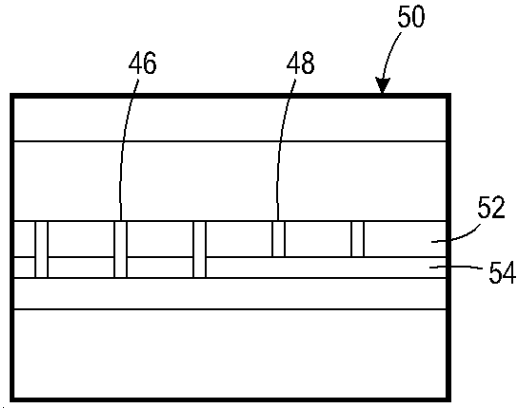
도면4



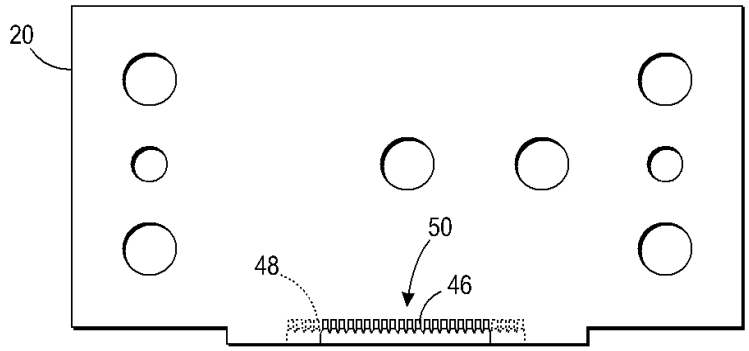
도면5



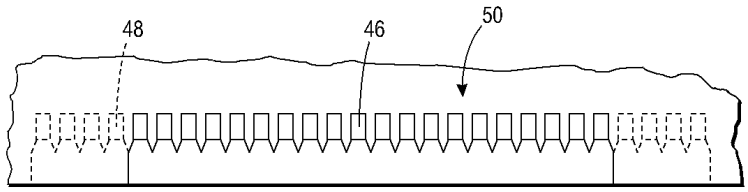
도면6



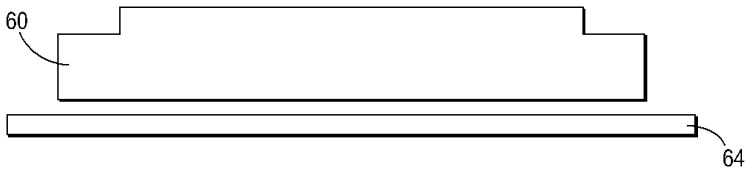
도면7



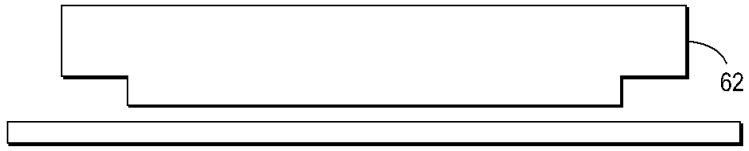
도면8



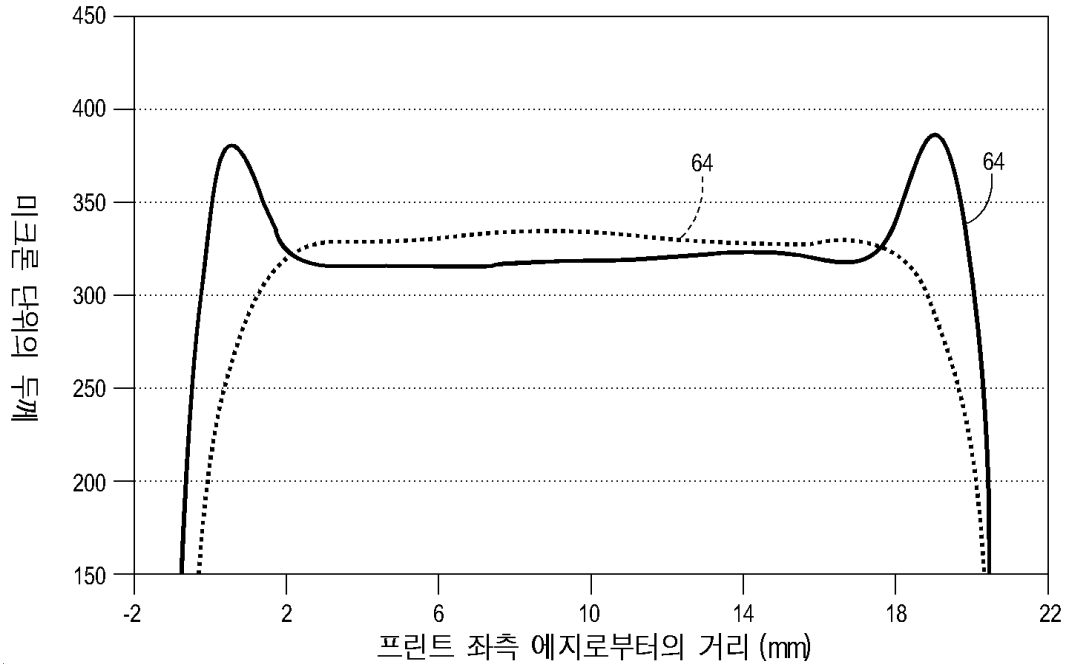
도면9



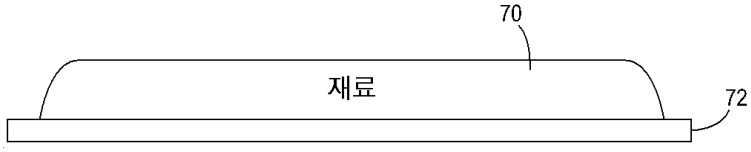
도면10



도면11



도면12



도면13

