



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0138388
(43) 공개일자 2023년10월05일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01L 3/00 (2023.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B01L 3/502707 (2013.01)
B01L 3/502715 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7045853</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년02월01일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년12월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2022/014740</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2022/169763
국제공개일자 2022년08월11일</p> <p>(30) 우선권주장
63/146,444 2021년02월05일 미국(US)
63/169,423 2021년04월01일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
일루미나, 인코포레이티드
미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이 5200</p> <p>(72) 발명자
빌라, 라비
미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이 5200
일루미나 인코포레이티드 내
워커, 존
미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이 5200
일루미나 인코포레이티드 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인 광장리앤코</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 132 항

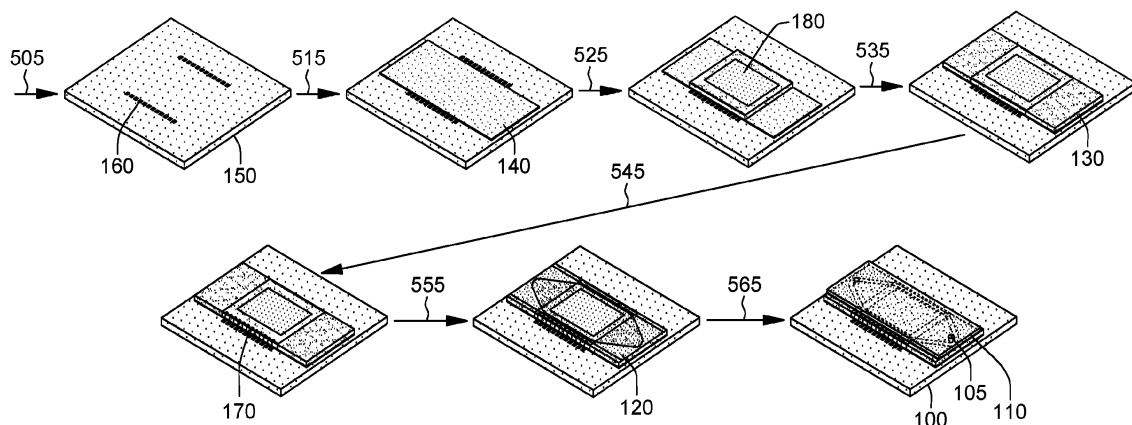
(54) 발명의 명칭 팬아웃 플로우 셀

(57) 요약

본 명세서에서 제공되는 것은 플로우 셀 및 플로우 셀의 태양을 형성하기 위한 방법의 다양한 예를 포함한다. 본 방법은 기판에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 제1 접착제 상에 패키지를 배향시키는 단계를 포함할 수 있다. 패키지는 다이를 포함하고, 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함한다. 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 표면은 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성한다. 본 방법은 패키지의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하여, 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

대표도 - 도5

500



(52) CPC특허분류

B01L 2300/0645 (2013.01)

B01L 2300/0663 (2013.01)

B01L 2300/0816 (2013.01)

B01L 2300/0887 (2013.01)

(72) 발명자

에마디, 아르빈

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

아데이, 존

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

보조르그-그레이엘리, 타라

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

빈센트, 루도빅

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

트랜, 하이

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

라토레, 산켓

미국 캘리포니아 92122 샌디에고 일루미나 웨이
5200 일루미나 인코포레이티드 내

명세서

청구범위

청구항 1

플로우 셀(flow cell)을 형성하는 방법으로서,

기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 상기 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -;

상기 제1 접착제 상에 패키지를 배향시키는 단계 - 상기 패키지는 다이를 포함하고, 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 표면은 상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역(fanout region)을 형성함 -;

상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계;

상기 패키지의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및

상기 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 상기 부착하는 단계는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 패키지를 형성하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 패키지를 형성하는 단계는,

상기 제1 접착제 상에 상기 다이를 배향시키는 단계; 및

상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스(support piece)를 배향시킴으로써 상기 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 상기 팬아웃 영역은 상기 지지 피스의 상단 표면의 일부분을 포함함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 상기 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 상기 다이의 반대편 측부들 상에서 상기 다이에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 상기 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 상기 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 상기 다이와 상기 전기 접점이 상기 절결부 내에 있도록 상기 하나의 지지 피스를 배향시키는 것을 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 패키지는 상기 다이의 일부분들 주위에 성형된 경화된 전자 성형 화합물(electronic molded compound, EMC) 재료를 포함하고, 상기 EMC 재료의 일부분은 상기 팬아웃 영역을 포함하는, 방법.

청구항 6

플로우 셀로서,

상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -;

제1 경화된 접착제 - 상기 제1 경화된 접착제는 패키지에 결합되고, 상기 패키지는,

상기 다이로서, 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면을 추가로 포함하는, 상기 다이; 및

상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 표면을 포함하고, 상기 플로우 셀의 유체 경로를 적어도 부분적으로 한정하는 팬아웃 영역을 포함함 -;

제2 경화된 접착제 - 상기 제2 경화된 접착제는 상기 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 상기 덮개는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및

상기 덮개를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 패키지는,

상기 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 추가로 포함하고, 상기 하나 이상의 지지 피스는 상기 팬아웃 영역을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 상기 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 상기 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 상기 다이와 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 절결부 내에 배향되는, 플로우 셀.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 패키지는,

상기 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료;

상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하는 상기 EMC 재료의 일부분; 및

상기 팬아웃 영역을 포함하는 상기 EMC 재료 표면의 일부분을 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 팬아웃 영역을 형성하는 것은 상기 하나 이상의 지지 피스와 상기 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 것을 추가로 포함하는, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 패키지는 상기 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료, 및 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층을 포함하고, 상기 팬아웃 영역은 상기 층의 일부분들을 포함하는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 패키지를 형성하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 패키지를 형성하는 단계는,

상기 다이의 일부분들 주위의 상기 EMC 재료를 경화시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 패키지를 형성하는 단계는,
상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면을 평탄화하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 평탄화하는 단계는,
상기 다이의 상단 표면 및 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면을 포함하는 표면 상에 상기 층을 침착시키는 단계;
상기 활성 표면 상에서 상기 층을 개방하는 단계; 및
상기 층을 경화시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 층은 포토레지스트를 포함하는, 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 층을 개방하기 위한 기법은 리소그래피(lithography) 및 리소그래피 플러스 리프트 오프(lithography plus lift-off)로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 19

제4항 또는 제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패키지는 상기 EMC 재료 내에 매립되는 비아(via)를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 패키지를 형성하는 단계는,
상기 다이의 일부분들 주위의 상기 EMC 재료를 경화시키기 전에, 상기 EMC 재료 내에 상기 비아를 매립하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 비아는 전기 전도성 재료로 구성되는, 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 전기 전도성 재료는 구리, 금, 텅스텐 및 알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 23

제19항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비아는 상기 활성 표면과 반대 방향으로, 상기 활성 표면의 반대편인 상기 다이의 표면으로부터 상기 EMC 재료를 통해 연장되는, 방법.

청구항 24

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 상기 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 상기 전기 접점을 상기 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 둘러싸는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 26

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 접착제 및 상기 제2 접착제를 경화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 경화는 열 경화 및 자외선(UV) 경화로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 28

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드인, 방법.

청구항 29

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 방법.

청구항 30

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 방법.

청구항 31

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,

상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상에 하나 이상의 저항기를 배치하는 단계; 및

상기 하나 이상의 저항기를 상기 비아를 통해 상기 기판 내의 금속 평면에 결합시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 가열 요소는 길게 권취된 금속 트레이스(long wound metal trace)를 포함하고, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,

저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 상기 가열 요소를 형성하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 34

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 접착제를 적용하는 단계는 상기 제2 접착제를 상기 다이의 일부분에 적용하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 35

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 방법.

청구항 36

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 방법.

청구항 37

제1항 내지 제5항 또는 제11항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 활성 표면은 나노웰(nanowell)을 포함하는, 방법.

청구항 38

제6항에 있어서, 상기 패키지는,

상기 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료; 및

상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층 - 상기 팬아웃 영역은 상기 층의 일부분들을 포함함 - 을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 39

제10항 또는 제38항에 있어서, 상기 패키지는 상기 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 40

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 41

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 플로우 셀.

청구항 42

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 가열 요소를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 가열 요소는,

상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기;

상기 기판 내의 금속 평면; 및

상기 하나 이상의 저항기를 상기 기판 내의 상기 금속 평면에 결합시키는, 상기 기판을 통한 비아를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 44

제42항에 있어서, 상기 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 45

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 플로우 셀.

청구항 46

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 47

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드인, 플로우 셀.

청구항 48

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제47항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 49

제6항 내지 제10항 또는 제38항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 플로우 셀.

청구항 50

플로우 셀을 형성하는 방법으로서,

기판에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 상기 기판의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -;

상기 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -;

상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 상기 팬아웃 영역을 형성하는 단계는 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함하고, 상기 다이의 적어도 2개의 측부 상의 상기 지지 피스의 상단 표면의 일부분은 상기 팬아웃 영역을 포함함 -;

상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계;

상기 하나 이상의 지지 피스의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및

상기 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 상기 부착하는 단계는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 51

제50항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 상기 다이의 반대편 측부들에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 52

제50항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 상기 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 상기 제1 접착제 상에 상기 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 상기 다이와 상기 전기 접점이 상기 절결부 내에 있도록 상기 하나의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 53

제50항 내지 제52항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 방법.

청구항 54

제50항 내지 제53항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 활성 표면은 나노웰을 포함하는, 방법.

청구항 55

제50항 내지 제54항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 팬아웃 영역을 형성하는 단계는 상기 하나 이상의 지지 피스와 상기 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 56

제50항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 상기 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 상기 전기 접점을 상기 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 고정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 58

제50항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 접착제 및 상기 제2 접착제를 경화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 경화는 열 경화 및 자외선(UV) 경화로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 60

제50항 내지 제59항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드인, 방법.

청구항 61

제50항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 방법.

청구항 62

제50항 내지 제61항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 방법.

청구항 63

제50항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 방법.

청구항 64

제50항 내지 제63항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 기판 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,
상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상에 하나 이상의 저항기를 배치하는 단계; 및
상기 하나 이상의 저항기를 상기 비아를 통해 상기 기판 내의 금속 평면에 결합시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 66

제64항에 있어서, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,
저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 구현하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 67

제64항 내지 제66항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 가열 요소를 이용하여 상기 기판을 가열하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 68

제50항 내지 제67항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 방법.

청구항 69

제50항 내지 제68항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 접착제를 적용하는 단계는 상기 제2 접착제를 상기 다이의 일부분에 적용하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 70

플로우 셀로서,

상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -;

제1 경화된 접착제 - 상기 제1 경화된 접착제는 상기 다이 및 상기 다이의 적어도 2개의 측부에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 상기 기관에 결합시키고, 상기 다이의 상단 표면의 적어도 일부분 및 상기 하나 이상의 지지 피스의 상단 표면의 적어도 일부분은 상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면을 형성함 -;

제2 경화된 접착제 - 상기 제2 경화된 접착제는 상기 하나 이상의 지지 피스의 영역 및 상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 상기 표면에 근접한 상기 다이의 상단 표면의 영역을 덮개에 결합시킴 -; 및

상기 덮개 - 상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 상기 표면 위에 그리고 상기 덮개 아래에 유체 플로우 셀 공동이 한정됨 - 를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 71

제70항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 상기 다이의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 72

제70항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 상기 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 상기 다이와 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 절결부 내에 배향되는, 플로우 셀.

청구항 73

제70항 내지 제72항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 플로우 셀.

청구항 74

제70항 내지 제73항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 75

제70항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관은 인쇄 회로 보드인, 플로우 셀.

청구항 76

제70항 내지 제73항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 77

제70항 내지 제76항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 78

제70항 내지 제77항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관은 상기 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기관의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기관을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 플로우 셀.

청구항 79

제70항 내지 제78항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관은 가열 요소를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 80

제79항에 있어서, 상기 가열 요소는,

상기 기관의 상단 표면 및 상기 기관의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기;

상기 기관 내의 금속 평면; 및

상기 하나 이상의 저항기를 상기 기관 내의 상기 금속 평면에 결합시키는, 상기 기관을 통한 비아를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 81

제79항에 있어서, 상기 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 상기 기관 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 82

제70항 내지 제81항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 플로우 셀.

청구항 83

플로우 셀을 형성하는 방법으로서,

기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 상기 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -;

상기 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -;

상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 상기 팬아웃 영역을 형성하는 단계는,

상기 다이의 반대편 측부들 상에서 상기 제1 접착제 상에 2개의 지지 피스를 배향시키는 단계로서, 상기 2개의 지지 피스들 각각은 상기 다이에 인접하고, 상기 다이의 상단 표면 및 상기 2개의 지지 피스의 상단 표면은 상부 표면을 형성하는, 상기 2개의 지지 피스를 배향시키는 단계; 및

상기 2개의 지지 피스와 상기 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 단계를 포함함 -;

상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계;

상기 하나 이상의 지지 피스의 일부분 및 상기 다이의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및

상기 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 상기 부착하는 단계는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 84

플로우 셀을 형성하는 방법으로서,

기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 상기 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -;

상기 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -;

상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 상기 팬아웃 영역을 형성하는 단계는,

상기 제1 접착제 상에 지지 피스를 배향시키는 단계로서, 상기 지지 피스는 절결부를 포함하고, 상기 배향시키는 단계는 상기 다이와 상기 전기 접점이 상기 절결부 내에 위치되도록 상기 제1 접착제 상에 상기 지지 피스를 배치하는 단계를 포함하며, 상기 팬아웃 영역은 상기 다이의 반대편 측부들 상의 상기 지지 피스의 상단 표면의

일부분들을 포함하고, 상기 상단 표면의 일부분들 및 상기 활성 표면은 상부 표면을 형성하는, 상기 지지 피스를 배향시키는 단계;

상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 접합 와이어로 상기 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 및

상기 절결부 내로 제2 접착제를 분배하여, 상기 제2 접착제가 상기 다이와 상기 지지 피스 사이의 상기 절결부 내의 공간을 충전하고 상기 접합 와이어를 봉지하게 하는 단계를 포함함 -;

상기 지지 피스의 일부분 및 상기 다이의 일부분에 제3 접착제를 적용하는 단계; 및

상기 제3 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 상기 부착하는 단계는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 85

플로우 셀을 형성하는 방법으로서,

기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 상기 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -;

상기 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 배향시키는 단계 - 상기 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하고, 상기 EMC 재료의 일부분은 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성함 -;

상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계;

상기 패키지의 상단 표면의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및

상기 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 상기 부착하는 단계는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정하고, 상기 팬아웃 영역은 상기 패키지의 상단 표면의 다른 부분을 포함함 - 를 포함하는, 방법.

청구항 86

제85항에 있어서, 상기 팬아웃 영역은 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면으로 구성되는, 방법.

청구항 87

제85항에 있어서, 상기 패키지는 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층을 추가로 포함하고, 상기 팬아웃 영역은 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면 상에 침착되는 상기 층의 일부분들을 포함하는, 방법.

청구항 88

제85항 내지 제87항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 방법.

청구항 89

제85항 내지 제88항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 활성 표면은 나노웰을 포함하는, 방법.

청구항 90

제85항 내지 제89항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점을 상기 다이 상의 상기 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 상기 전기 접점을 상기 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 91

제90항에 있어서, 상기 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 고정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 92

제85항 내지 제91항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 접착제 및 상기 제2 접착제를 경화시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 경화는 열 경화 및 자외선(UV) 경화로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 94

제85항 내지 제93항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드인, 방법.

청구항 95

제85항 내지 제94항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 방법.

청구항 96

제85항 내지 제95항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 방법.

청구항 97

제85항 내지 제96항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 기판 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 98

제97항에 있어서, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,
상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상에 하나 이상의 저항기를 배치하는 단계; 및
상기 하나 이상의 저항기를 상기 비아를 통해 상기 기판 내의 금속 평면에 결합시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 99

제97항에 있어서, 상기 가열 요소를 형성하는 단계는,
저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 구현하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 100

제97항 내지 제99항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 가열 요소를 이용하여 상기 기판을 가열하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 101

제85항 내지 제100항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 방법.

청구항 102

제85항에 있어서,
상기 패키지를 형성하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 패키지를 형성하는 단계는,
상기 다이의 일부분들 주위의 상기 EMC 재료를 경화시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 103

제102항에 있어서, 상기 패키지를 형성하는 단계는,

상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면을 평탄화하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 104

제103항에 있어서, 상기 평탄화하는 단계는,

상기 다이의 상단 표면 및 상기 활성 표면에 인접한 상기 EMC 재료 표면을 포함하는 패키지 표면 상에 상기 층을 침착시키는 단계;

상기 활성 표면 상에서 상기 층을 개방하는 단계; 및

상기 층을 경화시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 105

제104항에 있어서, 상기 층은 포토레지스트를 포함하는, 방법.

청구항 106

제104항에 있어서, 상기 층을 개방하기 위한 기법은 리소그래피 및 리소그래피 플러스 리프트 오프로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 107

제85항 내지 제106항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패키지는 상기 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 108

제107항에 있어서, 상기 패키지를 형성하는 단계는,

상기 다이의 일부분들 주위의 상기 EMC 재료를 경화시키기 전에, 상기 EMC 재료 내에 상기 비아를 매립하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 109

제107항 또는 제108항에 있어서, 상기 비아는 전기 전도성 재료로 구성되는, 방법.

청구항 110

제109항에 있어서, 상기 전기 전도성 재료는 구리, 금, 텅스텐 및 알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 111

제107항 내지 제109항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비아는 상기 활성 표면과 반대 방향으로, 상기 활성 표면의 반대편인 상기 다이의 표면으로부터 상기 EMC 재료를 통해 연장되는, 방법.

청구항 112

플로우 셀로서,

상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 상기 기관의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -;

제1 경화된 접착제 - 상기 제1 경화된 접착제는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물 (EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 상기 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 상기 전기 접촉 지점을 포함하며, 상기 EMC 재료의 일부분은 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, 상기 EMC 재료 표면의 일부분은 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함함 -;

제2 경화된 접착제 - 상기 제2 경화된 접착제는 상기 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 상기 덮개는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및

상기 덮개를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 113

제112항에 있어서, 상기 패키지는 상기 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 114

제112항 또는 제113항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 플로우 셀.

청구항 115

제112항 내지 제114항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 116

제112항 내지 제115항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드이고, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 플로우 셀.

청구항 117

제112항 내지 제116항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 118

제112항 내지 제117항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 플로우 셀.

청구항 119

제112항 내지 제118항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 가열 요소를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 120

제119항에 있어서, 상기 가열 요소는,

상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기;

상기 기판 내의 금속 평면; 및

상기 하나 이상의 저항기를 상기 기판 내의 상기 금속 평면에 결합시키는, 상기 기판을 통한 비아를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 121

제119항에 있어서, 상기 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 122

플로우 셀로서,

상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기판 - 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -;

제1 경화된 접착제 - 상기 제1 경화된 접착제는 상기 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합

물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 상기 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 상기 전기 접촉 지점을 포함하며, 상기 EMC 재료의 일부는 상기 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 상기 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, 층이 상기 EMC 재료 표면을 평탄화하며, 상기 층에 의해 평탄화된 상기 EMC 재료 표면의 일부는 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함함 -;

제2 경화된 접착제 - 상기 제2 경화된 접착제는 상기 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 상기 덮개는 상기 덮개 아래에 그리고 상기 활성 표면 및 상기 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및

상기 덮개를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 123

제122항에 있어서, 상기 패키지는 상기 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 124

제122항 또는 제123항에 있어서, 상기 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정하는, 플로우 셀.

청구항 125

제122항 내지 제124항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이의 상단 표면은 나노셀을 포함하는, 플로우 셀.

청구항 126

제122항 내지 제125항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 인쇄 회로 보드인, 플로우 셀.

청구항 127

제122항 내지 제126항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 128

제122항 내지 제127항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 상기 기판의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 상기 기판의 하단 표면 상의 상기 전기 접점은 상기 기판을 통해 형성된 비아에 의해 상기 기판의 상단 표면 상의 상기 전기 접점에 전기적으로 결합되는, 플로우 셀.

청구항 129

제122항 내지 제128항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 가열 요소를 추가로 포함하는, 플로우 셀.

청구항 130

제129항에 있어서, 상기 가열 요소는,

상기 기판의 상단 표면 및 상기 기판의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기;

상기 기판 내의 금속 평면; 및

상기 하나 이상의 저항기를 상기 기판 내의 상기 금속 평면에 결합시키는, 상기 기판을 통한 비아를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 131

제129항에 있어서, 상기 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 상기 기판 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함하는, 플로우 셀.

청구항 132

제122항 내지 제131항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다이는 상보형 금속 산화물 반도체인, 플로우 셀.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 PCT 국제 특허 출원은, 2021년 2월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 Fanout Flow Cell인 미국 가특허 출원 제63/146,444호, 및 2021년 4월 1일자로 출원되고 발명의 명칭이 Fanout Flow Cell인 미국 가출원 제 63/169,423호에 대한 우선권을 주장하며, 이들의 전체 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

배경 기술

[0003] 생물학적 또는 화학적 연구에서의 다양한 프로토콜들은 제어된 반응들을 수행하는 것을 수반한다. 이어서, 지정된 반응들이 관찰되거나 검출될 수 있으며, 후속 분석은 반응에 수반된 화학물질들의 속성들을 식별하거나 드러내는 것을 도울 수 있다. 일부 다중 검정들에서, 식별가능한 표지(예컨대, 형광 표지)를 갖는 미지의 분석물이 제어된 조건 하에서 수천 개의 공지된 프로브들에 노출될 수 있다. 각각의 공지된 프로브는 마이크로플레이트의 대응하는 웰(well) 내에 침착될 수 있다. 공지된 프로브들과 웰들 내의 미지의 분석물 사이에서 발생하는 임의의 화학 반응들을 관찰하는 것은 분석물의 속성들을 식별하거나 드러내는 것을 도울 수 있다. 그러한 프로토콜들의 다른 예들은 합성에 의한 서열분석(sequencing-by-synthesis, SBS) 또는 사이클릭-어레이 서열분석(cyclic-array sequencing)과 같은 공지된 DNA 서열분석 프로세스들을 포함한다.

[0004] 일부 형광 검출 프로토콜들에서, 광학 시스템은 여기 광을 형광단, 예컨대 형광 표지된 분석물 상으로 지향시키고, 또한 부착된 형광단을 갖는 분석물로부터 방출될 수 있는 형광 방출 신호 광을 검출하는 데 사용된다. 다른 제안된 검출 시스템들에서, 플로우 셀(flow cell) 내의 제어된 반응들은 솔리드 스테이트 광 센서 어레이(예컨대, 상보형 금속 산화물 반도체(complementary metal oxide semiconductor, CMOS) 검출기)에 의해 검출된다. 이들 시스템은 형광 방출을 검출하기 위해 큰 광학 조립체를 수반하지 않는다. 플로우 셀 내의 유체 유동 채널의 형상은 다양한 용도에 대한 그의 유용성을 결정할 수 있는데, 예를 들어, SBS 또는 사이클릭-어레이 서열분석이 다수의 액체 유동을 이용하는 센서 시스템에서 가능해지며, 그에 따라, 특정 형상의 유체 유동 채널이 SBS 또는 사이클릭-어레이 서열분석에 이용된다.

[0005] 위에서 설명된 광학 시스템에서 SBS를 가능하게 하기 위해, 설명된 광학 시스템들 중 소정 광학 시스템에서 전기 접점이 시스템 내의 센서(예컨대, 검출기로서 이용되는 CMOS)에 제공된다. 많은 그러한 시스템에서, CMOS의 상당한 부분이 유체 경로에 의해 점유되어, 센서 자체의 사용을 최소화한다. 센서에 대한 사용 가능성을 증가시키기 위해서 유체 채널의 크기를 증가시키기 위해, "팬-아웃(fan-out)" 영역으로 불리우는 영역이 센서 주위에 생성될 수 있다. 팬-아웃 영역은 검출기를 넘어 수평 거리로 연장되는 검출기와 함께 패키징되는 영역이다. 예를 들어, CMOS 센서가 플로우 셀에서 검출기로서 이용되는 예들에서, 팬-아웃은 CMOS 센서의 수평 경계들의 각각의 측면 상의 추가적인 수평 거리를 지칭한다.

발명의 내용

[0006] 팬-아웃 영역을 채용하여 플로우 셀을 형성하는 것이 센서에 대한 사용 가능성을 증가시킬 수 있지만, 팬-아웃 영역이 플로우 셀의 유체 태양을 돕기 때문에, 플로우 셀의 일부 상황 및 예에서, 셀의 유체 요건을 달성하기 위해 팬-아웃 영역의 표면을 준비하는 것은 제조 및 제작 관점에서 어려울 수 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 팬-아웃 영역으로서 이용하기 위한 표면의 준비는 연삭 절차를 수반할 수 있는데, 연삭 절차는 표면을 포함하는 재료가 이러한 프로세스를 충분히 견딜 수 없는 경우 표면을 손상시킬 수 있다. 세라믹 기판이 팬-아웃 영역을 형성할 때, 이러한 문제가 때때로 인식될 수 있다. 내성 요건을 충족시키는 것은, 일부 상황에서, 고가의 재료를 선택하는 것을 초래할 수 있으며, 이는 플로우 셀과 연관된 비용을 증가시킬 수 있다. 따라서, 이러한 연삭 프로세스를 배제하는 것이 플로우 셀 제조에 유리할 수 있다.

[0007] 따라서, 플로우 셀을 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 본 방법은, 기판에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 기판의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -; 제1 접착제 상에 패키지를 배향시키는 단계 - 패키지는 다이를 포함하고, 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 표면은 플로우

우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역(fanout region)을 형성함 -; 기판의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 패키지의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.

[0008] 일부 예에서, 본 방법은 패키지를 형성하는 단계를 포함하고, 패키지를 형성하는 단계는, 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계; 및 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스(support piece)를 배향시킴으로써 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 팬아웃 영역은 지지 피스의 상단 표면의 일부분을 포함함 - 를 포함한다.

[0009] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 다이의 반대편 측부들 상에서 다이에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 것을 포함한다.

[0010] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 다이와 전기 접점이 절결부 내에 있도록 하나의 지지 피스를 배향시키는 것을 포함한다.

[0011] 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형된 경화된 전자 성형 화합물(electronic molded compound, EMC) 재료를 포함하며, 여기에서 EMC 재료의 일부분은 팬아웃 영역을 포함한다.

[0012] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 팬아웃 영역을 형성하는 것은 하나 이상의 지지 피스와 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 것을 추가로 포함한다.

[0013] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.

[0014] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료, 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층을 포함하고, 팬아웃 영역은 층의 일부분들을 포함한다.

[0015] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 패키지를 형성하는 단계를 포함하고, 이는 다이의 일부분들 주위의 EMC 재료를 경화시키는 단계를 포함한다.

[0016] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지를 형성하는 단계는 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 평탄화하는 단계를 추가로 포함한다.

[0017] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 평탄화하는 단계는, 다이의 상단 표면 및 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 포함하는 표면 상에 층을 침착시키는 단계; 활성 표면 상에서 층을 개방하는 단계; 및 층을 경화시키는 단계를 포함한다.

[0018] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 층은 포토레지스트를 포함한다.

[0019] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 층을 개방하기 위한 기법은 리소그래피(lithography) 및 리소그래피 플러스 리프트 오프(lithography plus lift-off)로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0020] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지는 EMC 재료 내에 매립되는 비아(via)를 추가로 포함한다.

[0021] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지를 형성하는 단계는, 다이의 일부분들 주위의 EMC 재료를 경화시키기 전에, EMC 재료 내에 비아를 매립하는 단계를 추가로 포함한다.

[0022] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 비아는 전기 전도성 재료로 구성된다.

[0023] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 전기 전도성 재료는 구리, 금, 텅스텐 및 알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0024] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 비아는 활성 표면과 반대 방향으로, 활성 표면의 반대편인 다이의 표면으로부터 EMC 재료를 통해 연장된다.

[0025] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기판의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 전기 접점을 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함한다.

- [0026] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 둘러싸는 단계를 포함한다.
- [0027] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 제1 접착제 및 제2 접착제를 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0028] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 경화는 열 경화 및 자외선(UV) 경화로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0029] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이다.
- [0030] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0031] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하며, 여기에서 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0032] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 기관 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0033] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 가열 요소를 형성하는 단계는, 기관의 상단 표면 및 기관의 하단 표면 중 하나 이상 상에 하나 이상의 저항기를 배치하는 단계; 및 하나 이상의 저항기를 비아를 통해 기관 내의 금속 평면에 결합시키는 단계를 포함한다.
- [0034] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 가열 요소는 길게 권취된 금속 트레이스(long wound metal trace)를 포함하고, 가열 요소를 형성하는 단계는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0035] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 제2 접착제를 적용하는 단계는 제2 접착제를 다이의 일부분에 적용하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0036] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0037] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정한다.
- [0038] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 다이의 활성 표면은 나노웰(nanowell)을 포함한다.
- [0039] 플로우 셀의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 플로우 셀의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 플로우 셀은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 플로우 셀은, 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -; 제1 경화된 접착제 - 제1 경화된 접착제는 패키지에 결합되고, 패키지는, 다이로서, 다이의 상단 표면은 활성 표면을 추가로 포함하는, 상기 다이; 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 표면을 포함하고, 플로우 셀의 유체 경로를 적어도 부분적으로 한정하는 팬아웃 영역을 포함함 -; 제2 경화된 접착제 - 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및 덮개를 포함한다.
- [0040] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 추가로 포함하며, 여기에서 하나 이상의 지지 피스는 팬아웃 영역을 포함한다.
- [0041] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함한다.
- [0042] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 다이와 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 절결부 내에 배향된다.
- [0043] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료; 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하는 EMC 재료의 일부

분; 및 팬아웃 영역을 포함하는 EMC 재료 표면의 일부분을 추가로 포함한다.

- [0044] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료; 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층 - 팬아웃 영역은 층의 일부분들을 포함함 - 을 포함한다.
- [0045] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함한다.
- [0046] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0047] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0048] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 가열 요소를 추가로 포함한다.
- [0049] 플로우 셀의 일부 예에서, 가열 요소는, 기관의 상단 표면 및 기관의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기; 기관 내의 금속 평면; 및 하나 이상의 저항기를 기관 내의 금속 평면에 결합시키는, 기관을 통한 비아를 포함한다.
- [0050] 플로우 셀의 일부 예에서, 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함한다.
- [0051] 플로우 셀의 일부 예에서, 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정한다.
- [0052] 플로우 셀의 일부 예에서, 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함한다.
- [0053] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이다.
- [0054] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0055] 플로우 셀의 일부 예에서, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0056] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하며, 여기에서 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0057] 플로우 셀을 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점들을 극복한다. 본 방법은, 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -; 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -; 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 팬아웃 영역을 형성하는 단계는 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부 상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분은 팬아웃 영역을 포함함 -; 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 하나 이상의 지지 피스의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.
- [0058] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 다이의 반대편 측부들 상에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 단계를 포함한다.
- [0059] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하며, 여기에서 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 다이와 전기 접점이 절결부 내에 있도록 하나의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함한다.
- [0060] 일부 예에서, 본 방법은, 또한, 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 고정하는 단계를 포함한다.

- [0061] 일부 예에서, 가열 요소를 형성하는 단계는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 구현하는 단계를 포함한다.
- [0062] 일부 예에서, 본 방법은 가열 요소를 이용하여 기관을 가열하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0063] 플로우 셀의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 플로우 셀의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 플로우 셀은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 플로우 셀은, 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -; 제1 경화된 접착제 - 제1 경화된 접착제는 다이 및 다이의 적어도 2개의 측부에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 기관에 결합시키고, 다이의 상단 표면의 일부분 및 하나 이상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분은 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면을 형성함 -; 제2 경화된 접착제 - 제2 경화된 접착제는 하나 이상의 지지 피스의 영역 및 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면에 근접한 다이의 상단 표면의 영역을 덮개에 결합시킴 -; 및 덮개 - 덮개는 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면 위에 그리고 덮개 아래에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.
- [0064] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 다이의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함한다.
- [0065] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0066] 플로우 셀을 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 본 방법은, 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -; 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -; 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 팬아웃 영역을 형성하는 단계는, 다이의 반대편 측부들 상에서 제1 접착제 상에 2개의 지지 피스를 배향시키는 단계로서, 2개의 지지 피스들 각각은 다이에 인접하고, 다이의 상단 표면 및 2개의 지지 피스의 상단 표면은 상부 표면을 형성하는, 상기 2개의 지지 피스를 배향시키는 단계; 및 2개의 지지 피스와 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 단계를 포함함 -; 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 하나 이상의 지지 피스의 일부분 및 다이의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.
- [0067] 플로우 셀을 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 본 방법은, 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -; 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계 - 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함함 -; 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계 - 팬아웃 영역을 형성하는 단계는, 제1 접착제 상에 지지 피스를 배향시키는 단계로서, 지지 피스는 절결부를 포함하고, 배향시키는 단계는 다이와 전기 접점이 절결부 내에 위치되도록 제1 접착제 상에 지지 피스를 배치하는 단계를 포함하며, 팬아웃 영역은 다이의 반대편 측부들 상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분들을 포함하고, 상단 표면의 일부분들 및 활성 표면은 상부 표면을 형성하는, 상기 지지 피스를 배향시키는 단계; 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 접합 와이어로 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 및 절결부 내로 제2 접착제를 분배하여, 제2 접착제가 다이와 지지 피스 사이의 절결부 내의 공간을 충전하고 접합 와이어를 봉지하게 하는 단계를 포함함 -; 지지 피스의 일부분 및 다이의 일부분에 제3 접착제를 적용하는 단계; 및 제3 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.
- [0068] 플로우 셀을 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 본 방법은, 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계 - 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함함 -; 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 배향시키는 단계 - 다이

의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하고, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성함 -; 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계; 패키지의 상단 표면의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정하고, 팬아웃 영역은 패키지의 상단 표면의 다른 부분을 포함함 - 를 포함한다.

- [0069] 일부 예에서, 팬아웃 영역은 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면으로 구성된다.
- [0070] 일부 예에서, 패키지는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면에 침착되는 층을 추가로 포함하고, 팬아웃 영역은 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면에 침착되는 층의 일부분들을 포함한다.
- [0071] 일부 예에서, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 전기 접점을 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함한다.
- [0072] 일부 예에서, 본 방법은 와이어 접합된 연결부를 예폭시로 고정하는 단계를 포함한다.
- [0073] 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0074] 일부 예에서, 본 방법은 패키지를 형성하는 단계를 포함하며, 여기에서 패키지를 형성하는 단계는 다이의 일부분들 주위의 EMC 재료를 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0075] 플로우 셀의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 플로우 셀의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 플로우 셀은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 플로우 셀은, 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -; 제1 경화된 접착제 - 제1 경화된 접착제는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, EMC 재료 표면의 일부는 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함함 -; 제2 경화된 접착제 - 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및 덮개를 포함한다.
- [0076] 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이고, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0077] 플로우 셀의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 플로우 셀의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 플로우 셀은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 플로우 셀은, 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -; 제1 경화된 접착제 - 제1 경화된 접착제는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, 층이 EMC 재료 표면을 평탄화하며, 층에 의해 평탄화된 EMC 재료 표면의 일부는 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함함 -; 제2 경화된 접착제 - 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 -; 및 덮개를 포함한다.
- [0078] 하나 이상의 플로우 셀에서의 가능한 이용을 위한 요소를 형성하기 위한 방법의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 본 방법의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 본 방법은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 본 방법은, 하나 이상의 다이의 일부분을 둘러싸는 경화된 성형된 재료를 포함하는 패키지를 조립하는 단계 - 성형된 재료 내에 제1 전기 전도성 재료의 하나 이상의 필러(pillar)가 매립되고, 조립하는 단계는 캐리어의 표면에 임시 접착제를 적용하는 단계를 포함함 -; 접착제

상에 하나 이상의 필러를 배향시키는 단계; 하나 이상의 필러가 하나 이상의 다이들 중 각각의 다이 사이에 배향되도록 접착제 상에 하나 이상의 다이를 배향시키는 단계 - 각각의 하나 이상의 필러는 하나 이상의 다이들 각각보다 더 큰 수직 길이를 가짐 -; 캐리어의 상단 표면 상에 그리고 하나 이상의 다이 및 하나 이상의 필러의 일부 표면 주위에 재료를 성형하여서, 성형물의 상단 표면이 하나 이상의 필러보다 더 큰 수직 길이를 갖게 하는 단계 - 성형물의 상단 표면은 캐리어의 표면에 평행함 -; 성형된 재료를 경화시키는 단계; 성형물의 상단 표면을 연삭하여 하나 이상의 필러의 상단 표면 및 하나 이상의 다이의 상단 표면을 노출시켜서 새로운 표면을 생성하는 단계; 하나 이상의 필러의 상단 표면을 제2 전기 전도성 재료로 도금하여 시드 층(seed layer)을 생성하는 단계; 하나 이상의 재배선 층(RDL)을 적용하는 단계 - 각각의 RDL을 적용하는 단계는 새로운 표면 위에 층을 패터닝하는 단계를 포함함 -; 층의 일부분들을 개방하여 개구들을 형성하는 단계; 각각의 개구 내로 제3 전기 전도성 재료를 확산시켜서, 제3 전기 전도성 재료가 개구를 통해 확산되고 시드 층에 전기적으로 결합되게 하는 단계; 하나 이상의 RDL들 중 RDL의 개구 내의 제3 전기 전도성 재료의 일부분에 전기 접점을 부착하는 단계; 및 캐리어 및 임시 접착제를 제거하여 패키지 표면을 노출시키는 단계를 포함한다.

- [0079] 일부 예에서, 본 방법은, 캐리어 및 임시 접착제를 제거함으로써 노출된 하나 이상의 다이의 표면에 표면 화학 물질을 적용하여 활성 표면을 생성하는 단계; 및 캐리어 및 임시 접착제를 제거함으로써 노출된 하나 이상의 필러의 표면을 도금하여 필러 상에 전기 접점을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0080] 일부 예에서, 본 방법은 필러 상의 전기 접점을 화학물질을 포함하는 하나 이상의 다이의 표면의 일부분에 전기 적으로 결합시키는 단계를 포함한다.
- [0081] 일부 예에서, 필러 상의 전기 접점을 화학물질을 포함하는 하나 이상의 다이의 표면의 일부분에 전기적으로 결합시키는 방법은 와이어 접합 및 인쇄로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0082] 일부 예에서, 본 방법은 패키지 표면에 하나 이상의 덮개를 부착하는 단계를 포함하며, 여기에서 하나 이상의 덮개들 각각 아래에 그리고 활성 표면을 포함하는 대응하는 하나 이상의 센서들 각각의 표면 위에 유체 플로우 셀 공동이 한정된다.
- [0083] 일부 예에서, 제1 전기 전도성 재료 및 제3 전기 전도성 재료는 구리이다.
- [0084] 일부 예에서, 제2 전기 전도성 재료는 니켈 및 금 중 하나 이상을 포함한다.
- [0085] 일부 예에서, 하나 이상의 덮개를 부착하는 단계는 패키지 표면의 일부분에 접착제를 적용하는 단계를 포함한다.
- [0086] 일부 예에서, 층의 일부분들을 개방하여 개구들을 형성하는 단계는 포토리소그래피를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0087] 일부 예에서, 하나 이상의 RDL은 3개의 RDL을 포함한다.
- [0088] 일부 예에서, 하나 이상의 필러를 배향시키는 단계 및 하나 이상의 다이를 배향시키는 단계는 픽 앤드 플레이스 도구를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0089] 일부 예에서, 성형된 재료는 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함한다.
- [0090] 플로우 셀의 제공을 통해 종래 기술의 단점들이 극복될 수 있고 본 발명에서 추후에 설명되는 바와 같은 이득들 및 이점들이 달성될 수 있다. 플로우 셀의 다양한 예가 아래에서 설명되며, 플로우 셀은, 아래에 열거된 추가 예들을 임의의 조합으로(이들 조합이 모순되지 않는다면) 포함하고 제외하여, 이들 단점을 극복한다. 플로우 셀은, 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 재료를 포함하는 패키지 - 성형된 재료 내에 제1 전기 전도성 재료의 하나 이상의 필러가 매립되고, 패키지의 상단 표면은 다이의 활성 표면을 포함함 -; 및 패키지의 상단 표면의 일부분에 부착되는 덮개 - 덮개 아래에 그리고 활성 표면 위에 유체 플로우 셀 공동이 한정됨 - 를 포함한다.
- [0091] 일부 예에서, 패키지는 패키지의 하단 표면에 부착되는 하나 이상의 재배선 층(RDL)을 포함한다. RDL은 하나 이상의 필러들 중 적어도 하나에 전기적으로 결합된 전기 전도성 재료로 충전되는 개구를 포함한다.
- [0092] 일부 예에서, 패키지는 하나 이상의 RDL의 개구 내의 전기 전도성 재료에 전기적으로 결합되는 전기 접점을 포함한다.
- [0093] 일부 예에서, 경화된 재료는 전자 성형 화합물(EMC)을 포함한다.

[0094] 추가의 특징부들이 본 명세서에 기술된 기법들을 통해 실현된다. 다른 실시예들 및 양태들이 본 명세서에서 상세히 기술되며, 청구된 양태들의 일부로 간주된다. 본 개시내용의 이들 및 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부 도면과 관련하여 취해진 본 개시내용의 다양한 양태들의 하기의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

[0095] 아래에서 더 상세히 논의되는 전술한 태양들 및 추가의 개념들의 모든 조합은 (그러한 개념들이 상호 불일치하지 않는다면) 발명 요지의 일부인 것으로 그리고 본 명세서에 개시된 이점을 달성하기 위해 고려됨이 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0096] 하나 이상의 양태들은 본 명세서의 결론부에서의 청구범위에서 예들로서 구체적으로 지적되고 명확하게 청구된다. 하나 이상의 양태들의 전술한 목적들, 특징들, 및 이점들은 첨부 도면과 함께 취해진 하기의 상세한 설명으로부터 명백하다.

도 1 및 도 2는 팬아웃 영역을 갖는 플로우 셀의 조립도 및 분해도를 각각 도시하며, 팬아웃 영역은, 하나 이상의 지지 피스를 이용하고 센서 또는 검출기를 기판 상에 조립함으로써 형성되었다.

도 3 및 도 4는 각각 도 1 및 도 2에 도시된 플로우 셀의 평면도 및 저면도를 각각 도시한다.

도 5는 도 1 및 도 3의 플로우 셀(들)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 6은 도 1 및 도 3의 플로우 셀(들)을 형성하는 방법을 예시하는 작업흐름도이다.

도 7은 도 2 및 도 4의 플로우 셀(들)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 8은 도 2 및 도 4의 플로우 셀(들)을 형성하는 방법을 예시하는 작업흐름도이다.

도 9는 본 명세서에서 논의된 예에 통합될 수 있는 가열 요소를 구체적으로 도시하는, 플로우 셀의 예의 측면도를 도시한다.

도 10 및 도 11은 센서 또는 검출기 주위에 성형된 재료를 포함하는 패키지를 포함하는 플로우 셀의 조립도 및 분해도를 각각 도시한다.

도 12 및 도 13은 도 10 및 도 11에 도시된 패키지들 중 하나의 패키지의 측면도를 각각 도시한다.

도 14 및 도 15는 각각 도 10 및 도 11에 도시된 플로우 셀의 평면도 및 저면도를 각각 도시한다.

도 16은 도 10 및 도 14의 플로우 셀(들)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 17은 도 10 및 도 14의 플로우 셀(들)을 형성하는 방법을 예시하는 작업흐름도이다.

도 18은 도 11 및 도 15의 플로우 셀(들)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 19는 도 11 및 도 15의 플로우 셀(들)을 형성하는 방법을 예시하는 작업흐름도이다.

도 20은 본 명세서에서 논의된 예에 통합될 수 있는 가열 요소를 구체적으로 도시하는, 도 10 및 도 11과 도 14 및 도 15에 도시된 플로우 셀의 요소를 갖는 플로우 셀의 예의 측면도를 도시한다.

도 21 내지 도 31은 도 10 및 도 11과 도 14 및 도 15의 플로우 셀에 도시된 패키지의 소정 태양을 포함하는 플로우 셀의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도를 도시한다.

도 32는 도 31의 플로우 셀(들)을 형성하는 방법을 예시하는 작업흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0097] 유사한 도면 부호들이 별개의 도면들 전체에 걸쳐 동일하거나 기능적으로 유사한 요소들을 지칭하고, 본 명세서에 포함되고 그 일부를 형성하는 첨부 도면은, 추가로 본 구현예를 예시하고, 그리고 구현예의 상세한 설명과 함께, 본 구현예의 원리들을 설명하는 역할을 한다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 첨부 도면은 이해의 용이함을 위해 제공되며 본 구현예의 소정 예들의 양태들을 예시한다. 구현예는 도면에 도시된 예들로 제한되지 않는다.

[0098] 용어들 "연결", "연결된", "접촉" "결합된" 및/또는 이와 유사한 용어는 본 명세서에서 다양한 분기하는 배열들 및 조립 기법들을 포함하도록 광범위하게 정의된다. 이들 배열 및 기법은 다음을 포함하지만, 이들로 제한되지

않는다: (1) 사이에 개재 컴포넌트가 없는, 하나의 컴포넌트와 다른 컴포넌트의 직접 결합(즉, 컴포넌트들은 직접적인 물리적 접촉 상태에 있음); 및 (2) 다른 컴포넌트에 "연결"되거나 "접촉"하거나 "결합"되는 하나의 컴포넌트가 어떻게든 다른 컴포넌트와 (예컨대, 전기적으로, 유체적으로, 물리적으로, 광학적으로 등) 작동 연통한다면(그들 사이에 하나 이상의 추가의 컴포넌트들이 존재함에도 불구하고), 사이에 하나 이상의 컴포넌트들이 있는, 하나의 컴포넌트와 다른 컴포넌트의 결합. 서로 직접 물리적으로 접촉하는 일부 컴포넌트들은 서로 전기적 접촉 및/또는 유체 접촉 상태에 있을 수 있거나 그렇지 않을 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 더욱이, 전기적으로 연결되거나, 전기적으로 결합되거나, 광학적으로 연결되거나, 광학적으로 결합되거나, 유동적으로 연결되거나, 유동적으로 결합되는 2개의 컴포넌트들은 직접적인 물리적 접촉 상태에 있을 수 있거나 그렇지 않을 수 있고, 하나 이상의 다른 컴포넌트들이 그들 사이에 위치될 수 있다.

[0099] 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "포함하는(including)" 및 "포함하는(comprising)"은 동일한 의미를 갖는다.

[0100] 청구범위를 포함하여 본 발명 전반에 걸쳐 사용될 수 있는 용어 "실질적으로", "대략", "약", "상대적으로", 또는 다른 그러한 유사한 용어는, 예를 들어 기준 또는 파라미터로부터의 처리의 변화로 인한 작은 변동을 기술하고 설명하는 데 사용된다. 그러한 작은 변동은, 또한, 기준 또는 파라미터로부터의 0의 변동을 포함한다. 예를 들어, 그들은 $\pm 10\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 5\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 2\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 1\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 0.5\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 0.2\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 0.1\%$ 이하, 예를 들어 $\pm 0.05\%$ 이하를 지칭할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 경우, 용어 "실질적으로", "대략", "약", "상대적으로", 또는 다른 그러한 유사한 용어는 또한 변동 없음, 즉, $\pm 0\%$ 를 지칭할 수 있다.

[0101] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "플로우 셀"은 반응 구조물의 복수의 반응 사이트들과 연통하는 플로우 채널을 사이에 형성하기 위해 반응 구조물 위로 연장되는 덮개를 갖는 디바이스를 포함할 수 있고, 반응 사이트들에서 또는 그 부근에 근접하여 발생하는 지정된 반응들을 검출하는 검출 디바이스를 포함할 수 있다. 플로우 셀은 전하-결합 디바이스(CCD) 또는 상보형 금속-산화물 반도체(CMOS) (광) 검출 디바이스와 같은 솔리드 스테이트 광 검출 또는 "이미징" 디바이스를 포함할 수 있다. 하나의 특정 예로서, 플로우 셀은 (통합된 펌프를 갖는) 카트리지에 유동적으로 및 전기적으로 결합될 수 있으며, 이는 생물검정 시스템에 유동적으로 및/또는 전기적으로 결합될 수 있다. 카트리지 및/또는 생물검정 시스템은 미리결정된 프로토콜(예컨대, 합성에 의한 서열분석)에 따라 반응 용액을 플로우 셀의 반응 사이트들로 전달할 수 있고, 복수의 이미징 사건들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 카트리지 및/또는 생물검정 시스템은 하나 이상의 반응 용액들을 플로우 셀의 플로우 채널을 통해, 그리고 이에 의해 반응 사이트들을 따라 지향시킬 수 있다. 반응 용액들 중 적어도 하나는 동일하거나 상이한 형광 표지들을 갖는 4개의 유형들의 뉴클레오티드를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 뉴클레오티드는 플로우 셀의 반응 사이트들에, 예컨대 반응 사이트들에서의 대응하는 올리고뉴클레오티드에 결합한다. 이어서, 이들 예의 카트리지 및/또는 생물검정 시스템은 여기 광원(예컨대, 발광 다이오드(LED)들과 같은 솔리드 스테이트 광원들)을 사용하여 반응 사이트들을 조명한다. 일부 예에서, 여기 광은 일정 범위의 파장들을 포함한 미리결정된 파장 또는 파장들을 갖는다. 입사 여기 광에 의해 여기되는 형광 표지들은 플로우 셀의 광 센서들에 의해 검출될 수 있는 방출 신호들(예컨대, 여기 광과는 상이한, 그리고, 잠재적으로 서로 상이한 파장 또는 파장들의 광)을 제공할 수 있다.

[0102] 본 명세서에 기술된 플로우 셀들은 다양한 생물학적 또는 화학적 프로세스들을 수행한다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 기술된 플로우 셀들은, 지정된 반응을 나타내는 사건, 속성, 품질, 또는 특성을 검출하는 것이 요구되는 다양한 프로세스들 및 시스템들에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 플로우 셀들은 광 검출 디바이스들, 바이오센서들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 센서들, 및 그들의 컴포넌트들뿐만 아니라, 바이오센서들을 포함한 센서들과 함께 작동하는 생물검정 시스템들을 포함하거나 이들과 통합될 수 있다.

[0103] 플로우 셀들은 개별적으로 또는 집합적으로 검출될 수 있는 복수의 지정된 반응들을 용이하게 한다. 플로우 셀들은 복수의 지정된 반응들이 병렬로 발생하는 다수의 사이클들을 수행한다. 예를 들어, 플로우 셀들은 효소 조작 및 광 또는 이미지 검출/획득의 반복적 사이클들을 통해 조밀한 어레이의 DNA 특징들을 서열분석하는 데 사용될 수 있다. 이와 같이, 플로우 셀들은 반응 용액 내의 시약들 또는 다른 반응 컴포넌트들을 플로우 셀들의 반응 사이트들로 전달하는 하나 이상의 마이크로유체 채널들과 유체 연통할 수 있다. 반응 사이트들은 균일한 또는 반복 패턴에서와 같이 미리결정된 방식으로 제공되거나 이격된다. 대안적으로, 반응 사이트들은 랜덤하게 분포될 수 있다. 각각의 반응 사이트들은 하나 이상의 도광체들, 및 연관된 반응 사이트로부터의 광을 검출하는 하나 이상의 광 센서들과 연관될 수 있다. 일례에서, 도광체들은 소정 파장들의 광을 필터링하기 위한 하나 이상의 필터들을 포함한다. 도광체들은, 예를 들어, 필터 재료가 소정 파장(또는 범위의 파장들)을 흡수

하고 적어도 하나의 미리결정된 파장(또는 범위의 파장들)이 통과하는 것을 허용하도록 하는 흡수 필터(예컨대, 유기 흡수 필터)일 수 있다. 일부 플로우 셀들에서, 반응 사이트들은 반응 리세스들 또는 챔버들 내에 위치될 수 있으며, 이는 그 안에서의 지정된 반응들을 적어도 부분적으로 구획화할 수 있다.

[0104] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "지정된 반응"은 관심 분석물과 같은 관심 화학적 물질 또는 생물학적 물질의 화학적, 전기적, 물리적, 또는 광학적 속성(또는 품질) 중 적어도 하나에 있어서의 변화를 포함한다. 특정 플로우 셀들에서, 지정된 반응은, 예를 들어, 관심 분석물과의 형광 표지된 생체분자의 합체와 같은 양성 결합 사건이다. 더욱 대체적으로, 지정된 반응은 화학적 변환, 화학적 변화, 또는 화학적 상호작용일 수 있다. 지정된 반응은 또한 전기적 속성들의 변화일 수 있다. 특정 플로우 셀들에서, 지정된 반응은 분석물과의 형광 표지된 분자의 합체를 포함한다. 분석물은 올리고뉴클레오티드일 수 있고, 형광 표지된 분자는 뉴클레오티드일 수 있다. 표지된 뉴클레오티드를 갖는 올리고뉴클레오티드를 향해 여기 광이 지향될 때 지정된 반응이 검출될 수 있고, 형광단은 검출가능한 형광 신호를 방출한다. 플로우 셀들의 다른 예에서, 검출된 형광은 화학발광 또는 생물발광의 결과이다. 지정된 반응은, 또한, 예를 들어 공여체 형광단을 수용체 형광단 부근으로 가져옴으로써 형광 공명 에너지 전달(fluorescence (또는 Förster) resonance energy transfer, FRET)을 증가시킬 수 있거나, 공여체 형광단과 수용체 형광단을 분리시킴으로써 FRET를 감소시킬 수 있거나, 형광단으로부터 소광제(quencher)를 분리시킴으로써 형광을 증가시킬 수 있거나, 또는 소광제와 형광단을 병치시킴으로써 형광을 감소시킬 수 있다.

[0105] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "전기적으로 결합된" 및 "광학적으로 결합된"은 전원, 전극, 기관의 전도성 부분, 액적, 전도성 트레이스, 와이어, 도파관, 나노구조체, 다른 회로 세그먼트 등의 임의의 조합 사이에서, 각각, 전기 에너지 및 광파의 전달을 지칭한다. "전기적으로 결합된" 및 "광학적으로 결합된"이라는 용어들은 직접 또는 간접 연결들과 관련하여 이용될 수 있고, 유체 중간체, 에어 캡 등과 같은 다양한 중간체들을 통과할 수 있다.

[0106] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "반응 용액", "반응 성분" 또는 "반응물"은 적어도 하나의 지정된 반응을 획득하기 위해 사용될 수 있는 임의의 물질을 포함한다. 예를 들어, 잠재적인 반응 성분들은, 예를 들어, 시약들, 효소들, 샘플들, 다른 생체분자들, 및 완충 용액들을 포함한다. 반응 컴포넌트들은 본 명세서에 개시된 플로우 셀들 내의 반응 사이트로 용액 중에 전달될 수 있고/있거나 반응 사이트에 고정화될 수 있다. 반응 컴포넌트들은 플로우 셀의 반응 사이트에 고정화된 관심 분석물과 같은 다른 물질과 직접적으로 또는 간접적으로 상호작용할 수 있다.

[0107] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "반응 사이트"는 적어도 하나의 지정된 반응이 발생할 수 있는 국소화된 영역이다. 반응 사이트는 물질이 위에 고정화될 수 있는 반응 구조물 또는 기재의 지지 표면들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 반응 사이트는 반응 성분을 위에 갖는, 예컨대 핵산의 콜로니를 위에 갖는 반응 구조물(이는 플로우 셀의 채널 내에 포지셔닝될 수 있음)의 표면을 포함할 수 있다. 일부 플로우 셀들에서, 콜로니 내의 핵산은, 예를 들어 단일 가닥 또는 이중 가닥 템플릿의 클론 복제물들인 동일한 서열을 갖는다. 그러나, 일부 플로우 셀들에서, 반응 사이트는, 예를 들어 단일 가닥 또는 이중 가닥 형태의 단일 핵산 분자만을 함유할 수 있다.

[0108] 용어 "활성 표면"은 패키지 내의 센서 또는 검출기로서 작동하는 센서 또는 검출기의 수평 표면을 특성화하기 위해 본 명세서에서 사용된다. 예를 들어, CMOS 센서가 플로우 셀에서 검출기로서 이용되는 예에서, 활성 표면은 나노웰을 포함하는 CMOS 센서의 표면의 일부분이다. 본 발명 전반에 걸쳐, 다이가 센서를 포함할 수 있고 다이가 웨이퍼로부터 제조되기 때문에, 용어 다이 및 웨이퍼는, 또한, 본 명세서의 소정 예를 참조하여 사용된다.

[0109] 용어 "팬-아웃(fan-out)"은 검출기를 넘어 수평 거리로 연장되는 검출기와 함께 패키징되는 영역을 특성화하기 위해 본 명세서에서 사용된다. 예를 들어, CMOS 센서가 플로우 셀에서 검출기로서 이용되는 예들에서, 팬-아웃은 CMOS 센서의 수평 경계들의 각각의 측면 상의 추가적인 수평 거리를 지칭한다.

[0110] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "필러 범프(pillar bump)" 및 용어 "범프"는 둘 모두, 본 명세서에 예시되고 설명되는 예의 전기 접점을 설명하는 데 사용된다. 용어 "필러 범프" 또는 "범프"가 이용되는 모든 경우에, 전기 접점의 다양한 예가, 또한, 본 명세서에 예시된 장치의 다양한 예에 이용될 수 있다. 필러 범프 또는 범프일 수 있는 전기 접점은 금속 재료(예컨대, Cu(구리), Au(금), W(텅스텐), Al(알루미늄) 또는 이들의 조합)와 같은 전기 전도성 재료를 포함할 수 있지만, 다른 전기 전도성 재료가 이용될 수 있다는 것이 이해된다.

- [0111] 이해의 용이함을 위해 축척대로 그려지지 않은 도면들을 아래에서 참조하며, 여기서 동일한 도면 부호들은 동일한 또는 유사한 컴포넌트들을 지정하기 위해 상이한 도면들 전체에 걸쳐 사용된다.
- [0112] 일부 플로우 셀에서, 센서 또는 검출기(예컨대, CMOS)의 활성 표면의 대부분은 때때로 유체로 점유되고, 그에 따라, 센서 영역인 활성 표면 자체는 충분히 이용되지 않을 수 있다. 플로우 셀에는 센서의 전체 표면이 센서 또는 검출기로서 더 효율적이고 더 전체적으로 이용될 수 있도록 활성 표면으로부터 멀리 유체 기능성의 소정 부분을 이동시키기 위해 팬-아웃 영역이 형성될 수 있다. 그러나, 팬-아웃 영역을 형성하기 위한 소정 기법은 비용을 증가시킬 뿐만 아니라 플로우 셀을 형성하는 것과 연관된 복잡성에 기여할 수 있다. 이들 기법은, 또한, 소정 예에서, 이들 팬-아웃 영역을 형성하는 데 사용될 수 있는 재료의 유형에 소정 제한을 가할 수 있다. 예를 들어, 일부 플로우 셀에서, 연삭 프로세스가 팬-아웃 영역 상에 사용되고, 이러한 프로세스를 견디기 위해, 비용이 많이 드는 기판(또는 캐리어)이 이용될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 예는 위에서 설명된 연삭 프로세스를 포함하는 예에서 이용되는 것보다 더 저렴한 재료로 대체적으로 이해되는, 인쇄 회로 보드(PCB)에 이용되는 재료를 기판(예컨대, 유리, 실리콘, 세라믹 등)으로서 이용함으로써 플로우 셀을 형성하기 위한 방법 및 그에 의해 형성되는 결과적인 플로우 셀을 설명한다.
- [0113] 본 명세서에서 설명되는 예는 전술된 연삭 프로세스를 이용하지 않아, 기판에 대한 재료의 변화를 허용한다. 본 명세서의 예에서, 이하의 도면에 예시된 바와 같이, 팬-아웃 영역은 센서 또는 검출기를 기판 상에 조립함으로써 형성된다. 이들 예에서, 팬-아웃 영역 자체는, 1) 지지 피스(예컨대, 유리, 실리콘, 및 세라믹)를 기판 상에 조립하는 것 - 지지 피스의 일부분은 팬-아웃 영역을 형성함 -; 및/또는 2) 센서 주위에 전자 성형 화합물(EMC) 재료(에폭시 성형 화합물(epoxy mold compound))를 성형함으로써 센서(예컨대, CMOS 이미지 센서 다이)를 패키징하는 것 - EMC 재료의 일부분은 팬-아웃 영역을 형성함 - 을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 방법에 의해 형성된다. 후자의 예에서, 다이 주위에 성형된 EMC에는 열 전도를 위한 비아(예컨대, 구리 비아)가 매립될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 이들 예에서, 기판은 PCB이다. 예를 중 일부에서, PCB 기판에는, 본 명세서에 도시된 바와 같이, 1) 열이 기판 내의 금속 플레이트로 비아(예컨대, 전도성 비아, 금속 비아)에 의해 원하는 위치로 전달되도록 PCB 기판의 상단 또는 하단 중 하나 이상 상에 전력 저항기를 배치함으로써 열 확산 평면을 구현하는 것 - (이제) 가열된 금속 플레이트는 원하는 위치에서 균일한 및/또는 거의 균일한 온도 분포를 유지하기 위해 열을 확산시킴 -; 및/또는 2) 각각의 경로의 저항에 의해 열을 발생시키기 위해 원하는 위치에서 (예컨대, 긴 권선(long-winding)) 트레이스를 이식하거나 달리 구현함으로써 PCB 내의 상호연결부를 열원으로서 이용하여 저항 경로를 구현하는 것을 포함하지만 이에 제한되지 않는 적어도 2가지 방법을 이용하여 달성되는 내장 가열 메커니즘이 매립될 수 있다. 다양한 예에서, 확산기 평면 및/또는 저항 경로(들)는 기판이 개별적으로 조정될 수 있는 상이한 온도 구역을 포함하도록 기판 상의 상이한 구역으로 격리될 수 있다.
- [0114] 팬-아웃 영역으로서 지지 피스를 이용하는 플로우 셀 및 이들 플로우 셀을 형성하는 방법의 다양한 예, 및 팬-아웃 영역으로서 EMC 재료를 이용하는 플로우 셀 및 이들 플로우 셀을 형성하는 방법의 다양한 예가 본 명세서에서 설명된다. 도 1 내지 도 9는, 지지 피스를 이용하고 센서 또는 검출기를 기판인 PCB 상에 조립함으로써 형성되는 플로우 셀의 예의 다양한 요소 및 태양을 도시한다. 도 10 내지 도 20은 센서 또는 검출기 및 EMC 재료를 포함하는 패키지를 기판인 PCB 상에 조립함으로써 형성되는 플로우 셀의 예의 다양한 요소 및 태양을 도시한다. 도 21 내지 도 32는 도 10 내지 도 20에서 적어도 부분적으로 설명된 플로우 셀에 포함될 수 있는 EMC 및 센서 또는 검출기 패키지의 일부 예의 형성을 도시한다.
- [0115] 먼저, 하나 이상의 지지 피스를 포함하는 예를 참조하면, 도 1 및 도 2는, 지지 피스를 이용하고 센서 또는 검출기를 기판인 PCB 상에 조립함으로써 형성되는 팬아웃 영역을 갖는 플로우 셀(100, 200)의 조립도 및 분해도들 각각 포함한다. 도 3 및 도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 플로우 셀(100, 200)의 평면도 및 저면도를 각각 제공한다. 이들 도면, 즉 도 1 내지 도 4는 본 명세서에서 설명되는 방법을 이용하여 형성될 수 있는 플로우 셀(100, 200)의 다양한 예의 구조의 소정 요소의 개요를 제공하기 위해 포함된다. 도 5 내지 도 8은 이들 방법을 더 상세히 예시한다. 구체적으로, 도 5는 도 1(및 도 3)의 플로우 셀(100)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도(500)이다. 도 6은 플로우 셀(100) 자체의 예시 없이 도 5의 다양한 태양을 반복하는 작업흐름도(600)이다. 도 7은 도 2(및 도 4)의 플로우 셀(200)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도(700)이다. 도 6과 같이, 도 8은 도 2(및 도 4)의 플로우 셀(200)을 포함한 플로우 셀의 형성에서의 태양을 이들 태양의 예시 없이 검토하는 작업흐름도(800)이다. 도 9는 본 명세서에서 논의된 예에 통합될 수 있는 가열 요소를 보여주기 위해, 플로우 셀의 예의 측면도를 제공한다.
- [0116] 먼저 도 1을 참조하면, 이러한 도면에는 플로우 셀(100)의 2개의 도면, 즉 좌측에 있는 조립도(125) 및 우측에 있는 분해도(135)가 포함된다. 이러한 예에 예시된 바와 같이, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)는 PCB 기

판(150)에 부착된다. 일부 예에서, 검출기 또는 센서(180)는 상단 상에(예컨대, 활성 표면 상에) 패턴화된 나노웰 구조물을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. PCB 기판(150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트와 같은, 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로 구성될 수 있다. 일부 예에서, PCB 기판(150)은 내장 히터(도시되지 않음)를 포함한다. 분해도(135)에서 더 명확한 바와 같이, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)는 필름 또는 접착제(140)를 사용하여 PCB 기판(150)에 부착되며, 필름 또는 접착제는 마찬가지로 지지 피스(130)를 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)의 양측에 부착하여 팬-아웃 영역을 형성한다. 일부 예에서, 이러한 접착제가 분배되고/되거나, 검출기 또는 센서(180) 및 인접한 지지 피스(130)를 기판(150)에 부착하는 필름이 적용된다. 이러한 필름 또는 접착제(140)는 열 경화 및/또는 자외선(UV) 경화될 수 있다. 이들 지지 피스(130)가 구성될 수 있는 재료는 유리, 실리콘, 및 세라믹을 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 다른 필름 또는 접착제(120)가 덮개(예컨대, 유리)(110)를 부착하는 데 사용된다. 이러한 필름 또는 접착제(120)는 덮개(110)를 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이) 및 팬-아웃 지지 피스(130)에 부착하기 위한 필름으로서 분배 또는 형성될 수 있다. 덮개(110) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(120)에 의해 덮이지 않은) 지지 피스(130)의 일부분의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(110)는 입구 및 출구 유체 포트들(105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)의 활성 표면 상의 접점(도시되지 않음)이 PCB 기판(150) 상의 전기 연결부(예컨대, 접합 패드, 접촉 패드)(160)에 와이어 접합된다(170). 일부 예에서, 전기 연결부(160)는 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 하기 위해 PCB 기판(150)의 상단 표면 상에 있는 금속 접합 패드이다.

[0117] 도 2에 보인 바와 같이, 도 1의 플로우 셀(100)과 도 2의 플로우 셀(200) 사이의 차이는, 도 2에서, 단일 지지 피스(230)가 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)의 측부들 상에 팬-아웃 영역을 형성하는 데 이용된다는 것이다. 일부 예에서, 검출기 또는 센서(280)는 상단 상에(예컨대, 활성 표면 상에) 패턴화된 나노웰 구조물을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. 팬-아웃 영역을 형성하는 데 사용되는 지지 구조물(230)의 차이를 수용하기 위해, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)를 PCB 기판에 부착하는 데 사용되는 필름 또는 접착제(240)는 상이하게 형상화된다. 분해도(235)에서 더 명확한 바와 같이, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)는, 필름 또는 접착제(240)를 사용하여, 내장 히터(도시되지 않음)를 포함할 수 있는 PCB 기판(250)에 부착된다. PCB 기판(150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트와 같은, 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로 구성될 수 있다. 필름 또는 접착제(240)는, 또한, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)를 둘러싸는 지지 피스(230)를 부착하는 데 사용된다. 지지 피스(280)는, 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)뿐만 아니라 PCB 기판(250) 상의 전기 연결부(예컨대, 접합 패드, 접촉 패드)(260)를 수용하는 절결부(265)를 포함한다. 전기 연결부(예컨대, 접합 패드, 접촉 패드)(260)는 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280) 상의 전기 접점(도시되지 않음)에 와이어 접합된다. 일부 예에서, 전기 연결부(260)는 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 하기 위해 PCB 기판(250)의 상단 표면 상에 있는 금속 접합 패드이다. 지지 피스(230)는, 유리, 실리콘, 및 세라믹을 포함하지만 이에 제한되지 않는 재료로 구성될 수 있다. 다른 필름 또는 접착제(220)가 덮개(예컨대, 유리)(210)를 부착하는 데 사용된다. 이러한 필름 또는 접착제(220)는 덮개(210)를 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이) 및 팬-아웃 지지 피스(230)에 부착하기 위한 필름으로서 분배 또는 형성될 수 있다. 덮개 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(220)에 의해 덮이지 않거나 덮개(210)에 의해 덮인) 지지 피스(230)의 일부분들의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(210)는, 또한, 입구 및 출구 유체 포트들(205)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다.

[0118] 도 3은 플로우 셀(100)의 평면도(145) 및 저면도(155)를 도시하며; 플로우 셀(100)은 또한 도 1에 도시되어 있다. 플로우 셀(100), 및 구체적으로 기판(150)의 저면도(155)는 포고 핀(pogo pin)을 포함하는 패드(포고 패드로 지칭됨)를 포함할 수 있는 전기 접점(167)을 도시한다. 이들 전기 접점(167)은 수용 소켓 및/또는 기구에 대한 플로우 셀(100)(구체적으로, 궁극적으로, 검출기 또는 센서(180))의 전기 연결을 가능하게 한다. 추후의 도면에 예시될 바와 같이, PCB 기판(150) 전체에 걸쳐 형성된 비아 및/또는 다양한 다른 전도성 요소가 전기 연결부(160)를 전기 접점(167)에 연결한다. 전술된 바와 같이, 전기 접점(160)은 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 와이어 접합된다. (이러한 예에서 반투명하고 유리로 제조될 수 있는) 덮개(110)에서 평면도(145)로부터 입구 및 출구 유체 포트들(105)을 볼 수 있다. 덮개(110) 아래에 그리고 도 4의 어느 도면으로부터도 볼 수 없는 팬-아웃 영역이 있으며, 팬-아웃 영역에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 지지 피스(130)가 형성된다.

[0119] 도 4를 참조하면, 도 4는 플로우 셀(200)의 평면도(245) 및 저면도(255)를 도시하며; 이러한 플로우 셀(200)은

또한 도 2에 도시되어 있다. 플로우 셀(200), 및 구체적으로 기관의 저면도(255)는 포고 핀을 포함하는 패드(포고 패드로 지칭됨)를 포함할 수 있는 전기 접점(267)을 도시한다. 이들 전기 접점(267)은 수용 소켓 및/또는 기구에 대한 플로우 셀(200)(구체적으로, 검출기 또는 센서(280))의 전기 연결을 가능하게 한다. 추후의 도면에 예시될 바와 같이, PCB 기관(250) 전체에 걸쳐 형성된 비아 및/또는 다양한 다른 전도성 요소가 전기 연결부(260)를 전기 접점(267)에 연결한다. 전술된 바와 같이, 전기 접점(260)은 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 와이어 접합된다. (이러한 예에서 반투명하고 유리로 제조될 수 있는) 덮개(210)에서 평면도(245)로부터 입구 및 출구 유체 포트들(205)을 볼 수 있다. 도 1 및 도 3의 예와는 대조적으로, 도 4에서, 플로우 셀(200)은 검출기 또는 센서(280) 및 전기 접점(260)을 수용하기 위한 절결부와 함께, 단일 지지 피스(230)를 이용하기 때문에, 지지 피스(230)의 일부분들은 덮개(210)에 의해 덮이지 않고, 오히려, 이 경우에, 종축 상에서, 덮개(210)의 경계를 넘어 연장된다. 단일 지지 피스(230)의 일부분으로부터 형성된 팬 아웃 영역은, 그들이 덮개(210) 아래에 있기 때문에, 도 4의 어느 도면으로부터도 볼 수 없다.

[0120]

도 5는, 도 1 및 도 3에 도시된 플로우 셀(100)을 포함하지만 이에 제한되지 않는 플로우 셀의 일부 예의 형성에서의 예시적인 태양을 예시하는 작업흐름도(500)를 예시한다. 플로우 셀(100)의 다양한 태양을 지칭하는, 작업흐름도(500)에서 이용되는 도면 부호는, 예시적인 목적을 위해 그리고 어떠한 제한도 제시하지 않도록, 이러한 프로세스 흐름도(500) 전체에 걸쳐 제공된다. 도 5에서, 포고 패드와 같은 전기 접점(예컨대, 도 3, 167)이 하단 상에 있고 전기 접점(160)(예컨대, 와이어 접합 패드)이 상단 상에 있는 상태로 기관(150)이 제조된다(505). 일부 예에서, 기관은 내장 히터 조립체(도 5에 도시되지 않음)를 포함한다. 하단 상의 전기 접점(예컨대, 도 3, 167) 및 상단 상의 전기 접점(160)은, 비아를 포함하지만 이에 제한되지 않는 커넥터로 기관(150)을 통해 서로 연결된다. 전술된 바와 같이, 기관(150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조될 수 있다. 접착제 및/또는 필름(140)이 기관(150)의 상단 상의 전기 접점들(160) 사이에서 기관(150)에 분배 및/또는 적용된다(515). 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)가 전기 접점들(160) 사이에서 접착제 및/또는 필름(140) 상에 배향된다(525). 검출기 또는 센서(180)는, 예를 들어 픽 앤드 플레이스(pick-and-place) 기계를 이용하여 배향될 수 있다. 적어도 2개의 지지 피스(130)가, 또한 접착제 및/또는 필름(140) 상에 검출기 또는 센서(180)에 인접하게 배치되어, 팬아웃 영역을 형성한다(535). 팬아웃 영역을 형성하는 데 있어서, 지지 피스들(130) 중 각각의 피스와 검출기 또는 센서(180) 사이의 갭은, (플로우 셀(200)의 유체 기능성을 위한 균일한 표면을 생성하기 위해) 예를 들어 액체 분배 접착제로 충전되고 경화될 수 있다. 이어서, 전기 접점(160)이 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(도시되지 않음)에 와이어 접합된다(545). 예를 들어, 와이어(170)가 기관(150) 및 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(160)(예컨대, 와이어 접합 패드)(이들 전기 접점은 도시되지 않음)에 접합되어 그들 사이의 전기적 연결을 형성할 수 있다. 와이어가 전기 접점을 서로 연결하기 위해 이용된 후, 연결부는 예폭시로 둘러싸일 수 있다. 전기 연결부에 대한 이러한 예폭시 보호는, 일부 예에서, 덮개(110)가 플로우 셀(100)에 고정된 후에 추가될 수 있다.

[0121]

도 5로 돌아가서, 이러한 프로세스 흐름도(500)에서, 다른 접착제 및/또는 필름(120)이 지지 피스(130)의 일부분 및 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)의 주변부의 일부분에 분배 또는 적용된다(555). 도 5에 예시된 바와 같이, 지지 피스(130)에 의해 형성된 팬 아웃 영역은 접착제 및/또는 필름(120)으로 덮이지 않은 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)에 인접한 상태로 유지된다. 덮개(110)가 이러한 접착제 및/또는 필름(120)에 부착된다(565). 덮개(110) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(180)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(120)에 의해 덮이지 않은) 지지 피스(130)의 일부분의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(110)는, 또한, 입구 및 출구 유체 포트들(105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정하고; 유체 포트(105)는 덮개(110) 내의 입구 개구 및 출구 개구이다.

[0122]

도 6은 도 5의 것과 유사한 프로세스를 도시하는 작업흐름도(600)이다. 도 6을 참조하면, 전기 접점이 하단 표면 상에 있고 전기 접점이 상단 표면 상에 있는 상태로(이들은 비아 또는 다른 그러한 연결부를 사용하여 기관을 통해 연결됨) 기관이 제조된다(605). 접착제 및/또는 필름이 기관의 상단 표면 상의 전기 접점들 사이에서 기관에 적용된다(615). 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS 다이)가 전기 접점들 사이에서 접착제 및/또는 필름 상에 배향된다(625). 적어도 2개의 지지 피스가 검출기 또는 센서에 인접하게 접착제 및/또는 필름 상에 배치되어, 팬아웃 영역을 형성한다(635). 팬아웃 영역을 형성하는 데 있어서, 지지 피스들 중 각각의 피스와 검출기 또는 센서 사이의 갭은, 예를 들어 액체 분배 접착제로 충전되고 경화될 수 있다. 기관의 상단 표면 상의 전기 접점이 검출기 또는 센서의 활성 표면(상단 표면) 상의 전기 접점에 와이어 접합된다(645). 이들 와이어 접합된 연결부는, 예폭시를 적용함으로써, 그들이 형성된 후 보호될 수 있다. 제2 접착제 및/또는 필름이 지지 피스의 일부분 및 검출기 또는 센서의 주변부의 일부에 적용된다(655). 덮개가 접착제 및/또는 필름에 부착되어,

입구 및 출구 유체 포트들을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다(665). 제1 접착제 및/또는 필름 및 제2 접착제 및/또는 필름 둘 모두는 그들이 부착부를 형성하기 위해 적용되고 이용된 후 어느 시점에 경화된다.

[0123]

도 7은, 도 2 및 도 4에 도시된 플로우 셀(200)을 포함하지만 이에 제한되지 않는 플로우 셀의 일부 예의 형성에서의 예시적인 태양을 예시하는 작업흐름도(700)를 예시한다. 도 1 및 도 3의 플로우 셀(100)과는 달리, 도 2 및 도 4의 플로우 셀(200)은 팬아웃 영역을 형성하기 위한 단일 지지 피스(230)를 포함한다. 작업흐름도(700)에서 이용되는 도면 부호는, 예시적인 목적을 위해 그리고 어떠한 제한도 도입하지 않도록, 플로우 셀(200)의 다양한 태양을 지칭한다. 도 5에서, 포고 패드와 같은 전기 접점(예컨대, 도 4, 267)이 하단 상에 있고 전기 접점(260)(예컨대, 와이어 접합 패드)이 상단 상에 있는 상태로 기관(250)이 제조된다(705). 일부 예에서, 기관은 내장 히터 조립체(도 7에 도시되지 않음)를 포함한다. 하단 상의 전기 접점(예컨대, 도 4, 267) 및 상단 상의 전기 접점(260)은, 비아를 포함하지만 이에 제한되지 않는 커넥터로 기관(250)을 통해 서로 연결된다. 전술된 바와 같이, 기관(250)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조될 수 있다. 접착제 및/또는 필름(240)이 기관(250)에 분배 및/또는 적용된다(715). 접착제 및/또는 필름(240)은 전기 접점(260)을 넘어 연장되지만, (전기 접점(260)을 와이어 접합을 위해 접근가능하게 하거나 달리 센서 또는 검출기(280)의 전기 접점에 연결되게 하기 위해) 전기 접점(260) 위에는 형성되지 않는다. 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이)가 전기 접점들(260) 사이에서 접착제 및/또는 필름(240) 상에 배향된다(725). 검출기 또는 센서(280)는, 예를 들어 픽 앤드 플레이스 기계를 이용하여 배향될 수 있다. 단일 (팬아웃) 지지 피스(230)가 접착제 및/또는 필름(240) 상에 배치되어, 팬아웃 영역을 형성한다(735). 지지 피스(230)는 (레이저 다이싱(laser dicing)을 포함하지만 이에 제한되지 않는 상이한 방법을 사용하여 구현될 수 있는) 절결부(265)를 갖고, 따라서 지지 피스(230)는 검출기 또는 센서(280)의 상단 표면(예컨대, 활성 표면) 또는 전기 접점(260)을 덮지 않는다. 이어서, 전기 접점(260)이 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(도시되지 않음)에 와이어 접합된다(745). 예를 들어, 와이어(270)가 기관(250) 및 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(260)(예컨대, 와이어 접합 패드)(이들 전기 접점은 도시되지 않음)에 접합되어 그들 사이의 전기적 연결을 형성할 수 있다. 와이어가 전기 접점을 서로 연결하는 데 이용된 후, 접착제(예컨대, 에폭시)가 검출기 또는 센서(280)를 둘러싸는 공동 내로 분배되어 접합 와이어를 봉지하고 모세관 작용에 의해 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이)의 양측의 갭을 충전하며, 다른 접착제 및/또는 필름(220)이 지지 피스(230)의 일부분 및 검출기 또는 센서(280)(예컨대, CMOS 다이)의 주변부에 분배 또는 적용된다(755). 덮개(210)가 이러한 접착제 및/또는 필름(220)에 부착된다(765). 덮개(210) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(280)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(120)에 의해 덮이지 않지만 덮개(210)에 의해 덮인) 지지 피스(230)의 일부분들의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(210)는, 또한, 입구 및 출구 유체 포트들(205)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정하고; 유체 포트(205)는 덮개(210) 내의 입구 개구 및 출구 개구이다.

[0124]

도 8은 도 7의 것과 유사한 프로세스를 도시하는 작업흐름도(800)이다. 도 8을 참조하면, 전기 접점이 하단 표면 상에 있고 전기 접점이 상단 표면 상에 있는 상태로(이들은 비아 또는 다른 그러한 연결부를 사용하여 기관을 통해 연결됨) 기관이 제조된다(805). 접착제 및/또는 필름이 기관에 적용된다(815). 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS 다이)가 접착제 및/또는 필름에 의해 덮이지 않은 전기 접점들 사이에서 접착제 및/또는 필름 상에 배향된다(825). 검출기 또는 센서뿐만 아니라 전기 접점을 수용하는 절결부를 포함하는 지지 피스가 접착제 및/또는 필름 상에 배치되어, 팬아웃 영역을 형성한다(835). 이어서, 전기 접점이 검출기 또는 센서 상의 전기 접점에 와이어 접합된다(845). 접착제(예컨대, 에폭시)가 검출기 또는 센서를 둘러싸는 공동 내로 분배되어 접합 와이어를 봉지하고 모세관 작용에 의해 검출기 또는 센서의 양측의 갭을 충전한다(852). 다른 접착제 및/또는 필름이 지지 피스의 일부분 및 검출기 또는 센서의 주변부에 분배 또는 적용된다(855). 덮개가 접착제 및/또는 필름에 부착되어, 입구 및 출구 유체 포트들을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다(865). 제1 접착제 및/또는 필름 및 제2 접착제 및/또는 필름 둘 모두는 그들이 부착부를 형성하기 위해 적용되고 이용된 후 어느 시점에 경화된다.

[0125]

이제 도 9를 참조하면, 전술된 바와 같이, 본 명세서에서 설명되는 방법들 중 일부의 태양을 이용하여 형성된 플로우 셀의 일부 예는 다양한 가열 요소를 포함하는 기관 상에 형성된다. 도 9는 도 1 및 도 3의 플로우 셀(100)과 유사한 플로우 셀(100)의 측면도(900)를 도시하며, 이때 이러한 상세사항이 기관(150)에 추가된다. 도면부호 부여에서의 일관성이 예시적인 목적으로 제공된다. 도 2 및 도 4의 플로우 셀(200)은, 단일 지지 피스(230)(도 2 및 도 4 참조)가 모든 4개의 측부 상에서 검출기 또는 센서(280)를 둘러싸는 것을 제외하고는, 실질적으로 동일한 요소를 공유할 수 있다. 도 9는 도 2 및 도 4의 플로우 셀에 대한 도면 부호와 중복되지

않지만, 공통적인 명칭의 요소는 둘 모두의 구성에서 관련이 있다.

[0126] 도 9의 플로우 셀(100)은 다른 도면에서도 볼 수 있는 다양한 태양을 포함한다. 예를 들어, 플로우 셀(100)은 검출기 또는 센서(180)의 양측에 있는 적어도 2개의 지지 피스(160)를 포함한다. 지지 피스(106)는 플로우 셀(100)에서의 유체 팬-아웃을 가능하게 하고, 유리, 실리콘 및/또는 세라믹을 포함하지만 이에 제한되지 않는 재료로 구성될 수 있다. 이러한 예에서, 검출기 또는 센서(180)는 상단 상에 패터화된 나노웰 구조물(177)을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. 지지 피스(160) 및 검출기 또는 센서(180)는 접착제 및/또는 필름(140)으로 기판에 부착된다. 이러한 접착제 및/또는 필름(140)은 이러한 부착을 행하기 위한 필름으로서 분배 또는 적용될 수 있고, 이어서 경화(예컨대, 열 경화 또는 UV 경화)될 수 있다. 이러한 예의 기판(150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조된다. 기판은 그의 상단 표면(160) 상에 전기 연결부를 그리고 그의 하단 표면(167) 상에 전기 연결부를 포함한다. 이러한 예에서, 상단 표면(160)의 전기 연결부는 (예컨대, 금속) 접합 패드이며, 이는 검출기 또는 센서(180)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 한다. 한편, 그의 하단 표면(167) 상의 전기 연결부는 포고 패드이며, 이는 수용 소켓 또는 기구에 대한 전기적 연결을 가능하게 한다. 플로우 셀(100)에는 또한 유체가 포함되며, 유리 덮개(110)는 입구 및 출구 유체 포트들(105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. (예컨대, 유리) 덮개(110)는 접착제(120)로 지지 피스(160)의 일부분 및 검출기 또는 센서(180)에 부착된다. 접착제 및/또는 필름(140)과 마찬가지로, 이러한 접착제 또는 필름(120)도 필름으로서 분배 또는 적용될 수 있다. 이어서, 이러한 접착제 또는 필름(120)은 경화(예컨대, 열 경화 또는 UV 경화)될 수 있다.

[0127] 도 9의 기판(150)은 패키지의 온도를 제어하기 위한 매립된 히터를 갖는다. 전술된 바와 같이, 이들 요소들 중 일부 또는 전부는, 또한, 도 2 및 도 4의 플로우 셀(200)의 예에 통합될 수 있다. 도 9의 플로우 셀(100)에서, 가열은 2가지 방식들 중 하나 이상에 의해 달성될 수 있다. 첫째, 전력 저항기(152)가 기판(150)의 상단 또는 하단 상에 배치될 수 있고, 열이 비아(159)에 의해 원하는 위치로 전달되며, 금속 평면(153)이 원하는 영역에 걸쳐 열을 확산시켜 균일한 온도를 유지한다. 둘째, 별개의 전력 저항기 없이, 이러한 원하는 위치에 있는 긴 권선 금속 트레이스(156)가 저항 히터로서 기능할 수 있다. 열 확산 금속 평면(153)과 저항 히터로서 기능하는 길게 권취된 금속 트레이스(156)는 구조적으로 유사한 것으로 도시되어 있다. 또한, 비아(154)는 검출기 또는 센서(180)로부터 그의 하단 표면(167) 상의 전기 연결부의 전기적 연결을 가능하게 하는 기판 내의 금속 상호 연결 층이다.

[0128] 이제, 도 10 내지 도 20에 적어도 부분적으로 도시된, 센서 또는 검출기 주위에 성형된 EMC 재료를 포함하는 예를 참조한다. 이를 위해, 도 10 및 도 11은, 예를 들어 센서 또는 검출기 주위에 성형된 EMC 재료를 포함하는 패키지를 기판인 PCB 상에 조립함으로써 형성되는 팬아웃 영역을 갖는 플로우 셀(1000, 1100)의 조립도 및 분해도를 각각 포함한다. 도 12 및 도 13은 플로우 셀(1000) 및 플로우 셀(1100)에 각각 구현되는, EMC 재료 및 센서 또는 검출기를 포함하는 패키지의 측면도를 도시한다. 도 14 및 도 15는 도 10 및 도 11에 도시된 플로우 셀(1000, 1100)의 평면도 및 저면도를 각각 제공한다. 도 10 내지 도 15는 본 명세서에서 설명되는 방법을 이용하여 형성될 수 있는 플로우 셀(1000, 1100)의 다양한 예의 구조의 소정 요소의 개요를 제공하기 위해 포함된다. 도 16 내지 도 19는 이들 방법을 더 상세히 예시한다. 구체적으로, 도 16은 도 10(및 도 14)의 플로우 셀(1000)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도(1600)이다. 도 17은 플로우 셀(1000) 자체의 예시 없이 도 16의 다양한 태양을 반복하는 작업흐름도(1700)이다. 도 18은 도 11(및 도 15)의 플로우 셀(1100)의 단계별 형성을 예시하는 프로세스 흐름도(1800)이다. 도 17과 같이, 도 19는 도 11(및 도 15)의 플로우 셀(1100)을 포함한 플로우 셀의 형성에서의 태양을 이들 태양의 예시 없이 검토하는 작업흐름도(1900)이다. 도 20은 본 명세서에서 논의된 예에 통합될 수 있는 가열 요소를 보여주기 위해, 플로우 셀의 예의 측면도를 제공한다.

[0129] 먼저 도 10을 참조하면, 이러한 도면에는 플로우 셀(1000)의 2개의 도면, 즉 좌측에 있는 조립도(1025) 및 우측에 있는 분해도(1035)가 포함된다. 이러한 예에 예시된 바와 같이, EMC 재료(1082) 내에 성형되는 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080)를 포함하는 패키지(1081)가 PCB 기판(1050)에 부착된다. 일부 예에서, 검출기 또는 센서(1080)는 상단 상에(예컨대, 활성 표면 상에) 패터화된 나노웰 구조물을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. PCB 기판(1050)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트와 같은, 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로 구성될 수 있다. 일부 예에서, PCB 기판(1050)은 내장 히터(도시되지 않음)를 포함한다. 분해도(1035)에서 더 명확한 바와 같이, 패키지(1081)는 필름 또는 접착제를 사용하여 PCB 기판(1050)에 부착된다. 이러한 부착은 픽 앤드 플레이스 도구로 필름 또는 접착제(1040) 상에 패키지(1081)를 배치함으로써 형성될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 일부 예에서, 이러한 접착제가 분배되고/되거나, 패키지(1081)를 기판(1050)에 부착하는 필름이 적용된다. 이러한 필름 또는 접착제(1040)는 열 경화 및/또

는 자외선(UV) 경화될 수 있다. 다른 필름 또는 접착제(1020)가 덮개(예컨대, 유리)(1010)를 부착하는 데 사용된다. 이러한 필름 또는 접착제(1020)는 덮개(1010)를 패키지(1081)에 부착하기 위한 필름으로서 분배 또는 형성될 수 있다. 덮개(1010) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(1020)에 의해 덮이지 않은) 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080) 주위에 성형된 EMC 재료(1082)의 일부분들의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1010)는 입구 및 출구 유체 포트들(1005)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080)의 활성 표면 상의 접점(도시되지 않음)이 PCB 기판(1050) 상의 전기 연결부(예컨대, 접합 패드, 접촉 패드)(1060)에 와이어 접합된다(1070). 일부 예에서, 전기 연결부(1060)는 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 하기 위해 PCB 기판(1050)의 상단 표면 상에 있는 금속 접합 패드이다.

[0130]

도 11에 보인 바와 같이, 그리고 도 12 및 도 13에 추가로 예시된 바와 같이, 도 10의 플로우 셀(1000)과 도 11의 플로우 셀(1100) 사이의 차이는, 도 11에서, 센서 또는 검출기(예컨대, CMOS)(1180) 주위에 EMC 재료(1182)를 성형하고, 층(1183)이 센서 또는 검출기(1180) 및 EMC 성형 재료(EMC mold material)(1182)의 전면 상에 침착되어 표면을 평탄화한다는 것이다. 본 명세서에서 추후에 더 상세히 논의될 바와 같이, 이러한 층(1183)은 (예컨대, 리소그래피 또는 리소그래피 플러스 리프트 오프 프로세스를 이용하여) 센서 또는 검출기 및/또는 활성 표면 상에서 개방된다. 일부 예에서, 평탄화 표면은, SU8을 포함하지만 이에 제한되지 않는 포토레지스트이다. 일부 예에서, 본 명세서에서 추후에 논의되는 바와 같이, 층은 패터닝되고, 이어서 경화(예컨대, 베이킹(baking))된다. 이러한 예에 예시된 바와 같이, EMC 재료(1182) 내에 성형되는 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180)를 포함하는 패키지(1181)가 PCB 기판(1150)에 부착된다. 도 10에 예시된 예에서와 같이, 일부 예에서, 검출기 또는 센서(1180)는 상단 상에(예컨대, 활성 표면 상에) 패터닝된 나노웰 구조물을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. PCB 기판(1150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트와 같은, 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로 구성될 수 있다. 일부 예에서, PCB 기판(1150)은 내장 히터(도시되지 않음)를 포함한다. 또한 분해도(1135)에 예시된 바와 같이, 패키지(1181)는 필름 또는 접착제를 사용하여 PCB 기판(1150)에 부착된다. 이러한 부착은 픽 앤드 플레이스 도구로 필름 또는 접착제(1140) 상에 패키지(1181)를 배치함으로써 형성될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 일부 예에서, 이러한 접착제가 분배되고/되거나, 패키지(1181)를 기판(1150)에 부착하는 필름이 적용된다. 이러한 필름 또는 접착제(1140)는 열 경화 및/또는 자외선(UV) 경화될 수 있다. 다른 필름 또는 접착제(1120)가 덮개(예컨대, 유리)(1110)를 부착하는 데 사용된다. 이들 예에서, 유리 덮개(1110)는 층(1183)의 일부분에 부착된다. 이러한 필름 또는 접착제(1120)는 덮개(1110)를 층(1183)에 부착하기 위한 필름으로서 분배 또는 형성될 수 있다. 덮개(1110) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(1120)에 의해 덮이지 않은) 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180) 주위에 성형된 EMC 재료(1182) 상에 패터닝된 층(1183)의 일부분들의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1110)는 입구 및 출구 유체 포트들(1105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180)의 활성 표면 상의 접점(도시되지 않음)이 PCB 기판(1150) 상의 전기 연결부(예컨대, 접합 패드, 접촉 패드)(1160)에 와이어 접합된다(1170). 일부 예에서, 전기 연결부(1160)는 검출기 또는 센서(1180)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 하기 위해 PCB 기판(1150)의 상단 표면 상에 있는 금속 접합 패드이다.

[0131]

도 12는 도 10에 예시된 플로우 셀(1000)의 측면도를 도시한다. 센서 또는 검출기(1080)(예컨대, CMOS) 주위에 성형된 EMC 재료(1082)를 포함하는 패키지(1081)가 필름 또는 접착제(1020)로 유리 덮개(1010)에 부착된다. 필름 또는 접착제(1020)에 의해 덮이지 않은 EMC 재료의 상단 표면(1072)은 팬-아웃 영역을 형성한다. 덮개(1010) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(1020)에 의해 덮이지 않은) 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080) 주위에 성형된 EMC 재료의 상단 표면(1072) 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1010)는 입구 및 출구 유체 포트들(1005)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 패키지(1081)는, 금속 재료(예컨대, Cu(구리), Au(금), W(텅스텐), Al(알루미늄) 또는 이들의 조합)와 같은 전기 전도성 재료의 비아(1087)를 포함하지만, 다른 전기 전도성 재료가 이용될 수 있다는 것이 이해된다. 비아(1087)는 센서 또는 검출기(1080)의 하단 측부(1086)에서 EMC 재료(1082) 내에 매립된다. 전술된 바와 같이, 여러 도면들 중에서 특히, 도 10에 도시된 플로우 셀(1000)의 예는 이들 비아(1087)를 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 추가적으로, 도 21 내지 도 31에 예시된 바와 같이, 이들 비아(1087)는, EMC 재료(1082) 내에 매립되는 경우, 다양한 구성으로 매립될 수 있다. 이러한 예에서의 구성은 단지 예시적인 목적으로 제공되며, 이들 구성에 대한 어떠한 제한도 제시하지 않는다.

[0132]

도 13은 도 11에 예시된 플로우 셀(1100)의 측면도를 도시한다. 위에서 논의한 바와 같이, 플로우 셀들(1000,

1100) 사이의 차이는, 센서 또는 검출기(1180) 및 EMC 성형 재료의 전면 상에 침착되어 표면을 평탄화하는 층(1183)을 플로우 셀(1100)에 포함하는 것이다. 도 13에서, 층(1183)이 센서 또는 검출기(1180)(예컨대, CMOS) 주위에 성형된 EMC 재료(1182)를 포함하는 패키지(1181) 상에 침착된다. 본 명세서에 예시된 예에서, 층(1183)은 센서 또는 검출기(1180) 및 EMC 성형 재료의 전면 상에 침착되어 표면을 평탄화한다. 도 13에 예시된 바와 같이, 이러한 층(1183)은 (예컨대, 리소그래피 또는 리소그래피 플러스 리프트 오프 프로세스를 이용하여) 센서 또는 검출기 및/또는 활성 표면 상에서 개방되어 활성 표면을 노출시킨다. 층(1183)의 일부분은, 일단 경화되거나 베이킹되면, 필름 또는 접착제(1120)로 유리 덮개(1010)에 부착된다. 필름 또는 접착제(1120)에 의해 덮이지 않은 층(1183)의 상단 표면은 팬-아웃 영역을 형성한다. 덮개(1110) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180)의 활성(상단) 표면 및 층(1183)의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1110)는 입구 및 출구 유체 포트들(1105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 도 12에서와 같이, 도 13에 예시된 예에서, 패키지(1181)는, 금속 재료(예컨대, Cu(구리), Au(금), W(텅스텐), Al(알루미늄) 또는 이들의 조합)와 같은 전기 전도성 재료의 비아(1187)를 포함하지만, 다른 전기 전도성 재료가 이용될 수 있다는 것이 이해된다. 비아(1187)는 센서 또는 검출기(1180)의 하단 측부(1186)에서 EMC 재료(1182) 내에 매립된다. 여러 도면들 중에서 특히, 도 11에 도시된 플로우 셀(1100)의 예는 이들 비아(1187)를 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 이들 비아(1187)는, EMC 재료(1182) 내에 매립되는 경우, 다양한 구성으로 매립될 수 있다. 도 13에 도시된 구성은 단지 예시적인 목적으로 제공되며, 이들 구성에 대한 어떠한 제한도 제시하지 않는다.

[0133] 도 14는 플로우 셀(1000)의 평면도(1045) 및 저면도(1055)를 도시하며; 플로우 셀(1000)은 또한 도 10에 도시되어 있고, 플로우 셀(1000)의 태양은 도 12에 도시되어 있다. 도 14로 돌아가서, 플로우 셀(1000), 및 구체적으로 기관(1050)의 저면도(1055)는 포고 핀을 포함하는 패드(포고 패드로 지칭됨)를 포함할 수 있는 전기 접점(1067)을 도시한다. 이들 전기 접점(1067)은 수용 소켓 및/또는 기구에 대한 플로우 셀(1000)(구체적으로, 궁극적으로, 검출기 또는 센서(1080))의 전기 연결을 가능하게 한다. 추후의 도면에 예시될 바와 같이, PCB 기관(1050) 전체에 걸쳐 형성된 비아 및/또는 다양한 다른 전도성 요소가 전기 연결부(1060)를 전기 접점(1067)에 연결한다. 전술된 바와 같이, 전기 접점(1060)은 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 집합 패드에 와이어 접합된다. (이러한 예에서 반투명하고 유리로 제조될 수 있는) 덮개(1010)에서 평면도(1045)로부터 입구 및 출구 유체 포트들(1005)을 볼 수 있다. 덮개(1010) 아래에 그리고 도 14의 어느 도면으로부터도 볼 수 없는 팬-아웃 영역이 있으며, 팬-아웃 영역은, 도 10에 도시된 바와 같이, 검출기 또는 센서(1080)가 성형되는 EMC 재료(1082)의 일부분으로부터 형성된다. EMC 재료(1082)의 일부분들은 덮개(1010)에 의해 덮이지 않고, 오히려, 이 경우에, 종축 상에서, 덮개(1010)의 경계를 넘어 연장된다. 검출기 또는 센서(1080)가 성형되는 EMC 재료(1082)의 일부분으로부터 형성된 팬 아웃 영역은, 그들이 덮개(1010) 아래에 있기 때문에, 도 14의 어느 도면으로부터도 볼 수 없다.

[0134] 도 15를 참조하면, 도 15는 플로우 셀(1100)의 평면도(1145) 및 저면도(1155)를 도시하며; 이러한 플로우 셀(1100)은 또한 도 11에 도시되어 있다. 플로우 셀(1100), 및 구체적으로 기관의 저면도(1155)는 포고 핀을 포함하는 패드(포고 패드로 지칭됨)를 포함할 수 있는 전기 접점(1167)을 도시한다. 이들 전기 접점(1167)은 수용 소켓 및/또는 기구에 대한 플로우 셀(1100)(구체적으로, 검출기 또는 센서(1180))의 전기 연결을 가능하게 한다. 추후의 도면에 예시될 바와 같이, PCB 기관(1150) 전체에 걸쳐 형성된 비아 및/또는 다양한 다른 전도성 요소가 전기 연결부(1160)를 전기 접점(1167)에 연결한다. 전술된 바와 같이, 전기 접점(1160)은 검출기 또는 센서(1180)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 집합 패드에 와이어 접합된다. (이러한 예에서 반투명하고 유리로 제조될 수 있는) 덮개(1110)에서 평면도(1145)로부터 입구 및 출구 유체 포트들(1105)을 볼 수 있다. EMC 재료(1182)의 일부분들은 덮개(1110)에 의해 덮이지 않고, 오히려, 이 경우에, 종축 상에서, 덮개(1110)의 경계를 넘어 연장된다. EMC 재료(1182)의 일부분 위에 패턴화된 층(1183)의 일부분들도, 종축 상에서, 덮개(1110)의 경계를 넘어 연장된다. 층(1183)의 일부분으로부터 형성된 팬 아웃 영역은, 그들이 덮개(1110) 아래에 있기 때문에, 도 15의 어느 도면으로부터도 볼 수 없다.

[0135] 도 16은, 도 10 및 도 11에 도시된 플로우 셀(1000)을 포함하지만 이에 제한되지 않는 플로우 셀의 일부 예의 형성에서의 예시적인 태양을 예시하는 작업흐름도(1600)를 예시한다. 플로우 셀(1000)의 다양한 태양을 지칭하는, 작업흐름도(1600)에서 이용되는 도면 부호는, 예시적인 목적을 위해 그리고 어떠한 제한도 제시하지 않도록, 이러한 프로세스 흐름도(1600) 전체에 걸쳐 제공된다. 도 16에서, 포고 패드와 같은 전기 접점(예컨대, 도 14, 1067)이 하단 상에 있고 전기 접점(1060)(예컨대, 와이어 집합 패드)이 상단 상에 있는 상태로 기관(1050)이 제조된다(1605). 일부 예에서, 기관은 내장 히터 조립체(도 16에 도시되지 않음)를 포함한다. 하단 상의 전기 접점(예컨대, 도 14, 1067) 및 상단 상의 전기 접점(1060)은, 비아를 포함하지만 이에 제한되지 않는 커넥터로 기관(1050)을 통해 서로 연결된다. 전술된 바와 같이, 기관(1050)은, FR4 및/또는 동시

소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조될 수 있다. 접착제 및/또는 필름(1040)이 기관(1050)의 상단 상의 전기 접점들(1060) 사이에서 기관(1050)에 분배 및/또는 적용된다(1615). EMC 재료(1082) 내에 성형된 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)로부터 형성된 패키지(1081)가 픽 앤드 플레이스 도구로 접착제 상에 배치되고, 전기 접점들(1060) 사이에서 접착제 및/또는 필름(1040) 상에 배향된다(1625). 검출기 또는 센서(1080)는, 예를 들어 픽 앤드 플레이스 기계를 이용하여 배향될 수 있다. 이어서, 전기 접점(1060)이 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(도시되지 않음)에 와이어 접합된다(1635). 예를 들어, 와이어(1070)가 기관(1050) 및 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(1060)(예컨대, 와이어 접합 패드)(이들 전기 접점은 도시되지 않음)에 접합되어 그들 사이의 전기적 연결을 형성할 수 있다. 와이어가 전기 접점을 서로 연결하기 위해 이용된 후, 연결부는 에폭시로 둘러싸일 수 있다. 전기 연결부에 대한 이러한 에폭시 보호는, 일부 예에서, 덮개(1010)가 플로우 셀(1000)에 고정된 후에 추가될 수 있다.

[0136] 도 16으로 돌아가서, 이러한 프로세스 흐름도(1600)에서, 다른 접착제 및/또는 필름(1020)이 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)의 주변부 주위의 EMC 재료(1082)의 일부분에 분배 또는 적용된다(1645). 도 16에 예시된 바와 같이, 필름 또는 접착제(1020)에 의해 덮이지 않고 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)에 인접한 EMC 재료(1082)의 상단 표면(1072)은 팬-아웃 영역을 형성한다. 덮개(1010)가 이러한 접착제 및/또는 필름(1020)에 부착된다(1655). 덮개(1010) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1080)의 활성(상단) 표면 및 EMC 재료(1082)의 상단 표면(1072) 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1010)는, 또한, 입구 및 출구 유체 포트들(1005)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정하고; 유체 포트(1005)는 덮개(1010) 내의 입구 개구 및 출구 개구이다.

[0137] 도 17은 도 16의 것과 유사한 프로세스를 도시하는 작업흐름도(1700)이다. 도 17을 참조하면, 전기 접점이 하단 표면 상에 있고 전기 접점이 상단 표면 상에 있는 상태로(이들은 비아 또는 다른 그러한 연결부를 사용하여 기관을 통해 연결됨) 기관이 제조된다(1705). 접착제 및/또는 필름이 기관의 상단 표면 상의 전기 접점들 사이에서 기관에 적용된다(1715). EMC 재료(1082) 내에 성형된 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)로부터 형성된 패키지(1081)가 전기 접점들 사이에서 접착제 및/또는 필름 상에 배향된다(1725). 기관의 상단 표면 상의 전기 접점이 검출기 또는 센서의 활성 표면(상단 표면) 상의 전기 접점에 와이어 접합된다(1735). 이들 와이어 접합된 연결부는, 에폭시를 적용함으로써, 그들이 형성된 후 보호될 수 있다. 제2 접착제 및/또는 필름이 검출기 또는 센서의 주변부 주위의 EMC 재료의 일부분에 적용된다(1745). 덮개가 접착제 및/또는 필름에 부착되어, 입구 및 출구 유체 포트들을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다(1755). 제1 접착제 및/또는 필름 및 제2 접착제 및/또는 필름 둘 모두는 그들이 부착부를 형성하기 위해 적용되고 이용된 후 어느 시점에 경화된다.

[0138] 도 18은, 도 11 및 도 13에 도시된 플로우 셀(1100)을 포함하지만 이에 제한되지 않는 플로우 셀의 일부 예의 형성에서의 예시적인 태양을 예시하는 작업흐름도(1800)를 예시한다. 도 10 및 도 12의 플로우 셀(1000)과는 달리, 도 11, 도 13 및 도 15의 플로우 셀(1100)은, 센서 또는 검출기(1180) 및 EMC 성형 재료(1182)의 전면 상에 침착되어 이러한 표면을 평탄화하는 층(1183)을 포함한다. 이러한 층(1183)을 포함하는 예에서, EMC 성형 재료(1182)가 센서 또는 검출기(1180) 주위에 성형된 후, 이러한 층(1183)은 센서 또는 검출기(1180)(예컨대, 전면 CMOS) 및 성형 재료의 전면 상에 침착되어 표면을 평탄화한다. 층(1183)은, 리소그래피 또는 리소그래피 플러스 리프트 오프 프로세스를 포함하지만 이에 제한되지 않는 프로세스를 이용하여 센서 또는 검출기(1180) 활성 표면 상에서 개방된다. 그러한 평탄화 표면의 비제한적인 예는 SU8과 같은 포토레지스트일 수 있다. 층(1183)의 패터닝 후, 일부 예에서, 층(1183)은 베이킹을 통해 경화될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0139] 작업흐름도(1800)에서 이용되는 도면 부호는, 예시적인 목적을 위해 그리고 어떠한 제한도 도입하지 않도록, 플로우 셀(1100)의 다양한 태양을 지칭한다. 도 18에서, 포고 패드와 같은 전기 접점(예컨대, 도 15, 1167)이 하단 상에 있고 전기 접점(1160)(예컨대, 와이어 접합 패드)이 상단 상에 있는 상태로 기관(1150)이 제조된다(1805). 일부 예에서, 기관은 내장 히터 조립체(도 18에 도시되지 않음)를 포함한다. 하단 상의 전기 접점(예컨대, 도 15, 1167) 및 상단 상의 전기 접점(1160)은, 비아를 포함하지만 이에 제한되지 않는 커넥터로 기관(1150)을 통해 서로 연결된다. 전술된 바와 같이, 기관(1150)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조될 수 있다. 접착제 및/또는 필름(1140)(예컨대, 도 11, 1140)이 기관(1150)에 분배 및/또는 적용된다(1815). 접착제 및/또는 필름(1140)은 전기 접점(1160)을 넘어 연장되지만, (전기 접점(1160)을 와이어 접합을 위해 접근가능하게 하거나 달리 센서 또는 검출기(1180)의 전기 접점에 연결되게 하기 위해) 전기 접점(1160) 위에는 형성되지 않는다. EMC 재료(1182) 내에 성형된 센서 또는 검출기(1180)를 포함하는 패키지(1181) - 패키지는, SU8을 포함하지만 이에 제한

되지 않는 패턴화가능한 레지스트(층(1183)을 형성함)로 상단이 평탄화되었음 - 가 전기 접점들(1160) 사이에서 접착제 및/또는 필름(1140) 상에 배향된다(1825). 평탄화된(층(1183)을 형성함) 패키지(1181)는, 예를 들어 픽 앤드 플레이스 기계를 이용하여 배향될 수 있다. 이어서, 전기 접점(1160)이 검출기 또는 센서(1180)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(도시되지 않음)에 와이어 접합된다(1835). 예를 들어, 와이어(1170)가 기관(1150) 및 검출기 또는 센서(1180)(예컨대, CMOS 다이) 상의 전기 접점(1160)(예컨대, 와이어 접합 패드)(이들 전기 접점은 도시되지 않음)에 접합되어 그들 사이의 전기적 연결을 형성할 수 있다. 와이어(1170)가 전기 접점을 서로 연결하는 데 이용된 후, 접착제(예컨대, 에폭시)(1120)가 (예컨대, 필름에서) 센서 또는 검출기(1180)의 주변부 주위에서 층의 일부분 상에 분배된다(1845). 덮개(1110)가 이러한 접착제 및/또는 필름(1120)에 부착된다(1865). 덮개(1110) 아래에 있고 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS)(1180)의 활성(상단) 표면 및 (필름 또는 접착제(1120)에 의해 덮이지 않지만 덮개(1110)에 의해 덮인) 층(1183)의 일부분들의 상단 표면 위에 있는 공간이 유동 채널을 형성한다. 덮개(1110)는, 또한, 입구 및 출구 유체 포트들(1105)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정하고; 유체 포트(1105)는 덮개(1110) 내의 입구 개구 및 출구 개구이다. 접착제 및/또는 필름(1120)은 경화된다.

[0140] 도 19는 도 18의 것과 유사한 프로세스를 도시하는 작업흐름도(1900)이다. 도 19를 참조하면, 센서 또는 검출기 주위에 EMC 재료를 성형함으로써, 센서 또는 검출기를 포함하는 패키지가 형성된다(1902). 층(예컨대, 포토레지스트)이 (센서 또는 검출기(예컨대, 전면 CMOS) 및 성형 재료를 포함하는) 패키지의 전면 상에 침착되어 표면을 평탄화한다(1903). 층이 센서 또는 검출기 상에서 개방되어 활성 표면을 노출시킨다(1904). 층은, 리소그래피 또는 리소그래피 플러스 리프트 오프 프로세스를 포함하지만 이에 제한되지 않는 프로세스를 이용하여 개방될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 그러한 평탄화 표면의 비제한적인 예는 SU8과 같은 포토레지스트일 수 있다. 층의 패턴화 후, 일부 예에서, 층은 베이킹을 통해 경화될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 전기 접점이 하단 표면 상에 있고 전기 접점이 상단 표면 상에 있는 상태로(이들은 비아 또는 다른 그러한 연결부를 사용하여 기관을 통해 연결됨) 기관이 제조된다(1905). 접착제 및/또는 필름이 기관에 적용된다(1915). EMC 재료 내에 성형된 검출기 또는 센서(예컨대, CMOS 다이)를 포함하는 패키지 - 패키지는 패턴화가능한 레지스트의 층으로 평탄화되었음 - 가 접착제 및/또는 필름에 의해 덮이지 않은 전기 접점들 사이에서 접착제 및/또는 필름 상에 배향된다(1925). 이어서, 전기 접점이 검출기 또는 센서 상의 전기 접점에 와이어 접합된다(1935). 일부 예에서, 접착제(예컨대, 에폭시)가 검출기 또는 센서를 둘러싸는 공동 내로 분배되어 접합 와이어를 봉지한다. 다른 접착제 및/또는 필름이 검출기 또는 센서의 주변부 주위의 층의 일부분에 분배 또는 적용된다(1945). 덮개가 접착제 및/또는 필름에 부착되어, 입구 및 출구 유체 포트들을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다(1955). 제1 접착제 및/또는 필름 및 제2 접착제 및/또는 필름 둘 모두는 그들이 부착부를 형성하기 위해 적용되고 이용된 후 어느 시점에 경화된다.

[0141] 이제 도 20을 참조하면, 전술된 바와 같이, 본 명세서에서 설명되는 방법들 중 일부의 태양을 이용하여 형성된 플로우 셀의 일부 예는 다양한 가열 요소를 포함하는 기관 상에 형성된다. 도 9와 같이, 도 20은 도 10 및 도 12의 플로우 셀(1000)과 유사한 플로우 셀(1000)의 측면도(2000)를 도시하며, 이때 이러한 상세사항이 기관(1050)에 추가된다. 도면부호 부여에서의 일관성이 예시적인 목적으로 제공된다. 도 11 및 도 13의 플로우 셀(1100)은, 패턴화된 층(예컨대, 도 13, 1183)이 EMC 재료(예컨대, 도 13, 1182) 위에 있는 것을 제외하고는, 실질적으로 동일한 요소를 공유할 수 있다. 도 20은 도 11 및 도 13의 플로우 셀에 대한 도면 부호와 중복되지 않지만, 공통적인 명칭의 요소는 둘 모두의 구성에서 관련이 있다.

[0142] 또한 도 12 및 도 13에 예시된 바와 같이, 도 20에서, 센서 또는 검출기(1080)(예컨대, CMOS 다이) 주위에 성형된 EMC 재료(1082)에는 금속 재료(예컨대, Cu(구리), Au(금), W(텅스텐), Al(알루미늄) 또는 이들의 조합)와 같은 전기 전도성 재료의 비아(1087)가 매립된다. 비아(1087)가 매립된 EMC 재료(1082)의 구조 및 형성의 예는 도 21 내지 도 32를 참조하여 추가로 논의된다.

[0143] 도 20으로 돌아가서, 도 20의 플로우 셀(1000)은 다른 도면에서도 볼 수 있는 다양한 추가 태양을 포함한다. 예를 들어, 플로우 셀(1000)은 플로우 셀(1000)의 활성 표면을 가로질러 이용하기 위한 유체 팬-아웃을 제공하기 위해 센서 또는 검출기(1080) 주위에 성형된 EMC 재료(1082)를 포함하는 패키지(1081)를 포함한다. 이러한 예에서, 검출기 또는 센서(1080)는 상단 상에 패턴화된 나노웰 구조물(1077)을 갖는 CMOS 이미지 센서이다. 패키지(1081)는 접착제 및/또는 필름(1040)으로 기관에 부착된다. 이러한 접착제 및/또는 필름(1040)은 이러한 부착을 행하기 위한 필름으로서 분배 또는 적용될 수 있고, 이어서 경화(예컨대, 열 경화 또는 UV 경화)될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 이러한 예의 기관(1050)은, FR4 및/또는 동시 소성 세라믹 시트를 포함하지만 이에 제한되지 않는 표준 PCB 라미네이트 재료로부터 제조된다. 기관은 그의 상단 표면(1060) 상에 전기 연결부

를 그리고 그의 하단 표면(1067) 상에 전기 연결부를 포함한다. 이러한 예에서, 상단 표면(1060)의 전기 연결부는 (예컨대, 금속) 접합 패드이며, 이는 검출기 또는 센서(1080)(예컨대, CMOS 다이)의 상단 표면 상의 접합 패드에 대한 와이어 접합을 가능하게 한다. 한편, 그의 하단 표면(1067) 상의 전기 연결부는 포고 패드이며, 이는 수용 소켓 또는 기구에 대한 전기적 연결을 가능하게 한다. 플로우 셀(1000)에는 또한 유체가 포함되며, 유리 덮개(1010)는 입구 및 출구 유체 포트들(1005)을 갖는 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. (예컨대, 유리) 덮개(1010)는 접착제(1020)로 지지 피스(1060)의 일부분 및 검출기 또는 센서(1080)에 부착된다. 접착제 및/또는 필름(1040)과 마찬가지로, 이러한 접착제 또는 필름(1020)도 필름으로서 분배 또는 적용될 수 있고, 이어서 경화(예컨대, 열 경화 또는 UV 경화)될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0144] 도 20의 기관(1050)은 패키지의 온도를 제어하기 위한 매립된 히터를 갖는다. 전술된 바와 같이, 이들 요소들 중 일부 또는 전부는, 또한, 도 11 및 도 13의 플로우 셀(1100)의 예에 통합될 수 있다. 도 20의 플로우 셀(1000)에서, 가열은 2가지 방식들 중 하나 이상에 의해 달성될 수 있다. 첫째, 전력 저항기(1052)가 기관(1050)의 상단 또는 하단 상에 배치될 수 있고, 열이 비아(1059)에 의해 원하는 위치로 전달되며, 금속 평면(1053)이 원하는 영역에 걸쳐 열을 확산시켜 균일한 온도를 유지한다. 둘째, 별개의 전력 저항기 없이, 이러한 원하는 위치에 있는 긴 권선 금속 트레이스(1056)가 저항 히터로서 기능할 수 있다. 열 확산 금속 평면(1053)과 저항 히터로서 기능하는 길게 권취된 금속 트레이스(1056)는 구조적으로 유사한 것으로 도시되어 있다. 또한, 비아(1054)는 검출기 또는 센서(1080)로부터 그의 하단 표면(1067) 상의 전기 연결부의 전기적 연결을 가능하게 하는 기관 내의 금속 상호연결 층이다.

[0145] 도 10 및 도 11의 플로우 셀(1000, 1100)의 예에서, 플로우 셀(1000, 1100)은 패키지(1081, 1181)를 포함하며, 그 자체는 센서 또는 검출기(1080, 1180) 주위에 형성된 EMC 재료(1082, 1182)를 포함한다.

[0146] 도 21 내지 도 32는, 전술된 바와 같이, 하나 이상의 다이의 일부분을 둘러싸는 경화된 성형된 재료(예컨대, EMC 재료)뿐만 아니라 전기 전도성 재료의 하나 이상의 필러 또는 비아(예컨대, 2181, 도 29)를 포함하는 패키지를 형성하는 방법의 다양한 예를 도시한다. 일관성을 위해, 가능할 때마다, 이전 도면과 마찬가지로, 동일한 명칭이 이들 도면에서 공통 및/또는 유사 요소에 사용된다. 형성된 패키지에서, 다이(예컨대, 센서 또는 검출기)는, 필러와 마찬가지로, 성형된 재료 내에 적어도 부분적으로 매립된다. 따라서, 이들 패키지는 플로우 셀(1000, 1100)의 패키지(1081, 1181)의 태양을 포함한다. 앞서 언급된 바와 같이, 여기에서 논의된 일부 플로우 셀 예에서, 패키지(1081, 1181)는 도 21a 내지 도 21k에 도시된 패키지와 실질적으로 동일하거나 다소 유사할 수 있다. 그러나, 무엇보다도, 이러한 유형의 패키지를 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 플로우 셀의 형성에 초점을 맞추거나 그를 도시하는 이전 도면들과는 달리, 도 21 내지 도 32는 패키지 자체를 형성하는 것과 관련된 예를 상세히 설명하는 것에 초점을 맞춘다. 도 21 내지 도 31은 패키지와 함께 플로우 셀의 형성 전반에 걸친 다양한 요소의 예, 및 완성된 플로우 셀의 예를 도시하지만, 도 33은, 명확성을 위해, 예시 없이, 도 21 내지 도 31에 도시된 예의 일부 요소의 일부분을 검토한다.

[0147] 먼저 도 21 내지 도 23을 참조하면, 이들 비제한적인 예에서, 임시 접착제(2112)를 이용하여 필러(2114) 및 다이(예컨대, 센서 또는 검출기)(2113)와 같은 요소를 캐리어(2111)(예컨대, 세라믹 또는 유리)에 부착함으로써, 패키지가 캐리어(예컨대, 유리 캐리어) 상에 형성된다. 캐리어(2111), 및 캐리어(2111) 상에 분배되는 임시 접착제(2112)(예컨대, 필름 또는 접착제)가 도 21에 도시되어 있다. 접착제(2112)는 그의 제거(이는 캐리어(2111)의 제거를 포함함)가 또한 이 예의 일부이기 때문에 일시적이며 추후에 논의될 것이다. 예를 들어, 다이(2113)의 표면은 임시 접착제(2112)에 부착되는 센서 또는 검출기(2180)의 활성 표면이 될 것이다. 센서 또는 검출기(2180) 표면은 도 23 내지 도 31에 라벨링되지만, 도 29에서 논의되고 그에 예시되는, 그가 화학적으로 처리될 때까지 센서 또는 검출기(2180)로서 효과적일 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 그러나, 구체적으로 도 22 및 도 23을 참조하면, 하나 이상의 필러(2114) 및 하나 이상의 다이(2113)가 캐리어(2111)의 상단 상의 임시 접착제(2112) 상에 배향된다. 일부 예에서, 이들 요소는 픽 앤드 플레이스 절차를 이용하여 배향될 수 있다.

[0148] 도 21 내지 도 31에 의해 예시된 예에서, 비아(예컨대, 필러(2114)) 및 다이(2113)의 배향은 다이들(2113) 각각이 2개의 필러들(2114) 사이에 있도록 하는 것이다. 이러한 배향은 단지 예로서 제공된다. 필러(2113)는 센서 또는 검출기들(2180) 각각으로부터 기관을 포함한, 패키지 아래의 임의의 요소로의 전기적 연결을 제공한다. 이러한 특정 배향은 이러한 이점을 보여주지만, 당업자는 다양한 상이한 배향이 유사하거나 동일한 기능성을 제공하기 위해 이용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 이전에 도 12 및 도 13에 예시된 바와 같이, 비아(1087, 1187)는 센서 또는 검출기(1080, 1180) 아래에 배향될 수 있다. 비아(1087, 1187)는, 도 21 내지 도 31에서, 일부 앞서 논의된 배향과는 상이한, 전기 전도성 요소에 대한 특정 구성을 보여주기 때문에, 이들 전기 전도성

요소는 명확성을 위해 필러(2114)로 지칭된다.

- [0149] 도 24를 참조하면, 재료(예컨대, EMC 재료(2182))가 캐리어(2111) 상에 성형되어서, 필러(2114) 및 다이(2113)가 EMC 재료(2182) 내에 매립되게 한다. 도 24에 보인 바와 같이, EMC 재료(2182)는 임시 접착제(2112)에 부착된 표면을 제외하고는 필러(2114) 및 다이(2113)의 모든 표면을 덮을 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. EMC 재료(2182)는 경화되며, 이는 재료를 베이킹함으로써 달성될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 도 24에 도시된 것을 포함한 일부 예에서, 성형물에 의해 형성된 상단 표면은 다이(2113)보다 높은 필러(2114)의 높이를 초과한다.
- [0150] 도 25를 참조하면, 전술된 바와 같이, 본 명세서에서 논의된 EMC 재료 패키지들 중 소정 EMC 재료 패키지의 이 점은, 그들이 패키지의 전체를 통한, 센서 또는 검출기(1080, 1180, 2180)에 대한 전기적 연결을 제공하는 비아(예컨대, 필러(2114))를 포함하고, 그에 따라, EMC 재료를 연삭하여 EMC 재료와 다이(2113) 및 필러(2114)의 표면을 포함하는 표면(2116)을 형성함으로써, 필러가 접근가능하게 된다는 것이다. 일부 예에서, 이들 필러(2114)는 연삭 프로세스에 도움이 되는 구리이다.
- [0151] 도 26은 필러(2114)의 상단 표면을 전기 전도성 재료(예컨대, 니켈 또는 금)로 도금하여 시드 층(2117)을 생성하는 것을 도시한다. 본 명세서에서 논의될 바와 같이, 일부 예에서, 이러한 시드 층은 필러(2114)를 추가 비아(2118)(예컨대, 도 27)에 연결하는 데 사용된다. 일부 예에서, 시드 층은 이용되지 않고, 재배선 층(RDL) 패드 또는 일부 다른 전기 접점이 필러(2114) 및 궁극적으로 센서 또는 검출기(2180)에 대한 전기적 결합을 가능하게 하기 위한 메커니즘으로서의 역할을 한다. 도 27 내지 도 31은, 시드층(2117)이 구현되지 않았거나 구현된 경우 보이지 않기 때문에, 시드 층을 도시하지 않는다.
- [0152] 도 27에서, 하나 이상의 재배선 층(RDL)(2121)이 표면(2116)에 적용된다. 적용된 각각의 RDL은 표면(2116) 위에 패턴화될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 일부 예에서, (RDL들(2121) 중) 각각의 RDL이 패턴화된 후, RDL의 일부분들이 개방되어 전기 요소에 대한 접근성을 제공한다. 개구(2122)를 형성하기 위해 이용될 수 있는 프로세스의 하나의 비제한적인 예는 포토리소그래피이다. 전기 전도성 재료(2118)(예컨대, 구리)가 개구(2122)를 통해 확산되어서, 이러한 재료가 필러들(2114) 중 하나 이상에 전기적으로 결합되게 한다. 개구(2122) 내의 재료는 필러(2114)에 대한 비아를 형성한다. 다양한 비제한적인 예는 1개 내지 3개의 RDL을 포함한다. 상단 RDL 내의 개구(2122)는 (예컨대, 금 및/또는 구리로) 도금되어 전기 접점(2119)을 형성한다.
- [0153] 도 28 및 도 29를 참조하면, 일단 전기 접점(2119)이 형성되었으면, 도 28에 도시된 바와 같이, (지금까지의) 구조물이 180도 회전되고, 임시 접착제(2112)가 맞물림해제되어서, 임시 접착제(2112) 및 캐리어(2111) 둘 모두가 구조물로부터 제거될 수 있게 한다. 도 28은, 회전되었고 임시 접착제(2112) 및 캐리어(2111)가 제거된 상태의 구조물을 도시한다. 임시 접착제(2112) 및 캐리어(2111)를 제거하는 것은 활성 표면(2123)(도 29 참조)이 될 것을 포함하는 패키지의 표면을 노출시킨다. 도 29는 적어도 하나의 패키지(2181)의 예를 도시한다. 도 29에 예시된 바와 같이, 화학물질(2124)이 각각의 다이(2113)의 표면에 적용되어, 다이의 처리된 표면이 소정 플로우 셀에서 검출기 또는 센서(2180)로서 작용할 수 있게 한다. 표면의 이러한 처리된 부분은 일부 플로우 셀에서 활성 표면(2123)의 적어도 일부이다.
- [0154] 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 필러(2114)는 패키지를 통한, 센서 또는 검출기(2180)에 대한 연결을 제공하여, 그에 따라, 도 30은 전기 접점(2119)과 센서 또는 검출기(2180) 사이에 형성될 수 있는 연결부의 유형의 2개의 상이한 비제한적인 예를 도시한다. 도 20의 좌측에서, 전기 접점(2126)이 센서 또는 검출기(2180)에 와이어 접합된다. 우측에서, 인쇄가 센서 또는 검출기(2180)와 전기 접점(2119) 사이에 인쇄된 연결부(2127)를 형성하는 데 이용된다. 도 31에서, 덮개(2110)가 각각의 활성 표면(2123) 위에 추가되어, 활성 표면(2123) 위에 그리고 덮개(2110) 아래에 유체 유동 채널(2128)을 한정한다. 일부 예에서, 접착제가 덮개(2110)를 패키지(2181)의 상단 표면에 부착하기 위해 사용된다.
- [0155] 도 32는 플로우 셀(2100)의 형성에서의 태양을 검토하는 작업흐름도(3200)이다. 작업흐름도(3200)는 하나 이상의 다이의 일부분을 둘러싸는 경화된 성형된 재료를 포함하는 패키지를 조립하는 태양을 예시한다. 이러한 예에서, 전기 전도성 재료(예컨대, 구리, 금 등)의 하나 이상의 필러가 성형된 재료 내에 매립된다. 패키지를 조립하기 위해, 접착제가 캐리어(예컨대, 유리, 세라믹 등)의 표면에 적용된다(3205). 하나 이상의 필러 및 하나 이상의 다이가 (예컨대, 픽 앤드 플레이스를 사용하여) 접착제 상에 배향된다(3215). 일부 예에서, 필러는 다이보다 더 큰 수직 길이를 갖는다. 재료(예컨대, EMC 재료)가 캐리어의 상단 표면 상에 그리고 하나 이상의 다이 및 하나 이상의 필러의 일부 표면 주위에 성형되어서, 성형물의 상단 표면이 필러보다 더 큰 수직 길이를 갖게 하고, 성형물이 경화된다(3225). 경화된 성형된 재료의 표면이 연삭되어, 하나 이상의 필러의 상단 표면 및

하나 이상의 다이의 상단 표면을 노출시켜서, 새로운 표면을 생성한다(3235). 필러의 상단 표면이 전기 전도성 재료로 도금되어 전도성 비아를 위한 시드 층을 생성한다(3245). 이들 비아를 형성하기 위해, 하나 이상의 배선 층이 적용되고, 이러한 적용은 새로운 표면 위에 각각의 층을 패턴화하는 것, 층의 일부분들을 개방하여 개구들을 형성하는 것, 및 전기 전도성 재료를 각각의 개구 내로 확산시켜서, 전기 전도성 재료가 개구를 통해 확산되게 하여, 하나 이상의 필러에 대한 비아를 형성하는 것을 포함한다(3255). 전기 접점이 비아에 부착되고, 캐리어 및 임시 접착제가 제거되어 패키지 표면을 노출시킨다(3265). 이제 패키지가 형성되었으므로, 일부 예에서, 화학물질이 노출된 다이 표면에서 패키지 표면에 적용되고, 노출된 필러 표면이 도금되어 전기 접점을 형성한다(3275). 전기 접점이, 화학 물질로 처리되었거나 처리되는 하나 이상의 다이의 표면의 일부분에 전기적으로 결합된다(3297). 화학물질이 적용되었거나 적용되는 다이의 표면 위에 유체 채널을 한정하는 배향으로 덮개가 패키지에 부착된다(3299).

- [0156] 본 명세서에서 설명되는 예는 플로우 셀을 형성하기 위한 방법뿐만 아니라 플로우 셀 자체를 포함한다. 본 방법은 기판에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 기판의 상단 표면은 전기 접점을 포함한다. 본 방법은 제1 접착제 상에 패키지를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 패키지는 다이를 포함하고, 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 표면은 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성한다. 본 방법은 기판의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 패키지의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계를 포함할 수 있다. 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다.
- [0157] 일부 예에서, 본 방법은 패키지를 형성하는 단계를 포함할 수 있고, 패키지를 형성하는 단계는 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시킴으로써 팬아웃 영역을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 팬아웃 영역은 지지 피스의 상단 표면의 일부분을 포함한다.
- [0158] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 다이의 반대편 측부들 상에서 다이에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 것을 포함한다.
- [0159] 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 것은 다이와 전기 접점이 절결부 내에 있도록 하나의 지지 피스를 배향시키는 것을 포함한다.
- [0160] 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형된 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하며, 여기에서 EMC 재료의 일부분은 팬아웃 영역을 포함한다.
- [0161] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 팬아웃 영역을 형성하는 것은 하나 이상의 지지 피스와 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 것을 추가로 포함한다.
- [0162] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0163] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료, 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층을 포함하고, 팬아웃 영역은 층의 일부분들을 포함한다.
- [0164] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 패키지를 형성하는 단계를 포함하고, 이는 다이의 일부분들 주위의 EMC 재료를 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0165] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지를 형성하는 단계는 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 평탄화하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0166] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 평탄화하는 단계는, 다이의 상단 표면 및 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 포함하는 표면 상에 층을 침착시키는 단계; 활성 표면 상에서 층을 개방하는 단계; 및 층을 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0167] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 층은 포토레지스트를 포함한다.

- [0168] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 층을 개방하기 위한 기법은 리소그래피 및 리소그래피 플러스 리프트 오프로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0169] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 패키지를 형성하는 단계는, 다이의 일부분들 주위의 EMC 재료를 경화시키기 전에, EMC 재료 내에 비아를 매립하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0170] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 비아는 전기 전도성 재료로 구성된다.
- [0171] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 전기 전도성 재료는 구리, 금, 텅스텐 및 알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0172] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 비아는 활성 표면과 반대 방향으로, 활성 표면의 반대편인 다이의 표면으로부터 EMC 재료를 통해 연장된다.
- [0173] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 전기 접점을 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함한다.
- [0174] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 둘러싸는 단계를 포함한다.
- [0175] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 제1 접착제 및 제2 접착제를 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0176] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 경화는 열 경화 및 자외선(UV) 경화로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0177] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이다.
- [0178] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0179] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하며, 여기에서 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0180] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 본 방법은 기관 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0181] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 가열 요소를 형성하는 단계는, 기관의 상단 표면 및 상기 기관의 하단 표면 중 하나 이상 상에 하나 이상의 저항기를 배치하는 단계; 및 하나 이상의 저항기를 비아를 통해 기관 내의 금속 평면에 결합시키는 단계를 포함한다.
- [0182] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 가열 요소는 길게 권취된 금속 트레이스를 포함하고, 가열 요소를 형성하는 단계는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 가열 요소를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0183] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 제2 접착제를 적용하는 단계는 제2 접착제를 다이의 일부분에 적용하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0184] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0185] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정한다.
- [0186] 플로우 셀을 형성하는 방법의 일부 예에서, 다이의 활성 표면은 나노웰을 포함한다.
- [0187] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 플로우 셀은 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관을 포함할 수 있다. 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결된다. 플로우 셀은 또한 제1 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제1 경화된 접착제는 패키지에 결합된다. 패키지는 다이 - 다이의 상단 표면은 활성 표면을 추가로 포함함 -; 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 표면을 포함하고, 플로우 셀의 유체 경로를 적어도 부분적으로 한정하는 팬아웃 영역을 포함할 수 있다. 플로우 셀은 또한 제2 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체

플로우 셀 공동을 한정한다. 플로우 셀은 또한 덮개를 포함할 수 있다.

- [0188] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 추가로 포함하며, 여기에서 하나 이상의 지지 피스는 팬아웃 영역을 포함한다.
- [0189] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 다이의 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함한다.
- [0190] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 다이와 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 절결부 내에 배향된다.
- [0191] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료; 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하는 EMC 재료의 일부분; 및 팬아웃 영역을 포함하는 EMC 재료 표면의 일부분을 추가로 포함한다.
- [0192] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료; 및 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층 - 팬아웃 영역은 층의 일부분들을 포함함 - 을 포함한다.
- [0193] 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함한다.
- [0194] 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 유리, 실리콘 및 세라믹으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0195] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0196] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 가열 요소를 추가로 포함한다.
- [0197] 플로우 셀의 일부 예에서, 가열 요소는, 기관의 상단 표면 및 기관의 하단 표면 중 하나 이상 상의 하나 이상의 저항기; 기관 내의 금속 평면; 및 하나 이상의 저항기를 기관 내의 금속 평면에 결합시키는, 기관을 통한 비아를 포함한다.
- [0198] 플로우 셀의 일부 예에서, 가열 요소는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 포함한다.
- [0199] 플로우 셀의 일부 예에서, 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정한다.
- [0200] 플로우 셀의 일부 예에서, 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함한다.
- [0201] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이다.
- [0202] 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 유리 강화 에폭시 라미네이트 재료, FR4 및 동시 소성 세라믹 시트로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.
- [0203] 플로우 셀의 일부 예에서, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0204] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 팬아웃 영역을 형성하는 단계는 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부 상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분은 팬아웃 영역을 포함한다. 본 방법은 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 지지 피스의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다.
- [0205] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 2개의 지지 피스를 포함하고, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 다이의 반대편 측부들 상

에 인접하게 2개의 지지 피스를 배치하는 단계를 포함한다.

- [0206] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 하나의 지지 피스를 포함하고, 하나의 지지 피스는 절결부를 포함하며, 다이의 적어도 2개의 측부에 인접하게 제1 접착제 상에 하나 이상의 지지 피스를 배향시키는 단계는 다이와 전기 접점이 절결부 내에 있도록 하나의 지지 피스를 배향시키는 단계를 포함한다.
- [0207] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은, 또한, 와이어 접합된 연결부를 에폭시로 고정하는 단계를 포함한다.
- [0208] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 가열 요소를 형성하는 단계는 저항 히터로서 기능하도록 기관 내에 길게 권취된 금속 트레이스를 구현하는 단계를 포함한다.
- [0209] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은, 또한, 가열 요소를 이용하여 기관을 가열하는 단계를 포함한다.
- [0210] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 플로우 셀은, 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관 - 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결됨 -; 제1 경화된 접착제 - 제1 경화된 접착제는 다이 및 다이의 적어도 2개의 측부에 인접한 하나 이상의 지지 피스를 기관에 결합시키고, 다이의 상단 표면의 일부분 및 하나 이상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분은 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면을 형성함 -; 제2 경화된 접착제 - 제2 경화된 접착제는 하나 이상의 지지 피스의 영역 및 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면에 근접한 다이의 상단 표면의 영역을 덮개에 결합시킴 -; 및 덮개 - 덮개는 플로우 셀의 유체 경로에 이용되는 표면 위에 그리고 덮개 아래에 유체 플로우 셀 공동을 한정함 - 를 포함한다.
- [0211] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 하나 이상의 지지 피스는 다이의 반대편 측부들 상에 배향되는 2개의 지지 피스를 포함한다.
- [0212] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 덮개는 2개의 개구부를 포함하고, 각각의 개구부는 입구 또는 출구 유체 포트 중 하나를 한정한다.
- [0213] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 플로우 셀을 형성하는 방법은 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함하며, 여기에서 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 팬아웃 영역을 형성하는 단계는, 다이의 반대편 측부들 상에서 제1 접착제 상에 2개의 지지 피스를 배향시키는 단계 - 2개의 지지 피스들 각각은 다이에 인접하고, 다이의 상단 표면 및 2개의 지지 피스의 상단 표면은 상부 표면을 형성함 -; 및 2개의 지지 피스와 다이 사이의 갭을 충전하기 위해 재료를 분배하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 지지 피스의 일부분 및 다이의 일부분에 제2 접착제를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다.
- [0214] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 플로우 셀을 형성하는 방법은 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함하며, 여기에서 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 제1 접착제 상에 다이를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 팬아웃 영역을 형성하는 단계는, 제1 접착제 상에 지지 피스를 배향시키는 단계 - 지지 피스는 절결부를 포함하고, 배향시키는 단계는 다이와 전기 접점이 절결부 내에 위치되도록 제1 접착제 상에 지지 피스를 배치하는 단계를 포함하며, 팬아웃 영역은 다이의 반대편 측부들 상의 지지 피스의 상단 표면의 일부분들을 포함하고, 상단 표면의 일부분들 및 활성 표면은 상부 표면을 형성함 - 를 포함한다. 본 방법은, 또한, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 접합 와이어로 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 절결부 내로 제2 접착제를 분배하여, 제2 접착제가 다이와 지지 피스 사이의 절결부 내의 공간을 충전하고 접합 와이어를 봉지하게 하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 지지 피스의 일부분 및 다이의 일부분에 제3 접착제를 적용하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 제3 접착제에 덮개를 부착하는 단계를 포함하며, 여기에서 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 상부 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다.
- [0215] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 플로우 셀을 형성하는 방법은 기관에 제1 접착제를 적용하는 단계를 포함하며, 여기에서 기관의 상단 표면은 전기 접점을 포함한다. 본 방법은, 또한, 다이의 일부분들 주위에 성

형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 다이의 상단 표면은 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하고, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성한다. 본 방법은, 또한, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 패키지의 상단 표면의 일부에 제2 접착제를 적용하는 단계; 및 제2 접착제에 덮개를 부착하는 단계 - 부착하는 단계는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 플로우 셀의 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정하고, 팬아웃 영역은 패키지의 상단 표면의 다른 부분을 포함함 - 를 포함할 수 있다.

- [0216] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 팬아웃 영역은 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면으로 구성된다.
- [0217] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 패키지는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층을 추가로 포함하고, 팬아웃 영역은 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면 상에 침착되는 층의 일부분들을 포함한다.
- [0218] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 기관의 상단 표면 상의 전기 접점을 다이 상의 전기 접촉 지점에 연결하는 단계는 전기 접점을 전기 접촉 지점에 와이어 접합하는 단계를 포함한다.
- [0219] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은 와이어 접합된 연결부를 예폭시로 고정하는 단계를 포함한다.
- [0220] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0221] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 패키지는 EMC 재료 내에 매립되는 비아를 추가로 포함한다.
- [0222] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 플로우 셀은 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관을 포함하며, 여기에서 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결된다. 플로우 셀은 또한 제1 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제1 경화된 접착제는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, EMC 재료 표면의 일부는 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함한다. 플로우 셀은 또한 제2 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 플로우 셀은 또한 덮개를 포함할 수 있다.
- [0223] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 다이의 상단 표면은 나노웰을 포함한다.
- [0224] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 인쇄 회로 보드이고, 다이는 상보형 금속 산화물 반도체이다.
- [0225] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 기관은 기관의 하단 표면 상에 전기 접점을 추가로 포함하고, 기관의 하단 표면 상의 전기 접점은 기관을 통해 형성된 비아에 의해 기관의 상단 표면 상의 전기 접점에 전기적으로 결합된다.
- [0226] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 플로우 셀은 상단 표면 상에 전기 접점을 포함하는 기관을 포함하며, 여기에서 기관의 상단 표면 상의 전기 접점은 다이의 상단 표면 상의 전기 접촉 지점에 연결된다. 플로우 셀은 제1 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제1 경화된 접착제는 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함하는 패키지를 결합시키고, 다이의 상단 표면은 노출되고 활성 표면 및 전기 접촉 지점을 포함하며, EMC 재료의 일부는 활성 표면의 적어도 2개의 반대편 측부들 상에서 활성 표면에 인접한 EMC 재료 표면을 형성하고, 층이 EMC 재료 표면을 평탄화하며, 층에 의해 평탄화된 EMC 재료 표면의 일부는 유체 경로에 이용하기 위한 팬아웃 영역을 포함한다. 플로우 셀은 제2 경화된 접착제를 포함할 수 있으며, 여기에서 제2 경화된 접착제는 패키지의 상단 표면의 일부분을 덮개에 결합시키고, 덮개는 덮개 아래에 그리고 활성 표면 및 팬아웃 영역을 포함하는 표면 위에 유체 플로우 셀 공동을 한정한다. 플로우 셀은 덮개를 포함할 수 있다.

- [0227] 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 플로우 셀에서의 가능한 이용을 위한 요소를 형성하기 위한 방법의 일부 예에서, 방법은 하나 이상의 다이의 일부분을 둘러싸는 경화된 성형된 재료를 포함하는 패키지를 조립하는 단계를 포함하며, 여기에서 제1 전기 전도성 재료의 하나 이상의 필러가 성형된 재료 내에 매립되고, 조립하는 단계는 캐리어의 표면에 임시 접착제를 적용하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 접착제 상에 하나 이상의 필러를 배향시키는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 필러가 하나 이상의 다이들 중 각각의 다이 사이에 배향되도록 접착제 상에 하나 이상의 다이를 배향시키는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 각각의 하나 이상의 필러는 하나 이상의 다이들 각각보다 더 큰 수직 길이를 갖는다. 본 방법은, 또한, 캐리어의 상단 표면 상에 그리고 하나 이상의 다이 및 하나 이상의 필러의 일부 표면 주위에 재료를 성형하여서, 성형물의 상단 표면이 하나 이상의 필러보다 더 큰 수직 길이를 갖게 하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 성형물의 상단 표면은 캐리어의 표면에 평행하다. 본 방법은, 또한, 성형된 재료를 경화시키는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 성형물의 상단 표면을 연삭하여 하나 이상의 필러의 상단 표면 및 하나 이상의 다이의 상단 표면을 노출시켜서 새로운 표면을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 필러의 상단 표면을 제2 전기 전도성 재료로 도금하여 시드 층을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 재배선 층(RDL)을 적용하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기에서 각각의 RDL을 적용하는 단계는 새로운 표면 위에 층을 패터닝하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 또한, 층의 일부분들을 개방하여 개구들을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 각각의 개구 내로 제3 전기 전도성 재료를 확산시켜서, 제3 전기 전도성 재료가 개구를 통해 확산되고 시드 층에 전기적으로 결합되게 하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 하나 이상의 RDL들 중 RDL의 개구 내의 제3 전기 전도성 재료의 일부분에 전기 접점을 부착하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 캐리어 및 임시 접착제를 제거하여 패키지 표면을 노출시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0228] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은, 캐리어 및 임시 접착제를 제거함으로써 노출된 하나 이상의 다이의 표면에 표면 화학물질을 적용하여 활성 표면을 생성하는 단계; 및 캐리어 및 임시 접착제를 제거함으로써 노출된 하나 이상의 필러의 표면을 도금하여 필러 상에 전기 접점을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0229] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은 필러 상의 전기 접점을 화학물질을 포함하는 하나 이상의 다이의 표면의 일부분에 전기적으로 결합시키는 단계를 포함한다.
- [0230] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 필러 상의 전기 접점을 화학물질을 포함하는 하나 이상의 다이의 표면의 일부분에 전기적으로 결합시키는 방법은 와이어 접합 및 인쇄로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0231] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 본 방법은 패키지 표면에 하나 이상의 덮개를 부착하는 단계를 포함하며, 여기에서 하나 이상의 덮개들 각각 아래에 그리고 활성 표면을 포함하는 대응하는 하나 이상의 센서들 각각의 표면 위에 유체 플로우 셀 공동이 한정된다.
- [0232] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 제1 전기 전도성 재료 및 제3 전기 전도성 재료는 구리이다.
- [0233] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 제2 전기 전도성 재료는 니켈 및 금 중 하나 이상을 포함한다.
- [0234] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 덮개를 부착하는 단계는 패키지 표면의 일부분에 접착제를 적용하는 단계를 포함한다.
- [0235] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 층의 일부분들을 개방하여 개구들을 형성하는 단계는 포토리소그래피를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0236] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 RDL은 3개의 RDL을 포함한다.
- [0237] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 하나 이상의 필러를 배향시키는 단계 및 하나 이상의 다이를 배향시키는 단계는 픽 앤드 플레이스 도구를 이용하는 단계를 포함한다.
- [0238] 본 명세서에 개시된 방법의 일부 예에서, 성형된 재료는 전자 성형 화합물(EMC) 재료를 포함한다.
- [0239] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 플로우 셀은 다이의 일부분들 주위에 성형되는 경화된 재료를 포함하는 패키지를 포함하며, 여기에서 성형된 재료 내에 제1 전기 전도성 재료의 하나 이상의 필러가 매립되고, 패키지의 상단 표면은 다이의 활성 표면을 포함한다. 플로우 셀은, 또한, 패키지의 상단 표면의 일부분에 부착되는 덮개를 포함할 수 있으며, 여기에서 덮개 아래에 그리고 활성 표면 위에 유체 플로우 셀 공동이 한정된다.
- [0240] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 패키지의 하단 표면에 부착되는 하나 이상의 재배선 층

(RDL)을 포함한다. RDL은 하나 이상의 필러들 중 적어도 하나에 전기적으로 결합된 전기 전도성 재료로 충전되는 개구를 포함한다.

[0241] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 패키지는 하나 이상의 RDL의 개구 내의 전기 전도성 재료에 전기적으로 결합되는 전기 접점을 포함한다.

[0242] 본 명세서에 개시된 플로우 셀의 일부 예에서, 경화된 재료는 전자 성형 화합물(EMC)을 포함한다.

[0243] 도면들에서의 흐름도 및 블록도들은 본 구현예의 다양한 예들에 따른 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들의 가능한 구현예들의 아키텍처, 기능성, 및 동작을 예시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도들 내의 각각의 블록은 모듈, 세그먼트, 또는 명령어들의 일부분을 나타낼 수 있으며, 이는 특정된 논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행가능한 명령어들을 포함한다. 일부 대안적인 구현예들에서, 블록들에 언급된 기능들은 도면들에서 언급된 순서를 벗어나서 발생할 수 있다. 예를 들어, 연속으로 도시된 2개의 블록들은, 실제로는, 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나, 또는 블록들은 때때로 관련된 기능성에 따라 역순으로 실행될 수 있다. 블록도들 및/또는 흐름도 예시의 각각의 블록, 및 블록도들 및/또는 흐름도 예시에서의 블록들의 조합들은, 특정된 기능들 또는 동작들을 수행하거나 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령어들의 조합들을 수행하는 특수 목적 하드웨어-기반 시스템들에 의해 구현될 수 있다는 것에 또한 유의할 것이다.

[0244] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정 예들만을 기술하는 목적을 위한 것이고, 제한하려는 의도는 아니다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 단수의 형태들("a", "an" 및 "the")은 문맥상 명백히 다르게 나타나지 않는다면 복수의 형태들도 마찬가지로 포함하는 것으로 의도된다. 본 명세서에서 사용될 때 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"이라는 용어들은 진술되는 특징들, 정수들, 단계들, 프로세스들, 동작들, 요소들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 프로세스들, 동작들, 요소들, 컴포넌트들 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하지 않는다는 것이 추가로 이해될 것이다.

[0245] 만약 있다면, 아래의 청구범위에서 모든 수단 또는 단계 플러스 기능 요소들의 대응하는 구조들, 재료들, 동작들, 및 균등물들은, 구체적으로 청구된 다른 청구된 요소들과 조합하여 기능을 수행하기 위한 임의의 구조, 재료 또는 동작을 포함하도록 의도된다. 하나 이상의 예들의 설명은 예시 및 설명의 목적을 위해 제시되었지만, 총망라하거나 개시된 형태로 제한되도록 의도되지 않는다. 많은 수정들 및 변형들이 당업자에게 명백할 것이다. 예는, 다양한 양태들 및 실제 응용을 가장 잘 설명하기 위해, 그리고 당업자가 고려되는 특정 용도에 맞춰진 바와 같은 다양한 수정들과 함께 다양한 예들을 이해할 수 있게 하기 위해 선택되었고 기술되었다.

[0246] 하기에 더 상세히 논의되는 전술한 개념들 및 추가의 개념들의 모든 조합들은 (그러한 개념들이 상호 불일치하지 않는다면) 적어도 본 명세서에 기술된 바와 같은 이득들을 달성하도록 본 명세서에 개시된 요지의 일부인 것으로 고려된다는 것이 이해되어야 한다. 특히, 본 명세서의 끝부분에 나타나는 청구범위 발명 요지의 모든 조합들은 본 명세서에 개시된 요지의 일부인 것으로 고려된다. 참고로 포함된 임의의 개시내용에서 또한 나타날 수 있는 본 명세서에서 명시적으로 사용된 용어는 본 명세서에 개시된 특정 개념과 가장 일치하는 의미가 부여되어야 함이 또한 이해되어야 한다.

[0247] 이러한 서면 설명은 본 요지를 개시하기 위해, 그리고 또한, 당업자가, 임의의 디바이스들 또는 시스템들을 제조하고 사용하는 것 및 임의의 포함된 방법들을 수행하는 것을 포함하여, 본 요지를 실시할 수 있게 하기 위해 예들을 사용한다. 본 요지의 특허가능한 범주는 청구범위에 의해 한정되며, 당업자에게 떠오르는 다른 예들을 포함할 수 있다. 그러한 다른 예들은, 이들이 청구범위의 문자적 언어와 상이하지 않은 구조적 요소들을 갖는 경우, 또는 이들이 청구범위의 문자적 언어와의 비실질적 차이를 갖는 등가의 구조적 요소들을 갖는 경우, 청구범위의 범주 내에 있는 것으로 의도된다.

[0248] 위의 설명은 예시적인 것이며 비제한적인 것으로 의도된다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 전술한 예들(및/또는 그의 양태들)은 서로 조합하여 사용될 수 있다. 또한, 특정 상황 또는 재료를 그 범주로부터 벗어나지 않고 다양한 예들의 교시내용에 적응시키기 위해 많은 수정들이 이루어질 수 있다. 본 명세서에 기술된 재료들의 치수들 및 유형들은 다양한 예들의 파라미터들을 정의하도록 의도되지만, 이들은 결코 제한하는 것이 아니며 단지 예로서 제공된다. 많은 다른 예들이 상기 설명을 검토할 때 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 다양한 예들의 범주는, 첨부된 청구범위를 참조하여, 이러한 청구범위의 권리들을 갖는 등가물들의 전체 범주와 함께 결정되어야 한다. 첨부된 청구범위에서, 용어들 "포함하는(including)" 및 "여기서(in which)"는 각자의 용어들 "포함하는(comprising)" 및 "여기서(wherein)"의 평이한 영어 등가물들로서 사용된다. 더욱이, 하기의 청구범위에서, 용어들 "제1", "제2", 및 "제3" 등은 단지 라벨로서 사용되며, 그들의 대상들에 수치 요건을 부과하도록

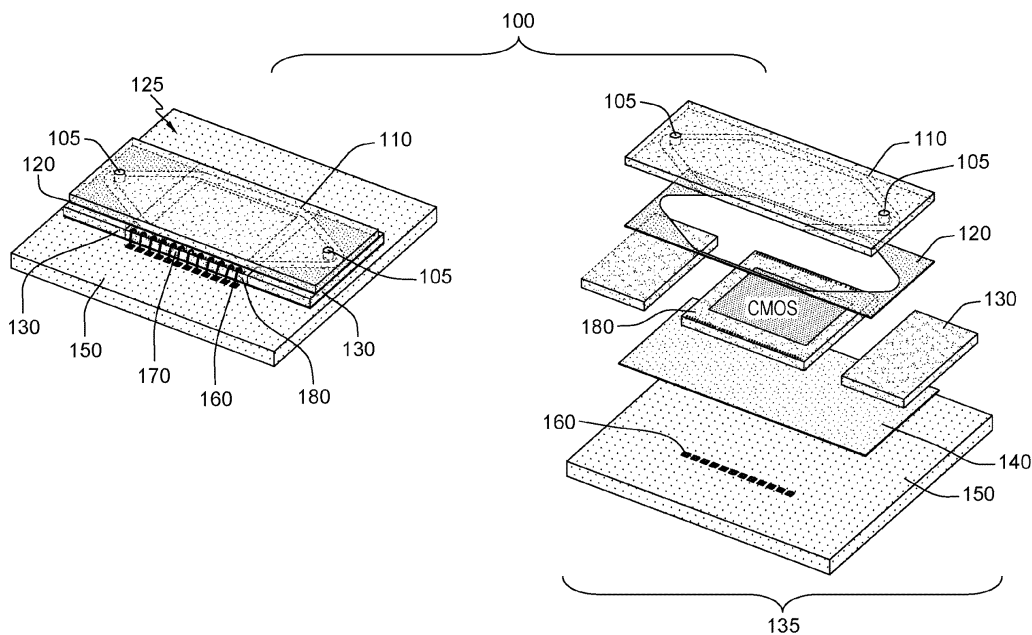
의도되지 않는다. 본 명세서에서 "~에 기초하는(based on)"라는 용어의 형태들은 요소가 부분적으로 기초하는 관계들뿐만 아니라 요소가 전적으로 기초하는 관계들을 포함한다. "정의된"이라는 용어의 형태들은 요소가 부분적으로 정의되는 관계들뿐만 아니라 요소가 전적으로 정의되는 관계들을 포함한다. 또한, 하기의 청구범위의 제한은 수단-플러스-기능 포맷으로 작성되지 않으며, 그러한 청구범위 제한이, 추가 구조가 결합된 기능에 대한 진술이 뒤따르는 문구 "~위한 수단(means for)"를 명시적으로 사용하지 않는 한 그리고 그러할 때까지, 35 U.S.C. § 112, 6번째 단락에 기초하여 해석되도록 의도되지 않는다. 전술된 그러한 모든 목적들 또는 이점들이 반드시 임의의 특정 예에 따라 달성될 수 있는 것은 아니라는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 예를 들어, 당업자는, 본 명세서에 기술된 시스템들 및 기법들이 본 명세서에 교시되거나 제안될 수 있는 바와 같은 다른 목적들 또는 이점들을 반드시 달성하지 않고도 본 명세서에 교시된 바와 같은 하나의 이점 또는 이점들의 그룹을 달성하거나 최적화하는 방식으로 구현되거나 수행될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0249]

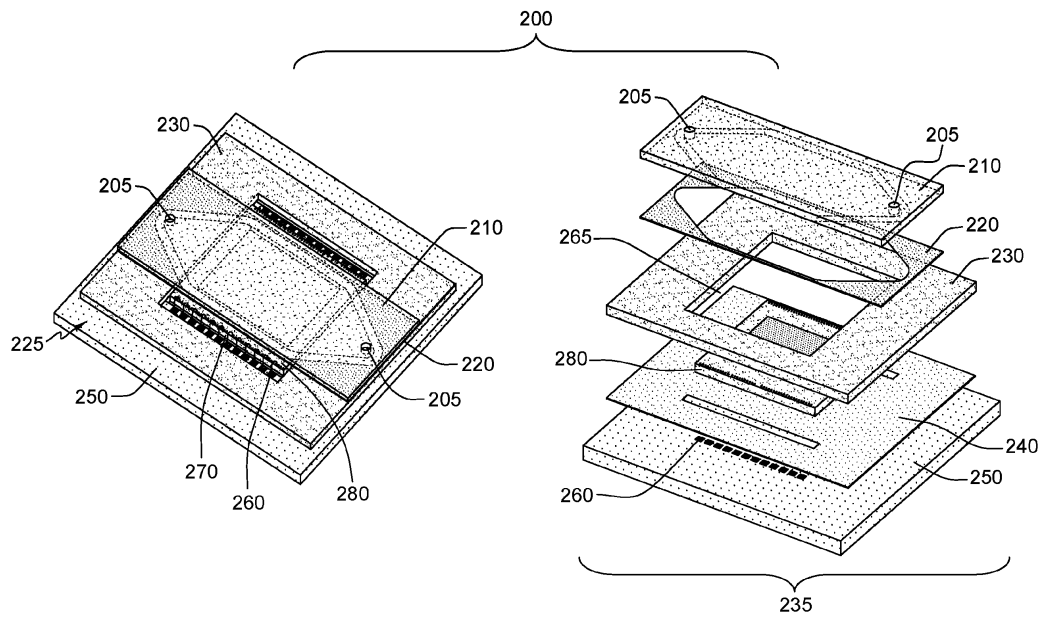
본 요지는 단지 제한된 수의 예들과 관련하여 상세히 기술되었지만, 본 요지가 그러한 개시된 예들로 제한되지 않는다는 것이 용이하게 이해되어야 한다. 오히려, 본 요지는, 지금까지 기술되지 않았지만 본 요지의 사상 및 범주에 상응하는, 임의의 수의 변형들, 변경들, 치환들 또는 등가의 배열들을 포함하도록 수정될 수 있다. 추가적으로, 본 요지의 다양한 예들이 기술되었지만, 본 개시내용의 양태들은 기술된 예들 중 일부만을 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 일부 예들이 소정 수의 요소들을 갖는 것으로 기술되지만, 본 요지는 소정 수보다 적거나 많은 요소들로 실시될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본 요지는 전술한 설명에 의해 제한되는 것으로 간주되어서는 안되며, 첨부된 청구범위의 범주에 의해서만 제한된다.

도면

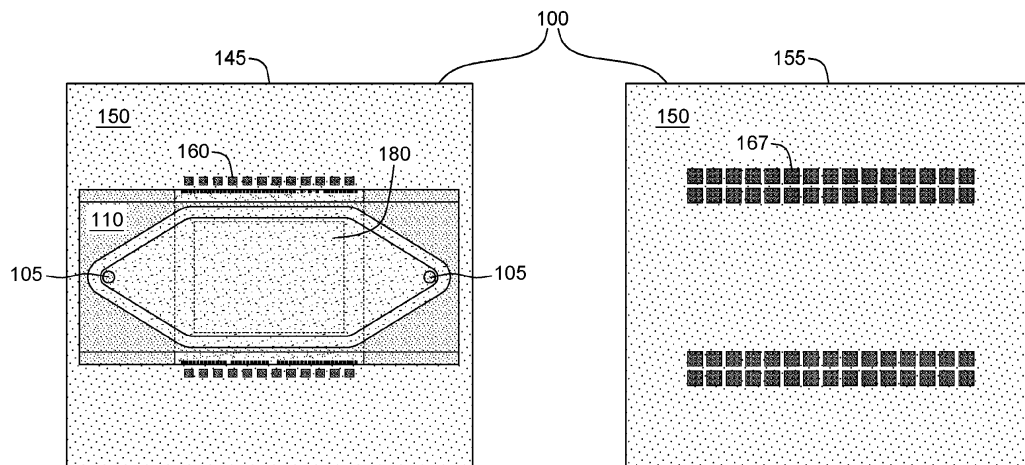
도면1



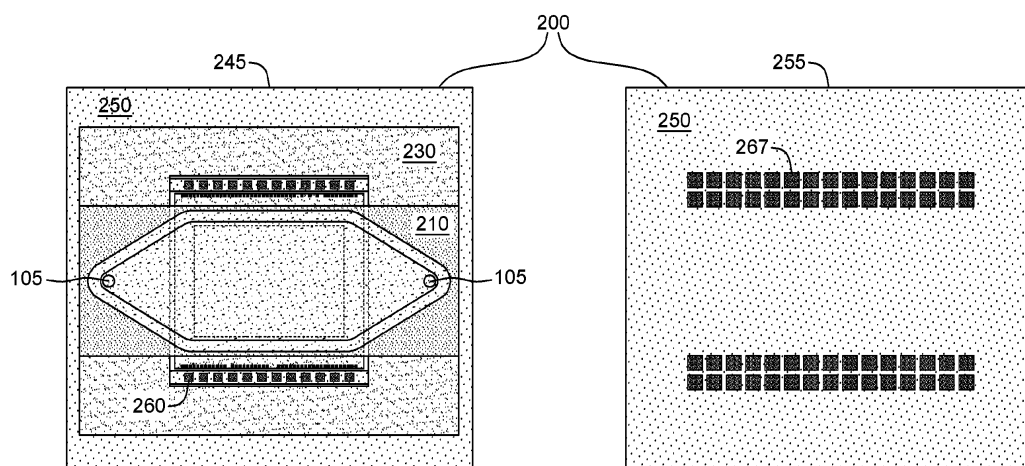
도면2



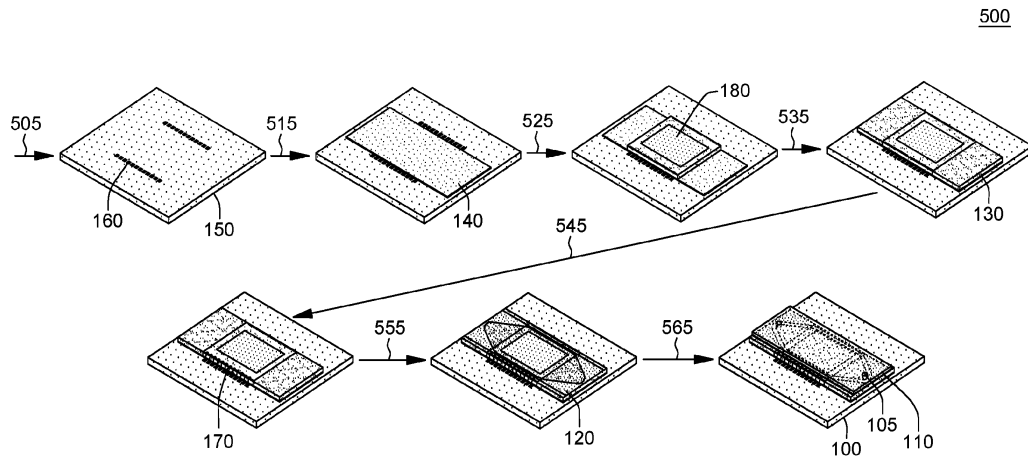
도면3



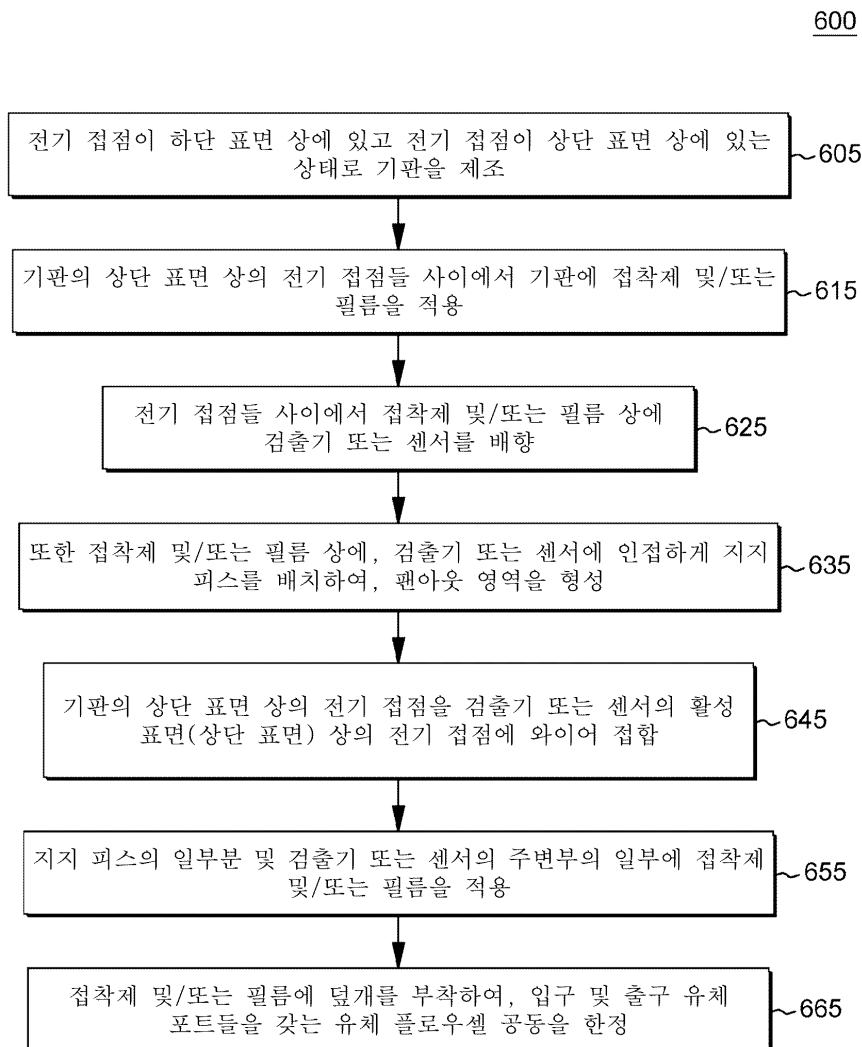
도면4



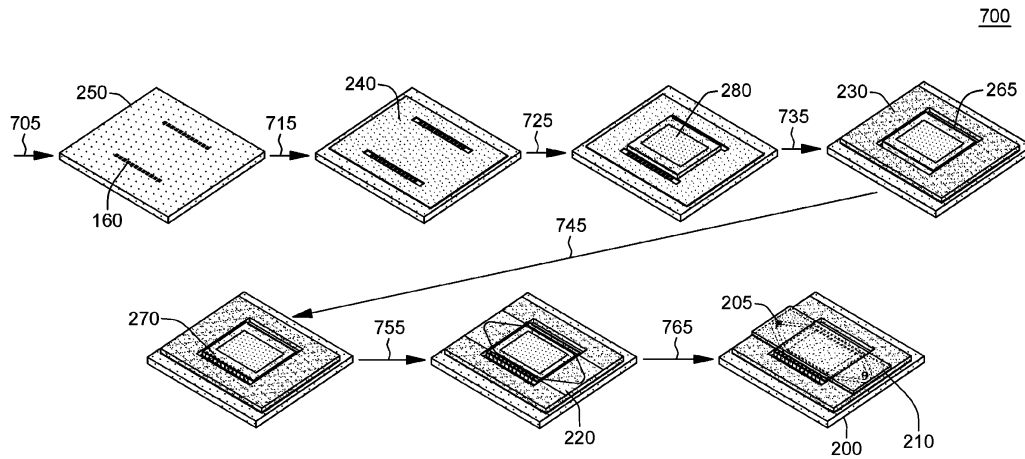
도면5



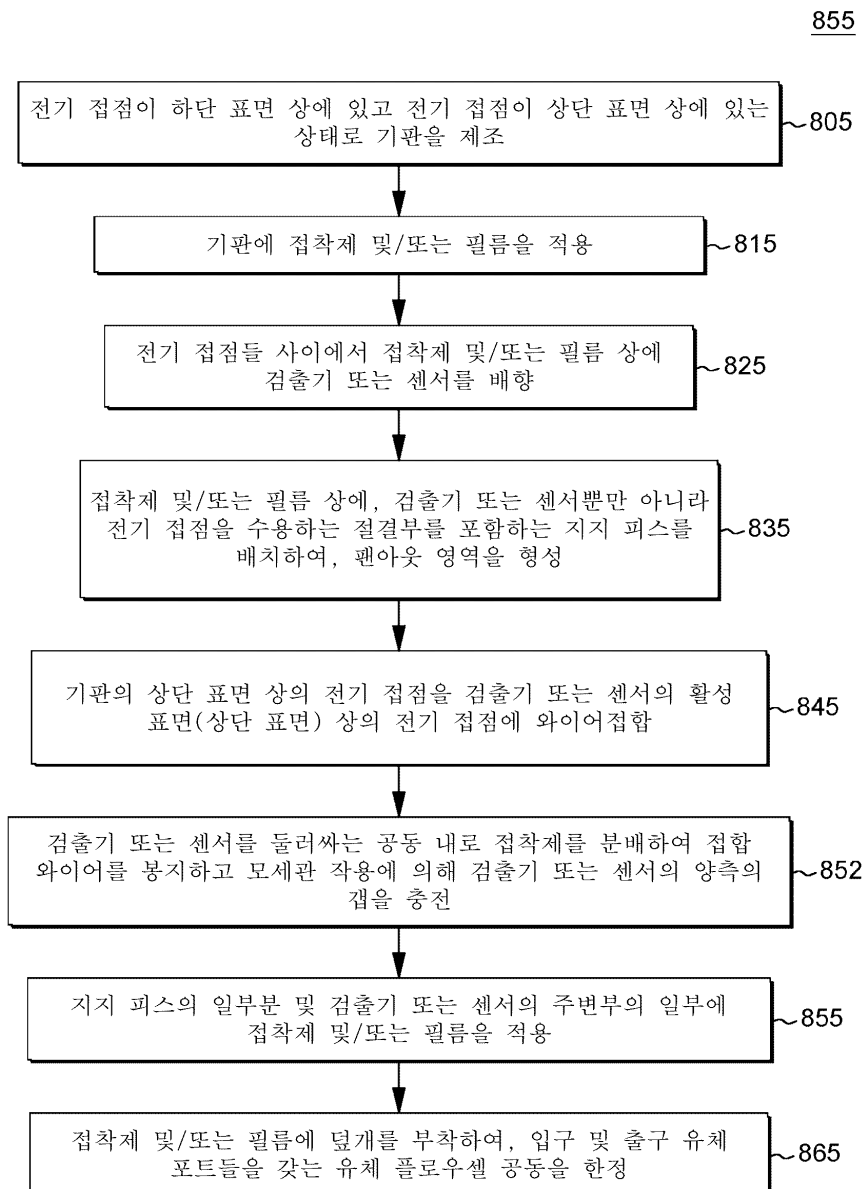
도면6



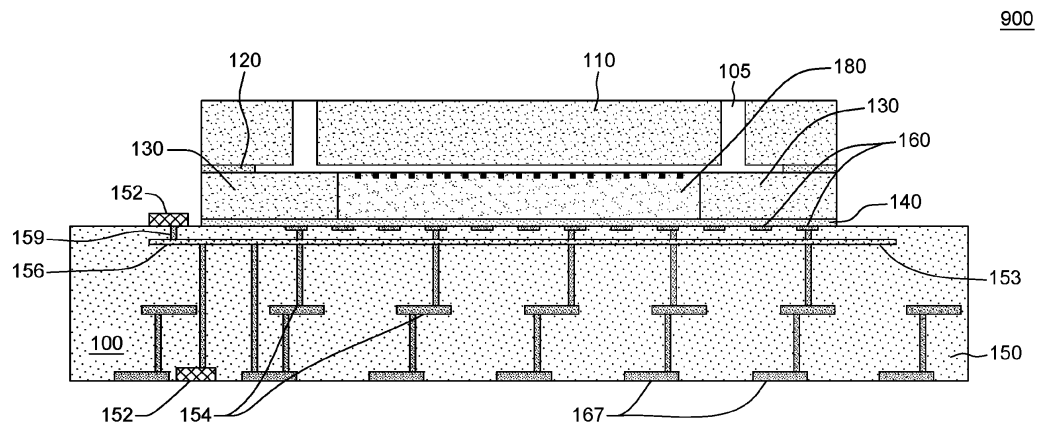
도면7



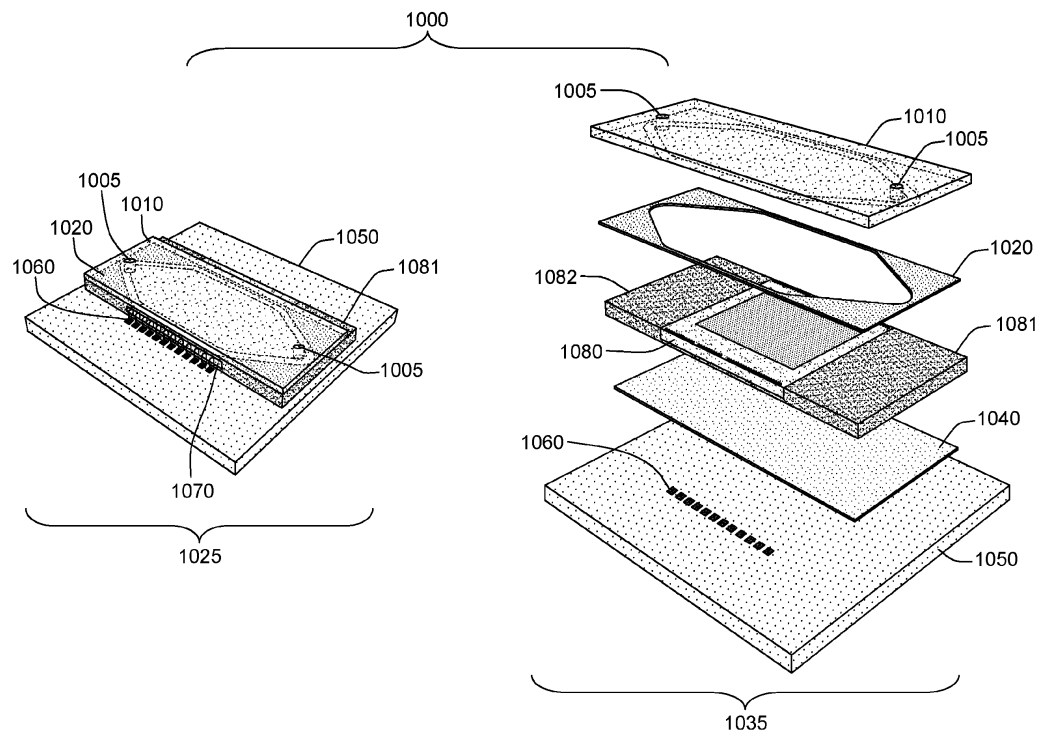
도면8



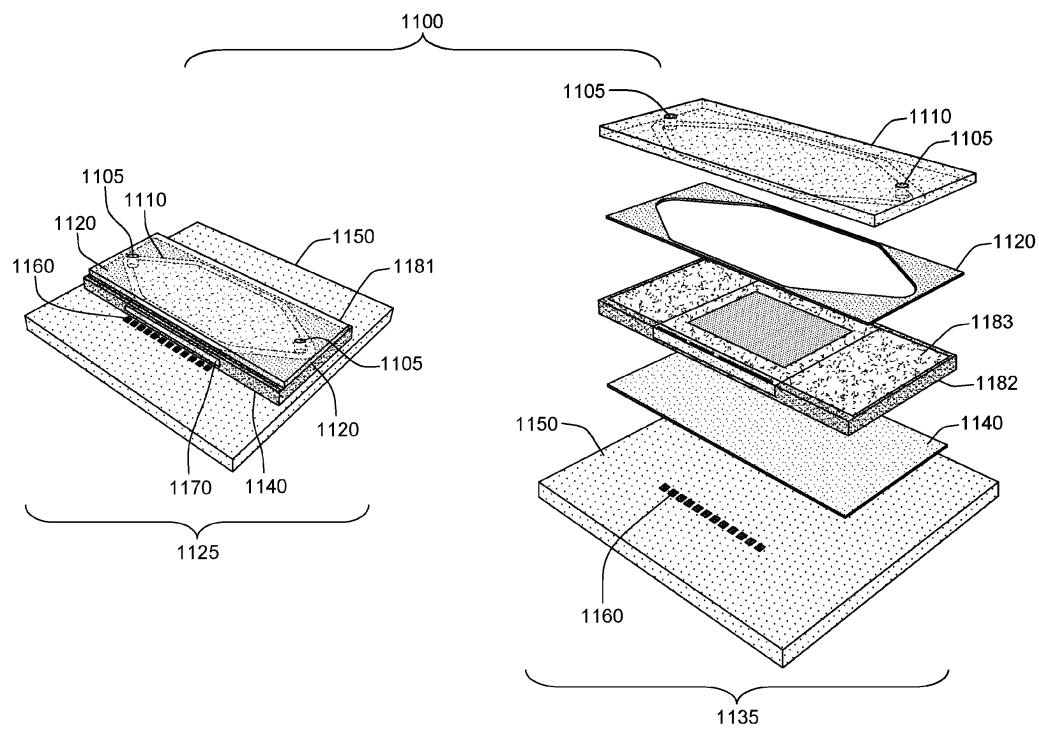
도면9



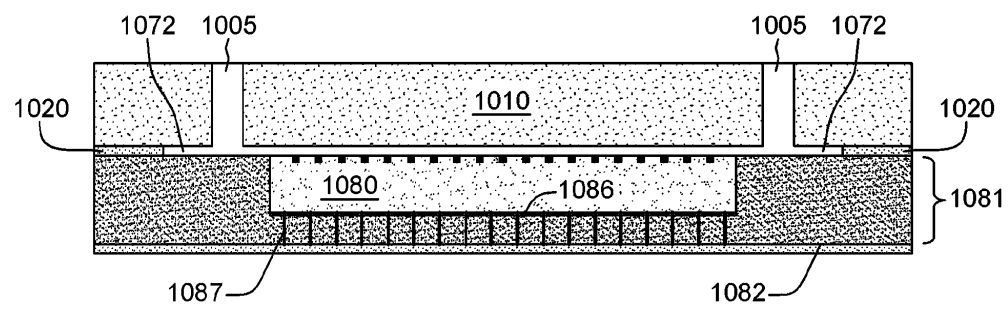
도면10



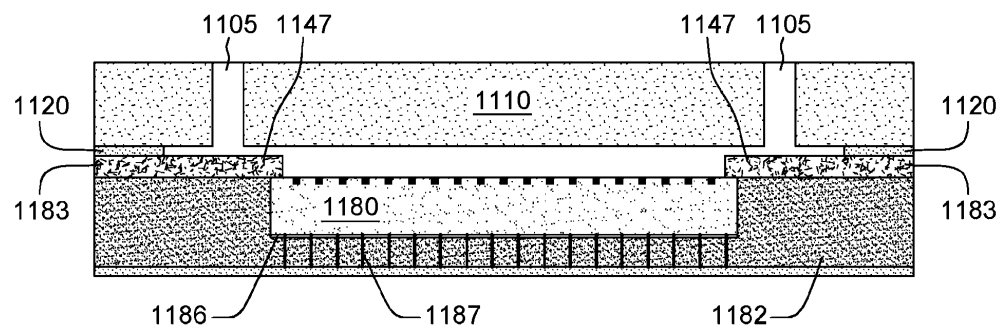
도면11



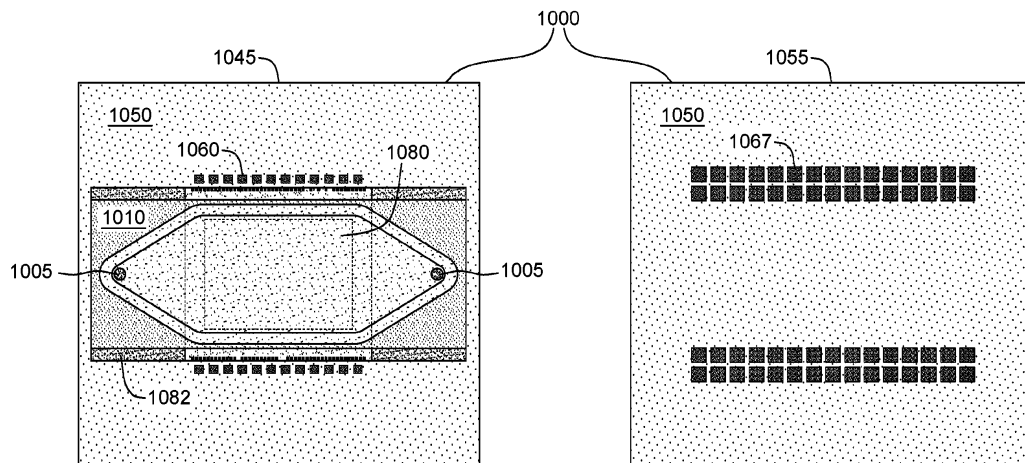
도면12



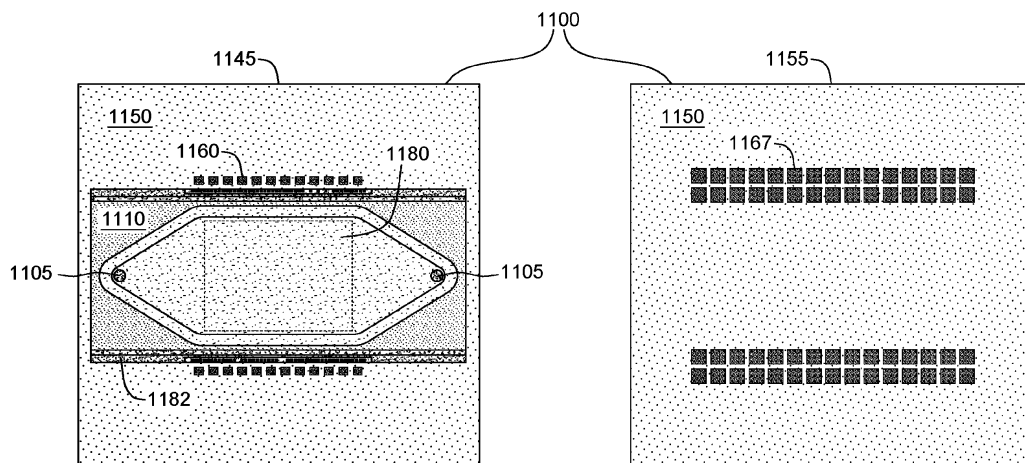
도면13



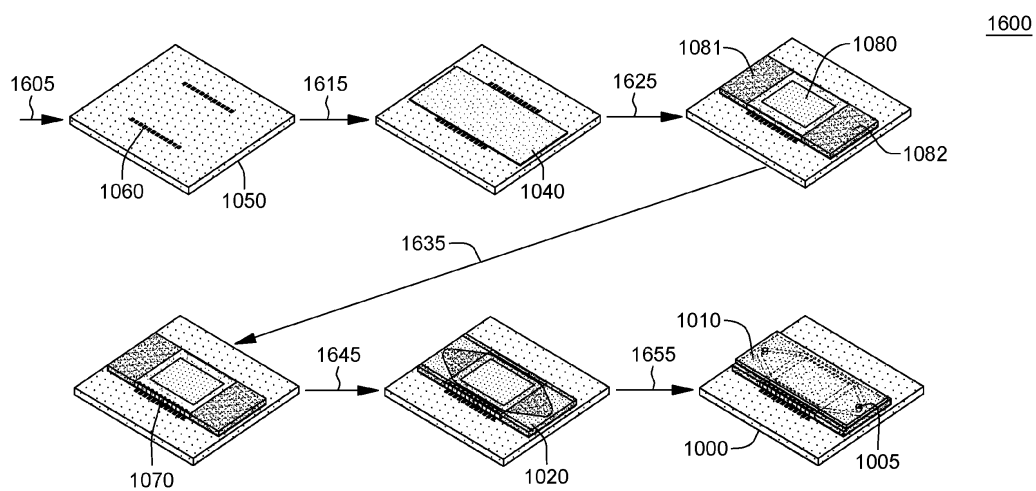
도면14



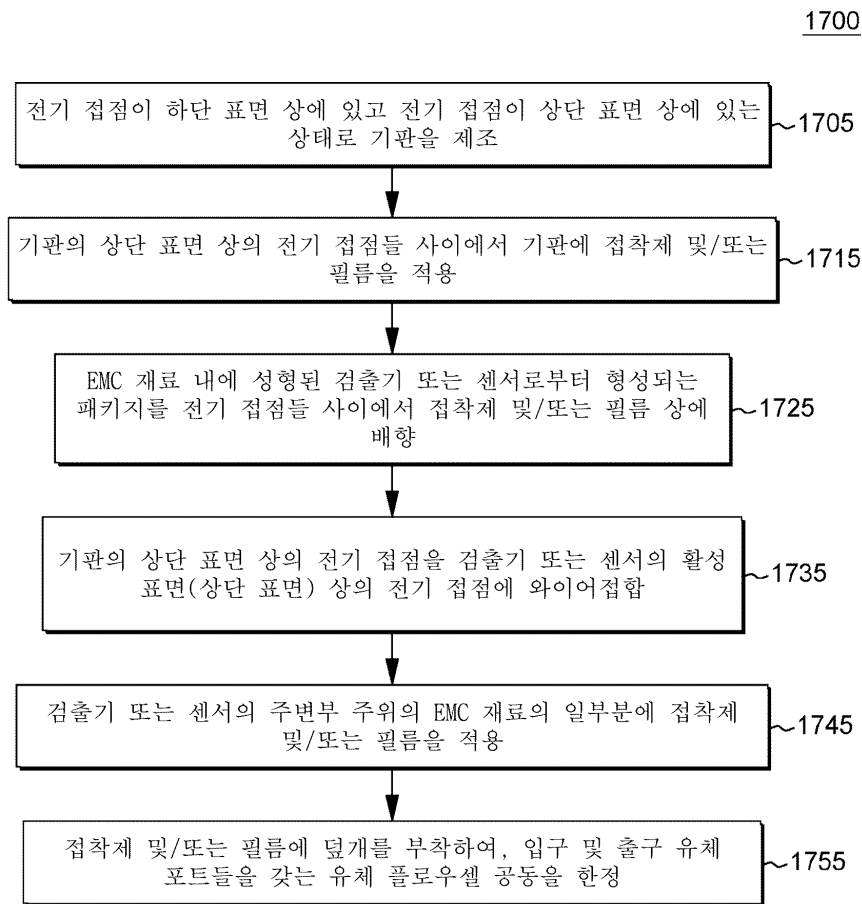
도면15



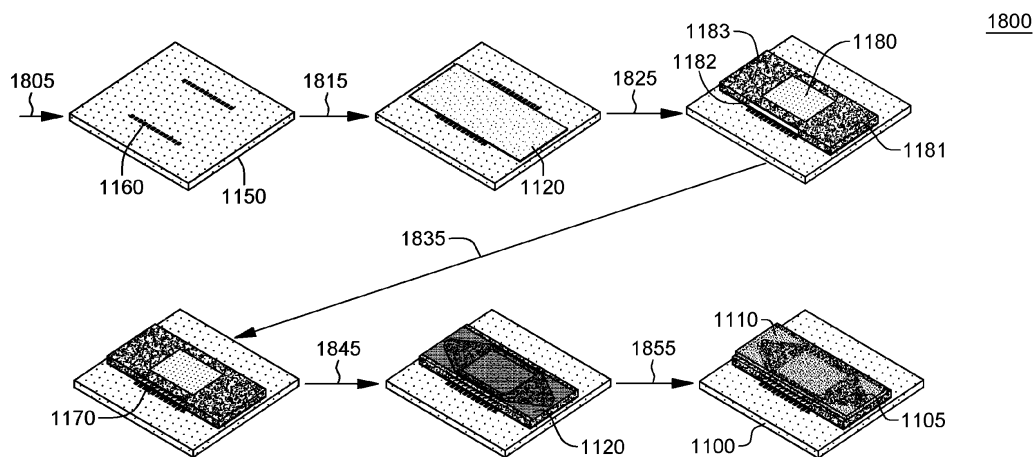
도면16



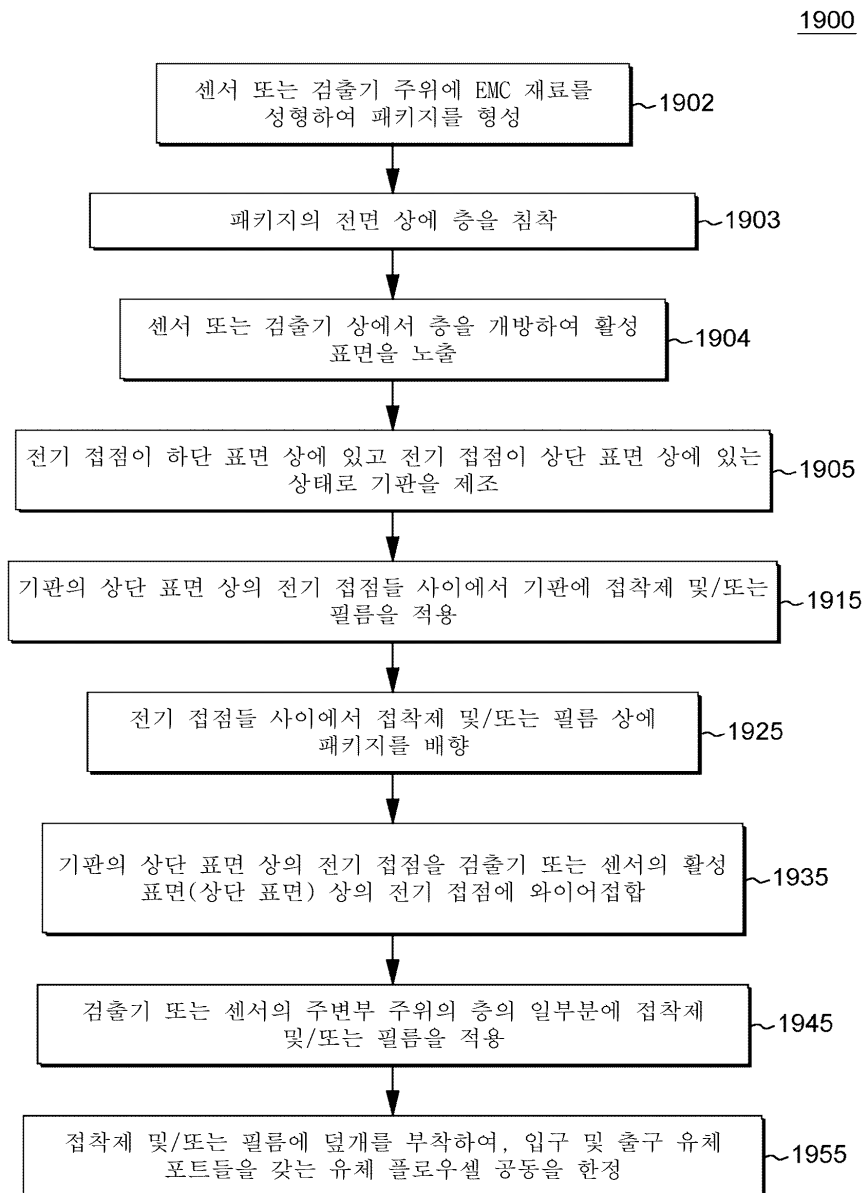
도면17



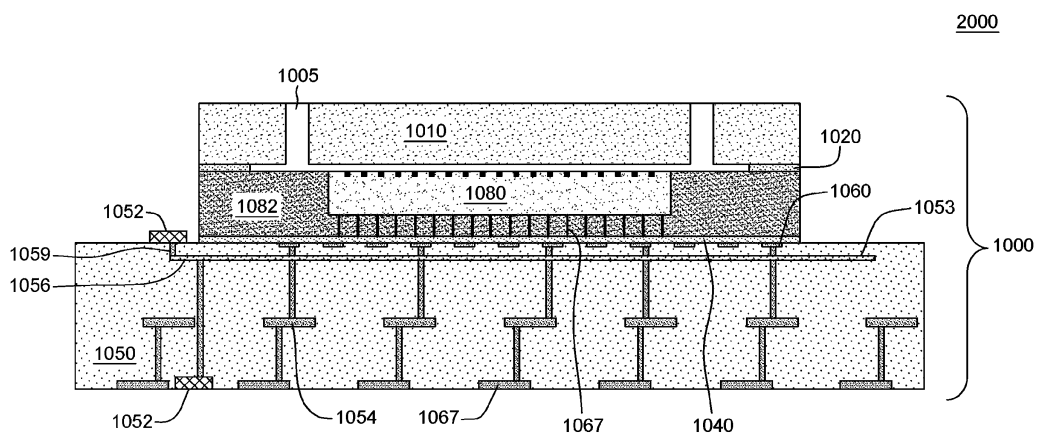
도면18



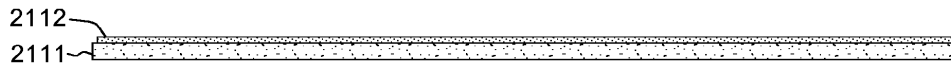
도면19



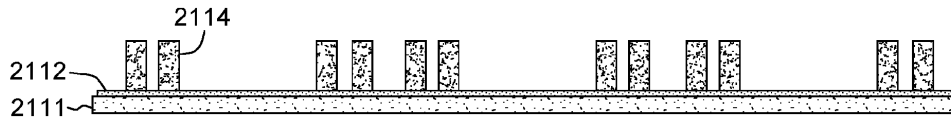
도면20



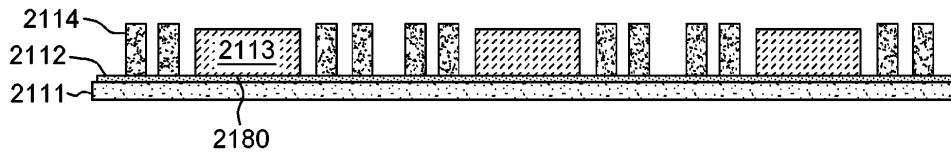
도면21



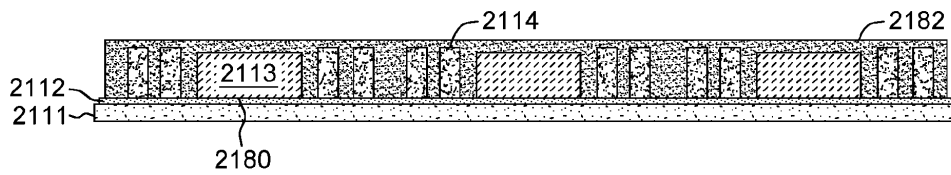
도면22



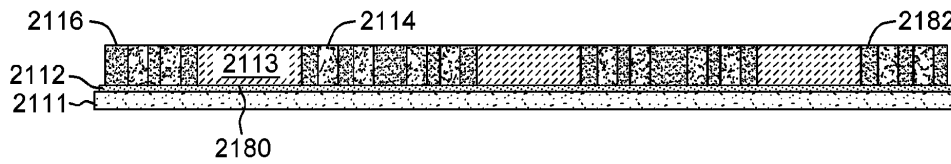
도면23



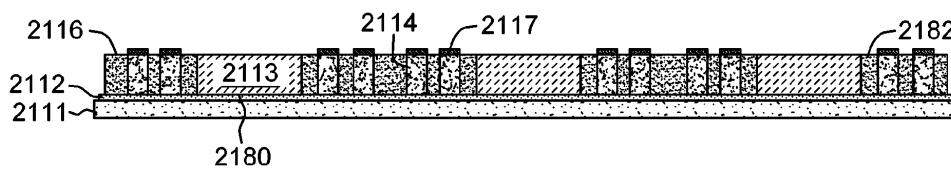
도면24



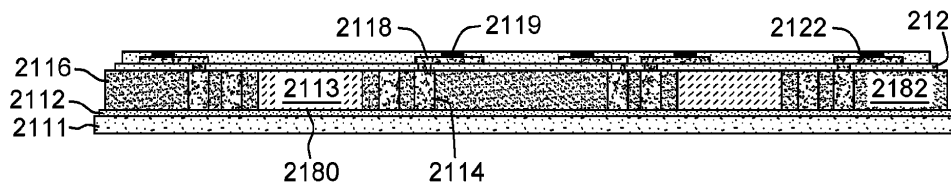
도면25



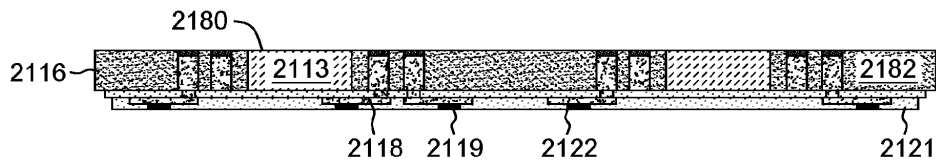
도면26



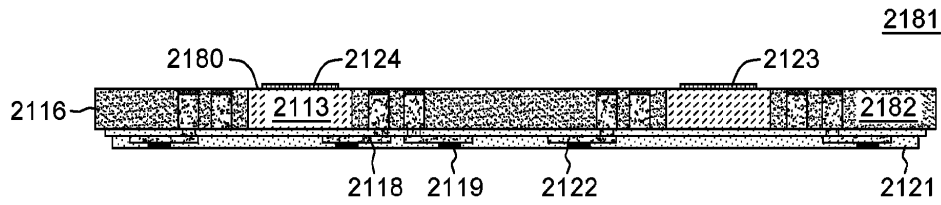
도면27



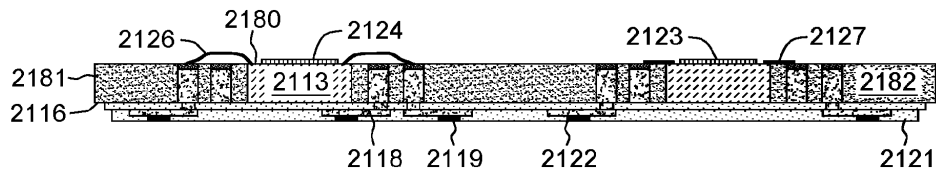
도면28



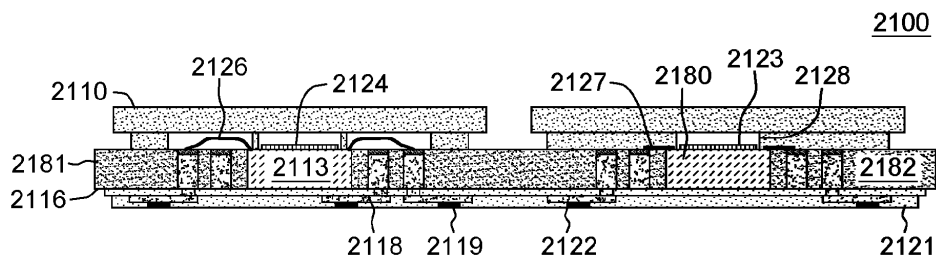
도면29



도면30



도면31



도면32

