



(24) 등록일자 2021년04월09일

- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- 김태홍, 김진희

심사관 : 정석환

(54) 발명의 명칭 쉬운 조립을 위한 초소형 또는 초박형 개별 컴포넌트의 구성

특히, 방법은 중간 핸들로부터 개별 컴포넌트를 박리하고 개별 컴포넌트를 핸들 기관에 배치(depositing)하는 단계와, 핸들 기관을 개별 컴포넌트에 부착하는 단계와, 핸들 기관을 개별 컴포넌트로부터 제거하는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B32B 38/10 (2013.01)

B32B 38/1858 (2013.01)

H01L 21/67144 (2013.01)

B32B 2038/0016 (2013.01)

B32B 2038/045 (2013.01)

B32B 2310/0831 (2013.01)

B32B 2457/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

방법에 있어서,

핸들 기판에 박리층(release layer)을 부착하는 단계로서, 상기 박리층은 다층(multiple layers)을 포함하고, 상기 다층 중 제1층이 영구 접착제이고, 상기 다층 중 제2층이 감열성 및 UV 감광성 중 하나 이상인 것인 단계;

중간 핸들(interim handle)로부터 개별 컴포넌트(discrete component)를 박리하고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 박리층에 박리 가능하게 부착되도록 상기 핸들 기판 상에 상기 개별 컴포넌트를 배치하는(depositing) 단계로서, 상기 개별 컴포넌트는 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 구성을 갖고, 상기 핸들 기판의 적어도 일측은 상기 개별 컴포넌트의 적어도 일측보다 긴 길이를 갖는 것인 단계; 및

상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 디바이스 기판과 접촉하고 있는 동안 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것을 포함하는 것인 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 박리층의 상기 다층 중 상기 제2층은 감열 재료(thermally sensitive material)를 포함하고, 상기 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 상기 박리층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 박리층의 상기 다층 중 상기 제2층은 UV 감광 재료(ultraviolet light sensitive material)를 포함하고, 상기 제2층의 UV 감광성은 UV 광의 인가에 따라 상기 박리층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 4

방법에 있어서,

핸들 기판에 박리층을 부착하는 단계;

중간 핸들로부터 개별 컴포넌트를 박리하고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 박리층에 박리 가능하게 부착되도록 상기 핸들 기판 상에 상기 개별 컴포넌트를 배치하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트는 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 구성을 갖고, 상기 핸들 기판의 적어도 일측은 상기 개별 컴포넌트의 적어도 일측보다 긴 길이를 갖는 것인 단계; 및

상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 디바이스 기판과 접촉하고 있는 동안 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것을 포함하고, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것과 적어도 부분적으로 동시에 실행되는 것인 단계

를 포함하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것과 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것은 공통의 트리거(common trigger)에 응답하는 것인 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 상호 연결하는 것은, 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판과 상호 연결하는 것과, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것 양자 모두를 위하여, 열 에너지 또는 UV 광을 전달하는(delivering) 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 7

방법에 있어서,

- a. (i) 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트의 표면과, (ii) 상기 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트가 부착되는 기판 양자 모두와 접촉하는 재료를, 이 재료가 상기 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트를 상기 기판 상에 유지하고 있는 상태로 변화시키는 처리 단계(process step)를 적용하는 단계를 포함하고,
- b. 상기 처리 단계는, 적어도 부분적으로 동시에, 픽 앤드 플레이스 툴의 척에 의해 유지되어 있는 핸들 상에 상기 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 재료를, 이 재료가 상기 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트를 상기 핸들에 대해 더 이상 유지하고 있지 않은 상태로 변화시키거나 그러한 상태로 되게 하는 것인 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 상태를 변화시키는 것은, 열 에너지, UV 광 또는 양자 모두를 전달하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 핸들 기판 상에 상기 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 상기 재료는 다층을 포함하는 박리층을 포함하고, 상기 다층 중 제1층이 영구 접착제이고, 상기 다층 중 제2층이 감열성 및 UV 감광성 중 하나 이상인 것인 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 박리층은 감열 재료를 포함하고, 상기 박리층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 상기 박리층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 박리층은 UV 감광 재료를 포함하고, 상기 박리층의 UV 감광성은 UV 광의 인가에 따라 상기 박리층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 12

방법에 있어서,

핸들 기판에 박리층을 부착하는 단계로서, 상기 박리층은 다층을 포함하고, 상기 다층 중 제1층이 영구 접착제이고, 상기 다층 중 제2층이 감열성 및 UV 감광성 중 하나 이상인 것인 단계;

초박형의 웨이퍼가 상기 박리층에 박리 가능하게 부착되도록 상기 초박형의 웨이퍼를 상기 핸들 기판 상에 배치하는 단계;

상기 초박형의 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트는 초박형의 구성을 갖고, 상기 핸들 기판은 적어도 50 미크론의 두께를 갖는 것인 단계; 및

상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하고, 상기 개별 컴포넌트를 핸들 기판으로부터 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판 상에 배치하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것을 포함하는 것인 단계

를 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 개별 컴포넌트를 박리하는 것은 상기 초박형의 웨이퍼를 다이싱하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 초박형의 웨이퍼를 다이싱하는 것은 다이싱된 핸들 기판을 형성하기 위해 상기 핸들 기판을 다이싱하는 것을 더 포함하고, 상기 개별 컴포넌트는 상기 핸들 기판에 박리 가능하게 부착되는 것인 방법.

청구항 15

방법에 있어서,

초박형의 웨이퍼를 핸들 기판 상에 배치하는 단계;

상기 초박형의 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트는 초박형의 구성을 갖고, 상기 핸들 기판은 적어도 50 미크론의 두께를 갖는 것인 단계;

상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상에 배치하고, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판 상에 배치하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것을 포함하고, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것과 적어도 부분적으로 동시에 실행되는 것인 단계

를 포함하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것에 응답하여, 또는 그러한 상호 연결에 의해 야기되는 것인 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 상호 연결하는 것은, 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판과 상호 연결하는 것과, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것 양자 모두를 위하여, 열 에너지 또는 UV 광을 전달하는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 초박형의 웨이퍼를 형성하기 위해 웨이퍼를 박형화(thinning)하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

방법에 있어서,

핸들 기판을 개별 컴포넌트에 부착하기 위해 박리가능층을 사용하는 단계로서, 상기 박리가능층은 다층을 포함하고, 상기 다층 중 제1층이 영구 접착제이고, 상기 다층 중 제2층이 감열성 및 UV 감광성 중 하나 이상인 것인 단계;

상기 핸들 기판이 상기 개별 컴포넌트에 부착되어 있는 동안, 상기 핸들 기판을 유지하고, 상기 개별 컴포넌트가 디바이스 기판 상의 접착층에 접촉하게 하기 위해 툴(tool)을 이용하는 단계; 및

상기 개별 컴포넌트가 상기 디바이스 기판 상의 접착층과 접촉하고 있는 동안, 상기 박리가능층이 상기 개별 컴포넌트로부터 상기 핸들 기판을 박리시키고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 접착층에서 상기 디바이스 기판에 부착되게 하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 박리가능층의 상기 다층 중 상기 제2층은 감열 재료를 포함하고, 상기 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 상기 제2층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 박리가능층의 상기 다층 중 상기 제2층은 UV 감광 재료를 포함하고, 상기 제2층의 UV 감

광성은 UV 광의 인가에 따라 상기 제2층의 접착 강도를 변화시키는 것인 방법.

청구항 22

방법에 있어서,

핸들 기판을 개별 컴포넌트에 부착하기 위해 박리가능층을 사용하는 단계;

상기 핸들 기판이 상기 개별 컴포넌트에 부착되어 있는 동안, 상기 핸들 기판을 유지하고, 상기 개별 컴포넌트가 디바이스 기판 상의 접착층에 접촉하게 하기 위해 톨을 이용하는 단계; 및

상기 개별 컴포넌트가 상기 디바이스 기판 상의 접착층과 접촉하고 있는 동안, 상기 박리가능층이 상기 개별 컴포넌트로부터 상기 핸들 기판을 박리시키고, 상기 개별 컴포넌트가 상기 접착층에서 상기 디바이스 기판에 부착되게 하는 단계로서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것은 상기 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 부착하는 것과 적어도 부분적으로 동시에 실행되는 것인 단계

를 포함하는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 개별 컴포넌트를 상기 핸들 기판으로부터 박리하는 것과 상기 개별 컴포넌트를 상기 디바이스 기판에 상호 연결하는 것은 공통의 트리거에 응답하는 것인 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

청구항 102

삭제

청구항 103

삭제

청구항 104

삭제

청구항 105

삭제

청구항 106

삭제

청구항 107

삭제

청구항 108

삭제

청구항 109

삭제

청구항 110

삭제

청구항 111

삭제

청구항 112

삭제

청구항 113

삭제

청구항 114

삭제

청구항 115

삭제

청구항 116

삭제

청구항 117

삭제

청구항 118

삭제

청구항 119

삭제

청구항 120

삭제

청구항 121

삭제

청구항 122

삭제

청구항 123

삭제

청구항 124

삭제

청구항 125

삭제

청구항 126

삭제

청구항 127

삭제

청구항 128

삭제

청구항 129

삭제

청구항 130

삭제

청구항 131

삭제

청구항 132

삭제

청구항 133

삭제

청구항 134

삭제

청구항 135

삭제

청구항 136

삭제

청구항 137

삭제

청구항 138

삭제

청구항 139

삭제

청구항 140

삭제

청구항 141

삭제

청구항 142

삭제

청구항 143

삭제

청구항 144

삭제

청구항 145

삭제

청구항 146

삭제

청구항 147

삭제

청구항 148

삭제

청구항 149

삭제

청구항 150

삭제

청구항 151

삭제

청구항 152

삭제

청구항 153

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 각각 참고로 여기에 포함된, 2014년 8월 5일자 출원된 미국 가출원 제62/033,595호 및 2014년 10월 7일자 출원된 미국 가출원 제62/060,928호의 이익을 주장한다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 설명은 개괄적으로 조립을 쉽게 하기 위한 초소형 또는 초박형 개별 컴포넌트의 구성에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 공지된 조립 공정은 로봇형의 픽 앤드 플레이스(pick-and-place) 시스템을 사용하여 한 곳에서 다른 곳으로 물품을 자동으로 트랜스퍼하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0006] 집적 회로 패키징시 용이한 픽 앤드 플레이스를 위해 초소형 또는 초박형 개별 컴포넌트를 구성하는 방법은 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함된, 2014년 5월 8일자 출원된 미국 특허 출원 제62/033,595호에 개시된 바와 같이 고려된다.
- [0007] 개괄적으로, 일 양태의 방법은 캐리어로부터 개별 컴포넌트를 박리하고 핸들 기관 상에 개별 컴포넌트를 배치하는 단계를 포함하고, 개별 컴포넌트는 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 구성을 가지며, 핸들 기관은 두

께가 적어도 50 미크론이고 적어도 하나의 변의 길이가 적어도 300 미크론이다.

[0008] 실시예는 다음 특징들 중 하나 또는 임의의 2개 이상의 조합을 포함할 수 있다. 이 방법은 또한 개별 컴포넌트가 박리 가능한 층(releasable layer)에 박리 가능하게 부착되도록 핸들 기판에 대한 박리 가능한 층을 포함할 수 있다. 박리 가능한 층은 감열재(thermally sensitive material)이다. 박리 가능한 층은 자외선("UV") 감광성 재료이다. 박리 가능한 층은 제1층 및 제2층을 포함한다. 제1층은 핸들에 부착되고, 제2층은 개별 컴포넌트의 배치를 위해 배향된다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제1층은 영구 접착제이다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 따라 접착 강도의 증가를 야기하거나 자외선의 조사에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 방법은 디바이스 기판과 접촉하도록 핸들 기판 상에 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하는 단계를 포함한다. 방법은 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 배치하기 위해 핸들 기판으로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계를 포함한다. 디바이스 기판에 개별 컴포넌트를 배치하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 접합하는 단계를 포함한다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 접합하는 것과 동시에 일어난다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 접합하는 것에 따라 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 접합하는 것에 의해 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 접합한 후에 완료된다. 개별 컴포넌트는 디바이스 기판과의 접합을 통해 핸들로부터 박리된다. 접합은 개별 부품을 기판과 결합시킴과 함께 개별 부품을 핸들로부터 박리시키도록 열 에너지 또는 UV 에너지를 전달하는 것을 더 포함한다. 핸들 기판은 개별 컴포넌트로부터 핸들 기판을 박리할 때 디바이스 기판과 접촉한 상태로 있다. 방법은 개별 컴포넌트로부터 핸들 기판을 제거하는 단계를 더 포함한다. 핸들 기판을 제거하는 단계는 브러시, 블레이드, 압축 공기, 진공력, 진동 또는 중력 중 적어도 하나, 또는 이들 중 둘 이상의 임의의 조합을 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 핸들 기판은 49 내지 801 미크론, 100 내지 800 미크론 및/또는 300 내지 800 미크론의 두께를 갖는다. 상기 핸들 기판은 400 내지 600 미크론 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0009] 개괄적으로, 일 양태의 장치는 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 구성을 가지는 개별 컴포넌트 및 해당 개별 컴포넌트에 박리 가능하게 부착된 핸들 기판을 포함하고, 상기 핸들 및 개별 컴포넌트는 개별 컴포넌트보다 두껍고 넓은 구성을 가진다.

[0010] 실시예는 다음 특징들 중 하나 또는 2개 이상의 특징의 조합을 포함할 수 있다. 장치는 핸들 기판에 부착된 박리 가능한 층을 포함하고, 개별 컴포넌트는 박리 가능한 층에 박리 가능하게 부착된다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 자외선 감광성 재료이다. 박리 가능한 층은 제1층 및 제2층을 포함한다. 박리 가능한 층은 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트의 배치를 위해 배향된 제2층을 포함한다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제1층은 민감한 영구 접착제이다. 제2층의 감열성은 접착제의 열적 파라미터를 초과하는 열에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 접착제의 열적 파라미터를 초과하는 열에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 따라 접착 강도를 감소시킨다. 핸들 기판은 49 내지 801 미크론의 두께를 갖는다. 상기 핸들 기판은 100 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 상기 핸들 기판은 300 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 상기 핸들 기판은 400 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0011] 개괄적으로, 일 양태의 방법은 초박형, 초소형 또는 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트의 표면과 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트가 부착될 기판 사이의 재료가 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트를 기판에 유지하는 상태로 상태 변경되도록 하는 처리 단계를 적용하는 단계를 포함한다. 동시에 처리 단계는 픽 앤드 플레이스 툴(pack and place tool)의 척(chuck)에 의해 유지되어 있는 핸들 상에 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 재료가 더 이상 초박형 및 초소형 개별 컴포넌트를 핸들에 유지하지 않는 상태로 상태 변경되도록 하는 단계를 포함한다. 방법은 상태 변화 야기 단계가 열 에너지, 자외선 또는 양자 모두를 전달하는 것을 포함하도록 하는 것을 포함한다. 핸들 기판 상에 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 재료는 제1층 및 제2층을 포함하는 박리 가능한 층을 포함한다. 핸들 기판 상에 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 보유하는 재료는 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트를 일시적으로 보유하는 제2층을 갖는 박리 가능한 층을 포함한다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 UV 감광성 재료이다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제1층은 영구 접착제이고, 제2층은 감열층이다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선

감광성은 자외선의 조사에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 핸들은 49 내지 801 미크론의 두께를 갖는다. 핸들은 100 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 300 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 400 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0012] 개괄적으로, 일 양태의 방법은 핸들 기관에 초박형 웨이퍼를 배치(deposit)하는 단계; 초박형 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계를 포함하고, 상기 개별 컴포넌트는 초박형 구성을 가지며, 상기 핸들 기관은 적어도 50 미크론의 두께를 가진다.

[0013] 실시예는 다음의 특징들 중 하나 또는 임의의 2개 이상의 특징의 조합을 포함할 수 있다.

[0014] 방법은 핸들 기관에 박리 가능한 층을 부착하는 단계를 포함하고, 초박형 웨이퍼가 박리 가능한 층에 박리 가능하게 부착된다. 개별 컴포넌트를 박리하는 단계는 초박형 웨이퍼를 다이싱하는 단계를 포함한다. 초박형 웨이퍼를 다이싱하는 단계는 개별 컴포넌트가 핸들 기관에 박리 가능하게 부착되도록 핸들 기관을 다이싱하고 다이싱된 핸들 기관을 형성하는 단계를 더 포함한다. 개별 컴포넌트는 다이싱된 핸들 기관의 표면을 덮는 크기를 가진다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 자외선 감광성 재료이다. 박리 가능한 층은 제1층 및 제2층을 포함한다. 박리 가능한 층은 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트의 배치를 위해 배향된 제2층을 포함한다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제1층은 영구 접착제이다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 또한, 방법은 디바이스 기관에 접촉되도록 핸들 기관 상에 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하는 단계를 포함한다. 또한, 방법은 디바이스 기관에 개별 컴포넌트를 배치하도록 핸들 기관으로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계를 포함한다. 디바이스 기관 상에 개별 컴포넌트를 배치하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 단계를 포함한다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것과 동시에 일어난다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것에 따라 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것에 의해 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합한 후에 완료된다. 개별 컴포넌트는 디바이스 기관과의 접합을 통해 핸들로부터 박리된다. 접합은 개별 컴포넌트를 기관과 접합시키는 것과 함께 개별 부품을 핸들로부터 박리시키도록 열 에너지 또는 자외선을 전달하는 단계를 더 포함한다. 핸들 기관은 49 내지 801 미크론의 두께를 갖는다. 핸들 기관은 개별 컴포넌트로부터 핸들 기관을 박리할 때 디바이스 기관과 접촉한 상태로 있다. 방법은 개별 컴포넌트로부터 핸들 기관을 제거하는 단계를 더 포함한다. 핸들 기관을 제거하는 단계는 브러시, 블레이드, 압축 공기, 진공력, 진동, 액체 분사, 정전기, 전자기력 또는 중력 중 적어도 하나, 또는 이들 중 둘 이상의 임의의 조합을 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 핸들은 100 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 300 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 400 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0015] 개괄적으로, 일 양태의 장치는 초박형 구성을 갖는 개별 컴포넌트 및 해당 개별 컴포넌트에 박리 가능하게 부착된 핸들 기관을 포함하고, 핸들 및 개별 컴포넌트는 개별 컴포넌트보다 두꺼운 구성을 가진다.

[0016] 실시예는 다음의 특징들 중 하나 또는 임의의 2개 이상의 특징의 조합을 포함할 수 있다. 또한, 장치는 핸들 기관에 부착된 박리 가능한 층을 포함하고, 개별 컴포넌트는 박리 가능한 층에 박리 가능하게 부착된다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 자외선 감광성 재료이다. 박리 가능한 층은 제1층 및 제2층을 포함한다. 박리 가능한 층은 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트의 배치를 위해 배향된 제2층을 포함한다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제1층은 민감한 영구 접착제이다. 제2층의 감열성은 접착제의 열적 파라미터를 초과하는 열에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 접착제의 열적 파라미터를 초과하는 열에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 핸들 기관은 49 내지 801 미크론의 두께를 갖는다. 상기 핸들 기관은 100 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 상기 핸들 기관은 300 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 상기 핸들 기관은 400 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0017] 개괄적으로, 일 양태의 방법은 초박형 개별 컴포넌트의 표면과 해당 초박형 개별 컴포넌트가 부착될 기관 사이의 재료가 개별 컴포넌트를 기관 상에 유지하는 상태로 상태 변경되도록 하는 처리 단계를 적용하는 단계를 포

함한다. 동시에 처리 단계는 픽 앤드 플레이스 툴의 척에 의해 유지되고 있는 핸들 상에 초박형 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 재료가 더 이상 개별 컴포넌트를 핸들 상에 유지하지 않는 상태로 상태 변경되도록 하는 단계를 포함한다.

[0018] 실시예는 다음의 특징들 중 하나 또는 임의의 2개 이상의 특징의 조합을 포함할 수 있다. 방법은 상태 변화 야기 단계가 열 에너지, 자외선 또는 양자 모드를 전달하는 것을 포함하도록 하는 것을 포함한다. 핸들 기관 상에 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 유지하는 재료는 제1층 및 제2층을 포함하는 박리 가능한 층을 포함한다. 핸들 기관 상에 개별 컴포넌트의 대향면을 일시적으로 보유하는 재료는 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트를 일시적으로 보유하는 제2층을 포함하는 박리 가능한 층을 포함한다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 UV 감광성 재료이다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제1층은 영구 접착제이고, 제2층은 감열층이다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 핸들은 49 내지 801 미크론의 두께를 갖는다. 핸들은 100 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 300 내지 800 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다. 핸들은 400 내지 600 미크론의 길이의 적어도 하나의 변을 포함한다.

[0019] 개괄적으로, 일 양태의 방법은 박리 가능한 층을 사용하여 핸들 기관을 개별 컴포넌트에 부착하는 단계와, 핸들 기관이 개별 컴포넌트에 부착되는 동안, 툴을 사용하여 핸들 기관을 유지하고 개별 컴포넌트가 디바이스 기관 상의 접착층과 접촉되게 하는 단계를 포함한다. 또한, 방법은 박리 가능한 층을 사용하여 개별 컴포넌트로부터 핸들 기관을 박리하여 개별 컴포넌트가 접착층에서 디바이스 기관에 부착되도록 하고, 핸들 기관이 개별 컴포넌트와 접촉된 상태로 있는 동안 핸들 기관으로부터 박리된 박리 가능한 층을 통해 툴을 인출하는 단계를 포함한다.

[0020] 실시예는 다음 특징들 중 하나 또는 2개 이상의 특징의 조합을 포함할 수 있다.

[0021] 방법은 개별 컴포넌트와의 접촉으로부터 핸들 기관을 제거하는 단계를 포함한다. 개별 컴포넌트와의 접촉으로부터 핸들 기관을 제거하는 단계는 브러시, 블레이드, 압축 공기, 진공력, 진동 또는 중력 중 적어도 하나, 또는 이들 중 임의의 둘 이상의 조합을 적용하는 단계를 포함한다. 박리 가능한 층은 감열재이다. 박리 가능한 층은 자외선 감광성 재료이다. 박리 가능한 층은 제1층 및 제2층을 포함한다. 박리 가능한 층은 핸들에 부착되는 제1층 및 개별 컴포넌트의 배치를 위해 배향된 제2층을 포함한다. 제2층은 제1층에 평행하다. 제2층은 UV 감광층이다. 제2층은 감열층이다. 제1층은 영구 접착제이다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 저하를 야기한다. 제2층의 감열성은 열 에너지의 인가에 따라 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 증가를 야기한다. 자외선 감광성은 자외선의 조사에 반응하여 접착 강도의 저하를 야기한다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것과 동시에 일어난다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것에 따라 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하는 것에 의해 행해진다. 개별 컴포넌트를 핸들로부터 박리하는 단계는 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합한 후에 완료된다. 개별 컴포넌트는 해당 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 부착하는 것을 통해 핸들로부터 박리된다.

[0022] 본 발명은 무엇보다도, 최종 조립체가 예컨대, 픽 앤드 플레이스 다이 접합기와 같은 표준 전자 패키징 장비 및 기타 칩 조립 장비와 호환 가능하도록 기관을 취급하기 위해 일시적으로 부착되는 집적 회로를 포함하는 초소형 및/또는 초박형 반도체 다이와 같은 초소형 및/또는 초박형의 개별 컴포넌트를 패키징하는 새로운 방법을 기술하고 있다. 무엇보다도, 본 발명이 기술하는 방법 및 제품은 비교적 간단하고, 저렴하고, 효과적이며 현재 시스템과 호환될 수 있다. 이러한 측면에서, 이들 방법 및 제품은 새로운 시장을 열어 저비용 전자 장치를 비롯한 현재의 기술 시장을 확대할 것이다.

[0023] 본 발명은 개별 컴포넌트란 용어를, 예컨대 반도체 재료의 일부에 회로가 형성된 임의의 반도체 재료 등과 같은 전자적, 전자기계적, 광전자적 컴포넌트, 모듈 또는 시스템 등의 제품 또는 전자 장치의 일부가 될 수 있는 임의의 장치 등을 포함하도록 광범위하게 사용한다.

[0024] 본 발명은 디바이스 기관이란 용어를, 예컨대, 전자적, 전자기계적 또는 광전자적 컴포넌트 또는 시스템 등의 제품 또는 전자 장치와 같은 상위 레벨의 조립체와 같이 개별 컴포넌트를 접수하거나 개별 컴포넌트가 조립되는 임의의 대상 등을 포함하도록 광범위하게 사용한다.

- [0025] 본 발명은 핸들, 핸들 기관, 중간(interim) 핸들 또는 중간 핸들 기관이라는 용어를, 예컨대, 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 트랜스퍼하거나 및/또는 하나 이상의 개별 컴포넌트를 지원하도록 일시적으로 사용하기 위해 개별 컴포넌트의 두께를 초과하는 두께를 가지는 블랭크 실리콘 웨이퍼, 유리 또는 세라믹 기관, 또는 경질 폴리머 또는 복합 재료로 된 기관과 같은 임의의 강성 기관을 포함하도록 광범위하게 사용한다.
- [0026] 본 발명은 캐리어 또는 캐리어 기관이란 용어를, 예컨대 하나 이상의 반도체 다이를 포함하는 웨이퍼와 같이 제조에 의해 조립된 개별 컴포넌트의 집합 등의 하나 이상의 개별 컴포넌트를 포함하는 임의의 재료 등을 포함하도록 광범위하게 사용한다.
- [0027] 개별 컴포넌트와 관련하여, 본 발명은 예를 들어, 두께가 50 μm 이하인 일반적인 픽 앤드 플레이스 기술과 호환되지 않는 두께의 개별 컴포넌트를 포함하도록 초박형이라는 용어를 광범위하게 사용한다.
- [0028] 개별 컴포넌트와 관련하여, 본 발명은 예를 들어, 변의 최대 길이가 300 μm 이하인 일반적인 픽 앤드 플레이스 기술과 호환되지 않는 크기의 개별 컴포넌트를 포함하도록 초소형이라는 용어를 광범위하게 사용한다.
- [0029] 웨이퍼와 관련하여, 본 발명은 예를 들어, 최대 두께가 50 μm 이하인 반도체 웨이퍼를 포함하도록 초박형이란 용어를 광범위하게 사용한다.
- [0030] 이들을 포함하여 이외의 양태, 특징, 실시예 및 장점들은 기능을 수행하기 위한 방법, 장치, 시스템, 컴포넌트, 수단 또는 단계로서, 그리고 다른 방식 및 이들의 조합으로서 표현될 수 있다.
- [0031] 이들을 포함하여 이외의 양태, 특징, 실시예 및 장점들은 다음의 설명 및 청구범위로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 초소형 및 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트 및 핸들 기관을 포함하는 핸들 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 2는 초소형 및 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트 및 핸들 기관을 포함하는 핸들 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 3은 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트 및 핸들 기관을 포함하는 핸들 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 4는 도 1의 핸들 조립체를 사용하는 개별 컴포넌트 패키징 공정의 예를 나타낸 개략도로서, 초소형 및 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트의 활성면이 디바이스 기관으로부터 멀어지는 방향을 향하고 있는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 개별 컴포넌트와 부착되기 전의 핸들 기관의 개략적 측면도이다.
- 도 6은 트랜스퍼 조립체 및 디바이스 기관 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 7은 도 1의 핸들 조립체를 사용하는 개별 컴포넌트 패키징 공정의 또 다른 예를 나타낸 개략도로서, 초소형 및 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트의 활성면이 디바이스 기관으로부터 멀어지는 방향을 향하고 있는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 8은 개별 컴포넌트와 부착되기 전의 핸들 기관의 개략적 측면도이다.
- 도 9는 다중 핸들 기관 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 10은 도 2의 핸들 조립체를 사용하는 개별 컴포넌트 패키징 공정의 예를 나타낸 개략도로서, 초소형 및 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트의 활성면이 디바이스 기관을 향하고 있는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 11은 트랜스퍼 조립체 및 디바이스 기관 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 12는 개별 컴포넌트와 부착되기 전의 핸들 기관의 개략적 측면도이다.
- 도 13은 도 3의 핸들 조립체를 사용하는 개별 컴포넌트 패키징 공정의 일례를 나타낸 개략도로서, 초박형의 기본적인 개별 컴포넌트의 활성면이 디바이스 기관을 향하고 있는 것을 보여주는 도면이다.
- 도 14는 트랜스퍼 조립체 및 디바이스 기관 조립체의 개략적 측면도이다.
- 도 15는 도 13의 개별 컴포넌트 패키징 공정에 사용되는 공정의 예를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명은 여기서 무엇보다도, 매우 유연하거나 및/또는 작은(예, 인지할 수 없을 정도로) 개별 컴포넌트를 패키징하는 새로운 방법을 기술한다. 이러한 유연하고 인지할 수 없는 개별 컴포넌트는 초박형 및/또는 초소형이며 다양한 응용 분야에 유리한 유연성과 저렴한 비용을 제공하지만, 현재는 픽 앤드 플레이스(pick-and-place) 장비와 같은 기존의 패키징 기술과 호환되지 않는다. 무엇보다도, 본 발명이 여기에 기술하는 방법 및 제품은 기존의 픽 앤드 플레이스 장비와 함께 이러한 초박형 및/또는 초소형의 개별 컴포넌트를 처리하도록 최적화되어 있다. 이 점에서, 이들 방법 및 제품은 전자 제품의 생산 비용을 줄이는 동시에 기존의 개별 컴포넌트와 픽 앤드 플레이스 장비에서 가능한 것보다 높은 패키징 속도를 지원할 수 있다.
- [0034] 도 1에 예시된 바와 같이, 핸들 조립체(100)는 개별 컴포넌트(10)와 핸들 기관(108)을 포함한다. 개별 컴포넌트(10)는 예를 들어, 최대 두께가 50 μm 이하, 40 μm 이하, 30 μm 이하, 25 μm 이하, 20 μm 이하, 10 μm 이하 및 5 μm 이하의 초박형, 예컨대, 최대 길이 또는 폭 치수가 300 μm /변 이하, 250 μm /변 이하, 200 μm /변 이하, 150 μm /변 이하 및 100 μm /변 이하의 초소형, 또는 초박형 및 초소형 모두의 형태로 형성된다. 이와 같이, 개별 컴포넌트(10)의 치수는 개별 컴포넌트 또는 유사한 크기의 개별 컴포넌트들을 패키징하는 것이 완전히 불가능한 것이 아니라면, 기계적 픽 앤드 플레이스 시스템과 같은 현재의 대량 집적 회로 패키징 기술을 비효율적으로 만든다(예를 들어, 물리적 제한, 고비용, 비효율성 및/또는 저 생산율로 인해).
- [0035] 개별 컴포넌트(10)는 집적 회로 소자를 포함하는 활성면(102)을 포함한다. 활성면(102)은 패시베이션 층(미도시)도 포함할 수 있다. 도 1에서, 개별 컴포넌트(10)는 활성면(102)이 핸들 기관(108)을 향하도록 배향되어 있다. 이러한 구성은 개별 컴포넌트가 와이어 접합 또는 테이프 자동화 접합(TAB)과 같은 연결에 통상적으로 사용되는 수단 및 재료를 사용하여 디바이스 기관 상의 다른 소자에 전기적으로 접속될 것으로 기대되는 경우에 유리하다. 개별 컴포넌트의 배면은 예컨대, 공정(eutectic) 합금, 솔더, 전도성 및 비 전도성 에폭시 등의 접착제, 폴리 아미드 및 기타 적절한 재료 및 방법에 의한 접합 등의 부착에 통상적으로 사용되는 수단 및 재료를 사용하여 디바이스 기관에 접합된다.
- [0036] 후술하는 바와 같은 통합된 패키징 방법은 대안적으로 다른 활성면 배향을 갖는 개별 컴포넌트를 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 예시된 바와 같이, 핸들 조립체(200)는 활성면(102)이 핸들 기관(108)으로부터 멀어지는 방향으로 노출되거나 배향된 개별 컴포넌트(10)를 포함할 수 있다. 이러한 배향은 개별 컴포넌트(10)가 예컨대, 도 12에 나타난 바와 같은 컴포넌트들, 예를 들어 디바이스 기관 상의 전도체들에 대한 플립-칩 조립으로 지칭되는 방법을 이용하여 전기적으로 접속되는 것으로 기대되는 경우에 유리하다.
- [0037] 일부 실시예에서, 핸들 기관(108), 예컨대, 블랭크 실리콘 웨이퍼, 유리, 세라믹 또는 다른 무기 또는 유기 물질은 개별 컴포넌트(10) 너머로 연장되어, 현재의 픽 앤드 플레이스 시스템과 호환되는 크기와 구성을 가진다. 일부의 경우, 하나 이상의 회로가 과대 크기의 핸들 기관에 배치되고 각 핸들이 크기에 맞게 절단된다. 통상적으로, 핸들 기관(108)은 300 μm /변 이상, 바람직하게는 400 내지 600 μm /변의 길이와, 50 μm 가 넘는 두께, 예컨대, 50 μm 보다 크고 100 내지 800 μm 인 두께를 가질 수 있다. 이러한 경우, 픽 앤드 플레이스 시스템은 개별 컴포넌트(10)를 효과적으로 트랜스퍼할 수 없지만, 픽 앤드 플레이스 시스템은 개별 컴포넌트(10)가 충분한 크기 및 구성의 핸들 기관에 부착되는 한, 개별 컴포넌트(10)를 트랜스퍼할 수 있다. 그러나, 픽 앤드 플레이스 시스템의 표준 배치 수단, 예를 들어 진공력의 부재는 개별 컴포넌트만을 박리할 수 없고, 오히려 핸들 및 개별 컴포넌트 조립체를 박리할 것이다. 그러나, 다른 장점들 중에서, 부착 수단의 특성들 및 서로에 대한 이들의 상대적 관계, 특히 개별 컴포넌트, 핸들 기관 및 디바이스 기관 사이의 상대 관계는 픽 앤드 플레이스 시스템이 핸들 기관에 대한 제어를 유지하는 동안 핸들 기관으로부터 개별 컴포넌트를 박리하고 이를 디바이스 기관에 부착하도록 선택 가능하고 맞춤 가능하다.
- [0038] 일부 실시예에서, 개별 컴포넌트(30)는 소정의 크기를 가질 수 있지만, 현재의 패키징 기술과의 호환성을 위해 매우 얇게 유지될 수 있다. 이 경우, 도 3에 예시된 바와 같이, 핸들 조립체(300)는 개별 컴포넌트(30)와 유사한 길이를 갖는 핸들 기관(308)에 부착된 초박형 개별 컴포넌트(30)를 포함할 수 있다. 이로써, 핸들 조립체(300)는 픽 앤드 플레이스 시스템과의 호환성을 위해 충분히 두껍다. 제2 표면(306) 및 제1 표면(304)을 포함하는 박리층(305)의 특성은 일반적으로도 도 1 및 도 2를 참조로 기술된 것과 유사하다.
- [0039] 일부 예에서, 양면 박리층(105; release layer)은 다수의 서브 층(예를 들어, 제1층 및 제2층)의 복합체이다. 양면 박리층(105) 및 하나 이상의 서브 층(존재한다면)은 하나 이상의 표면(예, 내부 표면 또는 외부 표면)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 다시 도 1을 참조하면, 개별 컴포넌트(10)는 박리층(105)에 대한 부착을 통해 핸

들 기관(108)에 박리 가능하게 부착된다. 양면 박리층(105)은 개별 컴포넌트(10)에 노출된 제1 표면(104) 및 핸들 기관(108)에 노출된 제2 표면(106)을 포함한다. 일부 예에서, 박리층(105)은 웨이퍼 다이싱 또는 박형화(thinning)를 위한 웨이퍼 실장과 호환될 수 있는 것으로 알려진 양면 열-박리 또는 UV-박리 테이프이다. 이러한 테이프에서, 제2 표면(106)은 감압 접착제를 포함하고, 제1 표면(104)은 UV-박리 물질 또는 열-박리 물질을 포함할 수 있다. 반도체 재료와 양립 가능한 예시적인 박리 재료는 공지되어 있고, 원하는 접착 특성에 기초하여 선택될 수 있다.

[0040] 다른 예에서, 박리층(105)은 제1 표면(104)과 제2 표면(106)이 동일한 재료가 되는 단일 층이다. 이러한 재료는 예를 들어, Valtron에 의한 Valtron® 열-박리 에폭시 시스템 또는 Logitech의 OCON-196 박막 접합 왁스와 같은 임시 웨이퍼 접합용의 스핀-온 코팅된 열 박리 재료를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 열 박리 재료는 Dynatex에 의한 WaferGrip 접착 필름 등의 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 공중합체 필름을 포함한다. 다른 예시적인 재료는 자외선 에너지에 노출시 화학적 구조를 용이하게 변경시키는 광-작용기(photofunctional groups)의 중합체와 같은 UV-박리 접착제를 포함한다.

[0041] 일부의 경우, 예컨대, 박리층(105) 및 개별 컴포넌트(10) 사이와 박리층(105) 및 핸들 기관(108) 사이의 접합 강도는 개별 컴포넌트(10)가 제1 표면(104)을 부착시 그 부착의 접합 강도가 제2 표면(106)과 개별 컴포넌트(10) 사이의 접합 강도보다 약하도록 각각 선택된다. 개별 컴포넌트(10)와 제1 표면(104) 사이의 결합 강도도 후술하는 바와 같이 개별 컴포넌트(10)와 디바이스 기관 사이의 접합 강도보다 약하게 되도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 일부의 경우, 박리층(105)은 후술하는 바와 같이 개별 컴포넌트(10)와 디바이스 기관을 접합하는 데 필요한 온도보다 낮은 용융 온도를 갖는 재료일 수 있다. 예를 들면, 왁스 또는 이와 유사한 재료를 포함한다.

[0042] 다른 예에서, 박리층(105)은 제1 표면(104)의 접착 기구가 제2 표면(106)의 부착 기구에 대해 독립적으로 제어 가능하도록 선택된다. 이 구성은 개별 컴포넌트(10)가 반드시 박리층(105)을 핸들 기관(108)으로부터 박리시키지 않고 핸들 기관(108)으로부터 선택적으로 박리 가능한 것을 보장하는 데 도움이 된다.

[0043] 다른 경우, 예를 들면, 박리층(105)은 대안적으로 또는 부가적으로 감압 접착층과 열-박리 접착층을 포함하는 양면 코팅된 열-박리 테이프(예, Nitto®에 의한 REVALPHA® 양면 코팅 열-박리 테이프)를 포함할 수 있다. 일부 경우, 제1 표면(104)은 열-박리 접착층을 포함할 수 있지만, 제2 표면(106)은 감압 접착제를 포함할 수 있다. 적어도 열 에너지의 인가시, 초박형 및 초소형 개별 컴포넌트(10)와 박리층(105) 사이의 접합 강도는 층(106)과 핸들 기관(108) 사이의 접합 강도에 비해 약할 수 있다. 이로써, 핸들 기관으로부터 멀어지는 방향으로 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트(10)에 인가되는 힘, 예컨대, 핸들 기관으로부터 멀어지는 방향의 인장력 및/또는 전단력은 핸들(108)에 부착된 상태의 박리층(105)을 제거하지 않고도 핸들(108)로부터 자유롭게 초박형 및 초소형의 개별 컴포넌트(10)를 제거할 수 있다.

[0044] 개별 컴포넌트(10)와 핸들 기관(108) 사이의 부착 수단은 통상 접착 테이프로서 설명되지만, 다른 구성이 가능할 것이다. 예를 들어, 진공 또는 정전기력을 이용하여 이러한 부착을 일시적으로 형성할 수 있다. 박리층(105)에서와 같이, 접합 강도 등의 부착 수단 및 특성은 개별 컴포넌트가 기관과 접합시 개별 컴포넌트와 기관 사이의 접합 강도가 개별 컴포넌트와 핸들 사이의 접합 강도보다 크도록 선택될 수 있다.

[0045] 도 4에 예시된 바와 같이, 초소형 및 초박형 개별 컴포넌트를 패키징하기 위한 공정(400)은 통상적으로, 개별 컴포넌트의 제조(402), 웨이퍼 제공(404~412), 개별 컴포넌트 트랜스퍼(414), 핸들 기관 부착 및 다이싱(416), 부착 장소 제공(418) 및 개별 컴포넌트 접합(420)을 포함한다.

[0046] 일반적으로, 다수의 개별 컴포넌트를 보유하는 웨이퍼는 예컨대, 벌크형 실리콘 기관 또는 적층형 실리콘-절연체-실리콘 기관 등의 반도체 재료 상에 박막형 방법 등의 공지의 반도체 기술을 이용하여 제조될 수 있다(402).

[0047] 웨이퍼는 공지의 반도체 기술을 이용하여 부분적으로 다이싱을 행할 수 있다(404). 예를 들어, 개별 컴포넌트는 건식 또는 습식 에칭에 의해, 기계적 절단(예, 도 4에 예시됨)에 의해, 또는 레이저 미세 가공에 의해 부분적으로 박리될 수 있다. 웨이퍼 표면은 마스킹 필름 및/또는 패시베이션 층에 의해 손상으로부터 보호될 수 있다. 예를 들어, 포토리소그래피, 스텐실/스크린 인쇄의 방법을 이용하여 포토레지스트, 폴리머, UV-경화형 폴리이미드, 적층 필름, 또는 다른 적절한 재료의 층을 도포하고 패터닝할 수 있다.

[0048] 마스킹 필름은 웨이퍼에 포토레지스트를 도포하는 것과 같은 공지의 반도체 기술 및 재료에 따라 형성될 수 있다. 마스킹 필름 재료의 두께와 조성은 웨이퍼 제조의 후속의 예상 처리 단계의 관점에서 선택된다. 예를 들면, 마스킹 필름의 두께와 조성은 예컨대, 에칭 공정(410) 중에(아래에 설명됨), 통로(streets)가 개방된 후에 마스킹 필름이 제거되도록 선택된다.

- [0049] 웨이퍼 통로에서 제거된 재료의 깊이는 예상 부착 공정 및 조립된 개별 컴포넌트의 원하는 최종 두께를 기초로 선택될 수 있다. 예를 들면, 도 1에 예시된 바와 같이 핸들 조립체(100)를 형성하는 데 사용되는 개별 컴포넌트 페이스-업(face-up) 공정에서, 웨이퍼 통로의 깊이는 바람직하게는 1 μm 보다 크고 최종 개별 컴포넌트 두께의 절반보다 작은 원하는 최종 개별 컴포넌트의 두께보다 작다. 통로 폭은 다이싱 방법의 정확도 및 정밀도의 관점에서, 예컨대, 다이싱 방법을 기초로 선택할 수 있다.
- [0050] 일부 실시예에서, 디바이스 기판에 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하는 것은 다음과 같은 단계를 포함할 수 있다.
- [0051] 일반적으로, 초박형 개별 컴포넌트를 형성하는 것은 먼저 박막 웨이퍼, 예컨대, 50 μm 이하, 40 μm 이하, 30 μm 이하, 20 μm 이하, 10 μm 이하 및 5 μm 이하의 두께를 가지는 박막 웨이퍼를 형성하는 단계를 포함한다(406~408). 웨이퍼의 두께는 예컨대, 기계적 연삭, 화학기계적 연마(CMP), 습식 에칭, 대기 하류 플라즈마 에칭(atmospheric downstream plasma etching: ADP), 건식 화학적 에칭(DCE), 기상 에칭, 또는 이들의 임의의 조합으로서, 예컨대 기계적 연삭 후 화학기계적 연마 등의 조합과 같은 공지된 반도체 박막화 기술을 통해 원하는 최종 개별 컴포넌트의 크기를 기초로 감소하거나 또는 얇게 할 수 있다.
- [0052] 일부의 경우, 웨이퍼는 배면 연삭 등의 기계적 연삭 기술을 이용하여 대략 50 μm 의 두께로 박막화될 수 있다. 그러나, 일반적으로, 웨이퍼의 두께가 감소함에 따라, 웨이퍼는 박막화된 웨이퍼의 취약성으로 인해 기계적 연삭에 의한 손상에 더 민감하게 된다. 웨이퍼 손상의 위험을 줄이기 위해, 비접촉식 재료 제거 공정을 이용하여 종래의 기계적 연삭 공정에 의해 달성 가능한 것 이상으로 웨이퍼의 두께를 줄일 수 있다. 예를 들어, 20 μm 이하의 웨이퍼 두께를 달성하기 위해, 반응성 이온 에칭(RIE), 기상 에칭, 또는 임의의 다른 적절한 공정과 같은 공지의 비접촉식 재료 제거 공정을 이용하여 얇은 웨이퍼를 제조할 수 있다.
- [0053] 웨이퍼를 20 μm 이하로 박막화하는 것은 등록 상표 3M Wafer Support System®을 사용하여 기계적 배면 연삭 후 연마에 의해서만 달성될 수 있다. 이 경우, 비접촉식 재료 제거 공정에 의한 추가적인 박막화는 필요치 않다.
- [0054] 웨이퍼 박막화 이전 및 도중에, 웨이퍼는 임시 처리 기판에 부착될 수 있다(406~408). 임시 처리 기판은 박리 가능하게 웨이퍼에 부착되고, 웨이퍼에 손상을 주지 않고 제거될 수 있다. 예를 들어, 임시 처리 기판은 열-박리 테이프(예, Nitto사의 ELEM Holder®) 또는 자외선-박리 테이프 등의 반도체 테이프를 포함하거나, 진공력, 정전기력, 또는 박막 웨이퍼를 처리하는 다른 적절한 수단을 이용하여 웨이퍼에 박리 가능하게 연결되도록 구성된 웨이퍼 처리 고정구를 포함할 수 있다. 열-박리 테이프 또는 자외선-박리 테이프는 테이프가 웨이퍼에 부착되지만 열 또는 자외선의 인가에 의해 각각 제거 가능하도록 선택된다. 일부 경우에, 임시 처리 기판은 예컨대, 여기에 참고로 그 전체가 포함된 PCT W02012/033147에 개시된, 다이내믹 박리층(DRL로 부른다)을 사용하는 유리 중간 핸들과 같은 레이저 투과 중간 핸들(410~412)일 수 있다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 예컨대, 웨이퍼에 형성된 통로를 따라 웨이퍼로부터 반도체 재료의 여러 부분이 박리되는 것에 의해 개별 컴포넌트가 형성된다. 도 4에 예시된 바와 같이, 각각의 개별 컴포넌트는 예를 들어, RIE가 이용되는 건식 에칭 기술을 이용하여 웨이퍼로부터 박리될 수 있다(410~412). 전술한 바와 같이, 여러 파라미터와 플라즈마 가스 조성은 통로 내의 실리콘이 임의의 다른 마스크 재료를 에칭 또는 제거하기(412) 전에 완전히 에칭 또는 제거되도록(410) 선택된다. 예를 들어, 포토레지스트 재료 및 두께는 RIE를 사용하는 경우, 공정 파라미터 및 플라즈마 가스 조성에 따라 선택될 수 있다. 이 경우, 파라미터와 플라즈마 가스 조성은 통로 내의 실리콘이 임의의 다른 마스크 재료를 에칭 또는 제거하기 전에 완전히 에칭 또는 제거되도록 선택된다. 일부 경우, 공정 파라미터는 플라즈마 가스로서 SF_6 와 O_2 의 1:1 혼합, 13~14 Pa의 압력, 135 W의 출력, 및 150 V의 DC 바이어스 전압을 포함한다. 해당 예에서, 통로가 개방된 후, 에칭은 개별 컴포넌트 표면으로부터 차폐층이 완전히 제거될 때까지 계속된다.
- [0056] 처리 기판으로부터 각각의 개별 컴포넌트를 박리하는 단계는 사용한 처리 기판 재료 및/또는 접착 재료에 의존할 것이다. 상술한 바와 같이, 개별 컴포넌트는 예컨대, DRL 층을 사용하여 유리 중간 핸들에 장착된다. 이 경우, 개별 컴포넌트는 초박형 개별 컴포넌트를 접촉하지 않고 레이저 전달 방법을 이용하여 DRL로부터 박리될 수 있다(414). 초박형 개별 컴포넌트를 처리할 수 있는 다른 방법은 핸들 기판에 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하는데 사용될 수 있다.
- [0057] 도 4 및 도 5를 참조하면, 개별 컴포넌트는 여기에 참조로 그 전체가 포함된, PCT W02012/142177에 개시된 초박형 칩 조립체용 레이저 비접촉 기술(SLADT로 지칭함)을 이용하는 것에 의해 DRL 층으로부터 박리되어 핸들 기판에 부착될 수 있다. 각각의 개별 컴포넌트(10) 사이의 거리(502)는 절단 및 정밀도 등의 웨이퍼 다이싱 툴의 능력, 초소형 및 초박형 개별 컴포넌트(10)의 치수 및 핸들(108)의 치수를 기초로 선택 가능하다. 적절한 웨이

퍼 다이싱 툴 및/또는 방법은 톱 절단(sawing), 레이저 절단, 스크라이빙(scribing), 스텔스(stealth) 다이싱 및 기타 공지된 적절한 방법을 포함한다. 일부의 예에서, 거리(502)는 예컨대, 예컨대, 50 μm 와 200 μm 사이를 포함하여 50 μm 보다 크다. 핸들 조립체(100)와 같은 개별 핸들 조립체를 형성하기 전에, 더 큰 크기의 핸들 기관(108a)에 하나 이상의 개별 컴포넌트(10)를 박리하여 큰 크기의 핸들 조립체(500)를 형성한다. 일부의 경우, 큰 핸들 조립체는 개별 컴포넌트가 박리시 각각의 개별 컴포넌트가 예컨대, 적층 또는 스핀 코팅과 같은 임의의 적절한 공정을 이용하여 핸들 기관(108a)에 예비 코팅된 박리층(105a) 측으로 화살표 504로 지시된 방향으로 이동되도록 유리 중간 핸들 아래에 위치된다. 핸들 기관(108a)과 제2 표면(106a) 및 제1 표면(104a)을 포함하는 박리층(105a)의 특성은 핸들 기관(108a)과 관련 박리층(105a)의 크기가 증가된 것을 제외하고 핸들 조립체(100)와 관련하여 기술된 것과 대체로 유사하다.

[0058] 이와 같이, 일부 실시예에서, 제2 표면(106a)은 박리층(105a)을 핸들 기관(108a)에 부착하기 위한 압력 활성화 접착제를 포함하고, 제1 표면(104a)은 개별 컴포넌트(10)를 박리층(105a)에 부착하기 위한 열-박리층 또는 UV-박리층 등의 열-박리 표면 또는 UV 박리 표면을 포함한다. 따라서, 개별 컴포넌트가 박리층(105a)과 접촉하게 되면, 개별 컴포넌트는 예컨대, 열 또는 자외선의 인가시까지 핸들 기관(108a)에 박리 가능하게 부착된다.

[0059] 다른 예에서, 박리층(105a)은 제1 표면(104a)과 제2 표면(106a)이 예컨대, 열 박리 접착제 또는 UV 박리 접착제와 같은 동일한 재료로 된 단일층이다.

[0060] 이외에 기술된 바와 같이, 여기 설명되는 방법은 초박형 및/또는 초소형의 기본적인 개별 컴포넌트를 인쇄 회로 기관, 플라스틱 케이싱, 세라믹 기관, 플렉시블 회로 또는 기타 디바이스 기관 등의 집적 회로 패키징에 사용되는 임의의 디바이스 기관에 부착하는 데 이용된다. 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 부착하기 전에, 개별 컴포넌트용 부착 수단으로서 예컨대, 디바이스 기관(604)이 제공될 수 있다. 예를 들면, 도 4에 예시된 바와 같이, 개별 컴포넌트를 디바이스 기관(604)에 부착하기 위한 접착면(608)을 형성하도록 열경화형 비전도성 개별 컴포넌트 부착 재료(예, Henkel사 제품인 Ablebond 8008NC)가 제공될 수 있다(418).

[0061] 도 4 및 도 6을 참조하면, 디바이스 기관에 대한 트랜스퍼부(600)는 예컨대, 개별 컴포넌트 접합 툴(602), 핸들 조립체(100) 및 디바이스 기관(604)을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 개별 컴포넌트 접합 툴(602)은 핸들 기관 조립체(100)의 핸들 기관(108)에 부착된다. 개별 컴포넌트 접합 툴(602)은 디바이스 기관 측으로 이동되어 개별 컴포넌트(10)를 디바이스 기관(604) 상의 접착면(608) 바로 위에 위치시킨다. 이후, 개별 컴포넌트 접합 툴(602)은 개별 컴포넌트(10)가 접착면(608)에 접촉될 때까지 핸들 조립체(100)를 디바이스 기관 측으로, 예컨대 화살표 610으로 대략 지시된 방향으로 이동시킨다. 일단 접촉이 이루어지면, 개별 컴포넌트 접합 툴은 접착면(608) 상의 접착제를 경화시킬 수 있는 하중 및 온도 분포를 적용한다. 개별 컴포넌트(10)는 열-박리층을 통해 핸들 기관 조립체에 부착되기 때문에, 접착면(608) 상의 접착제에 전달되는 온도 분포는 핸들 기관(108)으로부터 개별 컴포넌트(10) 사이의 접착을 신속하게 또는 동시에 약화시킨다. 핸들 기관(108)과 개별 컴포넌트(10) 간의 임의의 잔류 접합 강도는 개별 컴포넌트(10)와 디바이스 기관(604) 간의 접합 강도를 극복하기에는 불충분하다. 결국, 개별 컴포넌트(10)는 개별 컴포넌트 접합 툴(602)과 핸들 기관이 디바이스 기관으로부터 멀어지도록 이동될 때 장치 표면에 부착된 상태로 유지된다. 핸들 기관은 나중에 개별 컴포넌트 접합 툴을 통해 정압(positive pressure)을 인가하는 것에 의해 다른 위치에서의 처분(disposal)을 위해 개별 컴포넌트 접합 툴로부터 박리될 수 있다.

[0062] 핸들 기관이 열 박리층이 아닌 UV 박리층(104)을 포함하는 경우, 트랜스퍼 수단, 예컨대 개별 컴포넌트 접합 툴(602)은 자외선을 방출할 수 있는 장치를 갖출 수 있다. 열-박리 개별 컴포넌트 접합 툴과 마찬가지로, UV-박리 개별 컴포넌트 접합 툴은 핸들로부터 개별 컴포넌트를 박리하기 위해 충분한 강도의 UV 광을 방출할 수 있다. 이 경우, 개별 컴포넌트를 디바이스 기관에 접합하기 위해 추가의 열원(heat source)이 필요하다. 이러한 열원은 디바이스 기관을 유지하는 작업 테이블과 일체화될 수 있다.

[0063] 소정의 실시예에서, 디바이스 기관 상의 접착제는 UV-경화형 접착 재료일 수 있지만, 개별 컴포넌트는 UV 박리 가능한 층에 의해 핸들 기관에 접합될 수 있다. 이 경우, 선택된 접착제에 따라 충분한 강도의 UV 광을 방출하는 것은 개별 컴포넌트와 핸들 기관 사이의 접합을 약화시키고 개별 컴포넌트를 디바이스 기관 상의 접착제에 접합할 수 있다.

[0064] 일부 예에서, 개별 컴포넌트와 디바이스 기관 사이의 접합이 강화되는 반면 개별 컴포넌트와 핸들 기관 사이의 접합은 약화되도록 다양한 조합의 열 반응성 접착제 또는 UV 반응성 접착제가 사용된다.

[0065] 일부 경우, 디바이스 기관 상의 접착제를 경화시키도록 열 또는 UV 광을 디바이스 기관을 통해 추가로 또는 대

안적으로 인가한다.

- [0066] 일부 실시예에서, 개별 컴포넌트를 디바이스 기판에 트랜스퍼하는 것은 다음의 단계들을 포함할 수 있다.
- [0067] 도 7에 예시된 바와 같이, 초소형 및/또는 초박형 개별 컴포넌트를 상향 구성으로 패키징하는 공정(700)은 개괄적으로 웨이퍼를 획득 또는 제조하는 단계(702)와, 웨이퍼를 부분적으로 다이싱하는 단계(704)와, 웨이퍼(706)를 박막화하는 단계(706)와, 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계(708)와, 개별 컴포넌트를 웨이퍼로부터 중간 핸들 기판으로 전달하는 단계(710)와, 개별 컴포넌트를 중간 핸들 기판으로부터 핸들 기판으로 전달하는 단계(712)와, 중간 핸들 기판과 개별 컴포넌트 간의 접합을 약화시키면서 개별 컴포넌트를 핸들 기판에 접합시키는 단계(712)와, 핸들 기판을 개별 컴포넌트를 각기 포함하는 복수의 개별 핸들 기판으로 분할하는 단계(714)와, 개별 컴포넌트와의 부착을 위한 디바이스 기판을 제공하는 단계(716)와, 개별 컴포넌트 접합 틀을 사용하여 핸들 조립체를 집어서 그 핸들 조립체를 디바이스 기판 위로 위치시켜 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 정렬시키는 단계(718)와, 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 접촉되게 이동시키는 단계(718)와, 개별 컴포넌트와 핸들 기판 사이의 접합이 약화되지만 개별 컴포넌트와 디바이스 기판 사이의 접합은 강화되도록 에너지를 조사하는 단계(718)와, 개별 컴포넌트가 디바이스 기판에 접합된 상태로 유지되는 동안 개별 컴포넌트 접합 틀을 디바이스 기판으로부터 멀어지게 이동시키는 단계(718)와, 개별 컴포넌트 접합 틀로부터 핸들 기판을 박리시키는 단계(718)를 포함한다.
- [0068] 일반적으로, 다수의 개별 컴포넌트를 보유하는 웨이퍼는 예컨대, 벌크 실리콘 기판 또는 적층형 실리콘-절연체-실리콘 기판과 같은 반도체 재료 상에 박막화 방법과 같은 공지된 반도체 기법을 이용하여 제조될 수 있다 (702).
- [0069] 다이싱(704)중에, 웨이퍼는 공지된 반도체 기법을 이용하여 부분적인 다이싱이 행해질 수 있다. 예를 들면, 개별 컴포넌트는 건식 또는 습식 에칭, 기계적 톱날 절단(도 7에 예시됨), 또는 레이저 절단에 의해 부분적으로 박리될 수 있다. 소정의 경우, 웨이퍼는 다이싱되어 최종 개별 컴포넌트 두께와 동일하거나 약간 큰 통로 깊이를 형성한다.
- [0070] 소정의 실시예에서, 웨이퍼 박막화, 개별 컴포넌트 박리는 마스크 필름에 관한 소정의 논의를 제외하고 공정(400)을 참조로 설명된 웨이퍼 박막화 및 개별 컴포넌트 박리와 대체로 유사하다. 예를 들면, 공정(700)은 마스크 필름을 생략하고 있어서 통로가 가로막히지 않을 때까지 건식 에칭(708)이 간단하게 수행된다.
- [0071] 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하는 공정(710)은 대체로 공정(400)을 참조로 설명된 공정과 유사하지만, 여기서 개별 컴포넌트는 각각의 개별 컴포넌트(10)가 거리(802)만큼 박리되는 상태로 우선 방향(812)을 따라 중간 기판 핸들(808)로 트랜스퍼된다. 도 8을 참조하면, 과대 크기의 핸들 조립체(800)는 개별 컴포넌트 활성면(102)의 위치와 박리 가능한 층(805)의 종류를 제외하고 과대 크기의 핸들 조립체(500)와 대체로 유사하다. 여기서, 개별 컴포넌트 활성면은 중간 기판(808)으로부터 멀어지는 방향으로 배향된다. 또한, 중간 기판(808)은 소정의 온도에 노출시 그 접착성이 소실되는 저온 접착성 열-박리 테이프 코팅된다. 예를 들면, Nitto®사 제품인 REVALPHA 319Y-4L은 90℃의 박리 온도를 가진다.
- [0072] 도 9를 참조하면, 중간 핸들 기판(808)으로부터 핸들 기판(108)으로 개별 컴포넌트를 트랜스퍼하기 위해, 중간 핸들 기판(808)은 핸들 기판(108) 위로 배치되거나 적층된다. 이 경우, 핸들 기판(108)은 중간 핸들 기판의 박리 온도보다 높은 박리 온도에 열 반응하는, 예컨대 150℃의 박리 온도를 갖는 Nitto®사 제품인 REVALPHA 319Y-4H와 같은 층(104)을 포함하는 박리층(105)을 포함한다. 개별 컴포넌트와 중간 핸들 기판 사이의 접합을 약화시키기 위해, 적층부는 저온 테이프의 박리 온도보다 높지만 고온 테이프의 박리 온도보다 낮은 온도로 가열된다. 해당 조건은 중간 핸들 기판(808)의 접착성이 소실되는 결과를 가져온다. 이로써, 중간 핸들 기판은 자유롭게 박리 가능하다. 일부의 경우, 중간 기판 조립체도 재사용 가능하다.
- [0073] 디바이스 기판의 제공(716) 및 개별 컴포넌트의 디바이스 기판(718)으로의 트랜스퍼(718)를 포함하는 개별 컴포넌트의 패키징 공정은 대체로 도 4를 참조로 설명된 개별 컴포넌트 패키징 공정과 유사하다.
- [0074] 도 10에 예시된 바와 같이, 초소형 및 초박형 개별 컴포넌트를 플립-칩 구성으로 패키징하는 공정(1000)은 개괄적으로 웨이퍼를 획득 또는 제조하는 단계(1002)와, 웨이퍼를 부분적으로 다이싱하는 단계(1004)와, 웨이퍼(706)를 박막화하는 단계(1006)와, 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트를 박리하는 단계(1008)와, 개별 컴포넌트를 핸들 기판으로 트랜스퍼하는 단계(1010)와, 핸들 기판을 개별 컴포넌트를 각기 포함하는 복수의 개별 핸들 기판으로 분할하는 단계(1012)와, 개별 컴포넌트와의 부착을 위한 디바이스 기판을 제공하는 단계(1014)와, 개별 컴포넌트 접합 틀을 사용하여 핸들 조립체를 집어서 그 핸들 조립체를 디바이스 기판 위로 위치시켜 개별 컴포넌트

를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 정렬시키는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 접촉되게 이동시키는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트와 핸들 기판 사이의 접합이 약화되지만 개별 컴포넌트와 디바이스 기판 사이의 접합은 강화되도록 에너지를 조사하는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트가 디바이스 기판에 접합된 상태로 유지되는 동안 개별 컴포넌트 접합 툴을 디바이스 기판으로부터 멀어지게 이동시키는 단계와, 개별 컴포넌트 접합 툴로부터 핸들 기판을 박리시키는 단계(1016)를 포함한다.

[0075] 일반적으로, 플립-칩 구성이 요구하는 바와 같이 개별 컴포넌트를 이탈시킨 웨이퍼(wafers having bumped out discrete components)가 널리 알려져 있다. 웨이퍼 범핑을 위한 일반적인 방법은 스퍼터 범핑, 무전해 니켈-금 도금, 솔더 볼, 솔더 페이스트 인쇄, 솔더 전기 도금 등을 포함한다. 낮은 프로파일의 무전해 니켈-금 도금을 갖는 초기 웨이퍼는 여기에 설명된 공정과 양립 가능하지만, 유리 기판으로부터 개별 컴포넌트의 트랜스퍼(1010) 이후와 개별 컴포넌트의 핸들 기판 상의 배치(1012) 이전에 범프가 생성될 수 있다.

[0076] 웨이퍼 다이싱 공정(1004), 웨이퍼 박막화 공정(1006), 개별 컴포넌트 박리(1008), 개별 컴포넌트 트랜스퍼(1010), 개별 핸들 기판 형성(1012) 및 개별 컴포넌트 접합(1016)은 전술한 다른 방법과 대체로 유사하다. 예를 들면, 개별 컴포넌트(10)는 도 5 및 도 11에 예시된 바와 같이 개별 컴포넌트(10) 상의 활성면(102)의 배향을 제외하고는 동일한 방식으로 핸들 기판(108) 상에 배치된다. 여기서, 개별 컴포넌트(10) 각각은 거리(1202)만큼 떨어져서 1204 방향을 따라 이동된다.

[0077] 도 10~12를 참조하면, 개별 컴포넌트(10)는 전기 전도성 재료(1106)와 접착성 재료(1108)를 사용하여 디바이스 기판(608)에 부착된다.

[0078] 접착성 재료의 종류와 도포 방법은 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 전도체 트레이스에 전기적으로 접속하기 위해 선택된 방법에 의존한다. 예를 들면, 액체 형태의 전도성 접착제(예, 예컨대, Creative Materials사 제품인 type 115-29와 같은 이방성 전도성 접착제(ACP)) 또는 기타 통상적으로 사용되는 방법 및 재료, 예컨대 이방성 전도성 필름 및 페이스트, 등방성 전도성 필름 및 페이스트 및 솔더가 사용될 수 있다. 개별 컴포넌트 접합은 개괄적으로 개별 컴포넌트 접합 툴을 사용하여 핸들 조립체를 집어서 그 핸들 조립체를 디바이스 기판 위로 위치시켜 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 정렬시키는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트를 디바이스 기판 상의 부착용 접착제에 접촉되게 이동시키는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트와 핸들 기판 사이의 접합이 약화되지만 개별 컴포넌트와 디바이스 기판 사이의 접합은 강화되도록 에너지를 조사하는 단계(1016)와, 개별 컴포넌트가 디바이스 기판에 접합된 상태로 유지되는 동안 개별 컴포넌트 접합 툴을 디바이스 기판으로부터 멀어지게 이동시키는 단계와, 개별 컴포넌트 접합 툴로부터 핸들 기판을 박리시키는 단계(1016)를 포함한다.

[0079] 소정의 실시예에서, ACP 접합 이후의 접착 방법이 이용되는 경우, 새로운 재료를 수용하기 위해 사이트 제공 베커니즘 및/또는 공정(1014)을 맞춤 설정하는 것이 바람직하다.

[0080] 도 13에 예시된 바와 같이, 초박형 개별 컴포넌트를 플립-칩 구성으로 패키징하는 공정(1300)은 개괄적으로 웨이퍼의 획득 또는 제조 단계(1302), 기계적 박막화 공정 또는 기계적 박막화에 후속한 비접촉식 박막화 공정을 이용한 웨이퍼의 박막화 단계(1304), 핸들 기판에 초박형 웨이퍼의 실장 단계(1306), 웨이퍼로부터 개별 컴포넌트의 박리 단계(1308), 개별 컴포넌트와의 부착을 위한 디바이스 기판의 제공 단계(1310), 도 14에도 예시된 바와 같이 개별 컴포넌트 접합 툴을 사용하여 핸들 조립체를 집고 그 핸들 조립체를 디바이스 기판 위로 위치시켜 개별 컴포넌트를 디바이스 기판(608) 상의 부착용 접착제에 정렬시키는 단계, 개별 컴포넌트를 디바이스 기판(608) 상의 부착용 접착제(604)에 접촉되게 이동시키는 단계, 개별 컴포넌트와 핸들 기판 사이의 접합이 약화되지만 개별 컴포넌트와 디바이스 기판 사이의 접합은 강화되도록 에너지를 조사하는 단계(1312), 개별 컴포넌트가 디바이스 기판에 접합된 상태로 유지되는 동안 개별 컴포넌트 접합 툴을 디바이스 기판으로부터 멀어지게 이동시키는 단계 및 개별 컴포넌트 접합 툴로부터 핸들 기판을 박리시키는 단계(1312)를 포함할 수 있다.

[0081] 플립-칩 구성에서처럼, 개별 컴포넌트는 전기 전도성 재료(604)를 이용하여 디바이스 기판(608)에 부착된다.

[0082] 일반적으로, 웨이퍼 형성 단계(1302) 및 접촉식 또는 비접촉식 재료 제거 공정(1304)에 의한 웨이퍼 박막화 단계는 대체로 이외에 설명된 공정과 유사하다. 그러나, 각각의 개별 컴포넌트의 단편화(singulation)와 핸들 기판의 사이징(sizing)(1308)은 소정의 경우 다소 간소화된다. 예를 들면, 제2 표면(306)과 제1 표면(304)을 포함하는 박리층(305)은 초박형 웨이퍼의 후면에 열-박리층 또는 UV-박리층이 노출되고 감압층이 핸들 기판에 부착된 상태에서 핸들 기판을 따라 피복된다(1306). 이 경우, 핸들 기판(308)의 길이 및 폭은 초박형 개별 컴포넌트(30)의 치수와 동일할 수 있다. 이로써, 핸들 기판과 웨이퍼는 동시에 복수의 핸들 조립체(300)로 다이싱될 수 있다(1308).

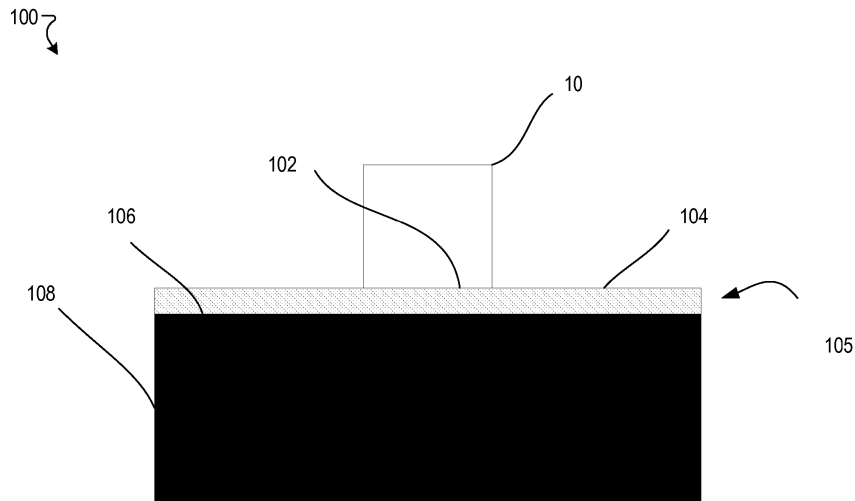
- [0083] 도 15에 예시된 바와 같이, 전술한 바와 같이 개별 컴포넌트를 패키징하는 공정은 개별 컴포넌트(1501)를 디바이스 기관(1502)에 부착하는 공정(1500)에서 예시된 바와 같이 변형될 수 있다. 예를 들면, 디바이스 기관(1502)은 개별 위치가 부여될 디바이스 기관(1502)의 위치(1515)에서 디바이스 기관 표면(1509)(전도체(1511)를 포함)으로 분배 튜브(1507)를 통해 소정량의 접착제(1505)를 분배하는 것에 의해 개별 컴포넌트(1501)에 부착되도록 먼저 준비된다.
- [0084] 공정(1500)은 개괄적으로 개별 컴포넌트 트랜스퍼 툴(1508)의 진공 튜브(1516)를 통해 진공(1513)을 적용하는 것에 의해 핸들 조립체(1552)(개별 컴포넌트(1501), 핸들 기관(108) 및 박리층(105)을 포함)를 집는 단계(1520)를 포함할 수 있다. 이후 핸들 조립체를 갖는 트랜스퍼 툴은 도 13 및 도 14에도 예시된 바와 같이 디바이스 기관의 위치(1515) 위로 위치되어(1502), 개별 컴포넌트를 디바이스 기관(1502)(도 6에서 604) 상의 부착용 접착제에 정렬시킨다. 이후 개별 컴포넌트는 디바이스 기관(1502) 상의 부착용 접착제(1505)(도 6에서 608)에 접촉되도록 이동된다.
- [0085] 개별 컴포넌트가 디바이스 기관(1502) 상의 부착용 접착제(1505)(도 6에서 608)(그 순간 다소 유체 상태이거나 그렇지 않을 수도 있음)에 접촉된 후, 진공 튜브 내의 진공 상태가 중단되어 트랜스퍼 툴(1508)이 핸들로부터 박리됨으로써 트랜스퍼 툴을 이탈시킬 수 있다. 이후, 별도의 개별 컴포넌트 집합 툴(1510)을 개별 컴포넌트에 접촉되게 이동시킬 수 있다. 이후 압력(1550) 또는 열 에너지나 UV 에너지 등의 에너지(1551), 또는 양자 모두가 집합 툴(1510)의 핸들에 대한 접촉면(1519)을 통해 개별 컴포넌트(1501), 핸들 기관(108), 박리층(105)에, 그리고 개별 컴포넌트(1501)를 통해 집합부(1521)에, 집합부를 통해 개별 컴포넌트(1501)에, 그리고 개별 컴포넌트(1501)를 통해 디바이스 기관의 집합부(1523)에 인가될 수 있다(1517). 압력이나 에너지 또는 양자 모두는 동시에 또는 순차적으로 개별 컴포넌트와 핸들 기관 사이의 집합부(1521)가 약화되고 개별 컴포넌트와 디바이스 기관 사이의 집합부(1523)가 강화되게 할 수 있다. 압력이 인가되고 있을 때, 압력은 집합부(1521)의 약화 및 집합부(1523)의 강화가 동시에 이루어지도록 작용할 수 있다. 에너지가 인가되고 있을 때, 경우에 따라서는, 에너지는 집합부(1521)의 약화가 집합부(1523)의 강화의 개시 또는 완료 이전에 개시 또는 완료되거나 약화 및 강화가 순차적으로 일어날 수 있도록 시스템의 연속적인 요소를 통해 유도되어야 한다.
- [0086] 일부의 경우, 박리층(105) 및 부착용 접착제는 개별 컴포넌트(1501)와 디바이스 기관(1502) 사이의 집합부(1523)가 핸들과 개별 컴포넌트(1501) 사이에 집합부(1521)가 형성되기 전에 형성되거나, 집합부(1523) 및 집합부(1521)가 완전히 시간 일치되게 동시에 형성되거나, 또는 집합부(1523) 또는 집합부(1521)의 형성이 중복 기간보다 빠르거나 느리게 부분적으로 행해지도록 이러한 집합부의 형성이 부분적으로 중복될 수 있도록 선택된다. 집합부(1523) 또는 집합부(1521)의 형성은 왁스 재료와 같은 재료의 강화 또는 연화를 포함할 수 있다. 예를 들면, 일부의 경우, 박리층(105), 부착용 접착제(1505), 또는 박리층(105) 및 부착용 접착제(1505) 양자 모두는 에너지의 인가에 응답하여 연화되거나 강화되는 1종 이상의 재료를 포함할 수 있다. 이 경우, 집합부(1523)의 연화가 집합부(1521)의 강화 이전에 일어나거나, 집합부(1523)의 연화가 집합부(1521)의 강화 이후에 일어나거나, 상기 2개의 이벤트가 완전히 시간 중복되게 동시에 일어나거나 또는 중복되지만 중복 기간 전 후에 해당 이벤트가 부분적으로 일어날 수 있다.
- [0087] 일단 약화 및 강화가 적절한 정도로 진행된 후에는 개별 컴포넌트 집합 툴(1510)을 제거함으로써 디바이스 기관(1502)에 집합되고 개별 컴포넌트에 접촉된 상태의 핸들 조립체(개별 컴포넌트(1501), 핸들 기관(108), 박리층(105)을 포함)를 남길 수 있다. (집합부(1523)의 약화의 기인하여) 개별 컴포넌트에 집합되지 않은 동안, 핸들은 예컨대, 중력, 표면 흡착력, 또는 결합 해제 후에 남아 있는 잔류 접착력 또는 이들 중 2종 이상의 힘의 조합 등에 기인하여 개별 컴포넌트와 접촉된 상태로 유지된다. 핸들 기관은 이후 핸들이 중력에 의해 개별 컴포넌트로부터 박리되도록 디바이스 기관을 재배향시키는 브러싱, 압축 공기, 진공, 진동, 액체 분사, 정전, 전자기력 또는 이들 중 2종 이상의 조합과 같은 다양한 박리 방법 중 임의의 방법을 이용하여 개별 컴포넌트로부터 제거될 수 있다(1506). 일반적으로, 다양한 박리 방법은 개별 컴포넌트 및/또는 핸들 기관이 손상을 받지 않는 한, 개별 컴포넌트로부터 핸들 기관을 박리하도록 힘, 에너지, 접촉 및 이들 중 2종 이상의 임의의 조합을 인가하는 방법으로 고려된다.
- [0088] 일부의 예에서, 개별 트랜스퍼 툴(1508)은 도 6에서의 개별 컴포넌트 트랜스퍼 툴(602)의 사용과 유사하게 핸들 조립체에 진공력을 인가하도록 구성될 수 있다. 일부의 예에서, 개별 트랜스퍼 툴(1508)은 도 6에서의 개별 컴포넌트 트랜스퍼 툴(602)의 사용과 유사하게 핸들 조립체에 압력, 열이나 UV광, 또는 이들의 조합을 적용하도록 구성될 수 있다.
- [0089] 도 15는 핸들 조립체의 제거를 예시하고 있지만, 동일한 박리 방법 또는 방법들을 이용하여 2개 이상의 핸들 조

립체를 동시에 제거할 수 있다. 예를 들면, 브러시, 블레이드, 압축 공기의 인가, 진공의 인가, 또는 진동력의 인가 또는 이들 중 2종 이상의 임의의 조합에 의해 2개 이상의 핸들 조립체가 대응하는 개별 컴포넌트로부터 제거될 수 있도록 다수의 핸들 기관을 서로 근접 배치할 수 있다.

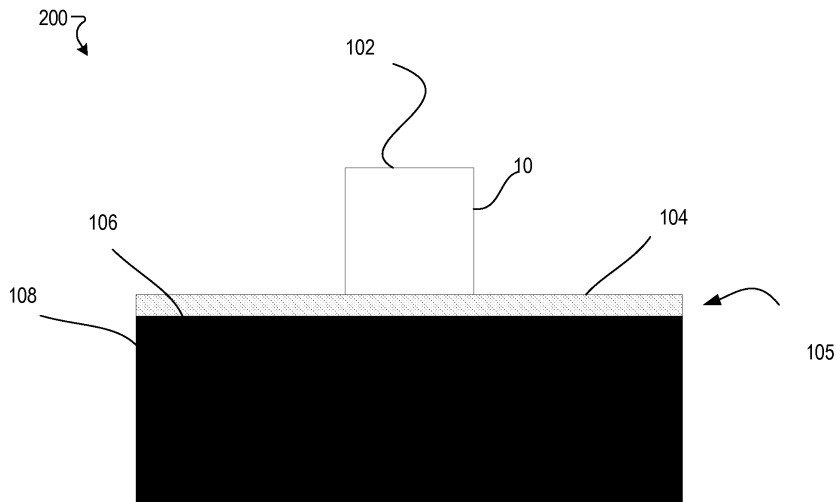
[0090] 도 15는 도 13의 개별 컴포넌트 패키징 공정에 이용되는 공정의 예를 예시하고 있지만, 해당 공정은 여기서 도 4, 도 7 및 도 10에 예시된 공정으로 핸들을 제거하는 데에도 유사하게 이용될 수 있다.

도면

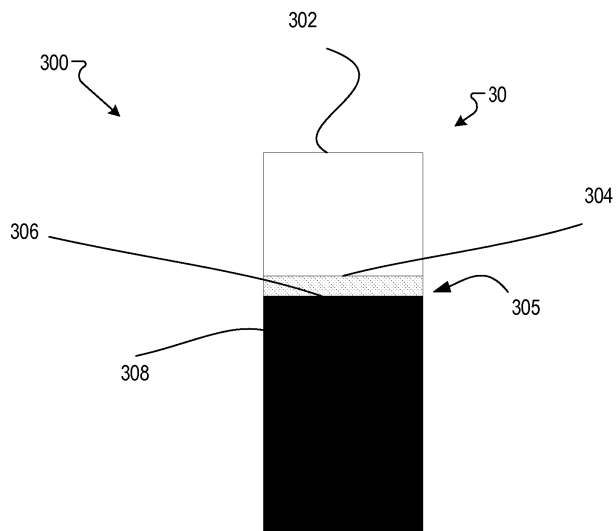
도면1



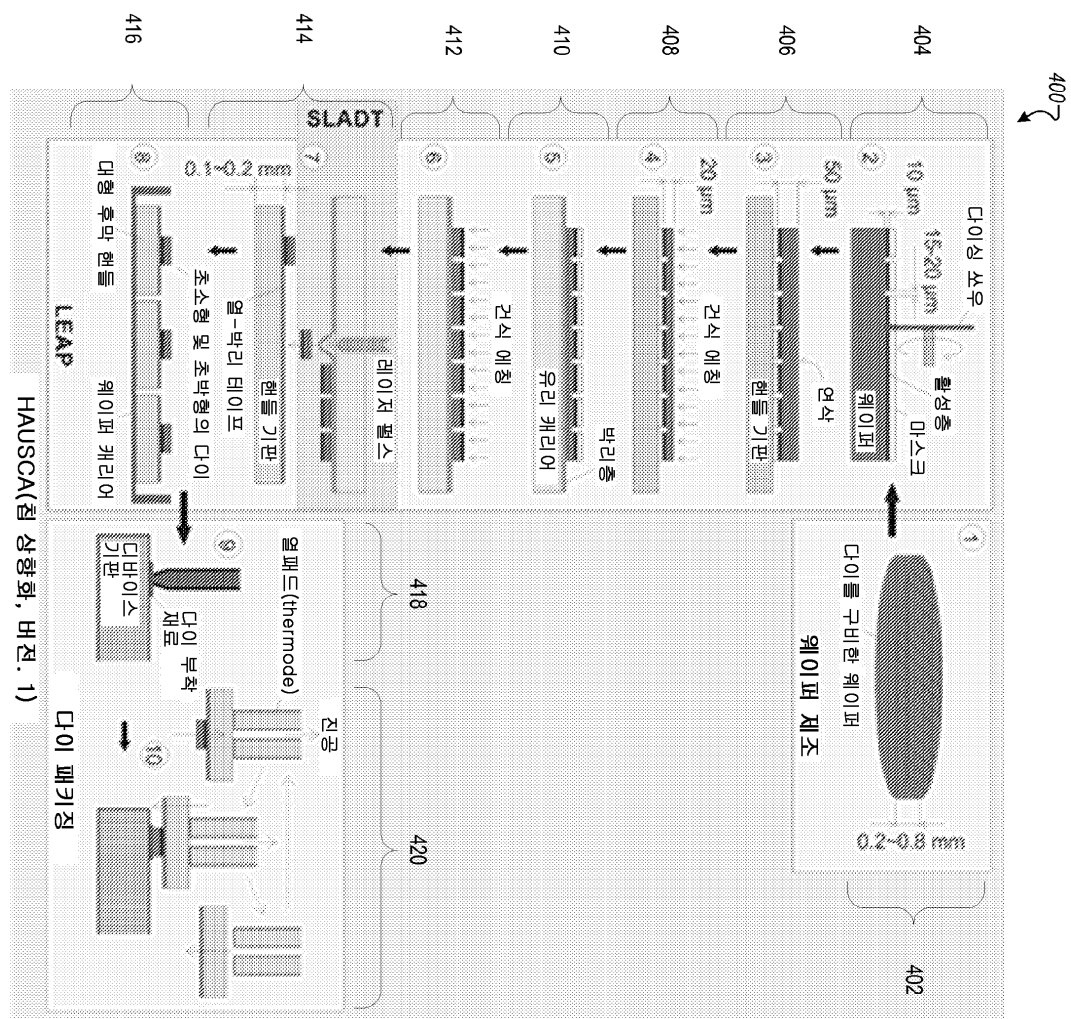
도면2



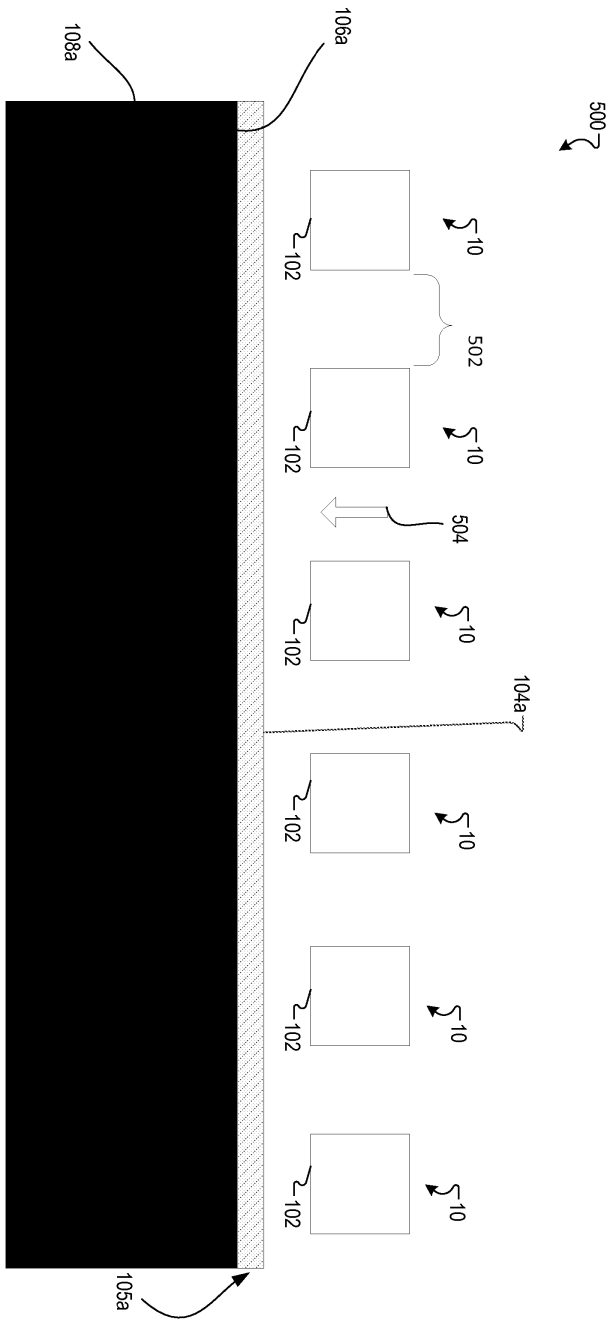
도면3



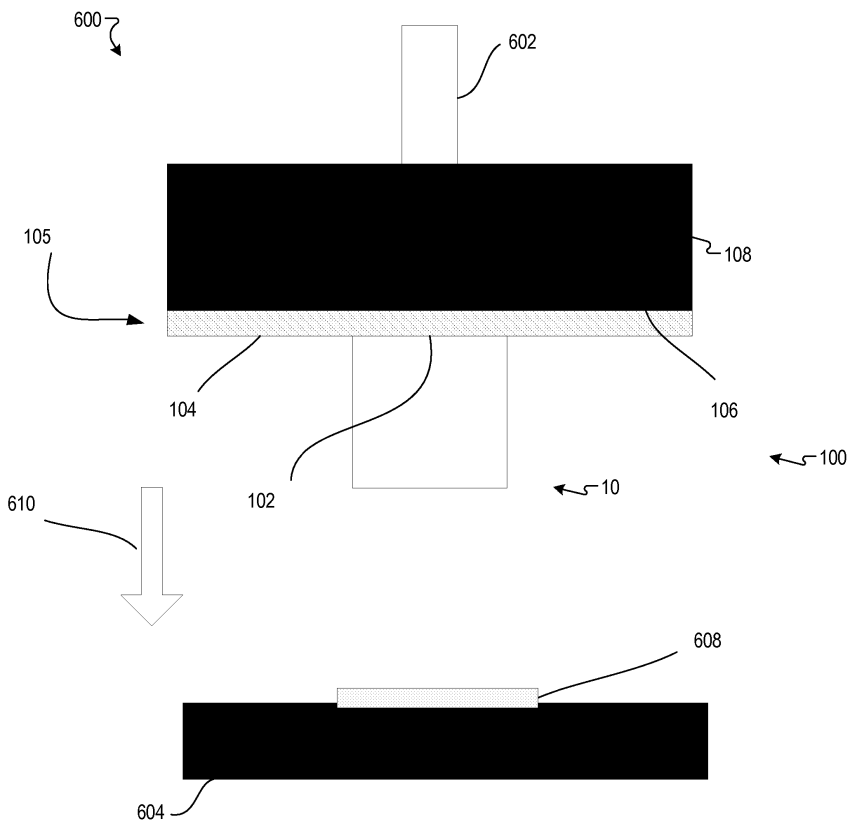
도면4



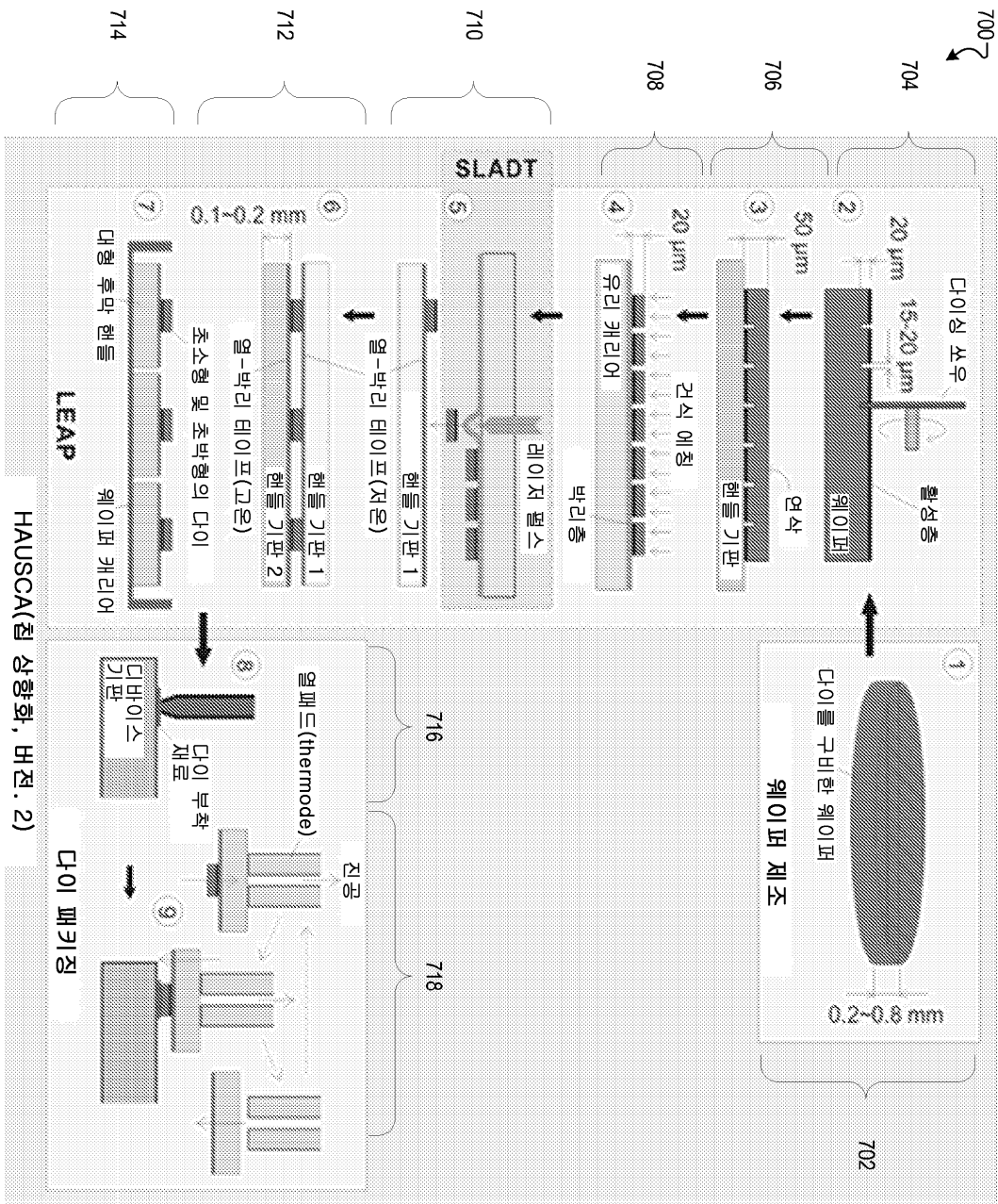
도면5



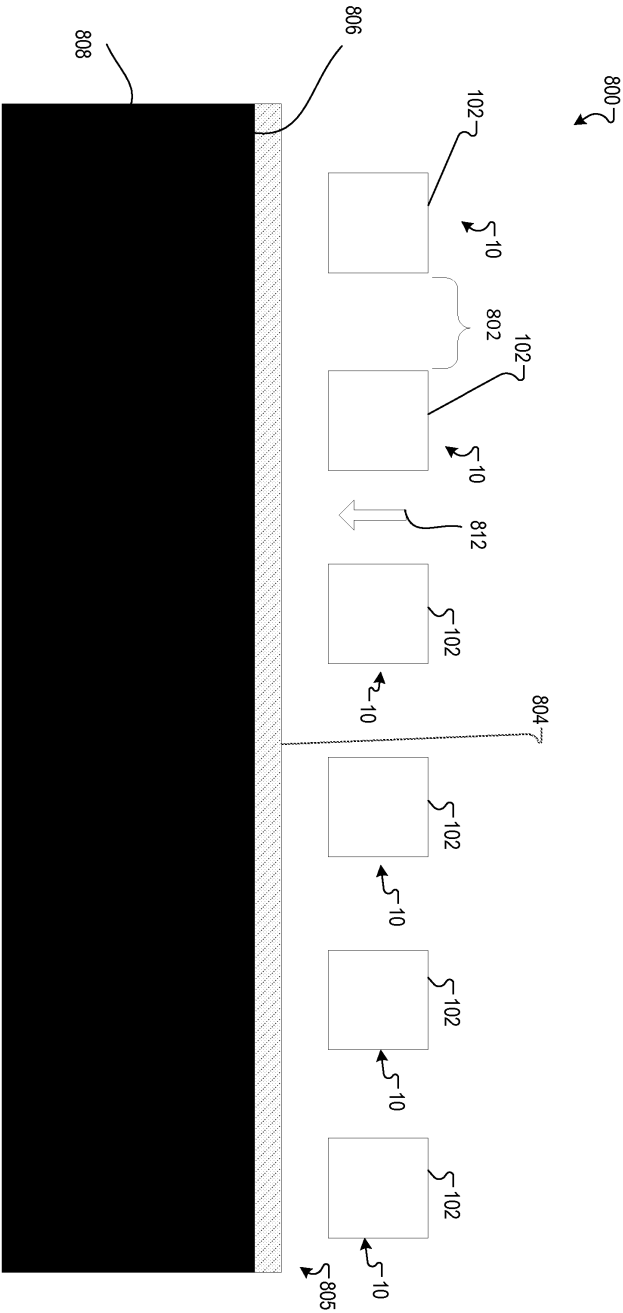
도면6



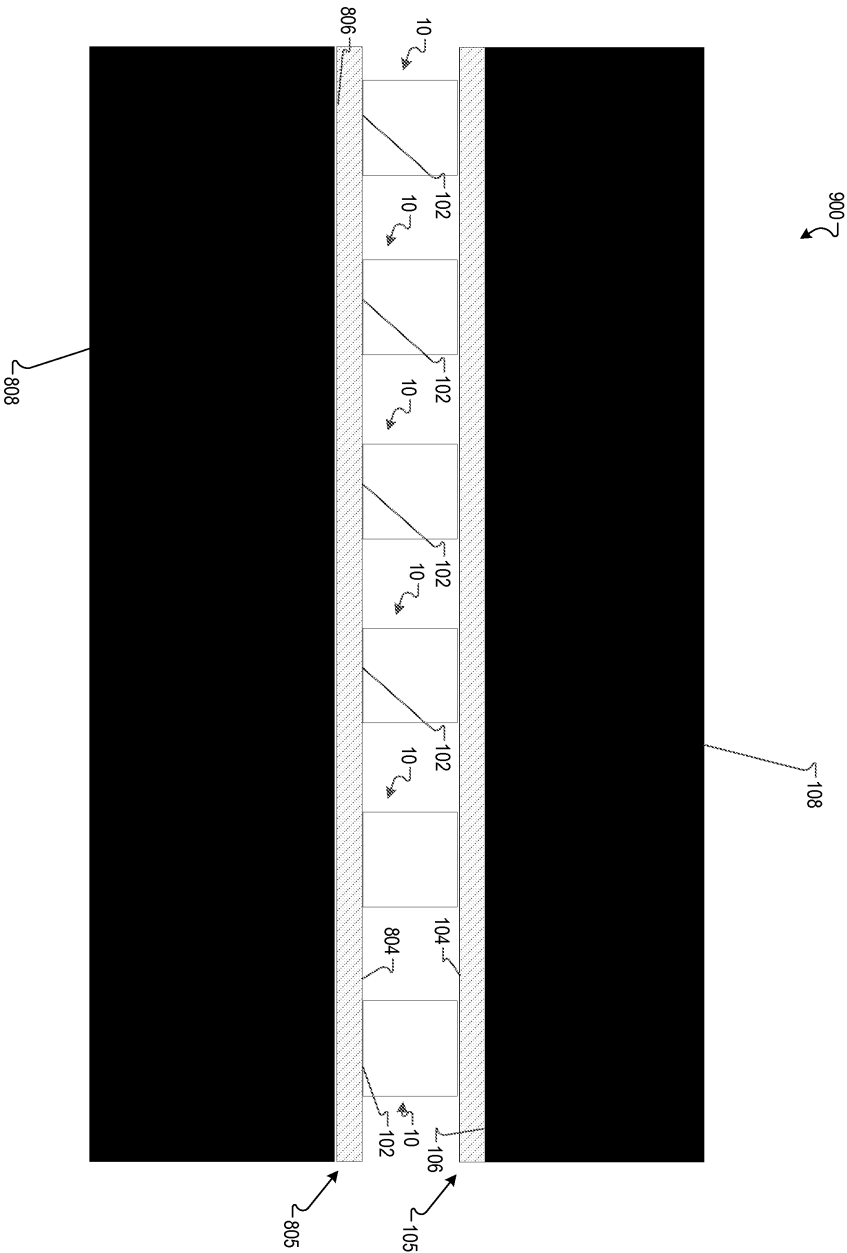
도면 7



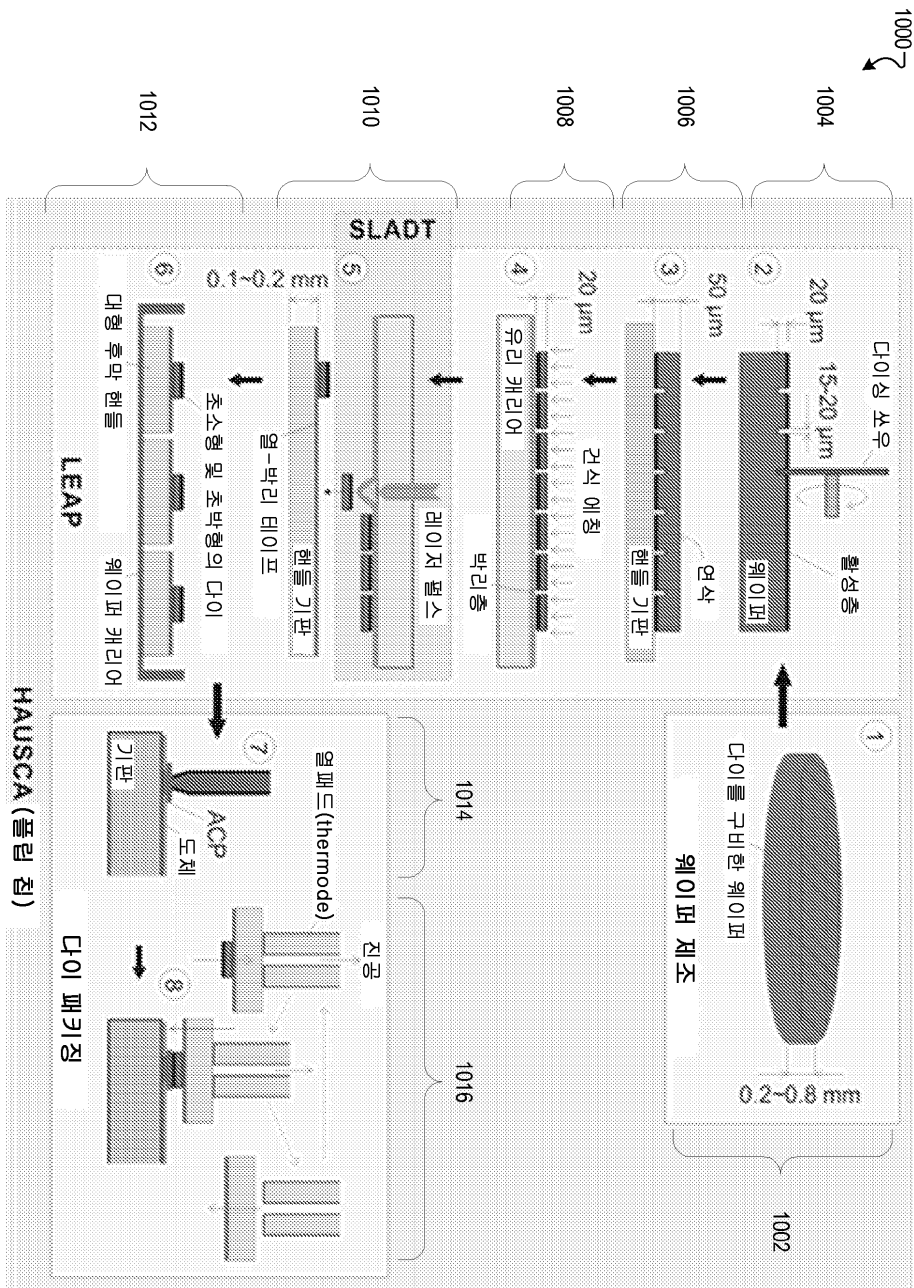
도면8



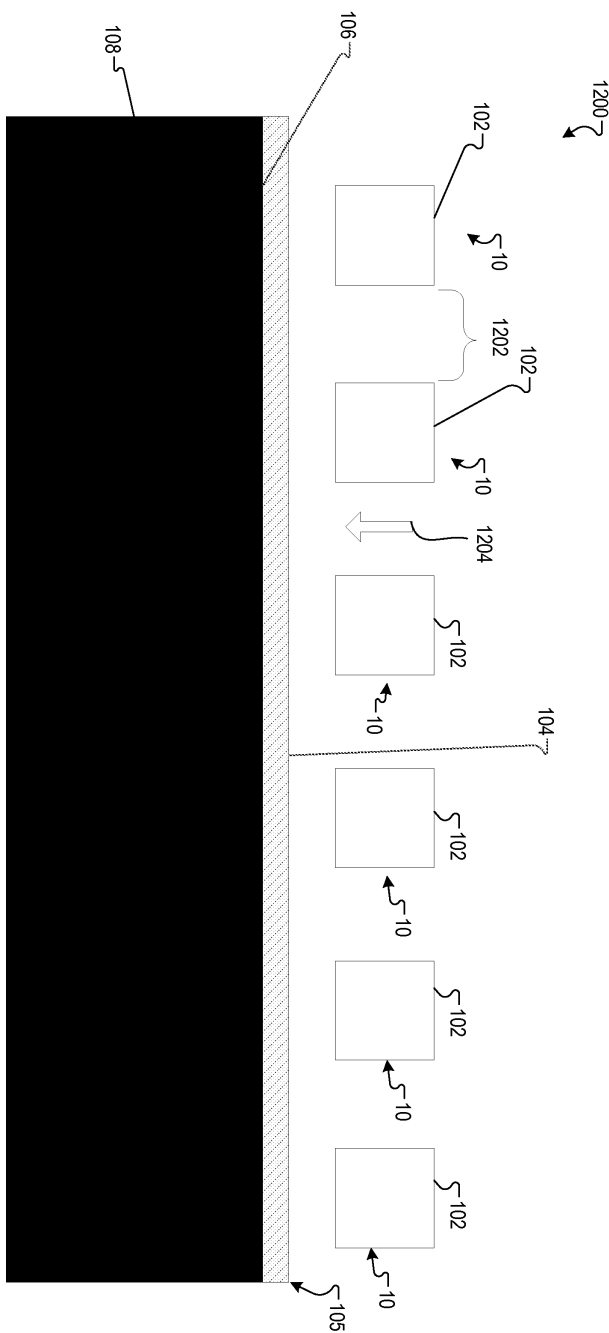
도면9



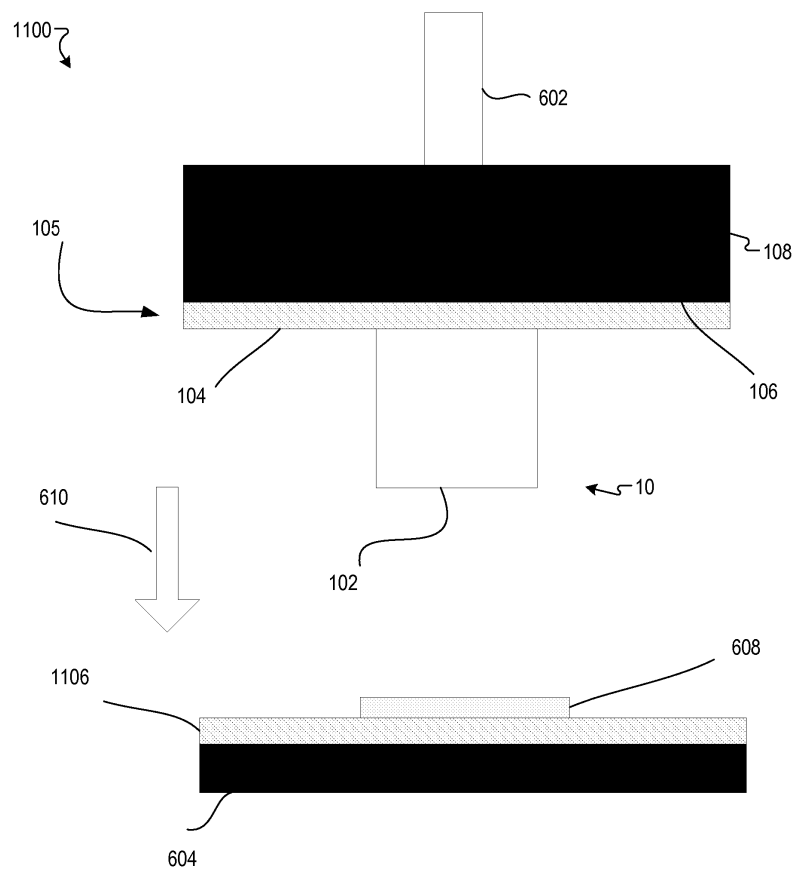
도면10



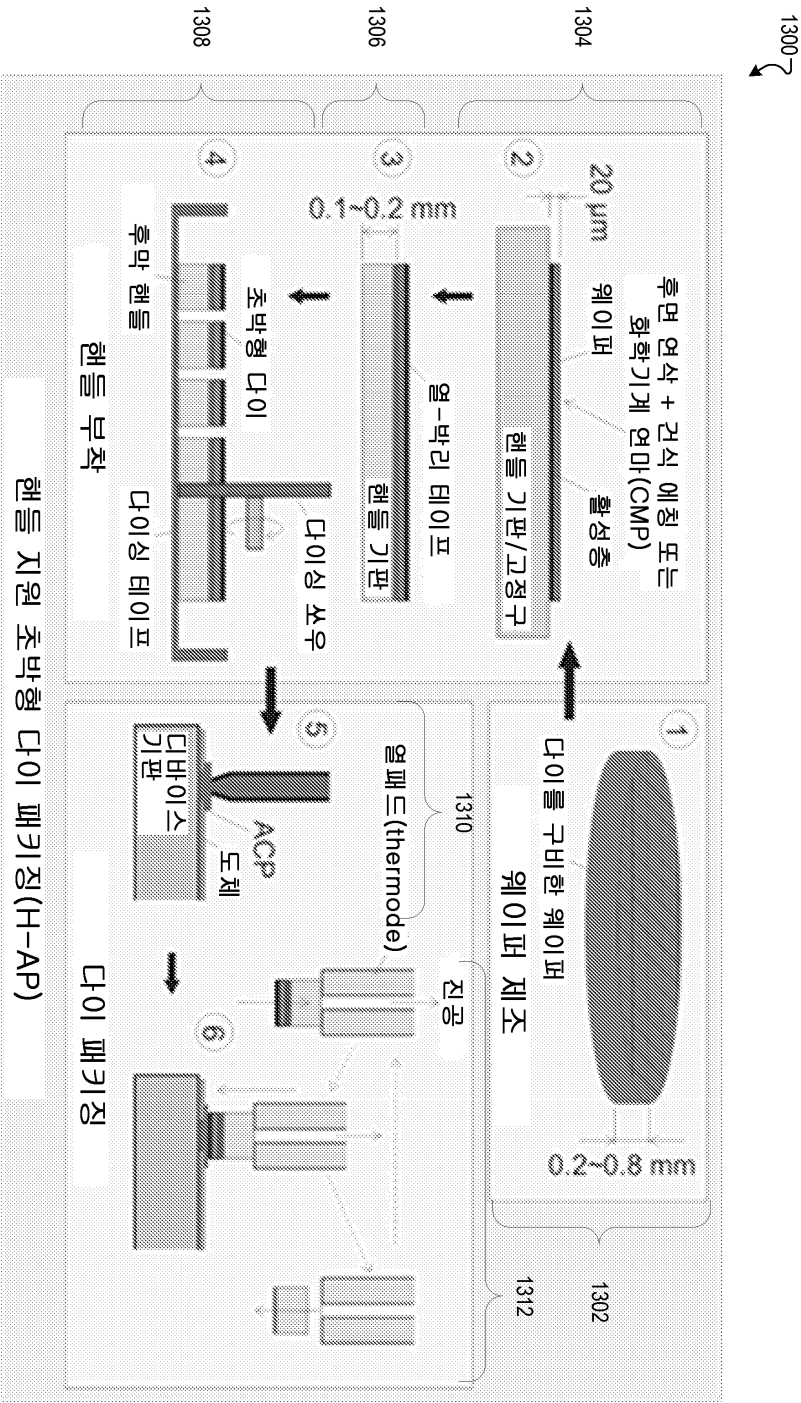
도면11



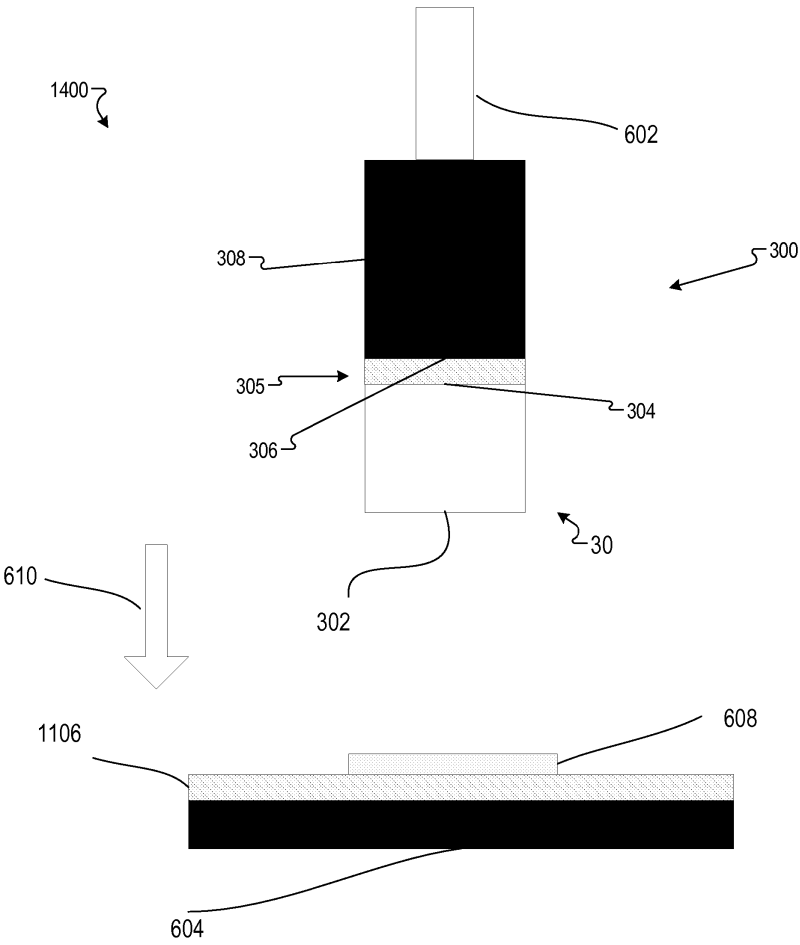
도면12



도면13



도면14



도면15

