



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0163652
(43) 공개일자 2024년11월19일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 24/83 (2013.01)
H01L 24/75 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7032316</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년03월23일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년09월26일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/NL2023/050149</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/182885
국제공개일자 2023년09월28일</p> <p>(30) 우선권주장
2031383 2022년03월23일 네덜란드(NL)</p> | <p>(71) 출원인
보쉬맨 테크놀로지스 비.브이.
네덜란드, 듀이븐 6921 이엑스, 스테노그라프 3</p> <p>(72) 발명자
보쉬맨, 프란시스쿠스 제라더스 요하네스
네덜란드, 듀이븐 6921 이엑스, 스테노그라프 3</p> <p>(74) 대리인
특허법인씨엔에스</p> |
|--|---|

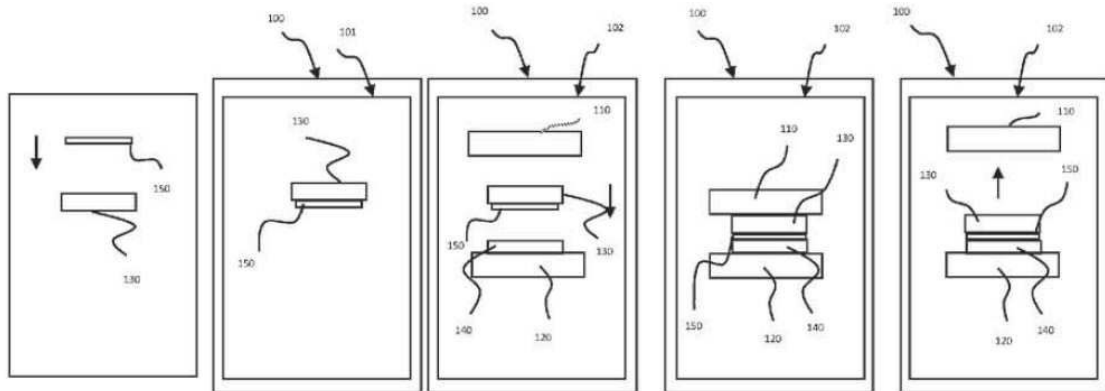
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 압력 소결 방법 및 대응하는 압력 소결 장치

(57) 요약

압력 소결 시간 간격 동안 소결 압력 및 소결 온도에서 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두어 부품을 기관에 부착하기 위한 압력 소결 방법 및 장치가 제공된다. 상기 압력 소결 장치는 기관을 보유하도록 구성된 제1 틀 부분 및 제2 틀 부분을 포함하고, 제1 틀 부분 및 제2 틀 부분은 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에서 부품과 기관을 수용하기 위한 개방 구성(open configuration)과, 소결 재료가 부품과 기관 사이에서 접촉하여 부품, 소결 재료 및 기관에 소결 압력을 가하는 상태에서 제1 틀 부분과 제2 틀 부분 사이에서 접촉하게 부품과 기관을 보유하기 위한 폐쇄 구성(closed configuration) 사이에서 서로에 대해 이동가능하도록 배열된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 24/95 (2013.01)

H01L 2224/75251 (2013.01)

H01L 2224/75252 (2013.01)

H01L 2224/75301 (2013.01)

H01L 2224/75705 (2013.01)

H01L 2224/7598 (2013.01)

H01L 2224/83048 (2013.01)

H01L 2224/83203 (2013.01)

H01L 2224/83208 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

압력 소결 후에 기관과 부품 사이에 소결 접합을 제공하기 위해 소결 재료에 대한 압력 소결 시간 간격 동안에 소결 압력 및 소결 온도에서 압력 소결에 의해 소결 재료(150)를 사이에 두고 부품(130)을 기관(140)에 부착하는 압력 소결 방법(pressure sintering method)에 있어서,

제1 틀 부분(110) 및 기관(140)을 보유하도록 구성된 제2 틀 부분(120)을 포함하는 압력 소결 장치를 제공하는 단계로서, 상기 제1 틀 부분(110) 및 상기 제2 틀 부분(120)은 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에서 부품(130)과 기관(140)을 수용하기 위한 개방 구성(open configuration)과, 상기 소결 재료(150)가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하게 상기 부품과 상기 기관을 보유하기 위한 폐쇄 구성(closed configuration) 사이에서 서로에 대해 이동가능하도록 구성 및 배열되는, 상기 압력 소결 장치를 제공하는 단계;

상기 제1 틀 부분(110) 및 상기 제2 틀 부분(120)을 상기 소결 온도로 가열하는 단계;

상기 소결 온도로 가열된 상기 제2 틀 부분 상에 상기 기관을 제공하고, 상기 기관에는 소결 재료가 도포되지 않고, 제1 및 제2 틀 부분들의 개방 구성에서 상기 제2 틀 부분 상의 소결 온도로 상기 기관(140)을 가열하는 단계;

상기 소결 온도에서 상기 기관과 함께 상기 제1 틀 부분 및 상기 제2 틀 부분을 유지하는 단계;

상기 부품 상에 소결 재료를 도포하는 단계;

상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 상기 소결 온도 미만인 부품 예열 온도로 예열하는 단계;

그 후, 상기 소결 재료가 도포되고, 상기 제1 및 제2 틀 부분들의 개방 구성에서 상기 제2 틀 부분에 보유된 상기 기관과 상기 제1 틀 부분 사이에 상기 부품 예열 온도로 예열된 상기 부품을 제공하는 단계로서, 상기 부품에 도포된 상기 소결 재료는 상기 기관을 향하는, 상기 부품을 제공하는 단계;

그 후, 상기 제1 및 제2 틀 부분들을 상기 폐쇄 구성으로 가져오고, 상기 소결 재료(150)가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에서 접촉하게 상기 부품을 보유하는 단계; 및

그 후, 상기 제1 및 제2 틀 부분들을 상기 개방 구성으로 가져오고 상기 제2 틀 부분으로부터 부착된 부품이 있는 상기 기관을 제거하는 단계

를 포함하는,

압력 소결 방법.

청구항 2

선행하는 항에 있어서,

상기 소결 재료(150)가 도포된 부품(130)은, 제1 틀 부분과 제2 틀 부분의 개방 구성에서 제2 틀 부분(120)에 보유된 기관(140) 및 제1 틀 부분(110)과 거리를 두어 열 접촉하지 않고서 상기 제2 틀 부분(120)에 보유된 상기 기관(140)과 상기 제1 틀 부분(110) 사이에 제공 및 보유되는,

압력 소결 방법.

청구항 3

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 툴 부분(110)은 상기 제2 툴 부분(120) 위에 배열되고, 상기 제1 툴 부분 및 상기 제2 툴 부분은 수직 방향으로 서로에 대해 이동가능한,

압력 소결 방법.

청구항 4

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 툴 부분(110)은 이동가능한,

압력 소결 방법.

청구항 5

선행하는 항에 있어서,

상기 제2 툴 부분(120)은 이동가능하지 않은,

압력 소결 방법.

청구항 6

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소결 재료가 도포된 상기 부품(130)은, 상기 소결 재료가 노출된 상태를 유지하는 캐리어(160) 상에 제공되고, 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 보유하는 상기 캐리어는 상기 캐리어를 핸들링함으로써 상기 제1 툴 부분(110)과 상기 제2 툴 부분(120) 사이에 제공되는,

압력 소결 방법.

청구항 7

선행하는 항에 있어서,

상기 캐리어(160)는 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 툴 부분(110)과 접촉하기 위해 상기 부품의 부품 측면을 노출시키는,

압력 소결 방법.

청구항 8

선행하는 항에 있어서,

상기 부품은 상기 캐리어 상에서 중력 및/또는 마찰에 의해 유지되는,

압력 소결 방법.

청구항 9

선행하는 3개 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 캐리어는 상기 제1 및 제2 톨 부분들의 폐쇄 구성에서 상기 부품과 접촉하지 않게 이동되는,
 압력 소결 방법.

청구항 10

선행하는 항에 있어서,
 상기 캐리어는 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 톨 부분 및 상기 제2 톨 부분을 제공할 때 상기 캐리어에 의해 보유되는 상기 부품보다, 선택적으로 수직 하향 방향으로 더 이동되는,
 압력 소결 방법.

청구항 11

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 부품은 상기 제1 톨 부분과 상기 제2 톨 부분 사이에 제공될 때 상부 측면 및 하부 측면을 제공하고, 상기 하부 측면에는 상기 소결 재료가 도포되고, 상기 상부 측면은 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 톨 부분과 접촉하도록 된,
 압력 소결 방법.

청구항 12

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,
 적어도 2개의 부품(130)이 압력 소결에 의해 소결 재료(150)를 사이에 두고 기관(140)에 부착되는
 압력 소결 방법.

청구항 13

압력 소결 후에 기관과 부품 사이에 소결 접합을 제공하기 위해 소결 재료에 대한 압력 소결 시간 간격 동안에 소결 압력 및 소결 온도에서 압력 소결에 의해 소결 재료(150)를 사이에 두고 부품(130)을 기관(140)에 부착하는 압력 소결 장치(100)에 있어서,

상기 압력 소결 장치는 제1 톨 부분(110) 및 기관(140)을 보유하도록 구성된 제2 톨 부분(120)을 포함하고, 상기 제1 톨 부분(110) 및 상기 제2 톨 부분(120)은 상기 제1 톨 부분과 상기 제2 톨 부분 사이에서 부품(130)과 기관(140)을 수용하기 위한 개방 구성(open configuration)과, 상기 소결 재료(150)가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하게 상기 부품과 상기 기관을 보유하기 위한 폐쇄 구성(closed configuration) 사이에서 서로에 대해 이동가능하도록 구성 및 배열되고,

상기 개방 구성에서, 상기 압력 소결 장치는 상기 제1 톨 부분과 상기 기관 사이에 상기 부품을 보유하도록 구성되며, 상기 소결 재료는 상기 부품에 도포되고 상기 기관을 향해 지향되며 상기 제2 톨 부분에 보유된 상기 기관과 상기 제1 톨 부분과 거리를 두어 열 접촉하지 않고,

상기 압력 소결 장치는 상기 제1 톨 부분, 상기 제2 톨 부분과 관련하여 선행하는 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 적어도 일부를 수행하고, 상기 제1 톨 부분과 상기 제2 톨 부분 사이에 상기 부품을 수용 및 보유하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 14

선행하는 항에 있어서,

상기 압력 소결 장치는 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 상기 부품 예열 온도로 예열하도록 구성되는, 압력 소결 장치.

청구항 15

선행하는 항에 있어서,

상기 압력 소결 장치(100)는 예열 스테이션(101)과, 제1 및 제2 틀 부분(110, 120)을 포함하는 소결 스테이션(102)을 포함하고, 상기 예열 스테이션(101)은 상기 개방 구성에서 상기 제1 틀 부분(110)과 상기 제2 틀 부분(120) 사이에서 상기 예열 스테이션(101)으로부터 상기 소결 스테이션(102)으로 상기 소결 재료(150)가 상기 부품 예열 온도로 예열된 상태에서 상기 부품(130)을 수용하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 16

선행하는 항에 있어서,

상기 소결 스테이션(102)은 상기 제2 틀 부분(120) 상에 상기 기관을 보유하고, 상기 제2 틀 부분(120) 상의 소결 온도로 상기 기관(140)을 가열하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 17

선행하는 2개 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부품은 캐리어(160) 상에 보유하고, 상기 압력 소결 장치(100)는 상기 예열 스테이션(101)으로부터 상기 소결 스테이션(102)으로 상기 캐리어(160)를 이송하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 18

선행하는 항에 있어서,

상기 제1 틀 부분(110)은 상기 캐리어(160)를 보유하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 19

선행하는 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 소결 장치는 압력 소결에 의해 소결 재료(150)를 사이에 두고 적어도 2개의 부품(130)을 기관(140)에 부착하도록 구성되는,

압력 소결 장치.

청구항 20

선행하는 항 중 어느 한 항에 따른 방법 또는 압력 소결 장치(100)에 사용하기 위한 적어도 하나의 부품을 보유하기 위한 캐리어(160).

청구항 21

선행하는 항에 있어서,

상기 캐리어는 단일 재료를 포함하는,

캐리어.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두어 기판에 부품을 부착하기 위한 압력 소결 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두어 부품을 기판에 부착하기 위한 압력 소결 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 소결 공정은 전력 IC 등의 반도체 디바이스와 같은 부품과 기판 사이에 양호한 부품과 기판 사이에 양호한 접합을 생성함으로써 디바이스를 제조하는데 사용된다. 공지된 소결 방법 및 장치에서, 소결될 장치는 부품과 기판 사이의 소결 재료와 함께 그 기판 상에 위치된다. 부품을 갖는 기판은, 실제 소결 공정 전에, 예를 들어 약 130-150°C에서 예열될 수 있다. 그 후, 디바이스, 소결 재료 및 기판이 소결 툴 내에서 예를 들어 약 230-300°C의 소결 온도로 가열되는 동안 관련 부품 및 소결 재료에 압력이 가해진다.

[0003] 종래의 시스템에서, 소결 재료는, 예를 들어 페이스트 형태를 갖고, 공정 동안 하나의 단계에서 기판 또는 캐리어 상의 모든 디바이스에 대해 배치된다. 임의의 결핍의 경우에, 공정은 현탁되어야 하고, 기판 또는 캐리어는 완전히 세정될 필요가 있다. 소결 재료가 예열 동안에 기판과 부품 사이에 개재되기 때문에, 소결 재료에 대한 건조 시간은 공정에서 시간 낭비를 야기할 수 있다. 또한, 예열 온도로부터 부품을 갖는 기판의 소결 온도까지 가열하는 것은 시간 소모적인 공정을 초래할 수 있다.

[0004] 추가적으로, 부품의 임의의 변위를 방지하기 위해, 부품을 갖는 기판을 소결 툴로 이송하는 것은 천천히 그리고 신중하게 수행되어야 한다. 소결 공정 및 그 시스템에서, 상기한 바와 같이, 소결 재료의 가열은 소결(페이스트) 재료의 불균질한 효과 및 부품 자체의 품질 문제를 초래할 수 있다. 기판과 부품 사이의 소결 접합의 품질은 소결 공정 동안 소결 시간 및 압력(프로파일)과 조합하여 실제 온도 프로파일에 매우 많이 의존한다. 이는 소결 접합 품질이 매우 중요한 부품에 대해 특히 중요하게 될 수 있다. 공지된 공정 및 시스템은 결함 및 단점을 나타낸다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 부품을 처리하기 위한 시간 사이클을 감소시키는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 또는 대안적인 목적은 각 부품 상의 소결 재료에 대해 신속하고 균일한 건조 공정을 제공할 수 있는 압력 소결 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 또는 대안적인 목적은 부품을 갖는 기판 또는 캐리어를 소결 툴로 이송하는 동안, 기판 또는

캐리어 상의 부품의 임의의 변위를 방지하기 위한 압력 소결 장치를 제공하는 것이다.

- [0008] 본 발명의 또 다른 또는 대안적인 목적은 부품 각각에 잘 정의된 압력을 제공할 수 있는 압력 소결 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 일 관점에서, 본 발명은, 압력 소결 후에 기관과 부품 사이에 소결 접합을 제공하기 위해 소결 재료에 대한 압력 소결 시간 간격 동안에 소결 압력 및 소결 온도에서 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두고 부품을 기관에 부착하는 압력 소결 방법(pressure sintering method)으로서,
- [0010] 제1 틀 부분 및 기관을 보유하도록 구성된 제2 틀 부분을 포함하는 압력 소결 장치를 제공하는 단계로서, 상기 제1 틀 부분 및 상기 제2 틀 부분은 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에서 부품과 기관을 수용하기 위한 개방 구성(open configuration)과, 상기 소결 재료가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하게 상기 부품과 상기 기관을 보유하기 위한 폐쇄 구성(closed configuration) 사이에서 서로에 대해 이동가능하도록 구성 및 배열되는, 상기 압력 소결 장치를 제공하는 단계;
- [0011] 상기 제1 틀 부분 및 상기 제2 틀 부분을 상기 소결 온도로 가열하는 단계;
- [0012] 상기 소결 온도로 가열된 상기 제2 틀 부분 상에 상기 기관을 제공하고, 상기 기관에는 소결 재료가 도포되지 않고, 제1 및 제2 틀 부분들의 개방 구성에서 상기 제2 틀 부분 상의 소결 온도로 상기 기관을 가열하는 단계;
- [0013] 상기 소결 온도에서 상기 기관과 함께 상기 제1 틀 부분 및 상기 제2 틀 부분을 유지하는 단계;
- [0014] 상기 부품 상에 소결 재료를 도포하는 단계;
- [0015] 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 상기 소결 온도 미만인 부품 예열 온도로 예열하는 단계;
- [0016] 그 후, 상기 소결 재료가 도포되고, 상기 제1 및 제2 틀 부분들의 개방 구성에서 상기 제2 틀 부분에 보유된 상기 기관과 상기 제1 틀 부분 사이에 상기 부품 예열 온도로 예열된 상기 부품을 제공하는 단계로서, 상기 부품에 도포된 상기 소결 재료는 상기 기관을 향하는, 상기 부품을 제공하는 단계;
- [0017] 그 후, 상기 제1 및 제2 틀 부분들을 상기 폐쇄 구성으로 가져오고, 상기 소결 재료가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에서 접촉하게 상기 부품을 보유하는 단계; 및
- [0018] 그 후, 상기 제1 및 제2 틀 부분들을 상기 개방 구성으로 가져오고 상기 제2 틀 부분으로부터 부착된 부품이 있는 상기 기관을 제거하는 단계를 포함하는, 압력 소결 방법을 제공한다.
- [0019] 일 실시예에 따르면, 상기 소결 재료가 도포된 부품은, 제1 틀 부분과 제2 틀 부분의 개방 구성에서 제2 틀 부분에 보유된 기관 및 제1 틀 부분과 거리를 두어 열 접촉하지 않고서 상기 제2 틀 부분에 보유된 상기 기관과 상기 제1 틀 부분 사이에 제공 및 보유된다.
- [0020] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 틀 부분은 상기 제2 틀 부분 위에 배열되고, 상기 제1 틀 부분 및 상기 제2 틀 부분은 수직 방향으로 서로에 대해 이동가능하다.
- [0021] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 틀 부분은 이동가능하다.
- [0022] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 틀 부분은 이동가능하지 않다.
- [0023] 일 실시예에 따르면, 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품은, 상기 소결 재료가 노출된 상태를 유지하는 캐리어 상에 제공되고, 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 보유하는 상기 캐리어는 상기 캐리어를 핸들링함으로써 상기 제1 틀 부분과 상기 제2 틀 부분 사이에 제공된다.
- [0024] 일 실시예에 따르면, 상기 캐리어는 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 틀 부분과 접촉하기 위해 상기 부품의 부품 측면을 노출시킨다.
- [0025] 일 실시예에 따르면, 상기 부품은 상기 캐리어 상에서 중력 및/또는 마찰에 의해 유지된다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 상기 캐리어는 상기 제1 및 제2 틀 부분들의 폐쇄 구성에서 상기 부품과 접촉하지 않게 이동된다.

- [0027] 일 실시예에 따르면, 상기 캐리어는 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 튜 부분 및 상기 제2 튜 부분을 제공할 때 상기 캐리어에 의해 보유되는 상기 부품보다, 선택적으로 수직 하향 방향으로 더 이동된다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 상기 부품은 상기 제1 튜 부분과 상기 제2 튜 부분 사이에 제공될 때 상부 측면 및 하부 측면을 제공하고, 상기 하부 측면에는 상기 소결 재료가 도포되고, 상기 상부 측면은 상기 폐쇄 구성에서 상기 제1 튜 부분과 접촉하도록 된다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 적어도 2개의 부품이 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두고 기관에 부착된다.
- [0030] 일 실시예에 따르면, 본 발명은, 압력 소결 후에 기관과 부품 사이에 소결 접합을 제공하기 위해 소결 재료에 대한 압력 소결 시간 간격 동안에 소결 압력 및 소결 온도에서 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두고 부품을 기관에 부착하는 압력 소결 장치로서,
- [0031] 상기 압력 소결 장치는 제1 튜 부분 및 기관을 보유하도록 구성된 제2 튜 부분을 포함하고, 상기 제1 튜 부분 및 상기 제2 튜 부분은 상기 제1 튜 부분과 상기 제2 튜 부분 사이에서 부품과 기관을 수용하기 위한 개방 구성(open configuration)과, 상기 소결 재료가 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하여 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관에 소결 압력을 가하고 상기 압력 소결 시간 간격 동안에 상기 소결 온도에서 상기 부품, 상기 소결 재료 및 상기 기관을 가열하는 상태에서 상기 부품과 상기 기관 사이에서 접촉하게 상기 부품과 상기 기관을 보유하기 위한 폐쇄 구성(closed configuration) 사이에서 서로에 대해 이동가능하도록 구성 및 배열되고,
- [0032] 상기 개방 구성에서, 상기 압력 소결 장치는 상기 제1 튜 부분과 상기 기관 사이에 상기 부품을 보유하도록 구성되며, 상기 소결 재료는 상기 부품에 도포되고 상기 기관을 향해 지향되며 상기 제2 튜 부분에 보유된 상기 기관과 상기 제1 튜 부분과 거리를 두어 열 접촉하지 않고,
- [0033] 상기 압력 소결 장치는 상기 제1 튜 부분, 상기 제2 튜 부분과 관련하여 상기한 방법의 적어도 일부를 수행하고, 상기 제1 튜 부분과 상기 제2 튜 부분 사이에 상기 부품을 수용 및 보유하도록 구성되는, 압력 소결 장치를 제공한다.
- [0034] 일 실시예에 따르면, 상기 압력 소결 장치는 상기 소결 재료가 도포된 상기 부품을 상기 부품 예열 온도로 예열하도록 구성된다.
- [0035] 일 실시예에 따르면, 상기 압력 소결 장치는 예열 스테이션과, 제1 및 제2 튜 부분들을 포함하는 소결 스테이션을 포함하고, 상기 예열 스테이션은 상기 개방 구성에서 상기 제1 튜 부분과 상기 제2 튜 부분 사이에서 상기 예열 스테이션으로부터 상기 소결 스테이션으로 상기 소결 재료가 상기 부품 예열 온도로 예열된 상태에서 상기 부품을 수용하도록 구성된다.
- [0036] 일 실시예에 따르면, 상기 소결 스테이션은 상기 제2 튜 부분 상에 상기 기관을 보유하고, 상기 제2 튜 부분 상의 소결 온도로 상기 기관을 가열하도록 구성된다.
- [0037] 일 실시예에 따르면, 상기 부품은 캐리어 상에 보유되고, 상기 압력 소결 장치는 상기 예열 스테이션으로부터 상기 소결 스테이션으로 상기 캐리어를 이송하도록 구성된다.
- [0038] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 튜 부분은 상기 캐리어를 보유하도록 구성된다.
- [0039] 다른 실시예에 따르면, 상기 압력 소결 장치는 압력 소결에 의해 소결 재료를 사이에 두고 적어도 2개의 부품을 기관에 부착하도록 구성된다.
- [0040] 다른 관점에서, 본 발명은 상술된 방법 또는 압력 소결 장치에 사용하기 위한 적어도 하나의 부품을 보유하기 위한 캐리어를 제공한다.
- [0041] 일 실시예에 따르면, 상기 캐리어는 단열 재료를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 본 발명의 추가의 특징들 및 이점들은 비-제한적 및 비-배타적 실시예들에 의해 본 발명의 설명으로부터 명백해질 것이다. 이들 실시예는 보호 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실제로 본 발명의 다른 대안 및 동등한 실시예가 착안되고 감소될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 압력 소결 장치 이전에 부품 상에 소결 재료를 부착하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d는 압력 소결에 의해 그 사이에 소결 재료를 갖는 기관에 부품을 부착하기 위해 제1 및 제2 틀 부분들 각각에 제공되는 부품 및 기관과, 서로에 대한 그 구성들을 갖는 압력 소결 장치의 개략도들을 도시한다.

도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e는 압력 소결에 의해 그 사이에 소결 재료를 갖는 기관에 부품을 부착하기 위해 캐리어에 의해 보유되고 제1 틀 부분에 제공되는 부품 및 제2 틀 부분을 제공하는 기관과, 서로에 대한 그 구성들을 갖는 압력 소결 장치의 개략도들을 도시한다.

도 4는 가열 배열체를 갖는 제2 틀 부분 및 제1 틀 부분을 구비한 압력 소결 프로세싱 장치의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 5a는 제1 틀 부분 내의 부품 및 제2 틀 부분 내의 기관이 합쳐지기 전에, 복수의 인서트 부재를 갖는 제1 틀 부분과, 제2 틀 부분을 구비한 압력 소결 프로세싱 장치의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 5b는 제1 틀 부분 내의 부품 및 제2 틀 부분 내의 기관이 합쳐질 때에, 복수의 인서트 부재를 갖는 제1 틀 부분과, 제2 틀 부분을 구비한 압력 소결 프로세싱 장치의 단면을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 소결 장치(100)의 예열 스테이션(101) 및 소결 스테이션(102)과, 다양한 공정 단계를 개략적으로 도시한다. 도 1은 부품 상에 소결 재료를 부착하기 위한 소결 장치 이전의 추가적인 장치에서 수행되는 추가적인 단계와, 그 내부에서 수행되는 공정 단계를 도시한다. 소결 장치(100)의 소결 스테이션(102)은 부품(130)을 보유하기 위한 제1 틀 부분(110)과, 기관(140)을 보유하기 위한 제2 틀 부분(120)을 포함한다. 제1 틀 부분(110) 및 제2 틀 부분(120)은, 소결 재료(150)가 부품과 기관 사이에 있는 상태에서 제1 틀 부분(110)과 제2 틀 부분(120) 사이에 보유된 기관(140)과 부품(130)에 압력을 가하고, 압력 소결 단계에서 부품과 기관을 소결 온도로 가열할 수 있도록 서로 이동가능하도록 구성 및 배열된다.

[0044] 소결 장치(100)에 진입하기 전에, 도 1에 개략적으로 도시된 바와 같이, 소결 재료(150)가 부품(130)의 부착 표면(130a)에 도포된다. 부품(130)은 압력 소결에 의해 그 부착 표면이 기관(140)에 부착되어야 한다. 일반적으로, 소결 페이스트(sintering paste)와 같은 소결 재료(150)는, 그 목적을 위해 전용되고 레이아웃된 기계에서 부품(130)에 도포된다. 그 후, 소결 재료(150)가 도포된 부품(130)은 소결 장치(100)의 예열 스테이션(101)에 제공된다. 다수의 부품(130)은, 130-150°C의 범위에 있을 수 있는 부품 예열 온도로 예열하기 위해 예열 스테이션(101)의 섹션에서 캐리어 상에 배열될 수 있다. 부품(130)이 제1 틀 부분(110)에 보유되어 소결 스테이션(102)에서 부품(130)의 부착 표면(130a) 및 그에 도포된 소결 재료(150)가 제2 틀 부분(120)에 보유된 기관(140)을 향해 하측을 향하는 상태로 처리되기 때문에, 부품(130)은 예열 스테이션(101)에서 마찬가지로 그에 도포된 소결 재료(150)가 하측을 향하게 하여 핸들링 및 예열된다. 한편, 기관(140)은 소결 스테이션(102)에서 소결 온도로 예열되며, 소결 온도는 압력 소결 단계를 위해 요구되는 온도일 것이다. 압력 소결 단계에 필요한 온도는 사용되는 특정 도포 및 소결 재료(150)에 의존하여 200-300°C의 범위일 수 있다. 예시의 목적을 위해 하나만의 기관(140) 및 하나의 부품(130)이 도 1 및 도 2a 내지 도 2d에 도시된다. 간략하게 나타낸 바와 같이, 하나 이상의 캐리어에 보유되고 부품에 소결 재료가 도포된 다수의 부품(140)은 압력 소결 스테이션에서 압력 소결 공정을 통해 집합적으로 처리되어 하나 이상의 기관에 부착될 수 있다.

[0045] 도 2b는 부품(130)과 기관(140)이 합쳐지기 전에, 서로에 대한 제1 틀 부분(110) 및 제2 틀 부분의 개방 구성을 개략적으로 도시한다. 제1 틀 부분(110)은 소결 재료(150)가 부품 예열 온도로 예열된 상태에서 부품(130)을 보유하도록 구성된다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)은 소결 스테이션(102)의 개방 구성에서, 제2 틀 부분(120) 상에 보유된 기관(140)을 향하도록 배열된다. 일 실시예에서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 개방 구성에서, 장치(100)는 소결 재료(150)가 부품(130)에 도포되어 기관(140)을 향해 지향된 상태에서 제2 틀 부분(120)에 보유된 기관(140)과 제1 틀 부분(110) 사이에 부품(130)을 보유하도록 구성된다. 부품 예열 온도로 예열된 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)은 개방 구성에서 제1 틀 부분(110) 및 제2 틀 부분(120)에 보유되는 기관(140)으로부터 거리를 두고 열 접촉하지 않고 배열된다.

[0046] 소결 재료가 부품의 하부 측면의 각각의 부착 표면(들)(130a)에 도포된 상태로 부품(들)을 예열하는 것은 2가지의 상이한 목적, 즉 소결 재료를 사전-건조하고 실제의 압력 소결 공정 전에 부품을 예열하는 것을 제공한다.

그러한 방식으로, 소결 재료는 실제 압력 소결 공정 전에 사전-건조되어, 소결 재료 내의 유기 캡핑제를 증발시키고, 소결 재료 내의 나노입자가 나중에 압력 소결 공정 동안 함께 융합되는 것을 더 잘 허용하도록 한다. 소결 장치(100)의 예열 스테이션(101)에서 소결 재료(150)로 부품(들)(130)을 예열하는 것은, 특히 소결 스테이션(102)에서 소결 공정의 감소된 시간 사이클을 제공할 것이다.

[0047] 도 2b에 도시된 바와 같은 예시적인 실시예에서, 기관(140)은 특히 예를 들어 300°C의 온도로 제2 툴 부분(120) 상에서 소결 온도로 가열된다. 압력 소결 장치(100)의 제1 및 제2 툴 부분(110, 120)은 소결 온도로 먼저 가열되고, 소결 온도에서 유지된다. 따라서, 기관(140)은 제2 툴 부분 상의 소결 온도에서 마찬가지로 유지된다.

[0048] 도 2c는 부품(130)과 기관(140)이 합쳐졌을 때, 서로에 대한 제1 툴 부분(110) 및 제2 툴 부분(120)의 폐쇄 구성을 개략적으로 도시한다. 도 2c에 도시된 바와 같은 실시예에서, 제1 툴 부분(110)은 소결 재료를 갖는 기관에 부품을 부착하기 위해 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)의 상부 측면 상으로 낮춰지도록 구성된다. 초기에, 소결 재료를 갖는 부품(130)은 기관 및 제1 툴 부분으로부터 거리를 두어 보유된다. 부품 및 제1 툴 부분을 하강시킬 때, 부품은 먼저 기관과 접촉할 수 있고, 그 후에 제1 툴 부분이 부품과 접촉하거나, 또는 제1 툴 부분이 먼저 부품에 접촉할 수 있고, 그 후에 부품에 대해 둘 모두가 추가로 하강되어 기관과 접촉할 수 있거나, 또는 부품 및 제1 툴 부분은 모두 부품이 동일한 순간에 기관 및 제1 툴 부분에 접촉하도록 낮춰질 수 있다. 도 2c에서, 폐쇄 구성에서, 제1 툴 부분(110) 및 제2 툴 부분(120)은 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)과 기관(140) 사이에 유지되도록 배열된다.

[0049] 도 2c에 도시된 바와 같은 실시예의 공정 단계에서, 소결 재료(150)를 갖는 부품(들)(130)이 예열 온도(예를 들어, 140°C)에서 선택된 시간 동안 보유되고 소결 재료의 원하는 건조가 성취되고, 제1 및 제2 툴 부분들 사이에 부품(들)이 제공된 후에, 제1 및 제2 툴 부분(110, 120)은 제1 및 제2 툴 부분에 의해 가해진 선택된 소결 압력에서 압력 소결 공정을 시작하기 위해 소결 재료를 갖는 부품(130) 및 기관(140)을 합치도록 이동된다. 제1 툴 부분(110)은 가열된 기관(140) 및 부품(130)을 합치기 위해, 제2 툴 부분(120)에 대해 부품(130)을 낮추도록 구성되어, 부품(130)과 기관(140) 사이에서 소결 재료를 압력 소결함으로써 부품(130)을 기관(140)에 부착한다.

[0050] 압력 소결 공정 동안, 가열된 기관(140) 및 제1 툴 부분은 가열된 부품(130)과 열 접촉하고, 기관(140) 및 제1 툴 부분은 이제 열을 부품(130)으로 신속하게 전달한다. 기관(140)과 함께 부품(130)에 가해지는 소결 압력은, 예를 들어 300°C의 소결 온도에서, 예를 들어 10-15 MPa 정도일 수 있다. 부품(130)이 도 2c의 압력 소결 공정 단계에서 기관(140) 및 제1 툴 부분과 접촉하게 될 때, 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)의 온도는, 예를 들어 140°C의 예열(제1 사전결정된) 온도로부터, 예를 들어 300°C의 소결 온도로 매우 빠르게 상승한다. 예열 온도로부터 소결 온도까지의 부품 및 소결 재료의 온도 증가는 기관 및 제2 툴 부분의 열 질량 및 부품의 열 질량을 고려할 때 사실상 순간적(instantaneous)이다. 균질한 공정 및 결과적인 소결 접합을 제공하기 위해, 전술한 소결 압력 및 온도는, 예를 들어 180초 내지 250초의 사전결정된 시간 간격 동안 유지되어야 한다. 따라서, 가열된 기관(140)과 부품(130)을 합친 후에, 기관(140)은 예를 들어 300°C의 소결 온도에서 유지된다.

[0051] 도 2d는 도 2c의 압력 소결 공정 단계 후에, 그에 따라 소결 재료(150)를 압력 소결함으로써 기관(140)에 대한 부품(130)의 부착을 완료한 후에, 서로에 대해 이격되게 이동된 제1 툴 부분(110) 및 제2 툴 부분(120)의 구성을 개략적으로 도시한다. 도시된 바와 같이, 압력 소결 공정 후에, 제1 툴 부분은 이제 기관(140)에 부착되는 부품(130)으로부터 수직 방향으로 멀리 이동하고, 개방 구성에서 제1 및 제2 툴 부분을 가져오도록 제2 툴 부분(120)에 대해 상승한다. 제2 툴 부분은 정적이고 이동가능하지 않다.

[0052] 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d 및 도 3e는 부품(들)(130)에 대한 캐리어(160)를 사용하여 소결 툴 내의 부품을 핸들링하는 시퀀스를 개략적으로 도시한다. 도 3a는 부품의 부착 표면(130a)에 소결 재료(150)를 도포하는 것을 개략적으로 도시하며, 이는 그 목적을 위해 전용된 툴링(tooling)에서 행해질 수 있다. 그 후, 소결 재료를 갖는 부품(130)은 도 3b에 도시된 바와 같이 플라스틱 프레임일 수 있는 캐리어(160) 상에 제공된다. 캐리어는 소결 재료가 있는 부품의 측면을 노출시키고, 그에 따라 소결 재료가 커버되지 않고 노출되지 않으며, 제1 툴 부분과 접촉하기 위해 노출된 부품의 상부 측면을 노출시킨다. 부품(들)은 중력 및/또는 캐리어 상의 마찰에 의해 유지될 수 있다. 예를 들어, 부품은 개구 내에서 캐리어의 개구부 측면 또는 돌출부에 의해 마찰에 의해 유지될 수 있다. 부품이 지지되는 탭들이 또한 제공될 수 있거나, 중력 및 마찰을 유지하기 위한 수단의 임의의 조합이 제공될 수 있다.

[0053] 도 3a 및 도 3b의 단계들은 일반적으로 소결 장치(100) 외부에서 수행된다. 다수의 부품(100)은 소결 장치(100)에서의 동시 처리를 위해 단일 캐리어(160) 내에 배치될 수 있다. 도 3c는 부품(들)(130)을 갖는 캐리어(160)가 상기한 도 2a를 참조하여 논의된 바와 같이 소결 장치의 예열 스테이션(101)에 제공되는 것을

도시한다. 부품(들)은 상술된 바와 같이 그 각각의 예열 온도로 예열된다. 기관(140)은 소결 온도로 가열된 제2 틀 부분(120) 상에 제공되어 소결 온도로 유지된다. 예열 후에, 소결 재료(150)가 도포된 부품(들)(130)을 갖는 캐리어(160)는, 도 3d에 도시된 바와 같이, 제2 틀 부분(102) 상의 제1 틀 부분(101) 및 기관(140)의 중간에 제공된다. 기관(140)이 있는 제2 틀 부분(120)은 소결 온도에서 보유되는 한편, 부품(130)을 갖는 캐리어(160)는 부품 예열 온도에 대응하는 더 낮은 온도에 있다. 그 후, 제1 및 제2 틀 부분(110, 120)은 제2 틀 부분(120)을 향해 수직 방향으로 제1 틀 부분(110)을 하방으로 이동시킴으로써 폐쇄되는 한편, 부품(들)을 갖는 캐리어(160)는 도 3e에 개략적으로 도시된 바와 같이 마찬가지로 하방으로 이동된다. 다수의 부품(130)은 단일 캐리어(160)로부터 단일 기관(140) 상에 그리고/또는 다수의 기관 상에 제공될 수 있다. 부품(들)은 제1 및 제2 틀 부분과 기관의 소결 온도로 가상으로 순간적으로 가열되는데, 그 이유는 소결 재료(150)를 갖는 부품(들)의 열 질량이 제1 및 제2 틀 부분과 기관의 열 질량보다 훨씬 더 작기 때문이다. 이에 따라, 소결 재료(150)의 압력 소결은 제1 및 제2 틀 부분들이 폐쇄될 때 즉시 진행될 것이다. 사전결정된 소결 시간 후에, 제1 및 제2 틀 부분은 도 2d를 참조하여 논의된 바와 같이 개방된다. 도 3e는 부품(130)이 기관(140)에 의해 지지되자마자 캐리어(160)가 부품(130)보다 더 하방으로 이동하여 부품이 캐리어로부터 자유롭게 되는 것을 도시한다.

[0054] 도 4는 압력 소결 장치(100)의 단면을 개략적으로 도시한다. 압력 소결 장치(100)는 부품(130)과 접촉하기 위한 제1 틀 부분(110)과, 기관(140)을 보유하기 위한 제2 틀 부분(120)을 포함한다. 제2 틀 부분(120)은 제2 틀 부분 및 기관(140)을 소결 온도로 가열하기 위한 가열 장치(122)를 포함한다. 제1 틀 부분은 소결 장치에서도 가열되지만, 가열 수단은 도시되지 않으나 그와 같이 알려져 있다.

[0055] 도 5a 및 도 5b는 특히 소결 스테이션(102)의 압력 소결 장치(100)의 일 실시예의 단면을 개략적으로 도시한다. 장치(100)는 제1 틀 부분(110)의 압력 챔버(113)에 결합된 적어도 하나의 동적 인서트 부재(111)를 갖는 제1 틀 부분(110)을 포함한다. 압력 챔버(113)가 압력 하에서 가스로 가압될 때, 방향(A)을 따라 연관된 부품(130)에 힘을 가하기 위해 제1 틀 부분의 동적 인서트 부재들(111) 상에 힘이 가해진다. 각각의 인서트 부재(111)는 부품(130)의 부착 표면(130a) 상에 소결 재료(150)를 갖는 부품(130)과 연관된다. 가열 블록은 소결 온도로의 가열을 위해 인서트 부재 주위에 제공될 수 있다. 도 5a 및 도 5b의 장치(100)는 도시된 실시예에서 복수의 냉각 핀(141)을 갖는 기관(140)을 보유하도록 구성된 제2 틀 부분(120)을 더 포함한다. 도 5a는 부품(130)과 기관(140)이 합쳐지기 전에, 그리고 캐리어(160)가 부품(130)을 보유한 상태에서 서로에 대한 제1 틀 부분(110) 및 제2 틀 부분의 구성을 도시한다. 장치(100)의 이러한 구성에서, 인서트 부재(111)는 제1 틀 부분(110)에 대해 후퇴된 위치에 있다. 도시된 실시예에서, 기관은 적어도 하나의 페데스탈(142)을 가지며, 그 각각은 각각의 부품(130)을 수용하여 캐리어(160)로부터 각각의 부품을 리프팅한다. 페데스탈(들)은 캐리어가 다소 아래로 더 이동하게 하여 부품은 캐리어로부터 자유롭게 소결 재료(150)의 압력 소결을 위한 적절한 힘이 부품(들)(130) 및 기관(140)에 가해질 것이다.

[0056] 인서트 부재(111)는 도 5a의 방향(A)인 인서트 부재(111)에 의해 접촉되는 관련 부품(130)의 표면(130a)에 실질적으로 수직인 방향으로 변위가능하다. 도 5a의 구성은 도 3d에 도시된 것에 대응한다.

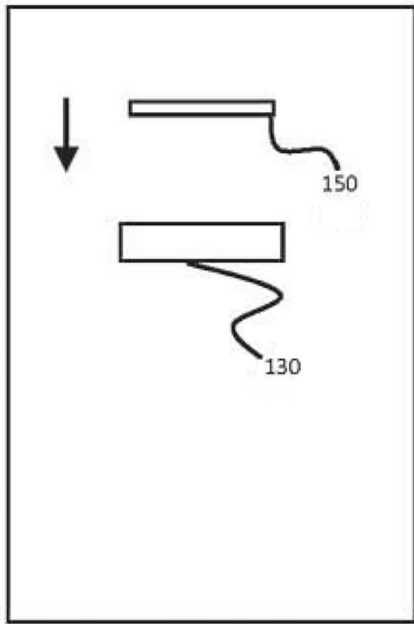
[0057] 도 5b는 부품(130)과 기관(140)이 합쳐질 때, 서로에 대한 제1 틀 부분(110) 및 제2 틀 부분(120)의 구성을 도시하며, 도 3e에 도시된 것에 대응한다.

[0058] 제1 및 제2 틀 부분을 합쳐서 압력 챔버(113)를 가압함으로써 도 5a의 구성으로부터 도 5b의 구성으로 도달할 수 있다. 제1 틀 부분(120)과 제2 틀 부분(120)이 합쳐졌을 때, 압력 챔버(313)를 가압함으로써 압력 방향(A)을 따라 각각의 인서트(111)를 통해 소결 재료(150)를 갖는 각각의 부품(130)에 힘이 가해진다.

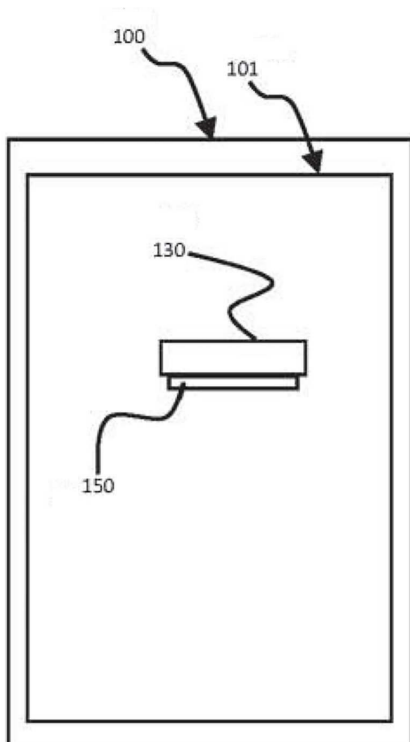
[0059] 상기한 언급된 부품(130)은 일반적으로 반도체 제조 기술을 사용하여 제조되는 다양한 종류의 반도체 제품일 수 있다. 이는 칩, 전력 ICs, 센서, MEMs, LEDs 등과, 이들의 조합을 포함할 수 있다.

도면

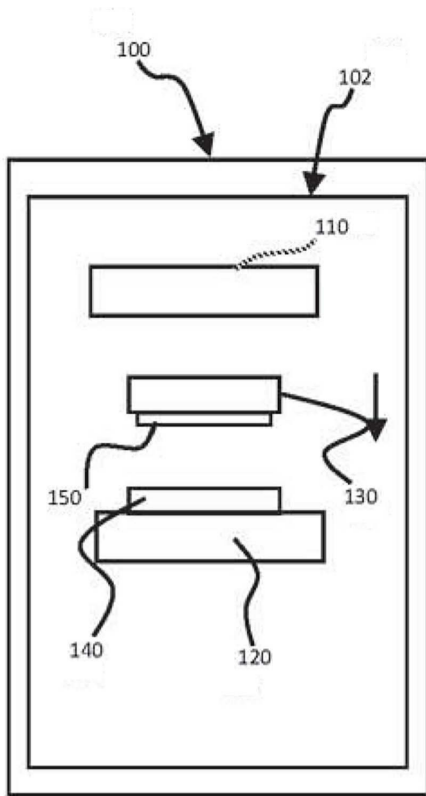
도면1



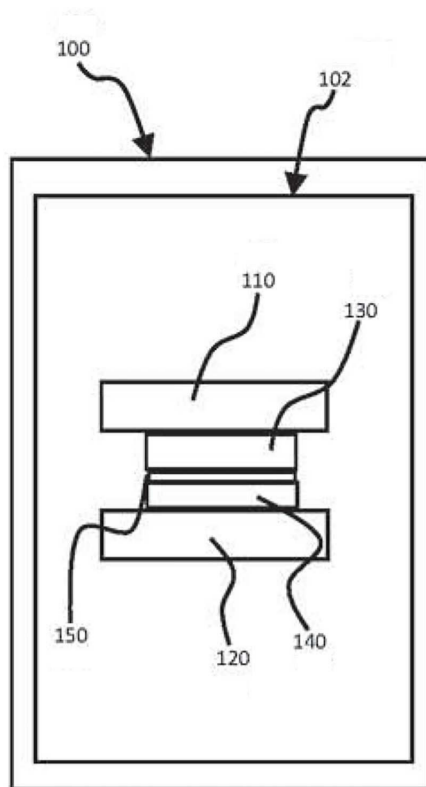
도면2a



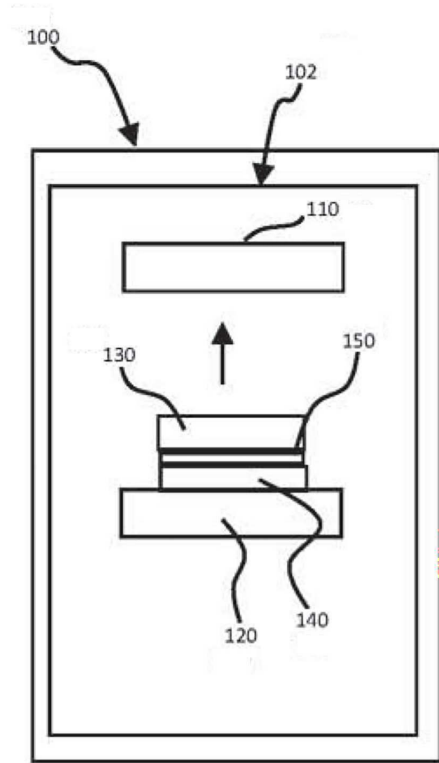
도면2b



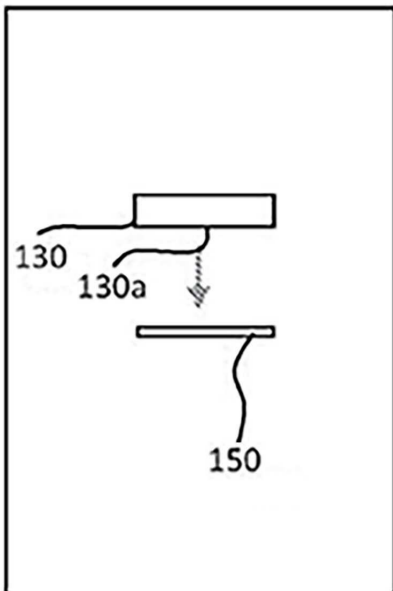
도면2c



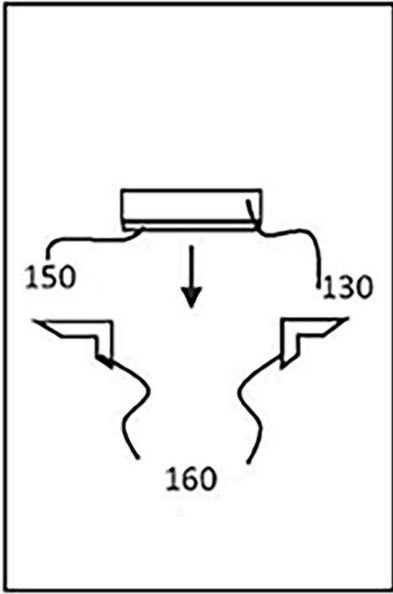
도면2d



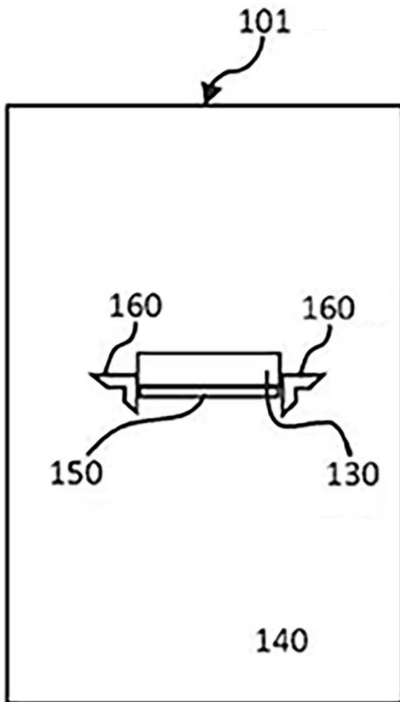
도면3a



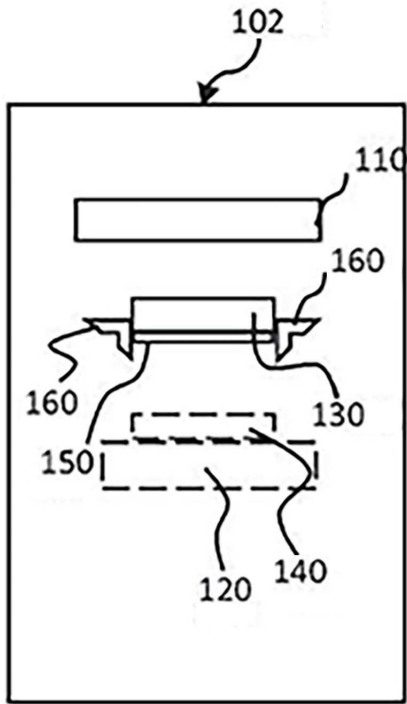
도면3b



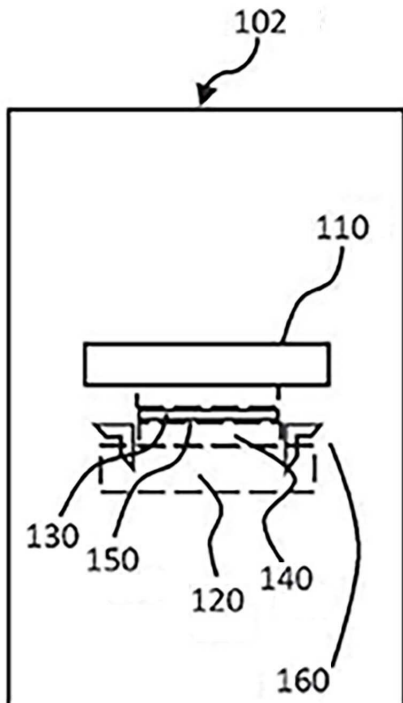
도면3c



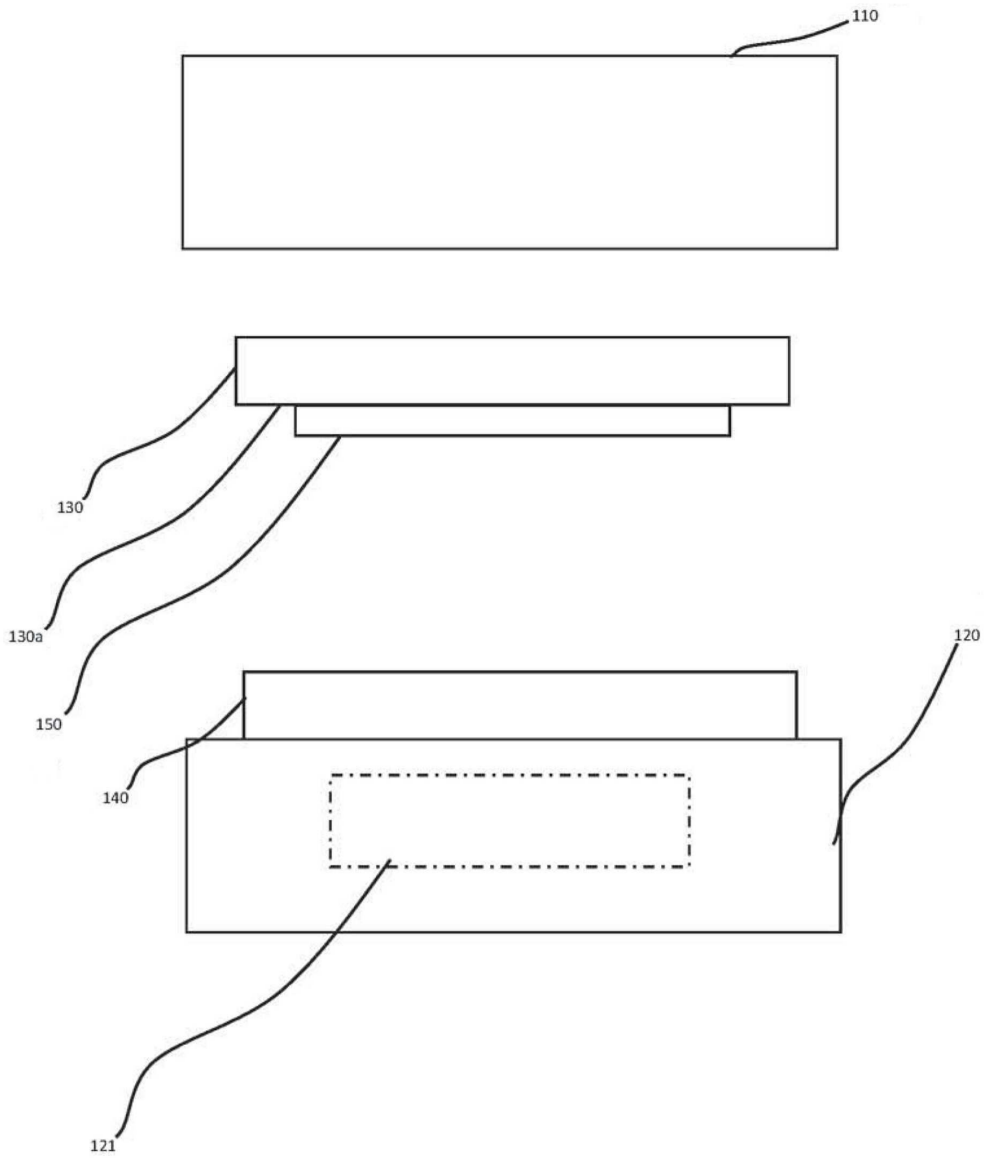
도면3d



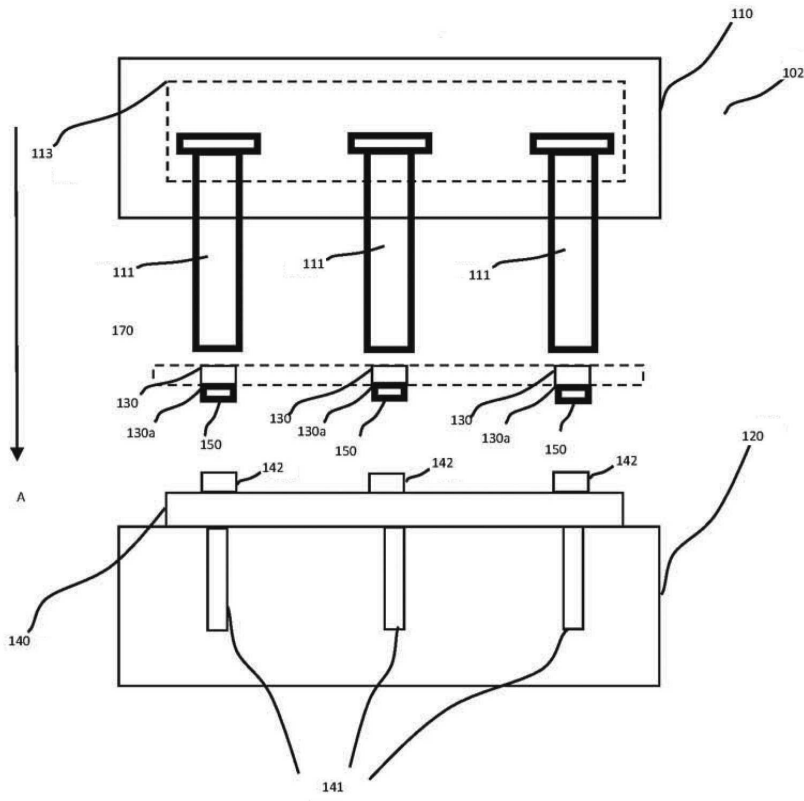
도면3e



도면4



도면5a



도면5b

