



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0007796
(43) 공개일자 2020년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 3/06 (2006.01) B23K 1/00 (2006.01)
B23K 1/005 (2006.01) B23K 101/42 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 3/0623 (2013.01)
B23K 1/0016 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7032343
- (22) 출원일자(국제) 2018년05월15일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년10월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/062571
- (87) 국제공개번호 WO 2018/210844
국제공개일자 2018년11월22일
- (30) 우선권주장
10 2017 110 830.0 2017년05월18일 독일(DE)

- (71) 출원인
아즈다쉬트 가셈
독일 13591 베를린 핀켄크루거 베그 75에이
- (72) 발명자
아즈다쉬트 가셈
독일 13591 베를린 핀켄크루거 베그 75에이
- (74) 대리인
김경희

전체 청구항 수 : 총 12 항

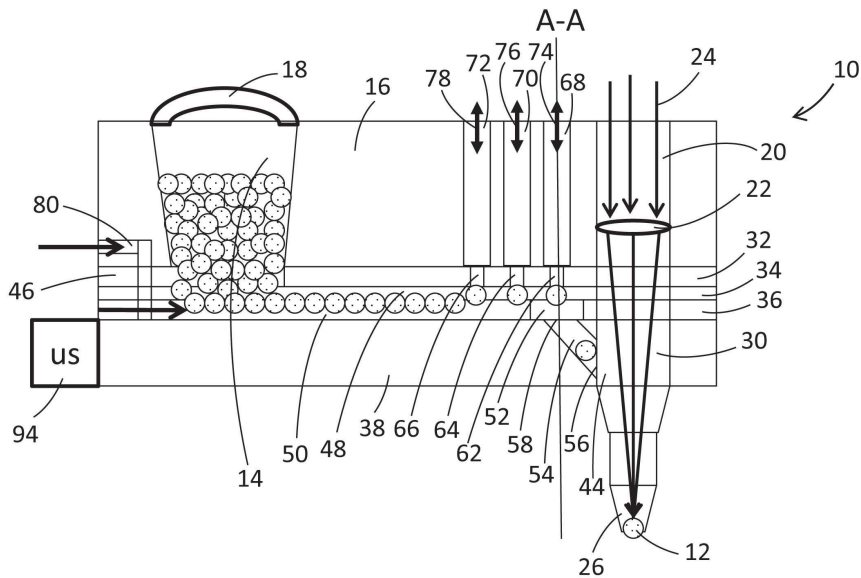
(54) 발명의 명칭 기관 상에 솔더 볼들을 배치하기 위한 조립체 및 방법

(57) 요약

기관(104) 상에 솔더 볼들(12)로부터 솔더를 배치하기 위한 조립체(100)에 있어서, 복수의 솔더 볼들(12)을 갖는 저장부(14); 단 하나의 솔더 볼(12)을 배출하기 위한 출구(26); 상기 저장부(14)로부터 상기 출구(26)까지 솔더 볼들(12)을 공급하기 위해 상기 저장부(14)와 상기 출구(26) 사이에 제공되는 공급 채널(48)을 포함하고, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



공급 채널(48)은 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 하나의 지름보다 더 크고 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 2 개의 지름보다 더 작은 지름을 갖는 개방 단면을 가지고; 상기 공급 채널(48) 내에서 끝나고 또한 상기 공급 채널(48)과 흡인 채널(68, 70, 72) 사이의 전이 범위(62, 64, 66) 내에, 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 하나의 단면보다 더 작은 단면을 가지는 흡인 채널(68, 70, 72); 상기 공급 채널(48)과 상기 흡인 채널(68, 70, 72) 사이에 압력 차를 생성하기 위한 수단, 이로써 상기 흡인 채널(68, 70, 72) 내의 압력은 상기 공급 채널(48) 내의 압력보다 더 작고 또한 상기 공급 채널(48) 내에 존재하는 솔더 볼(12)은 상기 흡인 채널(68, 70, 72)의 상기 전이 범위(62, 64, 66)에서 흡인될 수 있고; 및 적어도 하나의 솔더 볼(12)이 상기 흡인 채널(68, 70, 72)과 상기 공급 채널(48) 사이의 상기 전이 범위에서 제1 압력 차에서 저지되고 또한 추가적인 솔더 볼들(12)의 공급은 차단되고 제2 압력 차로 방출되는 방식으로, 압력 차를 제어하기 위한 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B23K 1/0056 (2013.01)

B23K 2101/42 (2018.08)

명세서

청구범위

청구항 1

기관(104) 상에 솔더 볼들(12)로부터 솔더를 배치하기 위한 조립체(100)에 있어서,

- (a) 복수의 솔더 볼들(12)을 갖는 저장부(14);
- (b) 단 하나의 솔더 볼(12)을 배출하기 위한 출구(26);
- (c) 상기 저장부(14)로부터 상기 출구(26)까지 솔더 볼들(12)을 공급하기 위해 상기 저장부(14)와 상기 출구(26) 사이에 제공되는 공급 채널(48)을 포함하고,
- (d) 상기 공급 채널(48)은 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 하나의 지름보다 더 크고 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 2 개의 지름보다 더 작은 지름을 갖는 개방 단면을 가지고;
- (e) 상기 공급 채널(48) 내에서 끝나고 또한 상기 공급 채널(48)과 흡인 채널(68, 70, 72) 사이의 전이 범위(62, 64, 66) 내에, 상기 사용된 솔더 볼들(12) 중 하나의 단면보다 더 작은 단면을 가지는 흡인 채널(68, 70, 72);
- (f) 상기 공급 채널(48)과 상기 흡인 채널(68, 70, 72) 사이에 압력 차를 생성하기 위한 수단, 이로써 상기 흡인 채널(68, 70, 72) 내의 압력은 상기 공급 채널(48) 내의 압력보다 더 작고 또한 상기 공급 채널(48) 내에 존재하는 솔더 볼(12)은 상기 흡인 채널(68, 70, 72)의 상기 전이 범위(62, 64, 66)에서 흡인될 수 있고; 및
- (g) 적어도 하나의 솔더 볼(12)이 상기 흡인 채널(68, 70, 72)과 상기 공급 채널(48) 사이의 상기 전이 범위에서 제1 압력 차에서 저지되고 또한 추가적인 솔더 볼들(12)의 공급은 차단되고 제2 압력 차로 방출되는 방식으로, 압력 차를 제어하기 위한 제어 수단을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 3 또는 그 이상의 흡인 채널들(68, 70, 72)은 상기 솔더 볼들(12)의 이동 방향으로 상기 공급 채널(48)에 연속적으로 연결되어 있고 또한 상기 제어 수단은 상기 출구 측 상의 솔더 볼은 방출될 수 있는 한편 적어도 하나의 솔더 볼은 다른 흡인 채널들 중 하나에서 저지될 수 있는, 이러한 방식으로 구성되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 공급 채널(48)은 대기 압력 이상의 가스 압력에 노출되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 공급 채널(48)은 이러한 목적으로 증가된 압력을 가지는 질소 또는 다른 불활성 가스를 갖는 가스 소스에 연결되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 흡인 채널들(68, 70, 72)은 대기에 연결되고 또한 상기 제어 수단은 상기 흡인 채널(68, 70, 72)과 상기 대기 사이의 연결을 설립 및 방해하기 위한, 셔터 또는 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 공급 채널(48)은 배출 채널(54, 30)에서 끝나고, 이때 상기 배출 채널(30)에는 상기 기관(104) 상에 상기 솔더를 배치하는 데 사용되는 출구(26)가 마련되고 또한 상기 출구(26)로 상기 배출 채널(30)을 통해 연장되는 광(24)을 방출하는 레이저가 제공되고 또한 이때 상기 광(24)

은 상기 솔더 볼(12)의 솔더가 상기 광의 충격에 의해 상기 기관(104) 상으로 전달되도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 시트 조립체에는 층층이 놓이는 데 적합하고 또한 이러한 위치에 고정되도록 구성되는 수 개의 평면 시트들(32, 34, 36, 82)이 마련되고, 이때 상기 공급 채널(48) 및 상기 흡인 채널들은 상기 시트 조립체의 시트들 내에 슬릿들(84, 86, 88)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 시트 조립체는 상기 공급 채널(48)을 갖는 공급 채널 시트(34) 및 상기 공급 채널(48) 내에서 상기 솔더 볼들의 이동을 안내하기 위한 상기 공급 채널(48)의 범위 내에서 안내 슬릿(50)이 마련된 인접한 안내 시트(36)를 포함하고, 상기 안내 슬릿은 상기 공급 채널의 폭보다 더 작은 폭을 가지는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 상기 시트 조립체에는 상기 공급 채널 시트(34)에 인접하여 제1 흡인 채널 시트(32)가 마련되고, 상기 흡인 채널 시트는 상기 저장부(14)에서 먼 끝 범위 내에서 상기 솔더 볼들의 이동 방향으로 일 직선으로 나란히 위치되는 보어홀들(62, 64, 66)을 가지고, 상기 보어홀들은 상기 흡인 채널(68, 70, 72)과 상기 공급 채널(48) 사이에 상기 전이 범위를 형성하고 또한 상기 제1 흡인 채널 시트(32) 측 상에 제2 흡인 채널 시트(82)이 상기 공급 채널 시트(34)로부터 멀리 있고, 상기 제2 흡인 채널 시트는 상기 대기에 연결된 채널(68, 70, 72)에 또는 상기 대기에 상기 보어홀들(62, 64, 66)을 연결하는 슬릿들(84, 86, 88)을 가지는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저장부(14), 상기 출구(26), 상기 공급 채널(48) 및 상기 흡인 채널(68, 70, 72)은 하나의 모듈(100) 내에 통합되고 또한 상기 모듈(100)과 함께 모듈러 조립체(102)를 형성하는 적어도 하나의 추가적인, 균등 모듈(114, 116)이 제공되고, 이때 상기 모듈들(100, 114, 116)의 상기 출구(26)는 상기 기관(104) 상에 나란히 위치되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 모듈들(100)은 서로로부터 멀리 위치되고 상기 모듈들 중 적어도 하나의 위치는 상기 기관 평면에 수직하는 축에 대하여 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는, 조립체.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 모듈러 조립체(102)의 위치는 상기 기관 평면에 수직 및/또는 평행한 축(118, 128)에 대하여 조정되도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 조립체.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 기관 상에 솔더 볼들을 배치하기 위한 조립체에 관한 것으로서,
- [0002] (a) 복수의 솔더 볼들을 갖는 저장부;
- [0003] (b) 단 하나의 솔더 볼을 배출하기 위한 출구;
- [0004] (c) 상기 저장부로부터 상기 출구까지 솔더 볼들을 공급하기 위해 상기 저장부와 상기 출구 사이에 제공되는 공급 채널을 포함한다.
- [0005] 이러한 조립체는 특히 반도체 회로의 결합 분야에서 사용된다. 작은 공간 내에 가능한 한 많은 연결점들을 배치하고 이로써 작은 지름들을 갖는 반도체 회로들을 생산할 수 있기 위해서는, 작은 지름들을 갖는 솔더 볼들이

유리하다. 100 μm 이하의 범위 내에서, 예를 들어 40 μm 의 지름들을 갖는 솔더 볼들이 이용된다. 작은 볼들의 핸들링은 어렵다. 간단히 저장부로부터 볼들을 꺼내서 기관 상에 배치하는 것은 가능하지 않다. 볼들은 하나씩 배출되고 또한 제어되는 방식으로 움직여야 한다.

배경 기술

- [0006] 원형 패턴으로 디스크 상에 저장부로부터 솔더 볼들을 배치하는 것은 알려져 있다. 볼들은 디스크를 회전하는 것에 의해 연결점으로 움직인다. 이때 볼들은 기관 상에 배치된다. 서터 장치는 이 목적을 위해 제공된다. 볼을 배치한 후 디스크는 더 회전되고 이 절차는 필요한 만큼 자주 반복된다.
- [0007] 디스크를 회전시키고 정확히 포지셔닝하는 것은 볼들을 배치하는 사이에 필요하다. 이것은 시간이 많이 필요하다. 움직일 수 있는 부품들로 인해 수반되는 조립체의 특정 마모가 있다. 나아가, 단단한 물질이 이용되어야 한다. 이러한 물질은 고가이다. 단지 하나의 볼은 디스크를 갖는 조립체를 이용해 기관 상에 배치될 수 있다.
- [0008] JP 2010-162574 A는 솔더 볼들을 배치하기 위한 조립체를 개시한다. 솔더 볼들은 L-자형 채널을 통해 이동한다. 커넥터는 압력 차가 생성될 수 있는 채널의 킹크(kink)에 마련된다. 이로써, 볼은 처음에 흡인될 수 있다. 그후, 볼은 과중압력을 개별적으로 가하는 것에 의해 중력에 반하여 킹크 뒤의 채널의 수직 레그로 위쪽으로 밀린다. 이러한 조립체를 이용할 때, 처음으로 흡인된 볼은 공급 채널로 다시 복귀될 위험이 있다. 이러한 조립체의 제조는 복잡하다.

발명의 내용

- [0009] 본 발명의 목적은 더 경제적이고 또한 기관 상에 더 빠르게 볼들을 배치할 수 있는, 상기에서 언급된 종류의 조립체를 제공하는 데 있다.
- [0010] 본 발명에 따라, 이 목적은
- [0011] (d) 상기 공급 채널(feeding channel)은 상기 사용된 솔더 볼들 중 하나의 지름보다 더 크고 상기 사용된 솔더 볼들 중 2 개의 지름보다 더 작은 지름을 갖는 개방 단면(opening cross section)을 가지고;
- [0012] (e) 상기 공급 채널 내에서 끝나고 또한 상기 공급 채널과 흡인 채널(suction channel) 사이의 전이 범위(transition range) 내에서, 상기 사용된 솔더 볼들 중 하나의 단면보다 더 작은 단면을 가지는, 흡인 채널;
- [0013] (f) 상기 공급 채널과 상기 흡인 채널 사이에 압력 차를 생성하기 위한 수단, 이로써 상기 흡인 채널 내의 압력은 상기 공급 채널 내의 압력보다 더 작고 또한 상기 공급 채널 내에 존재하는 솔더 볼은 상기 흡인 채널의 상기 전이 범위에서 흡인될 수 있고; 및
- [0014] (g) 적어도 하나의 솔더 볼이 상기 흡인 채널과 상기 공급 채널 사이의 상기 전이 범위에서 제1 압력 차에서 지지되고 또한 추가적인 솔더 볼들의 공급은 차단되고 제2 압력 차로 방출되는 방식으로, 압력 차를 제어하기 위한 제어 수단에 의해 달성된다.
- [0015] 이 조립체를 이용해, 볼은 흡인 채널과 공급 채널 사이의 압력 차를 생성하는 것에 의해 상기 공급 채널 내에서 지지될 수 있고, 이로써 상기 볼은 상기 흡인 채널에 의해 흡인된다. 이것은 상기 흡인 채널 내의 더 낮은 압력에 의해 또는 상기 공급 채널 내의 더 높은 압력에 의해 또는 모두에 의해 달성될 수 있다. 상기 공급 채널과 상기 흡인 채널 사이의 전이 범위 내에서, 상기 흡인 채널은 볼보다 더 작은 지름을 가진다. 따라서, 상기 볼은 상기 흡인 채널로 진입할 수 없다. 이것은 상기 전이 범위 내에 고정된다. 상기 공급 채널은 상기 볼들이 이를 통해 자유롭게 움직이기에 충분히 큰 지름을 가진다. 상기 공급 채널은 볼의 지름의 2 배보다 더 작은 지름을 가진다. 뒤따르는 볼은, 따라서 상기 전이 범위 내에서 고정된 볼을 지나갈 수 없을 수 있다. 작은 압력 차로 또는 0 압력 차로 압력 조건들이 변경되자마자, 고정된 볼은 방출될 수 있다. 그후 이것은 상기 출구로 이동할 것이다. 압력 차는 이후에 증가되고 이로써 다음 볼 또한 고정된다.
- [0016] 알려진 조립체들과는 달리, 이 조립체는 움직일 수 있는 부품들을 필요로 하지 않고 다만 압력 조건들을 제어하는 것에 의해 제어될 수 있다. 이것은 예를 들어, 디스크와 같은 부품의 움직임보다 훨씬 더 빠르게 달성될 수 있다.
- [0017] 볼들의 움직임을 단순화시키고 또한 제어하는 프로세스는 특히, 2, 3 또는 그 이상의 흡인 채널들이 이동 방향(moving direction)으로 상기 공급 채널에 연속적으로 연결되고 또한 상기 제어 수단은 출구 측 상의 솔더 볼은 방출될 수 있는 한편 적어도 하나의 솔더 볼은 다른 흡인 채널들 중 하나에서 지지될 수 있는, 이러한 방식으로

구성될 때 유리하다. 이로써, 고정된 볼이 방출될 때 하나 또는 그 이상의 볼들이 상기 전이 범위를 통과하는, 위험은 방지된다. 상기 공급 채널 내 상류에 고정된 볼은 방출 프로세스 동안 다른 볼들을 저지하고 상기 공급 채널을 막을 것이다. 3 또는 그 이상의 전이 범위들을 갖는 3 또는 그 이상의 흡인 채널들을 이용해, 볼들은 각각의 다음 흡인 채널에 연속적으로 고정될 수 있다. 이 목적을 위해, 상기 흡인 채널들에서의 압력 차는 연이어 더 낮아질 수 있다.

[0018] 바람직하게, 상기 공급 채널은 대기 압력 이상의 가스 압력에 노출된다. 상기 공급 채널은 이러한 목적으로 증가된 압력을 가지는 질소 또는 다른 불활성 가스를 갖는 가스 소스에 연결될 수 있다. 특히, 불활성 가스는 솔더 볼들이 산화되거나 또는 그렇지 않다면 화학적으로 그 환경과 반응하여 콜드 솔더 결합(cold solder joint s)를 야기하는 것을 방지한다. 대안적으로, 음압이 흡인 채널에 제공된다.

[0019] 특히 본 발명의 유리한 변형에 있어서, 상기 흡인 채널들은 대기에 연결되고 또한 상기 제어 수단은 상기 흡인 채널과 상기 대기 사이의 연결을 설립 및 방해하기 위한, 셔터 또는 밸브를 포함한다. 상기 셔터가 열릴 때마다 압력 차는 상기 흡인 채널 내와 상기 공급 채널 내의 압력들 사이에서 생성된다. 이러한 셔터 또는 밸브는 매우 빠르게 열리고 닫힐 수 있다. 따라서, 솔더 볼들은 매우 빠르게 배치될 수 있다. 상기 흡인 채널은 또한 대기를 향하는 대신, 예를 들어, 음압을 가지는 것과 같은, 다른 압력 챔버 내에서 끝날 수 있다.

[0020] 바람직하게, 상기 공급 채널은 배출 채널(exit channel)에서 끝나고, 이때 상기 배출 채널에는 상기 기관 상에 상기 솔더를 배치하는 데 사용되는 출구(exit opening)가 마련되고 또한 상기 출구로 상기 배출 채널을 통해 연장되는 광(radiation)을 방출하는 레이저가 제공되고 또한 이때 상기 광은 상기 솔더 볼의 솔더가 상기 광의 충격(impact)에 의해 상기 기관 상으로 전달되도록 구성된다. 따라서, 볼은 상기 공급 채널로부터 배출 채널로 이동된다. 레이저 빔은 상기 배출 채널을 통해 상기 출구로 연장된다. 솔더 볼은 레이저 빔에 의해 녹여지고 기관 상에 배치될 수 있다.

[0021] 바람직하게, 상기 공급 채널과 상기 배출 채널은 소정의 각(angle)을 형성한다. 상기 공급 채널은, 예를 들어 수평으로 또는 거의 수평으로 연장될 수 있다. 상기 배출 채널의 방향으로 상기 공급 채널의 약간 아래쪽으로서의 경사를 이용해, 볼은 중력에 노출되고 추가적인 힘들을 가하지 않고도 상기 배출 채널을 향해 굴러간다. 상기 배출 채널 앞의 범위에 있어서의 경사는 나머지 범위에서보다 더 클 수 있다. 상기 배출 채널은, 예를 들어 수직이거나 또는 거의 수직일 수 있다. 볼은 이때 중력으로 인해 상기 출구를 향해 아래쪽으로 떨어질 것이다. 레이저 및/또는 굴절- 및/또는 초점 광학 배치는 각 조립체(angular assembly)의 상단에 쉽게 설치될 수 있다. 하지만, 렌즈와 같은, 초점 광학 배치는 배출 채널 내의 다른 위치들 중 어디든 설치될 수 있다.

[0022] 매우 작은 채널들은 매우 작은 볼들을 이용하는 조립체를 위해 생산되어야 한다. 본 발명의 특히 유리한 변형에 있어서, 시트 조립체(sheet assembly)에는 층층이 놓이는 데 적합하고 또한 이러한 위치에 고정되도록 구성되는 수 개의 평면 시트들이 마련되고, 이때 상기 공급 채널 및 상기 흡인 채널들은 상기 시트 조립체의 시트들 내의 슬릿들에 의해 형성된다. 상기 시트들은 각각의 인접하는 시트의 슬릿들이 닫히는 이러한 방식으로 다른 것 위에 배치될 수 있다. 슬릿들은 레이저를 이용해 시트들 내에 원하는 위치 및 크기로 높은 정확도를 가지고 제조될 수 있다. 대안적으로, 채널들 및 보어홀들(boreholes)은 예를 들어 3-D 프린팅을 이용해, 하나의 블록 내에 생산된다.

[0023] 본 발명의 다른 변형에 있어서, 상기 시트 조립체는 상기 공급 채널을 갖는 공급 채널 시트 및 상기 공급 채널 내에서 상기 솔더 볼들의 움직임을 안내하기 위한 상기 공급 채널의 범위 내에서 안내 슬릿이 마련된 인접한 안내 시트(guiding sheet)를 포함하고, 상기 안내 슬릿은 상기 공급 채널의 폭보다 더 작은 폭을 가진다. 바람직하게, 상기 안내 시트는 상기 공급 채널을 갖는 시트 아래에 위치된다. 볼은 이때 트랙 상에서와 같이 상기 안내 슬릿 상에서 이동할 것이다. 이로써, 볼들은 상기 공급 채널의 중심에서 움직이고 또한 모이거나 막힐 수 없음이 보장된다.

[0024] 바람직하게 상기 시트 조립체에는 상기 공급 채널 시트에 인접하여 제1 흡인 채널 시트가 마련되고, 상기 흡인 채널 시트는 상기 저장부에서 먼 끝 범위 내에서 상기 솔더 볼들의 이동 방향으로 일 직선으로 나란히 위치되는 보어홀들을 가지고, 상기 보어홀들은 상기 흡인 채널과 상기 공급 채널 사이에 상기 전이 범위를 형성하고 또한 상기 제1 흡인 채널 시트 측 상에 제2 흡인 채널 시트가 상기 공급 채널 시트로부터 멀리 있고, 상기 제2 흡인 채널 시트는 상기 대기에 연결된 채널에 또는 상기 대기에 상기 보어홀들을 연결하는 슬릿들을 가진다. 상기 제1 흡인 채널 시트 내의 보어홀들은 시트들이 조립될 때, 그 끝단 바로 전에, 상기 공급 채널에 대한 슬릿 위에 있다. 이들 각각은 위에 배치되는 제2 흡인 채널 시트 내의 서로 다른 슬릿들에서 끝난다. 상기 제2 흡인 채널 시트 내의 슬릿들은 선택적으로 연결될 수 있다. 이들은 대기를 향한 입구에서 끝난다. 하지만, 슬릿들을 표면

까지 연장하고 또한 이들을 진공 챔버에 연결하는 것 또한 가능하다.

[0025] 본 발명의 다른 실시예는, 상기 저장부, 상기 출구, 상기 공급 채널 및 상기 흡인 채널이 하나의 모듈(module) 내에 통합되고 또한 상기 모듈과 함께 모듈러 조립체(modular assembly)를 형성하는 적어도 하나의 추가적인, 균등 모듈(equivalent module)이 제공되고, 이때 상기 모듈들의 상기 출구는 상기 기관 상에 나란히 위치된다. 시트들을 갖는 조립체와 달리, 본 조립체는 평면 측면들에 추가적인 이러한 블록들이 연결되도록 구성되는 컴팩트한 블록을 형성한다. 이러한 방식으로 수 개의 블록은 기관 상에 동시에 배치될 수 있다.

[0026] 이러한 복수의 개별적으로 조절가능한 모듈들은 전체로서 조정될 수 있는 모듈러 조립체 내에 통합될 수 있다.

[0027] 본 발명의 추가적인 변형들은 종속항들의 주제이다. 실시예는 첨부된 도면들을 참조하여 보다 더 상세하게 이하에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 기관 상에 솔더 볼들을 배치하기 위한 조립체의 수직 단면의 대략적인 도면이다.
- 도 2a 내지 도 2d는, 도 1의 조립체 내에서 이용되는 시트 조립체의 시트들의 실시예들을 보여준다.
- 도 3은 도 2의 시트 조립체의 도 2d의 시트 내의 안내 슬릿의 효과들을 보여준다.
- 도 4는 도 1에 따라 솔더 볼들을 배치하기 위한 조립체 내의 배출 채널의 대략적인 표현이다.
- 도 5는 흡인된 볼을 갖는 도 1의 단면 평면 A-A에 있어서의 수직 단면이다.
- 도 6은 방출된 볼을 갖는 도 1의 단면 평면 A-A에 있어서의 수직 단면이다.
- 도 7은 수 개의 솔더 볼들을 동일한 시간 프레임 내에 배치하기 위한 복수의 모듈들을 갖는 조립체를 보여준다.
- 도 8은 복수의 모듈들을 갖는 모듈러 조립체를 가지고 기관 상에 배치되는 솔더 볼들의 대략적인 도면이다.
- 도 9는 수평 축 주위로 경사진 도 8의 모듈러 조립체를 가지고 기관 상에 배치되는 솔더 볼들의 대략적인 도면이다.
- 도 10은 수직 축 주위로 경사진 도 8의 모듈러 조립체를 가지고 기관 상에 배치되는 솔더 볼들의 대략적인 도면이다.
- 도 11은 모듈러 조립체가 수직 축 주위로 경사질 때 솔더 볼들 사이의 거리들이 어떻게 변하는지 보여준다.
- 도 12는 모듈러 조립체의 모듈들이 서로에 대하여 경사지는 것에 의해 솔더 볼들의 거리들이 어떻게 변할 수 있는지 보여준다.
- 도 13은 원하는 위치를 조정하기 위한 모듈의 경사의 정도를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 도 1은 참조부호 10으로 일반적으로 지시되는 결합 헤드(bond head)의 대략도이다. 더 잘 관찰하기 위해 결합 헤드(10)는 필수적인 제어 유닛 및 마운팅 없이 도시되어 있다. 하나의 이러한 결합 헤드가 기관(미도시) 상에 배치된다. 저장부(14)로부터의 솔더 볼들(12)은 이하에서 설명되는 방식으로 하나씩 배출되어 기관 상에 배치된다. 이러한 기관에 대한 일 예는 웨이퍼이다.
- [0030] 결합 헤드(10)는 블록(16)을 가진다. 본 실시예에 있어서 블록(16)은 알루미늄으로 만들어진다. 하지만, 다른 물질도 적합할 수 있음이 이해되어야 한다. 고가의, 단단한 물질들을 사용할 필요는 없다. 블록(16)은 필수적으로 입방형의 형태이지만, 유용하다면, 다른 외형을 가정할 수 있다.
- [0031] 큰 캐버티가 저장부(14)로서 기능하는 블록(16) 내에 제공된다. 저장부(14)는 덮개(18)에 의해 밀폐된다. 블록(16)에는 나아가 넓은 쓰루 보이홀(20)이 마련된다. 쓰루 보이홀(20)은 배출 채널(30)의 일부로서 기능한다. 초점 렌즈(22)는 쓰루 보이홀(20) 내에 배치된다. 초점 렌즈(22) 또는 렌즈 조립체는 출구(26)의 범위 내에서 레이저 빔(24)을 포커싱하기 위해 제공된다. 레이저 빔(24)은 출구 내에 존재하는 솔더링 볼을 녹이기 위해 제공된다.
- [0032] 블록(16)은 복수의 적층된 시트들(32, 34 및 36)의 시트 조립체에 연결된다. 시트들(32, 34 및 36)은 별도로 도 2b, 도 2c 및 도 2d에 도시되어 있다. 시트들(32, 34 및 36)을 갖는 시트 조립체는 블록(16)과 베이스(38) 사이

에 놓인다. 모든 부품들은 알루미늄이나 또는 다른 적합한 물질로 만들어질 수 있다. 고정을 목적으로, 블록(16)과 시트 조립체의 시트들에는 이들의 모서리를 따라 보어홀들(40)이 마련되는데, 이것은 도 2에서 잘 알 수 있다. 보어홀들(40)은 본 실시예에서 제공된다. 나사는 베이스 내의 나사산 있는 보어로 완전히 딱 나사조임되는 이러한 보어홀들을 통해 삽입될 수 있다. 나사의 머리는 블록(16) 내의 홈에 들어갈 수 있다.

[0033] 시트들(32, 34 및 36) 각각에는 보어홀(42)이 마련된다. 각각의 시트의 보어홀(42)은 다른 시트들 내의 대응하는 보어홀들(42) 및 쓰루-보어홀(20)과 정렬된다. 베이스(38) 내의 대응하는 보어홀(44)과 함께 이들은 배출 채널(30)의 일부를 형성한다.

[0034] 나아가, 시트(32)에는 넓은 보어홀(46)이 마련된다. 보어홀(46)은 저장부(14)를 형성하는 캐버티와 정렬되고 또한 거의 동일한 지름을 가진다. 이것은 도 1에서 잘 알 수 있다. 슬릿(48)은 시트(34) 내에 제공된다. 슬릿(48)은 저장부(14)로부터 출구(26)로 볼들(12)을 안내하는 공급 채널의 일부를 형성한다. 슬릿(48)은 보어홀(46) 아래로부터 보어홀(42)의 범위 바로 앞까지 연장된다. 슬릿(48)의 폭은 저장부(14)로부터 사용되는 볼들(12) 중 하나의 폭보다 더 크다. 볼들은 이때 슬릿(48)을 관통해 잘 움직일 수 있다. 하지만, 슬릿(48)의 폭은, 제2 볼(12)이 다른 볼을 지나는 것을 막기에 충분히 작다. 이러한 방식으로 단지 하나의 볼(12)은 슬릿(48)을 통해 하나의 위치를 따라 움직일 수 있다. 결론적으로, 볼들(12)은 하나씩 슬릿(48)을 통해 개별적으로 이동한다.

[0035] 본 실시예에 있어서 볼들(12)은 슬릿(48)의 중심에서 안내된다. 이 목적을 위해 거의 동일한 길이를 갖는 슬릿(50)이 그 아래에 배치되는 시트(36) 내에 마련된다. 슬릿(50)은 볼(12)의 지름보다 더 작은 폭을 가진다. 이것은 도 3에서 잘 알 수 있다. 그러므로, 볼(12)은 슬릿(50)으로 들어가지 않지만 트랙 상에서와 같이 그 위로 안내된다. 이로써, 볼들(12)은 도 1에 대략적으로 도시된 바와 같이 슬릿(48)에 의해 형성되는 공급 채널 내의 슬릿(50) 상에서 연이어 이동한다. 저장부(14)로부터 먼 끝단(52)에서 슬릿(50)은 원형으로 넓어진다. 확장부(widening)는 볼(12)의 지름보다 더 크다. 그러므로, 볼(12)은 확장부(52)를 통해 아래쪽으로 움직일 수 있다. 이러한 확장부(60)는 또한 슬릿(48)의 끝단에 마련될 수 있다. 이로써, 아래쪽에서의 움직임이 제공된다.

[0036] 연결 채널(54)이 베이스(38) 내에 마련되고, 연결 채널(54)은 경사진 보어홀의 형태를 가진다. 이것은 도 1에서 특히 잘 알 수 있다. 연결 채널(54)은 확장부(52)와 그 위의 슬릿(48) 및 확장부(60)를 각각, 보어홀(44)과, 연결한다. 연결 채널(54)은 볼(12)의 지름보다 더 넓고, 이로써 볼은 공급 채널(48)로부터 확장부들(60 및 52) 및 연결 채널(54)을 통해 배출 채널(30)로 움직일 수 있다.

[0037] 도 4는 도 1에서의 단면 평면에 90 도의 각도 만큼 상대적으로 회전된 수직 단면 평면을 따르는 배출 채널(30)을 관통하는 단면을 보여준다. 볼(12)을 가진 배출 채널(30) 앞의 연결 채널(54)의 끝 범위(56)를 볼 수 있다. 도 5 및 도 6은 슬릿들(48 및 50)의 길이방향으로 측면으로 천이된 단면을 보여준다. 연결 채널(54)의 입구 범위(58)를 볼 수 있다. 입구 범위(58)와 정렬된 확장부(52)의 위치는 도 5 및 도 6에서 볼 수 있다.

[0038] 시트(32)는 공급 채널(48)을 갖는 시트 상에 놓인다. 시트(32)에는 사용되는 볼들(12)의 지름보다 더 작은 지름을 가지는 3 개의 보어홀들(62, 64 및 66)이 마련된다. 이것은 도 1에서 알 수 있다. 보어홀들은 스케일업되면 도 2b에서 잘 볼 수 없을 수 있어, 증가된 스케일로 도시되어 있다. 보어홀들(62, 64 및 66)은 슬릿(48) 위에 길이방향으로 연속해서 천이되어 놓인다. 보어홀(62)은 슬릿들(48 및 50)의 확장된 범위들(60 및 52) 위 저장부(14)로부터 먼 슬릿(48)의 측 상에 마련된다. 보어홀들(64 및 66)은 저장부(14)에 근접한 슬릿들(48 및 50)의 범위에서 길이방향으로 천이된다.

[0039] 도 1은 대략적인 표현이다. 여기서, 보어홀들(62, 64 및 66)은 블록(16) 내의 수직 쓰루 보어홀들(68, 70 및 72)에서 끝난다. 쓰루 보어홀들(68, 70 및 72)은 보어홀들(62, 64 및 66) 각각을 대기에 연결한다. 제거가능한 밸브 또는 셔터(미도시)는 대기와 연결을 제어한다. 이것은 화살표들(74, 76 및 78)에 의해 표현된다.

[0040] 블록(16)에는 측면 보어홀(80)이 마련된다. 보어홀(80)은 슬릿들(48 및 50)의 범위 내 및 보어홀(46)의 범위 내 내부에서 끝난다. 질소와 같은, 불활성 가스를 갖는 가스 소스는 보어홀(80)에 연결된다. 가스는 증가된 압력을 제공한다. 이러한 방식으로, 덮개(18)에 의해 단히는 저장부(14), 슬릿들(48 및 50), 보어홀들(62, 64, 66, 68, 70 및 72) 및 보어홀(54)을 포함하는, 조립체의 전체 내부는, 증가된 압력에 노출된다. 밸브가 보어홀들(68, 70 또는 72) 중 하나에서 대기를 향해 열린다면, 압력 차가 생성된다. 슬릿들(48 및 50) 내의 압력은 보어홀들 내의 압력보다 더 크다. 따라서, 흡인 효과가 생성된다. 공급 채널 내의 볼은 열린 밸브를 갖는 보어홀을 지나갈 때 흡인된다.

[0041] 슬릿(48)에 의해 형성되는 공급 채널의 지름들은 볼(12)이 다른 볼을 지나갈 수 없도록 선택된다. 따라서, 흡인 효과로 인해 볼(12)이 보어홀(62, 64 또는 66)에 고정되면, 어떠한 볼들도 지나갈 수 없다. 공급 채널 내의 통

로는 완전히 막히게 된다. 도 1은 볼이 보어홀들(62, 64 및 66) 각각에 고정되는 상황을 대략적으로 보여준다.

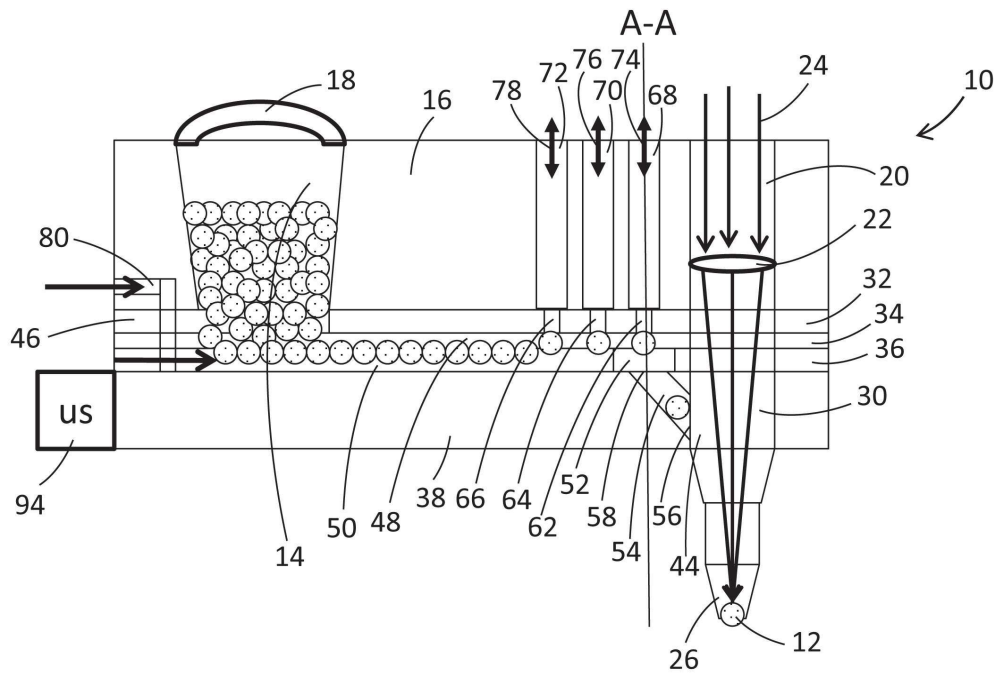
- [0042] 도 1에 대략도로 도시된 바와 같은 채널들(68, 70 및 72)의 제조는 어렵다. 보어홀들(62, 64 및 66)은 매우 작은 지름을 가지고 서로 근접한다. 제조는 시트(32) 상에 놓이는 다른 시트(82)를 추가하는 것에 의해 제조될 수 있다. 시트(82)는 또한 다른 시트들에 대하여 이미 위에서 설명된 바와 같은 보어홀들(40, 42 및 46)을 가진다. 나아가, 시트(82)는 3 개의 슬릿들(84, 86 및 88)을 가진다. 슬릿(84)은 보어홀(62) 상의 범위 내에서 그 출구 측 끝단(90)에서 끝난다. 슬릿(86)은 보어홀(64) 상의 범위 내에서 그 출구 측 끝단(90)에서 끝난다. 슬릿(88)은 보어홀(66) 상의 범위 내에서 그 출구 측 끝단(90)에서 끝난다. 슬릿들(84, 86 및 88)의 출구 측 끝단들(90)은 상대적으로 작아서 이로써 이들은 인접한 보어홀 상의 범위로 연장되지 않는다. 하지만, 그렇지 않다면, 슬릿들(84, 86 및 88)은 확장된다. 보어홀들(68, 70 및 72)과 유사하게 베이스(16)는 약간 더 넓은 보어홀들을 가지고 또한 그 측면으로부터 또는 그 위로부터 대기 측 상의 슬릿들(84, 86 및 88)의 다른 끝단(92)까지 연장된다. 이러한 슬릿들은 시트 내에 레이저를 이용해 쉽게 제조될 수 있다. 초음파 진동기(94)는 고주파를 이용해 조립체를 움직이도록 기능한다. 볼들(12)의 이동성은 진동기(94)를 이용해 개선된다. 이들은 걸리거나 또는 막히지 않을 것이다.
- [0043] 조립체는 이하와 같이 작동한다.
- [0044] 솔더 볼들(12)은 덮개가 열릴 때 저장부(14)로 채워질 수 있다. 그후 저장부(14)는 덮개로 밀폐된다. 볼들(12)은 슬릿(48)으로 보어홀들(46)을 통해 아래쪽으로 떨어진다. 이때 그들은 오른쪽을 향해 움직일 것이다. 도 1은 공급 채널(48)이 필수적으로 수평인 조립체를 보여준다. 움직임은 압력 강하에 의해 야기된다. 출구 방향으로의 볼들의 이동을 개선시키기 위해 공급 채널(48)은 출구 방향으로 아래쪽으로 약간 경사져 있을 수 있다. 이것은 췌기형태의 시트에 의해 또는 전체 조립체를 기울이는 것에 의해 달성될 수 있다. 볼들(12)은 도 3 및 도 6에서 잘 알 수 있는 바와 같이 공급 채널(48)의 중심에 있는 슬릿(50)에 의해 안내된다.
- [0045] 먼저, 대기를 향하는 모든 밸브들이 열린다. 공급 채널(48)과 보어홀(62, 64 및 66) 사이의 전이 범위에서 볼들(12)은 압력 차로 인해 흡인된다. 이로써, 이들은 도 1에서 잘 볼 수 있는 바와 같이, 뒤따르는 볼들에 대한 통로를 막는다.
- [0046] 채널(68)에 있는 밸브가 닫히면, 볼은 보어홀(62)에 의해 방출된다. 이것은 중력으로 인해 연결 채널(54)로 떨어질 것이다. 연결 채널(54)로부터 볼(12)은 배출 채널(30)로 떨어질 것이다. 먼저, 볼은 출구(26)에 갇힐 것이다. 이로써, 출구(26)는 닫힌다. 증가된 압력은 출구 채널(30)에서 및 연결 채널(54)에서 생성된다. 압력 센서(미도시)는 연결 채널(54) 내의 압력을 측정한다. 연결 채널(54) 내의 압력 증가는 볼이 출구(26)의 범위 내에 존재함을 지시한다.
- [0047] 볼(12)이 출구(26)에 도달할 때 보어홀(68) 내의 밸브는 열린다. 보어홀(70) 내의 밸브는 닫힌다. 이로써, 고정된 볼들 중 중간 볼은 방출된다. 이것은 다음 보어홀(68)에서 흡인되고 고정된다. 이때 보어홀(70)에 있는 밸브는 다시 열리고 보어홀(72) 내의 밸브는 닫힌다. 저장부-측 보어홀(66) 앞에 고정된 볼은 방출되고 중간 보어홀(64)에 의해 흡인되어 거기에 고정된다. 보어홀(72) 내의 밸브가 다시 열린 때 공급 채널(48)로부터 새로운 볼이 보어홀(66) 앞에 고정된다. 이것은 뒤따르는 볼들의 이동을 막을 것이다. 이러한 방식으로 단지 하나의 볼만 한번에 출구(26)로 움직인다.
- [0048] 레이저 빔(24)은 렌즈(22) 또는 렌즈 조립체를 가지고 배출 채널(30)로 포커싱된다. 출구(26) 내의 볼은 레이저 빔(24)의 초점 내에 놓인다. 레이저 빔의 에너지는 볼(12)이 솔더를 녹일 수 있도록 선택되고 솔더는 그 아래에 존재하는 기관 상에 배치된다. 출구는 솔더가 사용되어야 하는 이러한 위치에 정확히 위치되는 것이 이해되어야 한다. 조립체는 움직일 수 있는 부품을 사용하지 않는다. 솔더 볼을 배치하기 위한 속도는, 그러므로 밸브들이 닫히는 시간에 의해서만 제한된다. 이들은 디스크 등을 움직이는 데 필요한 시간보다 훨씬 더 작다.
- [0049] IR-센서는 솔더의 온도를 측정한다. 이러한 방식으로 레이저 활동은 제어될 수 있다. 반-투명 미러가 측면으로부터 배출 채널(30)로 레이저 광을 커플링 인하기 위한 이러한 목적을 위해 제공된다. 반-투명 미러는 IR 광을 위쪽으로 전달할 것이다. 레이저는 IR- 또는 VIS-레이저일 수 있다.
- [0050] 본 실시예에 있어서, 전체적으로 필수적으로 입방형 모듈러 블록(100)을 형성하는 조립체가 선택되었다. 단지 출구(26)는 아래쪽으로 연장되는 팁에 마련된다. 이것은 도 7에 대략적으로 도시된 바와 같이 나란히 수 개의 이러한 모듈들(100)을 배치하는 것을 가능하게 한다. 이러한 방식으로 형성되는 모듈러 조립체(102)는 기관(104)을 따라 움직일 수 있거나 또는 기관(104)이 모듈러 조립체(102) 아래로 움직인다.
- [0051] 도 8은 각각의 모듈(100)이 동시에 기관 상에 솔더 볼을 배치할 때 생성되는 패턴을 보여준다. 각각의 모듈을

제어하는 적절한 시간에 의해, 접촉 점들(106)의 위치는 y-방향으로, 즉 기관(14) 또는 모듈러 조립체(102)의 이동 방향으로, 원하는 방식으로 천이될 수 있음이 이해되어야 한다.

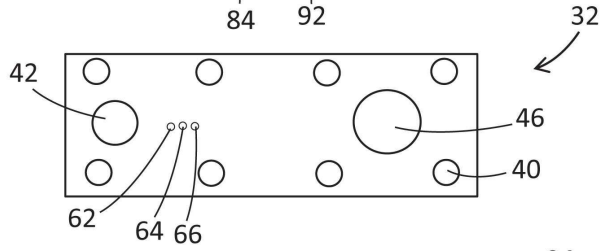
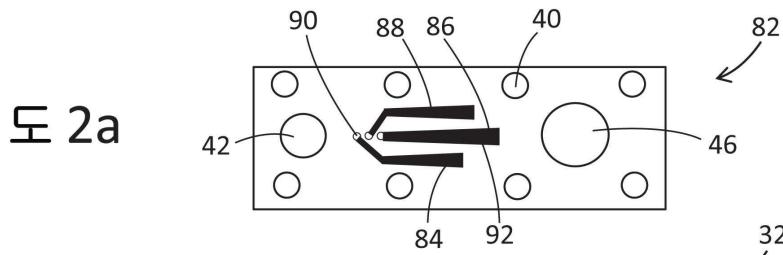
- [0052] 모듈러 조립체를 이용해 접촉 점들의 거리들은 x-방향으로 조정가능하다. 2 개의 접촉 점들(106 및 110) 사이의 거리(112)는, 예를 들어, 대응하는 모듈들(114 및 116)의 출구들의 거리에 의해 결정된다. 출구들은 모듈들(114 및 116)의 앞 범위 내에 있다. 모듈들(114 및/또는 116)이 작은 각 만큼 수직 축 주위로 회전되면, 모듈들(114 및 116)은 소정의 각을 형성한다. 이로써, 모듈들 사이의 거리(108)는 각각의 출구들의 범위 내에서 달라진다.
- [0053] 수직 축 주위로 모듈의 이러한 개별적인 각 움직임들(angular movements)을 가능하게 해주는 각 범위는 컴팩트한 모듈러 조립체들로 한정된다. 이로써, 모듈(100) 사이의 작은 거리들을 이용해, 상황에 따라서는, 모든 범위들을 커버하는 것이 가능하지 않다. 그러므로, 전체 모듈러 조립체가 공통 축 주위로 회전되도록 구성하기 위해 본 조립체가 제공된다. 이것은 화살표(120)에 의해 도시되어 있다. 이 축(118) 주위로 회전할 때 출구들(26)은 움직임 방향에 수직인 행(124)과 정렬되지 않을 것이다. 대신 출구들의 행(124)은 90° 가 아닌 모듈러 조립체 또는 기관(104)의 움직임(122) 방향과 각 α 를 형성할 것이다. 이것은 도 9에 도시되어 있다. 이로써, 접촉 점들 사이의 거리(126)는 예를 들어 도 8에 도시된 바와 같이 최대 거리(112)에 대하여 감소된다.
- [0054] 이러한 회전의 효과는 더 상세하게 다시 도 11에 도시되어 있다. 수 개의 출구들(26)은 하나의 행으로 정렬되는데, 이것은 선(130)에 의해 표현된다. 이 행 내에 놓인 슬더 볼들(134)은 d_1 에 의해 지정되는 거리(112)를 가진다. 모듈러 조립체가 도 7에서 볼 수 있는 바와 같은 각 만큼 회전되면 슬더 볼들은 행(132)으로 정렬된다. 이제 d_2 로 지정되는 d 방향으로의 거리(126)는 d_1 보다 더 작다.
- [0055] 전체 모듈러 조립체의 회전은 모든 거리들이 동일한 방식으로 변화도록 야기시킨다. 하지만, 서로에 대하여 개별적인 모듈들을 경사지도록 하는 것도 가능하다. 도 12는 예를 들어, 거리(136)가 모듈(114)에 대하여 표현 평면에 수직인 수평 축 주위로 수직 평면으로부터 모듈(100)을 기울이는 것에 의해 어떻게 감소되는지 보여준다.
- [0056] 공간에서 전반적으로 모듈러 조립체를 적절하게 안내하는 것에 의해 그리고 그 중에서 개별적인 모듈들을 안내하는 것에 의해 접촉 점의 위치의 조정이 가능함을 알 수 있다. 알려진 조립체들과 달리 기관의 큰 면적들은 슬더와 함께 실질적으로 동시에 적재될 수 있다.
- [0057] 도 13의 측면도에서 볼 수 있는 바와 같이, 수평 축(128) 주위로 전체 모듈러 조립체의 회전은, 동일한 시간 해상도를 갖는 접촉 점들 사이의 작은 거리들을 가능하게 해준다. 이것은 도 10에 도시되어 있다.
- [0058] 단지 하나의 모듈들의 행이 사용되는 모듈러 조립체들만 사용될 수 있지 않음이 이해되어야 한다. 동일한 방식으로 복수의 모듈들이 움직임 방향으로 연속하여 배치될 수 있고 이로써 기관의 전체 영역들은 동시에 공급될 수 있다.

도면

도면1

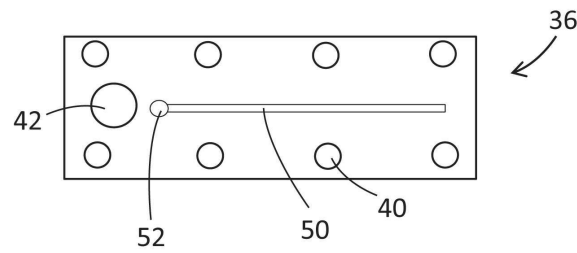
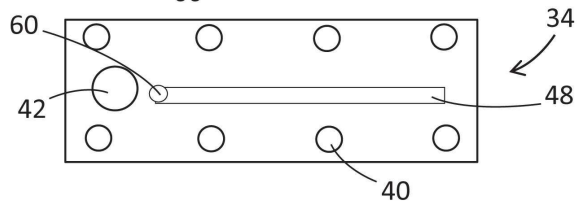


도면2



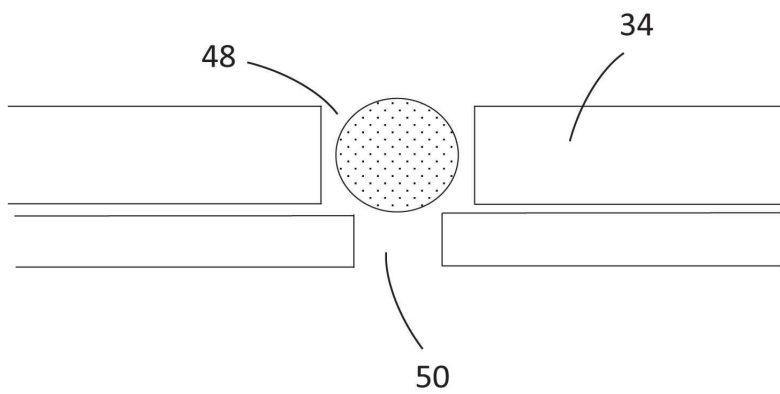
도 2b

도 2c

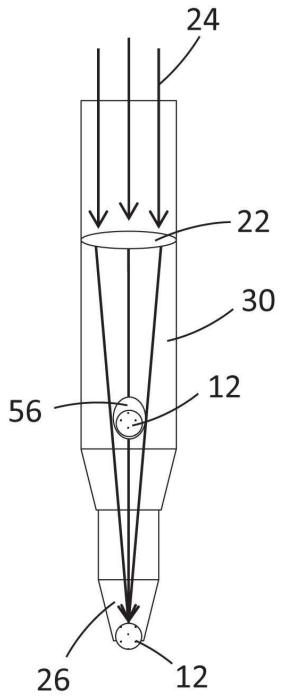


도 2d

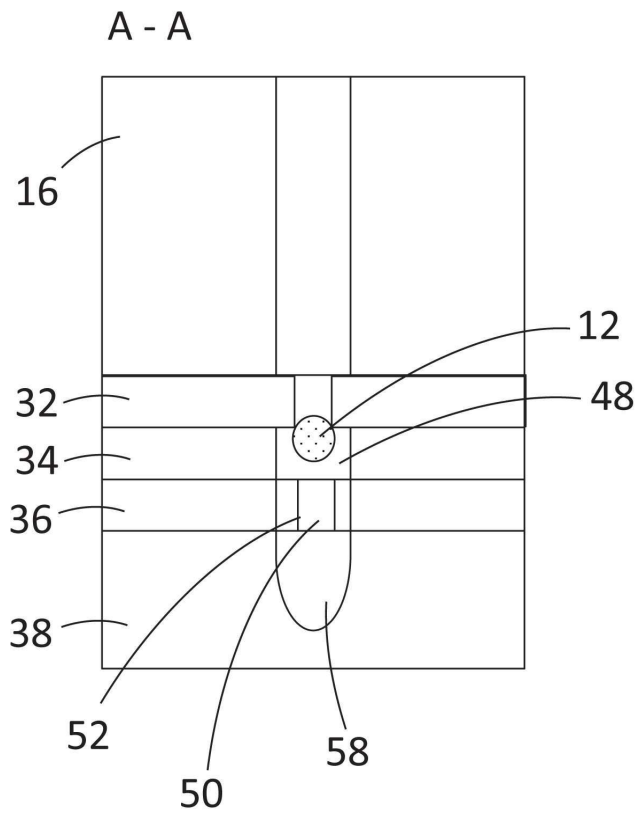
도면3



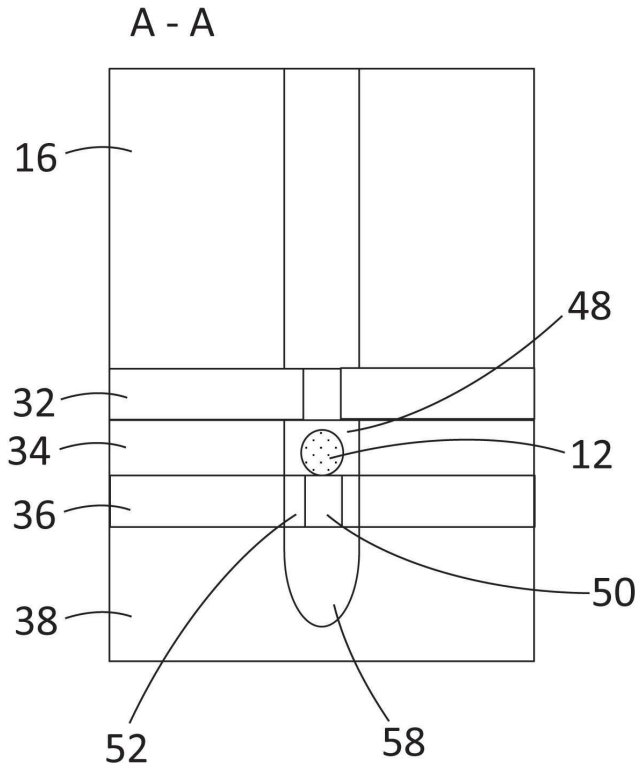
도면4



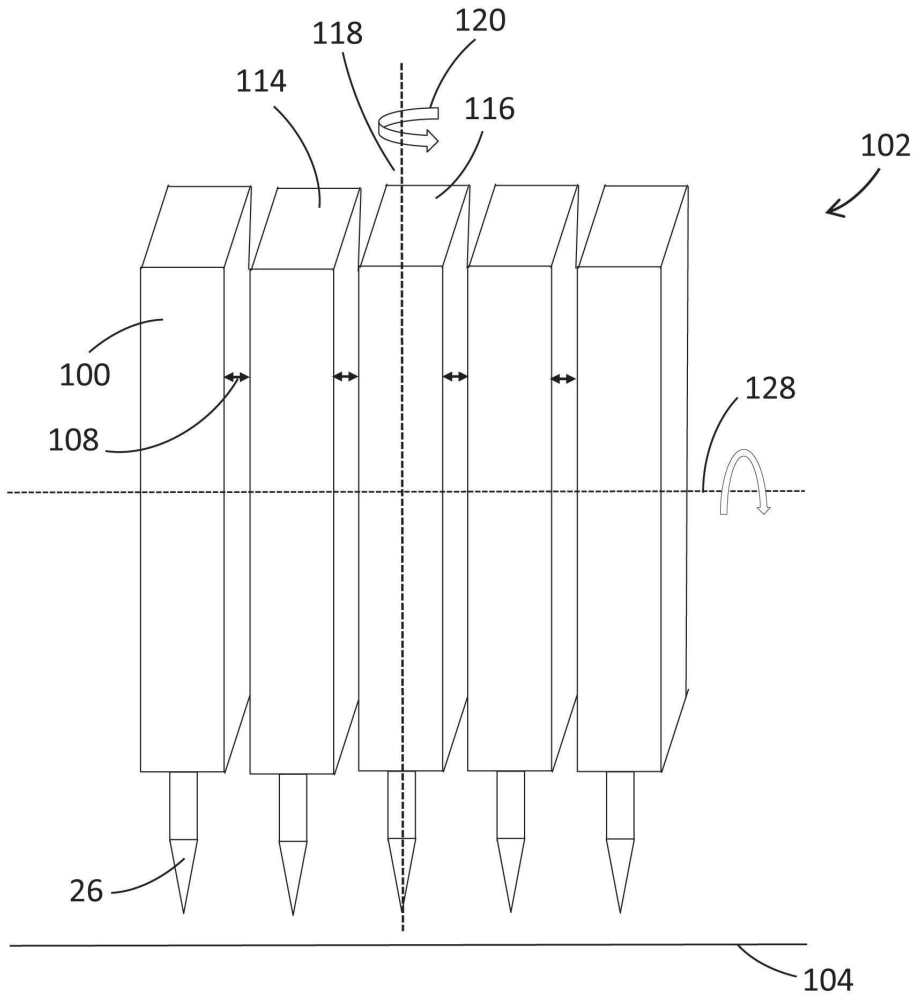
도면5



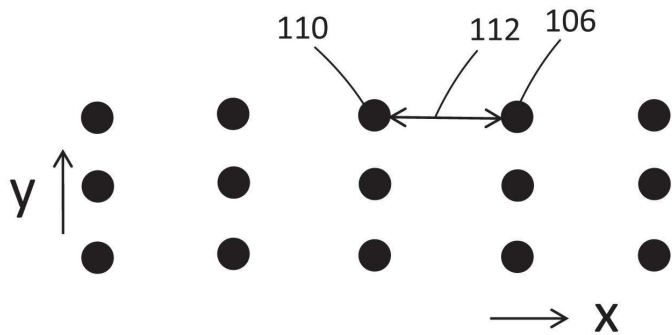
도면6



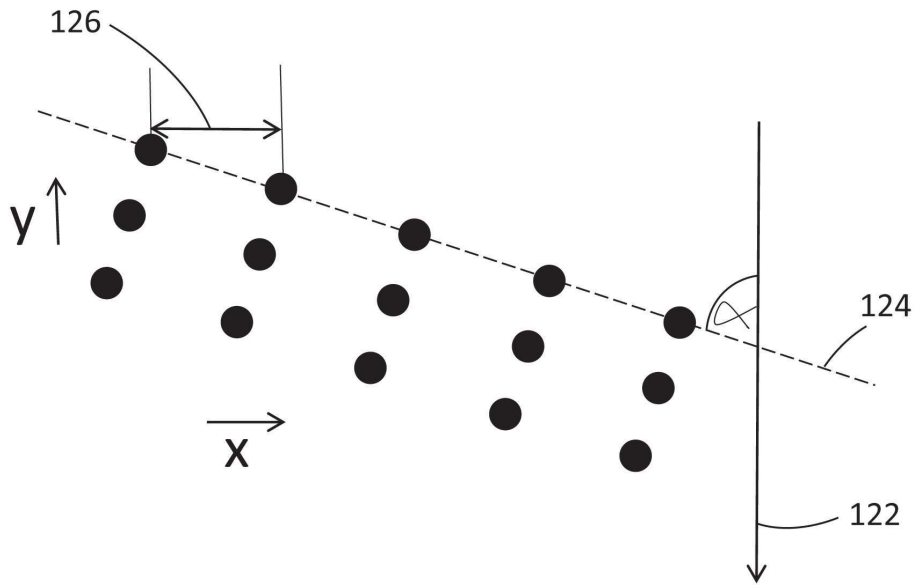
도면7



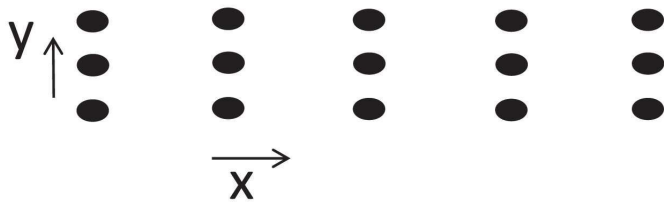
도면8



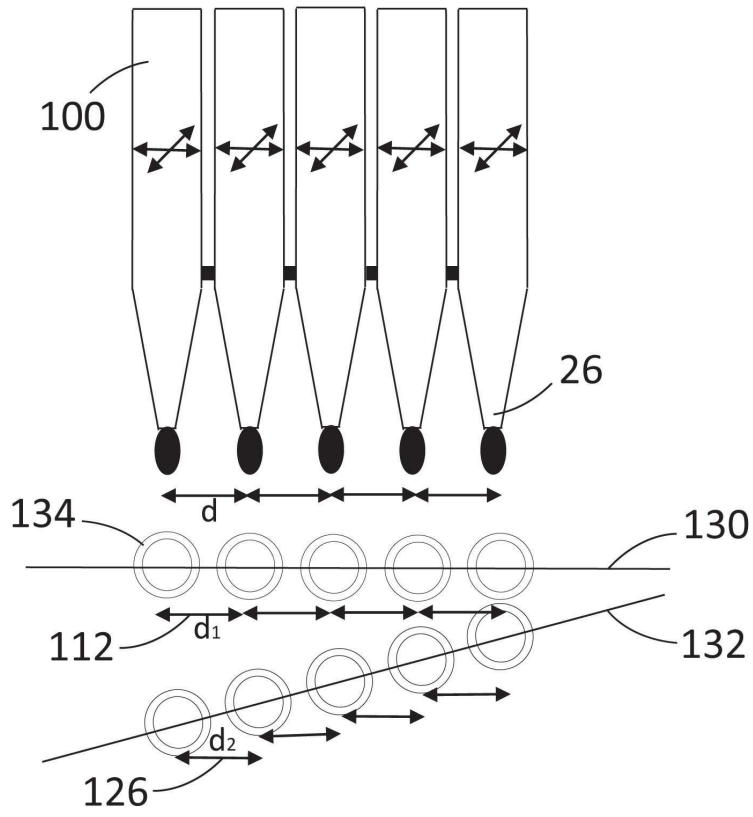
도면9



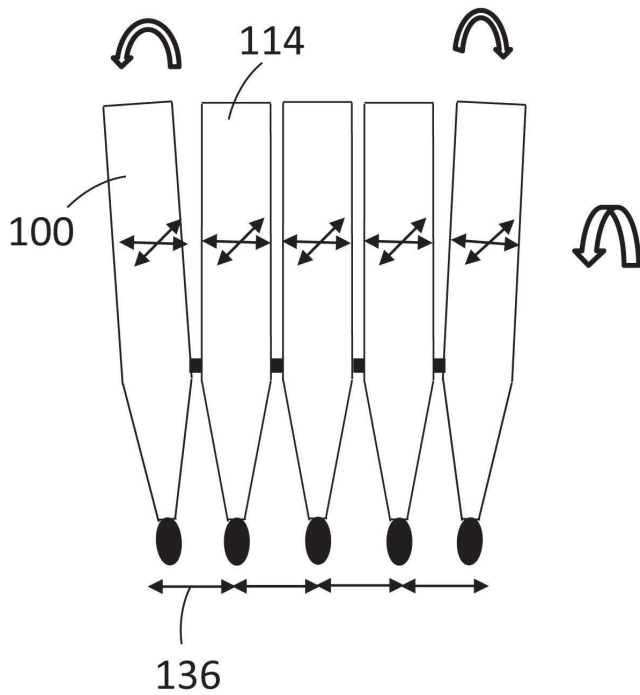
도면10



도면11



도면12



도면13

