

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 21/00
H01L 21/027

(11) 공개번호 10-2005-0121913
(43) 공개일자 2005년12월28일

(21) 출원번호 10-2004-0047021
(22) 출원일자 2004년06월23일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 윤창주
경기도 수원시 권선구 권선동 상록아파트 515동1102호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 베이크 장치

요약

기판을 베이크하기 위한 장치가 구비되어 있다. 기판을 베이크하기 위한 베이크 플레이트와, 상기 베이크 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이크 플레이트 전면을 가열하기 위한 주 히터와, 상기 베이크 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이크 플레이트 상부면의 각 영역별로 상기 베이크 플레이트를 개별적으로 가열시키기 위한 보조 히터와, 상기 베이크 플레이트의 각 영역별로 적어도 하나씩 설치되어 상기 베이크 플레이트의 온도를 검출하는 온도 센서들 및 상기 온도 센서들에서 검출된 온도와 기 설정된 온도를 비교하여 상기 베이크 플레이트의 각 영역이 상기 설정된 온도에 근접하게 되도록 상기 보조 히터를 콘트롤하는 온도 콘트롤러를 구비한다. 상기 베이크 장치는 플레이트의 영역별로 온도를 제어할 수 있어 전 영역에서 균일한 온도로 기판을 베이크 할 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 베이크 장비에 포함되는 베이크 플레이트의 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 베이크 플레이트를 사용하였을 때 베이크 플레이트 위치별 온도 곡선이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기판 베이크 장치의 단면도이다.

도 4는 도 3의 베이크 장치에서 베이크 플레이트 부위를 나타내는 평면도이다.

도 5는 도 3의 베이크 장치에서 베이크 플레이트의 가열 온도를 제어하는 파트의 블록도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 챔버 102 : 커버

104 : 베이스 106 : 베이크 플레이트

108 : 주 히터 110 : 보조 히터

112 : 온도 센서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기관을 가열하는 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기관 전면을 균일하게 가열하기 위한 베이크 장치에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 장치는 증착 공정, 식각 공정, 확산 공정, 사진 공정등과 같은 단위 공정들을 반복적으로 수행함으로써 제조된다. 최근에, 고도로 집적화된 반도체 장치를 형성하기 위해서, 상기 공정들 중에서 원하는 패턴들을 형성하기 위한 공정인 사진 공정이 가장 중요한 공정으로 대두되고 있다.

상기 사진 공정은 식각이나 이온 주입이 될 부위와 보호되어야 할 부위를 정의하기 위해 포토레지스트로서 패턴을 형성하는 공정이다. 이를 위해, 기관 상에 포토레지스트를 스핀 코팅하는 공정, 상기 포토레지스트와 마스크를 정렬하고 상기 마스크를 통해 선택적으로 광을 조사하는 노광 공정 및 상기 포토레지스트를 현상하는 공정을 순차적으로 수행한다. 포토레지스트의 성질에 따라, 상기 현상 공정 시에 노광된 부위가 제거되거나 또는 노광되지 않은 부분이 제거하여 예비 포토레지스트 패턴을 형성한다. 상기 현상 공정을 수행한 이 후에, 남아있는 현상액을 물 등을 사용하여 린스하고, 포스트 베이크 공정 및 하드 베이크 공정을 수행하여 포토레지스트 패턴을 완성한다.

상기 베이크 공정은 구체적으로 챔버 내에 구비되는 베이크 플레이트 상에 예비포토레지스트 패턴이 형성된 기관을 내려 놓음으로서 기관을 가열하는 베이크 장치를 사용하여 수행한다. 이 때, 상기 기관 전면에 균일한 온도로 상기 기관이 가열되어야만 상기 베이크에 의해 형성되는 포토레지스트 패턴의 선폭도 기관 전 영역에서 균일해진다. 더구나, 최근에 형성하고자 하는 포토레지스트 패턴이 점점 미세해짐에 따라, 상기 베이크 온도가 균일성이 포토레지스트의 패턴의 균일성을 더욱 크게 좌우하고 있다.

도 1은 종래의 베이크 장비에 포함되는 베이크 플레이트의 평면도이다.

도 1을 참조하면, 베이크 플레이트(10) 내에는 하나의 열선(12)이 상기 베이크 플레이트 상부면을 가열할 수 있도록 배치되어 있다. 또한, 상기 베이크 플레이트(10)의 온도를 검출하기 위한 온도 센서(32)가 구비되고, 상기 온도 센서(32)를 통해 검출된 온도가 설정된 온도에 비해 낮거나 높은 경우에, 상기 설정된 온도가 되도록 상기 열선(12)을 구동시킨다.

상기 베이크 플레이트(10)를 채용하는 베이크 장비를 사용하는 경우, 상기 베이크 플레이트(10)의 온도를 전체적으로 상승시키거나 낮추는 것만이 가능하고 상기 베이크 플레이트(10)의 각 영역별로 온도를 컨트롤할 수 없다. 그런데, 상기와 같이 하나의 열선(12)을 사용하여 베이크 플레이트(10)를 가열하더라도 국부적으로 온도가 높거나 또는 낮아서 베이크 플레이트(10) 내의 온도 산포가 크게 나타난다.

도 2는 도 1에 도시된 베이크 플레이트를 사용하였을 때 베이크 플레이트 위치별 온도 곡선이다. 도 2에서 동일한 라인은 동일한 온도를 갖는 것을 의미한다.

도 2를 참조하면, 베이크 플레이트의 각 영역별로 온도의 차이가 나타나고 있다. 상기 베이크 플레이트는 109.53℃ 내지 110.13℃ 의 온도를 갖고 있으며 영역별로 약 1.6℃ 정도의 온도 차이가 있다.

상기와 같은 온도 산포에 의해, 기관 전 영역에서 균일한 선풍을 갖는 포토레지스트 패턴이 형성되기가 매우 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 베이킹 플레이트의 가열할 시에 온도 산포가 감소되는 베이킹 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일실시예에 따른 베이킹 장치는, 기관을 베이킹하기 위한 베이킹 플레이트와, 상기 베이킹 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이킹 플레이트 전면을 가열하기 위한 주 히터와, 상기 베이킹 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이킹 플레이트 상부면의 각 영역별로 상기 베이킹 플레이트를 개별적으로 가열시키기 위한 보조 히터와, 상기 베이킹 플레이트의 각 영역별로 적어도 하나씩 설치되어 상기 베이킹 플레이트의 온도를 검출하는 온도 센서들 및 상기 온도 센서들에서 검출된 온도와 기 설정된 온도를 비교하여 상기 베이킹 플레이트의 각 영역이 상기 설정된 온도에 근접하게 되도록 상기 보조 히터를 컨트롤하는 온도 컨트롤러를 구비한다.

상기 베이킹 장치는 보조 히터를 구비함으로써, 상기 베이킹 플레이트 전 영역에서 균일한 온도를 유지할 수 있다. 따라서, 반도체 제조 공정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기관 베이킹 장치의 단면도이다. 도 4는 도 3의 베이킹 장치에서 베이킹 플레이트 부위를 나타내는 평면도이다. 도 5는 도 3의 베이킹 장치에서 베이킹 플레이트의 가열 온도를 제어하는 파트의 블록도이다.

도 3을 참조하면, 베이킹 공정이 수행되기 위한 챔버(100)가 구비된다. 상기 챔버(100)는 원통형으로 되어 있다. 상기 챔버(100)의 상부에는 상기 챔버(100)를 덮기 위한 커버(102)가 구비되어 있다. 상기 커버(102)는 상기 챔버(100) 내부를 밀폐하거나 상기 챔버(100) 내부를 오픈하는 기능을 한다.

상기 챔버(100)의 내부의 하부면에는 베이스(104)가 구비된다.

상기 베이스(104)의 상부면에는 기관(W)을 균일하게 베이킹하기 위한 베이킹 플레이트(106)가 구비된다. 상기 베이킹 플레이트(106) 상에 상기 기관(W)이 수평 방향으로 놓여지게 된다.

상기 베이스(104)는 상기 베이킹 플레이트(106)를 안정적으로 지지하는 역할을 한다. 상기 베이스(104)의 표면에는 상기 챔버(100)의 외부와의 온도 차이에 의해 상기 챔버(100)의 내부에서 대류 현상이 발생되지 않도록 테프론 코팅이 되어 있고, 상기 챔버(100) 내부에 유지되는 열이 외부로 방출되는 것을 차단하기 위한 단열층이 형성되어 있다.

또한, 상기 베이킹 플레이트(106)의 윗면에는 상기 기관(W)이 수평 방향으로 놓여지도록 지지하는 지지핀(120)이 설치되어 있다. 상기 지지핀(120) 상부면에 기관(W)이 놓여져서 상기 베이킹 플레이트(106) 상부면에 상기 기관(W)이 직접 접촉되지 않는다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 베이킹 플레이트(106) 내부에는 상기 베이킹 플레이트(106) 전면을 가열하기 위한 주 히터(108, main heater)가 구비된다. 상기 주 히터(108)는 상기 베이킹 플레이트(106)의 상부 전면을 고르게 가열할 수 있도록 배치된 하나의 주 열선(108a, main heating coil)과 상기 주 열선(108a)에 파워를 가해주기 위한 주 파워 공급부(108b)를 포함한다. 상기 주 파워 공급부(108b)로부터 상기 주 열선(108a)에 파워가 가해짐에 따라 상기 주 열선(108a)이 가열되고 이로 인해 상기 베이킹 플레이트(106)의 온도가 증가하게 된다.

상기 베이킹 플레이트(106) 내부에는 상기 베이킹 플레이트(106)를 개별적으로 가열시키기 위한 보조 히터(110, sub heater)가 구비된다. 상기 보조 히터(110)는 상기 베이킹 플레이트(106) 표면의 각 영역을 개별적으로 가열시키기 위한 보조 열선(110a)들과 상기 보조 열선(110a)들 각각에 별도로 파워를 가해주기 위한 보조 파워 공급부(110b)들을 포함한다. 상기 보조 파워 공급부(110b)들 각각에 별도로 전원을 가해줌으로써 상기 각 영역에서의 베이킹 플레이트(106)의 온도를 미세하게 조절할 수 있다.

상기 보조 열선(110a)은 상기 각각의 영역 내에서 고르게 배치되어 있다. 도 4에서는 A로 표시된 작은 실선으로 나누어지는 영역이 하나의 영역으로 지정된다. 상기 베이킹 플레이트(106) 표면은 적어도 10개의 영역으로 나누어지는 것이 바람직하며, 이로 인해, 상기 개별 제어가 가능한 보조 열선(110a)도 적어도 10개를 구비하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 상기 보조 열선(110a)은 10개 내지 20개 정도를 구비한다. 상기 보조 열선(110a)이 10개 이하이면, 상기 베이킹 플레이트(106)의 온도 산포를 최소화하기 위한 영역별 제어 효과가 적다. 또한, 상기 보조 열선(110a)이 10개 이상이면, 상기 각각의 보조 열선(110a)을 제어하기 위한 보조 파워 공급부(110b)도 10개 이상이 요구되어 상기 보조 히터(110)의 관리상 어려움이 있다.

이하에서는 상기 베이킹 플레이트(106)의 영역을 제1 내지 제n 영역으로 나누는 것으로 하고, 상기 보조 히터(110)는 상기 제1 내지 제n 영역을 각각 개별적으로 가열시키는 제1 내지 제n 보조 열선과 상기 제1 내지 제n 보조 열선 각각에 파워를 개별적으로 가해주는 제1 내지 제n 보조 파워 공급부들을 구비하는 것으로 하여 설명한다.

상기 베이킹 플레이트(106)의 각 영역별로 적어도 하나씩 설치되어 상기 베이킹 플레이트(106)의 영역별로 온도를 각각 검출하는 온도 센서(112)들이 구비된다. 상기 온도 센서(112)는 상기 베이킹 플레이트(106)의 전 영역에 고르게 분포하도록 배치한다.

상기 베이킹 플레이트(106) 내에 구비되는 온도 센서(112)는 10개 이상인 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 상기 온도 센서(112)는 10 내지 20개 정도를 구비한다. 상기 온도 센서(112)가 10개 이하이면 기관(W) 전면에 대해 온도의 산포를 정확히 측정하기가 어려우며, 상기 온도 센서(112)가 20개 이상이면, 상기 온도 센서(112)들을 관리하는 것이 어려워진다. 즉, 상기 온도 센서(112)들을 장착하는 경우, 상기 온도 센서(112)들이 정상적으로 작동하는지 여부를 정기적으로 검사하여 관리하여야 하는데 상기 온도 센서(112)가 너무 많을 경우에 이러한 관리에 어려움이 있다.

상기 온도 센서(112)들에서 검출된 온도와 기 설정된 온도를 비교하여 상기 베이킹 플레이트(106)의 각 영역이 상기 설정된 온도에 근접하도록 상기 보조 파워 공급부(110b)들을 각각 제어하는 온도 콘트롤러(114)를 구비한다.

즉, 상기 온도 콘트롤러(114)는 온도 센서(112)들로부터 검출된 온도를 각각 입력받고, 상기 입력받은 온도를 기 설정된 온도와 각각 비교한다. 상기 비교 결과, 다음에, 상기 입력 온도가 기 설정된 온도에 비해 낮게 검출되는 영역에는 상기 영역의 하부에 위치하는 보조 열선에 전원이 온 되도록 하는 신호를 출력시킨다. 또한, 상기 입력 온도가 기 설정된 온도에 비해 높게 검출되는 영역에는 상기 영역의 하부에 위치하는 보조 열선에 전원이 오프 되도록 하는 신호를 출력시킨다.

상기 온도 콘트롤러(114)에서의 구체적인 온도 제어 방법은 상기 각각의 영역에 포함되는 보조 히터(110)와 상기 온도 센서(112)의 개수에 따라 조금씩 달라질 수 있다. 이하에서는, 이에 대해 좀더 상세하게 설명한다.

먼저, 제1 내지 제n 영역 내에 제1 내지 제n 보조 히터가 구비되고, 각 영역별로 1개씩 제1 내지 제n 온도 센서가 구비되는 경우에는, 상기 각 영역과 각 영역에 구비되는 온도 센서가 서로 대응된다. 때문에, 상기 온도 콘트롤러(114)에서는 상기 각각의 온도 센서(112)에서 출력된 온도를 기 설정된 온도와 각각 비교하여 상기 각 온도 센서(112)가 위치한 영역에 대응하는 보조 열선(110a)을 구동하기 위한 신호를 출력한다.

이와는 달리, 상기 제1 내지 제n 영역 내에 제1 내지 제n 보조 히터가 구비되고, 적어도 1개의 영역에서 1개 이상의 온도 센서가 구비된 경우에 대해 설명한다. 간단한 예로서, 제1 영역에서 2개의 온도 센서(이하, 제1 및 제2 온도 센서)가 구비되는 경우를 살펴보면, 상기 온도 콘트롤러(114)는 상기 제1 및 제2 온도 센서에서 출력되는 각각의 온도와 기 설정된 온도와의 차이가 각각 최소가 될 수 있도록 상기 제1 영역에 대응하는 보조 열선(110a)을 구동하도록 한다.

상기와 같이, 베이킹 플레이트(106)에 다수개의 온도 센서(112)를 구비하고, 상기 온도 센서(112)에 의해 검출된 온도를 기준으로 상기 베이킹 플레이트(106)의 온도를 개별적으로 콘트롤함으로써 기관 전 영역을 균일한 온도로 베이킹할 수 있다. 또한, 상기 베이킹 장치를 사용함으로써, 상기 기관 상에 균일한 선폭을 갖는 포토레지스트 패턴을 형성할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 베이킹 장치를 사용함으로써, 기관 전 영역을 균일한 온도로 베이킹 할 수 있다. 때문에, 베이킹 공정을 수반하는 반도체 단위 공정 예를 들어 사진 공정 시에 공정 불량을 최소화할 수 있고, 이로 인해 반도체 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판이 로딩되고 상기 기판을 베이킹하기 위한 베이킹 플레이트;

상기 베이킹 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이킹 플레이트 전면을 가열하기 위한 주 히터;

상기 베이킹 플레이트 내부에 구비되고, 상기 베이킹 플레이트 상부면의 각 영역별로 상기 베이킹 플레이트를 개별적으로 가열시키기 위한 보조 히터;

상기 베이킹 플레이트의 각 영역별로 적어도 하나씩 설치되어 상기 베이킹 플레이트의 온도를 검출하는 온도 센서들; 및

상기 온도 센서들에서 검출된 온도와 기 설정된 온도를 비교하여 상기 베이킹 플레이트의 각 영역이 상기 설정된 온도에 근접하도록 상기 보조 히터를 컨트롤하는 온도 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 베이킹 장치.

청구항 2.

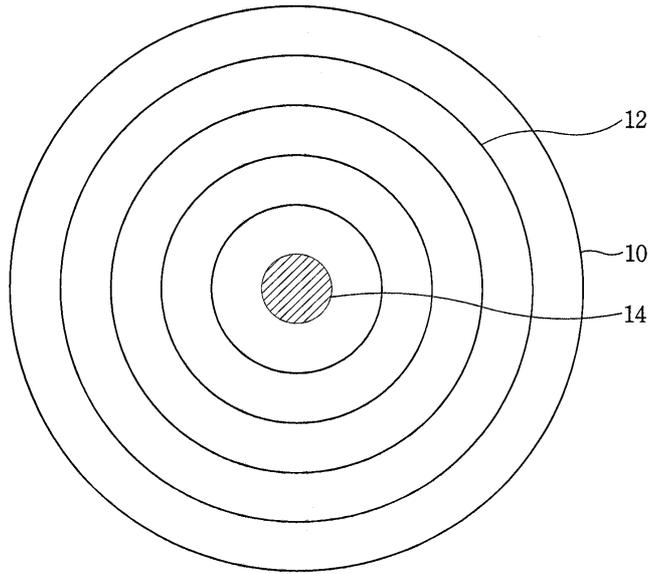
제1항에 있어서, 상기 온도 센서는 10 개 이상을 구비하는 것을 특징으로 하는 베이킹 장치.

청구항 3.

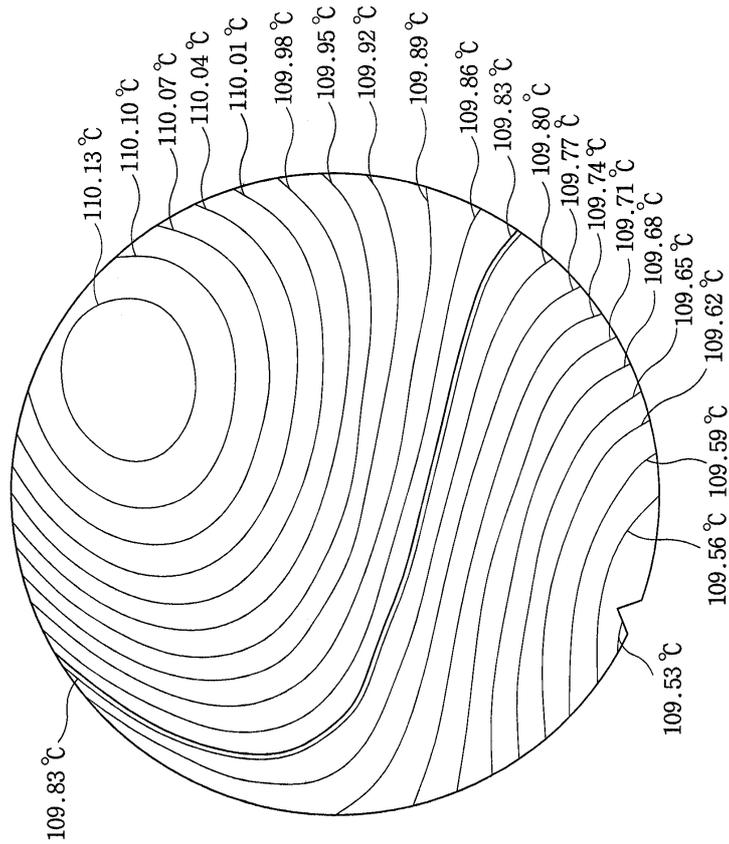
제1항에 있어서, 상기 각 영역별로 2개 이상의 온도 센서가 구비되는 경우, 상기 온도 컨트롤러는 상기 각 온도 센서에서 출력되는 각각의 온도와 상기 기 설정된 온도와의 차이가 각각 최소가 될 수 있도록 상기 온도 센서가 위치한 영역 해당 영역을 개별적으로 가열하도록 보조 히터를 구동하는 것을 특징으로 하는 베이킹 장치.

도면

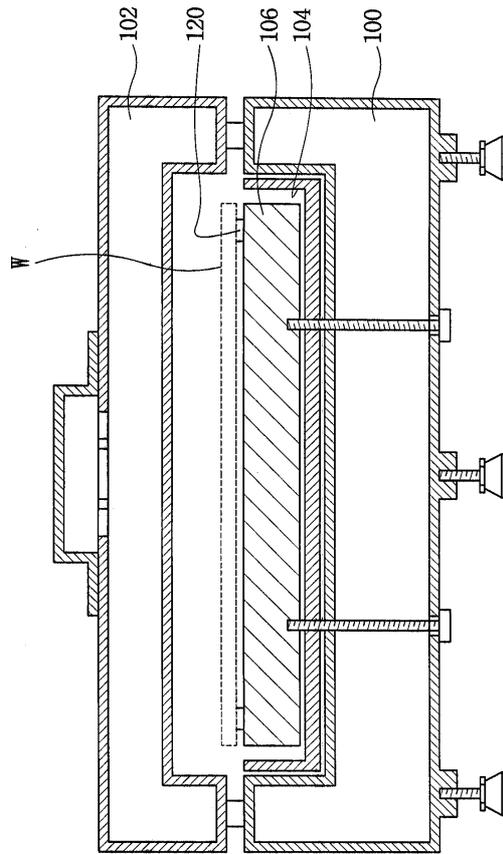
도면1



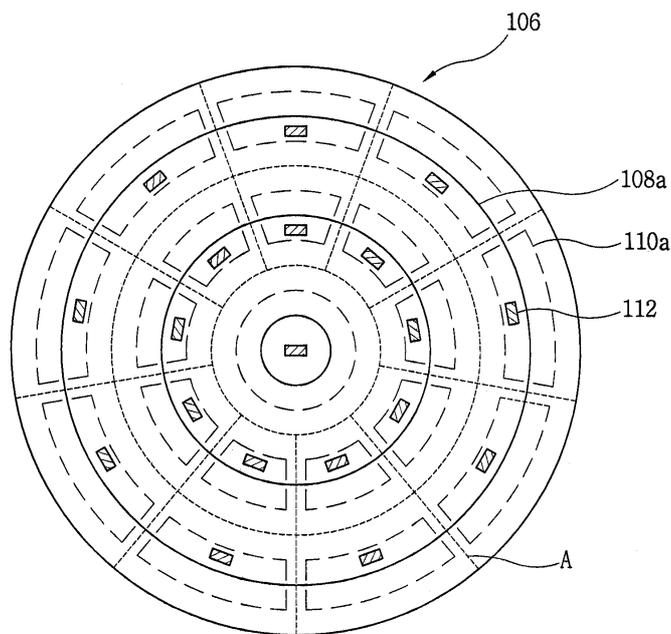
도면2



도면3



도면4



도면5

