



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0018842
(43) 공개일자 2013년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23F 1/08 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)
H05K 3/06 (2006.01) *B05B 13/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7028821
(22) 출원일자(국제) 2011년03월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년11월01일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2011/000350
(87) 국제공개번호 WO 2011/120509
국제공개일자 2011년10월06일
(30) 우선권주장
10 2010 013 909.2 2010년04월01일 독일(DE)

(71) 출원인
담바허, 블프강
독일연방공화국, 73434 알렌, 스페하드백 7
(72) 발명자
랑, 마크스
독일연방공화국, 73579 쉐싱엔, 암 프라이바트 13
(74) 대리인
특허법인오리진

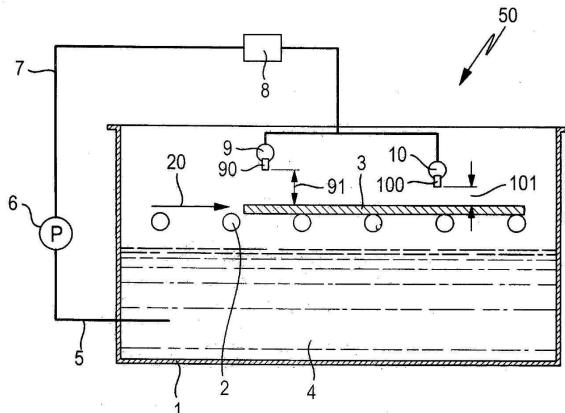
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는 처리되는 기판의 표면에 유체를 공급하기 위한 하나 이상의 제1 분무 노즐을 가지고, 상기 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 배치되며, 하나 이상의 제2 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어져 배치되고, 상기 제1 거리에 대한 제2 거리의 비율을 0.1 내지 0.8이다. 상기 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량이 제1 유량이고, 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량이 제2 유량일 때, 제1 유량에 대한 제2 유량의 비율은 0.005 내지 0.5이다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판의 표면에 유체를 분무하기 위한 하나 이상의 제1 분무 노즐을 가지고, 상기 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 배치되며, 하나 이상의 제2 분무 노즐이 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어져 배치되고, 상기 제1 거리에 대한 제2 거리의 비율을 0.1 내지 0.8이며, 상기 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 제1 유량과 상기 유체가 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 제2 유량에 대하여, 상기 제1 유량에 대한 제2 유량의 비율은 0.005 내지 0.5인 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기판은 입구 구멍을 가지는 입구측에서 출구 구멍을 가지는 출구측으로 상기 장치를 통과하여 이송될 수 있는 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기판은, 이송 방향으로 먼저 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐에 의하여 분무된 후 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐에 의하여 분무되고, 그 후 하나 이상의 제3 분무 노즐에 의하여 분무되며, 상기 제3 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제3 거리만큼 떨어져 있고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리와 같거나 큰 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 장치는 입구측을 가지는 제1 절반과 출구측을 가지는 제2 절반을 포함하며, 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐은 상기 제2 절반에 위치하는 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 분무 노즐 중 하나의 제1 분무 노즐과 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐 중 하나의 제2 분무 노즐은 서로 인접하여 배치되고, 상기 하나의 제1 분무 노즐의 분무 영역과 상기 하나의 제2 분무 노즐의 분무 영역이 서로 겹치지 않을 만큼 떨어져 있는 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치.

청구항 6

하나 이상의 제1 분무 노즐을 통하여 기판의 표면에 유체가 분무되고, 상기 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 배치되며, 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어진 하나 이상의 제2 분무 노즐을 통하여 상기 기판의 표면에 유체가 분무되고, 상기 제1 거리에 대한 제2 거리의 비율을 0.1 내지 0.8이며, 상기 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 제1 유량과 상기 유체가 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 제2 유량에 대하여, 상기 제1 유량에 대한 제2 유량의 비율은 0.005 내지 0.5인 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유체는 상기 기판의 표면을 활성화시키는 오존 또는 유체로 농축된 에칭 매질을 가지는 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 기판은 입구 구멍을 가지는 입구측에서 출구 구멍을 가지는 출구측으로 상기 장치를 통과하여 이송되며, 상기 기판은 이송 방향으로 먼저 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐에 의하여 분무된 후 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐에 의하여 분무되고, 그 후 하나 이상의 제3 분무 노즐에 의하여 분무되며, 상기 제3 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제3 거리만큼 떨어져 있고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리와 같거나 큰 것을 특징으로 하는, 기판의 표면에 유체를 분무하는 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 기판에 유체를 분무하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

표면 처리, 예를 들어 유체를 통한 기판의 분무 처리에 있어서, 한편으로는 가능한 정확한 처리가 요구되고, 다른 한편으로는 효율적인 처리가 요구되어 상기 처리 시간은 가능한 짧아야 한다. 만약 상기 기판이 회로 기판인 경우, 상기 표면 처리는 세척 작업, 세정 작업, 필름 현상 작업, 구리 에칭 작업, 레지스트 박리 작업 또는 이와 유사한 작업을 포함할 수 있다.

[0003]

표면 처리의 강도를 증가시킨다면 상기 표면 처리에 걸리는 시간은 매우 감소하지만, 동시에 처리 구조의 정확성에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 만약 전체 영역이 구리로 라미네이트된 레지스트 구조의 회로 기판이 에칭 처리되는 경우, 상기 회로 기판 상에 에칭재(etching agent)를 분무할 때 이러한 문제점이 발생할 수 있다. 만약 분무 강도가 증가하게 된다면, 레지스트가 제공되지 않는 영역의 에칭이 감소되게 되고, 상기 레지스트 아래에 위치한 구리 트랙의 측벽이 침범되게 된다. 이러한 문제점을 언더-에칭(under-etching) 현상이라 한다. 언더-에칭 현상은 상기 레지스트 구조들 사이의 영역에서 더 많은 물질 교환이 집중적으로 이루어 지면 질수록 더 강하게 발생한다. 이 때문에, 당해 업계의 당업자는 도달 가능한 전도 트랙의 정확성과 처리 속도 사이에서 절충점을 찾을 것이다. 실제로, 양질의 결과물이 이러한 방법을 통해서 얻어질 수 있다.

[0004]

하지만, 전도 트랙의 면적과 전도 트랙 사이의 거리가 점차 감소함에 따라, 상기 전도 트랙 사이의 영역이 더 이상 구리로부터 자유롭지 못하여 상기 전도 트랙들 사이에서 전기적 단락 회로가 발생할 수 있다는 문제점이 발생한다. 상기 에칭 처리의 강도를 감소시킴으로써, 전도 트랙 사이의 좁은 영역에서도 충분한 물질 교환이 발생할 수 있다. 하지만, 처리 시간은 현저하게 증가되게 된다. 더 나아가, 전도 트랙 사이의 거리가 다른 전도 트랙 사이의 거리에 비하여 상대적으로 작은 위치에서, 전도 트랙 사이의 거리가 더 넓다면 발생하지 않을 에러 프로파일(error profile)이 생기게 된다. 이러한 에러 프로파일은 보통 회로 기판의 기재(base material)의 표면을 거칠게 만든다. 그 후 상기 라미네이트 처리를 통해 적용된 구리 층은 상기 회로 기판의 기재의 표면에 존재하는 오목부들에서 기계적으로 고정되게 됨으로써, 상기 회로 기판의 기재의 표면 옆지에서 평균 두께를 가지는 구리 층뿐 아니라 구리로 이루어진 미세 가지들(fine branchings)이 발생하게 된다. 만약 에칭 작업이 상기 회로 기판의 표면 상에 에칭 유체를 사용하는 분무 작업을 통해서 이루어진다면, 대부분의 경우에 있어, 서로 근접하게 뺀어 있고 상대적으로 서로 가깝게 위치하는 전도 트랙들로부터 상기 구리를 상기 회로 기판의 기재의 표면에서 완전히 제거할 수 있다. 하지만, 상기 표면의 가지들에 존재하는 구리는 완전히 에칭되어 제거되지 않고 계속 남아 있을 수 있다. 그 이유는, 상기 에칭 유체와 구리 사이의 물질 교환이 미세 가지들에서는 거의 일어나지 않아, 상대적으로 긴 처리 시간을 가진다 할지라도 상기 구리는 완전히 제거되지 않기 때문이다. 상기 가지들 사이에 존재하는 이러한 미세 구리 잔여물은, 이후 전도 트랙을 전류가 통과할 때 신호의 품질을 떨어트리고 상대적으로 높은 노이즈 신호를 발생시키기 때문에 좋지 않은 영향을 준다. 더 나아가, 상기 가지들은 어느 한 전도 트랙에서 인접하는 다른 전도 트랙에까지 도달하게 되어, 전류가 상기 전도 트랙을 통과하여 흐를 때, 상기 두 전도 트랙 사이에서 단락 회로를 발생시킬 위험이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

따라서, 본 발명의 목적은 높은 표면 품질과 정확성을 가지며 동시에 짧은 처리 시간을 가지는 구조가 얻어질

수 있도록 하는, 기판에 유체를 분무하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 목적은 독립항인 청구항 제1항을 통해서 장치로서 달성되고, 독립항인 청구항 제6항을 통해서 방법으로서 달성된다. 더 나아가, 본 발명의 추가적인 특징은 종속 청구항으로서 달성된다.

[0007] 본 발명에 따라 기판의 표면에 유체를 분무하는 장치는 처리되는 상기 기판의 표면에 유체를 공급하기 위한 하나 이상의 제1 분무 노즐을 가지고, 상기 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 배치된다. 더 나아가, 상기 장치는 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어져 배치되는 하나 이상의 제2 분무 노즐을 가지고, 상기 제1 거리에 대한 제2 거리의 비율을 0.1 내지 0.8이다. 본 발명에 따르면, 상기 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량을 제1 유량이라 하고, 상기 유체가 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량을 제2 유량이라 할 때, 제1 유량에 대한 제2 유량의 비율은 0.005 내지 0.5이다.

[0008] 기판의 표면 처리는 일반적으로 상기 기판의 표면으로부터 제1 거리만큼 떨어진 하나 이상의 제1 분무 노즐을 통해서 이루어질 수 있다. 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어져 있는 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐은 기판의 표면에 보다 가깝게 배치되게 됨으로써, 상기 제1 거리에 배치되는 상기 제1 분무 노즐보다 상기 유체와 기판의 표면 사이에서 서로 다른 물질 교환이 더 많이 이루어지도록 하는 효과를 가진다. 본 발명에 따르면, 상기 제2 분무 노즐을 통과하여 흐르는 유량은 상기 제1 유량에 0.005 내지 0.5배이다. 상기 전도 트랙을 에칭할 때, 전도 트랙의 측면은 상기 제2 분무 노즐을 통과하는 낮은 유량에 의하여 거의 침범 당하지 않기 때문에, 상기 전도 트랙의 언더-에칭 현상을 거의 완전히 피할 수 있다. 하지만, 상기 제2 분무 노즐이 상기 기판의 표면으로부터 떨어진 거리가 짧기 때문에, 상기 회로 기판의 기재의 표면 상에 존재하는 미세 오목부 내 구리에는 잘 도달될 수 있다. 상기 제2 분무 노즐을 통과하는 보다 작은 유량은 상기 오목부 내 구리를 침범하고 제거하기에 충분하고, 상기 기판의 표면 상에서 만들어지는 구조의 정확성을 더 높이는 동시에 처리 시간이 보다 짧아지게 된다.

[0009] 만약 모든 분무 노즐이 상기 회로 기판으로부터 상대적으로 가까운 거리에 배치된다면, 상기 물질 교환은 전체적으로 불변하는 많은 유량에서 너무 많이 발생하게 되어, 상기 요구되는 구조의 정확성이 달성될 수 없고 언더-에칭 현상이 발생할 것이다. 하지만, 본 발명에 따르면, 제1 유량을 가지고 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 있는 하나 이상의 제1 분무 노즐, 및 보다 적은 유량을 가지고 상기 기판의 표면에 보다 가까운 거리만큼 떨어져 있는 하나 이상의 제2 분무 노즐이 제공되어, 본 발명의 장치에 따르면, 보다 강하고 "거친" 에칭 작업과 보다 약하고 섬세한 에칭 작업이 합쳐지게 된다.

[0010] 상기 제2 분무 노즐의 보다 적은 유량은, 예를 들어 유체가 잘게 나뉘어진 분무 안개의 형태가 되게 하여 다수의 미세한 유체 방울이 분무 노즐로부터 나가는 상이한 노즐 형태를 통해서 달성될 수 있다. 이러한 방법에 있어서, 화학 반응이 일어나는 상기 유체의 표면은 커지게 되고, 이러한 특징은 상기 회로 기판의 기재의 표면 영역에 존재하는 미세 구리 가지를 에칭하여 떨어트리는데 유리하다.

[0011] 본 발명에 따른 장치의 경우, 기판은 상기 장치에 개별적으로 놓여질 수 있고, 그 후 유체가 분무되고, 분무 작업 후에 상기 장치로부터 제거될 수 있다. 하지만, 상기 장치는, 상기 기판이 입구 구멍을 가지는 입구측으로부터 출구 구멍을 가지는 출구측으로 상기 장치를 통과하여 이송될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 있어서, 상기 장치는 처리되는 기판이 사전에 결정된 일정한 속도로 상기 표면 처리를 함과 동시에 상기 장치를 통과하여 이송될 수 있는 통과형 시스템으로서 사용될 수 있다. 따라서, 상기 장치는 생산 라인에서 사용되는 모듈에 적합할 수 있다.

[0012] 상기 장치는 이송 방향에서 볼 때, 처리되는 기판에 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐에 의하여 분무된 후 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐에 의하여 분무되고, 그 후 하나 이상의 제3 분무 노즐에 의하여 분무되고, 상기 제3 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제3 거리만큼 떨어져 있고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리와 같거나 크다. 상기 기판의 표면에 대한 통상의 분무 작업은 상기 제1 분무 노즐을 통해서 이루어진다. 상기 기판의 표면에 대한 보다 정밀한 처리는 상기 제1 분무 노즐보다 기판에 보다 가깝게 배치되는 상기 제2 분무 노즐을 통해서 이루어질 수 있다. 상기 제3 분무 노즐은 상기 제2 분무 노즐을 통한 처리에 의하여 생성되는 반응 물질을 가능한 완벽하게 제거하기 위하여 제공된다. 이를 위하여, 상기 제3 분무 노즐은 상기 제2 분무 노즐과 동일한 거리 또는 바람직하게는 상기 제2 분무 노즐보다 더 멀리 떨어져 배치될 수 있다. 바람직하게, 상기 제3 분무 노즐을 통과하는 유량은 상기 제2 분무 노즐을 통과하는 유량보다 더 많기 때문에, 상기 반응 물질은 짧은 시간

안에 제거될 수 있다.

[0013] 본 발명의 더 나아간 실시예에 따르면, 상기 장치는 상기 입구측을 가지는 제1 절반 및 상기 출구측을 가지는 제2 절반을 가지고, 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐은 상기 장치 중 상기 제2 절반에만 배치된다. 이러한 구성을 통해서, 강한 표면 처리에 사용되는 하나 이상의 제1 분무 노즐이 상기 제1 절반에서 사용될 수 있기 때문에, 상기 제2 분무 노즐에 의한 보다 정밀한 표면 처리가 상기 장치의 너비 중 적어도 50%를 통과한 이후에만, 즉 상기 제1 절반을 통과한 이후에만 이루어지게 되는 효과를 달성할 수 있다. 바람직하게, 상기 제2 분무 노즐은 상기 장치 내 처리 세그먼트를 기준으로 할 때 상기 제2 절반 중 마지막 $1/4$ 지점에 배치되어, 상기 기판은 상기 장치의 너비 중 약 75%를 통과한 이후에 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐에 의하여 처리되게 된다.

[0014] 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐 중 하나의 제1 분무 노즐과 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐 중 하나의 제2 분무 노즐이 서로 인접하여 배치되고, 상기 하나의 제1 분무 노즐의 분무 영역과 상기 하나의 제2 분무 노즐의 분무 영역이 서로 겹치지 않을 만큼 떨어져 있다면, 상기 기판에 대한 분무 작업은 특히 효과적으로 이루어질 수 있다. 이러한 구성을 사용한다면, 간접 현상을 통하여 발생될 수 있는 중첩 또는 상쇄 효과와 같은 상호 작용이 발생하지 않기 때문에, 예를 들어, 예측 가능한 방법으로 표면 처리를 조정할 수 있게 된다.

[0015] 또한, 본 발명은 기판의 표면에 유체를 분무하는 방법에 관한 것으로서, 유체가 분무되는 상기 기판의 표면 위로 하나 이상의 제1 분무 노즐을 통해서 상기 기판의 표면을 활성화시키는 오존 또는 유체로 농축된 에칭 매질을 가지는 유체가 운반되고, 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제1 거리만큼 떨어져 배치되고, 상기 기판으로부터 제2 거리만큼 떨어진 하나 이상의 제2 분무 노즐을 통해서 유체가 운반되고, 상기 제1 거리에 대한 제2 거리의 비율을 0.1 내지 0.8이고, 상기 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량을 제1 유량이라 하고 상기 유체가 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐을 최대로 통과할 수 있는 유량을 제2 유량이라 할 때, 상기 제1 유량에 대한 제2 유량의 비율은 0.005 내지 0.5이다. 보다 좋은 물질 교환이 상기 제1 분무 노즐보다 기판의 표면에 더 가깝게 배치되는 상기 제2 분무 노즐을 통해서 달성되어, 강하면서 정확한 처리가 짧은 처리 시간 동안에 가능하게 된다.

[0016] 본 발명의 더 나아간 실시예에 따르면, 상기 기판은 입구 구멍을 가지는 입구 측에서 출구 구멍을 가지는 출구 측으로 상기 장치를 통과하여 이송될 수 있고, 이송 방향에서 볼 때, 상기 기판에 유체가 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐에 의하여 분무된 후 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐에 의하여 분무되고, 그 후 하나 이상의 제3 분무 노즐에 의하여 분무되고, 상기 제3 분무 노즐은 상기 기판으로부터 제3 거리만큼 떨어져 있고, 상기 제3 거리는 상기 제2 거리와 같거나 바람직하게는 크다. 따라서, 상기 장치는 일정한 이송 속도를 가지는 관통형 시스템에서 사용될 수 있기 때문에, 상기 제3 분무 노즐을 사용함으로써 상기 제2 분무 노즐의 사용에 의하여 생성된 반응 물질이 효과적으로 제거될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 추가적인 효과 및 특징은 이하 도면을 참조하여 복수의 실시예를 통해 설명될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 장치의 제1 실시예를 도시한 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 장치의 제2 실시예를 도시한 개략도이다.

도 3은 본 발명에 따른 방법을 사용하기 전, 처리되는 회로 기판의 단면도와 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 장치의 하나 이상의 제1 분무 노즐을 통과한 후, 처리된 회로 기판의 단면도와 평면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 장치의 하나 이상의 제2 분무 노즐을 통과한 후, 처리된 회로 기판의 단면도와 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 1에는 본 발명에 따른 장치의 제1 실시예(50)를 나타낸 개략도가 도시되어 있다. 상기 장치는 지지 요소(2)들을 가지는 컨테이너(1)를 가지고, 상기 지지 요소 위에 이후 처리되는 평평한 기판(3), 예를 들어 회로 기판이 배치된다. 상기 컨테이너(1)에서, 상기 기판(3)을 에칭(etching)하기 위한 유체(4)가 위치해 있고, 상기 유체(4)는 라인(5)을 통해서 펌프(6)로 운반될 수 있다. 상기 펌프(6)의 출구 측에서, 상기 유체(4)는 추가 라인(7)을 통해서 오존 생성기(8)로 이동할 수 있으며, 상기 오존 생성기에서 상기 유체에 오존이 농축되게 되고 상기 유체는 분무 파이프(9, 10)로 이동하게 된다. 상기 분무 파이프(9, 10)에는 분무 노즐이 제공되고, 상기 분무

노즐 밖으로 유체(4)가 상기 기판(3) 방향으로 분무될 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 분무 파이프(9)는 하나 이상의 제1 분무 노즐(90)을 가지고, 상기 제1 분무 노즐은 상기 기판으로부터 거리(91)만큼 떨어져 배치된다. 상기 제2 분무 파이프(10)는 하나 이상의 제2 분무 노즐(100)을 가지고, 상기 기판(3)으로부터 거리(101)만큼 떨어져 배치된다. 도 1에 도시된 실시예에 따르면, 상기 거리(91)에 대한 거리(101)의 비율은 약 0.5이다. 만약 화살표(20)에서와 같이, 회로 기판의 형태를 가지는 상기 기판(3)이 상기 컨테이너(1)의 왼쪽에서 오른쪽으로 이송된다면, 상기 하나 이상의 제1 분무 노즐(90)에 의한 상기 회로 기판의 분무 처리가 가장 먼저 이루어질 것이다. 상기 화살표(20) 방향으로 회로 기판이 더 움직이는 동안에, 상기 회로 기판은 상기 기판(3)의 표면에 보다 근접한 거리(101)에 배치되는 하나 이상의 제2 분무 노즐(100)의 분무 영역에 들어가게 된다. 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 상기 분무 파이프(9)에 인접한 위치에서, 추가적인 분무 노즐(90)을 가지는 추가적인 분무 파이프(9)가 각각 상기 회로 기판(3)으로부터 동일한 거리(91)만큼 떨어져 제공될 수 있다.

[0019] 상기 제1 분무 노즐(90)은 바람직하게 30도 내지 90도의 분무각을 가지는 평면 제트 노즐(flat jet nozzle)일 수 있고, 이는 2 바(bar)의 유체 압력에서 1분당 1 내지 5리터의 최대 유체 유량을 통과시킬 수 있다. 상기 제2 분무 노즐(100)은 120도의 분무각을 가지는 원뿔형 제트 노즐(conical jet nozzle)일 수 있고, 이는 2 바의 유체 압력에서 1분당 0.3 내지 0.9리터의 최대 유체 유량을 통과시킬 수 있다. 상기 제2 분무 노즐은 또한 2 바의 유체 압력에서 0.05 내지 0.1 리터의 최대 유체 유량을 통과시킬 수 있는 평면 제트 노즐일 수 있다. 상기 제2 분무 노즐은 분무 제트가 미세한 분무 방울을 가지는 잘게 나뉘어진 분무 안개의 형태가 되도록 구성된다.

[0020] 도 2는 본 발명에 따른 장치의 제2 실시예(51)를 도시하고 있으며, 도 1에 도시된 제1 실시예와 비교할 때, 복수의 제1 분무 파이프(9)가 제1 분무 노즐(90)을 가진 채로 서로에 대하여 평행하게 배치되어 있고, 하나 이상의 제3 분무 노즐(110)을 가지는 제3 분무 파이프(11)가 제공된다. 더 나아가, 상기 장치의 제2 실시예(51)는 상기 컨테이너(1)로의 입구 구멍(31)을 가지는 입구측(30), 및 출구 구멍(33)을 가지는 출구측(32)을 가진다. 따라서, 상기 장치(51)가 일정한 이송 속도를 가지는 통과형 시스템 모듈을 형성할 수 있도록, 처리되는 상기 기판(3)은 상기 입구측(30)에서 입구 구멍(31)을 통하여 상기 컨테이너(1) 안으로 이송될 수 있고, 상기 출구측(32)에서 출구 구멍(33)을 통하여 이송될 수 있다. 상기 기판이 컨테이너(1) 안으로 들어갈 때 먼저 상기 제1 분무 노즐(90)에 의하여 상기 기판(3)에 유체가 분무된다. 그 후 컨테이너의 너비(40)의 약 75% 정도를 통과한 이후에, 상기 기판(3)은 상기 기판(3)에 보다 가깝게 배치되는 상기 제2 분무 노즐(10)의 분무 영역에 놓이게 된다.

[0021] 더 나아가, 제3 분무 노즐(110)은 상기 기판(3)으로부터 거리(111)만큼 떨어져 위치하고, 상기 거리(111)는 거리(101) 보다 더 크다. 예를 들어, 전도 트랙들 사이의 간격에서 생기는 반응 생성물을 떨어트리도록, 상기 제2 분무 노즐(90)에 의하여 이미 유체가 분무된 영역은 상기 제3 분무 노즐(110)로부터 나오는 유체를 통해서 세정될 수 있다.

[0022] 상기 컨테이너(1)는 도 2에서 점선(41)로 도시되며 입구측(30)이 포함되는 제1 절반, 및 도 2에서 점선(42)으로 도시되며 출구측(32)이 포함되는 제2 절반을 가지고, 상기 하나 이상의 제2 분무 노즐(10)은 장치(51)의 제2 절반(42)에만 배치된다. 이러한 구성을 통해서, 상기 기판 표면에 대한 정확한 처리 작업이 작업 시작 시 이루어지는 것이 아니라, 오히려 상기 처리 작업의 후반에서 이루어지는 효과가 달성된다. 바람직하게, 이러한 기판 표면의 정확한 처리 작업은 상기 처리 작업의 마지막 부분인 제2 절반(42)의 3/4부분에서만 이루어진다.

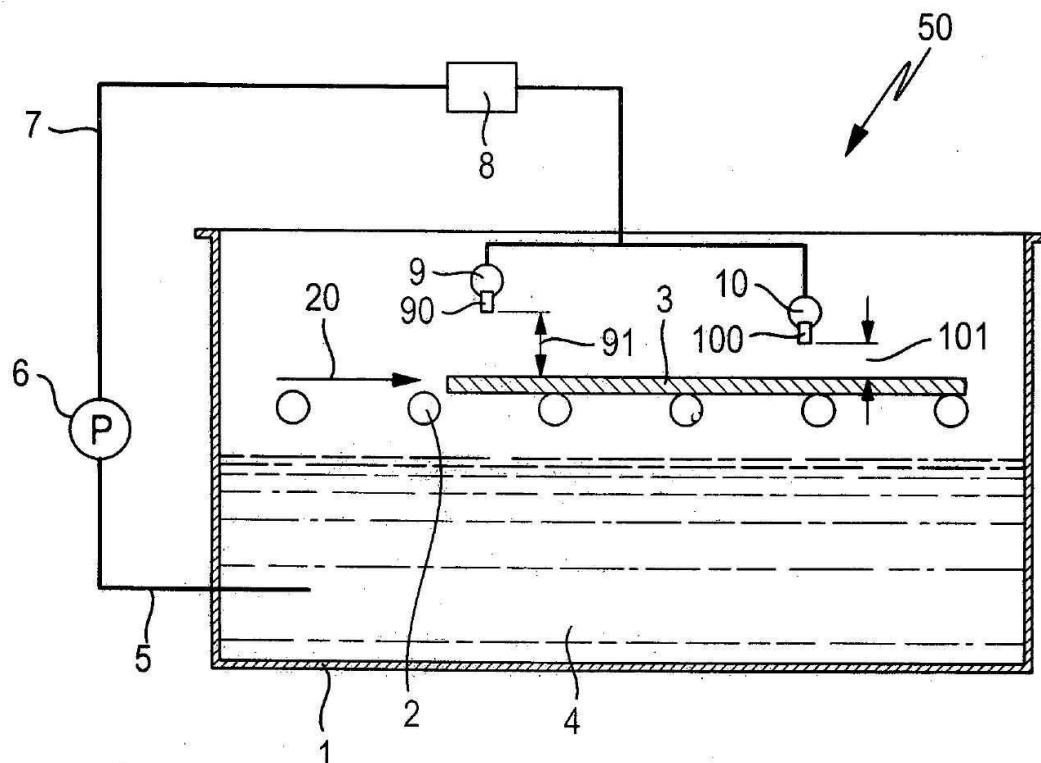
[0023] 본 발명에 따른 방법의 효과는 도 3 내지 도 5를 참조하여 이하 설명한다. 도 3은 상기 기판(3)의 단면이 상단에, 평면도가 하단에 도시되었다. 상기 기판(3)은 회로 기판인 경우 예를 들어 FR-4의 기재(base material)(60) 및 라미네이트된(laminated) 구리 층(61)을 가진다. 상기 구리 층(61)은 상기 기재(60)의 표면의 오목부(63)를 포함한다. 레지스트(resist) 재료(62)는 상기 구리 층(61)의 서로 다른 영역에 제공된다. 도 4에 도시된 단면도를 보면, 상기 제1 분무 노즐(90)을 통한 상기 회로 기판(3)의 에칭 처리 시, 상기 레지스트 재료(62)의 옆 영역은 상기 회로 기판의 표면까지 뻗어 있는 채널(64)가 형성될 때까지 에칭된다. 그 후 도 4의 상단에서 도시되는 바와 같이 구리는 상기 오목부(63)에 계속 존재하고 미세 가지들(fine branchings)(65)을 형성한다. 두 전도 트랙(66, 67) 사이에서 전기적 단락 회로이 형성될 수 있도록, 상기 미세 가지들(65)은 어느 한 전도 트랙(66)에서 인접한 전도 트랙(67)까지 뻗어있을 수 있다.

[0024] 도 5의 도면 부호(68)에서 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 방법을 통해서, 어떠한 미세 가지들(65)도 더 이상 발생하지 않을 정도까지 상기 오목부(63) 내에 존재하는 구리 잔류물이 제거될 수 있다. 이러한 방법을 통해서, 전자가 전도 트랙을 통과하는 동안에 상기 전류 트랙의 불명확한 엣지 너비에 의해 발생되는 전기적 단락

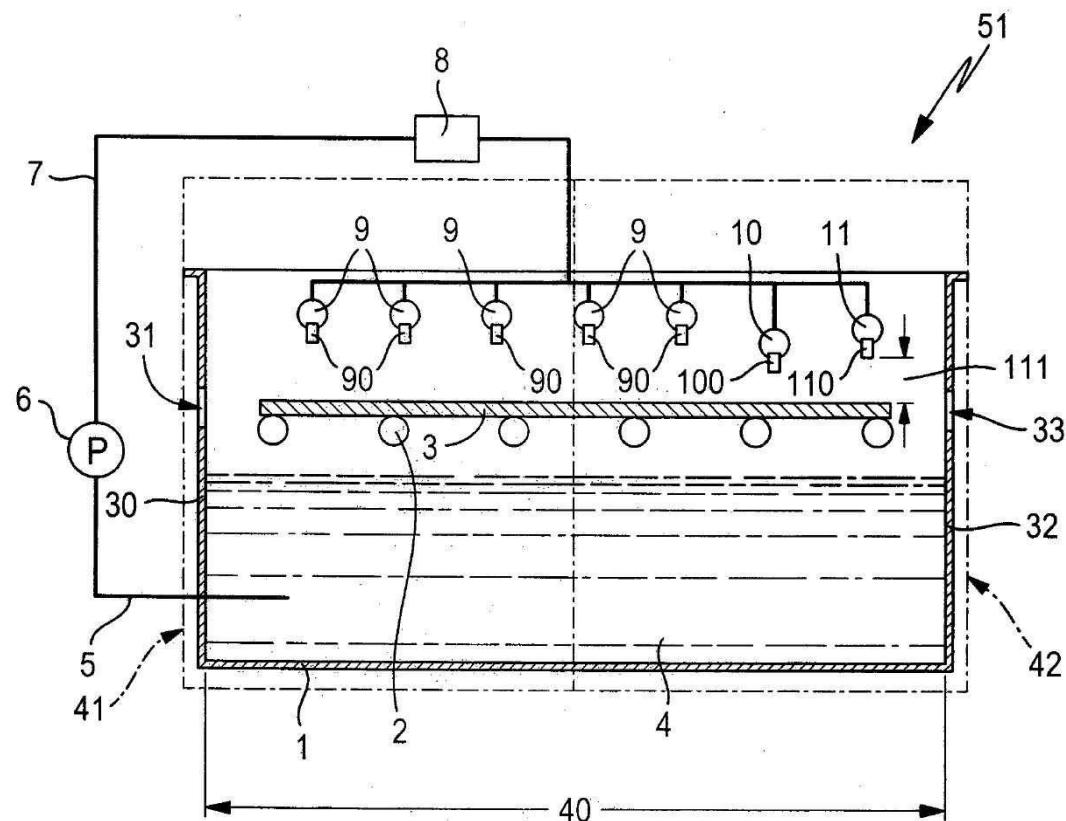
회로 또는 높은 신호 노이즈를 피할 수 있다.

도면

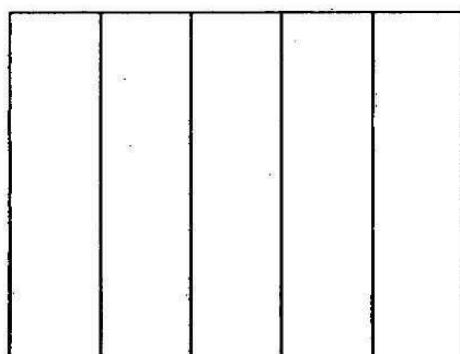
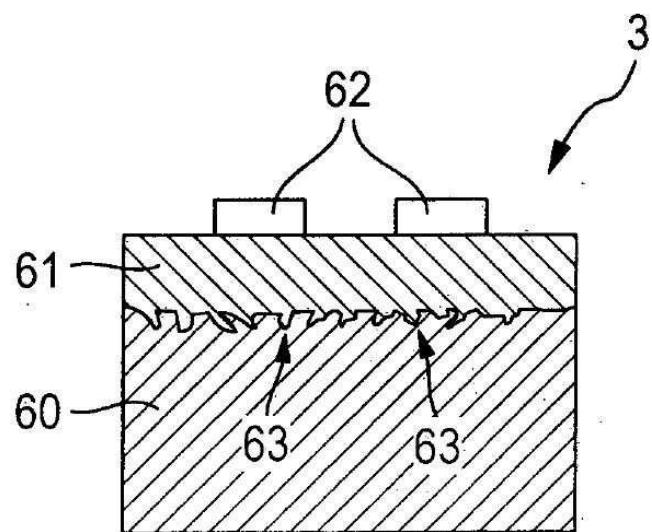
도면1



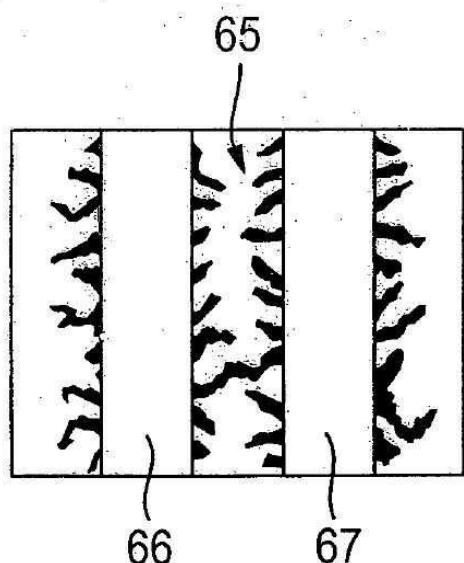
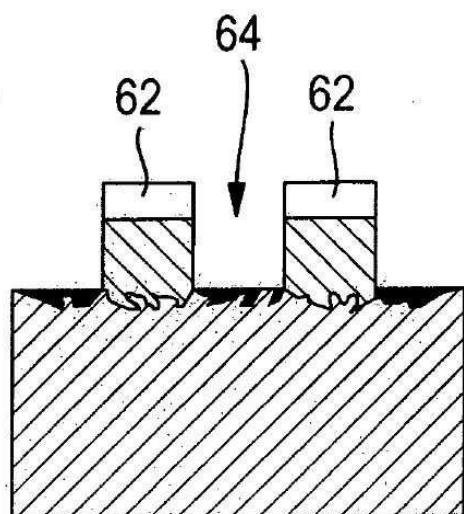
도면2



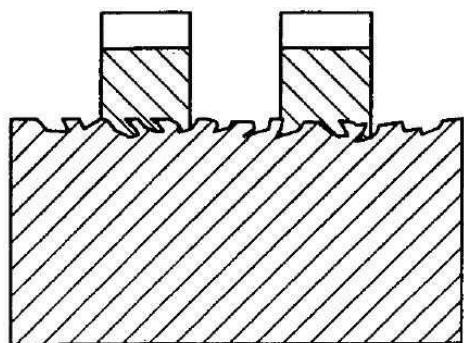
도면3



도면4



도면5



68

