(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0144285
(43) 공개일자 2024년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25D 17/08 (2006.01) *C25D 17/00* (2006.01)
C25D 21/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C25D 17/08 (2013.01)
C25D 17/001 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2024-7028971
(22) 출원일자(국제) 2022년12월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년08월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2022/087732
(87) 국제공개번호 WO 2023/143842
국제공개일자 2023년08월03일
(30) 우선권주장
22154314.3 2022년01월31일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
젬시스코 게엠베하
오스트리아 5020 잘츠부르크 카롤링거슈트라쎄 7 체
(72) 발명자
글레이스너, 안드레아스
오스트리아, 도브리아치 9873 스테인완드웩 3
호퍼, 게오르크
오스트리아, 스태들-프레드리츠 8862 슈타인도르프 105
(74) 대리인
특허법인이룸리온

전체 청구항 수 : 총 15 항

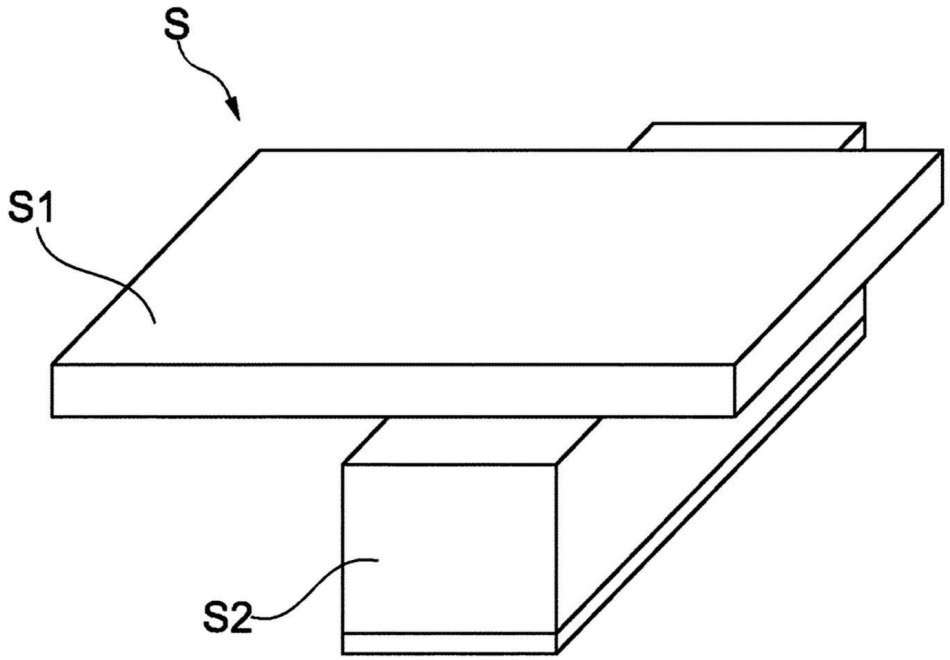
(54) 발명의 명칭 **기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판을 고정하는 기판 홀더**

(57) 요 약

본 발명은 기판(1)의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판(1)을 고정하는 기판 홀더(S1), 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템, 폭이 1000 내지 3500㎜의 범위, 길이가 1000 내지 4000㎜의 범위인 기판(1)을 고정하는 기판 홀더(S1)의 사용에 관한 것이다. 기판(1)의 화학적 및/또는 전해 표면

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



처리에서 기판(1)을 고정하는 상기 기판 홀더(S1)는 기판 캐리어(2)와 전력 접촉 유닛(3)을 포함한다. 상기 기판 캐리어(2)는 상기 기판(1)을 운반하는 프레임(2a)을 포함한다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 몸체(3a), 상기 기판 캐리어(2)의 에지를 따라 적어도 부분적으로 몸체(3a)로부터 연장되는 복수의 메인 레그들(3b), 및 상기 메인 레그들(3b) 중 하나에 본질적으로 각각 수직하게 배열되어 상기 기판(1)과 접촉하는 복수의 측면 레그들(3c)을 포함한다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 기판(1)이 상기 기판 캐리어(2) 상에 배치되는 경우, 상기 기판(1)이 상기 전력 접촉 유닛(3)과 접촉을 유지하도록, 상기 전력 접촉 유닛(3)의 상기 몸체(3a)와 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a) 사이에 제공되는 복수의 유지 요소들(3d)을 추가로 포함한다.

(52) CPC특허분류
C25D 17/005 (2013.01)
C25D 21/12 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판(1)의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 상기 기판(1)을 고정하는, 기판 홀더(substrate holder, S1)로서,

기판 캐리어(substrate carrier, 2); 및

전력 접촉 유닛(power contact unit, 3);

을 포함하되,

상기 기판 캐리어(2)는 상기 기판(1)을 운반하는 프레임(2a)을 포함하고,

상기 전력 접촉 유닛(3)은:

몸체(body, 3a);

상기 기판 캐리어(2)의 에지를 따라 적어도 부분적으로 상기 몸체(3a)로부터 연장되는 복수의 메인 레그들(main legs, 3b); 및

상기 기판(1)과 접촉하도록, 상기 메인 레그들(3b) 중 하나에 각각 본질적으로 수직으로 배열되는 복수의 측면 레그들(side legs, 3c);

을 포함하고,

상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 전력 접촉 유닛(3)의 상기 몸체(3a) 및 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a) 사이에 제공되는 복수의 유지 요소들(retaining elements, 3d)을 더 포함하여, 상기 기판(1)이 상기 기판 캐리어(2) 상에 배치될 때, 상기 기판(1)과 상기 전력 접촉 유닛(3)의 접촉이 유지되는, 기판 홀더(S1).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기판(1)의 대향하는 측면들 상의 상기 유지 요소들(3d)은 상기 프레임(2a) 상에 상이한 압력을 가하도록 구성되는, 기판 홀더(S1).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유지 요소들(3d)은 스프링 요소들, 공압 요소들, 전기 요소들, 자기 요소들 및/또는 흡입 요소들을 포함하는, 기판 홀더(S1).

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측면 레그들(3c)에 배열되며, 상기 기판(1)에 전류를 공급하기 위한 여러 개의 전기 접촉 부분들(5a)을 더 포함하는, 기판 홀더(S1).

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 메인 레그들(3b)을 따라 상기 측면 레그들(3c) 내의 상기 전기 접촉 부분들(5a)까지 연장되는 전기 전도 라인들(electrically conducting lines)을 더 포함하는, 기판 홀더(S1).

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메인 레그들(3b), 상기 측면 레그들(3c), 상기 전기 접촉 부분들(5a) 및/또는 상기 유지 요소들(3d)은 상기 기판 캐리어(2)의 2개의 대향하는 에지들을 따라 또는 4개의 모든 에지들을 따라 배열되는, 기판 홀더(S1).

청구항 7

제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 접촉 부분들(5a)은 건식 전력 접촉들, 습식 전력 접촉들 및/또는 접촉 암들인, 기판 홀더(S1).

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 캐리어(2)는 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a) 및 상기 기판(1) 사이에 흡입을 제공하도록 구성되는 진공 유닛(vacuum unit)을 포함하는, 기판 홀더(S1).

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전력 접촉 유닛(3)은, 상기 기판(1)을 고정하기 위해, 상기 메인 레그들(3b)을 따라 상기 측면 레그들(3c)에 배열되는 흡입 영역들까지 연장되는 진공 라인들(vacuum lines)을 더 포함하는, 기판 홀더(S1).

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 캐리어(2)는, 상기 기판(1)의 두 측면들의 양면 화학적 및/또는 전해 표면 처리를 위해, 그 에지들 및/또는 코너들에서만 상기 기판(1)을 고정하도록 구성되는, 기판 홀더(S1).

청구항 11

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 캐리어(2)는 상기 기판 캐리어(2)의 대향하는 측면들 상에서 2개의 기판(1)들을 운반하도록 구성되는, 기판 홀더(S1).

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 캐리어(2)는 격자-형상(grid-shaped)인, 기판 홀더(S1).

청구항 13

기판 핸들링 시스템(S)으로서,

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 기판 홀더(S1); 및

침지 스캐너 유닛(S2);

을 포함하고,

상기 기판 홀더(S1)는 상기 침지 스캐너 유닛(S2)에 대해 상기 기판(1)을 고정하도록 구성되는, 기판 핸들링 시스템(S).

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 기판(1) 또는 상기 침지 스캐너 유닛(S2)을 서로에 대해, 바람직하게는 최대 3차원으로 이동시키도록 구성되는 교반 유닛(agitation unit)을 더 포함하는, 기판 핸들링 시스템(S).

청구항 15

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 기판 홀더(S1)의 사용으로서,

폭이 1000 내지 3500㎜ 범위이고 길이가 1000 내지 4000㎜ 범위이며, 바람직하게는 폭이 1500 내지 3000㎜ 범위이고 길이가 1500 내지 3500㎜ 범위인 기판(1)을 고정하는, 기판 홀더(S1)의 사용.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판을 고정하는 기판 홀더(a substrate holder), 기판 홀더와 침지 스캐너 유닛(immersion scanner unit)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(a substrate handling system), 뿐만 아니라, 기판을 고정하는 기판 홀더의 사용에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기판은 반도체 기술 분야에서 다양한 시스템을 통해 처리된다. 이러한 시스템 중 하나는 소위 고속 도금(high speed plating, HSP) 시스템이다. 이러한 시스템에서, 하나 또는 두 개의 기판과 함께 하나 또는 두 개의 HSP는 전해질과 하나 또는 여러 개의 애노드를 함유하는 탱크에 침지된다. 이러한 탱크에 전해질이 채워진 상태에서, 상기 전해질(그리고 이 전류 분배와 함께)은 HSP 플레이트(들)을 통해 기판 표면(들)쪽으로 향하게 된다.

[0003] 상기 처리될 기판(substrate-to-be-processed)은 이러한 HSP 시스템에서 기판 홀더(척이라고도 함)에 의해 지지되어야 한다. 기판 홀더에 의해 고정되는 기판은 다양한 처리 스테이션을 통해 이송되고, 상기 공정들이 만족스럽게 수행될 수 있도록 제자리에 고정된다. 특히, HSP 시스템이 스캐닝 시스템과 결합되는 경우, 상기 처리된 기판의 핸들링, 고정 및 이송은 안정적이고 신뢰성 있는 고정 시스템(holding system)의 사용을 필요로 한다.

[0004] 종래 기술은 대형 기판과 함께 사용하기에 특히 적합한 안전한 핸들링 및 이송 시스템을 제공하지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판을 고정하기 위한 개선된 기판 홀더를 제공할 필요가 있을 수 있고, 이는 기판, 특히 다양한 공정을 거치는 대형 기판의 정확하고 효율적인 핸들링을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 독립항의 주제에 의해 해결되며, 추가적인 구현예들은 종속항에 포함된다.

[0007] 이하에서 설명되는 본 발명의 측면들은 기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판을 고정하는 기판 홀더, 기판 홀더와 침지 스캐너 유닛을 포함하는 기판 핸들링 시스템 뿐만 아니라 기판을 고정하는 기판 홀더의 사용에도 적용된다는 것에 유의해야 한다.

[0008] 본 발명에 따르면, 기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 상기 기판을 고정하는 기판 홀더가 제공된다.

[0009] 상기 기판의 화학적 및/또는 전해 표면처리에서 기판을 고정하기 위한 상기 기판 홀더는 기판 캐리어(substrate carrier), 및 전력 접촉 유닛(power contact unit)을 포함한다. 상기 기판 캐리어는 상기 기판을 운반하기 위한 프레임을 포함한다. 상기 전력 접촉 유닛은 몸체, 상기 기판 캐리어의 에지를 따라 적어도 부분적으로 상기 몸체로부터 연장되는 복수의 메인 레그(main legs), 및 메인 레그들 중 하나에 각각 본질적으로 수직으로 배열되어 상기 기판과 접촉하는 복수의 측면 레그(side legs)를 포함한다. 상기 전력 접촉 유닛은 상기 기판이 상기 기판 캐리어 상에 배치되는 경우, 상기 기판이 상기 전력 접촉 유닛과 접촉을 유지하도록 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체와 상기 기판 캐리어의 상기 프레임 사이에 제공되는 복수의 유지 요소(retaining elements)를 추가로 포함한다.

[0010] 상기 처리될 기판은 기판이 공정 스테이션으로 운반될 수 있도록 상기 기판 캐리어의 상기 프레임 상에 배치될 수 있다. 상기 기판 캐리어는 상기 프레임을 그 위에 고정하기 위한 진공 수단을 포함할 수 있다. 상기 기판은 예를 들어, 상기 공정 시간에 따라 캐소드, 애노드 또는 이들 모두가 교번하는 방식으로 기능할 수 있다. 상기

기판이 공정의 특정 시간 기간 동안 애노드로서 기능하는 경우, 지정된 애노드는 캐소드로 분극될 것이다.

[0011] 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체로부터 연장되는 상기 메인 레그들과 상기 메인 레그들 중 하나에 본질적으로 수직으로 연장되는 상기 측면 레그들은 상기 기판 캐리어 상에 배치되는 상기 기판을 부분적으로 둘러쌀 수 있다. 본질적으로 수직이란 90도 정도를 의미할 수도 있지만, 45도 내지 90도 사이의 각도를 의미할 수도 있다. 상기 전력 접촉 유닛의 상기 메인 레그들과 상기 측면 레그들 사이의 상기 각도는 상기 기판 홀더에 의해 고정될 상기 기판에 따라 규정될 수 있다. 상기 전력 접촉 유닛의 상기 메인 레그와 측면 레그는 일체형(monolithic) 일 수 있으며, 이는 단일 부품으로 제작될 수 있음을 의미한다. 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체는 전부 또는 여러 개의 메인 레그를 위한 하나의 요소일 수 있다. 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체는 복수의 몸체 요소를 포함할 수도 있으며, 각각의 메인 레그는 하나의 몸체 요소로부터 연장된다.

[0012] 대향하는 측면의 유지 요소들은 운송 또는 표면 처리 공정(예를 들어, 사전 습윤, 스캐닝, 도금, 헹굼, 건조, 무전해 증착 또는 전기화학적 처리) 동안 발생할 수 있는 기판의 중심에 대해 상기 기판이 기울어지는 경우에도 상기 프레임 상에 배치되는 기판을 상기 전력 접촉과 접촉을 유지할 수 있다. 이러한 기울기는 보통 상기 운반되는 기판과 상기 전력 접촉 유닛 사이의 전력접촉의 손실을 초래할 수 있다(예를 들어, 상기 기판 캐리어가 상기 전력 접촉 유닛에 대해 기울어질 수 있거나, 달리 표현하면 원래의 위치에 대한 각도 위치가 변할 수 있기 때문이다). 상기 중심의 대향하는 측면 상에 있는 유지 요소들은 상기 기판 캐리어 및/또는 상기 전력 접촉 유닛에 대한 상기 기판의 이러한 기울어짐 동안의 접촉의 손실을 방지할 수 있다.

[0013] 상기 기판의 대향하는 측면에 있는 유지요소들은 상기 프레임 상에 상이한 압력을 가하도록 구성될 수 있다. 따라서, 상기 기판 캐리어의 중심에 대해 상기 기판 캐리어의 대향하는 측면 상에 있는 상이한 유지 요소들을 선택함으로써 상기 기판과 상기 프레임 사이의 각도를 추가로 조정할 수 있다. 여기서, 상기 기판은 상기 프레임과 평행하게 유지될 수 있을 뿐만 아니라(이 사이의 각도는 0도일 수 있음), 완전히 평행하지는 않지만 본질적으로 상기 프레임에 평행한 위치에 유지될 수 있다. 상기 기판은 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체(보다 구체적으로는 측면 레그들)와 상기 프레임 사이에서 압축될 수 있다. 따라서, 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체와 상기 프레임 사이의 유지 요소들은 접촉 압력을 발생시키는 힘을 가할 수 있으며, 추가로 상기 기판의 표면 처리 공정 동안 안전한 전기 접촉이 유지되도록 할 수 있다.

[0014] 상기 기판의 안정적인 운반 및 핸들링을 제공함으로써, 상기 기판의 모든 부분(즉, 상기 기판 표면의 모든 영역)에 표면 처리 공정을 균등하게 적용할 수 있다. 따라서, 동일한 기판 홀더는 상기 기판의 체결 해제(unfastening) 및 재로딩(reloading)이나 상기 공정들 사이의 상기 기판의 위치 조정이 필요 없이 모든 상이한 화학적 또는 전해 표면 처리 공정에 걸쳐 사용될 수 있다.

[0015] 일 구현예에서, 상기 유지 요소들은 스프링 요소들, 공압 요소들, 전기 요소들, 자기 요소들 및/또는 흡입 요소들을 포함한다. 상기 유지 요소들은 표면 처리 공정 동안 사용되는 상기 공정 및 상기 공정 유체에 따라 나열된 가능성 중 하나로 규정될 수 있다. 예를 들어, 사용되는 전해액에 따라, 상기 유지 요소들로서 전기 요소 또는 자기 요소가 부적절하게 사용될 수 있으며, 오히려 스프링 요소가 보다 유리할 수 있다. 또한, 적용될 필요가 있는 힘 또는 고정될 기판의 크기 역시 상기 유지 요소에 적합한 수단을 규정할 수 있다. 예를 들어, 상이한 접촉 부분들에서 상기 기판 재료의 감도에 따라, 대응하는 유지 요소를 선택할 수 있다. 유지 요소로서 사용된 수단에 따라, 상기 전력 접촉 유닛의 상기 몸체와 상기 기판 캐리어의 상기 프레임 사이에 가해지는 압축력이 조정될 수 있다. 예를 들어, 상기 유지 요소들이 스프링 요소들인 경우, 상이한 탄성 계수를 가지는 스프링 요소들이 사용될 수 있다.

[0016] 일 구현예에서, 기판의 화학적 및/또는 전해 표면 처리에 기판을 고정하기 위한 상기 기판 홀더는 여러 개의 전기 접촉 부분들을 추가로 포함한다. 상기 전기 접촉 부분들은 상기 전력 접촉 유닛에 존재할 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 측면 레그들에 배열되어 상기 기판에 전류를 공급할 수 있다. 상기 전기 접촉 부분들은 상기 전해 표면 처리를 위한 충분한 전류를 제공할 뿐만 아니라 기판 핸들링을 위한 우수한 지지를 제공하기 위해 신뢰할 수 있는 방식으로 기판과 접촉할 수 있다. 상기 기판 캐리어 프레임에 대한 상기 기판의 정렬을 제어할 수 있기 때문에, 상기 기판에 전류의 연속적인 공급을 제공할 수 있다. 따라서, 중단되지 않은 안정적인 표면 처리 공정이 수행될 수 있다.

[0017] 또 다른 구현예에서, 상기 전기 접촉 부분들은 교환 가능할 수 있다. 이에 따라, 결함이 있는 전기 접촉 부분들을 교체할 수 있다. 또한, 상기 전기 접촉 부분들을 변경함으로써, 특정 표면 처리 공정을 위해 보다 높은 수준의 전압이 요구되는 접촉 영역을 처리할 수 있다.

[0018] 또 다른 구현예에서, 상기 전기 접촉 부분들은 슬림한 디자인과 얇은 형태를 가질 수 있다. 상기 전기 접촉 부분들의 축소된 구조는 작은 갭 처리, 즉 상기 기판과 HSP 사이의 작은 간격으로 가능하게 한다.

[0019] 일 구현예에서, 상기 전력 접촉 유닛은 상기 메인 레그를 따라 상기 측면 레그들 내의 상기 전기 접촉 부분들까지 연장되는 전기 전도 라인들(electrically conducting lines)을 추가로 포함한다. 이에 따라, 단일 전압 소스를 사용하여 모든 전기 접촉 부분들에 별도로 전류를 공급할 필요 없이 모든 전기 접촉 부분들을 통해 전류를 공급할 수 있다. 이를 통해 각 전기 접촉 부분들을 통해 균등한 전류 공급을 제공할 수 있으며, 상기 기판 상에 균등한 전류 밀도를 얻을 수 있다.

[0020] 일 구현예에서, 상기 메인 레그들, 상기 측면 레그들, 상기 전기 접촉 부분들 및/또는 상기 유지 요소들은 상기 기판 캐리어의 2개의 대향하는 에지를 따라서만 배열된다. 달리 표현하면, 상기 기판 홀더는 상기 기판의 대향하는 2개의 측면을 따라 고정될 수 있으며, 상기 전기 접촉 부분들은 대향하는 에지로부터 상기 고정된 기판에 전류를 공급할 수 있다.

[0021] 또 다른 구현예에서, 상기 메인 레그들, 측면 레그들, 상기 전기 접촉 부분들 및/또는 상기 유지 요소들은 상기 기판 캐리어의 모든 4개의 에지를 따라 배열된다. 달리 표현하면, 상기 기판 홀더는 상기 기판의 모든 측면을 따라 고정되어 상기 기판 상에 균등한 전류 및 전류 밀도 분포를 제공할 수 있다. 그러나, 상기 기판의 다른 측면 상에 다른 전류 분포를 제공하기 위해서는 적용되는 전류를 독립적으로 제어할 수도 있다.

[0022] 일 구현예에서, 상기 전기 접촉 부분들은 건식 전력 접촉들, 습식 전력 접촉들 및/또는 접촉 암들이다.

[0023] 건식 전력 접촉에서, 상기 전력 접촉 유닛은 상기 전기 접촉 부분들 주위의 씰(seal)을 포함할 수 있다. 상기 전기 접촉 부분들이 씰에 의해 둘러싸이는 경우, 상기 전기 접촉 부분을 포함하는 상기 밀봉된 영역 내부에 진공이 생성될 수 있다. 건식 전력 접촉들은 상기 공급되는 전력을 매우 정확하게 정의할 수 있다. 건식 전력 접촉은 단일 전력 접촉일 수 있으며, 상기 전력 레벨 및/또는 전류 밀도 분포를 개별적으로 제어할 수 있다. 마지막으로, 상기 건식 전력 접촉들은 상기 기판과의 접촉 지점 및 그 주위의 표면 처리를 방지할 수 있다.

[0024] 일 구현예에서, 상기 전력 접촉 유닛은 상기 기판에 흡입을 가하기 위해 상기 중앙에 접촉 부분이 있는 진공 배기 씰을 포함할 수 있다. 상기 씰은 주름관(bellow) 형태일 수 있다. 이에 따라, 상기 씰은 외부의 통제되지 않은 중단으로부터 상기 전기 접촉 부분에 대한 보호를 제공할 수 있다. 이러한 종류의 적용된 진공의 접촉 지점은 상기 기판 상에서 상기 접촉 영역이 최소화되는 점에서 유리할 수 있다.

[0025] 한편, 습식 전력 접촉에서, 상기 전기 접촉 부분은 적어도 처리될 기판의 에지를 따라 연장될 수 있다. 습식 전력 접촉들은 모든 전기 접촉 부분들에 동일한 전력 레벨 및/또는 동일한 전류 밀도를 제공할 수 있다. 습식 전력 접촉에서, 상기 전기 접촉 부분은 주위로부터 (예를 들어, 접촉 부분 주위의 씰을 통해) 격리되지 않으므로 공정 유체와 접촉할 수 있다. 따라서, 습식 접촉에서 접촉 부분은 화학적 및/또는 전해 표면 처리에 노출될 수 있다. 상기 기판과의 상기 전기 접촉 지점의 및 그 주위의 표면 처리를 피할 수 없기 때문에, 건식 전력 접촉과는 달리 전기 접촉 부분들의 재조정을 위해서는 탈-도금(de-plating) 공정이 추가로 필요할 수 있다. 건식 접촉과 습식 접촉 모두에서, 상기 전기 접촉 부분들은 쉽게 변경될 수 있다.

[0026] 일 구현예에서, 상기 기판 캐리어는 상기 기판 캐리어의 프레임과 상기 기판 사이에 흡입을 제공하도록 구성되는 진공 유닛을 포함한다. 여기서 진공은 주변에 대한 모든 종류의 압력 하에 있는 것으로 이해된다. 상기 진공 유닛에 의해 가해지는 상기 흡입은 상기 진공 유닛에 의해 고정되는 상기 기판에 가해지는 힘을 조절하도록 민감하게 조절될 수 있다. 본 발명의 목적에 따라, 상기 진공 유닛은 상기 고정된 기판의 더 안전한 핸들링과 상기 기판 홀더에 상기 기판을 정확하게 배치시키는 것을 제공한다. 상기 기판 캐리어 프레임에 대한 상기 기판의 정렬이 정밀하게 제어될 수 있기 때문에, 상기 기판에 대한 전력(전류)의 연속적인 공급이 제공될 수 있다. 이에 따라 통제되지 않는 중단을 피할 수 있으며 안정적인 표면 처리 공정을 제공할 수 있다.

[0027] 상기 진공 유닛은 진공 헤드 및 선택적으로 상기 진공 헤드를 둘러싸는 씰을 포함할 수 있다. 진공 유닛은 또한 상기 기판의 접촉 영역에 가해진 흡입을 분배하기 위한 영역에 수집된 복수의 진공 헤드로 이루어진 것으로 규정될 수 있다. 예를 들어, 상기 진공 헤드들은 예를 들어 상기 프레임의 에지를 따라 정렬될 수 있다. 지점 접촉과는 달리 진공 헤드들을 사용하면 상기 기판의 접촉 영역에 가해지는 압력을 줄이는 데 유리할 수 있다. 상기 진공 유닛은 전력 접촉 유닛(보다 구체적으로는 전기 접촉 부분들)과 기판 사이의 안정적인 연결을 보장한다.

[0028] 일 구현예에서, 상기 전력 접촉 유닛은 상기 메인 레그들을 따라 흡입 영역들(예를 들어, 진공 유닛 또는 진공

헤드들을 통해)로 연장되는 진공 라인들을 추가 포함하며, 이러한 진공 라인은 상기 기판을 고정하기 위해 상기 측면 레그들에 배열될 수 있다. 본 구현예에서, 상기 진공 라인들은 씰에 의해 둘러싸일 수 있다. 상기 메인 레그들과 측면 레그들을 따라 연장되는 상기 진공 라인들은 상기 전력 접촉 유닛과 상기 기판 사이의 안전한 접촉을 보장할 수 있으며, 환경으로부터 나올 수 있는 방해로부터 보호된다. 또한, 상기 진공 라인들은 상기 기판에 대한 흡입력의 균일한 적용 및 상기 기판의 안전한 고정을 제공할 수 있다.

[0029] 일 구현예에서, 상기 기판 캐리어는 하나의 기판만을 운반하도록 구성된다. 본 실시예에서, 상기 기판의 단일 측면만을 처리하는 것을 목표로 할 수 있다. 상기 기판은 기판의 임의의 부분으로부터, 예를 들어 중앙 영역으로부터 고정될 수 있다.

[0030] 일 구현예에서, 상기 기판 캐리어는 상기 기판의 두 측면의 양면 화학적 및/또는 전해 표면 처리를 위해 상기 기판을 그 에지들 및/또는 코너들에서만 고정하도록 구성된다.

[0031] 일 구현예에서, 상기 기판 캐리어는 상기 기판 캐리어의 일 측면에 각각 2개의 기판을 운반하도록 구성된다. 이는 상기 기판 캐리어가 상기 기판을 배치하기 위해 양면에 필요한 구조물, 예를 들어 전기 접촉 부분들을 가질 수 있음을 의미한다.

[0032] 일 구현예에서, 상기 기판 캐리어는 격자-형상이다. 상기 격자-형상이라는 용어는 서로 교차하는 수평선과 수직선으로 이루어진 패턴 또는 구조를 규정하여 정사각형 또는 직사각형을 형성한다. 상기 기판 캐리어는 또한 프레임-형상일 수 있거나 임의의 다른 형상을 가질 수 있다. 따라서, 상기 기판 캐리어의 접촉은 상기 표면 상에 응력 지점들을 생성하지 않고 상기 기판 표면을 따라 고르게 분포될 수 있다. 본 구현예에서, 진공은 상기 기판 캐리어 상의 출구를 통해 처리될 기판에 적용될 수 있다. 따라서, 진공은 상기 기판의 표면 전체에 걸쳐 동일하게 분포될 수 있다.

[0033] 본 발명에 따르면, 또한 기판 핸들링 시스템이 제시된다. 상기 기판 핸들링 시스템은 기판 홀더와 침지 스캐너 유닛을 포함한다. 상기 기판 홀더는 상기 침지 스캐너 유닛에 대해 기판을 고정하도록 구성된다. 상기 침지 스캐너 유닛은 상기 스캐너 유닛에 대해 병진 운동으로 이동할 수 있는 상기 기판 홀더에 의해 고정되는 기판을 처리할 수 있다. 또한, 일부 경우에는 상기 침지 스캐너 유닛이 상기 기판을 이동시킬 필요 없이 상기 기판 홀더에 대해 병진 운동으로 이동하는 것도 가능하다.

[0034] 상기 기판 캐리어는 상기 침지 스캐너 유닛에 대해 상기 기판을 직선화시킬 수 있다. 여기에서 직선화한다는 것은 본질적으로 평면인 기판을 얻기 위해 상기 기판 표면 상에 가능한 교란(disturbance)(찌그러짐 또는 휘어짐)을 평탄화하는 것을 의미할 수 있다.

[0035] 상기 기판 캐리어는 상기 침지 스캐너 유닛에 대해 상기 기판을 추가로 레벨링할 수 있다. 여기서 레벨링이란 상기 스캐너 유닛에 대한 상기 기판의 위치를 조정하는 것을 의미한다. 상기 위치는 상기 침지 스캐너에 대한 기판의 거리뿐만 아니라 스캐너 유닛에 대한 기판의 방향을 포함할 수 있다. 상기 기판 캐리어는 상기 침지 스캐너 유닛에 대해 평행한 방향으로, 뿐만 아니라 상기 침지 스캐너 유닛에 완전히 평행하지 않지만 본질적으로 평행한 위치로, 또는 상기 침지 스캐너 유닛에 대해 각도 방향으로 기판을 유지할 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에서, 레벨링은 상기 침지 스캐너에 대한 상기 기판의 위치를 1도 내지 89도, 바람직하게는 1도 내지 45도, 더욱 바람직하게는 1도 내지 30도의 각도로 조정하는 것을 의미할 수 있다. 상기 기판과 상기 스캐너 유닛 사이의 거리는 1 내지 20㎜, 바람직하게는 2 내지 15㎜, 보다 바람직하게는 3 내지 10㎜의 범위로 레벨링될 수 있다. 또한, 상기 표면 처리 공정에서 상기 기판의 레벨링이 변경될 수 있으므로, 상기 침지 스캐너 유닛에 대한 기판의 위치 및/또는 각도가 변경될 수 있다.

[0036] 일 구현예에서, 상기 기판 핸들링 시스템은 직렬로 배열되는 여러 개의 침지 스캐너 유닛을 포함한다.

[0037] 적어도 애노드는 상기 기판 홀더와 대향하는 상기 침지 스캐너 유닛의 일측에 존재할 수 있다. 상기 애노드는 상기 침지 스캐너의 일체의 부품일 수 있다. 상기 애노드는 별도의 부품일 수도 있고 상기 침지 스캐너에 인접하게 배치될 수도 있다. 본 구현예에서, 상기 기판 핸들링 시스템은 또한 예비 침지 스캐너 유닛을 포함할 수 있다. 상기 예비 유닛은 상기 기판 홀더에서 떨어져 상기 침지 스캐너 유닛의 같은 쪽에 존재할 수 있다.

[0038] 일 구현예에서, 화학적 및/또는 전해 표면 처리에서 기판을 고정하는 기판 홀더는 바람직하게는 최대 3차원으로 침지 스캐너 유닛에 대해 기판을 이동시키도록 구성되는 교반 유닛(agitation unit)을 추가로 포함한다. 따라서, 본 구현예에서, 상기 기판은 -Z(제3) 방향으로 침지 스캐너에 더 가깝게 또는 +Z 방향으로 침지 스캐너로부터 멀어질 수 있다.

[0039] 상기 교반 유닛은 1 Hz 미만에서 최대 수백만 Hz까지의 주파수로 교반될 수 있으며, 예를 들어, 매우 느리게 교반될 수 있지만, 초음파 범위 이상과 같이 매우 높은 주파수에서도 교반될 수 있다. 상기 교반 유닛은 기계적 이동 시스템의 구현에 국한되지 않고, 또한 적어도 하나의 초음파 변환기의 구현을 통해 달성될 수 있는 다양한 방식으로 구현될 수 있다.

[0040] 본 발명에 따르면, 폭이 1000 내지 3500㎜ 범위이고, 길이가 1000 내지 4000㎜ 범위로 기판을 고정하기 위한 기판 홀더의 용도도 제공된다. 상기 기판 홀더는 사각형의 기판을 운반하도록 형성될 수 있다. 따라서, 정사각형 또는 직사각형의 형상일 수 있다. 전술한 범위에서 규정된 바와 같이 상대적으로 큰 기판을 사용할 수 있다.

[0041] 독립 청구항에 따른 시스템, 장치 및 용도는 특히 종속 청구항에 정의된 바와 같이 유사 및/또는 동일한 바람직한 구현예를 가짐을 이해하여야 한다. 또한, 본 발명의 바람직한 구현예는 각각의 독립 청구항과 종속 청구항의 임의의 조합일 수 있음을 이해하여야 한다.

[0042] 본 발명의 이들 및 다른 측면들은 후술하는 구현예로부터 명확해질 것이고 이를 참조하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0043] 본 발명의 예시적인 구현예들은 첨부된 도면을 참조하여 이하에서 설명될 것이다:

도 1은 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 2a는 본 발명에 따른 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 2b는 다른 관점에서 도 2a에 따른 기판 핸들링 시스템(S)의 상기 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 3a는 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 다른 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 3b는 다른 관점에서 도 3a에 따른 기판 핸들링 시스템(S)의 상기 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예의 단면도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 4a는 도 4에 따른 상기 기판 홀더(S1)의 상기 구현예의 단면 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)의 일 구현예의 단면도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 5a는 도 5에 따른 상기 기판 홀더(S1)의 상기 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)의 다른 구현예의 단면도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 6a는 도 6에 따른 상기 기판 홀더(S1)의 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 전기 접촉 부분들(5a)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 8은 본 발명에 따른 전기 접촉 부분들(5a)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 다른 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 9a는 본 발명에 따른 도 7 및 도 8에 따른 전기 접촉 부분(5a)의 일 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

도 9b는 본 발명에 따른 도 7 및 도 8에 따른 전기 접촉 부분(5a)의 다른 구현예의 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 도 1은 기판 홀더(S1) 및 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시하며, 여기서 기판 홀더(S1)는 침지 스캐너 유닛(S2)에 대해 기판(1)을 고정하도록 구성된다.

상기 기판(1)은 도 1에 도시되지 않았다.

[0045] 도 2a는 상기 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 여기서, 상기 기판 핸들링 시스템(S)은 직렬로 배열되는 여러 개의 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함한다. 상기 기판 취급 시스템(S)의 상기 기판 홀더(S1)는 기판 캐리어(2)와 전력 접촉 유닛(3)을 포함한다. 상기 기판 캐리어(2)는 상기 기판(1)을 운반하는 프레임(2a)을 포함한다. 도 4 및 도 4a에 보다 상세히 도시된 바와 같이, 상기 전력 접촉 유닛(3)은 몸체(3a), 적어도 부분적으로 상기 기판 캐리어(2)의 에지를 따라 상기 몸체(3a)로부터 연장되는 복수의 메인 레그들(3b), 및 기판(1)과 접촉하기 위해 상기 메인 레그들(3b) 중 하나에 본질적으로 수직으로 각각 배열되는 복수의 측면 레그들(3c)을 포함한다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 프레임(2a)에 의해 고정되는 상기 기판(1)과 상기 전력 접촉 유닛(3) 사이의 연결을 유지하기 위해 상기 전력 접촉 유닛(3)의 상기 몸체(3a)와 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a) 사이에 제공되는 복수의 유지 요소들(3d)을 추가로 포함한다.

[0046] 기판(1)을 고정하는 상기 기판 홀더(S1)는 도 4a, 도 5a 및 도 6a에도 도시된 바와 같이, 상기 기판(1)에 전류를 공급하기 위해 상기 전력 접촉 유닛들(3)의 상기 측면 레그들(3c)에 배열되는 여러 개의 전기 접촉 부분들(5a)을 추가 포함한다.

[0047] 도 2a를 다시 참조하면, 적어도 상기 메인 레그들(3b), 측면 레그들(3c), 전기 접촉 부분들(5a) 및/또는 유지 요소들(3d)을 포함하고, 달리 표현하면 전체로서의 전력 접촉 유닛들(3)은 상기 기판 캐리어(2)의 2개의 대향하는 에지들을 따라서만 배열된다. 상기 기판 캐리어(2)는 여기서 격자-형상이다.

[0048] 도 2b는 도 2a에 따른 상기 기판 핸들링 시스템(S)의 상기 구현예를 다른 관점에서 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 상기 침지 스캐너 유닛(S2)의 일측에는 적어도 하나의 애노드가 존재할 수 있다. 여기서 상기 애노드는 상기 침지 스캐너 유닛(S2)과 일체화되어 있다. 도 3a는 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 또 다른 구현예를 개략적이고 예시적으로 도시한다. 상기 전력 접촉 유닛들(3)(적어도 메인 레그들(3b), 상기 측면 레그들(3c), 전기 접촉 부분들(5a) 및/또는 상기 유지 요소들(3d))은 상기 기판 캐리어(2)의 4개의 모든 에지를 따라 배열된다.

[0049] 도 3b는 도 3a에 따른 상기 기판 핸들링 시스템(S)의 상기 구현예를 다른 관점에서 개략적으로 그리고 예시적으로 도시한다.

[0050] 도 4는 본 발명에 따른 기판 홀더(S1)와 침지 스캐너 유닛(S2)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 일 구현예의 단면도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 상기 유지 요소들(3d)은 스프링 요소들을 포함한다. 본 구현예에서, 상기 기판 캐리어(2)는 하나의 기판만(1)을 운반하도록 구성된다.

[0051] 도 4a는 도 4에 따른 상기 기판 홀더(S1)의 상기 구현예의 단면 상세도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 상기 스프링 요소 형태의 상기 유지 요소(3d)는 상기 몸체(3a)와 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a) 사이에 존재한다. 도 4a에서는 일측에서 전기 접촉 부분(5a)과 타측에서 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a)에 접촉하여 하나의 기판(1)이 고정된다.

[0052] 도 5, 도 5a, 도 6 및 도 6a는 본 발명에 따른 상기 기판 홀더(S1)의 구현예들의 단면도를 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 기판(1)과 접촉하여 상기 기판(1)의 표면 처리를 위한 전류를 공급하도록 구성된다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 전기 접촉 부분(5a)과 전기 접촉 부분(5a) 주위의 씰(5b)을 포함한다. 여기서 상기 전기 접촉 부분(5a)은 상기 기판(1)과 단일 접촉 지점으로서 접촉한다.

[0053] 도 6a에는 도 6의 상기 기판 홀더(S1)의 상세가 도시되어 있다. 상기 전력 접촉 유닛(3)과 함께 상기 기판 캐리어(2a)는 적어도 부분적으로 공정 유체 내부에 위치하며, 상기 공정 유체는 도 6을 가로지르는 물결선으로 도시되어 있다. 상기 전력 접촉 유닛(3)은 상기 기판(1)에 전류를 전송하는 전기 접촉 부분(5a), 및 주름관(bellow) 형태의 상기 전기 접촉 부분(5a) 주위의 씰(seal)(5b)을 포함한다. 상기 씰(5b)의 주름관 형태는 밀봉 외에도 상기 접촉된 기판(1)에 진공 효과를 발생시켜 상기 전기 접촉 부분(5a)과 상기 기판(1) 사이의 연결을 확보한다.

[0054] 도 7 및 도 8은 적어도 하나의 진공 헤드(4), 및 전기 접촉 부분(5a)을 포함하는 기판 핸들링 시스템(S)의 구현예의 상세 도면을 개략적으로 예시적으로 도시한 것이다. 상기 진공 헤드(4)는 상기 기판 캐리어(2)의 상기 프레임(2a)과 상기 기판(1) 사이에 흡입을 제공한다. 다중 진공 헤드들(4)을 예를 들어 상기 프레임(2a)의 에지를 따라 정렬시킴으로써, 상기 기판(1)에 분산된 흡입력을 가하여 응력 지점들이 모이는 것을 방지한다. 상기 진공 헤드(4)는 상기 전력 접촉 유닛(3)(보다 구체적으로는 전기 접촉 부분(5a))과 상기 기판(1) 사이의 안정적인 연결을 보장한다. 도 7 및 도 8의 상기 전기 접촉 부분들(5a)은 건식 전력 접촉들이다. 상기 전기 접촉 부분(5a)

주위에 씰(5b)을 제공함으로써 상기 전력 접촉 유닛(3)과 기판 캐리어(2) 사이에 건식 전력 접촉이 존재한다(도 7 및 도 8에 도시되지 않음).

[0055] 도 7 및 도 8에 도시된 구현예에서, 상기 기판 홀더(S1)가 상기 기판(1)을 상기 침지 스캐너 유닛(S2)에 대해 또는 상기 침지 스캐너 유닛(S2)을 기판(1)에 대해, 바람직하게는 최대 3차원으로 이동시키는 교반 유닛(도면에 도시되지 않음)을 추가로 포함한다.

[0056] 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 도 7 및 도 8에 따른 전기 접촉 부분(5a)의 구현예들의 상세 도면을 개략적으로 예시한 도시한 것이다. 상기 전기 접촉 부분들(5a)은 씰들(5b)로 둘러싸인 건식 전력 접촉들이다.

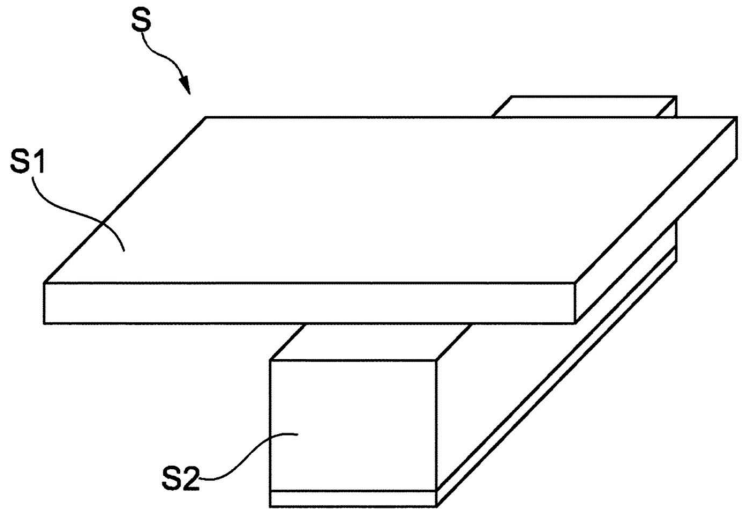
[0057] 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 상기 및 하기의 설명으로부터 달리 지적되지 않는 한, 한 가지 유형의 주제에 속하는 특징의 임의의 조합 이외에 다른 주제에 속하는 특징의 임의의 조합도 본 출원에 개시된 것으로 간주된다. 그러나 모든 기능을 결합하여 기능의 단순한 합계 이상의 시너지 효과를 제공할 수 있다.

[0058] 본 발명은 도면과 상세한 설명에서 상세히 예시되고 설명되었지만, 그러한 예시와 설명은 도시적이거나 예시적인 것으로 간주되어야 하며 제한적인 것이 아니다. 본 발명은 개시된 구현 예들에 한정되지 않는다. 개시된 구현 예들에 대한 다른 변형 예들은 도면, 개시, 및 종속 청구항의 연구로부터 청구된 발명을 실시함에 있어서 당업자에 의해 이해되고 달성될 수 있다.

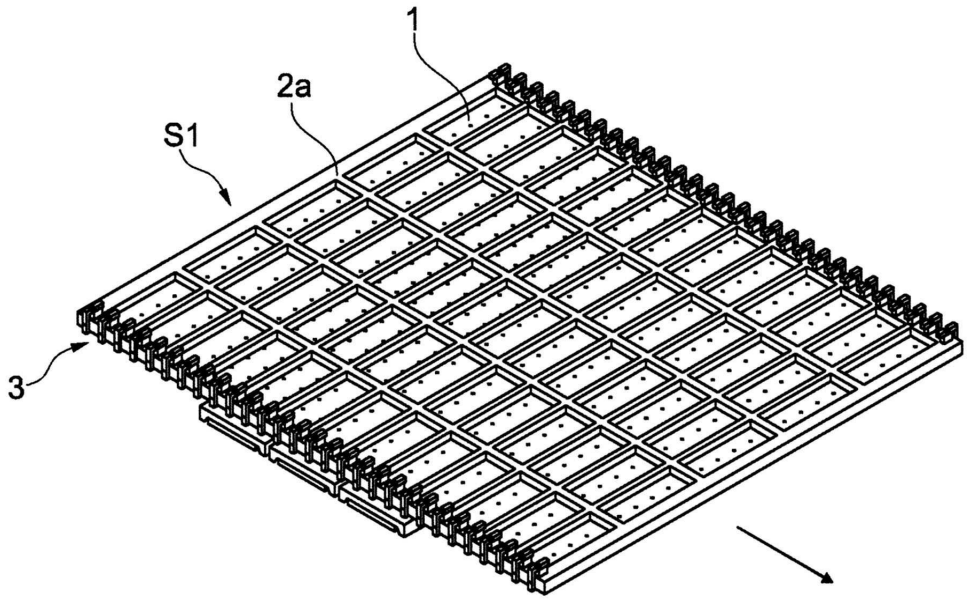
[0059] 청구항에서 "포함하는(comprising)"이라는 단어는 다른 요소나 단계를 배제하지 않으며, 부정관사 "a"나 "an"은 복수를 배제하지 않는다. 단일의 공정이나 다른 유닛은 청구항에서 다시 언급된 여러 항목의 기능을 수행할 수 있다. 단순히 서로 다른 종속항에서 특정 조치를 다시 언급한다는 사실은 이러한 조치의 조합을 유리하게 사용할 수 없음을 나타내지 않는다. 청구항의 어떠한 참조 부호도 그 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면

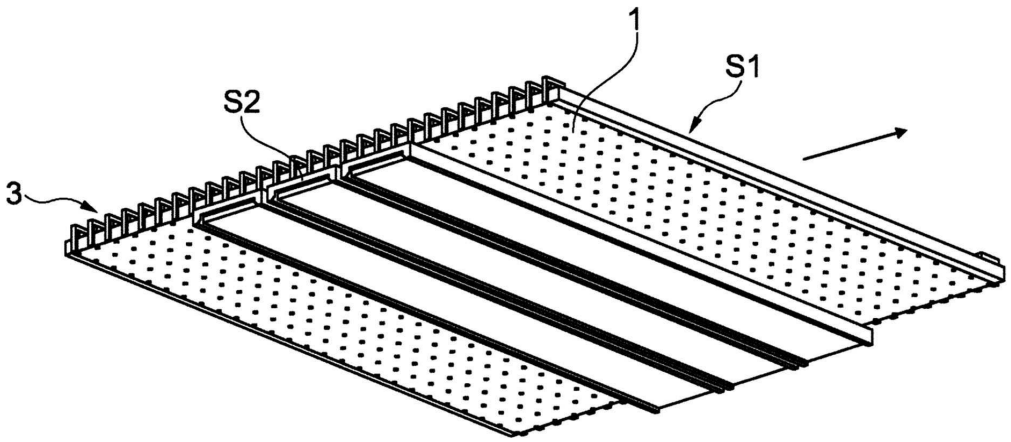
도면1



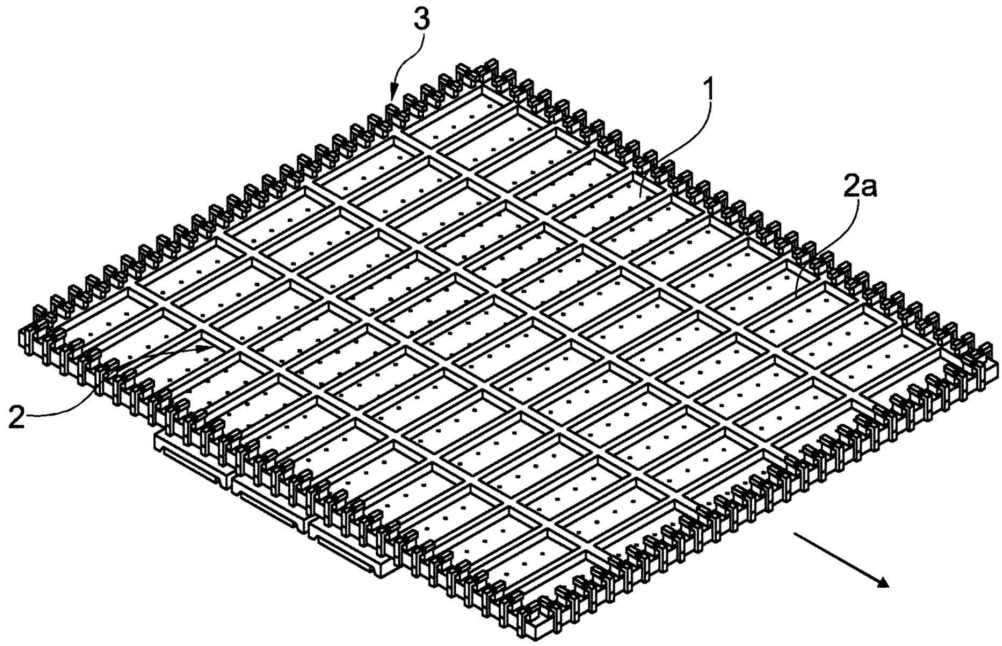
도면2a



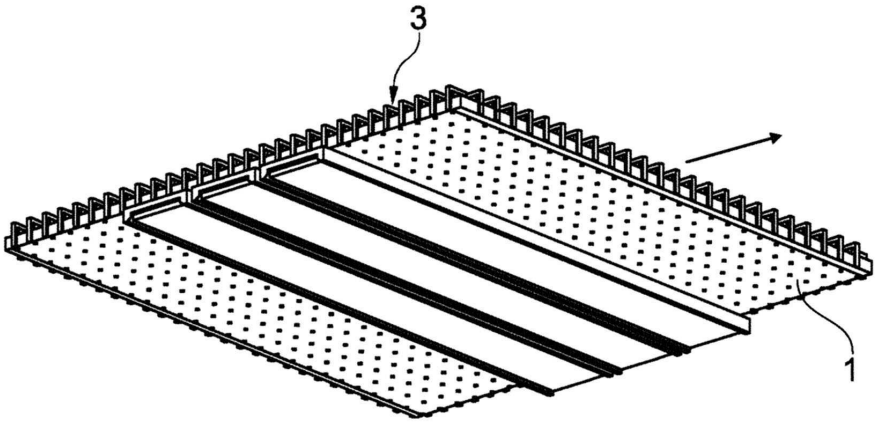
도면2b



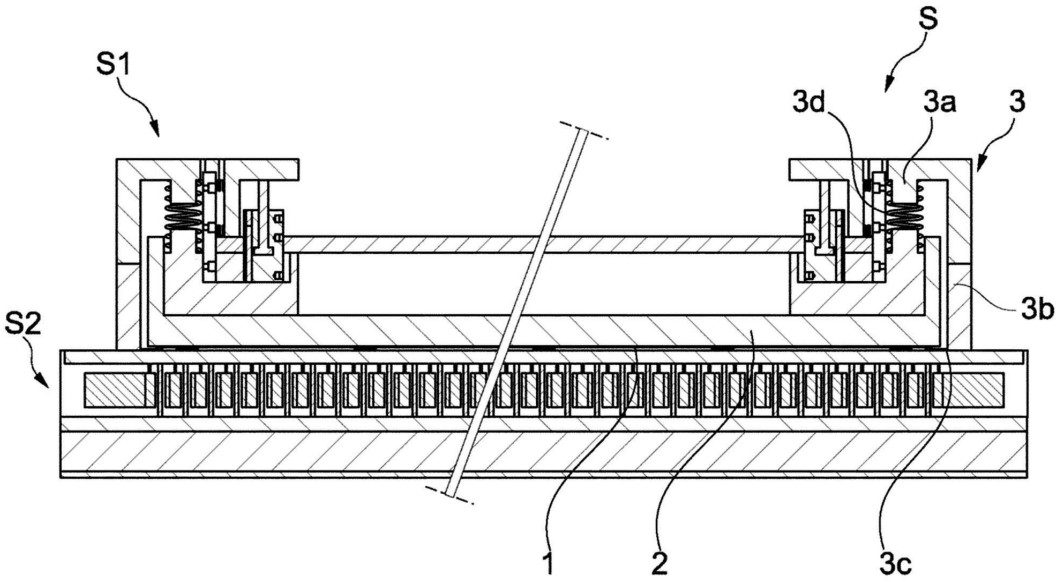
도면3a



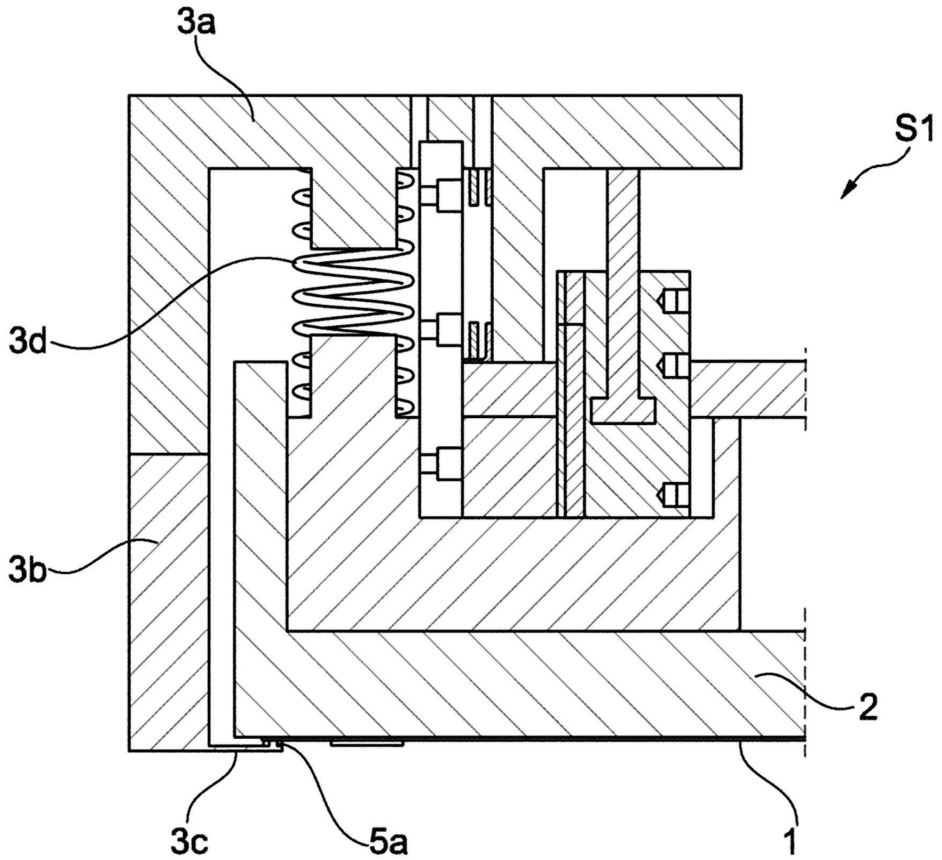
도면3b



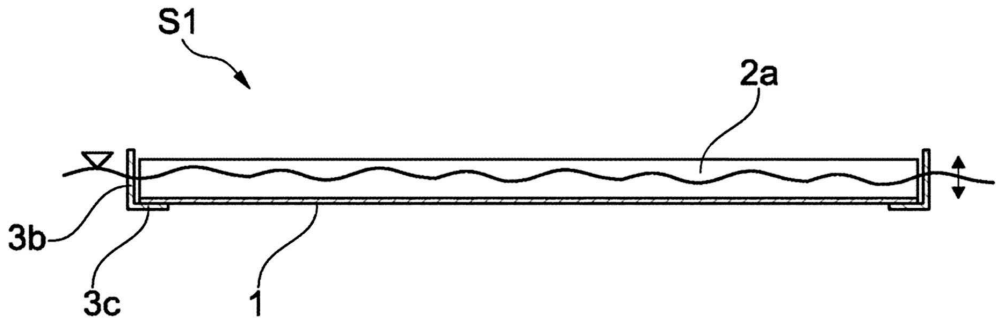
도면4



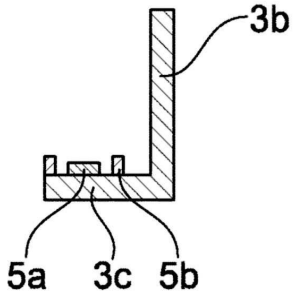
도면4a



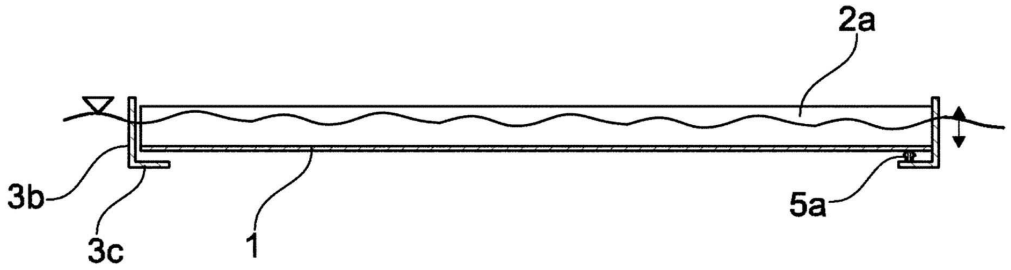
도면5



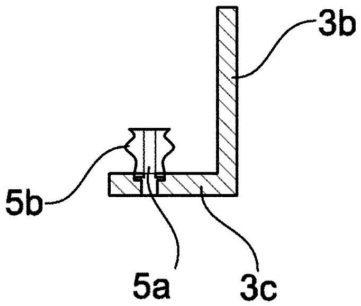
도면5a



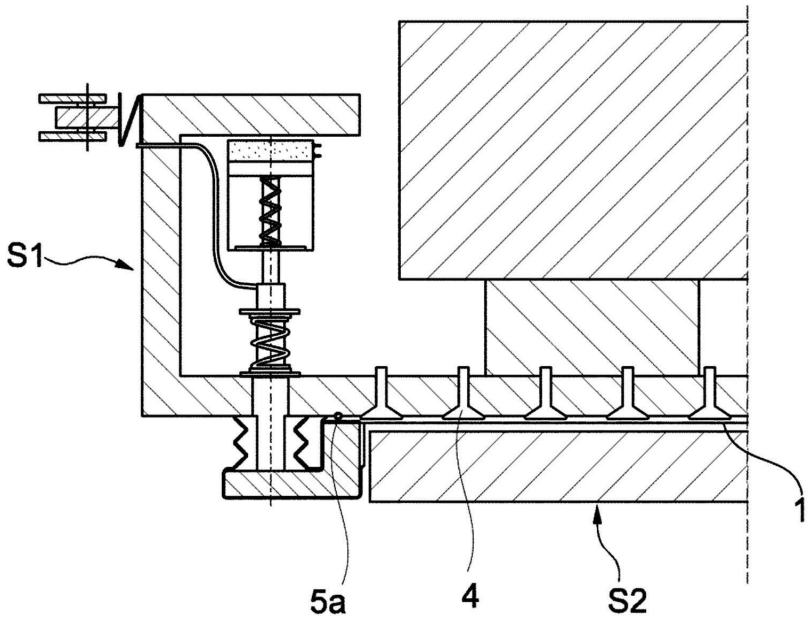
도면6



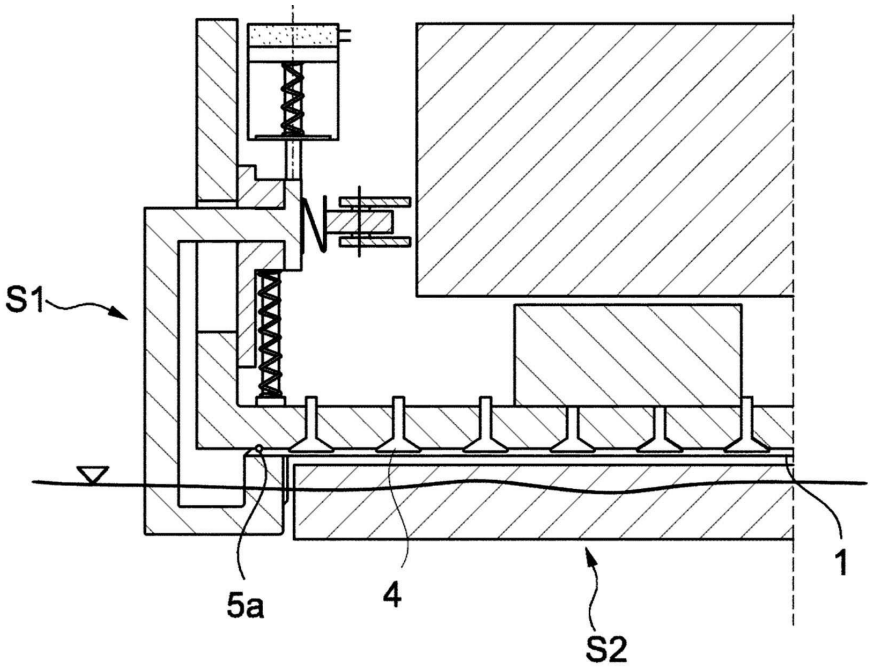
도면6a



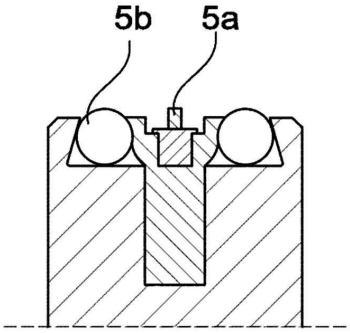
도면7



도면8



도면9a



도면9b

