



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0054902
(43) 공개일자 2015년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05K 3/06 (2006.01) C09D 123/02 (2006.01)
C23C 18/16 (2006.01) C23C 18/34 (2006.01)
C23C 18/42 (2006.01) C23F 1/02 (2006.01)
C23F 1/32 (2006.01) C25F 3/00 (2006.01)
G03F 7/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H05K 3/061 (2013.01)
C09D 123/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7008864

(22) 출원일자(국제) 2013년08월01일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2015년04월06일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/070933

(87) 국제공개번호 WO 2014/038325

국제공개일자 2014년03월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-198563 2012년09월10일 일본(JP)

(71) 출원인

제이이 인터네셔널 코퍼레이션

일본 아이치현 나고야시 나카구 마루노우치 2-쵸
메 3-31

(72) 발명자

코니시, 유키오

일본, 후쿠오카 8180024, 치쿠시노-시, 하루다 5-쵸메, 1-28, 에이.아이. 테크 컴퍼니 리미티드
사내

김민수

일본, 아이치 4801142, 나가쿠테-시, 카니하라,
2302, 선하우스 나가쿠테, 4층

(74) 대리인

권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 마스크링제 및 표면처리기재의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 파라핀을 포함하는 마스크링제를 상기 파라핀의 용점 이상으로 가열하여 마스크잉액을 제조하는 공정과, 상기 마스크잉액을 기판 위에 패터닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 표면 처리하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크링제를 상기 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하여 표면처리기재를 얻는 공정을 포함하는 표면처리기재의 제조방법을 제공한다. 해당 방법에 의해 표면처리 후에 형성된 패턴에 악영향을 주는 일 없이 마스크링제를 용이하게 제거할 수 있다.

(52) CPC특허분류

C23C 18/1605 (2013.01)

C23C 18/1651 (2013.01)

C23C 18/1653 (2013.01)

C23C 18/34 (2013.01)

C23C 18/42 (2013.01)

C23F 1/02 (2013.01)

C23F 1/32 (2013.01)

C25F 3/00 (2013.01)

G03F 7/0002 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

파라핀을 포함하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크킹액을 제조하는 공정과,
상기 마스크킹액을 기판 위에 패턴닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 표면처리하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하여 표면처리기재를 얻는 공정
을 포함하는 표면처리기재의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어,
파라핀을 포함하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크킹액을 제조하는 공정과,
상기 마스크킹액을 기판 위에 패턴닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 도금처리하여 상기 마스크 패턴의 비형성부에 금속층을 형성하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하는 공정
을 포함하는 표면처리기재의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어,
금속층이 표면에 형성되어 이루어지는 기판을 준비하는 공정과,
파라핀을 포함하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크킹액을 제조하는 공정과,
상기 금속층 위에 상기 마스크킹액을 패턴닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 에칭하는 공정과,
상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하는 공정
을 포함하는 표면처리기재의 제조방법.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어,
상기 냉매에 의해 제거된 마스크킹제를 회수하는 공정을 더 포함하는 제조방법.

청구항 5

청구항 4에 있어,
상기 회수하는 공정은, 상기 제거한 마스크킹제를 상기 마스크제보다 비중이 큰 중성의 액체 속에 부유시켜 회수하는 것을 포함하는 제조방법.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어,
상기 냉매는 중성의 액체 및/또는 냉풍인 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어,
상기 냉매는 물인 제조방법.

청구항 8

청구항 7에 있어,
상기 냉매는 순수인 제조방법.

청구항 9

청구항 1 내지 8 중 어느 한 항에 있어,
상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은, 40~50℃로 가열 또는 보온되어 있는 기판 위에 상기 마스크액을 도포하는 공정을 포함하는 제조방법.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어,
상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은, 상기 마스크액을 기판 위에 도포하는 공정과 상기 마스크액이 도포된 기판을 70~110℃로 가열하는 공정을 포함하는 제조방법.

청구항 11

청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 있어,
상기 마스크제를 제거하는 공정에 있어, 상기 마스크 패턴을 냉각한 후에 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 상기 마스크제를 제거하는 제조방법.

청구항 12

청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 있어,
상기 마스크액의 패턴링을 잉크젯 방식에 의해 수행하는 제조방법.

청구항 13

청구항 1 내지 12 중 어느 한 항에 있어,
상기 마스크제는 착색제를 더 포함하는 제조방법.

청구항 14

파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크액을 제조하는 공정과,
상기 마스크액을 기판 위 패턴링하여 마스크 패턴을 형성하는 공정을 포함하는 마스크 패턴 형성방법.

청구항 15

청구항 14에 있어,
상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은, 40~50℃로 가열 또는 보온되어 있는 기판 위에 상기 마스크액을 도포하는 공정을 포함하는 마스크 패턴 형성방법.

청구항 16

청구항 14 또는 15에 있어,
상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은, 상기 마스크액을 기판 위에 도포하는 공정과 상기 마스크액이 도포된 기

판을 70~110℃로 가열하는 공정을 포함하는 마스크 패턴 형성방법.

청구항 17

파라핀을 포함하는 마스크제.

청구항 18

청구항 17에 있어,

80℃에서의 점도가 5~30mPa·s인 마스크제.

청구항 19

청구항 17 또는 18에 있어,

착색제를 더 포함하는 마스크제.

청구항 20

청구항 17 내지 19 중 어느 한 항에 있어,

상기 파라핀은 상기 마스크액의 전 중량에 대하여 80중량% 이상 100중량% 미만인 마스크제.

청구항 21

파라핀으로만 이루어진 마스크제.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도금, 에칭, 전해연마, 양극산화 등의 표면처리를 할 때 그 표면처리를 하지 않고 보호해야 할 부분을 피복(마스크)하는 데 사용되는 마스크제 및 해당 마스크제를 이용한 패턴 형성법에 관한다.

배경 기술

[0002] 도금, 에칭 등의 표면처리에서는 원하는 패턴을 형성하기 위해 마스크제가 사용된다.

[0003] 예를 들면 도금 처리는 통상적으로 도금을 실시하는 부분을 제외한 기관의 표면부분을 마스크 테이프로 감싸고 그 후에 도금을 실시하는 방법에 의해 수행된다. 구체적인 마스크 테이프로는 가공성, 내약품성 등의 관점에서 PP(폴리프로필렌), PE(폴리에틸렌) 등의 폴리올레핀계 수지나 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 등의 기재의 한쪽 면에 점착제층이 형성되어 이루어지는 것이 일반적으로 이용되고 있다.

[0004] 이러한 마스크 테이프에는 처리 중에 마스크 테이프가 들뜨거나 벗겨지지 않으며 도금액 등이 침입하지 않을 것, 도금 라인의 선명성이 떨어질 것, 사용 후에 부착면에 끈적임이 생기지 않고 용이하게 박리될 것, 점착제가 도금액을 오염시키지 않을 것 등이 요구된다. 이러한 관점에서 마스크 테이프의 점착제로서는 이소시아네이트 화합물이나 메틸을 화합물로 가고 3차원화하여 응집력을 높인 점착제나 천연고무 또는 변성천연고무에 적정량의 점착 부여제 등을 배합한 점착제가 사용되고 있다.

[0005] 한편, 최근 환경의식의 고양으로부터 테이프 폐자재를 리사이클(재생)하는 것이 진행되고 있는데, 예를 들면 특 개 2003-119441호 공보에는 블록 공중합체 및 연화점이 70~140℃인 점착성부여 수지 및 상온에서 액체상태인 점착성부여 수지를 함유하는 점착제를 이용함으로써 도금 마스크성이나 도금 후의 박리성이 뛰어나고 게다가 사용 후의 폐재료의 처리가 용이하며 리사이클 적합성도 뛰어난 도금용 마스크 테이프가 개발되고 있다.

[0006] 또한, 에칭처리에 의한 패턴 형성은 통상적으로 (1) 금속기판에 감광성 수지조성물을 도포하고 패턴 노광함으로써 금속기판 상의 필름 레지스트에 패턴을 인화하고, (2) 탄산나트륨 수용액 등의 알칼리성 수용액에 의해 현상 처리하여 금속기판 위에 레지스트 패턴을 형성하고, (3) 이 레지스트 패턴을 마스크하여 금속기판을 에칭한 후 레지스트 패턴을 수산화나트륨 수용액 등의 알칼리성 수용액에 의해 박리/제거함으로써 수행된다. 이 감광성 수지 조성물을 기판 위에 도포하는 방법으로써, 예를 들면 프린트 배선판의 제조에서는 지지필름, 감광성 수지 조

성물층 및 필요에 따라 보호층을 순차적으로 적층한 감광성 수지 적층체(드라이 필름 레지스트)가 사용되는 경우가 많다.

[0007] 한편, 최근 프린트 배선판에서의 배선간격의 미세화에 따라 협피치의 패턴을 높은 수율로 제조하기 위해 드라이 필름 레지스트로는 고해상도와 경화 레지스트막의 제거가 용이한 것이 요구되고 있다. 이에 대해 예를 들면 특개 2011-081031호 공보에는 알칼리 가용성 고분자, 광중합성 화합물 및 광중합 개시제를 포함하는 감광성 수지 조성물이 개시되어 있다.

[0008] 또한, 종래에는 기관의 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 마스크 테이프에 의해 감싼 후 소정의 표면처리를 실시하고 소정의 박리장치를 이용하여 마스크 테이프를 박리하였다(예를 들면 특개 2004-43852호 공보)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나 특개 2003-119441호 공보와 같은 마스크 테이프를 이용한 도금법에서는 도금 후에 사용된 마스크 테이프가 폐자재로써 발생한다. 특개 2003-119441에 기재된 방법에서는 리사이클성이 향상되고 플라스틱 재료(재생 플라스틱)화를 꾀할 수 있지만 폐자재를 마스크 테이프로써 재생하는 것은 곤란하다.

[0010] 그밖에, 종래와 같은 마스크 테이프를 이용한 도금 처리에서는 마스크 테이프의 밀착성 및 박리성의 양립이 반드시 충분하지는 않기 때문에 도금막의 정밀도가 불충분하다는 문제도 있다.

[0011] 또한, 특개 2011-081031호 공보와 같은 드라이 필름을 이용한 에칭법에서도, 에칭처리 후에 사용된 드라이 필름이 폐자재로써 발생하여 환경에 대한 부하가 크다.

[0012] 게다가 에칭처리에 있어서는 에칭 후 경화 레지스트막의 제거에 이용하는 알칼리성 수용액이 금속 패턴의 변색 등의 악영향을 미친다는 문제도 있다.

[0013] 이렇듯 도금이나 에칭 등의 표면처리의 정밀도를 유지하면서도 환경부하가 작은 표면처리는 종래에는 알려지지 않았다.

[0014] 여기서 본 발명은, 표면처리 후에 형성된 패턴에 악영향을 미치지 않으며 마스크제를 용이하게 제거할 수 있는 수단을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 제거한 마스크제를 회수/재이용할 수 있는 수단을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 충분한 해상도를 가지며 또한 제거가 용이한 마스크 패턴을 간편하게 얻는 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 상기에 더하여, 최근 표면처리를 실시하는 대상인 전자부품 등의 형상 복잡화에 따라 복잡한 소형의 표면처리에 표면처리를 실시하는 요구가 높아지고 있다. 그러나 특개 2004-43852호 공보에 기재된 기술에서는 마스크 테이프에 의해 마스크가 이루어지기 때문에 복잡한 소형의 비처리면에 마스크를 형성하는 것은 곤란하다. 또한, 부착 가능한 개소에만 마스크 테이프를 부착한 상태로, 예를 들면 도금액에 침지시키면 불필요한 개소에까지 도금액이 도포되어 도금재료의 낭비가 발생한다.

[0016] 또한, 마스크 테이프를 박리하기 위한 박리장치를 마련해야만 하며 마스크 테이프의 박리에 필요한 비용 및 시간이 증대된다.

[0017] 여기서, 본 발명의 별개의 목적은 상기의 과제를 해결하기 위해 실시된 것이며, 복잡한 소형의 비처리면에 마스크를 형성할 수 있는 도포장치 및 도포방법, 용이하게 마스크제를 제거할 수 있는 제거장치 및 제거방법 및 도포제거 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명자들은 상기 과제를 해결할 수 있도록 예의검토를 거듭하였다. 그 결과, 표면처리를 위한 마스크제로써 파라핀을 포함하는 마스크제를 사용함으로써 상기 과제가 해결될 수 있다는 것을 발견하고 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0019] 즉, 본 발명의 하나의 형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 용점 이상으로 가열하여 마스크액을 제조하는 공정과, 상기 마스크액을 기관 위에 패턴닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 가지는 기관을 표면처리하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크제를 상기 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하여 표면처리기재를 얻는 공정을 포함하는 표면처리기재의 제조방법이 제공된

다.

[0020] 또한, 본 발명의 다른 하나의 형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크킹제를 상기 파라핀의 용점 이상으로 가열하여 마스크킹액을 제조하는 공정과, 상기 마스크킹액을 기판 위에 패턴닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정을 포함하는 마스크 패턴 형성방법이 제공된다.

[0021] 더 나아가, 본 발명의 또 다른 하나의 형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크킹제가 제공된다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 내약품성이 뛰어난 파라핀을 포함하는 마스크킹제를 표면처리 후에 냉매에 의해 용이하게 제거할 수 있기 때문에 형성된 패턴에 대한 악영향을 방지할 수 있다. 또한, 사용 후의 마스크킹제를 용이하게 회수하고 재이용할 수 있기 때문에 환경부하가 작은 표면처리가 가능하다. 게다가 해당 파라핀을 포함하는 마스크킹제로 형성한 마스크 패턴은 충분한 해상도를 가지며 제거도 용이하다. 따라서 고정밀도이며 간편한 표면처리가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은, 본 발명의 하나의 실시형태에 관한 표면처리기재의 제조공정을 나타낸 개략도이다.
 도 2는, 본 발명의 하나의 실시형태에 관한 표면처리기재의 제조방법을 나타낸 개략도이다.
 도 3은, 본 발명의 하나의 실시형태에 관한 표면처리기재의 제조공정을 나타낸 개략도이다.
 도 4는, 본 발명의 하나의 실시형태에 관한 표면처리기재의 제조방법을 나타낸 개략도이다.
 도 5는, 실시예 1-1에서 얻은 마스크 패턴의 사진이다. 도 5 중 마스크 패턴부(검은 부분)의 외측의 치수는 폭 37mm×길이 95mm이다.
 도 6은 실시예 1-2에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경사진으로, (A)는 엣지부의 마스크 패턴의 광학현미경 사진이며 (B)는 라인부의 마스크 패턴의 광학현미경 사진이다.
 도 7은, 실시예 1-3에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경사진이다.
 도 8은, 실시예 1-4에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경사진이다.
 도 9는, 본 발명의 제A실시형태에 관한 도포제거시스템을 나타낸 도면이다.
 도 10(A)는 제A실시형태에 관한 도포장치의 잉크젯부에 의해 피도포물에 도포재료를 도포하는 모습을 나타낸 도면이며, 도10(B)는 도포 후의 피도포물의 상태를 나타낸 도면이다.
 도 11은, 잉크젯부로부터 도포재료가 토출되는 모습을 나타낸 단면도이다.
 도 12는, 조정부의 제3회동부의 개략적인 구성을 나타낸 사시도이다.
 도 13은, 도금처리유닛을 나타낸 도면이다.
 도 14는, 도 13에 나타낸 도금처리유닛에 의한 도금처리방법을 나타낸 흐름도이다.
 도 15는, 도 13에 나타낸 도금처리유닛에 의한 각 공정 종료시의 피도포물의 도면이다. 도 15(A)는 초기상태, 도 15(B)는 토출공정 종료 후, 도 15(C)는 도금액 침지 후, 도 15(D)는 냉각제거공정 종료 후의 피도포물의 도면이다.
 도 16은, 잉크젯부가 복수 마련될 때의 도면이다.
 도 17은, 잉크젯부 노즐의 열을 Y방향에 대하여 경사지게 할 때의 도면이다.
 도 18은, 제B실시형태에 관한 도포제거시스템을 나타낸 도면이다.
 도 19는, 제B실시형태에 관한 냉각제거공정 종료 후의 피도포물을 나타낸 도면이다.
 도 20은, 제C실시형태에 관한 도포제거시스템을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태를 설명한다. 도면의 설명에 있어 동일한 요소에는 동일한 부호를 붙였으며 중복되는 설명을 생략한다. 또한, 본 발명은 이하의 실시형태로만 제한되지 않는다. 도면의 수치비율은 설명의 편의 상 과장되어 있으며 실제의 비율과는 다른 경우가 있다.
- [0025] 본 발명의 일 형태에 따르면, 파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크액을 제조하는 공정과, 상기 마스크액을 기판 위에 패터닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 표면처리하는 공정과, 상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하여 표면처리기재를 얻는 공정을 포함하는 표면처리기재의 제조방법이 제공된다.
- [0026] 본 명세서에서 '표면처리'란 기판의 표면을 물리적 또는 화학적인 방법으로 표면의 상태를 변경하는 것을 말한다. 표면처리 방법은 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 도금, 에칭, 도금전주, 표면조화 등의 화학적 방법, 폴리싱, 스퍼터링 등의 물리적 방법을 들 수 있다. 본 형태에서는 상기 표면처리 중 어떠한 것이라도 적용할 수 있는데, 이하에서는 대표적인 실시형태로써 도금 및 에칭을 수행하는 경우에 대하여 상세히 설명한다.
- [0027] [제1실시형태]
- [0028] 본 발명의 일 실시형태에 있어, 표면처리는 도금처리이다. 즉, 본 발명의 하나의 실시형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크액을 제조하는 공정(마스크액 제조공정)과, 상기 마스크액을 기판 위에 패터닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정(마스크액 패터닝 공정)과, 상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 도금처리하여 상기 마스크 패턴의 비형성부에 금속층을 형성하는 공정(도금처리공정)과, 상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 용매에 의해 제거하는 공정(마스크제 제거공정)을 포함하는 표면처리기재의 제조방법이 제공된다.
- [0029] 본 형태에서는 마스크제로써 파라핀을 포함하는 마스크제를 이용한다는 점을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 일 형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크제가 제공된다. 상술한 것처럼 종래의 마스크 테이프를 이용한 도금방법에서는 도금 사용 후의 마스크 테이프의 폐자재를 재이용하는 것이 곤란하며, 또한 산업폐기물이 되기 때문에 환경적으로도 부담이 되었다. 또한 테이프 박리 후의 표면세정에서 화학처리를 하는 경우도 있어 유기용제, 산, 알칼리 세정액의 산업폐기물이 발생한다. 또한 마스크 테이프의 밀착성 및 박리성의 양립이 반드시 충분하지는 않기 때문에 도금 시에 도금용액이 마스크 테이프의 들뜬 부분/박리부분에 침입하여 도금마감의 정밀도가 불충분한 문제도 있었다.
- [0030] 이에 비해 본 형태에서 이용하는 파라핀을 포함하는 마스크제는 도금액 등에 대한 내약품성이 뛰어나고 또한 마스크제를 도포했을 때 도포부와 기재부가 밀착된다. 이 때문에 도금 시에 도금용액이 마스크 패턴과 기판 사이에 침입하지 않아 도금마감의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 형태의 마스크제는 도금 후에 냉매를 이용하여 용이하게 제거할 수 있다. 게다가 도금처리 후 해당 마스크제를 회수하고 재이용할 수 있다. 따라서 형성된 패턴에 악영향을 주지 않으며 환경부하가 적은 도금처리가 가능해진다.
- [0031] 먼저, 본 형태의 제조방법에서 이용되는 마스크제에 대하여 이하에서 설명한다.
- [0032] (마스크제)
- [0033] 본 발명에 관한 마스크제는 파라핀과 필요에 따라 착색제 및 다른 첨가제를 포함하여 구성된다.
- [0034] 본 명세서에 있어, 파라핀이란 탄소원자의 수가 20 이상인 알칸(일반식이 C_nH_{2n+2} 인 쇄식 포화탄화수소)을 말한다. 파라핀은 화학적 안정성이 높으며 부식성이 높은 에칭액이나 도금액 등의 표면처리제에 대한 내약품성(내알칼리성/내산성)이 뛰어나다. 이 때문에 파라핀을 포함하는 조성물을 에칭이나 도금처리 등의 표면처리 시의 마스크제로써 이용할 수 있다. 파라핀을 포함하는 마스크제를 이용한 표면처리는 후술하는 것처럼 용융상태의 마스크제를 도포하여 마스크 패턴을 형성한 후에 에칭이나 도금처리 등의 표면처리를 실시하고, 그 후 융점 미만으로 냉각함으로써 마스크제가 제거된다. 또한 파라핀은 인체에 대한 안전성도 높다는 이점을 가지며, 파라핀을 이용하여 마스크제를 제조함으로써 마스크제의 취급성이 향상된다.
- [0035] 본 발명에서 사용 가능한 파라핀은 특별히 제한되지 않으며, 탄소 수가 20~80인 사슬모양 포화탄화수소인 것이 바람직하고, 탄소 수가 20~40인 사슬모양 포화탄화수소인 것이 보다 바람직하다. 또한 해당 파라핀은 직쇄상일 수도 분기상일 수도 있다. 파라핀은 균일한 물질로 구성될 수도 있으나 통상적으로는 탄소 사슬이 서로 다른 2종 이상의 사슬모양 포화탄화수소(파라핀)의 혼합물이다.
- [0036] 상기 파라핀의 수평균분자량(Mn)은 220~480인 것이 바람직하며, 220~300인 것이 보다 바람직하고 220~260인 것이 더욱 바람직하다. 이로 인해 파라핀의 융점을 원하는 범위로 만들 수 있으며 기판과의 밀착성 및 냉각 시의

박리성을 향상시킬 수 있다.

- [0037] 또한 파라핀의 평균 탄소 수는 20~40인 것이 바람직하다. 일반적으로 탄소 수가 많을수록 파라핀의 융점이 상승한다. 따라서 함유 탄소 수를 변화시킴으로써 파라핀의 융점을 원하는 범위로 만들 수 있으며 기관과의 밀착성 및 냉각 시의 박리성을 향상시킬 수 있다.
- [0038] 파라핀의 융점은 마스크제의 용도에 따라 다른데, 상온(25℃)에서 고체상태인 파라핀이 바람직하다. 보다 바람직하게는 파라핀의 융점이 40℃ 이상이며 더 바람직하게는 50℃ 이상이다. 더욱 바람직하게는 60℃ 이상이며 한층 더 바람직하게는 65℃ 이상이다. 후술할 마스크제의 제거나 표면처리(도금처리, 에칭처리)는 파라핀의 융점 미만의 온도에서 수행할 필요가 있다. 따라서 이 경우에는 파라핀을 포함하여 구성되는 마스크제의 제거나 표면처리를 용이하게 수행할 수 있으며, 이들 처리온도의 선택 폭이 넓기 때문에 바람직하다. 또한 융점이 낮을수록 표면처리 시의 마스크 패턴의 결손이나 박리가 생기기 쉽다. 이러한 점을 방지하는 관점에서 융점은 특히 바람직하게는 75℃ 이상이다. 한편, 융점의 상한은 특별히 제한되지 않으나 융점이 200℃ 이하라면 해당 파라핀을 포함하여 구성되는 마스크제의 도포를 온화한 조건에서 수행할 수 있음과 동시에 다양한 도포장치 및 도포방법을 채용할 수 있기 때문에 바람직하다. 일반적으로 파라핀의 융점이 높아지면 온도저하 시의 수축률이 커져 파라핀이 갈라지기 쉽다. 이러한 관점에서 융점은 더욱 바람직하게는 150℃ 이하이다. 더욱 바람직하게는 표면처리 후의 마스크제의 박리성이 양호하다는 점에서 융점이 100℃ 이하이며, 특히 바람직하게는 85℃ 이하이다.
- [0039] 파라핀으로는 JIS K 2235:2209에 규정된 석유의 감압증류 유출유로부터 분리 정제하여 제조되는 파라핀 왁스 또는 석유광물 유래의 합성 파라핀, 합성 왁스 등을 사용할 수 있다. 시판품으로는 NIPPON SEIRO CO.,LTD에서 제조한 'PARAFFINWAX' 시리즈를 적절한 예로 들 수 있다.
- [0040] 마스크제는 상기 파라핀으로만 수정되지 않을 수도 있다. 단, 마스크제는 파라핀 및 필요에 따라 착색제 및 다른 첨가제를 포함하는 마스크 조성물일 수도 있다.
- [0041] 마스크제는 착색제를 포함하는 것이 바람직하다. 파라핀은 상온에서 반투명 내지 백색이기 때문에 착색제를 첨가함으로써 마스크제에 의해 형성되는 마스크 패턴의 시인성이 향상된다. 착색제로서는 특별히 제한되지 않으며 종래에 공지인 안료 및/또는 염료를 사용할 수 있다.
- [0042] 안료로써는, 예를 들면 Pigment Red 3, 5, 19, 22, 31, 38, 43, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 48:5, 49:1, 53:1, 57:1, 57:2, 58:4, 63:1, 81, 81:1, 81:2, 81:3, 81:4, 88, 104, 108, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 166, 168, 169, 170, 177, 178, 179, 184, 185, 208, 216, 226, 257, Pigment Violet 3, 19, 23, 29, 30, 37, 50, 88, Pigment Orange 13, 16, 20, 36 등의 마젠타 안료, Pigment Blue 1, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 17-1, 22, 27, 28, 29, 36, 60 등의 시안 안료, Pigment Green 7, 26, 36, 50 등의 녹색 안료, Pigment Yellow 1, 3, 12, 13, 14, 17, 34, 35, 37, 55, 74, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 108, 109, 110, 137, 138, 139, 153, 154, 155, 157, 166, 167, 168, 180, 185, 193 등의 황색 안료, Pigment Black 7, 28, 26 등의 흑색 안료, Pigment White 6, 18, 21 등의 백색 안료 등을 목적에 따라 사용할 수 있다.
- [0043] 염료로써는 물에 실질적으로 용해되지 않는 유용성 염료인 것이 바람직하며, 예를 들면 C.I. 솔벤트 블랙 3, 7, 27, 29 및 34, C.I. 솔벤트 옐로우 14, 16, 19, 29, 30, 56, 82, 93 및 162, C.I. 솔벤트 레드 1, 3, 8, 18, 24, 27, 43, 49, 51, 72, 73, 109, 122, 132 및 218, C.I. 솔벤트 바이올렛 3, C.I. 솔벤트 블루 2, 11, 25, 35, 38, 67 및 70, C.I. 솔벤트 그린 3 및 7, 및 C.I. 솔벤트 오렌지 2 등을 들 수 있다. 또한 본 명세서에서 유용성 염료란 25℃의 물에 대한 용해도(물 100g에 용해될 수 있는 염료의 질량)가 1g 이하인 것을 말하며, 바람직하게는 0.5g 이하, 보다 바람직하게는 0.1g 이하인 것이 바람직하다.
- [0044] 이들 염료 및/또는 안료는 1종을 단독으로 이용할 수도 있으며 또한 2종 이상을 혼합하여 이용할 수도 있다.
- [0045] 마스크제 중에서 고체인 채로 존재하는 안료 등의 착색제를 사용할 때는 착색제 입자의 평균 입경을 바람직하게는 1~20 μ m, 보다 바람직하게는 1~10 μ m, 보다 바람직하게는 1~5 μ m, 더욱 바람직하게는 1~2 μ m로 하는 것이 바람직하다. 이 범위라면 마스크제를 잉크젯 방식에 의해 도포하는 경우에 헤드 노즐의 막힘을 억제하고 잉크의 보존 안정성을 유지할 수 있으므로 바람직하다.
- [0046] 마스크제는 필요에 따라 착색제의 분산성을 향상시키기 위한 분산제, 마스크제의 표면장력을 조절하기 위한 계면활성제, 점도조정제, 접착성 향상을 위한 접착성 부여제, 가요성 부여를 위한 가소제 혹은 열 안정성을 부여하기 위한 산화방지제 등의 첨가제를 포함할 수도 있다.
- [0047] 마스크제로써의 마스크 조성물에서의 파라핀 함유량은 내약품성을 충분히 발휘시킨다는 면에서 마스크제(마스크

조성물)의 전 중량에 대하여 85중량% 이상 100중량% 미만인 것이 바람직하며, 도금액과의 화학반응을 방지한다는 점에서 90중량% 이상 99.99중량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 도금액과의 화학반응을 한층 더 방지한다는 점에서 95중량% 이상 99.99중량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0048] 마스크 조성물에서의 착색제의 함유량은 사용목적에 따라 적절히 선택되는데, 마스크제의 도포성 및 착색성을 고려한다면 마스크 조성물 전체의 중량에 대하여 0.01~10질량%인 것이 바람직하며, 0.01~5질량%인 것이 보다 바람직하고, 0.01~1질량%인 것이 더욱 바람직하다.

[0049] 마스크 조성물에서의 기타 첨가제의 함유량은 본 발명의 효과를 훼손하지 않는 범위라면 특별히 제한되지 않는다. 통상적으로 파라핀 및 착색제의 합계중량(100중량부)에 대하여 0.1중량부 이상 10중량부 이하가 바람직하다.

[0050] 착색제 및/또는 첨가제를 포함하는 마스크제(마스크 조성물)의 제조는, 용융상태의 파라핀과 착색제 및/또는 첨가제를 예를 들면 볼밀, 샌드밀, 아트라이터, 롤밀, 아지테이터, 헨셀믹서, 콜로이드밀, 초음파 호모디나이저, 펄밀, 습식 제트밀, 페인트 셰이커 등의 각 분산장치를 이용하여 혼합함으로써 수행될 수 있다.

[0051] 마스크제는 80℃에서의 점도가 5~30mPa·s인 것이 바람직하다. 이 범위라면 잉크젯 방식을 포함하는 다양한 도포장치 및 도포방식을 채용할 수 있다. 예를 들면 잉크젯 방식에 의해 도포하는 경우, 토출/착탄 후의 마스크제의 점성은 대상물(리드 프레임 등의 재질/표면 마감)에 따라 변화한다. 일반적으로는 토출 후의 잉크홀림을 막는다는 면에서는 점도가 높은 편이 좋지만, 점도가 너무 높으면 잉크의 확산이 나빠져 해상도를 높여도 균일한 도포면이 형성되기 어려운 경우가 있다. 이 관점에서 해당 점도는 5~20mPa·s인 것이 바람직하며, 8~20mPa·s인 것이 보다 바람직하다. 마스크제의 점도는 마스크제를 구성하는 파라핀의 조성(사슬모양 포화탄화수소의 종류 및 함유비율)을 조정하거나 점도조정제를 첨가함으로써 원하는 범위로 조정할 수 있다.

[0052] 본 발명에 있어, 마스크제의 점도란 온도가변형 회전식 점도계(예를 들면 TOKI SANGYO CO., LTD.에서 제조한 TVB-35 등)로 소정 온도로 만든 후, 100초마다 5회 점도를 측정한 값의 평균을 말한다. 측정조건으로는 선단속도 10(1/s), 상승온도는 5℃/5초로 한다.

[0053] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 상기 마스크제를 이용한 제조방법을 구성하는 각 공정에 대하여 설명한다. 또한 상기 마스크제의 제조공정 및 마스크제의 패터닝 공정에 의해 마스크 패턴이 형성된다. 따라서 본 발명의 다른 하나의 형태에 따르면 파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크제를 제조하는 공정(마스크제 제조공정)과, 상기 마스크제를 기판 상에 패터닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정(마스크제 패터닝 공정)을 포함하는 마스크 패턴 형성방법이 제공된다.

[0054] (1) 마스크제 제조공정(도 1의 101)

[0055] 본 발명에서는 먼저 파라핀을 포함하는 마스크제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크제를 제조한다. 구체적으로는 상기 파라핀으로만 이루어지는 마스크제 또는 파라핀을 포함하는 마스크 조성물로써의 마스크제를 파라핀의 융점(융점) 이상의 온도로 가열함으로써 마스크제를 얻는다. 또한 마스크 조성물을 이용하는 경우, 파라핀을 가열하여 용융상태로 만든 후 이에 상기 착색제 및/또는 기타 첨가제를 첨가하여 혼합분산장치로 혼합한 것을 그대로 마스크제로써 이용할 수도 있다. 마스크제의 가열수단은 제한되지 않으며, 종래의 공지의 가열장치를 이용할 수 있다. 예를 들면 핫 멜트 잉크 인쇄장치에 부속되는 가열용융기능을 갖춘 잉크공급장치를 이용하여 마스크제를 가열 용융할 수 있다. 가열 용융 시에는 필요에 따라 교반할 수도 있다.

[0056] 가열온도는 파라핀의 융점 이상이라면 특별히 제한되지 않는다. 여기서, 마스크제가 복수 종류의 파라핀을 함유하는 경우 ‘파라핀의 융점’이란 마스크제에 포함되는 파라핀 중에서 가장 융점이 낮은 것의 융점을 말한다. 바람직하게는 표면장력 면에서 융점 +20℃ 이상인 온도까지 가열하는 것이 바람직하며, 점성 면에서는 융점+30℃ 이상의 온도까지 가열하는 것이 보다 바람직하다. 한편 가열온도의 상한은 파라핀의 비점 미만이라면 특별히 제한되지 않는데, 도포장치(예를 들면 잉크젯 헤드)의 내열성 면에서 180℃ 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0057] (2) 마스크제 패터닝 공정 (도 1의 102)

[0058] 이어서, 도2의 (2)에 나타난 것처럼 상기 마스크제를 기판(21) 위에 패터닝하여 마스크 패턴(22)을 형성한다. 구체적으로는 전 공정에서 얻어진 용융상태의 마스크제를 기판(21) 위에 선택적으로 도포하여 건조함으로써 마스크 패턴(22)을 형성한다.

[0059] 마스크제의 도포수단은 특별히 제한되지 않으며, 잉크젯 방식, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄, 플렉소 인쇄, 스크린 인쇄 등의 일반적으로 사용되는 인쇄기술을 이용할 수 있는데, 바람직하게는 인자 대상물에 대한

여 비접촉인 잉크젯 방식(보다 구체적으로는 피에조 방식의 잉크젯 방식)과 같은 전자기기로부터의 직접 출력에 의해 인쇄가 가능한 방식을 들 수 있다.

[0060] 도포 시의 마스크액의 온도는 도포성을 향상시킨다는 점에서 용점+20℃ 이상의 온도인 것이 바람직하며, 용점+30℃ 이상의 온도인 것이 보다 바람직하다. 한편, 상한은 파라핀의 비점 미만이라면 특별히 제한되지 않는데, 도포장치(예를 들면 잉크젯 헤드)의 내열성 면에서 180℃ 이하인 것이 바람직하며 도포장치인 점에서 140℃인 것이 보다 바람직하다. 또한 이에 더하여 또는 이를 대신하여 마스크제의 (용점+50℃) 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0061] 기재 위에 마스크액을 도포(인쇄)한 후에는 필요에 따라 냉각을 수행하고 건조시킴으로써 용이하게 기재 위에 패턴화된 마스크제의 도막인 마스크 패턴을 형성시킬 수 있다. 마스크 패턴의 건조온도는 특별히 제한되지 않는데, 급격한 수축에 의한 마스크 패턴의 박리를 억제한다는 관점에서 바람직하게는 24℃~60℃이며, 도포 후의 잉크 확산을 향상시킨다는 관점에서는 50℃~60℃이다. 한편, 상한은 마스크제를 구성하는 파라핀의 용점 미만이라면 특별히 제한되지 않는데, 파라핀의 확산 면에서 바람직하게는 24℃~50℃이며, 엣지 형성 면에서 보다 바람직하게는 24℃~30℃이다.

[0062] 또한, 기관 위에 마스크액을 도포하고 건조시킨 후에 마스크액이 도포된 기관을 가열하는 것도 바람직한 한 형태이다. 즉, 본 발명의 하나의 실시형태에 있어, 상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은 상기 마스크액을 기관 위에 도포하는 공정과 상기 마스크액이 도포된 기관을 가열하는 공정을 포함한다. 이 구성에 따라 도포된 마스크액(마스크제)의 잉크의 유동성이 증가하여 도트 형태의 잉크가 잉크 사이의 공극(틈/홈)으로 흘러 들어가 해당 공극(틈/홈)을 저감, 축소, 나아가 소실시킬 수 있게 되고 이로 인해 마스크 패턴의 해상도가 향상될 수 있다. 특히 엣지부의 마스크 패턴을 매끄럽게 할 수 있으므로 매끄러운 엣지를 형성할 수 있다. 특히 핀 커넥터에 형성된 마스크 패턴에서는 날카로운 엣지를 형성할 수 있어 단자형상의 결손 방지, 직선성의 향상, 매끄러운 곡선형성이 가능해진다. 이에 더하여 마스크액(마스크제)과 기관의 밀착성도 향상될 수 있다. 일반적으로 파라핀 왁스와 같은 핫 멜팅 잉크를 도포할 때에는 착탄된 잉크 사이의 공극(틈)을 저감, 축소 또는 소실시키기(도포밀도를 향상시키기) 위해 수 회로 나누어 잉크를 두껍게 착탄(도포)시키는 방법이 바람직하다. 그러나 본 발명에 따르면 상기와 같은 마스크제(마스크액)를 도포한 기관을 가열한다는 대단히 간편한 방법에 의해 이러한 다층도포를 실시하지 않아도 잉크 사이의 공극(틈)을 저감 또는 방지할 수 있기 때문에 마스크액의 사용량을 유의미하게 저감할 수 있으며, 또한 도포처리 시간을 비약적으로 단축시킬 수 있다.

[0063] 상기 마스크액이 도포된 기관의 가열온도(기관의 표면온도)는 70~110℃인 것이 바람직하다. 110℃ 이하이면 도포된 마스크액(마스크제)의 유동성이 너무 높아지므로 마스크 패턴의 형상이 무너져 패턴의 정밀도가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 70℃ 이상이면 마스크액(마스크제)이 국부적으로 퍼져 잉크 사이의 공극(틈)을 저감, 축소하는 데 충분한 유동성을 부여할 수 있다. 상기 마스크액이 도포된 기관의 가열온도(기관의 표면온도)는 보다 바람직하게는 75~105℃이며, 더욱 바람직하게는 78~103℃이다. 특히 바람직하게는 마스크제를 구성하는 파라핀의 용점 이상 파라핀의 용점+5℃ 이하의 온도로 기관을 가열한다. 상기 기관의 가열시간은 가열온도에 따르기도 하지만, 도포밀도 향상 효과를 충분히 얻는다는 점에서 10초 이상이 바람직하다. 또한 해당 가열시간의 상한은 특별히 제한되지 않는데, 목표설계형상과 값 제어 면에서 15초 이하인 것이 바람직하다.

[0064] 상기 마스크제가 도포된 기관을 가열하는 수단으로써는 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 적외선 히터나 할로겐 히터 등의 열원을 이용하여 기관을 국부적으로 가열 또는 보온하는 방법을 들 수 있다.

[0065] 마스크 패턴의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 0.1 μ m~100 μ m인 것이 바람직하며, 1 μ m~50 μ m인 것이 보다 바람직하다. 마스크 패턴의 두께가 상기 하한값 이상이면 핀홀의 발생을 억제할 수 있다. 이 때문에 후술할 도금처리 공정에서 마스크로써의 기능을 충분히 발휘할 수 있다. 한편 마스크 패턴의 두께가 상기 상한값 이하라면 내부 응력 증대에 따른 마스크 패턴과 기관의 밀착성 저하나 크랙 발생을 억제할 수 있다. 또한, 예를 들면 마스크제를 잉크젯 방식에 의해 도포하는 경우 착탄된 잉크 사이의 공극(틈)을 저감 또는 방지하기(도포밀도를 향상시키기) 위해 수 회로 나누어 잉크를 두껍게(다층으로) 착탄(도포)시키는 것이 바람직하며, 이러한 관점에서 마스크 패턴의 두께는 10 μ m~100 μ m인 것이 바람직하고, 10 μ m~50 μ m인 것이 보다 바람직하다. 단 상술한 것처럼 기관 위에 마스크액을 도포하고 건조시킨 후에 마스크액이 도포된 기관을 가열하는 경우, 또는 후술할 것처럼 마스크액을 가열 또는 보온되고 있는 기관 위에 도포하는 경우, 또는 그 양쪽을 수행하는 경우에는 착탄된 잉크 사이의 공극(틈)을 유의미하게 저감 또는 방지할 수(도포밀도를 향상시킬 수) 있다. 따라서 이 경우에는 마스크 패턴이 보다 얇은 두께일지라도 착탄된 마스크제의 틈에 도금처리가 실시되는 불량을 방지할 수 있으며, 0.1 μ m 이상의 두께면 충분하고, 보다 바람직하게는 잉크량의 저감 및 도포시간 감축이라는 관점에서 1 μ m~20 μ m의 두께이다.

- [0066] 또한, 마스크 패턴의 폭은 특별히 제한되지 않으며, 형성하는 패턴에 따라 설정된다. 패턴형성의 폭은 잉크젯 헤드를 다수 연결함으로써 임의의 폭까지 형성할 수 있다.
- [0067] 기관으로써는 특별히 제한되지 않는데, 유리 에폭시재, 폴리이미드계 필름, 폴리아미드계 필름, 폴리에스테르계 필름, 폴리테트라플루오로에틸렌계 필름, 폴리페닐렌설파이트계 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트계 필름, 액정 폴리머계 필름 등의 수지필름, BT레진, 실리콘 웨이퍼, 유리, 액정 필름, 아라미드, 세라믹, 구리, 은, 주석, 니켈, 금 등으로 이루어지는 금속판 등을 들 수 있다. 또한 이들 기관에 구리, 은, 주석, 니켈, 금 등의 도전층이 형성되어 이루어지는 것, 예를 들면 폴리이미드 필름 등의 수지필름 표면에 금속박막을 형성한 금속박막 부착 수지필름 등을 기관으로서 이용할 수도 있다. 해당 도전층은 금속배선으로써 기능할 수 있으며, 기관의 전면에 마련될 수도, 패턴 형태로 형성될 수도 있다. 도전층의 두께는 특별히 제한되지 않는다. 즉, 본 형태에서는 배선기관이나 전자부품을 기관으로써 이용할 수 있으며, 해당 배선기관 또는 전자부품 위에 도금에 의한 금속 패턴(금속층)을 형성할 수 있다. 또한 본 명세서에서 '배선기관'이란 마더 보드로 대표되는 프린트 배선판, 중앙연산회로(CPU), 칩셋, 세라믹 기관, 터치패널기관 등으로 대표되는 패키지 기관 등을 나타낸다. 또한 '전자부품'이란 반도체 칩, 커넥터류, 소켓류 등을 나타낸다. 또한, 배선기관에 전자부품이 갖춰져 있는 것도 배선기관 또는 전자부품에 포함된다.
- [0068] 기관의 형상은 특별히 제한되지 않는데, 시트형, 플레이트형, 롤형, 후프형 등이 있다. 롤형의 경우 시트형, 플레이트형을 회전체(롤)에 부착한 것일 수도 있다. 후프형의 경우 후프 안쪽의 2개소에서부터 여러 개소에 롤을 설치하고 그 롤에 후프형 도전성 기재를 통과시키는 형태 등을 생각할 수 있다. 롤형, 후프형 모두 표면처리기재를 연속적으로 생산할 수 있으므로 시트형, 플레이트형과 비교하면 생산효율이 높아 바람직하다.
- [0069] 기관의 두께는 특별히 제한되지 않는데, $5\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 의 범위인 것이 바람직하다. 또한 도전층을 가지는 경우, 그 두께는 통상적으로 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 의 범위인 것이 바람직하다.
- [0070] 마스크링 도포 시의 기관의 온도는 특별히 제한되지 않는데, 주위의 환경온도이면 되며, 바람직하게는 $18\sim 60^{\circ}\text{C}$ 의 범위이다. 또한 마스크링 도포 시의 기관의 온도란 마스크액을 도포하는 기관 표면(도포면)의 온도를 말한다. 마스크링 도포 시의 기관을 상기 범위로 관리함으로써 마스크 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 특히 잉크젯 방식을 이용하는 경우 착탄하는 마스크액의 표면장력을 제한할 수 있으며, 패턴닝의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 보다 바람직하게는, 급격한 수축에 의한 마스크액(마스크제)의 박리를 억제하는 관점에서 바람직하게는 $24^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 이다.
- [0071] 바람직한 다른 일 실시형태에 있어, 마스크링 도포 시의 기관이 가열 또는 보온된다. 즉, 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 있어, 상기 마스크 패턴을 형성하는 공정은 가열 또는 보온되고 있는 기관 위에 상기 마스크액을 도포하는 공정을 포함한다. 이러한 구성에 따라 도포된 마스크액(마스크제)의 잉크확산이 향상되고, 착탄된 잉크 사이의 공극(틈)을 저감, 감소, 나아가 방지할 수 있게 되며, 마스크 패턴의 해상도가 향상될 수 있다. 특히 엣지부의 마스크 패턴을 매끄럽게 할 수 있기 때문에 매끄러운 엣지를 형성할 수 있다. 이에 더하여 마스크액(마스크제)과 기관의 밀착성이 향상될 수 있다. 일반적으로 핫 멜트 잉크를 도포할 때에는 착탄된 잉크 사이의 공극(틈)을 저감 또는 방지하기(도포밀도를 향상시키기) 위해 수 회로 나누어 잉크를 두껍게(다층으로) 착탄(도포)시키는 방법이 바람직하다. 그러나 본 형태에 따르면 상기와 같이 마스크제를 착탄시키는 기관을 가열 또는 보온시킨다는 대단히 간편한 방법에 의해 이러한 다층도포를 실시하지 않아도 잉크 사이의 공극(틈)을 저감 또는 방지할 수 있기 때문에 마스크액의 사용량을 유의미하게 저감할 수 있으며, 또한 도포처리 시간을 비약적으로 단축할 수 있다.
- [0072] 상기 가열 또는 보온되고 있는 기관의 온도는 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 가 바람직하다. 50°C 이하이면 도포된 마스크액(마스크제)의 유동성이 너무 높으므로 마스크 패턴의 형상이 무너져 패턴의 정밀도가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 40°C 이상이면 마스크액(마스크제)의 잉크 확산이 향상되어 잉크 사이의 공극(틈)을 저감, 축소할 수 있다.
- [0073] 또한 본 발명에서 '가열'이란 적극적으로 열을 부여하는 것을 가리킨다. 따라서 가열한 상태에서는 초기상태에서 기관에 열을 부여하여 일정온도까지 상승시키고 그 후에는 열을 부여하지 않는 경우나 초기상태뿐 아니라 항상적으로 기관에 열을 부여하는 경우 등이 포함된다. 한편 '보온'이란 열을 부여하지 않고 열을 놓치기 어렵게 하는 것, 즉 온도가 낮아지기 어렵게 하는 것을 가리킨다.
- [0074] 마스크링 도포 시의 기관을 가열 또는 보온하는 수단으로써는 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 적외선 히터나 할로겐 히터 등의 열원을 이용하여 기관을 국소적으로 가열 또는 보온하는 방법이나 일정 온도로 유지된 항온조 내에 기관을 배치시켜 열적 평형에 달한 기관(즉 가열 또는 보온된 기관)을 이용하는 방법을 들 수 있다.

- [0075] (3) 도금처리공정(도 1의 103)
- [0076] 이어서, 도 2의 (3)에 나타난 것처럼 상기 공정에서 얻은 마스크 패턴(22)을 가지는 기판(21)을 도금액에 침지시켜 상기 마스크 패턴의 비형성부에 금속층(23)을 형성한다.
- [0077] 또한, 기판(21)과 금속층(23)의 밀착성 향상 등을 목적으로 하여 도금액으로의 침지처리에 앞서 기판에 대하여 전처리를 실시할 수도 있다. 전처리로서는 예를 들면 블라스트 처리, 알칼리 세정, 산 세정, 수세, 유기용제세정, 붐바드 처리 등의 청정화처리, 에칭처리, 바탕층의 형성 등을 들 수 있다.
- [0078] 금속층의 구성재료로서는 예를 들면 Ni, Cu, Ag, Au, Cr, Zn, Sn, Sn-Pb 합금 등을 들 수 있다.
- [0079] 도금처리에 의해 형성되는 금속층의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 충분한 도전성을 나타내기 위해서는 0.5 μ m 이상이 바람직하다. 한편, 상한은 특별히 제한되지 않는다.
- [0080] 도금처리방법은 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 전해 도금법, 무전해도금법 등의 처리를 수행할 수 있다.
- [0081] 통상적으로 무전해도금법은 (1) 친수화공정, (2) 촉매화공정, (3) 무전해도금공정의 3공정으로 이루어진다. 친수화공정은 기판의 종류에 따라 생략할 수 있다.
- [0082] 친수화 공정(에칭공정)에서는 기판을 크롬산, 무수 크롬산-황산 혼합액, 과망간산 등의 산화제, 염산, 황산, 불산, 질산 등의 강산, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 강알칼리용액 등을 이용하여 기판의 표면에 미소한 요철을 형성시키고, 그 요철의 앵커효과에 의해 후술할 무전해도금 후의 기판과 금속층의 밀착성 향상을 꾀할 목적으로 수행된다.
- [0083] 촉매화공정에서는 기판의 표면에 다음 공정에서 수행할 무전해도금의 기점이 되는 촉매층을 형성한다. 촉매층을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않으며, 무전해도금용으로써 시판되고 있는 촉매화 시약을 이용하여 수행하면 된다. 예를 들면 염화팔라듐과 염화제1주석을 포함하는 용액을 촉매화 시약으로 하고 이에 기판을 침지시킴으로써 기판 표면에 촉매금속을 흡착시키고, 그 후 황산이나 염산 등의 산이나 수산화나트륨 등의 알칼리용액으로 상기 팔라듐 이온을 환원시킴으로써 기판 표면에 팔라듐을 석출시키는 방법(Catalyst acceleration법)이나 기판을 염화제1주석과 접촉시킴으로써 주석이온을 기판 표면에 흡착시킨 후 염화 팔라듐 용액에 침지시킴으로써 기판 표면에 팔라듐을 석출시키는 방법(sensitizing activation법) 등을 들 수 있다.
- [0084] 이어서 금속염, 환원제, 착화제 등을 포함한 무전해도금욕에 상기 기판을 침지시켜 무전해도금을 수행한다.
- [0085] 금속염으로써는, 예를 들면 금속층을 구성하는 금속으로써 상술한 금속의 염을 들 수 있다. 예를 들면 니켈염을 이용하는 경우 염화니켈, 황산니켈, 아세트산니켈 등을 들 수 있다. 무전해도금욕 속에서의 상기 금속염의 농도는 원하는 두께의 금속층이 형성되도록 기판의 사이즈(표면적)에 따라 적절히 설정하면 된다.
- [0086] 환원제로써는, 차아인산나트륨, 디메틸아민보란, 수소화붕소나트륨, 수소화붕소칼륨, 히드라진 등을 들 수 있다.
- [0087] 착화제로는 예를 들면 구연산, 히드록시아세트산, 주석산, 사과산, 유산, 글루콘산 또는 이들의 알칼리금속염이나 암모늄염 등의 카본염산, 글리신 등의 아미노산, 에틸렌디아민, 알킬아민 등의 아민산, 암모늄화합물, EDTA, 피로인산(염) 등을 들 수 있다. 상기 착화제는 1종만을 이용할 수도 있고 2종 이상을 병용할 수도 있다.
- [0088] 무전해도금법에서의 무전해도금욕의 pH는 바람직하게는 4~14이다.
- [0089] 무전해도금법에서는 기판을 첨가하면 신속히 반응이 시작되며 수소가스의 발생이 수반된다. 무전해도금법에서의 무전해도금공정의 종료는 그 수소가스의 발생이 완전히 인정되지 않게 된 시점을 통해 판정할 수 있다. 반응종료 후 반응계 내에서 도금물질을 꺼내어 필요에 따라 세정, 건조를 수행한다.
- [0090] 무전해도금공정은 복수 회 반복할 수도 있다. 이렇게 함으로써 기판 위에 복층의 금속층을 피복할 수 있다. 예를 들면 기판에 니켈도금을 실시한 후에 무전해 금도금을 실시함으로써 기판 위에 니켈층 및 금층이 적층된 형태가 얻어진다.
- [0091] 한편, 전해도금법은 도금액으로써의 금속염 및 필요에 따라 광택제 및 계면활성제 등을 용해시킨 수용액 또는 비수용액 속에 캐소드의 일부로서 피도금물질을 침지시키고, 전극에 의해 통전을 수행하여 해당 도금액으로부터의 전기분해에 의해 캐소드의 피도금물 위에 금속, 예를 들면 니켈, 크롬, 구리 등을 석출시키는 것이다.
- [0092] 따라서 전해도금법을 이용하는 경우 피도금물질은 도전성을 가질 필요가 있으며, 예를 들면 상술한 것처럼 기판

위에 도전층이 형성되어 이루어지는 것을 피도금부재로써 이용할 수 있다. 금속염으로써는 금속층을 구성하는 금속의 염이라면 특별히 제한되지 않으며, 도금액 속에서의 상기 금속염의 농도는 원하는 두께의 금속층이 형성 되도록 기관의 사이즈(표면적)에 따라 적절히 설정하면 된다.

[0093] 도금처리온도는 도금액의 종류 및 도금법(전해도금, 무전해도금)에 따라 달라진다. 통상적으로 도금액의 온도는 무전해도금의 경우 40~80℃이고 전해도금의 경우 20~70℃이며, 바람직하게는 50~65℃이다. 단 일반적으로 알칼리계, 시안계의 용액을 이용하는 경우 전해도금처리온도는 50℃ 이상이다. 또한 무전해도금처리온도는 50℃ 이상에서 수행하는 경우가 많다. 본 발명에서는 도금처리 시에 마스킹제의 용융을 방지할 수 있는 온도라면 특별히 제한되지 않으며, 마스킹제를 구성하는 파라핀의 융점 미만이면 된다. 바람직하게는 파라핀의 융점-10℃ 이하에서 도금처리를 수행하는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 태양으로는 도금처리의 온도(도금액의 온도)+10~+50℃, 더욱 바람직하게는 도금처리의 온도(도금액의 온도)+10~+30℃인 융점의 파라핀을 이용하여 마스킹제를 구성한다. 즉, 마스킹제를 구성하는 파라핀의 융점-10~50℃의 온도, 더욱 바람직하게는 파라핀의 융점-10~30℃의 온도에서 도금처리를 수행하는 것이 특히 바람직하다.

[0094] 도금처리시간은 도금처리의 온도, 도금액의 종류 등에 따라 적절히 조정된다. 일례를 들면 도금액의 온도 65℃에서 60분간이다. 도금액으로써는 예를 들면 시안화구리도금액, 피로인산구리도금액, 황산구리도금액, 니켈도금액, 설파민산니켈도금액, 크롬도금액, 시안화아연도금액, 노시안아연도금액, 알칼리성 주석도금액, 산성 주석도금액, 주석도금액, 시안화금도금액, 산성금도금액 등의 종래 공지의 도금액을 사용할 수 있다.

[0095] (4) 마스킹제 제거공정(도 1의 104)

[0096] 이어서 상기 공정에서 얻어진 마스크 패턴을 구성하는 마스킹제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거한다. 이로 인해 도 2의 (4)에 나타난 것처럼 기관(21) 위에 패턴형태의 금속층(23)이 형성된 표면처리 기재(24)가 형성된다. 파라핀은 냉각 시의 수축률이 높기 때문에 파라핀을 포함하는 마스크 패턴을 파라핀의 융점 미만의 온도로 냉각함으로써 기관으로부터 용이하게 박리할 수 있다. 본 형태의 마스킹제(마스킹 패턴)은 마스킹제의 도포온도, 도금처리온도 및 마스킹제의 제거온도를 제어함으로써 마스크 패턴의 뛰어난 밀착성 및 박리성을 달성할 수 있다. 따라서 종래의 도금처리에서 사용되는 마스킹 테이프에 비해 밀착성 및 박리성이 뛰어나며 도금마감의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0097] 냉매로써는 파라핀의 융점 미만의 액체 또는 기체인 매체면 된다. 액체로써는 산성, 알칼리성, 중성 중 어떤 것이라도 좋는데, 산성 및 알칼리성인 경우 도금 등의 표면처리에 의해 형성된 금속층(금속 패턴)에 변색 등의 악영향을 미칠 우려가 있다. 따라서 액체를 이용하는 경우에는 중성인 것이 바람직하다. 즉, 냉매는 냉풍 및/또는 중성의 액체인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 중성의 액체이다. 통상적으로 도금장치에는 도금 후의 기관을 세정하기 위한 세정장치가 부속되어 있는데, 중성의 액체를 이용하는 경우에는 기존의 세정장치를 마스킹 제거에 이용할 수 있다. 따라서 마스킹제의 제거를 위한 새로운 장치/설비를 마련할 필요가 없다. 게다가 종래 수행하던 기관의 세정과 동시에 마스킹제의 제거를 수행할 수 있게 되어 제조공정 면에서도 유리하다.

[0098] 냉풍으로써는 공기, 질소, 이산화탄소 등의 냉각기체를 들 수 있다.

[0099] 중성의 액체로써는 파라핀을 용해시키지 않는 중성의 액체라면 특별히 제한되지 않으며, 사용할 파라핀에 맞춰 공지의 물질을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면 물, 메틸에틸케톤, 아세톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 시클로헥사논, 3-헵타논 및 4-헵타논 등의 케톤계 용매, 메탄올, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, n-부탄올, i-부탄올, t-부탄올, 3-메틸-1-부탄올, 1-펜타놀, 2-펜타놀, n-헥산올, 시클로헥산올, 1-헵타놀, 1-옥탄올, 2-옥탄올, 2-메톡시에탄올, 알릴알코올, 폴부틸알코올 및 페놀 등의 알코올계 용매, 식염수(염화나트륨 수용액) 등을 들 수 있다. 그 중에서도 바람직한 것은 물이다. 물은 순수, 수돗물, 지하수, 증류수, 이온교환수 등에서 적절히 선택할 수 있으며, 이들 중 불순물의 혼입을 방지하고 또한 후술할 마스킹제의 회수공정에서 회수되는 마스킹제의 순도 저하를 방지한다는 관점에서 순수가 바람직하게 사용된다. 또한 이들은 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0100] 본 명세서에 중성이란 pH가 5~9인 범위를 말하며, 바람직하게는 pH가 6~8인 범위이고, 보다 바람직하게는 pH가 6~7인 범위이다. 이러한 중성액체를 이용함으로써 알칼리성 용액 등으로의 침지에 의한 금속층에 대한 악영향을 방지할 수 있다.

[0101] 냉매의 온도는 파라핀의 융점 미만이며, 파라핀의 수축에 의해 박리될 수 있는 온도라면 특별히 제한되지 않는다. 파라핀의 수축률은 파라핀의 융점에 의존하므로 마스킹제에 이용하는 파라핀의 융점에 따라 적절히 설정할 수 있다. 구체적으로는, 박리성을 양호하게 하기 위해서는 (파라핀의 융점-60)℃ 이하인 것이 바람직하며, (파

라핀의 용점-70)℃ 이하인 것이 보다 바람직하고, (파라핀의 용점-80)℃ 이하인 것이 보다 바람직하다. 일례를 들면 냉매의 온도는 간편성 면에서 25℃ 이하인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 10℃ 이하이고, 더욱 바람직하게는 5℃ 이하이며, 특히 바람직하게는 박리시간 단축 면에서 0℃ 이하이다. 냉매의 온도의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면 액체질소를 이용하는 경우에는 -196℃일 수 있다.

[0102] 상기 냉매에 의한 제거는 상압 하에서도 가압 하에서도 감압 하에서도 수행할 수 있으며 특별히 한정되지 않는다. 바람직하게는 비용대비효과 면에서 상압 또는 그 전후 $\pm 5\%$, 더 바람직하게는 $\pm 1\%$ (일상적인 기압변화 범위 내)의 압력 하에서 수행하는 것이 바람직하다.

[0103] 냉매를 이용하여 마스크 패턴을 구성하는 마스크징제를 제거하는 방법은 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 냉풍을 이용하는 경우 냉풍을 마스크 패턴의 표면에 쏘이는 방법을 들 수 있다. 또한 액체를 이용하는 경우 마스크 패턴에 냉매를 분사 또는 샤워하는 방법, 액체 속에 마스크 패턴을 형성한 기관을 침지시키는 방법 등을 들 수 있다. 이들 방법을 병용할 수도 있으며 복수 회 반복할 수도 있다. 바람직하게는 중성의 액체 속에 마스크 패턴을 가지는 기관을 침지시키는 방법이다. 또한 냉풍 및 중성의 액체를 병용하는 경우 냉풍을 쏘인 후에 중성의 액체를 분사/ 샤워 또는 중성의 액체 속에 침지시키는 방법이 바람직하다.

[0104] 냉풍을 쏘이는 경우 쏘이는 속도는 200~800m/s의 범위가 바람직하며, 쏘이는 시간은 냉풍의 온도나 쏘이는 속도에 따라서도 다르지만 5초 내지 1분간인 것이 바람직하다.

[0105] 액체 속에 기관을 침지시키는 경우, 침지시간은 액체의 온도에 따라서도 달라지지만 통상적으로 30초 내지 50분간으로 하는 것이 바람직하며, 5분 내지 30분간으로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한 침지 중에 필요에 따라 초음파 진동 등을 가할 수도 있다. 보다 정확하게 박리할 수 있는 것은 순수/증류수이다.

[0106] 액체를 분사/샤워하는 경우 분사/샤워시간은 액체의 온도에 따라 적절히 설정한다.

[0107] 또한 마스크징제의 박리성을 한층 향상시키기 위해, 본 형태의 방법은 냉매에 의해 마스크징제를 제거하는 공정에서 상기 마스크 패턴을 냉각한 후에 상기 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매에 의해 상기 마스크징제를 제거할 수도 있다. 마스크 패턴의 냉각방법은 특별히 제한되지 않으며, 공랭, 수랭 등을 수행하면 된다.

[0108] (5) 마스크징제 회수공정(도 1의 105)

[0109] 이어서, 필요에 따라 냉매에 의해 제거한 마스크징제를 회수한다. 도금처리 후에 제거된 마스크징제는 그대로 폐기해도 되지만 환경부하를 저감한다는 관점에서 제거한 마스크징제는 회수되며, 바람직하게는 회수한 마스크징제를 재이용한다.

[0110] 마스크징제의 회수방법은 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 제거된 마스크징제를 액체(회수액체) 속에 침전 또는 부유시키고 그것을 회수하는 방법을 들 수 있다. 냉매에 의해 냉각되어 제거된 마스크징제는 고체상태의 덩어리 상태이다. 따라서 이들 덩어리 상태의 마스크징제의 고형물을 침전 또는 부유시킴으로써 용이하게 회수할 수 있다.

[0111] 사용 가능한 액체(회수액체)로써는 마스크징제를 용해하지 않는 것이라면 특별히 제한되지 않는다.

[0112] 바람직하게는, 해당 회수하는 공정은 상기 제거한 마스크징제를 상기 마스크징제보다 비중이 큰 중성의 액체 속에 부유시켜 회수하는 것을 포함한다. 이 경우에는 냉각되어 수축됨으로써 기관으로부터 박리된 마스크징제가 중성의 액체 속에 부유하기 때문에 후술할 마스크징제의 회수를 간편하게 수행할 수 있다. 더욱 바람직하게는 회수액체로써 물, 특히 바람직하게는 순수를 이용한다. 이 경우 회수되는 마스크징제로의 불순물의 혼입을 방지할 수 있으며, 회수된 마스크징제의 순도 저하를 방지할 수 있다. 예를 들면 통상적으로 파라핀의 밀도는 20℃에서 0.85~0.89g/cm³정도이며 물보다 비중이 작다. 따라서 물을 회수액체로써 사용함으로써 간편하고 저렴하게 마스크징제를 회수할 수 있다. 게다가 사용 후의 물의 폐기도 용이하여 환경보전 상으로도 바람직하다.

[0113] 또한 상기 마스크징제의 제거를 중성의 액체를 이용하여 수행하는 경우, 마스크징제 제거용 중성액체(제거용 액체)와 마스크징제 회수용 회수액체는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다. 바람직하게는 비용 및 제조공정의 간편화 면에서 제거용 액체와 회수용 액체가 동일한 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 전공정에서의 마스크징제 제거를 중성의 액체 속에 마스크 패턴을 가지는 기관을 침지시킴으로써 수행하고, 해당 공정 후에 해당 중성의 액체 속에 침전 또는 부유하는 마스크 패턴을 구성하고 있던 마스크징제를 회수한다. 이 경우 동일한 중성의 액체에 의해 마스크 패턴의 제거 및 마스크징제의 회수를 수행할 수 있다. 특히 바람직하게는 제거용 액체 및 회수액체로써 상기 마스크징제보다 비중이 큰 중성의 액체를 이용한다. 바람직하게는 해당 중성의 액체는 물이며, 특별히 바람직

하계는 순수이다.

[0114] 회수액체의 온도는 파라핀의 융점 미만이라면 특별히 제한되지 않는다. 바람직하게는 간편성 면에서 25℃ 이하이며, 보다 바람직하게는 10℃ 이하이고, 더욱 바람직하게는 5℃ 이하이며, 특별히 바람직하게는 박리시간단축 면에서 0℃ 이하이다. 한편 회수액체의 하한은 특별히 제한되지 않는다.

[0115] 상기에서 회수된 마스크링제는 그대로 마스크링액의 제조를 위해 재이용될 수 있다. 즉, 회수된 마스크링제를 그대로 융점 이상으로 가열하여 마스크링액을 제조할 수 있다. 혹은 필요에 따라 회수한 마스크링제 속의 불순물, 예를 들면 도금처리 등에 의해 생긴 금속조각이나 금속입자, 쓰레기/먼지 등을 제거하여 재이용할 수도 있다. 따라서 본 형태의 마스크링제를 이용한 표면처리기계의 제조방법은 간편하고 저비용인 방법이며 마스크링제를 실질적으로 완전히 재이용할 수가 있기 때문에 종래의 마스크 테이프 등의 폐자재를 현저하게 저감 또는 철폐할 수 있는 획기적인 방법이다. 단 필요에 따라 회수된 마스크링제를 정제하고 재이용할 수도 있다.

[0116] [제2실시형태]

[0117] 본 발명의 일 실시형태에 있어, 표면처리는 에칭처리이다. 즉, 본 발명의 일 실시형태에 따르면 금속층이 표면에 형성되어 이루어지는 기판을 준비하는 공정(기관준비공정)과, 파라핀을 포함하는 마스크링제를 상기 파라핀의 융점 이상으로 가열하여 마스크링액을 제조하는 공정(마스크링액 제조공정)과, 상기 금속층 위에 상기 마스크링액을 패터닝하여 마스크 패턴을 형성하는 공정(마스크링액 패터닝 공정)과, 상기 마스크 패턴을 가지는 기판을 에칭하는 공정(에칭공정)과, 상기 마스크 패턴을 구성하는 마스크링제를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거하는 공정(마스크링제 제거공정)을 포함하는 표면처리기계의 제조방법이 제공된다.

[0118] 상술한 마스크링제를 에칭처리를 위한 마스크 패턴을 형성하기 위해 사용할 수도 있다. 종래와 같은 드라이 필름 레지스트를 이용한 에칭처리에서는 에칭처리 후에 사용된 드라이 필름의 폐자재를 재이용하는 것이 곤란하며 환경에 대한 부하가 크다는 문제가 있었다. 또한 에칭처리에 있어서는 에칭 후 경화 레지스트막의 제거에 이용하는 알칼리성 수용액이 금속패턴 변색 등의 악영향을 미친다는 문제도 있었다.

[0119] 이에 비해 도금 후에 해당 마스크링제를 비알칼리성인 냉매를 이용하여 용이하게 제거, 나아가 회수 및 재이용할 수 있다. 따라서 형성된 패턴에 악영향을 주지 않으며 환경부하가 작은 에칭처리가 가능해진다.

[0120] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 실시형태에 관한 제조방법을 구성하는 각 공정에 대하여 설명한다.

[0121] (1) 기관준비공정(도 3의 201)

[0122] 먼저, 도 4의 (1)에 나타난 것처럼 금속층(43)이 표면에 형성되어 이루어지는 기관(41)을 준비한다.

[0123] 기관(41)으로써는 특별히 제한되지 않으며, 상기 도금처리에 의한 표면처리기계의 제조방법에 관한 실시형태에서의 기관(21)으로써 예시한 것이 마찬가지로 바람직하게 예시된다. 기관의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 5 μm~10mm의 범위인 것이 바람직하다.

[0124] 금속층(43)의 구성재료로서는 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 Ni, Cu, Ag, Au, Cr, Zn, Sn, Sn-Pb합금 등을 들 수 있다. 금속층의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 충분한 도전성을 나타내기 위해서는 0.5 μm 이상이 바람직하다. 또한 상한은 제한되지 않는다.

[0125] 금속층은 (진공)증착법, 스퍼터링법, CVD법, 마그네트론 스퍼터링법, 도금법, 클러스터-이온빔법, 이온 플레이팅법 등에 의해 형성될 수도 있다. 어떤 방법을 이용해도 상관없지만 생산효율이 높다는 점에서 공업적으로는 마그네트론 스퍼터링법이 일반적으로 이용된다. 또는 미리 금속층이 형성된 기관, 예를 들면 금속화수지 금속박막 부착 수지필름 등의 배선기관이나 전자부품을 이용할 수도 있다.

[0126] 또한, 금속층(43)이 표면에 형성되어 이루어지는 기관(41)을 대신하여 금속판으로 구성되는 기관을 이용하여 금속판 자체의 에칭을 실시할 수도 있다. 금속판으로써는 기관(21)의 금속판으로써 예시한 것을 사용할 수 있다.

[0127] (2) 마스크링액 제조공정(도 3의 202)

[0128] 이어서, 마스크링액을 제조한다. 마스크링액의 제조방법은 상기 도금처리에 의한 표면처리기계의 제조방법에 관한 실시형태에서의 방법과 같기 때문에 구체적인 설명을 생략한다.

[0129] (3) 마스크링액 패터닝공정(도 3의 203)

[0130] 이어서, 도 4의 (2)에 나타난 것처럼 상기 마스크링액을 금속층(43) 위에 패터닝하여 마스크 패턴(42)을 형성한다. 마스크링액의 구체적인 패터닝 방법은 기관(21)을 대신하여 금속층(43) 위에 마스크링액을 패터닝하는 것

을 제외하면 상기 도금처리에 의한 표면처리기재의 제조방법에 관한 실시형태에서의 방법과 같기 때문에 구체적인 설명을 생략한다.

[0131] 또한 마스크 도포 시의 기판을 가열 또는 보온하는 경우 마스크액을 도포하는 도포표면, 즉 금속층(43)의 표면이 상술한 온도로 가열 또는 보온되는 것이 바람직하다. 또한 기판 위에 마스크액을 도포하고 건조시킨 후에 마스크액이 도포된 기판을 가열하는 경우에도 마스크액이 도포된 도포표면, 즉 금속층(43)의 표면을 상술한 온도로 가열하는 것이 바람직하다.

[0132] (4) 에칭공정(도 3의 204)

[0133] 이어서, 도 4의 (3)에 나타낸 것처럼 상기 마스크 패턴(42)을 가지는 기판(41)을 에칭한다.

[0134] 에칭방법은 특별히 제한되지 않으며, 마스크 패턴을 가지는 기판을 에칭액에 침지하는 방법 또는 에칭액으로 스프레이하는 방법 등을 들 수 있다. 에칭액은 에칭하는 금속층의 종류에 따라 결정하면 되며 각종 조성의 산에칭액, 알칼리에칭액, 구리아모늄용액, 염화제2철용액, 염화제2구리용액 등을 들 수 있다.

[0135] 산에칭액으로는 예를 들면 황산, 염산, 불산, 인산, 질산, 유기산 등을 적어도 1종 포함하는 일반적인 산수용액을 이용할 수 있다. 그 중에서도 황산 또는 염산을 포함하는 산수용액이 바람직하며, 특히 바람직하게는 황산 및 염산을 병용하는 것이다. 황산 및 염산을 병용하는 경우, 황산의 에칭액 전체에 대한 비율은 에칭속도 면에서 1~50질량%의 범위가 바람직하며, 보다 바람직하게는 3~30질량%의 범위이고, 특히 바람직하게는 12.5~20질량%의 범위이며, 염산의 에칭액 전체에 대한 비율은 에칭속도 면에서 0.1~20질량%의 범위가 바람직하며, 보다 바람직하게는 0.5~15질량%의 범위이고, 특히 바람직하게는 7~10질량%의 범위이다.

[0136] 알칼리에칭액으로써는 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 수산화리튬, 수산화칼륨, 수산화나트륨, 암모니아, 수산화테트라메틸암모늄, 콜린 등의 일반 알칼리수용액, 또한 그것들의 과산화수소수와의 혼합액을 이용할 수 있다. 구체적으로는 수산화나트륨수용액이나 암모늄수용액이며, 그 농도는 40질량% 이상, 보다 바람직하게는 45질량% 이상인 것이 바람직하다. 더욱 농도를 높이기 위해서는 이들 알칼리수용액으로부터 수분을 증발시키면 된다.

[0137] 상기 에칭액은 상기 각 성분을 물에 용해시킴으로써 용이하게 제조할 수 있다. 상기 물로써는 이온 교환수, 순수 등의 이온성 물질이나 불순물을 제거한 물이 바람직하다.

[0138] 에칭액의 온도는 특별히 제한되지 않는데, 에칭처리 시의 마스크제의 용융을 방지할 수 있는 온도라면 특별히 제한되지 않으며 마스크제를 구성하는 파라핀이 용점 미만이면 된다. 바람직하게는 파라핀의 용점-10℃ 이하에서 에칭처리를 수행하는 것이 바람직하다. 한편 하한은 특별히 제한되지 않는데, 바람직하게는 25℃ 이상이다. 특별히 바람직하게는 마스크제를 구성하는 파라핀의 용점-10~-50℃의 온도, 더욱 바람직하게는 파라핀의 용점-10℃~-30℃의 온도에서 에칭처리를 수행한다.

[0139] 에칭액에는 다른 성분을 적절히 더 배합할 수도 있다. 다른 성분으로는 예를 들면 금속층에 대한 습윤성을 향상시키는 계면활성제, 스프레이법으로 에칭할 때의 거품 형성을 억제하는 소포제, 구리의 변색을 방지하는 방청제 등을 들 수 있다.

[0140] 에칭처리 시간은 에칭액의 종류나 에칭액의 온도나 분사압력 등에 따라 적절하게 조정된다. 일례를 들면 통상적으로 에칭액의 온도 50℃에서 1분간이다.

[0141] (5) 마스크제 제거공정(도 3의 205)

[0142] 이어서, 상기 마스크 패턴(42)을 구성하는 마스크제를 상기 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매에 의해 제거한다. 이로 인해 기판(41) 위에 패턴 형태의 금속층(43)이 형성된 표면처리기재(44)가 형성된다. 마스크제의 제거공정은 상기 도금처리에 의해 표면처리기재의 제조방법에 관한 실시형태에서의 방법과 같으므로 구체적인 설명을 생략한다.

[0143] (6) 마스크제 회수공정(도 3의 206)

[0144] 이어서, 필요에 따라 냉매에 의해 제거된 마스크제를 회수한다. 회수된 마스크제는 상기 도금처리에 의한 표면처리기재의 제조방법에 관한 실시형태와 마찬가지로 재이용할 수 있다. 해당 회수공정의 구체적인 방법은 상기 도금처리에 의한 표면처리기재의 제조방법에 관한 실시형태와 같으므로 구체적인 설명을 생략한다.

[0145] [다른 실시형태]

- [0146] 본 발명에 있어서는 상술한 도금처리나 에칭처리 등의 표면처리를 복수 회 반복하고, 및/또는 상술한 도금처리 및 에칭처리 등의 복수의 표면처리를 조합하여 적층형태의 패턴을 형성할 수 있다.
- [0147] 예를 들면, 도금처리공정 후에 기판 위에 형성된 금속층 표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 다시 도금처리를 하고 마스크제의 제거를 수행하는 방법, 도금처리 및 마스크제 제거공정 후에 기판 위에 형성된 금속층 및/또는 기판표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 다시 도금처리를 하고 마스크제의 제거를 수행하는 방법, 에칭처리공정 후에 기판의 마스크제 비형성부의 표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 다시 도금처리를 수행하고 마스크제의 제거를 수행하는 방법, 에칭처리 및 마스크제 제거공정 후에 기판 및/또는 금속층의 표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 다시 에칭처리를 수행하고 마스크제의 제거를 수행하는 방법, 도금처리공정 후에 필요에 따라 마스크제의 제거를 수행하고 기판 위에 형성된 금속층의 표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 에칭처리를 수행하고 마스크제의 제거를 수행하는 방법, 에칭처리공정 후에 필요에 따라 마스크제의 제거를 수행하고 기판 및/또는 금속층의 표면에 선택적으로 마스크액을 패터닝하여 도금처리를 수행하는 방법 등을 수행할 수 있다.
- [0148] [별도의 실시형태]
- [0149] 본 발명은 또한 도포장치, 제거장치 및 도포제거시스템 및 도포방법, 제거방법 및 도포제거방법도 제공한다. 상세하게는, 본 발명은 하기(1) 내지 (32)에 기재된 태양도 포함한다.
- [0150] (1) 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성 도포재료를 표면처리가 실시된 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포하는 도포장치로써, 용융된 상기 도포재료를 상기 피도포물을 향해 토출하는 잉크젯부와, 용융된 상기 도포재료를 상기 잉크젯부에 공급하는 공급부와, 상기 공급부에 마련되어 상기 도포재료를 용융시키는 가열수단을 가지는 도포장치. 상기 (1)에 기재된 형태에 따르면, 가열수단에 의해 용융된 도포재료를 잉크젯부에 의해 토출하고 피도포물의 비처리면에 도포하기 때문에 복잡한 소형 비처리면에 마스크를 형성할 수 있다.
- [0151] (2) 상기 공급부는 고체상태 또는 액체상태인 상기 도포재료를 투입할 수 있는 탱크부와, 상기 잉크젯부 및 상기 탱크부를 연결하는 연결부와, 상기 탱크부 내의 용융된 상기 도포재료를 상기 연결부를 통해 상기 잉크젯부까지 송출하는 송출부를 가지며, 상기 가열수단은 상기 탱크부에 마련되어 상기 도포재료를 용융시키는 제1가열부와, 상기 연결부에 마련되어 상기 도포재료의 용융상태를 유지하는 제2가열부를 가지는 상기 (1)에 기재된 도포장치. 상기 (2)에 기재된 형태에 따르면, 탱크부에 고형상의 도포재료를 재치하므로 작업성이 향상된다.
- [0152] (3) 상기 송출부는 상기 탱크부를 상기 잉크젯부보다 위쪽에 배치함으로써 용융된 상기 도포장치를 높은 곳에서 유하시켜 송출하는 자연유하기구, 또는 펌프기구로 구성되어 있는 상기 (2)에 기재된 도포장치. 상기 (3)에 기재된 형태에 따르면, 도포재료를 탱크부에서 잉크젯부로 송출하기 때문에 작업성이 향상된다.
- [0153] (4) 상기 잉크젯부를 상기 피도포물에 대하여 상대적으로 3차원적으로 이동시키고 자세를 조정하여 상기 피도포물에서 상기 도포재료가 도포되는 위치를 자유롭게 조정할 수 있는 조정부를 더 가지는 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 기재된 도포장치. 상기 (4)에 기재된 형태에 따르면, 3차원 형상을 가지는 피도포물일지라도 도포재료를 도포할 수 있다.
- [0154] (5) 상기 조정부는 상기 피도포물의 상기 도포재료가 착탄하는 착탄면에서 서로 직교하는 제1방향 및 제2방향의 축 주위에 각각 상기 잉크젯부를 상기 피도포물에 대하여 상대적으로 회전시키고, 상기 착탄면에 대하여 경사지게 하는 제1회동부 및 제2회동부를 가지는 상기 (4)에 기재된 도포장치. 상기 (5)에 기재된 형태에 따르면, 3차원 형상을 가지는 피도포물일지라도 도포재료를 도포할 수 있다.
- [0155] (6) 상기 잉크젯부에 마련된 잉크젯 노즐의 열은 상기 제2방향으로 배열되고, 상기 도포재료는 상기 잉크젯부에 의해 상기 제1방향을 따라 순차적으로 토출되며, 상기 조정부는 상기 착탄면에 직교하는 제3방향의 축 주위에 상기 잉크젯부를 상기 피도포물에 대하여 상대적으로 회동시켜 상기 잉크젯 노즐의 열을 상기 제2방향에 대하여 경사지게 하는 제3회동부를 더 가지는 상기 (5)에 기재된 도포장치. 상기 (6)에 기재된 형태에 따르면, 착탄되는 도포재료의 제2방향성분의 밀도를 높일 수 있으므로 도금처리의 불량을 막을 수 있다.
- [0156] (7) 상기 잉크젯부에서 상기 도포재료가 토출되는 방향과는 다른 방향을 향해 상기 도포재료를 토출하는 다른 잉크젯부를 더 가지는 상기 (1) 내지 (6) 중 어느 하나에 기재된 도포장치. 상기 (7)에 기재된 형태에 따르면, 3차원 형상을 가지는 피도포물일지라도 도포재료를 도포할 수 있다.
- [0157] (8) 상기 도포재료는 파라핀을 포함하는 마스크제인 상기 (1) 내지 (7) 중 어느 하나에 기재된 도포장치. 상기

(8)에 기재된 형태에 따르면, 착탄면에 착탄된 도포재료의 잉크홀림을 적게 할 수 있다.

[0158] (9) 80℃에서의 점도가 5~30mPa·s인 상기 (8)에 기재된 도포장치. 상기 (9)에 기재된 형태에 따르면, 잉크젯부에 의해 도포재료를 토출할 수 있으며 착탄면에 착탄된 도포재료의 잉크홀림을 적게 할 수 있다.

[0159] (10) 상기 파라핀은 상기 마스크제의 전 중량에 대하여 85중량% 이상 100중량% 미만인 상기 (8) 또는 (9)에 기재된 도포장치. 상기 (10)에 기재된 형태에 따르면, 내약품성을 충분히 발휘할 수 있다.

[0160] (11) 상기 잉크젯부와 상기 피도포물을 상대적으로 반송하는 반송부와, 상기 반송부에 마련되어 상기 피도포물의 온도를 제어하는 온도제어부를 더 가지는 상기 (1) 내지 (10) 중 어느 하나에 기재된 도포장치. 상기 (11)에 기재된 형태에 따르면, 착탄면에 착탄된 마스크제의 잉크홀림을 적게 할 수 있으며, 또한 용이하게 잉크젯부와 피도포물을 상대적으로 반송할 수 있다.

[0161] (12) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 상기 피도포물로부터 제거하는 냉각제거부를 가지는 제거장치. 상기 (12)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 피도포물로부터 제거하기 때문에 용이하게 마스크제를 제거할 수 있다.

[0162] (13) 상기 냉각제거부에 의해 제거된 고체상태의 상기 마스크제를 상기 냉매로부터 회수하는 냉각측 회수부를 가지며, 상기 냉각측 회수부에서 회수된 상기 마스크제를 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (12)에 기재된 제거장치. 상기 (13)에 기재된 형태에 따르면, 냉각제거부에 의해 제거된 마스크제를 재이용하기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.

[0163] (14) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 상기 피도포물로부터 제거하는 냉각제거부와, 상기 냉각제거부가 제거한 후의 상기 비처리면에 잔류한 상기 도포재료를 상기 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 상기 피도포물로부터 제거하는 용융제거부를 가지는 제거장치. 상기 (14)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 피도포물로부터 제거한 후에 비처리면에 잔류한 마스크제를 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시켜 액체상태로 만들어 피도포물로부터 제거한다. 따라서 보다 확실하게 마스크제를 제거할 수 있다.

[0164] (15) 상기 냉각제거부에 의해 제거한 고체상태의 상기 마스크제를 상기 냉매로부터 회수하는 냉각측 회수부와, 상기 용융제거부에 의해 제거된 액체상태의 상기 마스크제를 고체상태로 만든 후에 회수하는 용융측 제거부를 가지며, 상기 냉각측 회수부 및 상기 용융측 회수부에서 회수한 상기 마스크제를 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (14)에 기재된 도포장치. 상기 (15)에 기재된 형태에 따르면, 냉각제거부에 의해 제거된 마스크제 및 용융제거부에 의해 제거된 마스크제를 재이용하기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.

[0165] (16) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 상기 피도포물로부터 제거하는 용융제거부를 가지는 제거장치. 상기 (16)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 피도포물로부터 제거하기 때문에 용이하게 마스크제를 제거할 수 있다.

[0166] (17) 상기 용융제거부에 의해 제거된 액체상태의 상기 마스크제를 고체상태로 만든 후에 회수하는 용융측 회수부를 가지며, 상기 용융측 회수부에서 회수한 상기 마스크제를 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (16)에 기재된 제거장치. 상기 (17)에 기재된 형태에 따르면, 용융제거부에 의해 제거된 마스크제를 재이용할 수 있기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.

[0167] (18) 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 도포장치와, 상기 (12) 내지 (17) 중 어느 하나에 기재된 제거장치를 갖추는 도포제거시스템. 상기 (18)에 기재된 형태에 따르면, 미소영역에 높은 정밀도 및 용이하게 표면

처리를 수행할 수 있다.

- [0168] (19) 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성 도포재료를 표면처리가 실시된 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포하는 도포방법으로써, 용융된 상기 도포재료를 잉크젯부에 공급하는 공급공정과, 상기 공급공정에서 공급된 상기 도포재료를 상기 잉크젯부에 의해 토출하는 토출공정을 가지는 도포방법. 상기 (19)에 기재된 형태에 따르면, 용융된 도포재료를 잉크젯부에 공급하고 공급된 도포재료를 잉크젯부에 의해 토출하기 때문에 복잡한 소형 비처리면에 마스크를 형성할 수 있다.
- [0169] (20) 상기 공급공정은 고체형태 또는 액체형태의 상기 도포재료를 탱크부에 투입하는 투입공정과, 상기 투입공정에서 투입된 고체상태의 상기 도포재료를 용융시키는 용융공정과, 상기 용융공정에서 용융된 상기 도포재료를 상기 잉크젯부까지 송출하는 송출공정과, 상기 탱크부와 상기 잉크젯부를 연결하는 연결부에서 상기 도포재료의 용융상태를 유지하는 용융유지공정을 가지는 상기 (19)에 기재된 도포방법. 상기 (20)에 기재된 형태에 따르면, 탱크부에 고형상의 도포재료를 재치할 수 있기 때문에 작업성이 향상된다.
- [0170] (21) 상기 토출공정 전에 상기 잉크젯부를 상기 피도포물에 대하여 상대적으로 3차원적으로 이동시켜 자세를 조정하고, 상기 피도포물에서 상기 도포재료가 도포되는 위치를 조정하는 조정공정을 더 가지는 상기 (19) 또는 (20)에 기재된 도포방법. 상기 (21)에 기재된 형태에 따르면, 3차원 형상을 가지는 피도포물일지라도 도포재료를 도포할 수 있다.
- [0171] (22) 상기 도포재료는 파라핀을 포함하는 마스크제인 상기 (19) 내지 (21) 중 어느 하나에 기재된 도포방법. 상기 (22)에 기재된 형태에 따르면, 착탄면에 착탄된 도포재료의 잉크홀럼을 적게 할 수 있다.
- [0172] (23) 상기 도포재료의 80℃에서의 점도가 5~30mPa·s인 상기 (22)에 기재된 도포방법. 상기 (23)에 기재된 형태에 따르면, 잉크젯부에 의해 도포재료를 토출할 수 있으며 착탄면에 착탄된 도포재료의 잉크홀럼을 적게 할 수 있다.
- [0173] (24) 상기 파라핀은 상기 마스크제의 전 중량에 대하여 85중량% 이상 100중량% 미만인 상기 (22) 또는 (23)에 기재된 도포방법. 상기 (24)에 기재된 형태에 따르면, 내약품성을 충분히 발휘할 수 있다.
- [0174] (25) 상기 잉크젯부와 온도를 제어한 상기 피도포물을 상대적으로 반송하는 반송공정을 더 가지는 상기 (19) 내지 (24) 중 어느 하나에 기재된 도포방법. 상기 (25)에 기재된 형태에 따르면, 착탄면에 착탄된 마스크제의 잉크홀럼을 적게 할 수 있으며 또한 용이하게 잉크젯부와 피도포물을 상대적으로 반송할 수 있다.
- [0175] (26) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 상기 피도포물로부터 제거하는 제거공정을 가지는 제거방법. 상기 (26)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 피도포물로부터 제거하기 때문에 용이하게 마스크제를 제거할 수 있다.
- [0176] (27) 상기 냉각제거공정에서 제거된 고체상태의 상기 마스크제를 상기 냉매로부터 회수하는 냉각측 회수공정을 더 가지며, 상기 냉각측 회수공정에 의해 회수된 상기 마스크제를 상기 (19) 내지 (25) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (26)에 기재된 제거방법. 상기 (27)에 기재된 형태에 따르면, 냉각제거공정에서 제거된 마스크제를 재이용하기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.
- [0177] (28) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 상기 피도포물로부터 제거하는 냉각제거공정과, 상기 냉각제거공정 후의 상기 비처리면에 잔류한 상기 도포재료를 상기 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 상기 피도포물로부터 제거하는 용융제거공정을 가지는 제거방법. 상기 (28)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 융점 미만의 온도의 냉매에 의해 고체상태인 채로 피도포물로부터 제거한 후에 비처리면에 잔류한 마스크제를 파라핀의 융점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 피도포물로부터 제거한다. 따라서 보다 확실하게 마스크제를 제거할 수 있다.
- [0178] (29) 상기 냉각제거공정에서 제거된 고체상태의 상기 마스크제를 상기 냉매로부터 회수하는 냉각측 회수공정과, 상기 용융제거공정에서 제거된 액체상태의 상기 마스크제를 고체상태로 만든 후에 회수하는 용융측 회수공정을

더 가지며, 상기 냉각측 회수공정 및 상기 용융측 회수공정에 의해 회수된 상기 마스크제를 상기 (19) 내지 (25) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (28)에 기재된 제거방법. 상기 (29)에 기재된 형태에 따르면 냉각제거공정에서 제거된 마스크제 및 용융제거공정에서 제거된 마스크제를 재이용하기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.

[0179] (30) 표면처리가 실시되는 처리면과 상기 표면처리가 실시되지 않은 비처리면을 포함하는 피도포물 중 상기 비처리면에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제인 도포재료를 상기 파라핀의 용점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 상기 피도포물로부터 제거하는 용융제거공정을 가지는 제거방법. 상기 (30)에 기재된 형태에 따르면, 비처리면에 도포된 파라핀을 포함하는 마스크제를 파라핀의 용점 이상의 온도의 유체에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 피도포물로부터 제거하기 때문에 용이하게 마스크제를 제거할 수 있다.

[0180] (31) 상기 용융제거공정에서 제거된 액체상태의 상기 마스크제를 고체상태로 만든 후에 회수하는 용융측 회수공정을 더 가지며, 상기 용융측 회수공정에 의해 회수된 상기 마스크제를 상기 (19) 내지 (25) 중 어느 하나에 기재된 도포재료로써 재이용하는 상기 (30)에 기재된 제거방법. 상기 (31)에 기재된 형태에 따르면, 용융제거공정에서 제거된 마스크제를 재이용하기 때문에 도포재료의 사용량을 줄일 수 있다.

[0181] (32) 상기 (19) 내지 (25) 중 어느 하나에 기재된 도포방법과 상기 (26) 내지 (31) 중 어느 하나에 기재된 제거방법을 갖추는 도포제거방법. 상기 (32)에 기재된 형태에 따르면, 미소영역에 높은 정밀도 및 용이하게 표면처리를 수행할 수 있다.

[0182] 이하에서는 상기 다른 실시형태를 제A~C실시형태로 나누어 상세하게 설명한다.

[0183] (제A실시형태)

[0184] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제A실시형태를 설명한다. 또한 도면의 수치비율은 설명의 편의상 과장되어 실제 비율과는 다른 경우가 있다.

[0185] 도 9는, 본 발명의 제A실시형태에 관한 도포제거시스템(2)을 나타내는 도면이다. 도 10(A)는 제A실시형태에 관한 도포장치(10)의 잉크젯부(120)에 의해 피도포물(W)의 비처리면(S2)에 도포재료(A)를 도포하는 모습을 나타내는 도면이며, 도 10(B)는 도포 후의 피도포물(W)의 상태를 나타내는 도면이다. 또한 도 10에서 피도포물(W)이 반송되는 방향을 X방향(제1방향), 잉크젯부(120)의 잉크젯 노즐(124)의 열이 배열되는 방향을 Y방향(제2방향), X방향 및 Y방향에 직교하는 방향을 Z방향(제3방향)이라고 정의한다.

[0186] 도 9에 나타난 것처럼 도포제거시스템(2)은 도포장치(10)와 제거장치(70)를 가진다.

[0187] (도포장치(10))

[0188] 도 10(A)에 나타난 것처럼 도포장치(10)는 실온에서 고체상태이고 가열에 의해 액화되는 열용융성 도포재료(A)를 표면처리가 실시되는 처리면(S1)과 표면처리가 실시되지 않는 비처리면(S2)을 포함하는 피도포물(W) 중 비처리면(S2)에만 도포하는 도포장치(10)이다. 처리면(S1)과 비처리면(S2)은 착탄면(S)을 구성한다.

[0189] 도포장치(10)는 용융된 도포재료(A)를 피도포물(W)을 향해 토출하는 잉크젯부(120)와, 공급부(30)에 마련되어 도포재료(A)를 용융시키는 가열수단(31)을 가진다.

[0190] 표면처리란 피도포물(W)의 표면을 화학적 또는 물리적인 방법으로 개질하는 것을 말하며, 예를 들면 도금, 에칭, 도금전주, 표면조화 등의 화학적 개질방법, 폴리싱, 스퍼터링 등의 물리적 개질방법을 들 수 있다.

[0191] 본 실시형태에서의 도포재료(A)는 파라핀을 포함하는 마스크제(A')이다. 도포재료(A)는 파라핀과 필요에 따라 착색제 및 다른 첨가제를 포함하여 구성된다. 도포재료(A)의 상세한 구성에 대해서는 후술한다. 이후, 피도포물(W)에 도포되기 전까지를 도포재료(A), 피도포물(W)에 도포된 후를 마스크제(A')라 한다.

[0192] 피도포물(W)은 예를 들면 배선기판이나 전자부품이다. 배선기판에는 마더보드로 대표되는 프런트 배선판, 중앙 연산회로(CPU), 칩셋, 세라믹 기판, 터치패널기판 등으로 대표되는 패키지 기판 등이 포함된다. 또한 전자부품에는 반도체칩, 커넥터류, 소켓류 등이 포함된다. 이들 배선기판이나 전자부품은 유리 에폭시재, 폴리이미드계 필름, 폴리아미드계 필름, 폴리에스테르계 필름, 폴리테트라플루오로에틸렌계 필름, 폴리페닐렌설파이트계 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트계 필름, 액정 폴리머계 필름 등의 수지필름, BT레진, 실리콘 웨이퍼, 유리, 액정 필름, 아라미드, 세라믹 등으로 구성되어 있다. 또한 상술한 재료에 구리, 은, 주석, 니켈, 금 등의 도전층이 형성되어 이루어지는 것, 예를 들면 폴리이미드 필름 등의 수지필름 표면에 금속박막을 형성한 금속박막 부착

수지필름 등으로 구성될 수도 있다.

- [0193] 도 11은, 잉크젯부(120)에서 도포재료(A)가 토출되는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0194] 잉크젯부(120)는 도 11에 나타난 것처럼 액체상태의 도포재료(A)가 흐르는 잉크유로(121)와, 피에조(122)에 의해 가압되는 잉크 가압실(123)과, 잉크 가압실(123)에 의해 가압된 도포재료(A)가 토출되는 잉크젯 노즐(124)를 가진다. 잉크젯 노즐(124)의 예는 도 10에 나타난 것처럼 Y방향으로 일렬로만 배열되어 있다. 피에조 방식의 잉크젯 기술은 공지의 기술이기 때문에 상세한 설명에 대해서는 생략한다. 또한 잉크젯부(120)에 도포재료(A)의 용융상태를 유지하기 위한 가열부가 마련될 수도 있다. 또한 잉크젯 노즐(124)의 열이 복수 열로 배열되어 있을 수도 있다.
- [0195] 또한 도포 시의 도포재료(A)의 온도는 도포성을 향상시킨다는 면에서 용점+20℃ 이상의 온도인 것이 바람직하며, 용점+30℃ 이상의 온도인 것이 보다 바람직하다. 한편 상한은 파라핀의 비점 미만이라면 특별히 제한되지 않는데, 잉크젯부(120)의 내열성 면에서 180℃ 이하인 것이 바람직하며 140℃인 것이 보다 바람직하다. 또한 이에 더하여 또는 이를 대신하여 도포재료(A)의 용점+50℃ 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0196] 마스크재(A')의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 10 μ m~100 μ m인 것이 바람직하며 10 μ m~50 μ m인 것이 보다 바람직하다. 마스크재(A')의 두께가 10 μ m 이상이면 핀홀의 발생을 억제할 수 있다. 이 때문에 후술할 도금액에 침지시키는 공정에서 마스크로써의 기능을 충분히 발휘할 수 있다. 한편 마스크재(A')의 두께가 100 μ m이면 내부응력 증대에 따른 마스크재(A')와 피도포물(W)과의 밀착성 저하 또는 크랙 발생을 억제할 수 있다.
- [0197] 또한 마스크재(A')의 Y방향의 폭은 제한되지 않으며, 형성하는 패턴에 따라 설정된다. 해당 폭은 잉크젯부(120)를 Y방향으로 다수 연결함으로써 임의의 폭까지 형성할 수 있다.
- [0198] 공급부(30)는 고체상태 또는 액체상태의 도포재료(A)를 투입할 수 있는 탱크부(32)와, 잉크젯부(120) 및 탱크부(32)를 연결하는 연결부(33)와, 탱크부(32) 내의 용융된 도포재료(A)를 연결부(33)를 통하여 잉크젯부(120)까지 송출하는 송출부(34)를 가진다.
- [0199] 가열수단(31)은 탱크부(32)에 마련되어 도포재료(A)를 용융시키는 제1가열부(31A)와, 연결부(33)에 마련되어 도포재료(A)의 용융상태를 유지하는 제2가열부(31B)를 가진다. 제1가열부(31A)는 예를 들면 할로겐 램프 히터이나 이에 한하지 않는다. 또한 제2가열부(31B)는 예를 들면 연결부(33)의 둘레에 마련된 코일 형상의 히터이나 이에 한하지 않는다.
- [0200] 탱크부(32)는 제1가열부(31A)의 가열을 견딜 수 있는 재질이라면 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면 내열성 아크릴 케이스를 들 수 있다.
- [0201] 연결부(33)는 제2가열부(31B)의 가열을 견디며 또한 가요성을 가지는 재질이라면 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면 내열성 실리콘 튜브를 들 수 있다.
- [0202] 송출부(34)는 펌프기구로 구성되어 있다.
- [0203] 도포장치(10)는 잉크젯부(120)를 피도포물(W)에 대하여 3차원적으로 이동시켜 자세를 조정하고, 피도포물(W)에서 도포재료(A)가 도포되는 위치를 자유롭게 조정할 수 있는 조정부(140)와, 피도포물(W)을 잉크젯부(120)에 대하여 반송하는 반송부(50)와, 반송부(50)에 마련되어 피도포물(W)의 온도를 제어하는 온도제어부(60)를 가진다.
- [0204] 도 12는, 조정부(140)의 개략적인 구성을 나타내는 사시도이다.
- [0205] 조정부(140)는 도 10에 나타난 것처럼 각각 X방향, Y방향, Z방향의 축 둘레에 잉크젯부(12)를 피도포물(W)에 대하여 회동시키는 제1회동부(141), 제2회동부(142), 제3회동부(143)를 가진다. 또한, 제1회동부(141), 제2회동부(142), 제3회동부(143)는 각각 같은 구성이며, 도 12에서는 간단하기 때문에 제1회동부(141), 제2회동부(142)에 대해서는 생략하고 있다. 이하, 도 12를 참조하여 제3회동부(143)의 구성에 대하여 설명한다.
- [0206] 제3회동부(143)는 Z방향의 축 주위에 잉크젯부(120)를 피도포물(W)에 대하여 회동시키고 잉크젯 노즐(124)의 열을 Y방향에 대하여 경사지게 한다.
- [0207] 제3회동부(143)는 마이크로미터(431)와 잉크젯부(120)가 고정되는 케이스(32)를 가진다.
- [0208] 마이크로미터(431)는 선단에 마련된 선단부(431a)와 후단에 마련된 회전부(431b)를 가진다.
- [0209] 케이스(432)는 지지부(S5)에 Y방향으로 슬라이드 가능하게 연결되어 있다. 이 구성에 의해 잉크젯부(120)는 Y방

향으로 슬라이드 가능하게 되며 착탄면(S)의 원하는 위치(비치리면(S2))에 도포재료(A)를 도포할 수 있다.

- [0210] 선단부(431a)는 회전부(431b)를 회동시킴으로써 전후로 이동되며 케이스(432)의 측면(432a)을 민다. 이 때문에 케이스(432)가 Z방향의 축 둘레로 회동되고 잉크젯부(120)가 회동된다.
- [0211] 회전부(431b)는 도시하지 않은 제어부로부터 회전부(431b)에 연결된 도시하지 않은 서보모터로 신호가 보내짐에 따라 회전된다. 또한 회전부(431b)는 수동으로 회전될 수도 있다.
- [0212] 반송부(50)는 롤 투 롤 방식의 반송부(50)이다. 롤 투 롤 방식이란, 피도포물(W)을 롤에 감은 상태로 꺼내어 도포장치(10)에서 도포재료(A)를 피도포물(W)에 도포한 후 다시 롤에 감는 방식의 피도포물(W)의 유지 및 공급수단을 말한다.
- [0213] 온도제어부(60)는 반송부(50)에 부착되어 반송 중인 피도포물(W)의 온도를 제어한다. 온도제어부(60)는 예를 들면 할로겐 히터이나 이에 한하지 않는다.
- [0214] 반송부에 의해 반송될 때의 피도포물(W)의 온도는 특별히 제한되지 않는데, 급격한 수축에 의한 마스킹제(A')의 박리를 억제한다는 관점에서 바람직하게는 24℃~60℃이며, 도포 후의 잉크확산을 향상시킨다는 관점에서는 50℃~60℃이다. 한편 상한은 도포재료(A)를 구성하는 파라핀의 용점 미만이라면 제한되지 않는데, 파라핀의 확산 면에서 바람직하게는 24℃~50℃이며, 옛지형성 면에서 보다 바람직하게는 24℃~30℃이다. 이 구성에 의해 피도포물W의 온도를 적절하게 제어함으로써 잉크홀림을 막을 수 있다.
- [0215] (제거장치(70))
- [0216] 제거장치(70)는 비치리면(S2)에만 도포된 파라핀을 포함하는 마스킹제(A')인 도포재료(A)를 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매(712)에 의해 고체상태인 채로 피도포물(W)로부터 제거하는 냉각제거부(71)를 가진다. 냉매(712)는 예를 들면 물이며, 수조(711) 내에 저장되어 있다. 냉각제거부(71)는 파라핀의 용점 미만의 온도의 냉매(712)가 마스킹제(A')를 접함으로써 마스킹제(A')에 포함된 파라핀을 고화시키고 피도포물(W)로부터 마스킹제(A')를 제거한다.
- [0217] 또한, 본 실시형태에서는 순수에 의해 마스킹제(A')를 제거하였는데, 이에 한하지 않고 그 밖의 액체 또는 기체인 매체일 수도 있다. 액체로써는 산성, 알칼리성, 중성 중 어느 것이어도 좋은데, 산성 및 알칼리성인 경우 도금 등의 표면처리에 의해 형성된 금속층에 변색 등의 악영향을 미칠 우려가 있다. 따라서 액체를 이용하는 경우에는 중성인 것이 바람직하다. 즉 냉매는 냉풍 및/또는 중성의 액체인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 중성의 액체이다. 냉풍으로써는 공기, 질소, 이산화탄소 등의 냉각기체를 들 수 있다.
- [0218] 중성의 액체로써는 파라핀을 용해시키지 않는 중성의 액체라면 특별히 제한되지 않으며, 사용하는 파라핀에 맞춰 공지의 물질을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면 메틸에틸케톤, 아세톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 시클로헥사논, 3-헵타논 및 4-헵타논 등의 케톤계 용매, 메탄올, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, n-부탄올, i-부탄올, t-부탄올, 3-메틸-1-부탄올, 1-펜타놀, 2-펜타놀, n-헥산올, 시클로헥산올, 1-헵타놀, 1-옥탄올, 2-옥탄올, 2-메톡시에탄올, 알릴알코올, 폴리알코올 및 페놀 등의 알코올계 용매를 들 수 있다. 또한 이들은 단독 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0219] 냉매(712)의 온도는 파라핀의 용점 미만이고 파라핀의 수축에 의해 박리될 수 있는 온도라면 특별히 제한되지 않는다. 파라핀의 수축률은 파라핀의 용점에 의존하므로 마스킹제(A')에 이용하는 파라핀의 용점에 따라 적절히 설정할 수 있다. 구체적으로는 박리성을 양호하게 하기 위해서는 (파라핀의 용점-60)℃ 이하인 것이 바람직하며, (파라핀의 용점-70)℃ 이하인 것이 보다 바람직하고, (파라핀의 용점-80)℃ 이하인 것이 보다 바람직하다. 일례를 들면 냉매의 온도는 간편성 면에서 25℃ 이하인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 10℃ 이하이고 더욱 바람직하게는 5℃ 이하이며 특히 바람직하게는 박리시간 단축 면에서 0℃ 이하이다. 냉매온도의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면 액체질소를 이용하는 경우에는 -196℃일 수 있다.
- [0220] 제거장치(17)는 냉각제거부(71)에 의해 제거된 고체상태의 마스킹제(A')를 냉매로부터 회수하는 냉각측 회수부(72)를 더 가지며, 냉각측 회수부(72)에서 회수한 마스킹제(A')를 도포재료(A)로써 재이용한다.
- [0221] 냉각측 회수부(72)는 냉각제거부(71)에서 제거되어 수조(711) 속에 침전 또는 부유하는 마스킹제(A')를 회수한다. 냉각측 회수부(72)는 회수한 마스킹제(A')의 중량을 견디며 또한 마스킹제(A')만을 회수할 수 있는 구성이라면 한정되지 않는다.
- [0222] 냉각측 회수부(72)에서 회수된 마스킹제(A')는 그대로 도포재료(A)로써 재이용될 수 있다. 혹은 필요에 따라

회수한 마스크징제(A') 속의 불순물, 예를 들면 도금처리 등에 의해 생긴 금속조각이나 금속입자, 쓰레기/먼지 등을 제거하고 재이용할 수도 있다. 단 필요에 따라 회수된 마스크징제(A')를 정제하고 재이용할 수도 있다.

[0223] (도포재료(A))

[0224] 이하, 본 실시형태에 관한 도포장치(10)에 의해 도포되는 도포재료(A) 및 도포재료(A)가 도포되는 피도포물(W)에 대하여 설명한다.

[0225] 본 명세서에 있어, 파라핀이란 탄소원자의 수가 20 이상인 알칸(일반식이 C_nH_{2n+2} 인 쇄식 포화탄화수소)을 말한다. 파라핀은 화학적 안정성이 높으며 부식성이 높은 에칭액이나 도금액 등의 표면처리제에 대한 내약품성(내알칼리성/내산성)이 뛰어나다. 이 때문에 파라핀을 포함하는 조성물을 도금처리나 에칭처리 등의 표면처리 시의 마스크징제(A')로써 이용할 수 있다. 파라핀을 포함하는 마스크징제(A')를 이용한 표면처리는, 후술하는 것처럼 용융상태의 도포재료(A)를 피도포물(W)의 표면처리가 실시되지 않은 비처리면에 도포한(마스크 패턴을 형성한) 후에 도금처리나 에칭처리 등의 표면처리를 실시하고, 그 후 용점 미만으로 냉각함으로써 마스크징제(A')가 고화되어 마스크징제(A')가 제거된다. 또한 파라핀은 인체에 대한 안전성도 높다는 이점을 가지며, 파라핀을 이용하여 마스크징제(A')를 제조함으로써 마스크징제(A')의 취급성이 향상된다.

[0226] 본 발명에서 사용 가능한 파라핀은 특별히 제한되지 않으며, 탄소 수가 20~80인 쇄식 포화탄화수소인 것이 바람직하고, 탄소 수가 20~40인 쇄식 포화탄화수소인 것이 보다 바람직하다. 또한 해당 파라핀은 직쇄상일 수도 분기상일 수도 있다. 파라핀은 균일한 물질로 구성될 수도 있으나 통상적으로는 탄소쇄가 서로 다른 2종 이상의 쇄식 포화탄화수소(파라핀)의 혼합물이다.

[0227] 상기 파라핀의 수평균분자량(Mn)은 220~480인 것이 바람직하며, 220~300인 것이 보다 바람직하고 220~260인 것이 더욱 바람직하다. 이로 인해 파라핀의 용점을 원하는 범위로 만들 수 있으며 피도포물(W)과의 밀착성 및 냉각 시의 박리성을 향상시킬 수 있다.

[0228] 또한 파라핀의 평균 탄소 수는 20~40인 것이 바람직하다. 일반적으로 탄소 수가 많을수록 파라핀의 용점이 상승한다. 따라서 함유 탄소 수를 변화시킴으로써 파라핀의 용점을 원하는 범위로 만들 수 있으며 피도포물(W)과의 밀착성 및 냉각 시의 박리성을 향상시킬 수 있다.

[0229] 파라핀의 용점은 도포재료(A)의 용도에 따라 다른데, 상온(25℃)에서 고체상태인 파라핀이 바람직하다. 보다 바람직하게는 파라핀의 용점이 40℃ 이상이고 더 바람직하게는 50℃ 이상이다. 더욱 바람직하게는 60℃ 이상이며 특히 바람직하게는 65℃ 이상이다. 후술할 마스크징제(A')의 제거나 표면처리(도금처리, 에칭처리)는 파라핀의 용점 미만의 온도에서 수행할 필요가 있다. 따라서 이 경우에는 파라핀을 포함하여 구성되는 마스크징제(A')의 제거나 표면처리를 용이하게 수행할 수 있으며, 이들 처리온도의 선택 폭이 넓기 때문에 바람직하다. 한편, 용점의 상한은 특별히 제한되지 않으나 용점이 200℃ 이하라면 해당 파라핀을 포함하여 구성되는 도포재료(A)의 도포를 온화한 조건에서 수행할 수 있기 때문에 바람직하다. 일반적으로 파라핀의 용점이 높아지면 온도저하 시의 수축률이 커져 파라핀이 갈라지기 쉬워진다. 이러한 관점에서 용점은 보다 바람직하게는 150℃ 이하이며 더욱 바람직하게는 100℃ 이하이고 특히 바람직하게는 85℃ 이하이다.

[0230] 파라핀으로는 JIS K 2235:2209에 규정된 석유의 감압증류 유출유로부터 분리 정제하여 제조되는 파라핀 왁스 또는 석유광물 유래의 합성 파라핀, 합성 왁스 등을 사용할 수 있다. 시판품으로는 NIPPON SEIRO CO.,LTD에서 제조한 'PARAFFINWAX' 시리즈를 적절한 예로 들 수 있다.

[0231] 도포재료(A)는 상기 파라핀으로만 구성되지 않아도 된다. 단 도포재료(A)는 파라핀 및 필요에 따라 착색제 및 첨가제를 포함하는 마스크징 조성물일 수도 있다.

[0232] 도포재료(A)는 착색제를 포함하는 것이 바람직하다. 파라핀은 상온에서 반투명 내지 백색이기 때문에 착색제를 첨가함으로써 비처리면에 도포된 도포재료(A)의 시인성이 향상된다. 착색제로써는 특별히 제한되지 않으며 종래에 공지인 안료 및/또는 염료를 사용할 수 있다.

[0233] 안료로써는, 예를 들면 Pigment Red 3, 5, 19, 22, 31, 38, 43, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 48:5, 49:1, 53:1, 57:1, 57:2, 58:4, 63:1, 81, 81:1, 81:2, 81:3, 81:4, 88, 104, 108, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 166, 168, 169, 170, 177, 178, 179, 184, 185, 208, 216, 226, 257, Pigment Violet 3, 19, 23, 29, 30, 37, 50, 88, Pigment Orange 13, 16, 20, 36 등의 마젠타 안료, Pigment Blue 1, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 17-1, 22, 27, 28, 29, 36, 60 등의 시안 안료, Pigment Green 7, 26, 36, 50 등의 녹색 안료, Pigment Yellow 1, 3, 12, 13, 14, 17, 34, 35, 37, 55, 74, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 108, 109, 110, 137, 138, 139,

153, 154, 155, 157, 166, 167, 168, 180, 185, 193 등의 황색 안료, Pigment Black 7, 28, 26 등의 흑색 안료, Pigment White 6, 18, 21 등의 백색 안료 등을 목적에 따라 사용할 수 있다.

[0234] 염료로써는 물에 실질적으로 용해되지 않는 유용성 염료인 것이 바람직하며, 예를 들면 C.I. 솔벤트 블랙 3, 7, 27, 29 및 34, C.I. 솔벤트 옐로우 14, 16, 19, 29, 30, 56, 82, 93 및 162, C.I. 솔벤트 레드 1, 3, 8, 18, 24, 27, 43, 49, 51, 72, 73, 109, 122, 132 및 218, C.I. 솔벤트 바이올렛 3, C.I. 솔벤트 블루 2, 11, 25, 35, 38, 67 및 70, C.I. 솔벤트 그린 3 및 7, 및 C.I. 솔벤트 오렌지 2 등을 들 수 있다. 또한 본 명세서에서 유용성 염료란 25℃의 물에 대한 용해도(물 100g에 용해될 수 있는 염료의 질량)가 1g 이하인 것을 말하며, 바람직하게는 0.5g 이하, 보다 바람직하게는 0.1g 이하인 것이 바람직하다.

[0235] 이들 안료 및/또는 염료는 1종을 단독으로 이용할 수도 있으며 또한 2종 이상을 혼합하여 이용할 수도 있다.

[0236] 도포재료(A) 중에서 고체상태인 채로 존재하는 안료 등의 착색제를 사용할 때는 착색제 입자의 평균 입경을 바람직하게는 1~20 μ m, 보다 바람직하게는 1~10 μ m, 보다 바람직하게는 1~5 μ m, 더욱 바람직하게는 1~2 μ m로 하는 것이 바람직하다. 이 범위라면 잉크젯 노즐(124)의 막힘을 억제하고 보존 안정성을 유지할 수 있으므로 바람직하다.

[0237] 도포재료(A)는 필요에 따라 착색제의 분산성을 향상시키기 위한 분산제, 도포재료(A)의 표면장력을 조절하기 위한 계면활성제, 점도조정제, 접착성 향상을 위한 접착성 부여제, 가요성 부여를 위한 가소제 혹은 열 안정성을 부여하기 위한 산화방지제 등의 첨가제를 포함할 수도 있다.

[0238] 도포재료(A)에서의 파라핀 함유량은 내약품성을 충분히 발휘시킨다는 면에서 도포재료(A)의 전 중량에 대하여 85중량% 이상 100중량% 미만인 것이 바람직하며, 도금액과의 화학반응을 방지한다는 점에서 90중량% 이상 99.99중량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 도금액과의 화학반응을 한층 더 방지한다는 점에서 95중량% 이상 99.99중량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0239] 도포재료(A)에서의 착색제의 함유량은 사용목적에 따라 적절히 선택되는데, 도포재료(A)의 도포성 및 착색성을 고려한다면 도포재료(A) 전체의 중량에 대하여 0.01~10질량%인 것이 바람직하며, 0.01~5질량% 함유하는 것이 보다 바람직하고, 0.01~1질량% 함유하는 것이 더욱 바람직하다.

[0240] 도포재료(A)에서의 기타 첨가제의 함유량은 본 발명의 효과를 훼손하지 않는 범위라면 특별히 제한되지 않는데, 통상적으로 파라핀 및 착색제의 합계중량(100중량부)에 대하여 0.1중량부 이상 10중량부 이하가 바람직하다.

[0241] 착색제 및/또는 첨가제를 포함하는 도포재료(A)의 제조는, 용융상태의 파라핀과 착색제 및/또는 첨가제를 예를 들면 볼밀, 샌드밀, 아트라이터, 롤밀, 아지테이터, 헨셀믹서, 콜로이드밀, 초음파 호모디나이저, 펄밀, 습식 체트밀, 페인트 셰이커 등의 각 분산장치를 이용하여 혼합함으로써 수행될 수 있다.

[0242] 도포재료(A)는 80℃에서의 점도가 5~30mPa·s인 것이 바람직하다. 이 범위라면 잉크젯 방식을 포함하는 다양한 도포장치 및 도포방식을 채용할 수 있다. 일반적으로는 토출 후의 잉크홀림을 막는다는 면에서는 점도가 높은 편이 좋지만, 점도가 너무 높으면 잉크의 확산이 나빠져 해상도를 높여도 균일한 도포면이 형성되기 어려운 경우가 있다. 이 관점에서 해당 점도는 5~20mPa·s인 것이 바람직하며, 8~20mPa·s인 것이 보다 바람직하다. 도포재료(A)의 점도는 도포재료(A)를 구성하는 파라핀의 조성(쇄식 포화탄화수소의 종류 및 함유비율)을 조정하거나 점도조정제를 첨가함으로써 원하는 범위로 조절할 수 있다.

[0243] 본 실시형태에서는 파라핀 왁스(용점 95℃)를 100중량부, 착색제로써 안료를 5질량부 혼합한 도포재료(A)를 이용하였다. 도포재료(A)의 점도를 회전식 점도계(예를 들면 들면 TOKI SANGYO CO., LTD.에서 제조한 TVB-35 등)를 이용하여 측정한 결과, 80℃에서 12mPa·s였다.

[0244] 상기와 같이 구성되는 도포제거시스템(2)에서는 마스크제(A')가 비처리면(S2)에 도포된 피도포물(W)에 소정의 표면처리를 수행한 후, 피도포물(W)의 비처리면(S2)으로부터 마스크제(A')가 제거됨으로써 피도포물(W)의 처리면(S1)에 소정의 표면처리가 수행된다. 이하, 도 13 내지 도 17을 참조하여 피도포물(W)의 처리면(S1)에 일례로써 도금처리를 하는 방법에 대하여 설명한다.

[0245] 도 13은, 도포제거시스템(2)을 포함하는 도금처리유닛(1)을 나타낸 도면이다. 도금처리유닛(1)은 도금제거시스템(2)과 도금 침지부(3)를 가진다. 도 14는, 도 13에 나타낸 도금처리유닛(1)에 의한 도금처리방법을 나타내는 흐름도이다. 도 15는, 도 13에 나타낸 도금처리유닛(1)에 의한 각 공정 종료 시의 상태를 나타낸 도면이다. 도 15(A)는 초기상태. 도 15(B)는 토출공정 종료 후, 도 15(C)는 도금침지 후, 도 15(D)는 냉각제거공정 종료 후의

피도포물의 도면이다.

- [0246] S01에서는 조정부(140)에 의해 잉크젯부(120)의 자세가 조정된다(조정공정). 본 실시형태에서는 도 16에 나타낸 것처럼 2개의 도포장치(10), 즉 2개의 잉크젯부(120)(제1잉크젯부(120), 제2잉크젯부(120'))가 마련되어 있다. 구체적으로는 피도포물(W)이 서로 다른 2개의 방향(V1, V2)으로 직교하는 비처리면(S2)을 가질 때, 제1회동부(141) 및 제2회동부(142)에 의해 제1잉크젯부(120)는 방향(V1)으로 도포재료(A)가 토출되도록 X축 및 Y축 둘레로 회동시키고, 제2잉크젯부(120')는 방향(V2)로 도포재료(A)가 토출되도록 X축 및 Y축 둘레로 회동된다.
- [0247] 또한, 도 17에 나타낸 것처럼 제3회동부(143)에 의해 잉크젯부(120)는 피도포물(W)에 대하여 Z축 둘레로 θ° 만큼 회동된다. 잉크젯부(120)를 Z축 둘레로 θ° 만큼 회동시킴으로써 잉크젯 노즐(124)의 열이 Y방향으로부터 θ° 만큼 경사진다. 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치를 Y1이라고 하면 경사 후의 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치의 Y방향성분 Y2는 $Y1 \times \cos \theta$ 가 된다. 이렇듯 잉크젯 노즐(124)의 열이 일렬로만 마련되어 있기 때문에 경사 후의 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치의 Y방향성분 Y2의 산출이 용이해진다. 경사 후의 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치의 Y방향성분 Y2는 $Y1 \times \cos \theta$ 로 나타내어지기 때문에 경사각 θ 를 90° 에 가깝게 함으로써 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치의 Y방향성분 Y2를 작게 할 수 있고, 잉크젯 노즐(124) 사이의 피치(Y1)가 토출 시의 도포재료(A)의 직경에 대하여 상대적으로 클 때에도 연속적으로 착탄된 마스크제(A')의 Y방향에 틈이 생기지 않도록 도포할 수 있으며, 착탄된 마스크제(A')의 Y방향의 틈에 도금처리가 실시된다는 불량을 막을 수 있다.
- [0248] S02에서는 도포재료(A)가 탱크부(32)에 투입되고 용융되어 연결부(33)를 통해 잉크젯부(120)로 공급된다(공급공정). 구체적으로는 고형상 또는 액체상태의 도포재료(A)가 탱크부(32)로 투입된다(투입공정). 그리고 탱크부(32)에 마련된 제1가열부(31A)에 의해 고체상태의 도포재료(A)가 140°C 까지 가열되고 용융된다(용융공정). 그리고 연결부(33)의 둘레에 마련된 제2가열부(31B)에 의해 도포재료(A)의 용융상태가 유지되고(용융유지공정), 송출부(34)에 의해 탱크부(32)로부터 잉크젯부(120)로 도포재료(A)가 송출된다(송출공정).
- [0249] S03에서는 잉크젯부(120)에 의해 도포재료(A)가 토출되어 피도포물(W)의 비처리면(S2)에 도포된다(토출공정). 구체적으로는 연결부(33)를 통해 공급된 액체상태의 도포재료(A)는 잉크유로(121)를 흘러 잉크 가압실(123)으로 흘러 들어간다. 그리고 비처리면(S2)에만 도포되도록 복수의 피에조(122)로부터 적절한 피에조(122)에 적절한 전압을 부여하여 잉크 가압실(123)을 변형시킨다. 그리고 잉크젯 노즐(124)로부터 도포재료(A)(120°C)가 토출되어 비처리면(S2)에 도포된다(도 15의 (B) 참조).
- [0250] S04에서는 피도포물(W)이 도금액으로 침지된다. 구체적으로는 비처리면(S2)에 마스크제(A')가 도포된 피도포물(W)이 도금 침지부(3)의 도금액으로 침지된다. 이 결과 피도포물(W)의 처리면(S1)에 금속층(M)이 형성된다(도 15의 (C) 참조). 또한, 피도포물(W)과 금속층(M)의 밀착성 향상 등을 목적으로 도금액에 침지시키기에 앞서 피도포물(W)에 대하여 전처리를 실시할 수도 있다. 전처리로서는 예를 들면 블러스트 처리, 알칼리 세정, 산 세정, 수세, 유기용제세정, bomard 처리 등의 청정화처리, 에칭처리, 바탕층의 형성 등을 들 수 있다. 금속층(M)의 구성재료로서는 예를 들면 Ni, Cu, Ag, Au, Cr, Zn, Sn, Sn-Pb 합금 등을 들 수 있다. 도금처리에 의해 형성되는 금속층(M)의 두께는 특별히 제한되지 않는데, 충분한 도전성을 나타내기 위해서는 $0.5\mu\text{m}$ 이상이 바람직하다. 한편, 상한은 특별히 제한되지 않는다. 도금처리방법은 특별히 제한되지 않는데, 예를 들면 전해 도금법, 무전해도금법 등의 처리를 수행할 수 있다. 도금처리 온도는 도금용액의 종류 및 도금방법(전해도금, 무전해도금)에 따라 달라진다. 통상적으로 도금용액의 온도는 무전해도금의 경우 $40\sim 80^\circ\text{C}$ 이며, 전해도금의 경우에는 $20\sim 70^\circ\text{C}$ 이고, 바람직하게는 $50\sim 65^\circ\text{C}$ 이다. 단 일반적으로 알칼리계, 시안계의 용액을 이용하는 경우 전해도금처리온도는 50°C 이상이다. 또한 무전해도금처리는 50°C 이상에서 수행하는 경우가 많다. 본 발명에서는 도금처리시에 마스크제(A')의 용융을 방지할 수 있는 온도라면 특별히 제한되지 않으며, 마스크제(A')를 구성하는 파라핀의 융점 미만이면 된다. 바람직하게는 파라핀의 융점- 10°C 이하에서 도금처리를 수행하는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 태양으로는 도금처리의 온도(도금용액의 온도)+ $10\sim 50^\circ\text{C}$, 더욱 바람직하게는 도금처리의 온도(도금용액의 온도)+ $10\sim 30^\circ\text{C}$ 인 융점의 파라핀을 이용하여 마스크제(A')를 구성한다. 즉, 마스크제(A')를 구성하는 파라핀의 융점- $10\sim 50^\circ\text{C}$ 의 온도, 더욱 바람직하게는 파라핀의 융점- $10\sim 30^\circ\text{C}$ 의 온도에서 도금처리를 수행하는 것이 특히 바람직하다.
- [0251] 이하에 본 실시형태에 관한 도금용액 및 도금조건의 일례를 든다.

표 1

[0252] 산성금도금액

| | 저농도액 | 고농도액 | 23K액 |
|----------------------------|-----------|-----------|-------------|
| 시안화금칼륨 | 1~4g/L | 10~30g/L | 8g/L |
| 구연산염류 | Na염 40g/L | Na염 40g/L | 산+Na염 80g/L |
| 구연산 | 40g/L | 40g/L | |
| 설퍼민산니켈 | | | 3g/L |
| 아세트산아연 | | | 0.3g/L |
| pH | 3~6 | 2.5~6.5 | 4~5 |
| | | | |
| 온도(℃) | 상온 | 30~60 | 21 |
| 음극전류밀도(A/dm ²) | 0.5~1.0 | 0.1~0.8 | 1 |

[0253] 피도포물(W)을 65℃의 도금액(pH=4, 상기 표 1에 나타난 도금액) 속에 1시간 침지시키고 0.2~1μm 두께의 14K 금도금액층을 형성한다.

[0254] S05에서는 피도포물(W)로부터 마스크제(A')가 제거된다(냉각제거공정). 구체적으로는 처리면(S1)에 금속층(M)이 도포되고 비처리면(S2)에 마스크제(A')가 도포된 피도포물(W)이 제거장치(70)의 수조(711) 속 물에 침지된다. 이 결과 비처리면(S2)에 도포되어 있는 마스크제(A')는 비처리면(S2)으로부터 제거된다(도 15 (D) 참조). 침지시간은 액체의 온도에 따라서도 다른데, 통상적으로 30초 내지 5분간인 것이 바람직하며 5분 내지 30분으로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한 침지 중에 필요에 따라 초음파진동 등을 가할 수도 있다.

[0255] S06에서는 도금처리가 종료되었는지 판단한다. 도금처리가 종료되었다고 판단되는 경우(S06: YES) 처리가 종료된다.

[0256] 한편, 도금처리가 종료되지 않았다고 판단되는 경우(S06: NO), S07의 처리가 수행된 후에 S02의 처리로 되돌아간다.

[0257] S07에서는 S05에서 제거된 마스크제(A')가 냉각측 회수부(72)에 의해 회수된다(냉각측 회수공정). 구체적으로는 비처리면(S2)으로부터 제거되어 수조(711) 속을 부유 또는 침전하는 고형상의 마스크제(A')가 회수된다. 그리고 회수된 마스크제(A')를 다시 탱크부(32)로 투입하여 도포재료(A)로써 재이용한다.

[0258] 이상과 같이 도 14에 나타난 흐름도의 처리에 의한 도금처리방법에 따르면, 미소영역에 높은 정밀도 및 용이하게 도금처리를 수행할 수 있다.

[0259] 또한 본 실시형태에 관한 도금장치(10)라면 비처리면(S2) 모두에 정확하게 마스크제를 도포할 수 있기 때문에 불필요한 곳까지 도금액이 도포되지 않아 도금액의 낭비를 막을 수 있다.

[0260] (제B실시형태)

[0261] 이어서, 도 18을 참조하여 본 발명의 제B실시형태에 관한 도포제거시스템(5)에 대하여 설명한다. 본 실시형태는 제거장치(170)가 용융제거부(81) 및 용융측 회수부(82)를 더 가진다는 점에서 제A실시형태와 다르다. 이하, 제A실시형태에 관한 도포제거시스템(2)과 공통된 부분은 설명을 생략하고, 본 실시형태에 관한 도포제거시스템(5)에만 특징적인 부분에 대하여 설명한다.

[0262] 본 실시형태에 관한 도포제거시스템(5)은 도 18에 나타난 것처럼 도포장치(10) 및 제거장치(170)를 가진다. 제거장치(170)는 냉각제거부(71), 냉각측 회수부(72), 용융제거부(81), 용융측 회수부(82)를 가진다. 냉각제거부(71) 및 냉각측 회수부(72)의 구성은 제A실시형태와 같으므로 여기서는 상세한 설명을 생략한다.

[0263] 용융제거부(81)는 냉각제거부(71)가 제거한 후의 비처리면(S2)에 잔류한 도포재료(A)를 파라핀의 용점 이상의 온도의 유체(F)에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 피도포물(W)로부터 제거한다.

[0264] 용융제거부(81)는 액체저축부(811), 액체적하부(812), 열풍공급부(813), 재치부(814), 액체회수부(815)를 가진다.

[0265] 액체저축부(811)는 액체(F1)를 저축한다. 액체저축부(811)에는 도시하지 않은 열원이 마련되어 액체(F1)의 온도가 제어된다.

[0266] 액체적하부(812)는 재치부(814)에 재치되는 피도포물(W)에 액체(F1)를 적하한다. 액체적하부(812)는 밸브(V)를

열으로써 액체(F1)가 저축된 액체저축부(811)로부터 액체(F1)가 공급되어 액체(F1)를 적하한다.

[0267] 열풍공급부(813)는 재치부(814)에 재치된 피도포물(W)에 열풍(F2)을 공급한다.

[0268] 액체회수부(815)는 액체(F1) 및 액체(F1)에 의해 용융된 마스크제(A')를 회수한다.

[0269] 액체(F1) 및 열풍(F2)은 유체(F)를 구성한다.

[0270] 액체(F1)는 예를 들면 온수이다. 또한 이에 한하지 않고 냉매(712)와 같은 액체를 이용할 수 있다. 또한 액체(F1)의 온도로써는 파라핀의 융점 이상의 온도라면 특별히 제한되지 않는다. 또한 열풍(F2)의 온도로써도 파라핀의 융점 이상이라면 특별히 제한되지 않는다.

[0271] 용융측 회수부(82)는 용융제거부(81)에 의해 제거된 액체상태의 마스크제(A')를 고체상태로 만든 후에 회수한다. 용융측 회수부(82)에서 회수된 마스크제(A')를 도포재료(A)로써 재이용한다.

[0272] 용융측 회수부(82)는 용융제거부(81)에서 제거되어 액체회수부(815)에 회수되고 일정시간이 경과한 후에 액체회수부(815) 내에 침전 또는 부유하는 마스크제(A')를 회수한다. 용융측 회수부(82)는 회수한 마스크제(A')의 중량을 건디고 또한 마스크제(A')만을 회수할 수 있는 구성이라면 특별히 한정되지 않는다.

[0273] *용융측 회수부(82)에서 회수된 마스크제(A')는 그대로 도포재료(A)로써 재이용될 수 있다. 혹은 필요에 따라 회수된 마스크제(A') 속의 불순물, 예를 들면 도금처리 등에 의해 생긴 금속조각이나 금속입자, 쓰레기/먼지 등을 제거하고 재이용할 수도 있다. 단 필요에 따라 회수된 마스크제(A')를 정제하고 재이용할 수도 있다.

[0274] 상기와 같이 구성되는 도포제거시스템(5)에서는 마스크제(A')가 비처리면(S2)에 도포된 피도포물(W)에 소정의 표면처리를 수행한 후 피도포물(W)의 비처리면(S2)으로부터 마스크제(A')가 제거됨으로써 피도포물(W)의 처리면(S1)에 소정의 표면처리가 수행된다. 이하, 도 14, 도 19를 참조하여 피도포물(W)의 처리면(S1)에 일례로써 도금처리를 하는 방법에 대하여 설명한다. 또한 도 14에 나타난 S04까지는 제A실시형태와 같으므로 S05 이후의 공정에 대하여 설명한다.

[0275] S05에서는 피도포물(W)로부터 마스크제(A')가 제거된다(냉각제거공정, 용융제거공정). 구체적으로는, 먼저 제A 실시형태에서 설명한 것처럼 냉각제거공정이 수행된다. 도 19는, 냉각제거공정 종료 후의 피도포물(W)의 도면이다. 도 19에 나타난 것처럼 피도포물(W)의 비처리면(S2)에는 마스크제(A')가 잔류한다. 이어서 수조(711)로부터 피도포물(W)을 꺼내어 피도포물(W)을 재치부(814)에 재치한다. 이어서 열풍공급부(813)로부터 피도포물(W)에 열풍(F2)을 공급하고 피도포물(W)의 비처리면(S2)에 잔류하는 마스크제(A')를 용융한다. 이어서 밸브(V)를 열고 액체저장부(811)에 저장된 액체(F1)를 액체적하부(812)로부터 피도포물(W)의 비처리면(S2)에 적하시킨다. 이 결과 액체(F1) 및 액체(F1)에 의해 용융된 마스크제(A')가 액체회수부(815)에 회수된다.

[0276] S06에서는 도금처리가 종료되었는지 판단한다. 도금처리가 종료되었다고 판단되는 경우(S06: YES) 처리가 종료된다.

[0277] 한편, 도금처리가 종료되지 않았다고 판단되는 경우(S06: NO), S07의 처리가 수행된 후에 S02의 처리로 되돌아간다.

[0278] S07에서는 S05에서 제거된 마스크제(A')가 냉각측 회수부(72) 및 용융측 회수부(82)에 의해 회수된다(냉각측 회수공정, 용융측 회수공정). 회수방법은 제A실시형태와 같기 때문에 여기서는 상세한 설명은 생략한다.

[0279] (제C실시형태)

[0280] 이어서, 도 20을 참조하여 본 발명의 제C실시형태에 관한 도포제거시스템(6)에 대하여 설명한다. 본 실시형태는 제거장치(270)가 용융제거부(81) 및 용융측 회수부(82)로 구성된다는 점에서 제A실시형태 및 제B실시형태와 다르다.

[0281] 본 실시형태에 관한 도포제거시스템(6)은, 도 20에 나타난 것처럼 표면처리가 실시되는 처리면(S1)과 표면처리가 실시되지 않는 비처리면(S2)을 포함하는 피도포물(W) 중 비처리면(S2)에만 도포된 실온에서 고체이며 가열에 의해 액화되는 열용융성을 가지는 파라핀을 포함하는 마스크제(A')인 도포재료(A)를 파라핀의 융점 이상의 온도의 액체(F1)에 의해 용융시키고 액체상태로 만들어 피도포물(W)로부터 제거하는 용융제거부(81)를 가진다. 또한 도포제거시스템(6)은 용융제거부(81)에 의해 제거된 액체상태의 마스크제(A')를 고체상태로 만든 후에 회수하는 용융측 회수부(82)를 가지며, 용융측 회수부(82)에서 회수한 마스크제(A')를 도포재료(A)로써 재이용한다.

용융제거부(81) 및 용융축 회수부(82)의 구성은 제B실시형태와 같기 때문에 여기서는 상세한 설명은 생략한다.

*이하, 상술한 실시형태의 변경예를 예시한다.

(변경예)

상술한 실시형태에서는 조정부(140)에 의해 잉크젯부(120)의 자세를 조정하여 소정 방향으로 도포재료(A)를 토출하였는데, 조정부(140)가 마련되지 않고 미리 소정 방향으로 토출되도록 고정된 홀더에 의해 잉크젯부가 유지되어 도포재료(A)가 토출될 수도 있다.

또한, 상술한 실시형태에서는 송출부(34)는 펌프기구로 구성되었는데, 탱크부(32)를 잉크젯부(120)보다 위쪽에 배치함으로써 용융된 도포재료(A)를 높은 곳에서 낮은 곳으로 유하시켜 송출하는 자연유하기구일 수도 있다.

또한, 상술한 실시형태에서는 잉크젯부(120)가 2개 마련되어 있는데, 잉크젯부(120)는 1개일 수도 3개일 수도 있다.

또한, 상술한 실시형태에서는 조정부(140)에 의해 잉크젯부(120)의 자세를 피도포물(W)에 대하여 조정하였는데, 조정부(140)에 의해 피도포물(W)의 자세를 잉크젯부(120)에 대하여 조정할 수도 있다.

또한, 상술한 실시형태에서는 가열수단(31)에 의해 도포재료(A)가 용융된 후 대기 중에서 표면처리가 수행되었는데, 항온조 속에서 도포재료(A)의 용융 및 표면처리가 수행될 수도 있다.

또한, 상술한 실시형태에서는 표면처리로서 도금처리가 수행되었는데, 에칭처리 등의 다른 표면처리가 수행될 수도 있다.

실시에

이하, 실시예 및 비교예에 따라 본 발명을 설명한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되게 해석되지 않는다.

[실시예 1-1: 마스크 패턴 형성]

(1) 마스크링제 제조

파라핀 왁스(융점: 95℃)를 100질량부, 착색제로써 안료를 5질량부 혼합하여 마스크링제를 제조하였다. 마스크링제의 점도를 회전식 점도계(예를 들면 TOKI SANGYO CO., LTD.에서 제조한 TVB-35 등)를 이용하여 측정한 결과 80℃에서 12mPa·s였다.

(2) 마스크링액 제조

얻어진 마스크링제를 잉크젯 장치에 부착된 가열용융기능을 갖춘 잉크 공급기에 투입하고, 140℃까지 가열하고 용융시켜 마스크링액을 제조하였다.

(3) 마스크링액 패터닝

잉크젯 장치(JE INTERNATIONAL CORP.에서 제조한 jeton)의 잉크젯 헤드로부터 용융상태의 마스크링액(120℃)을, 폴리이미드 필름 위에 두께 0.5mm의 구리층을 가지는 기판 위에 기판을 25℃로 유지하면서 적하하고 선택적으로 인쇄하였다. 이에 따라 기판 위에 30μm 두께의 마스크층(마스크 패턴)을 형성하였다.

[실시예 1-2: 마스크 패턴 형성]

(1) 마스크링제 제조

실시예 1-1의 파라핀 왁스를 대신하여 파라핀 왁스(융점: 85℃)를 사용하는 것 외에는 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크링제를 제조하였다. 마스크링제의 점도를 회전식 점도계(예를 들면 TOKI SANGYO CO., LTD.에서 제조한 TVB-35 등)를 이용하여 측정한 결과 80℃에서 13mPa·s였다.

(2) 마스크링액 제조

이어서 상기에서 얻은 마스크링제를 이용하여 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크링액을 제조하였다.

(3) 마스크링액 패터닝

잉크젯 장치(JE INTERNATIONAL CORP.에서 제조한 jeton)의 잉크젯 헤드로부터 용융상태의 마스크링액(120℃)을,

폴리이미드 필름 위에 두께 0.5mm의 구리층을 가지는 기판 위에 기판을 25℃로 유지하면서 적하하고 선택적으로 인쇄하였다.

[0306] 이어서 패턴이 인쇄된 기판을 히트 블록을 이용하여 90℃에서 10초간 가열하고 잉크를 용융시켜 도트 형태의 잉크 사이의 틈을 메웠다. 이에 따라 기판 위에 15 μ m 두께의 마스크층(마스크 패턴)을 형성하였다.

[0307] [실시예 1-3: 마스크 패턴 형성]

[0308] (1) 마스크제 제조

[0309] 실시예 1-2와 마찬가지로 마스크제를 제조하였다.

[0310] (2) 마스크액 제조

[0311] 이어서, 상기에서 얻은 마스크제를 이용하여 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크액을 제조하였다.

[0312] (3) 마스크액 패터닝

[0313] 상기 마스크액을 선택적으로 인쇄한 후에 기판의 가열을 수행하지 않은 것 외에는 실시예 1-2와 마찬가지로 하여 기판 위에 15 μ m 두께의 마스크층(마스크 패턴)을 형성하였다.

[0314] [실시예 1-4: 마스크 패턴 형성]

[0315] (1) 마스크제 제조

[0316] 실시예 1-2와 마찬가지로 마스크제를 제조하였다.

[0317] (2) 마스크액 제조

[0318] 이어서, 상기에서 얻은 마스크제를 이용하여 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크액을 제조하였다.

[0319] (3) 마스크액 패터닝

[0320] 잉크젯 장치(JE INTERNATIONAL CORP.에서 제조한 jeton)의 잉크젯 헤드로부터 용융상태의 마스크액(120℃)을, 폴리이미드 필름 위에 두께 0.5mm의 구리층을 가지는 기판 위에 기판을 히트 블록을 이용하여 40℃로 유지하면서 적하하고 선택적으로 인쇄하였다. 이에 따라 기판 위에 15 μ m 두께의 마스크층(마스크 패턴)을 형성하였다.

[0321] (고찰)

[0322] 실시예 1-1 내지 1-4에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경 사진을 각각 도 5 내지 도 8에 나타낸다. 도 5는 실시예 1-1에서 얻은 마스크 패턴의 사진이다. 도 6은 실시예 1-2에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경 사진으로, (A)는 엣지부의 마스크 패턴의 광학현미경 사진이며 (B)는 라인부의 마스크 패턴의 광학현미경 사진이다. 도 7은 실시예 1-3에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경 사진이다. 도 8은 실시예 1-4에서 얻은 마스크 패턴의 광학현미경 사진이다.

[0323] 도 5 내지 도 8로부터 본 발명에 관한 파라핀을 포함하는 마스크제를 이용하여 마스크 패턴을 형성할 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한 도 7에 나타난 것처럼 실시예 1-3에서 얻은 마스크 패턴은 도트 형태의 마스크제(잉크)로부터 형성된 것이며 잉크 사이의 틈(홈)이 존재한다는 것이 확인된다. 이에 비해 마스크 패턴을 두껍게 형성한 실시예 1-1(도 5)이나 마스크 패턴 형성 후에 가열한 실시예 1-2(도 6) 또는 마스크액 도포 시에 기판을 가열한 실시예 1-4(도 8)에서 얻은 마스크 패턴에서는 마스크제의 잉크 사이에 틈(홈)은 확인되지 않았다. 특히 마스크 패턴의 형성 후에 기판을 가열한 실시예 1-2(도 6)이나 마스크액 도포 시에 기판을 가열한 실시예 1-4(도 8)에서는 마스크 패턴을 얇게 형성한 경우라도 파인 엣지가 형성되어 있다는 것이 확인되었다.

[0324] 상기로부터 본 발명에 관한 파라핀을 포함하는 마스크제를 이용하여 마스크 도포 시 기판을 가열 또는 보온하는, 또는 마스크액 도포 후에 마스크액이 도포된 기판을 가열한다는 간편한 방법에 의해 마스크 패턴을 얇게 형성한 경우라도 잉크 사이의 공극(틈)이 저감되고 잉크의 도트 피치의 해상도를 유의미하게 향상시킴과 동시에 파인 엣지를 형성할 수 있다는 것이 확인된다.

[0325] [실시예 2-1: 표면처리기 제조(에칭처리)]

[0326] (1) 마스크제 제조

[0327] 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크제를 제조하였다.

- [0328] (2) 마스크잉액 제조
- [0329] 이어서, 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크잉액을 제조하였다.
- [0330] (3) 마스크잉제 제조, 마스크잉액 제조 및 마스크잉액 패터닝
- [0331] 실시예 1-1과 마찬가지로 방법으로 마스크잉액 패터닝을 수행하여 기판 위에 마스크층(마스크 패턴)을 형성하였다.
- [0332] (4) 에칭처리
- [0333] 얻어진 마스크 패턴을 가지는 기판을 50℃의 하기 염화제2구리액에 10분간 침지시켰다.

화학식 1

- (염화제2구리액)
- 비중: 1.354
 - 염산농도: 1.6N
 - 온도: 50℃
 - 압력: 2kgf/cm²
 - 2가구리 농도: 200g/L
 - 1가구리 농도: 0.5g/L 이하

- [0334]
- [0335] 침지 후의 기판을 관찰한 결과 마스크 패턴의 박리나 용해 등은 없었으며, 해당 마스크잉제가 산성용액에 대하여 산성을 가진다는 것이 확인되었다. 또한 마스크 패턴 비형성부(구리 노출부)의 구리는 에칭되어 용해되어 있었다.
- [0336] (5) 마스크잉제 제거/회수
- [0337] 그 후 5℃의 순수(pH=6~7)가 저류된 수조 속에서 기판을 5분간 초음파세정하고 마스크 패턴을 구성하는 마스크잉제를 제거하였다. 이에 따라 구리의 패턴을 가지는 표면처리기판이 얻어졌다.
- [0338] 세정 후 제거된 마스크잉제는 순수 속에 부유하고 있었다. 부유하는 마스크잉제를 회수하여 건조시켰다. 이 회수한 마스크잉제를 140℃로 가열하고 용융시켜 마스크잉제를 재생하였다. 해당 재생 마스크잉제는 그대로 재이용 가능하다.
- [0339] [실시예 2-2: 표면처리기재 제조(도금처리)]
- [0340] (1) 마스크잉제 제조
- [0341] 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크잉제를 제조하였다.
- [0342] (2) 마스크잉액 제조
- [0343] 이어서, 실시예 1-1과 마찬가지로 마스크잉액을 제조하였다.
- [0344] (3) 마스크잉액 패터닝
- [0345] 잉크젯 장치(JE INTERNATIONAL CORP.에서 제조한 jeton)의 잉크젯 헤드로부터 용융상태의 마스크잉액(120℃)을, 기판으로써의 커넥터 프레임(기판 구성: 동판 위에 두께 5 μ m~10 μ m의 에칭 및 프레스 성형에 의한 금속패턴이 형성된 것) 위에 기판을 25℃로 유지하면서 적하하고 선택적으로 인쇄하였다. 이에 따라 기판 위에 30 μ m 두께의 마스크 패턴을 형성하였다.
- [0346] (4) 도금처리
- [0347] *상기에서 마스크 패턴을 형성한 기판을 65℃의 도금액(pH=4, 하기 표에 나타난 산성금도금용액) 속에 1시간 침지시켜 0.2~1 μ m 두께의 14K 금도금층을 형성하였다.

표 2

[0348] 산성금도금액

| | |
|----------------------------|-----------|
| | 고농도액 |
| 시아노화금칼륨 | 10~30g/L |
| 구연산염류 | Na염 40g/L |
| 구연산 | 40g/L |
| 철과민산니켈 | |
| 아세트산아연 | |
| 음극전류밀도(A/dm ²) | 0.1~0.8 |

[0349] (5) 마스크제 제거/회수

[0350] 그 후 5℃의 순수(pH=6~7)가 저류된 수조 속에서 기판을 5분간 초음파세정하고 마스크 패턴을 구성하는 마스크제를 제거하였다. 이에 따라 구리의 패턴을 가지는 표면처리기판이 얻어졌다.

[0351] 세정 후 제거된 마스크제는 순수 속에 부유하고 있었다. 부유하는 마스크제를 회수하여 건조시켰다. 이 회수한 마스크제를 140℃로 가열하고 용융시켜 마스크제를 재생하였다. 해당 재생 마스크제는 그대로 재이용 가능하다.

[0352] 또한 본 발명은 2012년 9월 10일에 출원한 일본특허출원번호 2012-198563호에 근거하고 있으며, 이들 개시내용은 참조되고 전체적으로 참작되어 있다.

부호의 설명

[0353] 20, 40 표면처리장치

21, 41 기판

22, 42 마스크 패턴

23, 43 금속층

1 도금처리유닛

2, 5, 6 도금제거시스템

3 도금 침지부

10 도포장치

120, 120' 잉크젯부

30 공급부

31 가열수단

31A 제1가열부

31B 제2가열부

32 탱크부

34 송출부

140 조정부

141 제1회동부

142 제2회동부

143 제3회동부

50 반송부

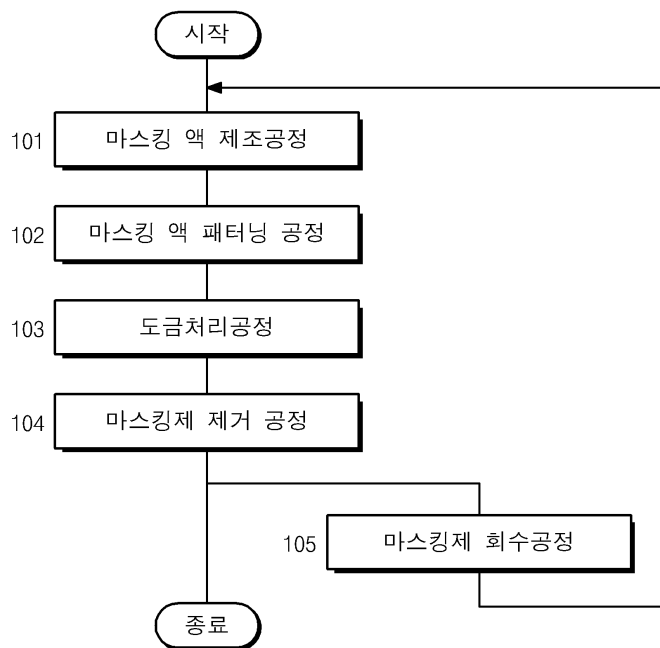
60 온도제어부

70, 170, 270 제거장치

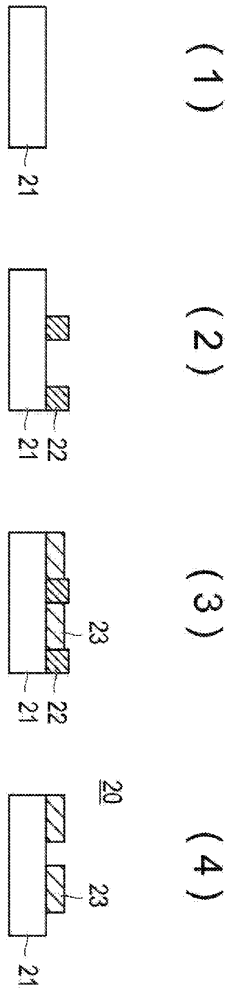
- 71 냉각제거부
- 72 냉각측 회수부
- 81 용융 제거부
- 82 용융측 회수부
- A 도포재료
- A' 마스크잉제
- F 유체
- M 금속층
- S 착탄면
- S1 처리면
- S2 비처리면
- W 피도포물

도면

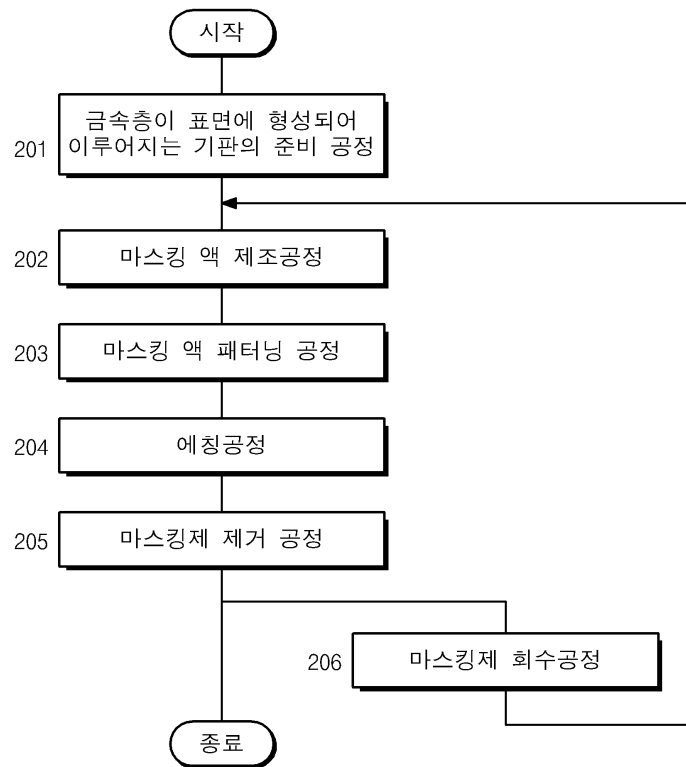
도면1



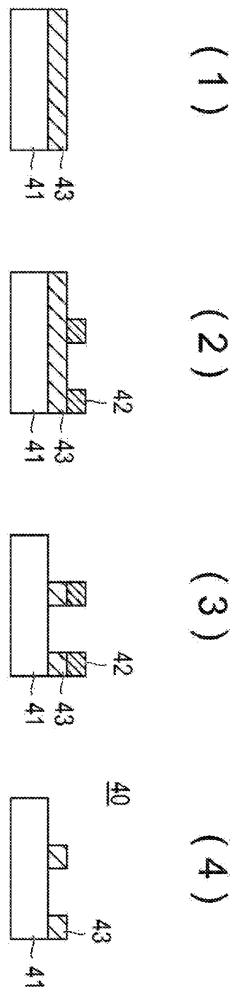
도면2



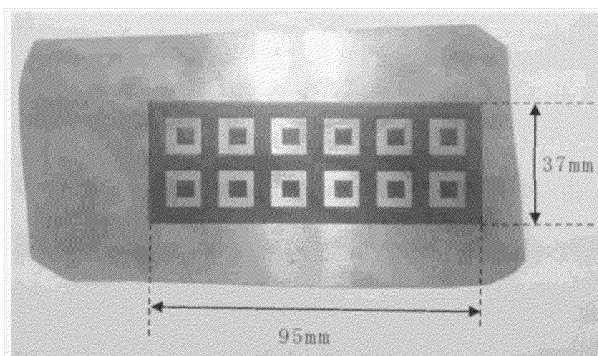
도면3



도면4

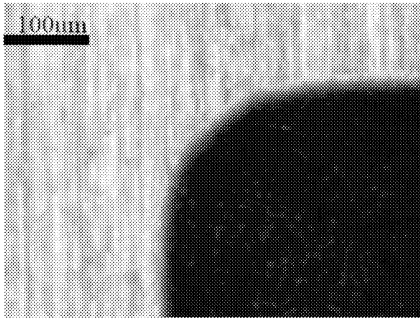


도면5

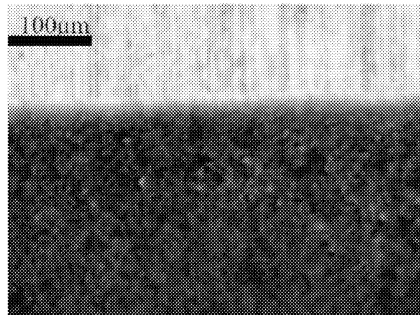


도면6

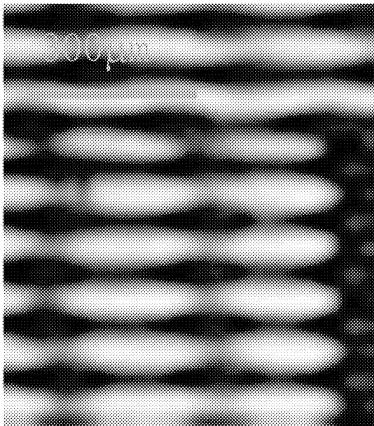
(a)



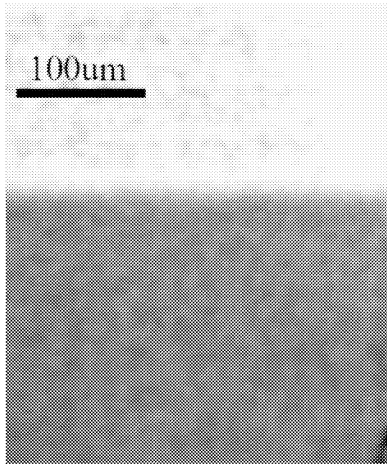
(b)



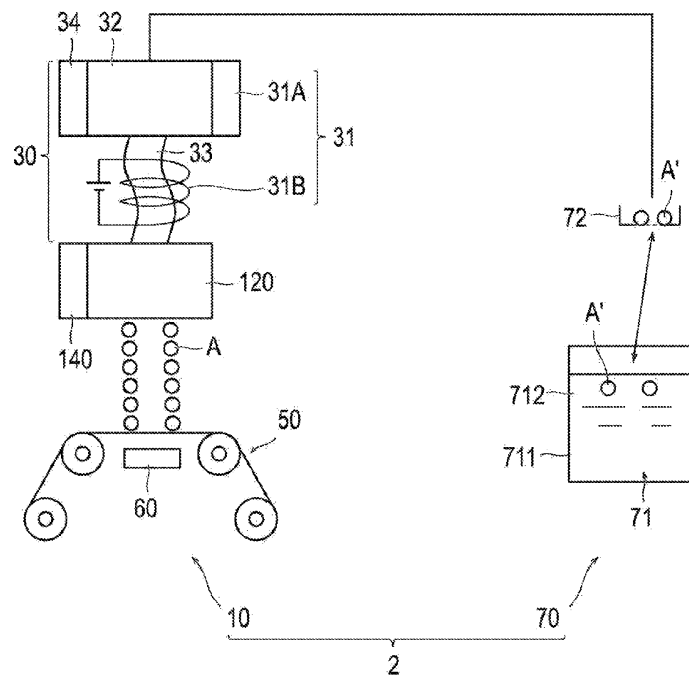
도면7



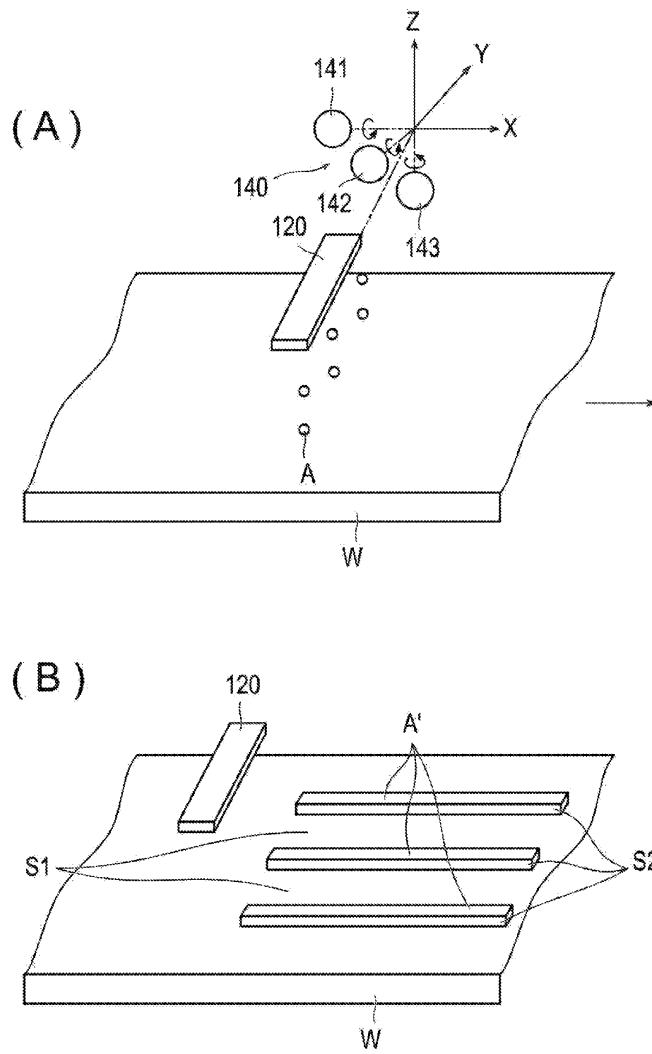
도면8



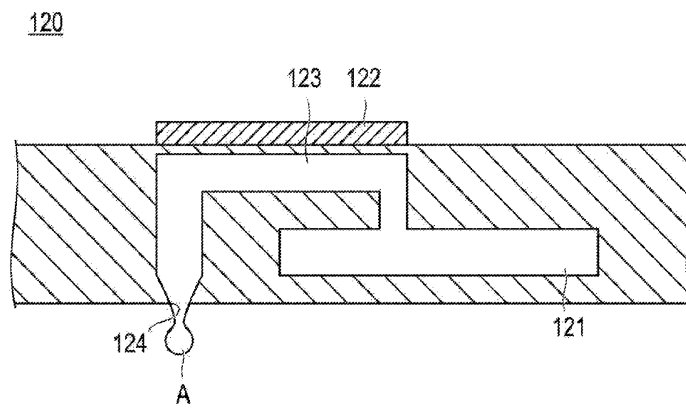
도면9



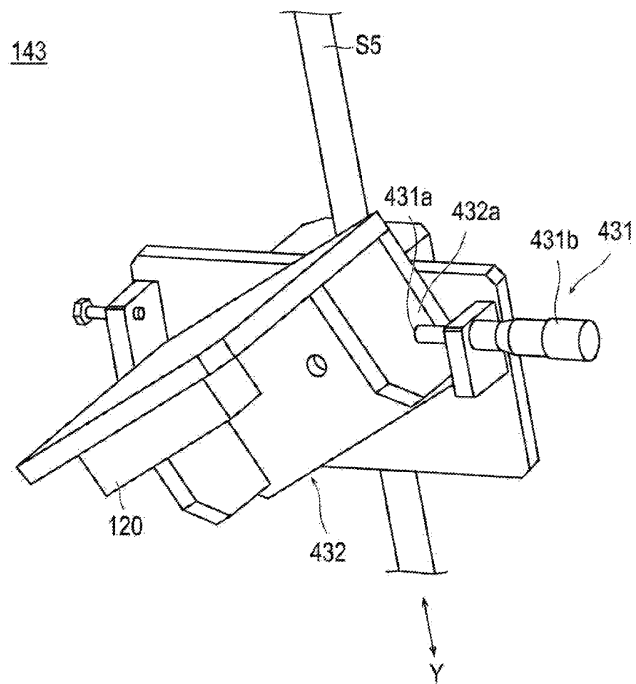
도면10



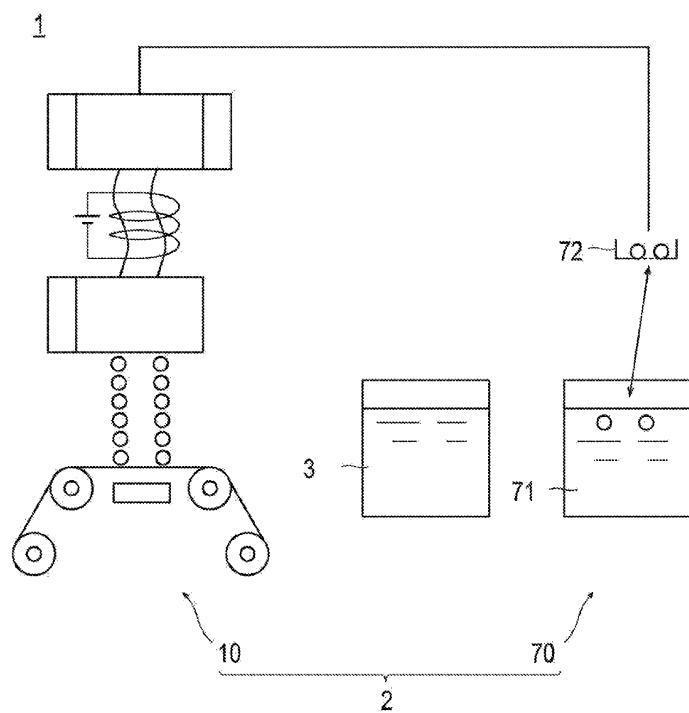
도면11



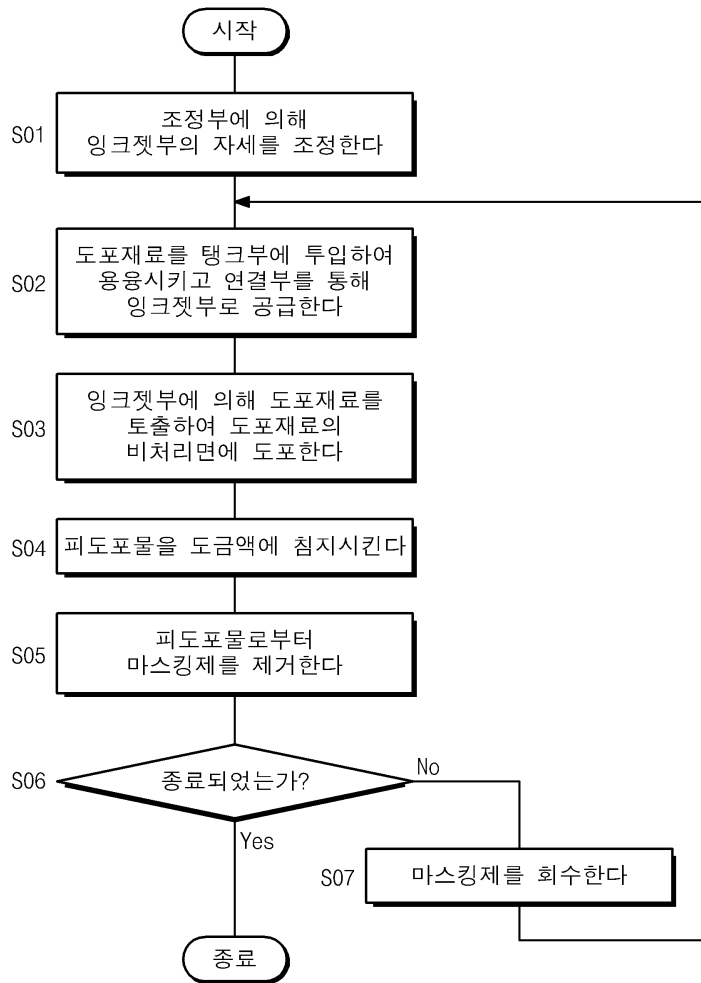
도면12



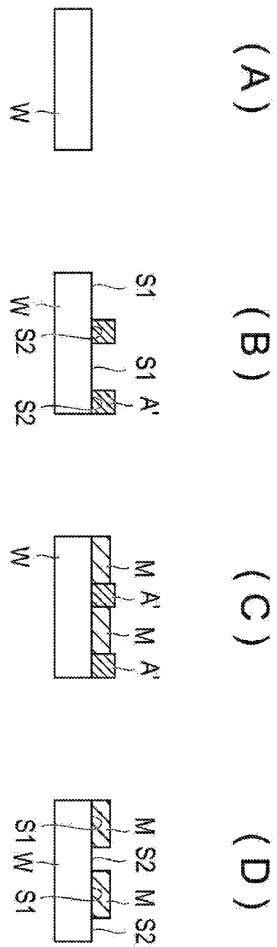
도면13



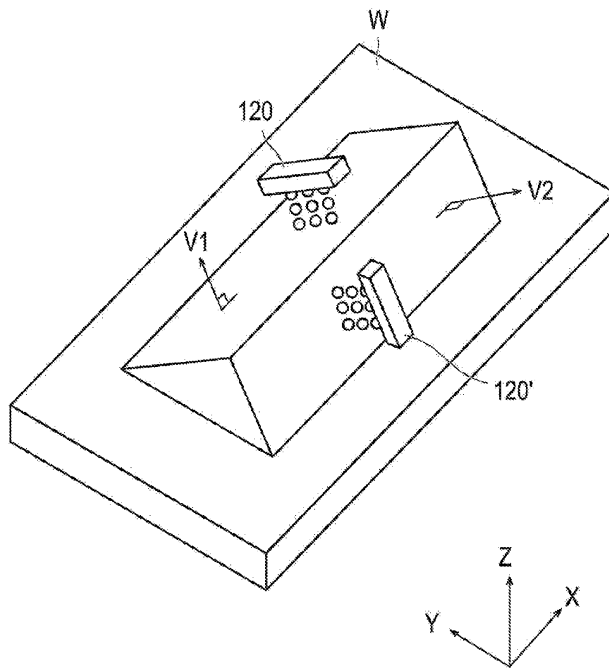
도면14



도면15

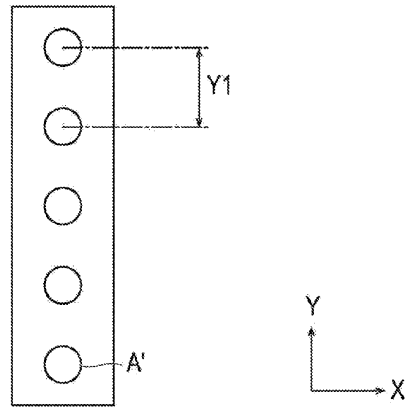


도면16

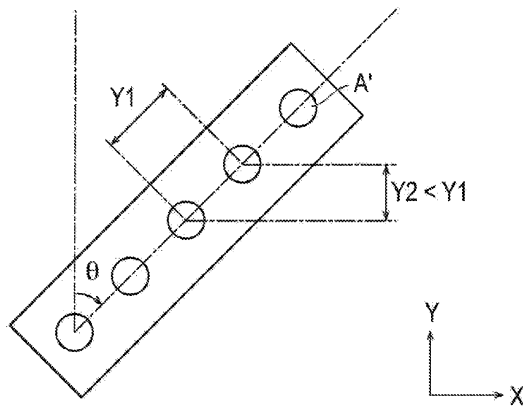


도면17

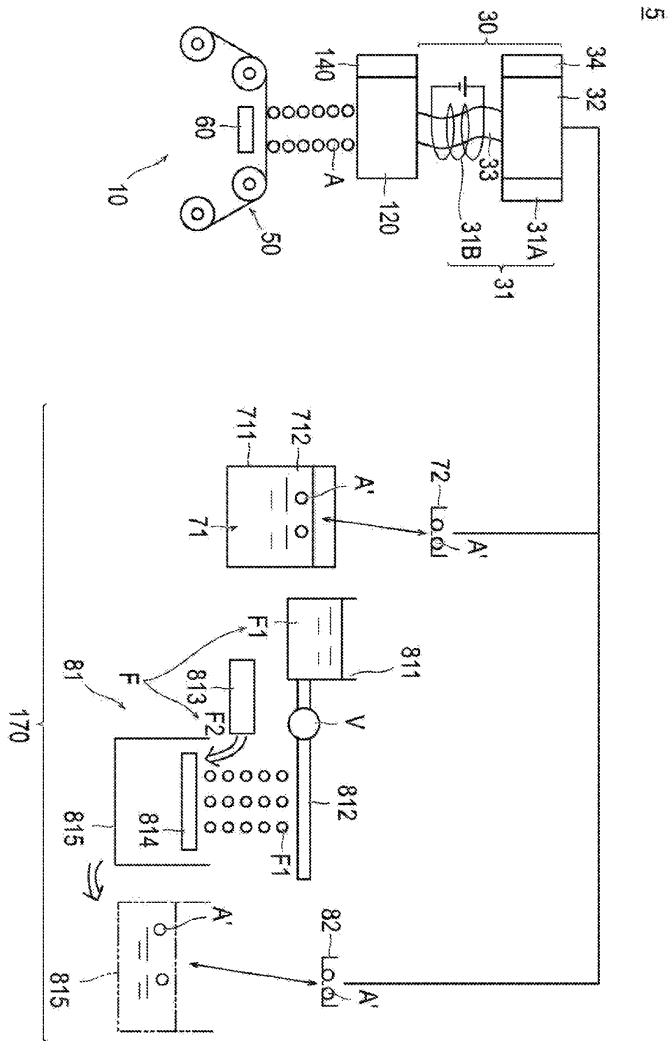
(A)



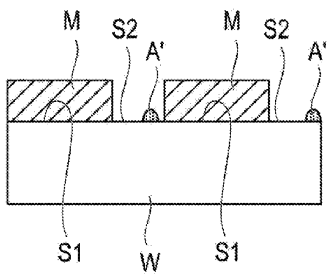
(B)



도면18



도면19



도면20

