



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년11월22일  
 (11) 등록번호 10-1085811  
 (24) 등록일자 2011년11월16일

(51) Int. Cl.  
*B32B 3/30* (2006.01) *B29C 65/78* (2006.01)  
*B41J 2/16* (2006.01) *G03F 7/004* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-7030372  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2007년06월14일  
 심사청구일자 2008년12월12일  
 (85) 번역문제출일자 2008년12월12일  
 (65) 공개번호 10-2009-0023381  
 (43) 공개일자 2009년03월04일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/062044  
 (87) 국제공개번호 WO 2007/148606  
 국제공개일자 2007년12월27일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2006-171786 2006년06월21일 일본(JP)  
 JP-P-2006-171787 2006년06월21일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006142509 A  
 전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자  
**도오쿄오까고오교 가부시끼가이사**  
 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 나카마루코 150반찌  
 (72) 발명자  
**야마노우치 아츠시**  
 일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 나카마루코 150반찌 도오쿄오까고오교 가부시끼가이사 나  
**미스미 교이치**  
 일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 나카마루코 150반찌 도오쿄오까고오교 가부시끼가이사 나  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인코리아나**

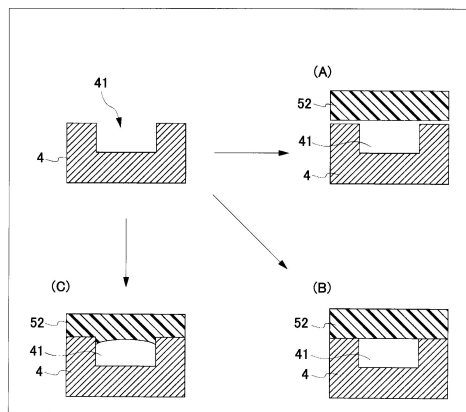
심사관 : 최차희

**(54) 정밀 미세 공간의 형성 방법, 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법 및 감광성 적층 필름**

**(57) 요약**

일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법 및 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법 등을 제공하는 것. 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법에 있어서, 제 1 스테이지 상에 기재를 탑재하고, 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높아지도록 설정하는 공정과, 기재 상에 필름을 부설하는 공정에 의해, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 형성한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**센자키 다카히로**

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라쿠 나카마루  
코 150반치 도오쿄오까고오쿄 가부시끼가이샤 나이

**사이트 고지**

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라쿠 나카마루  
코 150반치 도오쿄오까고오쿄 가부시끼가이샤 나이

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법으로서,

제 1 스테이지 상에 상기 기재를 탑재하고, 상기 제 1 스테이지 또는 상기 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지를 상하 방향으로 승강시켜, 상기 제 2 스테이지의 최상면을 상기 제 1 스테이지의 최상면보다 높아지도록 설정하는 공정과, 상기 기재 상에 필름을 부설하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법으로서,

상기 필름을 부설하는 공정이, 상기 기재에 상기 필름의 부설을 개시하는 시점에서 중심부를 향해 상기 기재와 상기 필름이 접촉하는 접촉부의 압력을 서서히 크게 하고, 상기 중심부에서 상기 기재에 상기 필름의 부설을 종료하는 종점을 향해 접촉부의 압력을 서서히 작게 함으로써, 상기 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설하는 공정인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 기재와 상기 필름이 접촉하는 상기 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력이  $0.1\text{MPa}/\text{cm}^2 \sim 1\text{MPa}/\text{cm}^2$  인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 정밀 미세 오목부는, 높이가  $0.1\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$  인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 6**

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 정밀 미세 오목부는, 포토레지스트 패턴에 의해 형성되는 정밀 미세 오목부인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 7**

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 필름은, 지지 필름 상에 감광성 조성물층이 적층되어 이루어지는 감광성 적층 필름인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 상기 감광성 적층 필름을 부설하는 공정 후, 상기 감광성 적층 필름을 노광하고, 가열 처리를 실시하고, 상기 감광성 조성물층을 경화시키고, 상기 정밀 미세 오목부 상에 천판부(天板部)를 성형하고, 정밀 미세 공간을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법.

**청구항 9**

제 1 항 또는 제 3 항에 기재된 정밀 미세 공간의 형성 방법에 사용하는 필름으로서,  
적어도 감광성 조성물층과, 지지 필름을 적층하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 감광성 적층 필름.

**청구항 10**

정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법으로서,

제 1 스테이지 상에 상기 기재를 탑재하고, 상기 제 1 스테이지 또는 상기 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지를 상하 방향으로 승강시켜, 상기 제 2 스테이지의 최상면을 상기 제 1 스테이지의 최상면보다 높아지도록 설정하고, 상기 기재 상에 필름을 부설하는 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법.

**청구항 11**

정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법으로서,

상기 필름을 부설하는 공정이, 상기 기재에 상기 필름의 부설을 개시하는 시점에서 중심부를 향해 상기 기재와 상기 필름이 접촉하는 접촉부의 압력을 서서히 크게 하고, 상기 중심부에서 상기 기재에 상기 필름의 부설을 종료하는 중점을 향해 접촉부의 압력을 서서히 작게 함으로써, 상기 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설하는 공정인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재에 필름을 부설함으로써 형성하는 정밀 미세 공간의 형성 방법, 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법 및 정밀 미세 오목부를 갖는 기재를 덮는 감광성 적층 필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기재를 덮는 스테이지의 최상면을, 기재를 탑재한 스테이지의 최상면보다 높게 하고, 기재 상에 필름을 부설하는 정밀 미세 공간의 형성 방법, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설하는 정밀 미세 공간의 형성 방법, 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법, 및 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에 부설하여 천판부(天板部)가 되는 감광성 적층 필름에 관한 것이다.

**배경기술**

최근, 산업 분야에 있어서, 각종 제품 중에 정밀 미세 공간을 형성하고, 추가로 이 미세 공간을 갖는 부재를 형성함으로써, 여러 가지 작용을 얻는 기술이 주목받고 있다. 예를 들어, 반도체 디바이스 중에 정밀 미세 공간을 구성하고, 이 공간에 존재하는 공기층을 유전체층으로서 사용하는 기술이나, 정밀 미세 공간을 다수 형성하고, 내부에 전기적 혹은 열적으로 압력을 발생하는 소자를 내장하여, 정밀 미세 공간에 충전한 잉크 등의 액체를 정량적이고 또한 연속적으로 토출하는 액체 토출 장치 등의 기술이 개발되어 있다.

이와 같은 정밀 미세 공간의 형성 방법으로서, 예를 들어 특허 문헌 1 에는, 잉크 압력실에 잉크를 공급하는 잉크 풀(ink pool)이 연속된 정밀 미세 공간을 형성하는 방법으로서, 각각의 공간의 측벽을 형성하는 크고 작은 구멍을 형성한 복수의 관상 부재를 적층하고, 접착제에 의해 일체화함으로써 정밀 미세 공간을 형성하는 방법을 개시하고 있다.

또, 예를 들어 특허 문헌 2 에는, 수지 필름 상에 금속층을 형성하고, 이 금속층을 샌드 블라스트와 에칭 처리를 사용하여 간헐적으로 제거하고, 얻어진 오목부를 둘러싸도록 판 부재를 접착함으로써 잉크 압력실을 형성하는 방법을 개시하고 있다.

특허 문헌 1: 일본 공개특허공보 2001-63052호

특허 문헌 2: 일본 공개특허공보 평11-342607호

**발명의 개시**

발명이 해결하고자 하는 과제

그러나, 종래의 정밀 미세 공간의 형성 방법에서는, 사용하는 부품 점수가 많고, 또한, 제조 정밀도가 엄격하기

때문에, 제조 공수(工數)가 커진다는 문제가 있었다. 또한, 사용하는 재질의 선택성이 좁아, 그 결과, 제조의 효율화 및 제조 비용의 저감화가 곤란하였다.

[0012] 이와 같은 문제를 해결하기 위해서, 표면에 정밀 미세 오목부가 형성되어 있는 기재에 천판부가 되는 필름을, 기재 상에 부설하기 위해서, 접촉 부재를 사용하여 부설함으로써 정밀 미세 공간을 형성하는 방법이 제안되어 있다.

[0013] 그러나, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에 필름을 부설할 때, 추종성 및 밀착성을 향상시키면, 도 1의 (C)에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 오목부에 필름이 들어가는 경우가 있어, 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 제어하는 것이 곤란해진다는 문제가 있었다.

[0014] 또, 기재의 중심부와 주변부에서는, 기재와 필름에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적이 상이하므로, 접촉부의 이동 속도를 일정하게 해도, 기재의 중심부와 주변부에 있어서의 정밀 미세 공간의 형상 및 체적이 일정하지 않다는 문제가 있었다. 즉, 기재의 중심부에서는, 도 1의 (B)에 나타낸 바와 같은 정밀 미세 오목부라도, 기재의 주변부에서는, 기재와 필름에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적이 높아지므로, 필요 이상의 압력이 가해지는 경향이 있어, 도 1의 (C)에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 오목부에 필름이 들어간다는 문제가 있었다.

[0015] 특히 정밀 미세 공간을 액체 토출(吐出) 헤드 등으로서 사용하는 경우, 정밀 미세 공간의 형상 및 체적이 일정한 것이 요구된다. 또, 정밀 미세 오목부에 부품 등을 넣고 나서 정밀 미세 공간을 형성시키는 경우, 필름과 부품이 접촉하고, 부품이 작동하지 않는 등의 불량률의 원인이 된다. 따라서, 기재에 있어서의 모든 정밀 미세 공간은, 도 1의 (B)에 나타낸 바와 같이 필름이 정밀 미세 공간에 침식하고 있지 않은 형태가 되는 것이 이상적이다. 한편, 추종성 및 밀착성을 약하게 하면, 또는, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 작게 하면, 도 1의 (A)에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 오목부를 갖는 기재와 필름의 밀착력이 약해져, 필름이 벗겨져 버린다.

[0016] 이상과 같은 문제를 감안하여, 본 발명은, 정밀 미세 공간의 형상 및 체적이 일정한 정밀 미세 공간의 형성 방법, 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법 및 정밀 미세 오목부의 천판부가 되는 감광성 적층 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 과제를 해결하기 위한 수단

[0018] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해서 예의 검토를 거듭하였다. 그 결과, 기재를 탑재하는 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높게 하는 것, 또는, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 함으로써, 필름이 정밀 미세 오목부에 들어가는 경우가 없어지는 것을 알아내어, 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 보다 구체적으로는, 본 발명은 이하와 같은 것을 제공한다.

[0019] 본 발명의 제 1 양태는, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법에 있어서, 제 1 스테이지 상에 기재를 탑재하고, 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높아지도록 설정하는 공정과, 기재 상에 필름을 부설하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법이다.

[0020] 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높게 함으로써, 기재 상에 필름을 부설할 때에 필름의 늘어짐을 방지할 수 있어, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 형성할 수 있다.

[0021] 또한, 「정밀 미세 오목부를 갖는 기재」란, 적어도 하나의 정밀 미세 오목부가 표면 상에 형성되어 있는 기재를 말한다.

[0022] 본 발명의 제 2 양태는, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간의 형성 방법에 있어서, 필름을 부설하는 공정이, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설하는 공정인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간의 형성 방법이다.

[0023] 이 형성 방법에 있어서, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설함으로써, 기재의 주변부에 있어서의 정밀 미세 공간과 기재의 중심부에 있어서의 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 할 수 있다.

[0024] 또한, 「단위 접촉 면적당의 압력」이란, 기재 상에 필름을 부설하기 위해서, 기재와 필름을 접촉시킬 때, 접촉

부에 가해지는 압력을 필름과 직접 접촉하고 있는 접촉 부분의 면적으로 나눈 압력을 말한다.

[0025] 본 발명의 제 3 양태는, 상기 서술한 정밀 미세 공간의 형성 방법에 사용하는 필름으로서, 감광성 조성물층과, 지지 필름을 적층하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 감광성 적층 필름이다.

[0026] 감광성 적층 필름을 사용함으로써, 감광성 조성물층의 변형을 방지할 수 있어, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 효율적으로 제공할 수 있다.

[0027] 본 발명의 제 4 양태는, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에 있어서, 제 1 스테이지 상에 기재를 탑재하고, 제 1 스테이지의 외주를 덮는 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높아지도록 설정하고, 기재 상에 필름을 부설하는 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법이다.

[0028] 본 발명의 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에 의해, 기재 상에 필름을 부설할 때에 필름의 늘어짐을 방지할 수 있어, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 제조할 수 있다.

[0029] 본 발명의 제 5 양태는, 정밀 미세 오목부를 갖는 기재 상에, 필름을 부설하는 공정을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에 있어서, 상기 필름을 부설하는 공정이, 상기 기재와 상기 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하면서 부설하는 공정인 것을 특징으로 하는 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법이다.

[0030] 본 발명의 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에 의해, 기재의 주변부에 있어서의 정밀 미세 공간과 기재의 중심부에 있어서의 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 할 수 있다.

[0031] **발명의 효과**

[0032] 본 발명에 의하면, 제 2 스테이지의 최상면을 제 1 스테이지의 최상면보다 높게 함으로써, 기재 상에 필름을 부설할 때에 필름의 늘어짐이 없어졌다. 또, 기재와 필름이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어함으로써, 기재의 중심부에 있어서의 정밀 미세 오목부와 주변부에 있어서의 정밀 미세 오목부로부터 얻어지는 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 제어할 수 있게 되었다. 이들에 의해, 형상 및 체적이 일정한 정밀 미세 공간을 효율적으로 형성할 수 있고, 형상 및 체적이 일정한 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 효율적으로 제조할 수 있게 되었다.

[0033] 또, 본 발명에 의하면, 기재에 감광성 적층 필름을 부설한 후, 광 경화시킴으로써 용이하게 치수 정밀도가 우수한 천판부를 형성할 수 있게 되었다. 또, 천판부로서 감광성 적층 필름을 사용함으로써, 고감도이고, 가열 경화시의 체적 수축이 작고, 치수 안정성이 양호하며, 또한 다기능적인 정밀 미세 공간을 용이하게 형성할 수 있게 되었다.

[0034] **도면의 간단한 설명**

[0035] 도 1 은 정밀 미세 공간의 형상을 나타낸 도면이다.

[0036] 도 2a 는 정밀 미세 오목부를 덮도록 필름을 압접하면서 부설하는 공정의 단면도이다.

[0037] 도 2b 는 정밀 미세 오목부를 덮도록 필름을 압접하면서 부설하는 공정의 평면도이다.

[0038] 도 3a 는 제 2 스테이지가 없는 경우, 정밀 미세 오목부를 덮도록 필름을 압접하면서 부설하는 공정의 단면도이다.

[0039] 도 3b 는 제 2 스테이지가 없는 경우, 정밀 미세 오목부를 덮도록 필름을 압접하면서 부설하는 공정의 평면도이다.

[0040] 도 4 는 정밀 미세 오목부를 덮도록 필름을 압접하면서 부설하는 공정의 전체의 흐름을 나타낸 도면이다.

[0041] 도 5 는 본 발명의 정밀 미세 공간의 형성 방법 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에서 사용하는 제 1 스테이지와 제 2 스테이지의 입체도이다.

[0042] 도 6 은 도 5 의 A-A' 선을 따른 단면도이다.

[0043] 도 7 은 접촉부가 기재 및 필름 상을 이동하면서 부설하는 모습을 나타낸 도면이다.

[0044] **부호의 설명**

- [0045] 1 : 제 1 스테이지
- [0046] 2 : 제 2 스테이지
- [0047] 3 : 접촉 부재
- [0048] 4 : 기재
- [0049] 41 : 정밀 미세 오목부
- [0050] 5 : 감광성 적층 필름 (필름)
- [0051] 51 : 지지 필름
- [0052] 52 : 감광성 조성물층
- [0053] 53 : 보호 필름
- [0054] **발명을 실시하기 위한 형태**
- [0055] 본 발명의 제 1 형태는, 도 2a 및 도 2b 에 나타내는 바와 같이, 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 를 탑재하는 제 1 스테이지 (1) 의 외주를 덮는 제 2 스테이지 (2) 의 최상면을 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 설정하고 나서, 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 접촉 부재 (3) 로 부설하는 것을 특징으로 한다. 이로써, 도 3a 및 도 3b 에 나타내는 바와 같이 기재 (4) 상에 필름 (5) 이 늘어져, 기재 (4) 에서 갖는 정밀 미세 오목부 (41) 로부터 얻어지는 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 제어할 수 없다는 문제점, 즉, 복수의 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 할 수 없다는 문제점을 해결할 수 있게 되었다.
- [0056] 또, 본 발명의 제 2 형태는, 기재 (4) 와 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어하는 것을 특징으로 한다. 이로써, 기재 (4) 의 중심부에 있어서의 정밀 미세 오목부 (41) 와 주변부에 있어서의 정밀 미세 오목부 (41) 로부터 얻어지는 정밀 미세 공간의 형상 및 체적을 일정하게 제어할 수 없다는 문제점을 해결할 수 있게 되었다.
- [0057] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시형태에 조금도 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 목적의 범위 내에 있어서, 적절히 변경을 추가하여 실시할 수 있다. 또한, 설명의 편의상, 필름이 감광성 적층 필름인 경우에 대해 설명하지만, 감광성 적층 필름 이외의 필름을 사용하는 경우에도 동일한 제조 방법 및 형성 방법 등으로 본 발명을 실시할 수 있어, 발명의 취지를 제한하는 것은 아니다.
- [0058] [정밀 미세 공간의 형성 방법]
- [0059] 도 4 는, 본 발명의 정밀 미세 공간의 형성 방법 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법의 전체 흐름을 나타낸 도면이다. 이하, 본 발명의 제 1 형태 및 제 2 형태로 나누어 설명한다.
- [0060] (제 1 형태)
- [0061] 정밀 미세 오목부 (41) 를 가지고 있는 기재 (4) 는, 제 1 스테이지 (1) 상에 탑재되어 있고, 제 1 스테이지 (1) 의 외주를 덮는 제 2 스테이지 (2) 는, 제 2 스테이지 (2) 의 최상면이 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 조정되어 있다. 감광성 적층 필름 (5) 중의 감광성 조성물층 (52) 은, 정밀 미세 오목부 (41) 의 천판부가 되고, 감광성 적층 필름 (5) 은, 감광성 조성물층 (52), 감광성 조성물층 (52) 을 지지하는 지지 필름 (51), 및 감광성 조성물층 (52) 을 보호하는 보호 필름 (53) 이 적층되어 있다. 또, 제 1 스테이지 (1) 상에는, 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하는 접촉 부재 (3) 가 구비되어 있다. 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하기 위해서, 필요에 따라 접촉 부재 (3) 에 의해 압접하도록 해도 된다.
- [0062] 기재 (4) 에 형성되어 있는 정밀 미세 오목부 (41) 는, 사용 목적 등에 따라 적절히 공지된 수법 등을 사용하여 형성할 수 있는데, 고감도이고, 가열 경화시의 체적 수축이 작고, 정밀도가 양호한 정밀 미세 공간을 형성하기 위해서, 포토레지스트 패턴에 의해 정밀 미세 오목부 (41) 를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0063] 정밀 미세 오목부 (41) 의 높이 (깊이) 는 특별히 한정되지 않지만, 0.1 $\mu$ m ~ 1mm 인 것이 바람직하고, 형상 등은 특별히 한정되지 않는다. 또, 정밀 미세 오목부 (41) 는, 사용 목적 등에 따라 적절히 변경할 수 있지만, 폭 1mm 이하 및 깊이 1mm 이하의 오목부이다. 정밀 미세 공간을 갖는 부재는, 주로 전자 부품 내에 형성된 것, 예를 들어, SAW 필터, 잉크젯 헤드, 레지스트 액적 토출 헤드, DNA 액적 토출 헤드 등의 액체 토출 헤드, 그 외, 마이크로 펌프, 마이크로 광 어레이, 마이크로 스위치, 마이크로 릴레이, 광 스위치, 마이크로 유

량계, 압력 센서 등에 사용할 수 있다.

- [0064] 감광성 조성물층 (52) 을 보호하는 보호 필름 (53) 을 도중에 박리함으로써, 감광성 조성물층 (52) 을 노출시킨다. 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높게 조정되어 있는 제 2 스테이지 (2) 의 최상면 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 두고, 접촉 부재 (3) 로 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하여, 감광성 적층 필름 (5) 을 기재 (4) 상에 부설한다. 접촉 부재 (3) 는, 감광성 적층 필름 (5) 을 기재 (4) 상에 부설할 수 있으면 특별히 형상 등은 한정되지 않지만, 작업 효율성 등의 관점에서 롤러를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0065] 도 5 는, 본 발명의 정밀 미세 공간의 형성 방법 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법에서 사용하는 제 1 스테이지 (1) 와 제 2 스테이지 (2) 의 입체도이다. 본 발명에서 사용하는 스테이지는, 기재 (4) 를 탑재하는 제 1 스테이지 (1) 와 제 1 스테이지 (1) 의 외주를 덮도록 설치되어 있는 제 2 스테이지 (2) 로 이루어진다.
- [0066] 제 1 스테이지 (1) 및 제 2 스테이지 (2) 의 재질 등은 특별히 한정되지 않고, 제 1 스테이지 (1) 와 제 2 스테이지 (2) 의 재질이 상이해도 된다. 또, 제 1 스테이지 (1) 의 형상은, 도 1 에서는 원형상이지만, 정방형, 마름모 등, 기재 (4) 의 형상에 따라 적절히 변경할 수도 있다.
- [0067] 도 6 은, 도 5 의 A-A' 선을 따른 단면도이다. 도 6 에 나타내는 바와 같이, 제 2 스테이지 (2) 의 최상면이 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 조정한다. 제 2 스테이지 (2) 의 최상면이 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 조정하는 방법은, 사용 목적 등에 따라 적절히 변경되지만, 예를 들어, 제 1 스테이지 (1) 또는 제 2 스테이지 (2) 를 상하 방향으로 승강시키는 방법, 제 2 스테이지 (2) 상에 갭 부재 등을 형성하여 제 2 스테이지 (2) 의 최상면을 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높게 하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0068] 제 1 스테이지 (1) 또는 제 2 스테이지 (2) 를 상하 방향으로 승강시키는 방법은, 제 1 스테이지 (1) 를 고정시키고, 제 2 스테이지 (2) 만을 상하 방향으로 승강시키는 방법, 제 2 스테이지 (2) 를 고정시키고, 제 1 스테이지 (1) 만을 상하 방향으로 승강시키는 방법, 및 제 1 스테이지 (1) 와 제 2 스테이지 (2) 를 양방 상하 방향으로 승강시키는 방법 등을 들 수 있고, 이들은 사용 목적 등에 따라 적절히 변경할 수 있다.
- [0069] 본 발명에서는, 제 2 스테이지 (2) 의 최상면의 높이가 0.1 $\mu$ m 이상이 되어, 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 조정하는 것이 바람직하다. 제 2 스테이지 (2) 의 최상면의 높이를 제 1 스테이지 (1) 의 최상면의 높이보다 0.1 $\mu$ m 이상으로 함으로써, 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설할 때에 감광성 적층 필름 (5) 의 늘어짐을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0070] 제 2 스테이지 (2) 의 최상면을 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 높아지도록 조정한 후, 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설한다.
- [0071] 접촉 부재 (3) 로 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하기 위한 압력은, 도 1 의 (B) 에 나타내는 바와 같은 정밀 미세 공간 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 얻기 위해서, 0.1MPa ~ 1MPa 가 되도록 하는 것이 바람직하고, 0.3MPa ~ 0.6MPa 가 되도록 하는 것이 보다 바람직하다. 이 압력을 0.1MPa 이상으로 함으로써, 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같이 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 의 밀착 부족에 의해 정밀 미세 공간이 형성되지 않는다는 것을 방지할 수 있다. 한편, 이 압력을 1MPa 이하로 함으로써, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 공간에 감광성 적층 필름 (5) 이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [0072] 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설할 때의 접촉 부재 (3) 의 이동 속도는, 기재 (4) 에서 갖는 정밀 미세 오목부 (41) 의 개수 등에 따라 적절히 변경할 수 있지만, 0.1m/분 ~ 5m/분인 것이 바람직하다. 접촉 부재 (3) 의 이동 속도를 0.1m/분 이상으로 함으로써, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 공간에 감광성 적층 필름 (5) 이 들어가는 것을 방지할 수 있고, 복수의 정밀 미세 오목부 (41) 의 공간 형상 및 체적을 일정하게 할 수 있다. 한편, 접촉 부재 (3) 의 이동 속도를 5m/분 이하로 함으로써, 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같이 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 의 밀착 부족에 의해 정밀 미세 공간이 형성되지 않는다는 것을 방지할 수 있고, 복수의 정밀 미세 오목부 (41) 의 공간의 체적을 일정하게 할 수 있다.
- [0073] 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설할 때의 접촉 부재 (3) 의 온도 (롤러 온도) 와 제 1 스테이지 (1) 의 온도는, 기재 (4) 에서 갖는 정밀 미세 오목부 (41) 의 개수 등에 따라 적절히 변경할 수 있지만, 20 $^{\circ}$ C ~ 80 $^{\circ}$ C 인 것이 바람직하다. 각각의 온도를 20 $^{\circ}$ C 이상으로 함으로써, 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같이 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 의 밀착 부족에 의해 정밀 미세 공간이 형성되지 않는다는 것을 방지할 수 있어, 복수의 정밀 미세 오목부 (41) 의 공간의 형상 및 체적을 일정하게 할 수 있다. 한편, 각각의 온도를 80 $^{\circ}$ C 이하로 함으로써, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 공간에 감광성 적층 필름 (5) 이 들어가는 것을

방지할 수 있어, 복수의 정밀 미세 오목부 (41) 의 공간의 체적을 일정하게 할 수 있다.

[0074] 접촉 부재 (3) 로 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설 후, 기재 (4) 와 밀착되어 있지 않은 여분의 감광성 적층 필름 (5) 을 잘라낸다. 감광성 적층 필름 (5) 이 밀착되어 있는 기재 (4) 를 제 1 스테이지 (1) 에서 꺼내고, 지지 필름 (51) 을 개재하여 감광성 조성물층 (52) 을 노광한 후 가열 처리를 실시하여, 감광성 조성물층 (52) 을 경화시킨다. 그 후, 경화된 감광성 조성물층 (52) 으로부터 지지 필름 (51) 을 박리하고, 경화된 감광성 조성물층 (52) 을 재가열 처리함으로써 본경화시켜, 정밀 미세 오목부 (41) 상에 천판부를 성형하고, 정밀 미세 공간을 형성시킨다. 또한, 감광성 조성물층 (52) 을 경화시키는 경화 온도나 가열 처리하는 가열 온도 등은 감광성 조성물층 (52) 에 사용하는 물질 등에 따라 적절히 변경할 수 있다. 또, 감광성 적층 필름 (5) 이외를 사용하여 정밀 미세 공간을 형성시키는 경우 등, 필요에 따라 감광성 조성물층 (52) 을 가열 처리, 경화시키는 공정을 생략할 수 있다.

[0075] (제 2 형태)

[0076] 정밀 미세 오목부 (41) 를 가지고 있는 기재 (4) 는, 제 1 스테이지 (1) 상에 탑재되어 있다. 감광성 적층 필름 (5) 중의 감광성 조성물층 (52) 은, 정밀 미세 오목부 (41) 의 천판부가 되고, 감광성 적층 필름 (5) 은, 감광성 조성물층 (52), 감광성 조성물층 (52) 을 지지하는 지지 필름 (51), 및 감광성 조성물층 (52) 을 보호하는 보호 필름 (53) 이 적층되어 있다. 또, 제 1 스테이지 (1) 상에는, 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하는 접촉 부재 (3) 가 구비되어 있다. 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하기 위해서, 필요에 따라 접촉 부재 (3) 에 의해 압접하도록 해도 된다.

[0077] 기재 (4) 에 형성되어 있는 정밀 미세 오목부 (41) 의 형성 방법, 및 정밀 미세 오목부 (41) 의 높이 (깊이) 는, 상기 서술한 제 1 형태와 동일하게 할 수 있다.

[0078] 도 7 은, 접촉 부재 (3) 가 기재 (4) 및 감광성 적층 필름 (5) 상을, 압력을 가하여 이동하면서 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설하는 모습을 나타낸 도면이다. 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5 ; 도시 생략) 의 접촉부의 부설을 개시하는 점 (시점 (始點)) 에서, 기재 (4) 의 중심부를 향해 접촉 부재 (3) 를 이동시킬 때, 접촉부의 압력이 일정한 경우, 서서히 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력이 작아진다. 즉, 접촉부가 기재 (4) 의 중심부에 도달했을 때, 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력이 최소가 된다. 따라서, 시점에서 중심부를 향해, 접촉부의 압력을 서서히 크게 하면, 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어할 수 있다.

[0079] 한편, 접촉부가 기재 (4) 의 중심부에 도달하고, 기재 (4) 에 감광성 적층 필름 (5) 의 부설을 종료하는 점 (종점 (終點)) 으로 이동시킬 때, 접촉부의 압력이 일정한 경우, 서서히 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력이 커진다. 즉, 접촉부가 기재 (4) 의 종점에 도달했을 때, 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력이 최대가 된다. 따라서, 중심부에서 종점을 향해, 접촉부의 압력을 서서히 작게 하면, 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정하게 제어할 수 있다.

[0080] 또한, 도 7 은, 기재 (4) 가 원형상인 경우를 도시하고 있지만, 기재 (4) 는 원형상인 경우에만 한정되지 않고, 시점에서 중심부를 향해 서서히 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 크게 하고, 중심부에서 종점을 향해 서서히 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 작게 하도록 하면 된다.

[0081] 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력은, 도 1 의 (B) 에 나타내는 바와 같은 정밀 미세 공간 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 얻기 위해서, 0.1MPa/cm<sup>2</sup> ~ 1MPa/cm<sup>2</sup> 가 되도록 하는 것이 바람직하고, 0.3MPa/cm<sup>2</sup> ~ 0.6MPa/cm<sup>2</sup> 가 되도록 하는 것이 보다 바람직하다. 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 0.1MPa/cm<sup>2</sup> 이상으로 함으로써, 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같이 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 의 밀착 부족에 의해 정밀 미세 공간이 형성되지 않는다는 것을 방지할 수 있다. 한편, 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 1MPa/cm<sup>2</sup> 이하로 함으로써, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같이 정밀 미세 공간에 감광성 적층 필름 (5) 이 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[0082] 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설할 때의 접촉 부재 (3) 의 이동 속도, 그리고 접촉 부재 (3) 의 온도 (롤러 온도) 및 제 1 스테이지 (1) 의 온도는, 상기 서술한 제 1 형태와 동일하게 할 수 있다.

- [0083] 접착 부재 (3) 로 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설한 후에는, 상기 서술한 제 1 형태와 동일하게, 기재 (4) 와 밀착되어 있지 않은 여분의 감광성 적층 필름 (5) 을 잘라낸다. 감광성 적층 필름 (5) 이 밀착되어 있는 기재 (4) 를 제 1 스테이지 (1) 로부터 꺼내고, 지지 필름 (51) 을 개재하여 감광성 조성물층 (52) 을 노광한 후 가열 처리를 실시하고, 감광성 조성물층 (52) 을 경화시킨다. 그 후, 경화된 감광성 조성물층 (52) 으로부터 지지 필름 (51) 을 박리하고, 경화된 감광성 조성물층 (52) 을 재가열 처리함으로써 본경화시켜, 정밀 미세 오목부 (41) 상에 천판부를 성형하고, 정밀 미세 공간을 형성시킨다. 또한, 감광성 조성물층 (52) 을 경화시키는 경화 온도나 가열 처리하는 가열 온도 등은 감광성 조성물층 (52) 에 사용하는 물질 등에 따라 적절히 변경할 수 있다. 또, 감광성 적층 필름 (5) 이외를 사용하여 정밀 미세 공간을 형성시키는 경우 등, 필요에 따라 감광성 조성물층 (52) 을 가열 처리, 경화시키는 공정을 생략할 수 있다.
- [0084] (감광성 적층 필름)
- [0085] 본 발명에서 사용하는 감광성 적층 필름 (5) 은, 감광성 조성물층 (52) 이 정밀 미세 오목부 (41) 의 천판부가 되고, 더욱 바람직하게는, 감광성 조성물층 (52) 을 노광, 경화 등을 시킴으로써, 치수 정밀도가 우수한 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 제조할 수 있다.
- [0086] 상기 서술한 바와 같이, 본 발명에서 사용하는 감광성 적층 필름 (5) 은, 지지 필름 (51), 감광성 조성물층 (52) 및 보호 필름 (53) 의 순서로 적층되어 있다. 보호 필름 (53) 은 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리프로필렌 필름, 및 폴리에틸렌 필름 등 공지된 여러 가지 필름을 사용할 수 있고, 이들을 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합하여 사용해도 된다. 또한, 보호 필름 (53) 은, 필요에 따라 적층하지 않아도 된다.
- [0087] 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 조성물로는, 화학 증폭형 네거티브형 감광성 수지 조성물인 것이 바람직하다.
- [0088] 본 발명의 감광성 적층 필름 (5) 에 바람직하게 사용되는 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 수지 조성물로서, 다관능 에폭시 수지와, 카티온 중합 개시제를 함유하여 이루어지는 감광성 수지 조성물인 것이 바람직하다. 다관능 에폭시 수지와 카티온 중합 개시제의 조합에 의해, 고감도이고, 가열 경화시의 체적 수축이 작고, 정밀도가 양호한 정밀 미세 공간을 형성할 수 있다. 이들의 조합으로는, 여러 가지 가능하지만, 그 중에서도, 특히, 8 관능 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지 (유카 쉘 에폭시사 제조, 상품명: 에피코트 157S70) 와, 4-(4-(2-클로로벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트 (아사히 전자 공업사 제조, 상품명: 아데카옵토마 SP-172) 의 조합이 가장 바람직하다.
- [0089] 카티온 중합 개시제는, 방사선의 조사에 의한 카티온의 발생 효율이 높기 때문에, 비교적 소량 함유시키면 되고, 다관능 에폭시 수지와 조합에 의해, 감광성 조성물층 (52) 의 감도를 대폭 높일 수 있다. 또, 카티온 중합 개시제는, 다관능 에폭시 수지, 특히 다관능 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지의 분자 내의 에폭시기를 효율적으로 공격하여 중합을 진행시킬 수 있다는 다관능 에폭시 수지와 특유의 상성(相性) 을 가지므로 우수한 효과를 갖는다. 또한 이 조합에 의해, 감광성 조성물층 (52) 의 가열 경화시의 체적 수축이 적어지는 효과를 갖는다. 따라서, 이와 같은 감광성 수지 조성물을 사용한 감광성 조성물층 (52) 을 사용하면, 치수 정밀도가 우수한 정밀 미세 공간의 천판부를 형성할 수 있고, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 형성하는 것 및 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 제조할 수 있다.
- [0090] 감광성 조성물층 (52) 에 함유시키는 카티온 중합 개시제는, 자외선, 원자외선, KrF, ArF 등의 엑시머 레이저, X 선, 및 전자선 등의 방사선의 조사를 받아 카티온을 발생시키고, 그 카티온이 중합 개시제가 될 수 있는 화합물이고, 구체적으로는, 방향족 디아조늄염, 방향족 술포늄염, 방향족 요오드늄염, 메탈로센계 화합물, 방향족 포스포늄염, 실란올·알루미늄 착물에서 선택되는 적어도 1 종이고, 이들을 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합하여 사용해도 된다.
- [0091] 카티온 중합 개시제로는, 더욱 구체적으로 방향족 술포늄염계의 카티온 중합 개시제로서, 예를 들어, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐디페닐술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-히드록시에틸옥시페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-클로로페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-{4-(3-클로로벤조일)페닐티오}페닐비스(4-플루오로페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-메틸페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-히드록시에틸페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-{4-(4-히드록시에틸옥시벤조일)페닐티오}페닐비스(4-플루오로페닐)술포늄헥사플루오로안티모네이트, 4-{4-(4-히드록시에틸옥시벤조일)페닐티오}페닐디페

닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-{4-(4-히드록시에틸옥시벤조일)페닐티오}페닐비스(4-히드록시에틸옥시페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-메톡시에톡시페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(3-메톡시벤조일)페닐티오)페닐디페닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(3-메톡시카르보닐벤조일)페닐티오)페닐디페닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(2-히드록시메틸벤조일)페닐티오)페닐디페닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(4-메틸벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(4-메톡시벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(4-플루오로벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(2-메톡시카르보닐벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 비스[4-(디페닐술폴니오)페닐]술폴라이드비스헥사플루오로포스페이트, 비스[4-(디페닐술폴니오)페닐]술폴라이드비스테트라플루오로보레이트, 비스[4-(디페닐술폴니오)페닐]술폴라이드테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 디페닐-4-(페닐티오)페닐술폴늄헥사플루오로포스페이트, 디페닐-4-(페닐티오)페닐술폴늄테트라플루오로보레이트, 디페닐-4-(페닐티오)페닐술폴늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 트리페닐술폴늄헥사플루오로포스페이트, 트리페닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 트리페닐술폴늄테트라플루오로보레이트, 트리페닐술폴늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 비스[4-(디(4-(2-히드록시에톡시))페닐술폴니오)페닐]술폴라이드비스헥사플루오로포스페이트, 비스[4-(디(4-(2-히드록시에톡시))페닐술폴니오)페닐]술폴라이드비스테트라플루오로보레이트, 비스[4-(디(4-(2-히드록시에톡시))페닐술폴니오)페닐]술폴라이드테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 등을 들 수 있다. 이들 화합물 중, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐디페닐술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-히드록시에틸옥시페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-벤조일페닐티오)페닐비스(4-클로로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트, 4-(4-(3-클로로벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트가 보다 바람직하고, 아사히 전화 공업사 제조의 「아데카옵토마 SP-172」 [4-(4-(2-클로로벤조일)페닐티오)페닐비스(4-플루오로페닐)술폴늄헥사플루오로안티모네이트], 아사히 전화 공업사 제조의 「아데카옵토마 SP-170」이 바람직하게 사용되고, 이들을 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합하여 사용해도 된다.

[0092] 요오드늄염계의 카티온 중합 개시제로는, 예를 들어, 디페닐요오드늄헥사플루오로포스페이트, 디페닐요오드늄헥사플루오로안티모네이트, 디페닐요오드늄테트라플루오로보레이트, 디페닐요오드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 비스(도데실페닐)요오드늄헥사플루오로포스페이트, 비스(도데실페닐)요오드늄헥사플루오로안티모네이트, 비스(도데실페닐)요오드늄테트라플루오로보레이트, 비스(도데실페닐)요오드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 4-메틸페닐-4-(1-메틸에틸)페닐요오드늄헥사플루오로포스페이트, 4-메틸페닐-4-(1-메틸에틸)페닐요오드늄헥사플루오로안티모네이트, 4-메틸페닐-4-(1-메틸에틸)페닐요오드늄테트라플루오로보레이트, 4-메틸페닐-4-(1-메틸에틸)페닐요오드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 등을 들 수 있다. 이들 화합물 중, 치바·스페셜리티·케미컬즈(주) 「DI-1」, 「DI-2」가 바람직하게 사용되고, 이들을 복수 조합하여 사용해도 된다.

[0093] 디아조늄염계의 카티온 중합 개시제로는, 예를 들어, 페닐디아조늄헥사플루오로포스페이트, 페닐디아조늄헥사플루오로안티모네이트, 페닐디아조늄테트라플루오로보레이트, 페닐디아조늄테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합하여 사용해도 된다.

[0094] 감광성 조성물층 (52) 중의 카티온 중합 개시제의 조성비가 너무 높은 경우에는, 감광성 조성물층 (52) 의 현상이 곤란해지고, 반대로 조성비가 너무 낮은 경우에는, 감광성 조성물층 (52) 의 방사선 노광에 의한 경화 시간이 길어진다. 이들을 고려하면, 카티온 중합 개시제의 조성비는, 0.1% ~ 10% 가 바람직하고, 0.5% ~ 5% 인 것이 보다 바람직하다.

[0095] 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 수지 조성물에는, 추가로 성막성 (成膜性) 개선을 위해서 고분자 직쇄 2 관능 에폭시 수지를 함유시킬 수도 있다.

[0096] 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 수지 조성물에는, 추가로 나프톨형 증감제를 함유시킬 수 있다. 감도가 높은 경우, 마스크와 레지스트면 사이에 갭이 있으면, 노광의 결과, 얻어지는 수지 패턴의 치수가 마스크 치수에 비해 두꺼워지는 현상이 발생하지만, 나프톨형 증감제를 함유함으로써, 감도를 낮추지 않고 이 두꺼워지는 현상을 억제할 수 있다. 이와 같이 나프톨형 증감제를 첨가하는 것은, 마스크 패턴 치수에 대한 레지스트 패턴 치수의 오차를 억제할 수 있기 때문에, 바람직하다.

[0097] 나프톨형 증감제로는, 예를 들어, 1-나프톨, β-나프톨, α-나프톨메틸에테르, α-나프톨에틸에테르 등을 들 수 있고, 레지스트가 두꺼워짐을 감도를 낮추지 않고 억제하는 효과 면에서 1-나프톨을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0098] 나프톨형 증감제의 감광성 조성물층 (52) 중의 조성비가 너무 높은 경우에는, 역테이퍼 형상이 되어 선폭이 너무 가늘어지는 점에서 바람직하지 않다. 이들을 고려하면, 나프톨형 증감제의 조성비는, 0% ~ 10% 가 바람직하고, 0.1% ~ 3% 인 것이 보다 바람직하다.
- [0099] 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 수지 조성물에는, 추가로 용제를 함유할 수 있다. 용제를 함유함으로써 감광성 조성물층 (52) 의 감도를 높일 수 있다. 이와 같은 용제로서, 예를 들어, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 (이하, 「PGMEA」 라고 기재한다), 메틸이소부틸케톤 (이하, 「MIBK」 라고 기재한다), 아세트산부틸, 메틸아밀케톤(2-헵타논), 아세트산에틸, 및 메틸에틸케톤 (이하, 「MEK」 라고 기재한다) 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합하여 사용해도 된다.
- [0100] 액체 레지스트인 경우에는, 용제가 반응하여 레지스트에 도입되는 점에서,  $\gamma$ -부티로락톤을 용제로서 사용하는 것이 바람직하고, 드라이 필름으로 성형하는 것을 고려하면, 기재 (4) 와의 젖음성 및 표면 장력의 면에서, PGMEA, MIBK, 아세트산부틸, MEK 등을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0101] 감광성 조성물층 (52) 을 구성하는 감광성 수지 조성물에는, 추가 옥세탄 유도체 및 에폭시 유도체를 함유할 수 있다. 드라이 필름으로 성형하면, 옥세탄 유도체나 에폭시 유도체를 함유함으로써, 감광성 조성물층 (52) 의 경화 후의 물성을 저하시키지 않고, 경화 전의 감광성 조성물층 (52) 의 유연성을 향상시킬 수 있다. 이와 같은 옥세탄 유도체로는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 3-에틸-3-히드록시메틸옥세탄, 1,4-비스[[(3-에틸-3-옥세타닐)메톡시] 메틸]벤젠, 디[1-에틸(3-옥세타닐)] 메틸에테르 등을 들 수 있고, 이들은 복수 조합하여 사용해도 된다. 또 이와 같은 에폭시 유도체로는, 평균 분자량 7000 이하, 바람직하게는 2000 이하, 보다 바람직하게는 1000 이하의 비스페놀 A 형 에폭시 수지, 비스페놀 F 형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 구체적으로는 비스페놀 A 형 에폭시 수지 (재판 에폭시 레진사 제조의 「에피코트 828」 평균 분자량 380) 등을 들 수 있다.
- [0102] 본 발명의 감광성 적층 필름 (5) 에 사용하는 감광성 조성물층 (52) 에는, 추가로 원하는 바에 따라 혼화성 (混和性) 이 있는 첨가물, 예를 들어, 패턴의 성능을 개량하기 위한 부가적 수지, 가소제, 안정제, 착색제, 계면활성제 등 필요에 따라 적절히 공지된 것을 첨가 함유할 수 있다.
- [0103] 감광성 조성물층 (52) 의 두께는, 사용 목적 등에 따라 적절히 변경할 수 있지만,  $2\mu\text{m}$  ~  $500\mu\text{m}$  인 것이 바람직하고,  $5\mu\text{m}$  ~  $200\mu\text{m}$  인 것이 보다 바람직하다.
- [0104] 감광성 조성물층 (52) 으로부터 감광성 적층 필름 (5) 을 얻기 위해서는, 감광성 조성물층 (52) 을 수지 필름에 의해 양면을 보호한 건조 필름상으로 형성하고, 패턴 노광 전에 원하는 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 상에 부착하도록 해도 된다.
- [0105] 지지 필름 (51) 은, 감광성 조성물층 (52) 이 노광되기 전부터 완전하게 경화될 때까지, 감광성 조성물층 (52) 을 지지한다. 즉, 감광성 조성물층 (52) 의 변형을 방지한다. 그 때문에, 소정의 열 수축률, 소정의 두께, 및 소정의 헤이즈치를 가질 필요가 있다.
- [0106] 지지 필름 (51) 으로서,  $100^{\circ}\text{C}$  에서 30 분의 가열에 의한 세로 수축률이 0.01% ~ 1% 인 수지 필름을 사용하는 것이 바람직하고,  $150^{\circ}\text{C}$  에서 30 분의 가열에 의한 세로 수축률이 4% 이하 혹은  $200^{\circ}\text{C}$  에서 10 분의 가열에 의한 세로 수축률이 3% 이하인 수지 필름을 사용하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 세로 수축률을 0.01% ~ 1% 이상으로 함으로써, 감광성 조성물층 (52) 의 변형을 방지할 수 있다. 또, 그 두께는,  $6\mu\text{m}$  ~  $350\mu\text{m}$  인 것이 바람직하고,  $10\mu\text{m}$  ~  $100\mu\text{m}$  인 것이 보다 바람직하다. 또한 헤이즈치가 0.1 ~ 5 인 것이 바람직하고, 0.1 ~ 3 (필름 막 두께  $30\mu\text{m}$  에 있어서의) 인 것이 보다 바람직하다. 이 지지 필름 (51) 의 재료로는, 구체적으로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트가 바람직하고, 그 외에 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등도 사용할 수 있다. 지지 필름 (51) 은 필요에 따라 용이하게 박리할 수 있도록 이형 처리되어 있는 것이 바람직하다.
- [0107] (정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법)
- [0108] 감광성 조성물층 (52) 을 갖는 감광성 적층 필름 (5) 을, 원하는 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 상에 부설하고, 그 지지 필름 (51) 을 박리하지 않고, 감광성 조성물층 (52) 을 방사선으로 패턴 노광하고, 그 후, 열을 가하여 경화를 촉진시킨 후, 지지 필름 (51) 을 박리하고, 현상액으로 현상 처리하면, 마스크 패턴에 충실하고 양호한 수지 패턴이 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 의 형상에 의존하지 않고 형성할 수 있다. 이로써, 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 형성하는 것, 및 일정한 형상 및 체적을 갖는 정밀 미세 공간을 갖는 부재를 제조할 수 있다.

- [0109] 본 발명의 정밀 미세 공간의 형성 방법 및 정밀 미세 공간을 갖는 부재의 제조 방법은, 미리 준비된 프로그램을 PC 등의 컴퓨터로 실행함으로써 실현되도록 해도 된다. 이 프로그램은, 하드 디스크, CD-ROM, DVD 등의 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록되고, 컴퓨터에 의해 기록 매체로부터 판독됨으로써 실행하도록 해도 된다.
- [0110] **실시예**
- [0111] 이하, 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이들 실시예는, 본 발명을 바람직하게 설명하기 위한 예시에 지나지 않고, 조금도 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0112] (감광성 조성물층 (52))
- [0113] 에폭시 수지 (JER157s70 재팬 에폭시 레진사 제조) 를 100 중량부와, 산 발생제 (아데카옵토마 SP172 주식회사 ADEKA) 를 3 중량부를 PGMEA 에 용해 혼합함으로써 감광성 조성물층 (52) 을 얻었다. 또한, 감광성 조성물층 (52) 의 막 두께는 30 $\mu$ m 였다.
- [0114] (감광성 적층 필름 (5) 의 형성)
- [0115] 이형제가 형성된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (퓨렉스 A53 테이진 듀폰 필름사 제조) 으로 이루어지고, 막 두께 50 $\mu$ m 의 지지 필름 (51) 상에, 상기와 같이 제작한 감광성 조성물층 (52) 을 균일하게 도포하고, 온풍 대류 건조기에 의해 65 $^{\circ}$ C 에서 5 분 및 80 $^{\circ}$ C 에서 5 분 건조시켰다. 그 후, 감광성 조성물층 (52) 상에 이형제가 형성된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (퓨렉스 A31 테이진 듀폰 필름사 제조) 으로 이루어지는 막 두께 25 $\mu$ m 의 보호 필름 (53) 을 라미네이트하여 감광성 적층 필름 (5) 을 형성하였다.
- [0116] (실시예 1)
- [0117] 포토레지스트 패턴에 의해 형성한 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 를 제 1 스테이지 (1) 상에 탑재하고, 제 1 스테이지 (1) 의 외주를 덮는 제 2 스테이지 (2) 를 승강시키고, 제 2 스테이지 (2) 의 최상면을 제 1 스테이지 (1) 의 최상면보다 0.1 $\mu$ m 높아지도록 조정하였다. 또한, 정밀 미세 오목부 (41) 는, 높이 (깊이) 30 $\mu$ m, 폭, 안쪽 길이가 100 $\mu$ m 였다.
- [0118] 다음으로, 접촉 부재 (3) 로서 롤러를 사용하고, 롤러의 롤 온도를 50 $^{\circ}$ C, 이동 속도 0.5m/분으로, 감광성 적층 필름 (5) 이 늘어지지 않도록 제 2 스테이지 (2) 의 최상면 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 따르게 하여 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설 (라미네이트) 하였다. 또한, 감광성 적층 필름 (5) 과 기재 (4) 를 부설하기 위한 롤러의 압력은 0.5MPa 였다.
- [0119] (실시예 2)
- [0120] 포토레지스트 패턴에 의해 형성한 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 직경 300mm 의 원형상의 기재 (4) 를 제 1 스테이지 (1) 상에 탑재하였다. 또한, 정밀 미세 오목부 (41) 는, 높이 (깊이) 30 $\mu$ m, 폭, 안쪽 길이가 모두 100 $\mu$ m 였다.
- [0121] 다음으로, 정밀 미세 오목부 (41) 를 갖는 기재 (4) 상에 보호 필름 (53) 을 박리한 감광성 적층 필름 (5) 을 설치하였다. 접촉 부재 (3) 로서 롤러를 사용하고, 롤러의 롤 온도를 50 $^{\circ}$ C, 이동 속도 0.5m/분으로, 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 롤러의 단위 접촉 면적당의 압력이 일정해지도록 기재 (4) 상에 감광성 적층 필름 (5) 을 부설 (라미네이트) 하였다. 이 때의 롤러가 감광성 적층 필름 (5) 에 접하고 있는 폭은 1mm 이고, 시점 및 종점에 있어서의 압력 (P1) 은  $1 \times 10^{-3}$ MPa, 중심부에 있어서의 압력 (P2) 은 0.15MPa 였다.
- [0122] 롤러가 기재 (4) 상을 50mm 이동한 지점 a 에서의 압력 Pa 는,  $223.6 \times 10^{-3}$ MPa 였다. 또, 롤러가 기재 (4) 상을 50mm 이동한 지점의 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 롤러의 접촉 면적 Sa 는 223.6mm<sup>2</sup> 였다.
- [0123] 따라서, 압력 Pa 를 접촉 면적 Sa 로 나눔으로써, 롤러가 기재 (4) 상을 50mm 이동한 지점에서의 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 구한 결과, 0.1MPa/cm<sup>2</sup> 였다.
- [0124] 기재 (4) 의 중심부에 있어서의 압력 P2 는 0.15MPa 이고, 접촉 면적 S 는 300mm<sup>2</sup> 였다. 롤러가 기재 (4) 의 중심부를 이동한 지점에서의 감광성 적층 필름 (5) 에 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력은 0.1MPa/cm<sup>2</sup> 이고, 롤러가 기재 (4) 상을 50mm 이동한 지점에서의 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고

있는 접촉부의 단위 접촉 면적이 일정하게 제어되어 있는 것을 알 수 있었다.

[0125] (정밀 미세 공간의 평가)

[0126] 기재 (4) 상에 부설한 감광성 적층 필름 (5) 의 감광성 조성물층 (52) 에, 평행광 얼라이너 (Parallel light aligner), (마스크 얼라이너: 캐논사 제조) 를 사용하여 패턴 노광 (프록시미티, GHI 선, 노광량 400mJ/cm<sup>2</sup>) 을 실시하였다. 이 때의 패턴링은, 정밀 미세 오목부 (41) 상부의 감광성 조성물층 (52) 이 경화되어, 정밀 미세 오목부 (41) 를 막도록 실시하였다. 그 후, 핫 플레이트에 의해 90℃ 에서 5 분간 가열 (이하 「PEB」 라고 한다) 을 실시하였다. 감광성 적층 필름 (5) 의 지지 필름 (51) 을 박리한 후, PGMEA 를 사용하여 침지 법에 의해 4 분 현상 처리를 실시하였다. 다음으로, 오븐을 사용하여 200℃ 에서 1 시간 포스트베이킹을 실시하여, 정밀 미세 공간을 얻었다. 이 패턴은, 정밀 미세 오목부 (41) 의 상부가 감광성 조성물층 (52) 의 경화 부분에 의해 막힌 것으로 되어 있었다. 주사 전자 현미경 (SEM) 에 의해 정밀 미세 공간을 관찰하면, 부재 중에 갖는 모든 정밀 미세 공간은 도 1 의 (B) 에 나타낸 바와 같은 공간으로 형상과 체적이 일정하였다.

[0127] [비교예 1]

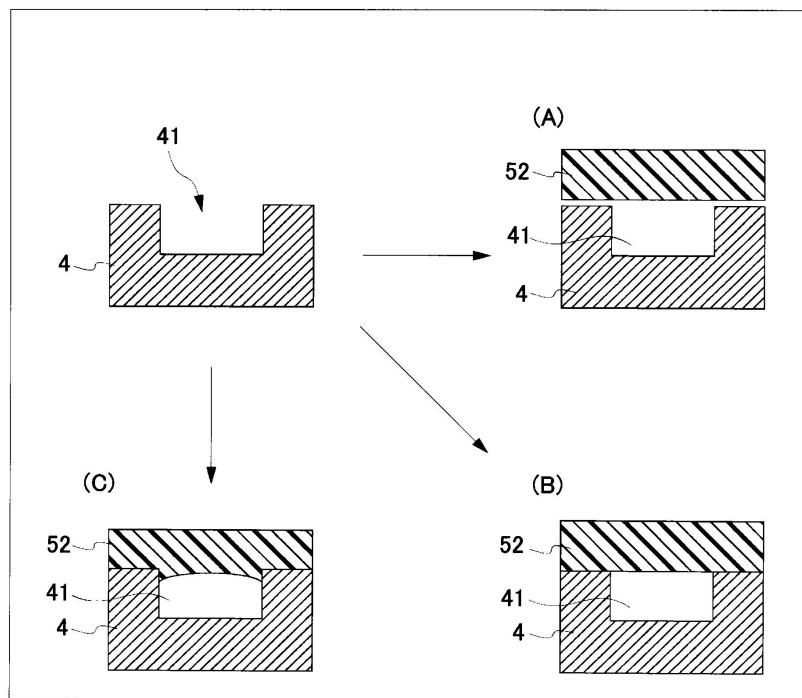
[0128] 제 1 스테이지 (1) 의 외주를 덮는 제 2 스테이지 (2) 를 승강시키지 않고, 제 2 스테이지 (2) 의 최상면을 기재 (4) 의 최상면보다 높아지도록 조정하지 않은 것 이외에는 실시예와 동일하게 실시하였다. 주사 전자 현미경 (SEM) 에 의해 정밀 미세 공간을 관찰하면, 부재 중에 갖는 모든 정밀 미세 공간은 도 1 의 (B) 에 나타낸 바와 같은 공간이 아니고, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같은 공간도 있으면 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같은 공간도 있어, 정밀 미세 공간의 형상과 체적은 일정하지 않았다.

[0129] [비교예 2]

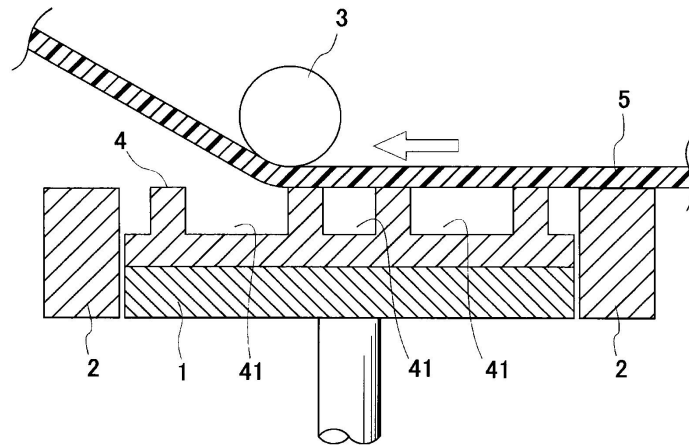
[0130] 기재 (4) 와 감광성 적층 필름 (5) 이 접촉하고 있는 접촉부의 단위 접촉 면적당의 압력을 일정해지도록 제어하지 않은 것 이외에는 실시예와 동일하게 실시하였다. 주사 전자 현미경 (SEM) 으로 정밀 미세 공간을 관찰하면, 부재 상에 갖는 모든 정밀 미세 공간은 도 1 의 (B) 에 나타낸 바와 같은 공간이 아니라, 도 1 의 (C) 에 나타낸 바와 같은 공간도 있으면 도 1 의 (A) 에 나타낸 바와 같은 공간도 있어, 정밀 미세 공간의 형상과 체적은 일정하지 않았다.

**도면**

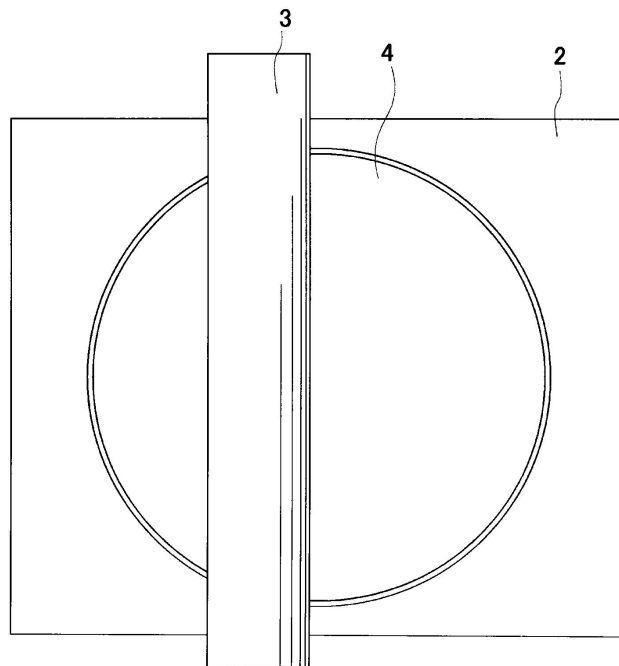
**도면1**



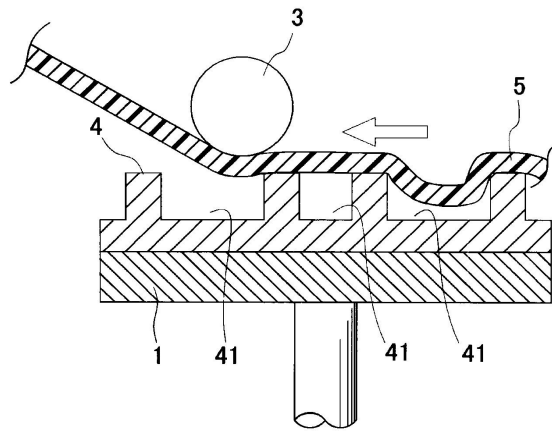
도면2a



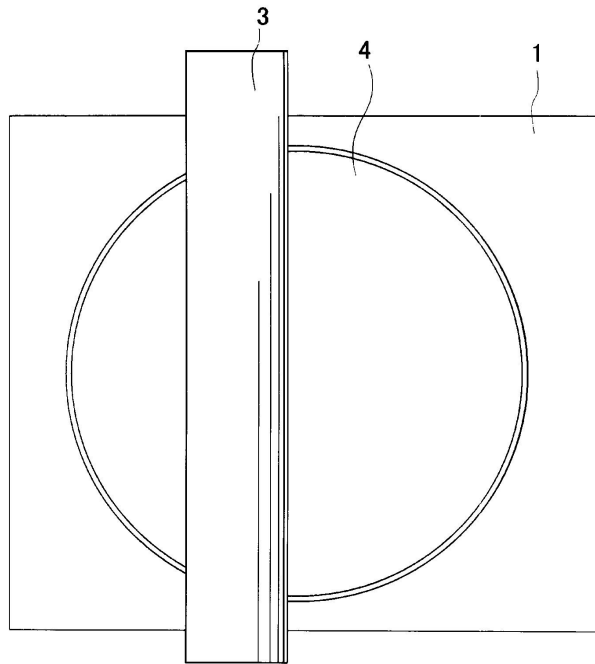
도면2b



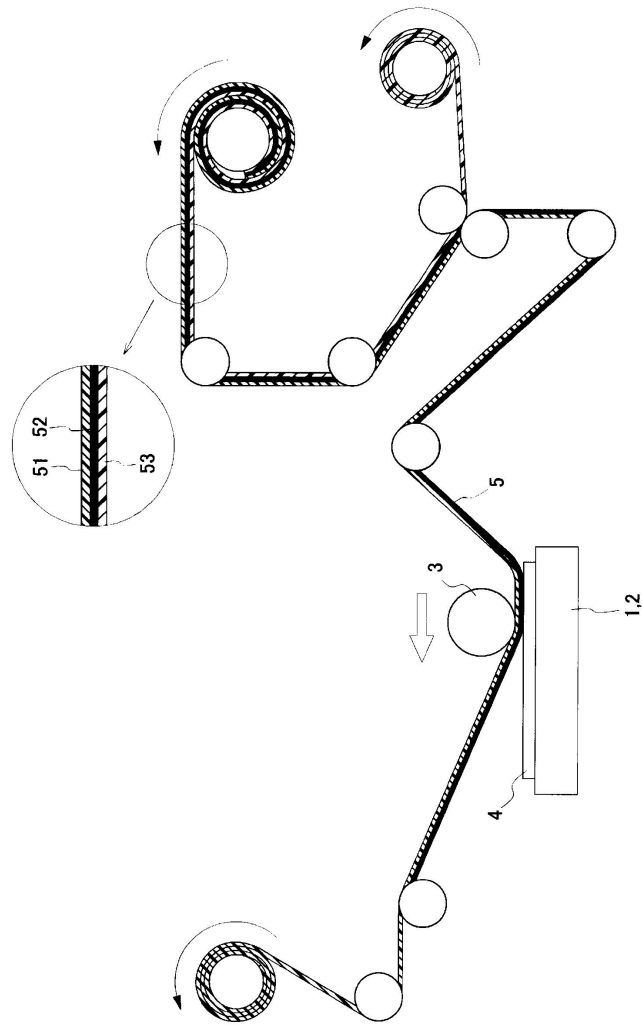
도면3a



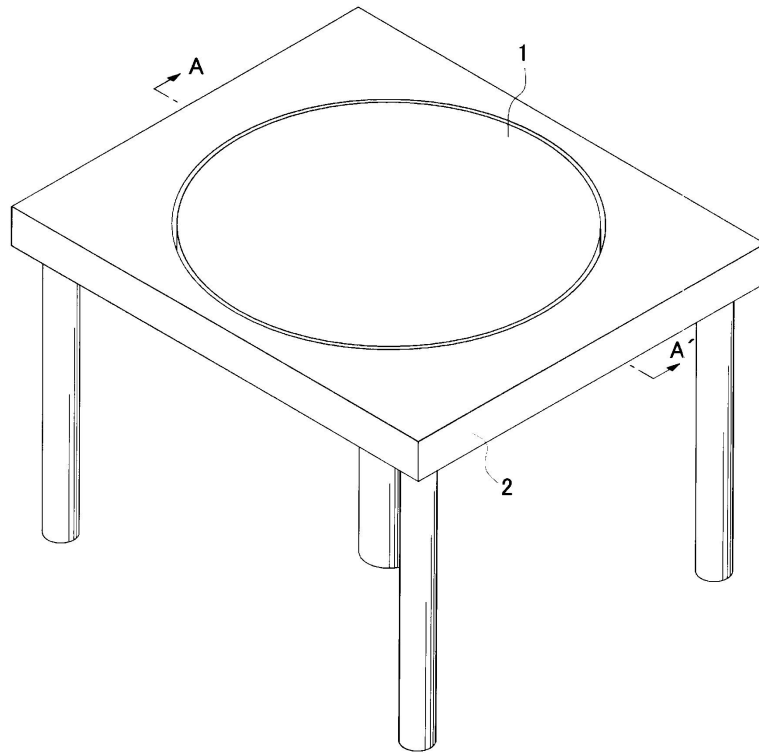
도면3b



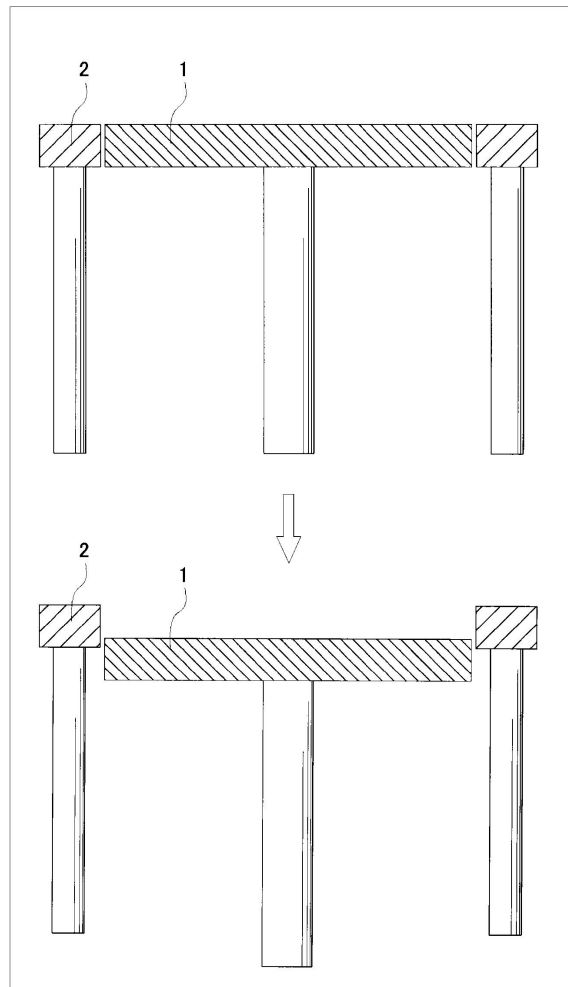
도면4



도면5



도면6



도면7

