



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0116719  
(43) 공개일자 2024년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B05B 7/06 (2006.01) B05B 1/14 (2006.01)  
B05C 5/02 (2006.01) B05D 1/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B05B 7/06 (2013.01)  
B05B 1/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2024-7016668  
(22) 출원일자(국제) 2022년11월04일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2024년05월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/041239  
(87) 국제공개번호 WO 2023/112542  
국제공개일자 2023년06월22일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2021-204235 2021년12월16일 일본(JP)

(71) 출원인  
도레이 카부시키가이샤  
일본국 도오교오도 주우오오구 니혼바시 무로마찌  
2쥬메 1-1  
(72) 발명자  
사사키 코타  
일본국 시가켄 오츠시 소노야마 1쥬메 1반 1고 도  
레이 카부시키가이샤 시가 지교쥬 나이  
사카시타 류타  
일본국 시가켄 오츠시 소노야마 1쥬메 1반 1고 도  
레이 카부시키가이샤 시가 지교쥬 나이  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
하영욱

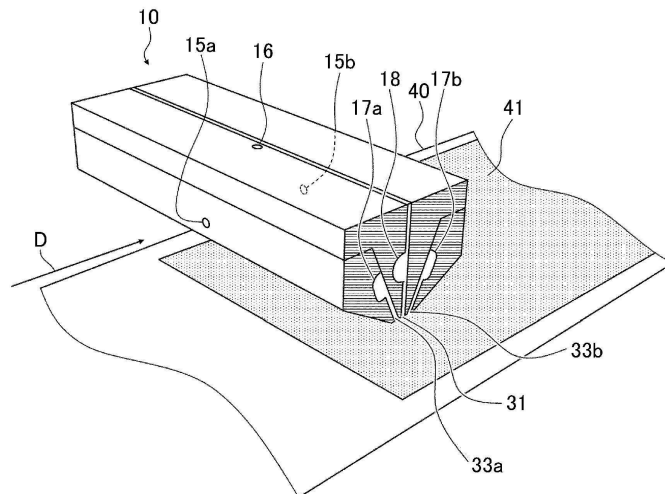
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 슬롯형 스프레이 노즐, 도포 장치 및 도포막을 구비한 부재의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 슬롯형 스프레이 노즐은 일 방향으로 배열된 복수의 도포액 토출구와, 상기 도포액 토출구의 근방에 폭 방향에 걸쳐서 연속적으로 또는 간헐적으로 개구하고, 상기 도포액 토출구를 사이에 두도록 배치된 한 쌍의 토출구로서, 상기 토출구로부터 토출되는 에어가 도포액의 토출 방향과 비스듬하게 교차하도록 형성된 에어 토출구를 구비하고, 상기 도포액 토출구의 폭 방향의 양단을 형성하는 변으로부터 도포액의 토출 방향으로 연장되고, 상기 도포액 토출구를 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 면인 액 유지면을 갖고, 상기 액 유지면의 도포 액의 토출 방향의 길이를 H1( $\mu\text{m}$ ), 상기 에어 토출구로부터 토출되는 에어의 토출 방향과 도포액의 토출 방향이 이루는 각도(예각)를  $\theta$ (도), 상기 도포액 토출구와 상기 에어 토출구의 간격을 L2( $\mu\text{m}$ )로 하고, H1이 30 $\mu\text{m}$  이상이고 또한 특정 범위를 만족하고 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B05C 5/0254* (2013.01)

*B05C 5/027* (2013.01)

*B05D 1/02* (2013.01)

(72) 발명자

**우에다 코헤이**

일본국 시가켄 오즈시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도  
레이 카부시키키가이샤 시가 지교쵸 나이

---

**미노우라 키요시**

일본국 시가켄 오즈시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도  
레이 카부시키키가이샤 시가 지교쵸 나이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

일 방향으로 배열된 복수의 도포액 토출구와,

상기 일 방향을 폭 방향으로 하고, 상기 도포액 토출구의 근방에 폭 방향에 걸쳐서 연속적으로 또는 간헐적으로 개구하고, 상기 도포액 토출구를 사이에 두도록 배치된 한 쌍의 토출구로서, 상기 토출구로부터 토출되는 에어가 도포액의 토출 방향과 비스듬하게 교차하도록 형성된 에어 토출구를 구비한 슬롯형 스프레이 노즐로서,

상기 도포액 토출구의 폭 방향의 양단을 형성하는 변으로부터 도포액의 토출 방향으로 연장되고, 상기 도포액 토출구를 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 면인 액 유지면을 갖고,

상기 액 유지면의 도포액의 토출 방향의 길이를  $H1(\mu\text{m})$ , 상기 에어 토출구로부터 토출되는 에어의 토출 방향과 도포액의 토출 방향이 이루는 각도(예각)를  $\theta(\text{도})$ , 상기 도포액 토출구와 상기 에어 토출구의 간격을  $L2(\mu\text{m})$ 로 하고,

$H1 \geq 30\mu\text{m}$  및 하기 식(1)을 만족하는 슬롯형 스프레이 노즐.

$$(L2/\tan\theta) - 100 \leq H1 \leq L2/\tan\theta \quad \dots (1)$$

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도포액 토출구가 빗살 형상 심과 상기 빗살 형상 심을 협지하는 한 쌍의 노즐 블록으로 형성되고,

상기 빗살 형상 심은 상기 노즐 블록의 선단부보다 도포액의 토출 방향으로 돌출되어 있고,

상기 액 유지면이 상기 빗살 형상 심의 상기 노즐 블록보다 돌출되어 있는 부분의 일부인 슬롯형 스프레이 노즐.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 빗살 형상 심의 상기 노즐 블록보다 돌출되어 있는 부분의 상기 빗살 형상 심의 두께 방향으로부터 관찰할 수 있는 면이 물에 대한 발액성을 갖는 슬롯형 스프레이 노즐.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 액 유지면이 폭 방향에 대해서 대략 직교하고 있는 슬롯형 스프레이 노즐.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 액 유지면의 선단부의 능선의 곡률 반경이  $30\mu\text{m}$  이하인 슬롯형 스프레이 노즐.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기  $L2$ 가  $100\mu\text{m}$  이하인 슬롯형 스프레이 노즐.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 기재된 슬롯형 스프레이 노즐과,

상기 슬롯형 스프레이 노즐에 도포액과 에어를 공급하는 공급 수단과,

피도포 부재를 지지하는 지지 수단과,

상기 지지 수단에 지지되는 피도포 부재를 상기 슬롯형 스프레이 노즐에 대해서 상대적으로 이동시키는 이동 수단을 구비한 도포 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 기재된 도포 장치를 이용하여, 상기 에어 토출구로부터 에어를 토출하면서 상기 도포액 토출구로부터 도포액을 토출하고, 상기 지지 수단에 지지된 피도포 부재 상에 도포액을 분무하여 도포막이 형성된 부재를 제조하는 도포막을 구비한 부재의 제조 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 에어 토출구로부터 토출되는 에어 유량이 폭 1m당 900NL/min 이상 1500NL/min 이하인 도포막을 구비한 부재의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 슬롯형 스프레이 노즐, 그 슬롯형 스프레이 노즐을 이용한 도포 장치, 및 그 도포 장치를 이용한 도포막을 구비한 부재의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래, 피도포 기재(이하, 간단히 「기재」라고도 함)에 도포액을 도포하는 장치로서, 스프레이 노즐(이하, 간단히 「노즐」이라고도 함)로 도포액을 액적화하고 나서 분사하는 스프레이 도포 장치가 알려져 있다.

[0003] 이 스프레이 도포 장치에 있어서는 기재의 생산성이나 기능성의 관점으로부터, 광폭의 기재의 대략 전면에서 도포막을 얇고 또한 균일한 두께로 형성하는 것이 요구되는 경우가 많이 있다.

[0004] 이러한 경우의 도포 수단으로서, 예를 들면 특허문헌 1에는 도포액과 동시에 압착 에어를 토출하고, 토출된 에어의 강력한 타력(도포액에의 충돌력)에 의해 도포액을 미세화하여 분무함으로써 박막 형성 가능한 2 유체형의 단공형 스프레이 노즐을 기재의 폭 방향으로 등 간격으로 복수 배열하고, 각 노즐로부터 분무되는 도포액이 겹쳐지도록, 동시에 도포액을 분무하면서 기재를 반송시킴으로써, 광폭 기재에 얇은 도포막을 형성하는 스프레이 도포 장치가 개시되어 있다. 그러나, 이 스프레이 도포 장치에서는 각 노즐이 독립된 부품이기 때문에, 노즐의 개체차, 즉 노즐마다의 형상 불균일에 의해 분무 상태의 불균일이 발생하기 쉽다. 또한, 각 노즐로부터 분사되는 토출 에어, 도포 액적은 부재 형상 또는 원뿔 형상 등의 형태로 폭 방향으로 폭을 확대하면서 비상하기 때문에, 노즐 사이의 도포가 오버랩하는 개소에서 간섭하여 도포 줄무늬가 발생하기 쉬워서, 균일한 도포막을 형성하는 것은 곤란하다.

[0005] 이러한 단공형 노즐이 갖는 과제에 대해, 도포막을 넓고 얇고 균일하게 도포할 수 있는 2 유체형의 스프레이 노즐로서, 특허문헌 2에는 기재의 도포 폭 방향으로 복수의 도포액 토출구를 갖고, 도포액 토출구 근방의 폭 방향에 걸쳐서 연속적으로 또는 간헐적으로 개구하고, 도포액 토출구를 사이에 두도록 배치된 한 쌍의 에어 토출구를 갖는 슬롯형의 스프레이 노즐이 개시되어 있다. 이 스프레이 노즐은 도포액을 토출하여 도포액 토출구 선단에서 노출되는 도포액 고임을 생성하고, 이 도포액 고임마다에 토출 에어의 타력을 부여하여, 스프레이 노즐로부터 분리하는 동작을 순간적으로 반복함으로써 미세한 도포 액적 생성을 가능하게 하고 있다. 또한, 이 스프레이 노즐은 도포 폭에 걸친 단일 노즐로 되어 있기 때문에, 각 도포액 토출구에 있어서의 형상의 불균일을 단공형 노즐보다 억제되어, 도포 폭 방향으로 높은 균일성으로 도포액을 분사할 수 있고, 또한 기재의 폭 방향에 걸쳐 실질적으로 연속하는 단일의 띠 형상 에어를 토출하기 때문에, 토출 에어와 도포 액적은 폭 방향에 대해서 대략 수직 방향으로 분사되어 도포액 토출구 간의 간섭이 작아져서, 기재에 대해서 매우 균일한 얇은 도포막을 형성할 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2013-111512호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 2006-026576호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 그러나, 특허문헌 2에 개시되어 있는 슬롯형의 스프레이 노즐이어도 분사된 후에 도포 액적의 직진성이 붕괴되어 도포막 얼룩이 생기는 경우가 있다. 이는 점성 유체인 제트류의 인입 효과에 의해 스프레이 노즐의 주위에 존재하는 에어의 흐름이 여기되어, 인입된 주변 에어의 간섭에 의해 도포 액적의 비상에 영향을 미치는 것이 주된 원인이다. 특히 실질적으로 연속하는 띠 형상 에어를 토출하는 슬롯형의 스프레이 노즐은 2 유체형의 단공형 노즐을 복수 배열한 구성보다 토출 에어 유량이 커지기 쉬워서, 토출 에어 유량이 클수록 노즐 외부의 주변 에어가 인입되어 버리기 때문에, 토출 에어의 흐름이 흐트러지기 쉽다.
- [0008] 한편으로, 주위 에어의 영향을 저감시키기 위해서는 토출 에어 유량을 작게 하면 좋다. 그러나, 토출 에어 유량을 작게 한 경우는 도포액 토출구 선단에서 생성되는 도포액 고임에 대해서 충분한 타력을 부여하지 못해서, 도포액 고임이 어느 정도 크게 성장하고 나서가 아니면 노즐로부터 분리될 수 없기 때문에, 미세한 도포 액적이 형성되지 않아서 얇은 도포막을 형성할 수 없게 되는 문제가 있었다.
- [0009] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 토출 에어 유량을 작게 한 경우에도 미세 도포 액적을 형성할 수 있어서, 광폭 기재에 얇은 도포막을 균일하게 형성할 수 있는 스프레이 노즐을 제공한다. 또한, 그 스프레이 노즐을 이용한 스프레이 도포 장치와 그 스프레이 도포 장치를 이용한 도포막을 구비한 부재의 제조 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 스프레이 노즐은 일방향으로 배열된 복수의 도포액 토출구와, 상기 일 방향을 폭 방향으로 하고, 상기 도포액 토출구의 근방에 폭 방향에 걸쳐서 연속적으로 또는 간헐적으로 개구하고, 상기 도포액 토출구들 사이에 두도록 배치된 한 쌍의 토출구로서, 상기 토출구로부터 토출되는 에어가 도포액의 토출 방향과 비스듬하게 교차하도록 형성된 에어 토출구를 구비한 슬롯형 스프레이 노즐로서,
- [0011] 상기 도포액 토출구의 폭 방향의 양단을 형성하는 변으로부터 도포액의 토출 방향으로 연장되고, 상기 도포액 토출구들 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 면인 액 유지면을 갖고, 상기 액 유지면의 도포액의 토출 방향의 길이를  $H1(\mu\text{m})$ , 상기 에어 토출구로부터 토출되는 에어의 토출 방향과 도포액의 토출 방향이 이루는 각도(예각)를  $\theta(\text{도})$ , 상기 도포액 토출구와 상기 에어 토출구의 간격을  $L2(\mu\text{m})$ 로 하고,  $H1 \geq 30\mu\text{m}$ , 및 하기 식(1)을 만족하고 있다.
- [0012] 
$$(L2/\tan\theta) - 100 \leq H1 \leq L2/\tan\theta \quad \dots (1)$$
- [0013] 본 발명의 슬롯 스프레이 노즐은 이하의 형태인 것이 바람직하다.
- [0014] (1) 상기 도포액 토출구가 빗살 형상 심과 상기 빗살 형상 심을 협지하는 한 쌍의 노즐 블록으로부터 형성되고,
- [0015] 상기 빗살 형상 심은 상기 노즐 블록의 선단부보다 도포액의 토출 방향으로 돌출되어 있고,
- [0016] 액 유지면은 빗살 형상 심의 노즐 블록보다 돌출되어 있는 부분의 일부이다.
- [0017] (2) 상기 빗살 형상 심의 상기 노즐 블록보다 돌출되어 있는 부분의 상기 빗살 형상 심의 두께 방향으로부터 관찰할 수 있는 면이 물에 대한 발액성을 갖는다.
- [0018] (3) 상기 액 유지면이 폭 방향에 대해서 대략 직교하고 있다.
- [0019] (4) 상기 액 유지면의 선단부의 능선의 곡률 반경이  $30\mu\text{m}$  이하이다.
- [0020] (5) 상기  $L2$ 가  $100\mu\text{m}$  이하이다.

[0021] 본 발명의 도포 장치는 본 발명의 슬롯형 스프레이 노즐과, 상기 슬롯형 스프레이 노즐에 도포액과 에어를 공급하는 공급 수단과, 피도포 부재를 지지하는 지지 수단과, 상기 지지 수단에 지지되는 피도포 부재를 상기 슬롯형 스프레이 노즐에 대해서 상대적으로 이동시키는 이동 수단을 구비하고 있다.

[0022] 본 발명의 도포막을 구비한 부재의 제조 방법은 본 발명의 도포 장치를 이용하여, 상기 에어 토출구로부터 에어를 토출하면서 상기 도포액 토출구로부터 도포액을 토출하고, 상기 지지 수단에 지지된 피도포 부재 상에 도포액을 분무하여 도포막이 형성된 부재를 제조한다.

[0023] 본 발명의 도포막을 구비한 부재의 제조 방법은 상기 에어 토출구로부터 토출되는 에어 유량이 폭 1m당 900NL/min 이상 1500NL/min 이하인 것이 바람직하다.

[0024] 본원에 있어서 「폭 방향」이란, 복수의 도포액 토출구가 배열되어 있는 방향을 의미한다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명의 슬롯형 스프레이 노즐을 사용함으로써, 기재 상에 도포막을 얇고 넓고 균일하게 형성할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0026] 도 1은 본 발명의 스프레이 노즐의 개략 구성을 나타내는 사시도이다.

도 2는 본 발명의 스프레이 노즐을 도포액 토출구측으로부터 본 저면도이다.

도 3a는 본 발명의 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 비상 상태에 대해서 설명하는 도면으로서, 폭 방향으로부터 본 단면도이다.

도 3b는 본 발명의 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 비상 상태에 대해서 설명하는 도면으로서, 기재의 반송 방향으로부터 본 하나의 도포액 토출구의 선단부의 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 생성에 대해서 설명하는 도면으로서, 스프레이 노즐의 선단을 폭 방향으로부터 본 단면도이다.

도 4b는 본 발명의 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 생성에 대해서 설명하는 도면으로서, 도 4a에 나타내는 상태에서부터 도포액을 제거한 도면이다.

도 5는 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 생성에 대해서 설명하는 도면이며, 액 유지면을 구비하지 않는 종래 기술의 스프레이 노즐의 선단을 폭 방향으로부터 본 단면도이다.

도 6a는 본 발명의 스프레이 노즐에 있어서의 바람직한 일 형태를 설명하는 도면으로서, 폭 방향으로부터 본 단면도이다.

도 6b는 본 발명의 스프레이 노즐에 있어서의 바람직한 일 형태를 설명하는 도면으로서, 기재의 반송 방향으로부터 본 하나의 도포액 토출구의 선단부의 도면이다.

도 7은 도 6a 및 도 6b에 나타내는 스프레이 노즐에 있어서의 특징적인 치수를 설명하는 폭 방향으로부터 본 단면도이다.

도 8은 도 6a 및 도 6b에 나타내는 스프레이 노즐에 있어서의 구성을 설명하는 분해 사시도이다.

도 9는 본 발명의 스프레이 노즐을 이용한 도포 장치의 개략 구성을 나타내는 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0027] 본 발명자 등은 상기 과제에 대해서 예의 검토를 행한 결과, 스프레이 노즐의 선단에서 생성되는 도포액 고임이 작은 상태로 노즐로부터 분리됨으로써, 도포 액적이 미세화되는 것에 착안하기에 이르렀다. 보다 구체적으로는, 도포액 고임이 분리되는 위치와 토출 에어의 타력이 얻어지는 위치를 일치시키는 것, 또한 도포액 고임과 노즐 표면의 접촉 면적을 작게 하는 것에 의해 도포 액적이 미세화됨으로써, 박막을 형성할 수 있는 상태를 유지하면서, 토출 에어 유량을 낮추어 도포 액적 비상시의 직진성 악화를 저감함으로써, 도포막의 균일성을 향상시키는 것을 발견하고, 본 발명에 도달했다.

[0028] 또한, 본 발명에 사용하는 에어나 외기의 기체 성분으로서는 도포에 적합한 기체이면 특별히 제한은 없고, 에어나 질소 가스 등을 사용할 수 있다. 또한, 외기의 분위기압으로서는 특별히 제한은 없고, 대기압 환경하나 감압

환경하 등으로 할 수 있다.

- [0029] 또한, 스프레이 도포에 사용하는 도포액으로서는 특별히 제한은 없고, 무기물이나 유기물의 용액, 또는 무기물이나 유기물을 바인더 및 용제에 분산시킨 슬러리 등을 들 수 있다. 도포액의 점도로서는 토출 에어의 타력에 의해 도포액을 미세화할 수 있는 정도로 낮은 점도가 필요하고, 일반적으로 500mPa·s 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0030] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 설명은 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위해서 기재한 것이며, 본 발명을 전혀 한정하는 것은 아니다. 본 발명의 권리 범위는 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 청구범위에 기재된 구성과 균등한 범위 내에서의 모든 변경이 포함된다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 스프레이 노즐의 개략 구성을 나타내는 사시도이다. 도 1은 스프레이 노즐(10)의 일부를 나타내고 있고, 도면 중의 해칭은 상기 스프레이 노즐(10)의 단면을 나타낸다. 이 스프레이 노즐(10)은 장축의 기재(40)의 반송 방향(D)과 직교하는 방향, 즉 기재(40)의 폭 방향으로 길이 방향을 갖고, 기재(40)의 도포면에 대향하도록 기재(40)와 일정 거리를 두고 배치되어 있다. 도포액은 스프레이 노즐(10)의 폭 방향의 중앙에 형성된 도포액 공급구(16)로부터 공급되고, 도포액 매니폴드(18)에서 폭 방향으로 폭이 확대되고, 도포액 토출구(31)로부터 토출된다. 또한, 토출 에어는 스프레이 노즐(10)의 정면과 배면의 폭 방향의 중앙에 각각 형성된 에어 공급구(15a, 15b)로부터 공급되고, 에어 매니폴드(17a, 17b)에서 폭 방향으로 폭이 확대되고, 에어 토출구(33a, 33b)로부터 토출되고, 도포액 토출구(31)로부터 토출된 도포액을 에어의 타력으로 액적화한다. 액적화된 도포액은 토출 에어의 흐름을 타고 반송되는 기재(40) 상에 부착함으로써 도포막(41)이 형성된다. 또한, 스프레이 노즐(10)을 구성하는 부재의 재질에 대해서 특별히 제한은 없지만, 가공 정밀도나 내구성, 내식성 등의 관점에서부터 모든 부재를 금속 재질, 특히 스테인리스로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 스프레이 노즐을 도포액 토출구측으로부터 본 저면도이다. 도 2에 나타내는 스프레이 노즐(10)의 저면에 있어서, 도포액 토출구(31)는 직사각형의 개구단을 갖고 있고, 복수의 도포액 토출구(31)가 폭 방향(도 2에서는 좌우 방향)으로 등간격으로 복수 배열되고, 전체적으로 도포액 토출폭(W1)으로 되어 있다. 각 도포액 토출구(31)의 폭(W2)은 사용하는 도포액의 점도나 토출하는 도포액의 유량에 따라 최적의 값이 상이하지만, 토출구마다 형상 불균일 저감의 관점에서부터 100 $\mu$ m 이상이 바람직하고, 또한 도포액 매니폴드(18)로부터 각 도포액 토출구(31)로 분배되는 도포액을 균일한 양으로 하기 위해 400 $\mu$ m 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 도포액 토출구(31)의 배열 피치(P)는 도포막의 폭 방향 균일성의 관점에서부터 10mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0033] 다음에, 도포액 토출구(31)의 근방에서, 도포액 토출구(31)를 끼워 넣도록 형성되는, 에어 토출폭(W3)의 한 쌍의 슬릿 형상의 에어 토출구(33a, 33b)가 배치되어 있다. 이때, 각 도포액 토출구(31)로부터 토출되는 모든 도포액을 균등하게 에어의 타력으로 미세화하기 위해서, 에어 토출폭(W3)은 도포액 토출폭(W1)보다 길게 되어 있다. 또한, 에어 토출구(33a, 33b)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 폭 방향에 걸쳐서 연속하는 1개의 슬릿으로 개구되어도 좋고, 도포액 토출구(31)에 일대일로 대응하여 간헐 형상으로 개방되어도 좋다. 간헐 형상으로 개구되는 경우에는, 원형, 타원형 등이어도 좋다. 간헐 형상으로 개구시키는 경우는, 폭 방향의 개구 길이를 W2보다 크게 하는 것이 바람직하다.
- [0034] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 비상 상태에 대해서 설명하는 도면이다. 도 3a는 폭 방향으로부터 본 단면도(이하, 폭 방향 단면도)이다. 도 3b는 기재의 반송 방향으로부터 본 하나의 도포액 토출구의 선단부의 단면도이다.
- [0035] 이 스프레이 노즐(10)에서는, 도 3a에 나타내는 도포액 토출구(31)로부터 도포액(F)이 토출되고, 또한 도포액 토출구(31)를 사이에 두도록 배치된 한 쌍의 에어 토출구(33a, 33b)로부터 에어(G)가 토출된다. 도 3b에 나타내는 바와 같이, 도포액 토출구(31)의 선단 근방에는 도포액 토출구(31)의 폭 방향의 양단을 형성하는 변의 대략 전체 길이로부터 도포액의 토출 방향으로 연장되는 액 유지면(35L, 35R)을 갖는 액 유지면 형성 부재(34L, 34R)가 구비되어 있다. 토출된 도포액(F)은 액 유지면 형성 부재(34L, 34R)의 한 쌍의 액 유지면(35L, 35R) 사이에서 가교 유지된 상태가 된다. 또한, 노즐 최선단부인 액 유지면(35L, 35R)의 선단부(36L, 36R)의 근방에서 도포액 고입(37)을 형성한다. 이 도포액 고입(37)에 에어(G)(도 3a 참조)의 타력을 부여하면, 선단부(36L, 36R)가 액 떨어짐 위치가 되어 도포액이 분리되어, 도포액 고입(37)의 크기에 따른 크기의 도포 액적(42)이 된다. 이 도포액 고입(37)의 생성과 분리가 순간적으로 반복됨으로써 생성되는 무수의 도포 액적(42)이 에어(G)와 함께 기재(40)를 향해 비상하여 도포막(41)을 형성한다. 또한, 액 유지면(35L, 35R)을 구비하지 않은 스프레이 노즐의 경우, 도포액 고입의 액 분리 위치는 도포액 토출구(31)의 선단부가 되기 때문에, 도포액 고입(37)은 직사각

형의 도포액 토출구의 폭 방향과 두께 방향을 형성하는 4개의 내면과 접촉한 상태가 된다. 한편, 본 발명의 스프레이 노즐(10)에서는 도포액 고임(37)이 2개의 액 유지면(35L, 35R)과 접촉하고 있을 뿐이어서, 접촉 면적이 작아 도포액 고임을 분리하기 쉬워지기 때문에, 작은 에어의 타력이어도 액적을 미세화할 수 있다. 또한, 액 유지면(35L, 35R)의 액 유지면의 토출 방향 길이(H1)가 작고, 도포액 토출구(31)와 액 유지면(35L, 35R)의 선단이 근접한 상태이면, 실질적으로 액 고임(37)은 직사각형의 도포액 토출구(31)의 폭 방향과 두께 방향을 형성하는 4개의 내면과 접촉한 상태가 되어 본 발명의 효과를 얻을 수 없기 때문에, H1은 30 $\mu$ m 이상 필요하다. 또한, 토출된 도포액을 안정적으로 가교 유지하기 위해서, H1은 400 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다.

[0036] 에어 토출구(33a, 33b)로부터 토출되는 에어(G)의 공급 조건은 소망하는 도포액 종류, 도포막 두께 등에 의해 일괄적으로 규정할 수 없지만, 액적을 미세화하는 타력을 유지하면서, 사용하는 에어 유량을 최소화하는 관점, 및 토출된 에어 흐름의 흐트러짐을 최소화하는 관점으로부터, 대체로 에어 매니폴드(17a, 17b)에서 측정되는 압력은 50kPa~200kPa의 범위가 바람직하고, 에어 유량은 에어 토출폭 1m당 900NL/min 이상 1500NL/min 이하인 것이 바람직하다.

[0037] 도 4a 및 도 4b, 및 도 5는 스프레이 노즐 도포시에 있어서의 도포 액적의 생성에 대해서 설명하는 도면이다. 도 4a는 본 발명의 스프레이 노즐의 선단의 폭 방향 단면도이다. 도 4b는 도 4a에 나타내는 상태로부터 도포액을 제거한 도면이다. 도 5는 액 유지면을 구비하지 않는 종래 기술의 스프레이 노즐의 선단의 폭 방향 단면도이다.

[0038] 도 4a에 나타내는 바와 같이, 도포 액적(42)은 토출 에어(G)의 타력이 얻어지는 위치(이하, 간단히 「타력 위치」라고 함)(X1)에서 생성된다. 이 타력 위치(X1)는 에어 토출구(33a, 33b)의 도포액 토출구(31)측의 능부로부터 에어 토출 방향으로 신장한 한 쌍의 가상 연장선(Va, Vb)의 교점이다. 또한, 도포액 고임(37)은 액 분리 위치가 되는 노즐 최선단부(36L(36R))로부터 타력 위치까지의 사이의 공간에서 생성되기 때문에, 노즐 최선단부(36L(36R))를 타력 위치(X)에 근접시켜서 이 공간을 작게 함으로써 도포액 고임(37)을 작게 하여, 생성되는 도포 액적(42)도 작게 할 수 있다. 그러나, 도 4b에 나타내는 바와 같이, 액 유지 부재(34L(34R))를 타력 위치(X1)에 근접시키고, 가상 연장선(Va, Vb)과 점(X2a, X2b)에서 비스듬하게 교차한 경우, 토출 에어(G)가 액 유지 부재(34L)(34R)에 충돌하여 흐트러져 도포 정밀도가 저하될 우려가 있다. 여기서, 도포액 토출구로부터 점(X2a, X2b)까지의 거리는 에어 토출구로부터 토출되는 에어의 토출 방향과 도포액의 토출 방향이 이루는 각도(예각)를  $\theta$ (여기에서는, 예를 들면 가상 연장선(Vb)과 액 유지 부재(34L)의 액 유지면이 이루는 각도를  $\theta$ 로 함), 도포액 토출구와 에어 토출구의 간격을 L2( $\mu$ m)로 하면,  $L2/\tan\theta$ 로 표현된다. 이후, 각도( $\theta$ )를 「에어 토출각  $\theta$ 」라고 칭하는 경우가 있다. 상기 문제를 발생시키지 않기 위해서, 액 유지면의 토출 방향 길이 H1( $\mu$ m)은 하기 식 (1)의 범위를 만족시킬 필요가 있다.

[0039]  $(L2/\tan\theta)-100 \leq H1 \leq L2/\tan\theta \quad \dots (1)$

[0040] 또한, 도 5에 나타내는 액 유지면을 구비하지 않는 종래의 스프레이 노즐의 경우, 도포액 고임(37)은 도포액 토출구 선단(38)과 타력 위치 사이에서 생성되기 때문에, 본 발명의 스프레이 노즐보다 액 고임(37)이 커지고, 생성되는 도포 액적(42)도 커진다.

[0041] 여기서, 스프레이 노즐에 있어서의 적합한 형태의 일례에 대해서 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명한다. 도 6a 및 6b는 본 발명의 스프레이 노즐에 있어서의 적합한 일 형태를 설명하는 도면이다. 도 6a는 폭 방향 단면도이다. 도 6b는 기재의 반송 방향으로부터 본 하나의 도포액 토출구의 선단부의 도면이다.

[0042] 도 6a에 나타내는 스프레이 노즐(10)과 같이, 액 유지면(35L(35R))은 도포액 토출구(31)를 빗살 형상 심(12)과, 빗살 형상 심(12)을 협지하는 한 쌍의 노즐 블록(13a, 13b)으로부터 형성되고, 빗살 형상 심(12)을 노즐 블록(13a, 13b)의 선단부보다 도포액의 토출 방향으로 돌출시켜서 형성하는 것이 바람직하다. 액 유지면(35L(35R))을 빗살 형상 심(12)의 일부로 함으로써, 도포액 토출구(31)로부터 액 유지면(35L(35R))까지가 접촉부가 없는 동일 높이로 되기 때문에, 도포액의 토출을 안정시킬 수 있다. 또한, 복수의 도포액 토출구(31)에 대응하는 각각의 액 유지면(35L(35R))이 단일 부품으로 구성되기 때문에 형상 불균일을 억제할 수 있어, 높은 도포 정밀도를 유지할 수 있다.

[0043] 도 6b에 나타내는 빗살 형상 심(12)의 노즐 블록보다 돌출되어 있는 부분의 빗살 형상 심(12)의 두께 방향으로부터 관찰할 수 있는 면(S)(이면도 마찬가지로)은 물에 대한 발액성을 구비하는 것이 바람직하다. 면(S)에 발액성을 부여함으로써, 액 유지면(35L, 35R)에서 가교하는 도포액이 면(S)으로의 젖어 퍼지는 것을 저감할 수 있기 때문에, 안정된 도포액 고임을 생성할 수 있다. 또한, 물에 대한 발액성을 구비하는 것은, 면(S)의 순수에 대한

접촉각이 90° 이상이 되는 것을 의미하고, 120° 이상이 되는 것이 보다 바람직하다. 본 발명에 있어서는, 빗살 형상 심에 사용하는 재질로서, 가공 정밀도나 내구성, 내식성 등의 관점으로부터 금속 재질, 특히 스테인리스로 구성하는 것이 바람직하기 때문에, 발액성을 부여하는 방법으로는 불소 수지, 발수 도금 피막 등의 코팅을 사용할 수 있다. 또한, 발액 내구성의 관점으로부터, 마이크로나노 패터닝 가공 등에 의해 금속 표면을 개질하여, 발액성을 부여하는 방법이 보다 바람직하다.

[0044] 액 유지면(35L, 35R)은 폭 방향에 대해서 대략 직교하고 있는 것이 바람직하다. 액 유지면(35L, 35R)이 액 토출 방향을 향해 말단이 넓어지게 되어 있지 않으면, 노즐 최선단부(36L, 36R)의 간격이 넓어지지 않기 때문에, 도포액을 안정적으로 가고 유지할 수 있다. 또한, 액 유지면(35L, 35R)이 액 토출 방향을 향해 말단이 좁아지게 되어 있지 않으면, 도포액이 면(S)을 타고 올라가는 일이 일어나지 않아서, 도포 액적의 생성이 안정하다. 액 유지면(35L, 35R)이 폭 방향에 대해서 대략 직교하고 있음으로써, 도포액 토출구(31)로부터 토출된 도포액을 안정적으로 가고 유지할 수 있다. 또한, 토출 에어의 타력에 의해 도포 고입이 분리될 때의 도포 액적의 사출 방향의 불균일을 작게 할 수 있다. 또한, 대략 직교라는 것은 제작상의 오차를 허용하고, 액 유지면(35L, 35R)의 법선과 폭 방향이 이루는 각도가 5도 이하인 것을 의미한다.

[0045] 액 유지면(35L, 35R)의 선단부(36L, 36R)의 능선의 곡률 반경은 30 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다. 곡률 반경이 작을수록, 도포액 고입의 액 분리가 능선부에서 안정하기 때문에, 토출 에어에 의해 도포액 고입이 분리될 때의 도포 액적의 사출 방향의 불균일을 작게 할 수 있다.

[0046] 도 7은 도 6a 및 도 6b에 나타내는 스프레이 노즐에 있어서의 특징적인 치수를 설명하는 폭 방향 단면도이다. 도 7에 있어서, 도포액 토출구(31)와 에어 토출구(33a, 33b)가 이루는 각도(예를 들면, 각도  $\theta$ )는 15도 이상, 45도 이하가 바람직하다. 각도( $\theta$ )가 15도 이상이면, 에어 토출구(33a, 33b)로부터 토출되는 에어에 의해 도포 액적을 액적화하기에 충분한 타력을 도포액에 부여할 수 있다.  $\theta$ 가 45도 이하이면, 기재 진행 방향으로 비산하는 도포 액적이 적기 때문에, 기재에 부착되지 않고 비산하는 도포 액적도 적어져서, 도포액의 사용 효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0047] 도포액 토출구(31)의 간극(L1)은 사용하는 도포액의 점도나 토출하는 도포액의 유량에 따라 최적의 값이 상이하지만, 토출구마다 형상 불균일 저감의 관점으로부터 50 $\mu$ m 이상이 바람직하고, 또한 도포액 매니폴드로부터 각 도포액 토출구에 분배하는 도포액을 균일한 양으로 하기 위해서 200 $\mu$ m 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0048] 도포액 토출구(31)와 에어 토출구(33a, 33b)의 간격(L2)은 100 $\mu$ m 이하가 바람직하다. 간격(L2)이 100 $\mu$ m 이하이면, 에어 토출구 선단(33a, 33b)으로부터 타력 위치까지의 거리가 가깝기 때문에, 도포액에 부여하는 에어의 타력을 충분히 크게 할 수 있다. 또한, 액 유지면(35L(35R))의 길이(H1)를 짧게 억제하기 때문에, 도포액을 안정적으로 가고 유지할 수 있다.

[0049] 에어 토출구(33a, 33b)에 있어서의 각각의 간격(예를 들어, 간극(L3))은 100 $\mu$ m 이하가 바람직하다. 간격(L3)이 100 $\mu$ m 이하이면, 토출 에어의 평균 유속이 충분히 크고, 도포액에 부여하는 에어의 타력도 충분히 커지므로, 도포 액적을 미세화할 수 있다. 또한, 도포 액적을 미세화하기 위한 에어의 양도 적게 할 수 있다.

[0050] 도 8은 도 6a 및 도 6b에 나타내는 스프레이 노즐에 있어서의 구성을 설명하는 분해 사시도이다. 도 8에 있어서, 스프레이 노즐(10)은 부호 12, 13a, 13b, 14a 및 14b의 부품으로 구성되어 있다. 부호 13a, 13b는 도포액 매니폴드(18)와 도포액 토출구(31)를 형성하기 위한 내측 블록이다. 편방의 내측 블록(13a)은 도포액을 수용하는 도포액 공급구(16)와, 도포액을 폭 방향으로 폭을 확대하는 도포액 매니폴드(18)를 갖고 있다. 도포액 공급구(16)는 내측 블록(13a)의 외표면으로부터 도포액 매니폴드(18)까지 연통하여 있다. 다음에, 부호 12는 내측 블록(13a, 13b)에 끼워지는 빗살 형상의 심이며, 내측 블록(13a, 13b)과 상기 심(12)이 결합되었을 때, 심(12)의 빗살 사이의 간극에 의해 폭 방향으로 복수의 도포액 토출구(31)가 형성된다. 또한, 심(12)의 높이(H3)는 내측 블록(13a, 13b)의 높이(H4)보다 크게 되어 있고, 높이(H3)를 높이(H4)보다 길이(H1)만큼 크게 함으로써, 빗살 형상 심(12), 노즐 블록(13a, 13b)의 선단부보다 도포액의 토출 방향으로 길이(H1)만큼 돌출된 상태로 되어, 액 유지면이 형성된다. 부호 14a, 14b는 외측 블록이며, 내측 블록(13a, 13b)과 각각 결합함으로써 에어를 토출하는 에어 토출구를 형성한다. 이 경우의 에어 토출구의 형상은 폭 방향에 걸쳐서 연속하는 하나의 슬릿이다. 각각의 외측 블록(14a, 14b)은 에어를 수용하는 에어 공급구(15a, 15b)와, 외측 블록(14a, 14b)과의 결합면측에 에어를 폭 방향으로 폭을 확대하는 에어 매니폴드(17a, 17b)를 갖고 있다. 에어 공급구(15a, 15b)는 외측 블록(14a, 14b)의 외표면으로부터 에어 매니폴드(17a, 17b)까지 각각 연통하여 있다.

[0051] 도 9는 본 발명의 스프레이 노즐을 이용한 도포 장치의 개략 구성을 나타내는 측면도이다. 도 9의 스프레이 노

포 장치(60)는 스프레이 노즐(10)을 갖는 도포 수단(80)과, 스프레이 노즐(10)에 도포액과 에어를 공급하는 공급 수단(70)과, 기재(40)를 스프레이 노즐(10)에 대해서 상대적으로 이동시키는 이동 수단인 피드 롤(61)로 이루어진다.

[0052] 도포 수단(80)은 스프레이 노즐(10), 기재의 지지 수단인 백업 롤(81), 그들의 주위를 덮는 부스(82)와, 폐액 회수 탱크(83)와, 감압 수단(84)으로 구성된다. 백업 롤(81)은 스프레이 노즐의 도포부에 있어서 반송되는 기재를 지지한다. 또한, 부스(82)는 기재(40)가 통과하는 입구 개구부(85), 출구 개구부(86) 등을 제외하고 부스(82) 내부를 대략 밀폐계로 하고 있어, 스프레이 노즐(10)로부터 토출되는 도포 액적의 도포 수단(80) 밖으로의 비산을 방지한다. 부스의 하부 개구부(87)는 폐액 회수 탱크(83)와 연통하여 있고, 부스 내에서 발생한 여분의 도포액은 부스 내의 경사면(88)을 따라 낙하하고, 하부 개구부(87)를 통하여 배액 회수 탱크(83)에 회수된다. 또한, 부스의 배부 개구부(89)는 흡기관(90)을 통해서 감압 수단(84)에 접속되어 있다. 감압 수단(84)의 구동에 의해 부스 내를 감압 환경하로 하면, 입구 개구부(85), 출구 개구부(86)에서는 부스 내부로의 외기 흐름이 생기기 때문에, 스프레이 노즐(10)로부터 토출된 도포액의 부스 밖으로의 비산을 방지할 수 있다.

[0053] 공급 수단(70)은 도포액 탱크(71)와 정량 펌프(72)에 의해 도포액을 도포액 배관(73)을 통해 스프레이 노즐(10)에 공급한다. 또한, 가압 에어원(74)과 압력 조정 밸브(75)에 의해 압력 조정된 에어를 에어 배관(76), 분기관(77)을 통하여 스프레이 노즐(10)에 공급한다.

[0054] 이동 수단인 피드 롤(61)은 도시하지 않은 구동 수단과 연결되어 있다. 구동 수단에 의해 피드 롤(61)을 회전시킴으로써, 임의의 반송 속도로 기재(40)를 반송 방향(D)으로 반송한다.

[0055] 이 스프레이 도포 장치(60)에 의해 반송되는 기재(40) 상에 균일한 도포막(41)을 형성하여, 도포막을 구비한 부재(43)를 제조할 수 있다. 또한, 도포 장치(60)로부터 반송된 도포막을 구비한 부재(43)에 대해, 도포막(41)을 건조시키는 건조 수단을 더 구비하고 있어도 좋다. 건조 수단에 있어서의 도포막의 건조 방법은, 특별히 한정되는 것은 아니고, 열풍 등의 열 매체를 송풍하는 방법이나 열 히터를 이용하는 열 오븐 방식 등을 사용할 수 있다.

[0056] 이 스프레이 도포 장치(60)에 사용하는 본 발명의 스프레이 노즐(10)은 비상하는 도포 액적의 직진성을 흐트러트리지 않을 정도의 작은 에어 유량이어도 미세한 도포 액적을 생성할 수 있기 때문에, 박막이고 또한 폭 방향으로 균일성이 높은 광폭의 도포막을 구비한 부재(43)가 얻어진다.

[0057] 또한, 도 9의 스프레이 도포 장치(60)는, 도포 수단(80)은 이동시키지 않고, 이동 수단에 의해 기재(40)를 반송(이동)시키는 형태인 예를 나타내고 있지만, 본 발명의 도포 장치는 기재(40)는 이동시키지 않고, 이동 수단에 의해 도포 수단(80)을 이동시키는 형태이어도 좋다.

[0058] **실시예**

[0059] 이하에 실시예를 설명하지만, 본 발명의 실시형태는 이들 예에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 도 9에 나타내는 스프레이 도포 장치를 이용하여, 액 유지면의 토출 방향 길이(H1)( $\mu\text{m}$ ), 액 유지면의 형상, 도포액 토출구와 에어 토출구의 간격(L2)( $\mu\text{m}$ ), 폭 1m당 에어 유량(NL/min)을 표 1에 나타내는 바와 같이 변경한 분무 조건을 준비하고, 비교예, 실시예로 했다. 또한, 액 유지면의 형상이 「직교」란, 액 유지면이 폭 방향에 대해서 직교하고 있는 것을 의미하고, 「말단 좁아짐」, 「말단 넓어짐」의 경우, 대향하는 한 쌍의 액 유지면이 이루는 각(이면각)을 30° 로 했다.

[0061] 스프레이 노즐은 도포액 토출폭(W1)을 1000mm, 도포액 토출구의 간극(L1)을 100 $\mu\text{m}$ , 에어 토출각( $\theta$ )을 25° 로 하고, 에어 토출구는 폭 방향으로 1개의 슬릿 형상으로 했다.

[0062] 도포액은 고형분 농도 14질량%, 점도 4.0cp가 되도록, 레지스트 안료를 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트(PMA)에 분산시킨 분산액을 사용하고, 도포액의 분무 유량은 100ml/min으로 했다.

[0063] [평균 액적 직경의 평가]

[0064] 스프레이 분무에 의한 도포막의 박막 형성 여부에 대해서는 기재 반송 속도나 도포액 유량 등 소망한 분무 조건에 의해 균일하게 판단할 수 없기 때문에, 생성되는 액적의 평균 직경의 세밀도로 비교 평가했다.

[0065] 표 1의 각 조건에 있어서, 스프레이 노즐로부터 분무되는 도포 액적 직경은 Seika Digital Image Corporation제의 레이저 회절식 입도 분포계 FLD-319A를 사용하여 측정했다. 측정은 스프레이 노즐 선단으로부터 토출 방향으로 120mm 떨어진 위치에 있어서의 도포 액적군에 대해서 스프레이 노즐의 폭 방향과 토출 방향에 직교하는 방향

으로 레이저광을 조사하여 행했다. 측정된 평균 액적 직경을 이하의 평가 랭크에 따라 평가했다. 또한, 평균 액적 직경으로서 자우터 평균 입경을 사용했다.

- [0066] [평균 액적 직경의 평가 랭크]
- [0067] ○: 도포 액적의 평균 입경이 30 $\mu$ m 미만
- [0068] ×: 도포 액적의 평균 입경이 30 $\mu$ m 이상
- [0069] [도포막 균일성의 평가]
- [0070] 다음으로, 도포막 균일성을 평가하기 위해 표 1의 각 조건에 있어서 도포액을 PET 필름 상에 분무하여 도포막을 형성했다. 작성한 도포막의 도포막 두께를 폭 방향 10mm 간격으로 측정된 후, 막 두께 평균값으로부터의 편차를 산출하고, 도포막 균일성을 이하에 나타내는 평가 랭크에 따라 평가했다. 스프레이 노즐 선단으로부터 기재까지의 거리는 120mm로 했다. 기재는 기재 폭 1000mm, 두께 100 $\mu$ m 두께의 PET 필름이며, 1m/min의 속도로 반송했다.
- [0071] [도포막 균일성의 평가 랭크]
- [0072] ◎:  $\pm 10\%$ 를 초과하는 막 두께 불균일이 발생하지 않음.
- [0073] ○:  $\pm 10\%$ 를 초과하는 막 두께 불균일이 발생. 15%를 초과하는 막 두께 불균일이 발생하지 않음.
- [0074] ×:  $\pm 15\%$ 를 초과하는 막 두께 불균일이 발생.
- [0075] [실시에 1]
- [0076] H1을 40 $\mu$ m, L2를 50 $\mu$ m, 액 유지면의 형상을 직교, 에어 토출 유량을 1m 폭당 1200NL/min의 조건에서 평가를 했다. 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 양호한 결과였다. 실시예 1에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

조건	액유지면의 토출 방향 길이 H <sub>1</sub> [μm]	에어 토출각 θ [도]	도포액 토출구와 에어 토출구의 간격 L <sub>2</sub> [μm]	L <sub>2</sub> /tan θ	식(1)	액유지면의 형상	에어 토출 유량 [NL/min]	액적 직경 [μm]	평균 액적 직 경	도포막 균일성
실시예 1	40	25	50	107.2	만족함	직교	1200	25	○	◎
실시예 2	100	25	50	107.2	만족함	직교	1200	21	○	◎
실시예 3	100	25	50	107.2	만족함	직교	1600	20	○	○
실시예 4	100	25	50	107.2	만족함	밀단 줄어짐	1200	24	○	○
실시예 5	100	25	50	107.2	만족함	밀단 줄어짐	1200	22	○	○
실시예 6	200	25	100	214.5	만족함	직교	1200	29	○	◎
비교예 1	0	25	50	107.2	만족하지 않음	직교	1200	32	×	×
비교예 2	20	25	50	107.2	만족함	직교	1200	31	×	×
비교예 3	150	25	50	107.2	만족하지 않음	직교	1200	23	○	×
비교예 4	100	25	100	214.5	만족하지 않음	직교	1200	40	×	×
비교예 5	300	25	100	214.5	만족하지 않음	직교	1200	27	○	×

[0077]

[0078] [실시예 2]

[0079] H<sub>1</sub>을 100μm로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일한 조건으로 했다. 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 양호한 결과였다. 실시예 2에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0080] [실시예 3]

[0081] 에어 토출 유량을 1m 폭당 1600NL/min으로 증대시킨 것 이외에는 실시예 2와 동일한 조건으로 했다. 실시예 2와 비교하여 토출 에어의 흐트러짐이 발생했지만, 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 양호한 결과였다. 실시예 3에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0082] [실시예 4]

- [0083] 액 유지면의 형상을 말단 좁아짐 형상으로 변경한 것 이외에는 실시예 2와 동일한 조건으로 했다. 폭 방향으로 복수 있는 도포액 토출구 중, 일부의 토출구로부터 나오는 도포액이 액 유지면 형성 부재에 얽혀버리게 되었지만, 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 양호한 결과였다. 실시예 4에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0084] [실시예 5]
- [0085] 액 유지면의 형상을 말단 넓어짐 형상으로 변경한 것 이외에는 실시예 2와 동일한 조건으로 했다. 폭 방향으로 복수 있는 도포액 토출구 중, 일부의 토출구로부터 나오는 도포액이 노즐 최선단부까지 유지할 수 없어서 도포 액적화되어 버렸지만, 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 좋은 결과였다. 실시예 5에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0086] [실시예 6]
- [0087] H1을 200 $\mu$ m, L2를 100 $\mu$ m, 액 유지면의 형상을 직교, 에어 토출 유량을 1m 폭당 1200NL/min의 조건에서 평가를 했다. 평균 액적 직경, 도포막 두께 균일성 모두 양호한 결과였다. 실시예 6에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0088] H1을 0 $\mu$ m로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일한 조건으로 했다. 도포 액적의 평균 직경이 큰 결과가 되고, 또한 평균 직경이 크기 때문에 도포막에 입상의 얼룩이 생겨 도포막 균일성은 낮았다. 비교예 1에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0089] [비교예 2]
- [0090] H1을 20 $\mu$ m로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일한 조건으로 했다. 비교예 1과 마찬가지로 도포 액적의 평균 직경이 큰 결과가 되고, 또한 평균 직경이 크기 때문에 도포막에 입상의 얼룩이 생겨 도포막 균일성은 낮았다. 비교예 2에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0091] [비교예 3]
- [0092] H1을 150 $\mu$ m로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일한 조건으로 했다. 토출 에어가 액 유지면 형성 부재에 충돌하기 때문에, 토출 에어의 흐름이 흐트러져서 도포막 균일성이 낮았다. 비교예 3에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0093] [비교예 4]
- [0094] H1을 100 $\mu$ m로 변경한 것 이외에는 실시예 6과 동일한 조건으로 했다. 도포 액적의 평균 직경이 큰 결과가 되고, 또한 평균 직경이 크기 때문에 도포막에 입상의 얼룩이 생겨 도포막 균일성은 낮았다. 비교예 4에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0095] [비교예 5]
- [0096] H1을 300 $\mu$ m로 변경한 것 이외에는 실시예 6과 동일한 조건으로 했다. 토출 에어가 액 유지면 형성 부재에 충돌하기 때문에, 토출 에어의 흐름이 흐트러져 도포막 균일성이 낮았다. 비교예 5에 있어서의 설정 조건 및 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0097] 상기 실시예에 의해, 도포 액적이 미세화되어 도포막 균일성이 향상되는 것이 확인되고, 본 발명의 유효성이 확인되었다.
- [0098] (산업상 이용가능성)
- [0099] 본 발명은 토출 에어 유량을 작게 한 경우라도 미세 도포 액적을 형성할 수 있고, 광폭 기재에 얇은 도포막을 균일하게 형성할 수 있는 슬롯형 스프레이 노즐, 도포 장치 및 도포막을 구비한 부재의 제조 방법으로서 유효하다.

**부호의 설명**

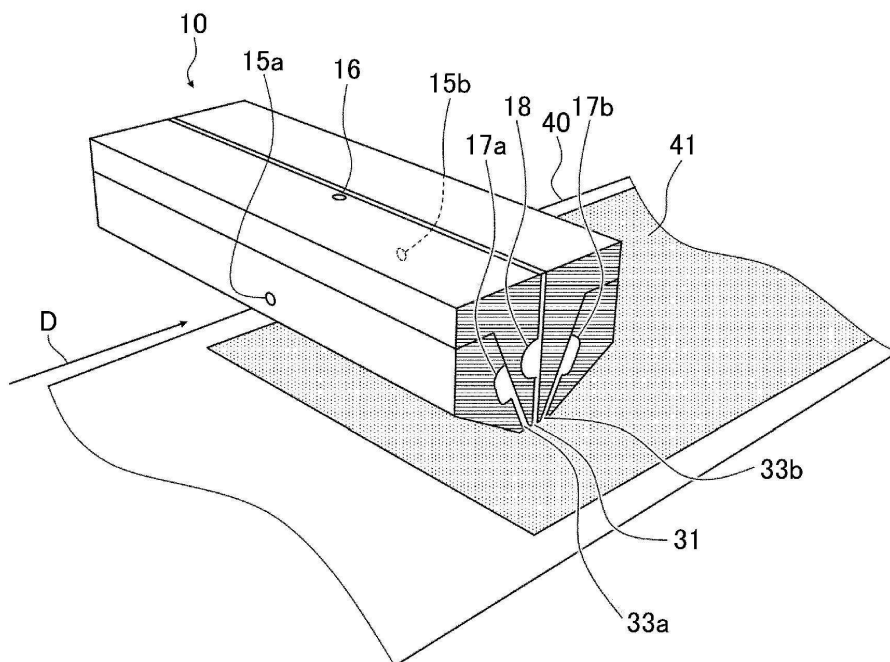
- [0100] 10 스프레이 노즐
- 12 빗살 형상 심
- 13a, 13b 내부 노즐 블록

- 14a, 14b 외측 노즐 블록
- 15a, 15b 에어 공급구
- 16 도포액 공급구
- 17a, 17b 에어 매니폴드
- 18 도포액 매니폴드
- 31 도포액 토출구
- 33a, 33b 에어 토출구
- 34 액 유지면 형성 부재
- 35L, 35R 액 유지면
- 36L, 36R 노즐 최선단부
- 37 도포액 고임
- 38 도포액 토출구 선단부
- 40 기재
- 41 도포막
- 42 도포 액적
- 43 도포막을 구비한 기재
- 60 스프레이 도포 장치
- 61 피드 롤
- 70 공급 수단
- 71 도포액 탱크
- 72 정량 펌프
- 73 도포액 배관
- 74 가압 에어원
- 75 압력 조정 밸브
- 76 에어 배관
- 77 분기관
- 80 도포 수단
- 81 백업 롤
- 82 부스
- 83 배액 회수 탱크
- 84 감압 수단
- 85 입구 개구부
- 86 출구 개구부
- 87 하부 개구부
- 88 부스 경사면
- 89 배부 개구부

- 90 흡기관
- D 반송 방향
- F 도포액
- G 토출 에어
- H1 액 유지면의 토출 방향 길이
- H3 빗살 형상 심의 높이
- H4 내측 블록의 높이
- L1 도포액 토출구 간극
- L2 도포액 토출구와 에어 토출구의 간격
- L3 에어 토출구 두께
- P 도포액 토출구 배열 피치
- S 빗살 형상 심의 두께 방향으로부터 관찰할 수 있는 면
- Va, Vb 토출 에어의 가상 연장선
- W1 도포액 토출폭
- W2 도포액 토출구 폭
- W3 에어 토출폭
- X1 타력 위치
- X2a, X2b 액 유지 부재에 토출 에어가 충돌하는 점
- θ 에어 토출각

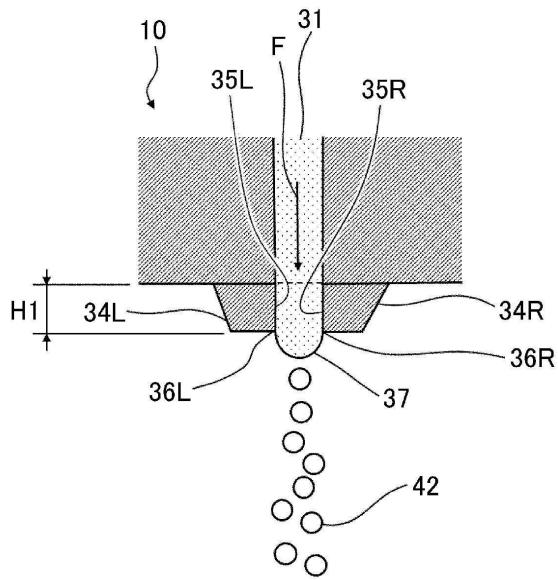
**도면**

**도면1**

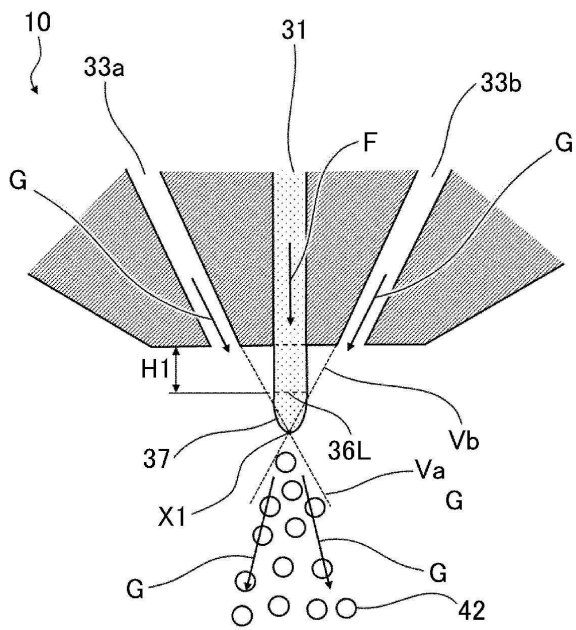




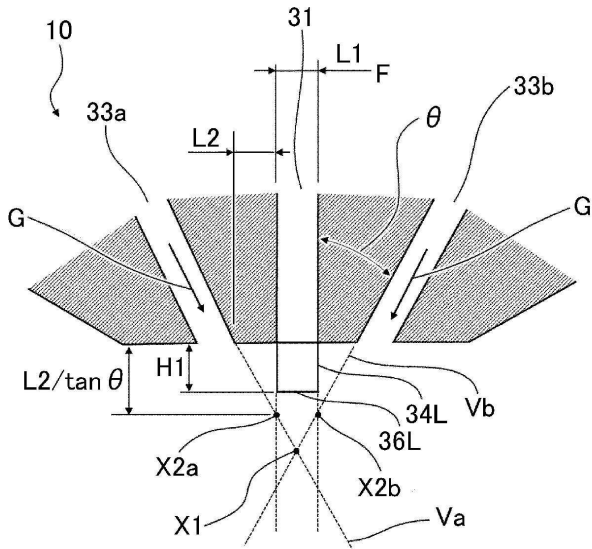
도면3b



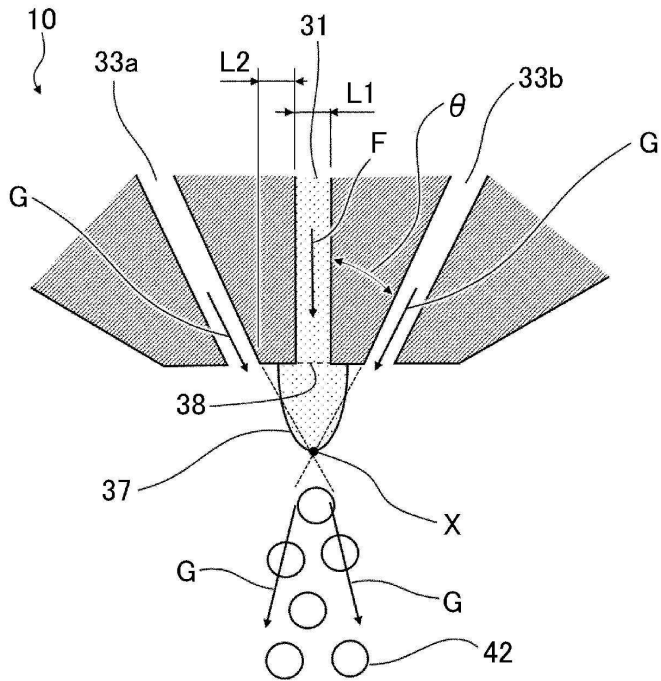
도면4a



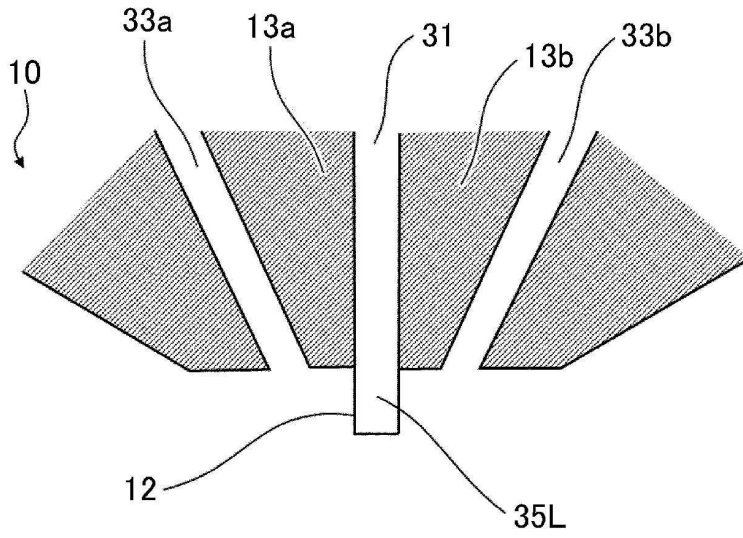
도면4b



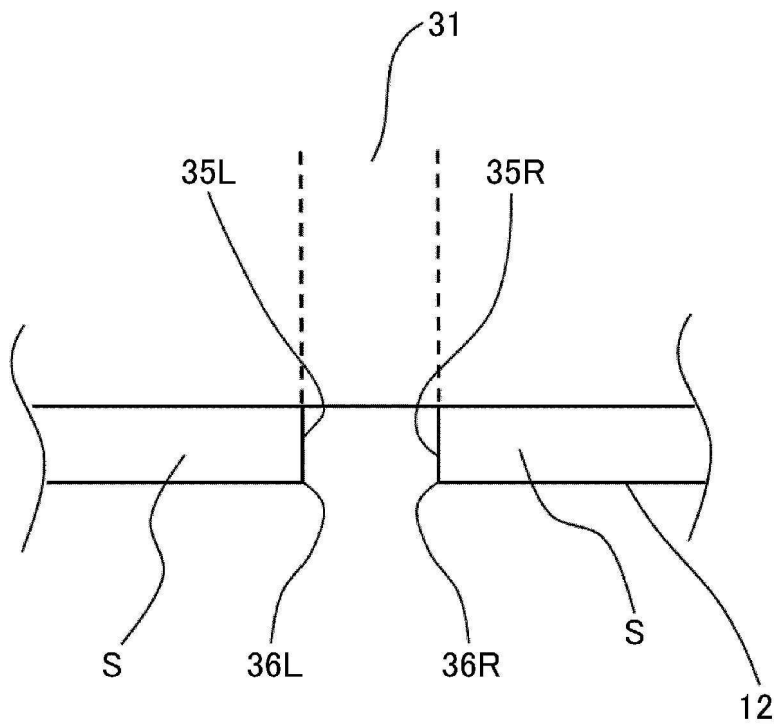
도면5



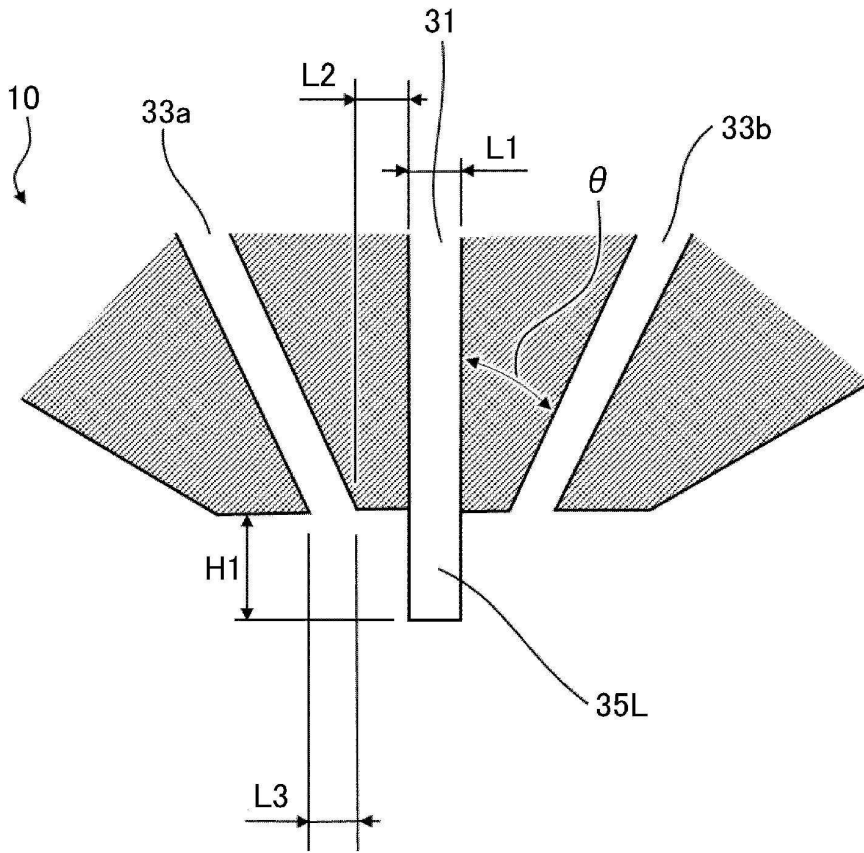
도면6a



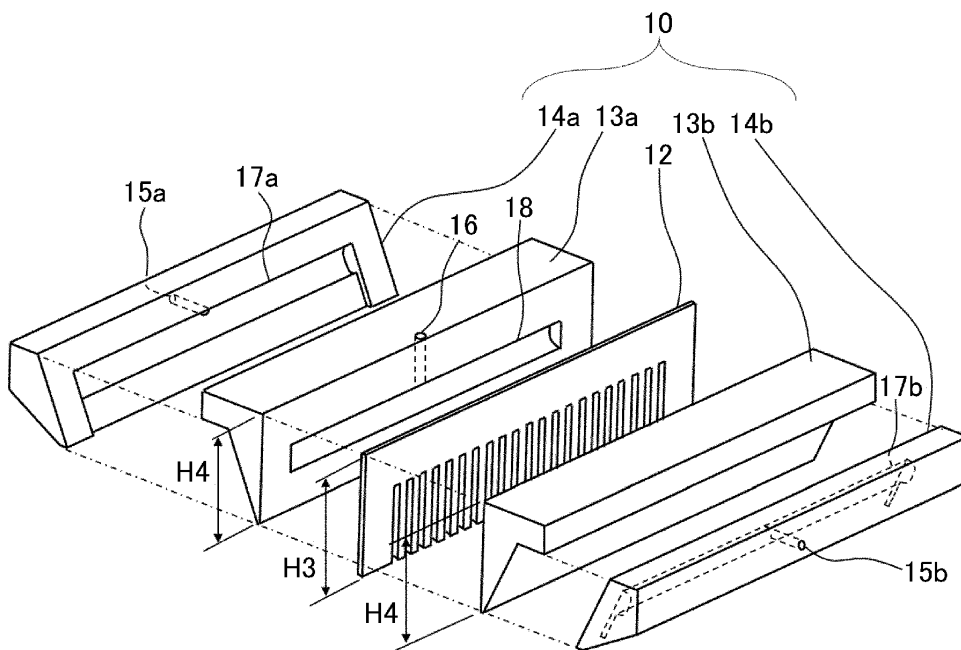
도면6b



도면7



도면8



도면9

