(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053616
(43) 공개일자 2017년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 5/02 (2006.01) *B05C 11/10* (2006.01)
B05D 1/26 (2006.01) *H01M 4/04* (2006.01)
H01M 4/139 (2010.01) *H01M 4/62* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05C 5/0258 (2013.01)
B05C 11/1034 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7004097
(22) 출원일자(국제) 2015년08월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년02월14일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/001633
(87) 국제공개번호 WO 2016/037674
국제공개일자 2016년03월17일
(30) 우선권주장
10 2014 112 977.6 2014년09월09일 독일(DE)

(71) 출원인
칼스루헤 인스티투트 퓌어 테흐놀로기
독일 칼스루헤 카이저슈트라쎄 12 (우: 76131)
(72) 발명자
샤르퍼 필립
독일, 에겐슈타인-레오폴트샤펜 76344, 브뤼쎌러 링 93
슈미트 마르셀
독일, 칼스루헤 76135, 울란트슈트라쎄 12
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강명구

전체 청구항 수 : 총 7 항

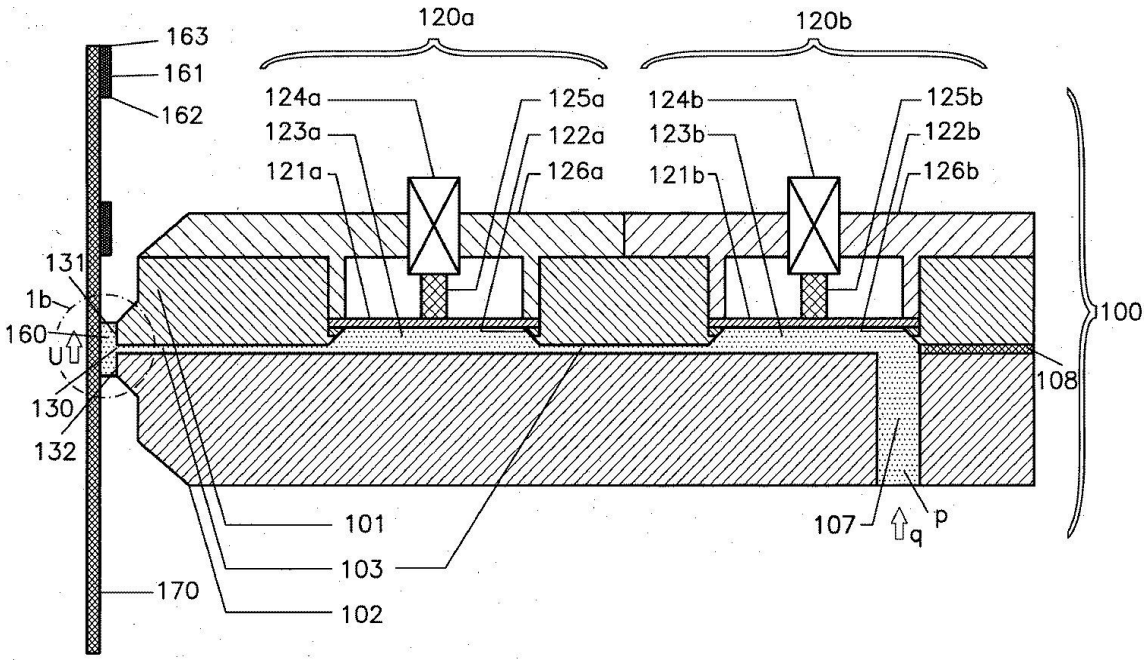
(54) 발명의 명칭 **간헐적 코팅을 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 장치에 대해 이송 방향(U)으로 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 장치에 관한 것이며, 상기 장치는 적어도 두 개의 노즐 조들을 가진 노즐 몸체를 포함하고, 상기 노즐 조들사이에 절단부를 가진 삽입 필름이 제공되며, 상기 삽입 필름의 절단부는 상기 노즐 몸체내에서 노즐 슬롯을 형성하고, 상기 기질의 이송 방향

(뒷면에 계속)

대 표 도



(U)에 대해 횡 방향으로 연장되고 상기 기질에 대해 평행하게 배열된 상기 노즐 슬롯이 출구 갭에서 끝나며, 상기 출구 갭은 상기 노즐 슬롯에 의해 공급 채널과 유동 연결되고, 적어도 한 개의 노즐 조가 적어도 두 개의 개구부들을 가지며 상기 개구부들은 상기 공급 채널 및 출구 갭사이에서 직렬로 상기 노즐 슬롯속으로 형성되고, 각각의 개구부는 탄성 변형가능한 요소에 의해 상기 노즐 슬롯을 향하여 유체 밀봉 상태로 밀폐되며, 각각의 탄성 변형가능한 요소는 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯내에서 코팅 물질과 작동하며 연결되고 다른 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯을 향해 액츄에이터와 작동하며 연결되며, 상기 노즐 조의 개구부들이 상기 공급 채널로부터 상기 출구 갭까지 코팅 물질의 유동 방향(q)을 따라 연속적으로 배열된다.

(52) CPC특허분류

B05C 11/1047 (2013.01)
B05D 1/26 (2013.01)
H01M 4/0404 (2013.01)
H01M 4/0419 (2013.01)
H01M 4/139 (2013.01)
H01M 4/622 (2013.01)

(72) 발명자

샤벨 빌헬름

독일, 칼스루헤 76229, 암 그롤렌버그 4

디엠 랄프

독일, 칼스루헤 76131, 두르라처 알레 13

명 세 서

청구범위

청구항 1

장치에 대해 이송 방향(U)으로 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 장치로서,

적어도 두 개의 노즐 조(101,102)들을 가진 노즐 몸체(100)를 포함하고, 상기 노즐 조(101,102)들사이에 절단부를 가진 삽입 필름(108)이 제공되며, 상기 삽입 필름(108)의 절단부는 상기 노즐 몸체(10)내에서 노즐 슬롯(103)을 형성하고, 상기 기질(170)의 이송 방향(U)에 대해 횡 방향으로 연장되고 상기 기질(170)에 대해 평행하게 배열된 상기 노즐 슬롯(103)이 출구 갭(130)에서 끝나며, 상기 출구 갭(130)은 상기 노즐 슬롯(103)에 의해 공급 채널(107)과 유동 연결되고, 적어도 한 개의 노즐 조(101,102)가 적어도 두 개의 개구부(123a,123b)들을 가지며 상기 개구부들은 상기 공급 채널 및 출구 갭(130)사이에서 직렬로 상기 노즐 슬롯(103)속으로 형성되고, 각각의 개구부는 탄성 변형가능한 요소(121a,121b)에 의해 상기 노즐 슬롯(103)을 향하여 유체 밀봉 상태로 밀폐되며, 각각의 탄성 변형가능한 요소(121a,121b)는 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯(103)내에서 코팅 물질과 작동하며 연결되고 다른 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯(103)을 향해 액츄에이터(124a,124b)와 작동하며 연결되며, 상기 노즐 조(101,102)의 개구부(123a,123b)들이 상기 공급 채널(107)로부터 상기 출구 갭(130)까지 코팅 물질의 유동 방향(q)을 따라 연속적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 노즐 조(101,102)들 사이에 격실 판(104)이 배열되고, 절단부를 가진 삽입 필름(108)이 각 노즐 조(101,102) 및 격실 판(104)사이에 제공되며, 관련 삽입 필름(108,108b)이 각 경우에 노즐 몸체(200)내에서 노즐 슬롯(103,103b)을 형성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 삽입 필름(108)의 두께는 0.01㎜ 내지 3.00㎜인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 개구부(123a,123b)는 하나의 노즐 조(101)에만 배열되고 마주보는 노즐 조(102)는 개구부를 가지지 않는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항을 따르는 장치를 이용하여 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 방법에 있어서,

이동한 체적 유동(q)는 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지되고 상기 방법은

a) 노즐 슬롯(103)을 통해 상기 공급 채널(107)로부터 출구 갭(130)까지 코팅 물질을 연속적으로 공급하는 단계,

b) 액츄에이터(124a)를 비활성화시켜서 개구부(123a)내에서 가요성 요소(121a)를 언로딩(unloading)하는 단계,

c) 액츄에이터(124b)를 활성화시켜서 개구부(123b)내에서 가요성 요소(121b)를 동시에 로딩(loading)하는 단계,

d) 액츄에이터(124a)를 활성화시켜서 개구부(123a)내에서 가요성 요소(121a)를 로딩하는 단계,

e) 액츄에이터(124b)를 비활성화시켜서 개구부(123b)내에서 가요성 요소(121b)를 언로딩하는 단계를 포함하는

것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제2항 또는 제3항을 따르는 장치를 이용하여 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 방법에 있어서,

이동한 체적 유동(q_a,q_b)는 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지되고 상기 방법은,

a) 노즐 슬롯(103)을 통해 상기 공급 채널(107a,107b)로부터 출구 갭(130a,130b)까지 코팅 물질을 연속적으로 공급하는 단계,

b) 액츄에이터(124a,124c)를 비활성화시켜서 개구부(123a,123c)내에서 가요성 요소(121a,121c)를 언로딩하는 단계,

c) 액츄에이터(124b,124d)를 활성화시켜서 개구부(123b,123d)내에서 가요성 요소(121b,121d)를 동시에 로딩하는 단계,

d) 액츄에이터(124a,124c)를 활성화시켜서 개구부(123a,123c)내에서 가요성 요소(121a,121c)를 로딩하는 단계,

e) 액츄에이터(124b,124d))를 비활성화시켜서 개구부(123b,123d)내에서 가요성 요소(121b,121d)를 동시에 언로딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제2항 또는 제3항을 따르는 장치를 이용하여 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 방법에 있어서,

이동한 체적 유동(q_a,q_b)는 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지되고 상기 방법은,

a) 노즐 슬롯(103a,103b)을 통해 상기 공급 채널(107a,107b)로부터 출구 갭(130a,130b)까지 코팅 물질을 연속적으로 공급하는 단계,

b) 액츄에이터(124a)를 비활성화시켜서 개구부(123a)내에서 가요성 요소(121a)를 언로딩하는 단계,

c) 액츄에이터(124b)를 활성화시켜서 개구부(123b)내에서 가요성 요소(121b)를 동시에 로딩하는 단계,

d) 액츄에이터(124c)를 활성화시켜서 개구부(123c)내에서 가요성 요소(121c)를 로딩하는 단계,

e) 액츄에이터(124d))를 비활성화시켜서 개구부(123d)내에서 가요성 요소(121d)를 동시에 언로딩하는 단계

f) 액츄에이터(124c)를 비활성화시켜서 개구부(123c)내에서 가요성 요소(121c)를 언로딩하는 단계,

g) 액츄에이터(124d)를 활성화시켜서 개구부(123d)내에서 가요성 요소(121d)를 동시에 로딩하는 단계,

h) 액츄에이터(124a)를 활성화시켜서 개구부(123a)내에서 가요성 요소(121a)를 로딩하는 단계,

e) 액츄에이터(124b)를 비활성화시켜서 개구부(123b)내에서 가요성 요소(121b)를 동시에 언로딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동하는 기질(substrate)의 간헐적 코팅을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일본 공개 특허 출원 제JP 2001 191 005A 호는 연속적으로 이동하는 몸체에 접착제를 간헐적으로 도포하기 위한 장치를 공개한다. 상기 문헌에는, 핫멜트(hot melt)를 노즐에 공급하여 연속적으로 이동하는 기질에 핫멜트를 도포하는 방법이 공개된다. 코팅이 생성되지 않을 때 노즐로 핫멜트의 공급이 중단되는 것이 공개된다. 이 공정

을 반복함으로써, 기질이 간헐적으로 코팅된다.

[0003] 선택적으로, 간헐적인 코팅은 코팅에 대한 각각의 중단작용에 의해 노즐과 기질 사이의 코팅 간격(coating gap)을 증가시켜서 형성된다. 그러나, 여전히 발생하는 코팅 물질의 지나간 흔적(wake)은 노즐 립(nozzle lip)을 젖게 하고, 따라서 기질(어레스터 필름)(arrester film)에 다시 접근될 때 과도하게 높은 개시 변부(start edge)를 초래한다.

[0004] 상기 방법의 또 다른 단점은 노즐의 이동 및 기질상에 습식 노즐 립의 배열이 기질내에서 진동을 야기하고, 따라서 노즐 립과 기질 사이의 이격거리에 영향을 미친다는 것이다. 따라서, 연속적인 습식 필름 두께를 달성하는 것이 불가능하다.

[0005] 리튬 이온 2차 전지는 복수 개의 전기 화학 셀의 배열을 기초로 한다. 상기 전기 화학 셀의 전극은 각각 전기 화학 셀이 작동하는 동안 리튬 이온이 전극으로 삽입되는 활성 물질을 포함한다. 리튬 함유 산화물 화합물, 바람직하게 LiCoO2, LiFePO4, LiNi1/3Co1/3Mn1/3O2(NCM) 또는 LiNi0.8Co0.15Al0.05O2(NCA), 메조포러스 산화 티타늄(mesoporous titanium oxide)이 음의 전극(음극)에서 이용되고, 도전성 카본 블랙, 카본 블랙, 흑연 등이 양의 전극(양극)에서 이용된다.

[0006] 문헌 제 DE 10 2004 012 476 A1호는, 적절한 코팅 물질 및 그 제조 방법을 공개하고, 상기 문헌은 본원에서 참고로 인용된다.

[0007] 본 출원에서 제안된 코팅 방법에 의하면, 양극 및 음극의 코팅 화합물 (코팅 물질)에서 요구되는 중합체 결합제(polymer binder)는, 예를 들어 N- 메틸 피롤리 돈(N-methyl pyrrolidone)(NMP) 중의 5-10 % 플루오로 탄성 중합체 단독 중합체 또는 공중 합체에 용해되고, 폴리머 용액은 리튬과 삽입될 수 있는 금속 산화물(도전성 카본 블랙, 카본 블랙, 흑연 등)과 같은 음극으로 특정되거나 양극으로 특정된 첨가제와 혼합되어 분산된다. 이어서, 상기 분산액이 기질, 이 경우에는 전류 콜렉터(colleter) 또는 박막 코팅(film-coating)에 의해 포일, 스트립, 메쉬 등과 같은 콜렉터 몸체에 도포된다.

[0008] 선택적으로, 음극 측부에서 폴리 불화 비닐 리덴(polyvinylidene fluoride) 및 양극 측부에서 스티렌 부타디엔 고무(styrene butadiene rubber)를 결합제(binder)로서 이용하여 기계적 강도를 향상시키고, 도전성 카본 블랙을 제공하여 전기 전도도(electrical conductivity)를 높이는 것도 가능하다. 따라서, 활성물질이 용제를 이용하고 카르복시메틸 셀룰로오스(carboxymethyl cellulose)를 증점제(thickener)로 사용하여 페이스트(코팅 물질) 형태를 가진 금속 어레스터 재료 또는 기질에 도포된다.

[0009] 다공성 미립자 층 형태(morphologies)가 가지는 낮은 전기 전도도 때문에, 도포된 전극 층(습윤 필름)은 부적절한 방출 속도 특성을 가진다. 전기적 수집 용량을 증가시키기 위해, 도전성 기질 (콜렉터 몸체, 전극)에 도포되는 도포된(applied) 전극 층은 가능한 한 얇게 만들어야 한다. 바람직하게는, 10㎛(고출력) 내지 850㎛ (고 커패시턴스)의 메니스커스(menisci)의 습윤 필름 두께가 요구된다.

[0010] 슈미트(M. Schmitt) 등의 "리튬이온 전지 전극의 슬롯 다이 가공 - 코팅 윈도우 특성화(Slot-die processing of lithium-ion battery electrodes - Coating window characterization)", 화학 공학 및 가공: 프로세스 인텐시피케이션(Process Intensification), 제68권, 2013년 6월, 32-37 쪽 및 M. 슈미트 씨 등의, "리튬 이온 전지 전극의 슬롯 다이 코팅", "줄(stripe) 및 패턴 코팅에 대한 변부 효과 문제에 대한 조사", 코팅 기술 및 연구 저널, 2014년 1월, 11권 1호, 57-63쪽에 의하면, 슬롯구조의 노즐을 사용하여 포일 전극을 코팅하기 위한 방법 및 적절한 장치의 기하학적 치수와 관련하여 이 방법을 수행하기 위한 최적의 작동 조건이 설명되고 본원에서 참고한다.

[0011] 층 또는 코팅 부분에 대한 정확한 (필름) 개시 변부들 및 (필름) 단부 변부를 구하기 위해, 문헌 제 DE 10 246 327 A1 호에 의하면, 공급 채널을 차단 (폐쇄)한 후에 코팅 물질을 수축시키는 것이 이미 공지되어있다. 상기 효과를 "스너프 백(snuff-back)"이라고 한다. 차단 수단의 하류 및 유출구의 상류위치에서, 코팅 물질은 정지하고 원래의 유동방향과 반대로 음압에 의해 후방으로 이동한다.

[0012] 문헌 제 US 2002/0017238 A1 호에 의하면, 간헐적인 코팅을 움직이는 기질에 도포하는 장치가 공개되고, 상기 코팅의 간헐적인 중단은 출구의 상류위치에서 스너프 백 효과와 관련하여 차단 수단에 의한 폐쇄에 의해 발생되는 것이 아니라 오히려 스너프 - 백 효과(snuff-back effect)와 관련하여 슬롯 구조의 노즐이 가지는 내부 체적의 변화에 의해 발생된다. 상기 내부 체적의 변화는 가요성 요소를 능동적으로 앞뒤로 이동시키는 노즐 조(nozzle jaws)의 조정 유닛(adjustment unit)에 의해 발생한다. 상기 능동적인 체적 증가는 흡인 효과를 유발하여 스너프 - 백 (snuff-back)이 출구 간격의 코팅 물질에 작용한다. 따라서, 코팅 물질에 존재하는 유동 방향과

전단 응력(T)의 방향이 반전된다. 기질에 도포되기 전에, 문헌 제 DE 10 246 327호에 의하면, 코팅 물질은 음압 또는 가요성 부피를 가지는 공동내에 일시적으로 저장된다. 이후 상기 저장된 코팅 물질은 후속 코팅 사이클 동안 도포된다.

[0013] 그러나, 결과적으로, 바람직하지 않은 압력 변동 또는 압력 스파이크(pressure spikes)가 시스템내에 발생하고, 정확하게 코팅 공정이 개시될 때 결함을 발생시키는 것으로 나타났다. 압력 스파이크는 차단 수단(밸브)의 갑작스런 개방에 의해 발생한다. 공동(cavity)에 저장된 코팅 물질이 이동한(displaced) 체적 유동으로 다시 공급될 때 가요성 내부 체적의 감소는, 노즐 슬롯내에 정해지지 않은 입력 유동을 형성하게 만든다. 이것은, 상기 이동한 체적 유동이 가지는 전단 응력(T)이 상기 스너프 백 효과에 의해 방해되는(held back) 부분적인 체적 유동의 방향과 다른 방향을 가지기 때문이다. 따라서, 상기 방해되는 부분 체적 유동의 전단 응력이 가지는 방향은 변화하여 노즐 출구를 향해 충분히 높은 고정 전단 작용 또는 전단 응력을 형성한다. 따라서, 유입 유동은 충분히 현저하지 못하며, 형성된 코팅위에 불필요한 횡 방향 또는 종 방향 줄무늬들이 발생한다.

[0014] 또한, Li 이온 전지 셀을 위한 전극 층을 제조하기 위해 코팅 물질의 유동 및 가공 특성은 장치 및 방법의 구성에서 중요하다. 여기서 100,000 s^{-1} 에 이르는 코팅 물질의 전단 속도($\dot{\gamma}$)가 형성된다. 상기 전단 속도는 인접한 두 개의 액체층들사이의 속도 차와 액체층들 사이의 이격거리의 비율로부터 계산된다. 수학적으로 상기 전단 속도는 속도 장의 구배(gradient)이다.

[0015] 상기 코팅 물질은 가소성(pseudoplastic)을 가지거나 전단 - 시닝(shear thinning)에 따라 거동하기 때문에, 전단 속도는 본 출원에서 이용되는 코팅 물질에 대해 매우 중요하다. 따라서 체적 유량은 최소 전단 응력 Tf(유동 한계)를 초과하는 전단 응력(T)이 작용할 때에만 발생한다.

[0016] 선행 기술로에 공개된 장치의 또 다른 문제점은, 순차적인 코팅부(sequential coatings)들을 간헐적으로만 도포한다는 것이다. 복수 개의 층들을 서로 아래위에 동시에 도포하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 따라서, 본 발명의 목적은 정확한 필름 변부를 제공하면서 일정한 습식 필름 두께를 가지며 이동 기질의 간헐적인 코팅을 제공하여 종래 기술에 공개된 문제점 및 한계를 극복하는 장치 및 방법을 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기 목적은, 정확한 필름 개시 변부들 및 필름 단부 변부의 생산과 관련하여 상기 목적을 위해 청구항 제1항의 특징을 가지고 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 장치 및 상기 목적을 위해 각각의 청구항 제5, 제6 및 제7항을 따르는 방법의 단계들에 의해 달성된다. 상기 장치 및 방법의 실시예 및 선호되는 실시예들이 종속항에 제공된다.

[0019] 상기 목적을 달성하기 위해, 적어도 두 개의 노즐 조들을 가진 노즐 몸체를 포함한 장치가 제안된다. 상기 마주보는 노즐 조들사이에 절단부를 가진 삽입 필름이 제공된다. 상기 삽입 필름의 절단부는 상기 노즐 몸체내에서 노즐 슬롯을 형성한다. 상기 노즐 슬롯이 노즐 몸체의 출구 갭으로서 상기 기질의 이송 방향(U)에 대해 횡 방향으로 연장되고 상기 기질에 대해 평행하게 배열되며 끝나며, 상기 출구 갭은 상기 노즐 슬롯에 의해 공급 채널과 유동 연결된다. 적어도 한 개의 노즐 조가 적어도 두 개의 개구부들을 가지며, 상기 개구부들은 각각 커버 및 밀봉 요소와 연결된 탄성 변형가능한 요소에 의해 상기 노즐 슬롯 및 외측부를 향해 밀폐된다. 각각의 탄성 변형가능한 요소는 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯내에서 코팅 물질과 연결되고 다른 한쪽 측부에서 상기 노즐 슬롯을 향해 액츄에이터와 연결된다. 상기 노즐 조의 개구부들이 상기 공급 채널로부터 상기 출구 갭까지 코팅 물질의 유동 방향(q)을 따라 연속적으로 배열된다.

[0020] 청구항 제5항에 의하면, 이동하는 기질을 간헐적으로 코팅하기 위한 방법이 하기 단계들을 포함하고, 코팅 물질의 이동한 체적 유동(q)는 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지된다. 코팅 물질이 펌프를 이용하여 노즐 슬롯(103)을 통해 상기 공급 채널로부터 출구 갭까지 일정한 이동 체적 유동(q)으로 이동한다. 관련 액츄에이터의 하중 또는 반대 하중을 감소시켜서 상기 출구 갭과 가장 가까운 가요성 요소가 언로딩(unloading)되고 (제1 스위치 위치) 관련 액츄에이터를 반대 하중을 증가시켜서 상기 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소를 동시에 로딩(loading)하여(제2 스위치 위치) 상기 코팅 물질은 상기 기질에 대한 도포작용이 중단된다. 상기 액츄에이터(들)의 로딩 및 언로딩이 여기서 스위칭 상태(switching state)라고 언급되며, 각각의 스위칭 상태에서

상기 액츄에이터에 의해 상기 가요성 요소상에 가해지는 하중의 방향은 변화하지 않지만 가해지는 하중의 크기가 변화할 뿐이다. 관련 액츄에이터의 반대 하중이 증가하여 상기 출구 갭과 가장 가까운 가요성 요소가 로딩되고 관련 액츄에이터를 반대 하중을 감소시켜서 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소가 언로딩되어 상기 기질에 대한 상기 코팅 물질의 도포작용이 재개된다.

[0021] 청구항 제4항에 의하면, 이동하는 기질의 간헐적인 코팅 방법은 하기 단계들로 이루어지며, 코팅 물질들 또는 코팅 물질의 이동한 체적 유동(q_a 및 q_b)는 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지된다. 코팅 부분들은 중첩된다.

[0022] 하나 또는 두 개의 펌프에 의해 코팅 물질 또는 코팅 물질(A,B)은 관련 공급 채널로부터 관련 노즐 슬롯을 통해 해당 출구 갭까지 이동(displaced)한다.

[0023] 관련 액츄에이터의 반대 하중의 감소 및 각 출구 갭과 가장 가까운 가요성 요소를 동시에 언로딩하고(제1 스위치 위치), 관련 액츄에이터의 반대 하중의 증가 및 각 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소들을 동시에 로딩하여(제2 스위치 위치) 상기 기질에 대한 상기 코팅 물질들(A,B) 또는 코팅 물질의 도포작용이 중단된다.

[0024] 관련 액츄에이터의 반대 하중이 증가하여 상기 각 출구 갭과 가장 가까운 가요성 요소가 동시에 로딩되고 관련 액츄에이터의 반대 하중을 감소시켜서 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소가 동시에 언로딩되어 상기 기질에 대한 상기 코팅 물질들 또는 코팅 물질의 도포작용이 재개된다.

발명의 효과

[0025] 청구항 제5항에 의하면, 이동하는 기질의 간헐적인 코팅 방법은 하기 단계들로 이루어지며, 코팅 물질들 또는 코팅 물질의 이동한 체적 유동(q_a 및 q_b)은 상기 방법의 모든 단계들에 걸쳐서 일정하게 유지된다. 코팅 부분들은 중첩되지 않는다.

[0026] 펌프에 의해 코팅 물질 또는 코팅 물질들이 관련 공급 채널로부터 관련 노즐 슬롯을 통해 해당 출구 갭까지 이동한다.

[0027] 관련 액츄에이터의 반대 하중의 감소 및 출구 갭과 가장 가까운 노즐 조 내부의 가요성 요소를 언로딩하고(제1 스위치 위치), 관련 액츄에이터의 반대 하중의 증가 및 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소들을 동시에 로딩하여(제2 스위치 위치) 상기 기질에 대한 상기 노즐 갭을 통한 코팅 물질의 도포작용이 중단된다.

[0028] 동시에, 마주보는 노즐 조내에서, 관련 액츄에이터의 반대 하중이 증가하여 상기 출구 갭과 가장 가까운 가요성 요소가 로딩되고(제2 스위치 위치) 관련 액츄에이터의 반대 하중을 감소시켜서 공급 채널과 가장 가까운 가요성 요소가 동시에 언로딩되어(제1 스위치 위치) 상기 기질에 대한 상기 코팅 물질의 도포작용이 수행된다.

[0029] 계속해서 상기 방법은 반대 시퀀스에 따라 반복된다.

도면의 간단한 설명

[0030] 하기 설명에서 본 발명은 실시예 및 도면들을 참고하여 더욱 상세하게 설명된다.

도 1a는 코팅 단계 동안 가변 내부 체적을 가지고 간헐적 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도.

도 1b는 출구 갭에서 기하학적 비율들을 개략적으로 도시하는 도면.

도 1c는, 중단(interruption) 단계가 개시되는 동안, 가변 내부 체적을 가진 간헐적인 코팅을 위한 본 발명에 따른 장치를 도시한 개략도.

도 1d는 중단 단계가 종료하거나 코팅 단계가 개시되는 동안 가변적인 내부 체적을 가지며 간헐적 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도.

도 2a는 이중 갭(double gap)을 포함하고 가변 내부 체적을 가진 간헐적인 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도.

도 2b는 이중 갭을 포함하고 본 발명에 따른 장치의 출구 갭에서 기하학적 비율을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 하기 설명에서, 본 발명은 도시된 발명의 구성 및 일부 경우들에서 작동 모드에 관하여 도면들을 참고하여 설명

된다.

[0032] 도 1a는 코팅 단계 동안 가변 내부 체적을 가지고 간헐적 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도이다.

[0033] 도 1a는 가변 내부 체적을 가지고 간헐적 코팅을 위한 본 발명의 장치(100)를 도시한 단면도이다. 노즐 슬롯(103)은(도면에 도시되지 않는) 절단부(cut-out) 를 가진 삽입 필름(108)에 의해 2개의 노즐 조(nozzle jaws)(101,102)들사이에서 조정된다. 상기 삽입 필름(108)은 상기 노즐 조(101,102)의 전체 길이 및 폭에 걸쳐 연장되고 바람직하게 0.01 내지 3.00 ㎜, 바람직하게 0.05 ㎜ 내지 1.0㎜, 특히 바람직하게 0.3㎜ 내지 0.5㎜의 두께를 갖는 금속으로 제조된다. 조립체내에서, (도면에 도시되지 않는) 절단부는 공급채널(107)로부터 출구 갭(130)까지 연장되는 공동을 형성한다. 이 경우, 상기 장치의 출구 갭(130)은 기질(170)의 이송 방향(U)에 대해 횡 방향으로 배열되고 기질(170)과 평행하게 배열된다.

[0034] 노즐 출구(130)의 상류 위치에서, 노즐 조(101)내에 개구부(123)가 제공되고, 상기 개구부(123)내에 조절유닛(120a)이 포함된다. 배열은 가요성 요소(121a)를 포함하고, 상기 가요성은 항복(yielding)되거나 구부러질 수 있는(bendable) 것을 의미하며 상기 가요성 요소는 밀봉 요소(122a), 액츄에이터(124a), 관련 평면 부착부(125a) 및 커버(126a)와 연결된다. 이를 위해, 탄성변형 가능한 가요성 요소(121a)는 상기 밀봉 요소(122a) 및 커버(126a)에 의해 개구부(123a)의 변부 영역들에서 노즐 조(101)내의 러그(lug)상의 제 위치로 고정되고 밀봉된다. 상기 노즐 슬롯(103)의 높이, 따라서 노즐 슬롯(103)의 전체 체적은 탄성변형 가능한 가요성 요소(121a)에 의해 변화될 수 있다. 가요성 요소(121a)의 변형 및 노즐 슬롯(103) 내의 가변 체적의 변형을 감시하기 위해, (도면에 도시되지 않는) 적절한 센서 시스템이 커버(126a)속에 일체로 구성된다.

[0035] 상기 가요성 요소(121a)의 중앙 영역에 액츄에이터(124a)가 설치된다. 상기 액츄에이터(124a)는 부착부(125a)에 의해 상기 가요성 요소(121a)와 접촉하고, 이에 따라 가요성 요소(121a)의 변형을 제어할 수 있다. 공급 펌프(feed pump)의 하중이 상기 노즐 슬롯으로부터 가해지는 상기 가요성 요소(121a)가, 상기 액츄에이터(124a)의 카운터 하중 또는 증가하는 카운터 하중에 의해 제 위치(제2 스위치 위치) 및 형상으로 유지되고, 다시 말해 액츄에이터는 가요성 요소(121a)를 노즐 슬롯(130)을 향해 가압하지만, 노즐 슬롯(130)은 이에 따라 수축되지 않는다.

[0036] 추가의 조정 유닛(120b)이 동일한 노즐 조(103)속에 유사하게 일체구성되고, 상기 추가 조정 유닛은 조정 유닛(120b)과 공급 채널(107) 사이에 배열된다. 결과적으로, 상기 노즐 슬롯(130)의 체적이 유사하게 변화할 수 있고, 상기 조절 유닛(120b)에 의해 노즐 슬롯(103)내부의 체적은 증가하지 못 한다. 압력은 연속적으로 떨어지고 상기 노즐 몸체(100) 또는 노즐 슬롯(103) 내에서 상기 공급 채널(107)로부터 출구 갭(130)까지 형성된다. 전단 응력(T)은 노즐 슬롯(103)을 통해 유동 한계(Tf)를 초과한다.

[0037] 도 1b는 출구 갭에서 기하학적 비율들을 개략적으로 도시한다.

[0038] 도 1b는 출구 갭(130)에서 기하학적 비율들을 개략적으로 도시한다. 노즐 슬롯(103)은 기질(170)의 이송 방향(U)에 대해 횡 방향으로 배열되고 기질(170)과 평행하게 배열되며 노즐 몸체(100)의 출구 갭(130)으로서 끝나고, 상기 출구 슬롯(130)은 노즐 슬롯(103)을 통해 공급 채널(107)(도 1a를 참고)과 유동 연결(flow connection)된다. 이 경우, 출구 갭(165)의 폭은 삽입 필름(108)의 두께에 해당하고, 상류위치의 노즐 립(131) 및 하류위치의 노즐 립(132) 사이의 공간을 한정한다. 코팅 공정 동안, 출구 갭(130) 또는 두 개의 노즐 립(131,132) 및 움직이는 기질(170) 사이에 액체 연결부(liquid bridge)(160)가 형성된다. 상기 액체 연결부(165)의 두께는 원하는 습식 필름(wet film)의 두께(164)보다 크다.

[0039] 도 1c는, 중단(interruption) 단계가 개시되는 동안, 가변 내부 체적을 가진 간헐적인 코팅을 위한 본 발명에 따른 장치를 도시한 개략도이다.

[0040] 도 1c는 중단 단계가 개시되는 동안 본 발명에 따른 장치를 개략적으로 도시한다. 이 경우, 액츄에이터(124a)를 비활성화시키면, 가요성 요소(121a)는 시스템 압력(p)의 작용에 의해 간단하게 변형되어 노즐 슬롯(103)의 이 부분에서 체적이 증가하게 된다.

[0041] 추가로 유입되는 코팅 물질은 노즐 슬롯(103)의 가변 체적속으로 포함되도록 이 부분에서 시간 경과에 따라 체적이 증가하는 변화가 설정된다. 동시에, 출구 갭(130)을 향하는 노즐 슬롯(103)내의 압력은 즉시 대략적으로 주위 압력으로 떨어진다. 그 결과, 액체 연결부(160)(도 1b를 참고)가 노즐 슬롯(103)에서 떨어지게(torn off) 된다. 따라서, 출구 갭(130)을 향하는 전단 응력(T)은 유동 한계(Tf)보다 작다. 그러나, 전단 응력 전단 응력(T)은 출구 갭(130)에 대한 방향을 변화시키지 않고 0보다 크다. 동시에, 액츄에이터(124a)를 작동시키면, 상기 가요성 요소(121b)는 변형되어 노즐 슬롯(103)의 변형을 발생시킨다. 그 결과, 노즐 슬롯(103)에 수축이 발생하

여 국소적으로 압력이 상승하게 된다. 따라서, 코팅 물질의 전단 응력(T)은 증가하고 코팅 물질의 유속이 증가한다. 따라서, 국소적인 압력 변동이 발생하여, 국소 유동 속도가 직접적으로 발생되고 코팅 공정을 최적상태로 제어한다.

[0042] 도 1d는 중단 단계가 종료하거나 코팅 단계가 개시되는 동안 가변적인 내부 체적을 가지며 간헐적 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도이다.

[0043] 계속되는 코팅 단계가 개시될 때, 출구 갭(130) 또는 가변 내부 체적은 조정 유닛(120a)에 의해 가요성 요소(121a)의 영역에서 감소된다.

[0044] 코팅 물질 체적의 경미한 변화 및 그에 따른 코팅 물질의 증가된 압력은 코팅 물질의 유동 한계(flow limit)(Tf)를 극복하기에 충분하다. 출구 갭(130) 및 가요성 요소(124a)의 주위 영역 사이에서 노즐 슬롯(103)의 코팅 물질에 여전히 존재하는 전단 응력(T)은 필요한 초기 임펄스를 감소시킨다. 상기 가변 내부 체적은 전체 코팅 단계에 걸쳐 분산되어 연속적으로 감소되거나, 노즐 슬롯(103)이 감소하지만 삽입필름(108)에 의해 설정된 갭 폭(133)보다 작아지지 않도록 가요성 요소(121)가 변형된다.

[0045] 따라서, 상기 가변 내부 체적내에 이미 존재하는 코팅 물질은 이동한 체적 유량(q)으로 공급된다. 결정된 습윤 필름 두께(164)에 대해, 공급된 코팅 물질의 속도는 기질 속도로 조정된다. 따라서, 상기 조정은 시간 경과에 따라 액츄에이터(124a)로부터 발생된 반대 하중의 이동 속도 또는 전파에 의해 발생된다.

[0046] 도 2a는 이중 갭(double gap)을 포함하고 가변 내부 체적을 가진 간헐적인 코팅을 위한 본 발명의 장치를 도시한 개략도이다.

[0047] 도 2a에 도시된 것처럼, 장치(200)의 노즐 조(101,102)들은 바람직하게 쐐기 형상의 격실 판 (104) 주위에서 대칭구조를 가진 조정 유닛 (120a,120b,120c,120d)과 함께 배열된다.

[0048] 따라서, 추가적인 삽입 필름(108)을 이용하여, 상기 격실 판 (104) 및 노즐 조(102) 사이에 또 다른 노즐 슬롯(103)이 형성된다.

[0049] 그 결과, 동일한 코팅 물질을 사용하여 두 배의 속도로 코팅 물질을 코팅할 수있을뿐만 아니라 두 개의 서로 다른 코팅 물질로 동시에 코팅이 수행될 수 있다. 또한 두 개의 층들이 코팅될 수 있다.

[0050] 도 2b는 이중 갭을 포함하고 본 발명에 따른 장치의 출구 갭에서 기하학적 비율을 개략적으로 도시한다.

[0051] 또한, 도 2b는 출구 갭(130)에서 기하학적 비율을 개략적으로 도시한다. 노즐 슬롯(103) 각각은, 노즐 몸체(200)의 출구 갭(130)으로서 (도 2b를 참고) 기질(170)의 이송 방향(U)에 대해 횡 방향으로 배열되고 상기 기질(170)과 평행하게 끝나며, 각 출구 갭(130)은 관련 노즐 슬롯(103)을 통해 관련 공급 채널(107)(도 2를 참고)과 유동 연결된다.

[0052] 이 경우, 해당 출구 갭(133)의 폭은 삽입 필름(108)의 두께에 해당되고, 상류위치의 노즐 립(131)과 하류위치의 노즐 립(132) 사이의 이격거리를 형성한다.

[0053] 따라서, 다른 코팅 물질이 공급되는 또 다른 출구 갭(133)이 형성된다. 코팅 과정 동안, 유체 연결부(160)가 관련 출구 갭(130) 또는 2개의 노즐 립(131,132) 및 이동중인 기질(170)사이에 형성된다. 그러나, 여기에서 액체 연결부(160)는 도 1의 액체 연결부와 다르다. 액체 연결부(160)의 두께는, 2개의 부분 유동(q_a,q_b)들의 결과라는 점에서 도 1b의 액체 연결부와 유사하다. 따라서, 습윤 필름 두께(164)는 코팅 물질(A)의 습윤 필름 두께(166) 및 코팅 물질(B)의 습윤 필름 두께(167)의 결과이다.

부호의 설명

[0054] 100, 200.....간헐적인 코팅을 위한 장치,

101,102.....노즐 조,

103.....노즐 슬롯,

104.....격실 판,

105.....노즐 조 요홈,

107.....공급 채널,

108.....삽입 필름,

120.....조정 유닛,

121.....가요성 요소,

122.....밀봉 요소,

123.....개구부,

124.....액츄에이터,

125.....위치, 액츄에니터의 선형 또는 평면 부착부,

126.....커버,

130.....출구 갭,

131.....상류 위치의 노즐 립,

132.....하류 위치의 노즐 립,

133.....넓은 출구 갭,

160.....액체 연결부,

161.....습식 필름, 기질상의 액체 필름,

162.....단부 변부, 필름 단부 변부,

163.....개시 변부, 필름 개시 변부,

164.....습식 필름 두께,

165.....액체 연결부(160)의 두께,

166.....코팅 물질(A)의 습식 필름 두께,

167.....코팅 물질(B)의 습식 필름 두께,

170.....기질,

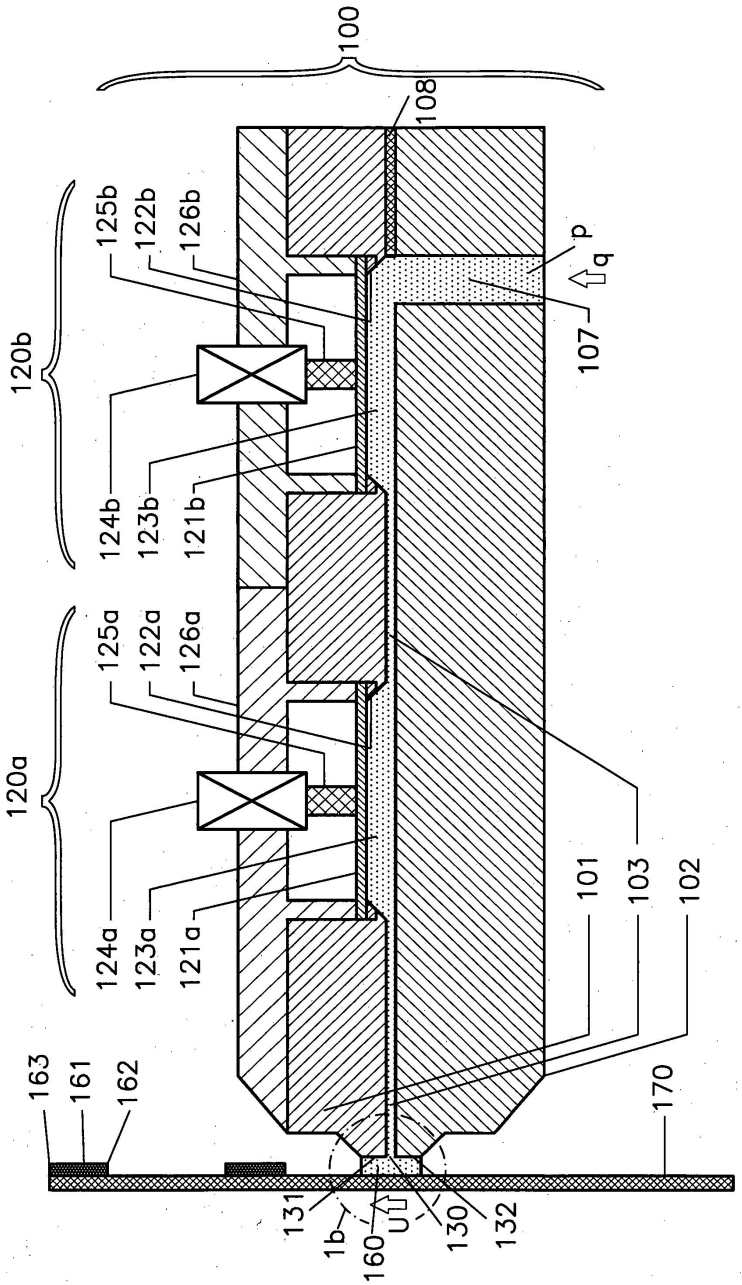
U.....기질의 이동방향,

q, qa, qb.....이동한 체적 유동,

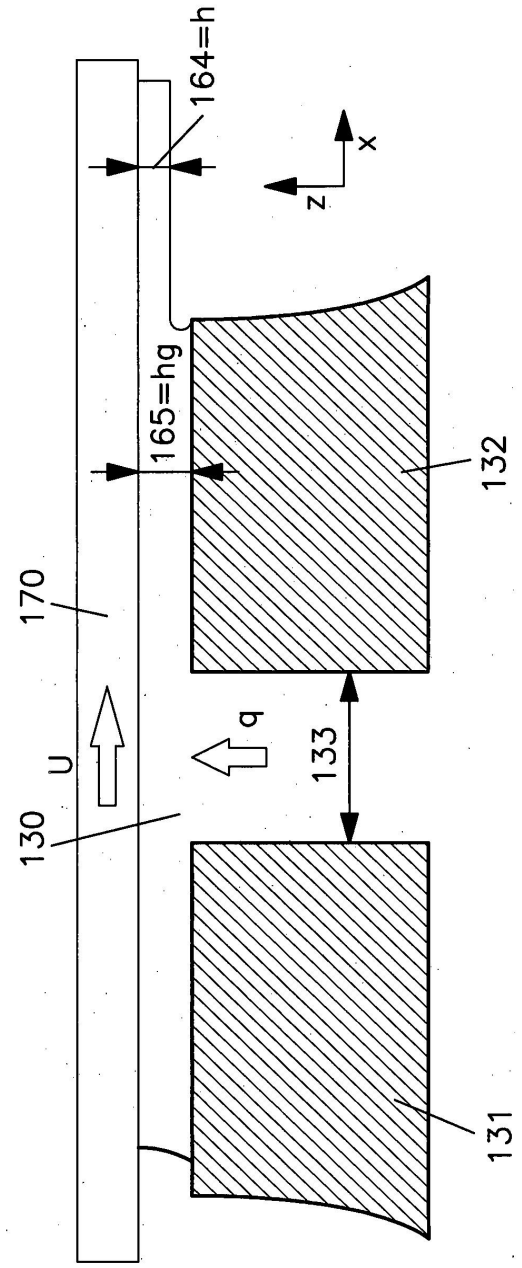
p.....압력.

도면

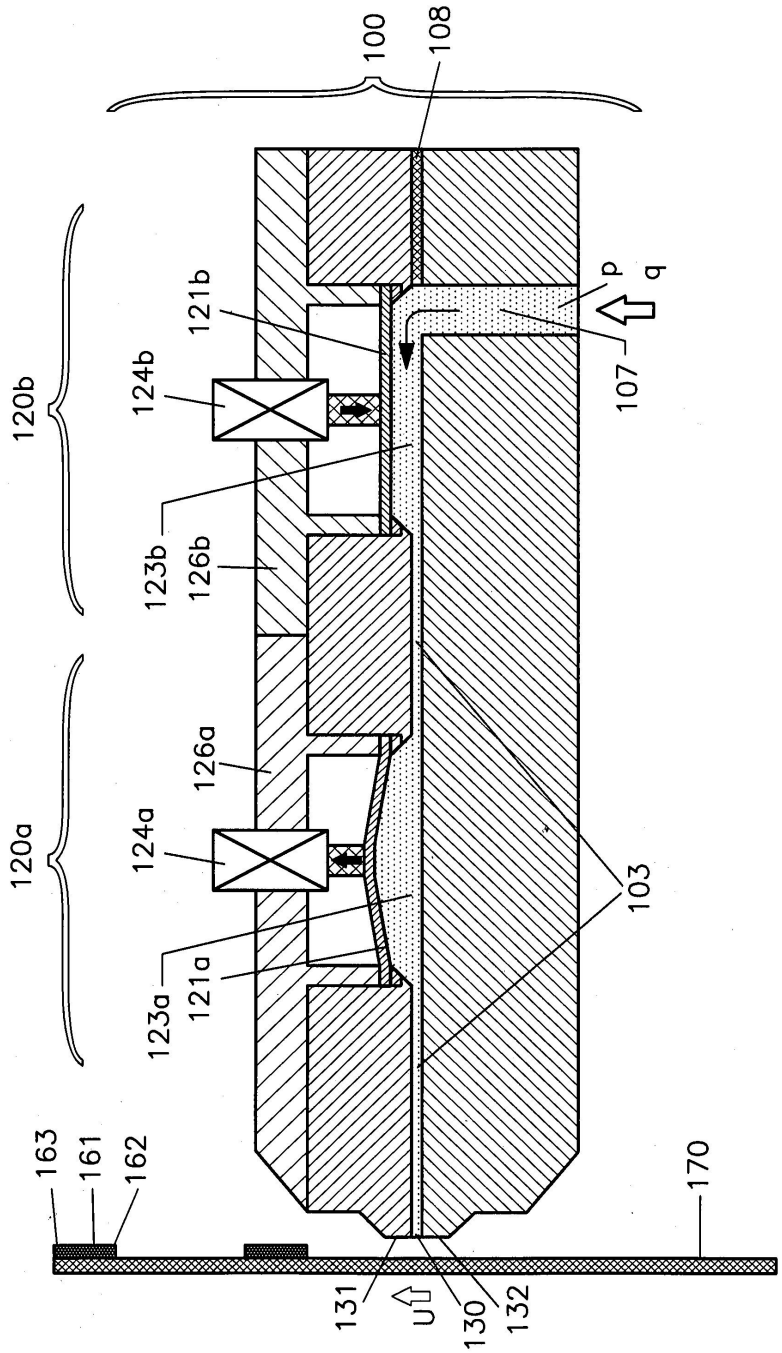
도면1a


100
108
125b
122b
126b
120b
124b
123b
121b
p
q
107
125a
122a
126a
120a
124a
123a
121a
101
103
102
163
161
162
170
131
1b
160
U
130
132

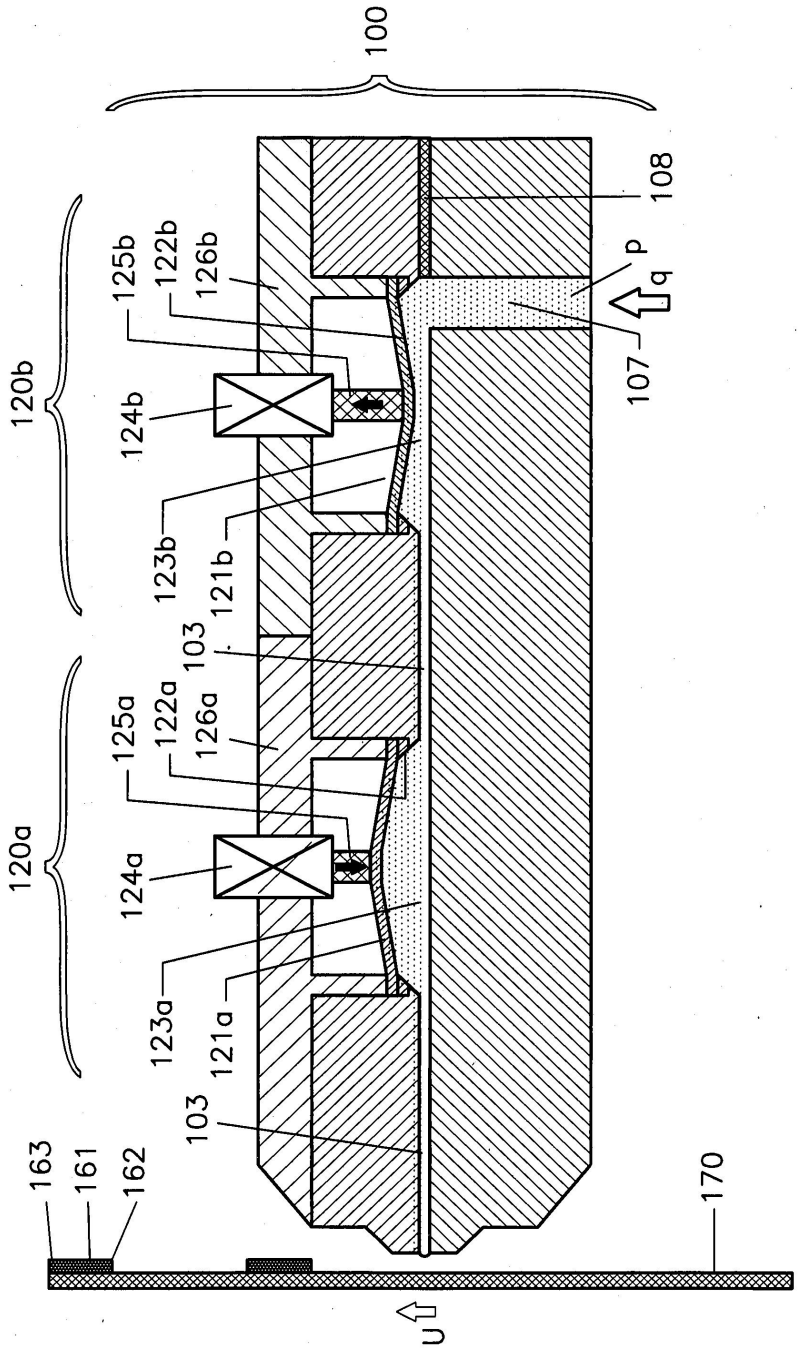
도면1b



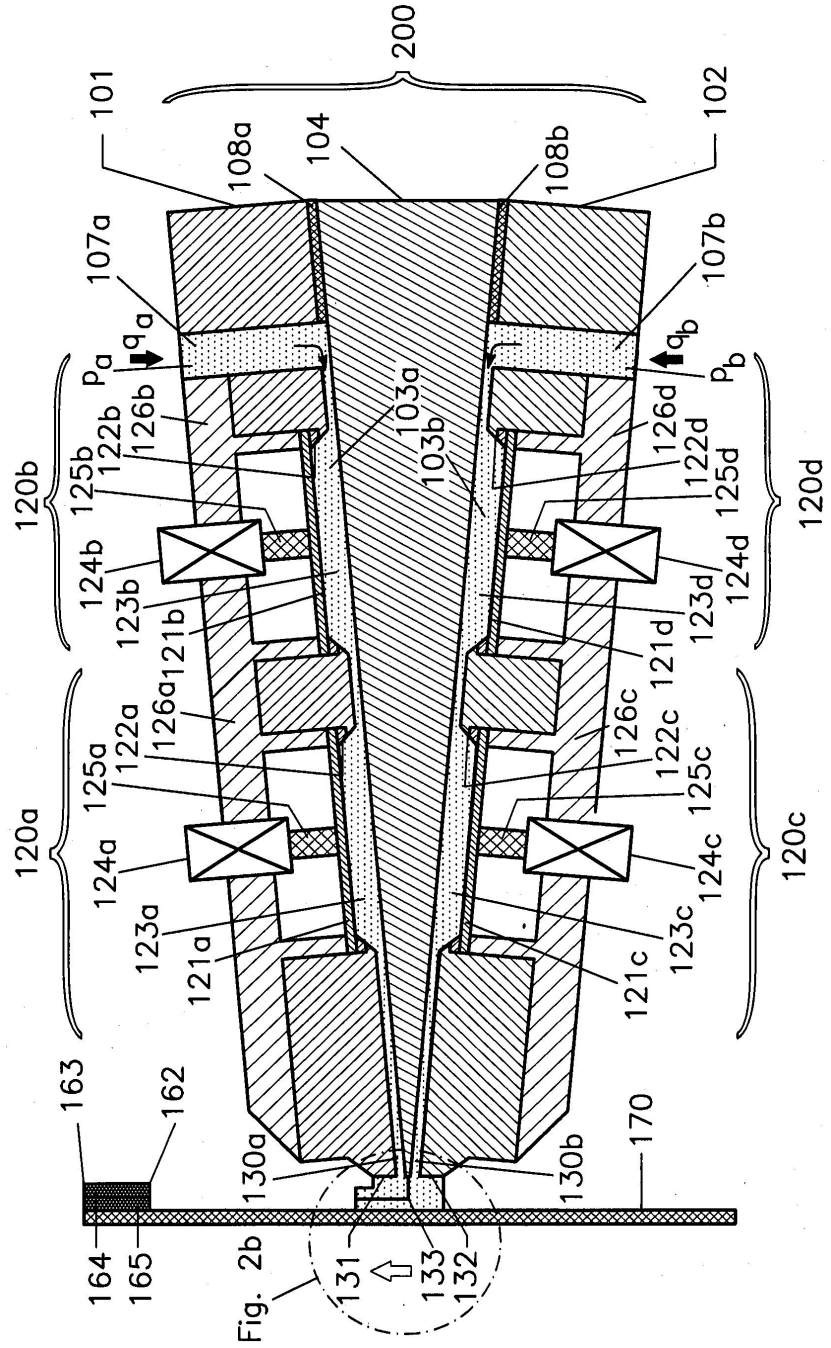
도면1c


100
108
120b
121b
124b
123b
126b
107
p
q
120a
126a
124a
123a
121a
103
163
161
162
170
131
U
130
132

도면1d


100
108
p
q
107
125b
122b
126b
120b
124b
123b
121b
103
125a
122a
126a
120a
124a
123a
121a
103
163
161
162
170
U

도면2a


200
101
102
104
108a
108b
107a
107b
q_a
q_b
p_a
p_b
103a
103b
120a
120b
120c
120d
121a
121b
121c
121d
122a
122b
122c
122d
123a
123b
123c
123d
124a
124b
124c
124d
125a
125b
125c
125d
126a
126b
126c
126d
130a
130b
131
132
133
162
163
164
165
170
Fig. 2b

도면2b

