



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0112093
(43) 공개일자 2018년10월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 15/12 (2006.01) *B41F 15/42* (2006.01)
B41F 15/44 (2015.01) *H05K 3/12* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B41F 15/12 (2013.01)
B41F 15/42 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7028329(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2010년11월09일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2012-7015023
원출원일자(국제) 2010년11월09일
심사청구일자 2015년11월06일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/GB2010/002059
- (87) 국제공개번호 WO 2011/110795
국제공개일자 2011년09월15일
- (30) 우선권주장
0919580.1 2009년11월09일 영국(GB)

- (71) 출원인
에이에스엠 어셈블리 시스템스 싱가포르 퍼티이
리미티드
싱가포르 768924, 2 이순 애버뉴 7
- (72) 발명자
휘트모어, 마크
영국 돌셋 디티4 9티에이치, 웨이머스, 그랜비 인
더스트리얼 에스테에스테이트, 데크 프린팅 머쉰
스 리미티드
애쉬모어, 클라이브
영국 돌셋 디티4 9티에이치, 웨이머스, 그랜비 인
더스트리얼 에스테에스테이트, 데크 프린팅 머쉰
스 리미티드
콕스, 게리
영국 돌셋 디티4 9티에이치, 웨이머스, 그랜비 인
더스트리얼 에스테에스테이트, 데크 프린팅 머쉰
스 리미티드
- (74) 대리인
특허법인씨엔에스

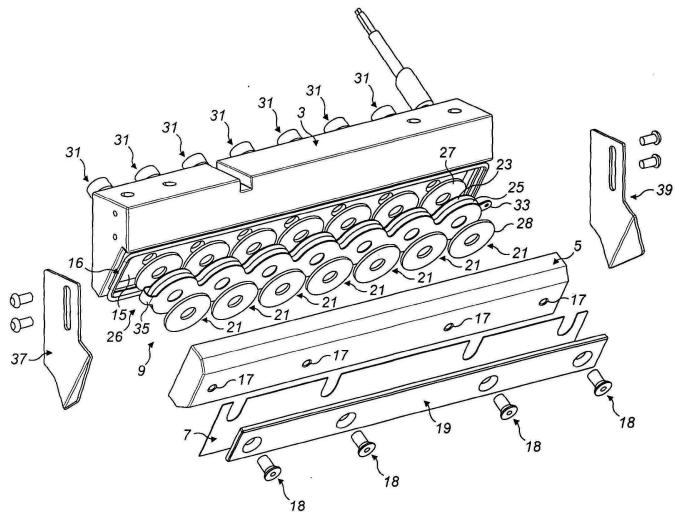
전체 청구항 수 : 총 96 항

- (54) 발명의 명칭 스크린 인쇄 헤드, 스크린 인쇄 방법 및 인쇄 블레이드

(57) 요 약

인쇄 스크린에서 개구를 통해 워크피스로 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 스크린 인쇄 헤드 및 방법이 제공되며, 인쇄 헤드는 인쇄 블레이드의 전방에 있는 인쇄 매체를 조절하기 위하여 인쇄 블레이드를 진동시키는 진동 유닛을 포함하고, 인쇄 블레이드는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz 범위의 적어도 하나의 주파수와 적어도 대략 0.4 μm 의 변위로 진동된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

B41F 15/44 (2018.08)

H05K 3/1233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하기 위한 스크린 인쇄 헤드에 있어서, 스크린 인쇄기로의 부착을 위한 메인 지지 본체; 사용 시에 인쇄 블레이드가 부착되는 지지 부재; 및 상기 메인 지지 본체에 상기 지지 부재를 결합하여, 상기 지지 부재 및 그에 부착되는 경우에 상기 인쇄 블레이드의 진동을 제공하는 진동 유닛을 포함하고, 상기 진동 유닛은 상기 메인 지지 본체와 상기 지지 부재 사이에 둘러싸이는, 스크린 인쇄 헤드.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 지지 본체는 기다란 본체를 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 지지 부재는 기다란 부재를 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 지지 부재는 복수의 질량 요소를 포함하며,
각각의 질량 요소는 상기 진동 유닛과의 계면부에서 서로 이격되며, 사용 시에 상기 인쇄 블레이드가 끼워 맞춰져서 단일의 공통 질량을 제공하는 단일의 공통의 부착면에서 단말되는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 지지 부재는 복수의 개별 질량 요소를 포함하여, 복수의 개별 질량을 제공하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 질량 요소는, 그 전단부에서 보다 큰 치수를 갖도록 외측으로 폭이 넓어지는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 질량 요소는 외측으로 폭이 넓어지는 호른(horn)을 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 지지 부재는, 상기 진동 유닛의 분해를 필요로 하지 않고서, 인쇄 블레이드가 상기 지지 부재에 제거가능하게 끼워 맞춰지게 하는 적어도 하나의 부착 요소를 구비하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 지지 부재에 부착되는 인쇄 블레이드를 더 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 인쇄 블레이드는 스퀴지(squeegee) 블레이드인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 진동 유닛은 상기 지지 부재를 초음파 진동시키기 위한 초음파 유닛인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 진동 유닛은 20 kHz 내지 200 kHz 범위의 적어도 하나의 주파수에서 그리고 적어도 0.4 μm 의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 진동 유닛은 적어도 30 kHz의 주파수에서 상기 지지 부재를 진동시키는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 진동 유닛은, 최대 100 kHz의 주파수에서 상기 지지 부재를 진동시키는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 15

제12항에 있어서,
상기 진동 유닛은 적어도 1 μ m의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 진동 유닛은 최대 100 μ m의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 17

제1항에 있어서,
상기 진동 유닛은 상기 지지 본체의 길이를 따라 이격된 복수의 압전 액추에이터를 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 18

제17항에 있어서,
각각의 압전 액추에이터는 복수의 압전 부재와, 상기 압전 부재를 전원에 전기적으로 연결하는 버스바 조립체를 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 19

제18항에 있어서,
상기 압전 부재는 링 형상인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 20

제18항에 있어서,
상기 압전 부재는 상기 지지 본체의 표면과 상기 지지 부재 사이에 적층되는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 21

제18항에 있어서,
각각의 압전 부재는 후방 질량 요소를 더 포함하고,
상기 압전 부재는 상기 지지 본체의 대향 측부에 배치되며, 상기 압전 부재 중 하나는 상기 지지 본체의 표면과 상기 지지 부재 사이에 있고, 상기 압전 부재 중 다른 하나는 상기 지지 본체의 표면과 상기 후방 질량 요소 사이에 있는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 22

제21항에 있어서,
상기 후방 질량 요소 각각은, 상기 지지 본체와의 계면부에서 서로 이격되며, 단일의 공통 후방면에서 단말되어 단일의 공통 질량을 제공하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 23

제21항에 있어서,
상기 후방 질량 요소는 개별 질량 요소이며, 복수의 개별 질량을 제공하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 24

제22항에 있어서,
상기 후방 질량 요소는, 그 후단부에서 보다 큰 치수를 갖도록 외측으로 폭이 넓어지는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 후방 질량 요소는 외측으로 폭이 넓어지는 호른을 포함하는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 26

제18항에 있어서,
각각의 압전 액추에이터의 압전 부재는 개별 부재인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 27

제18항에 있어서,
상기 압전 액추에이터 중 일부 또는 모두의 상기 압전 부재는 공통의 요소로서 형성되는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 28

제17항에 있어서,
상기 압전 액추에이터는 상기 지지 부재의 대면부와 결합하는 결합면을 가지며,
상기 지지 부재의 대면부의 면적에 대한 상기 액추에이터의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 40%인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 29

제28항에 있어서,
상기 압전 액추에이터는 부착된 인쇄 블레이드의 대면부와 결합하는 결합면을 가지며,
상기 인쇄 블레이드의 대면부의 면적에 대한 상기 압전 액추에이터의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 30%인,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 30

제17항에 있어서,
상기 압전 액추에이터는 사전 결정된 주파수로 튜닝되는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 31

제17항에 있어서,
상기 압전 액추에이터를 구동하는 구동 신호를 제공하여 상기 압전 액추에이터를 진동시키는 전원을 더 포함하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 전원은 상기 액추에이터의 하나 이상의 공진 주파수를 포함하는 사전 결정된 주파수 범위를 스위핑하는 구동 신호를 제공하는 다중 주파수 전원을 더 포함하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 구동 신호는 20 kHz 내지 200 kHz의 주파수 범위를 스위핑하며, 적어도 0.4 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 구동 신호는 30 kHz의 하한을 갖는 주파수 범위를 스위핑하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 35

제33항에 있어서,

상기 구동 신호는 100 kHz의 상한을 갖는 주파수 범위를 스위핑하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 36

제33항에 있어서,

상기 구동 신호는 적어도 1 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 구동 신호는 최대 100 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 38

제31항에 있어서,

상기 전원은 20 kHz 내지 200 kHz의 주파수 범위에서 복수의 개별 주파수와, 적어도 0.4 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는 구동 신호를 제공하는 다중 주파수 전원인,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 주파수 범위는 30 kHz의 하한을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 40

제38항에 있어서,

상기 주파수 범위는 100 kHz의 상한을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 41

제38항에 있어서,

상기 구동 신호는 적어도 1 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 구동 신호는 최대 100 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 43

제31항에 있어서,

상기 전원은 20 kHz 내지 200 kHz의 주파수 범위에서 단일 주파수와, 적어도 0.4 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는 구동 신호를 제공하는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 44

제43항에 있어서,

상기 주파수 범위는 30 kHz의 하한을 갖는,

스크린 인쇄 헤드.

청구항 45

제43항에 있어서,
상기 주파수 범위는 100 kHz의 상한을 갖는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 46

제43항에 있어서,
상기 구동 신호는 적어도 1 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 47

제46항에 있어서,
상기 구동 신호는 최대 100 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
스크린 인쇄 헤드.

청구항 48

스크린 인쇄기에 메인 지지 본체를 부착하는 단계;
인쇄 블레이드가 부착되는 지지 부재를 제공하는 단계;
진동 유닛에 의해 상기 지지 본체에 상기 지지 부재를 결합하는 단계; 및
상기 지지 부재 및 그에 부착된 상기 인쇄 블레이드의 진동을 제공하도록 상기 진동 유닛을 작동시킴으로써, 상기 인쇄 블레이드의 전방에 있는 인쇄 매체를 조절하는 단계
를 포함하고,
상기 진동 유닛은 상기 메인 지지 본체와 상기 지지 부재 사이에 둘러싸이는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 49

제48항에 있어서,
상기 지지 본체는 기다란 본체를 포함하는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 50

제48항 또는 제49항에 있어서,
상기 지지 부재는 기다란 부재를 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 지지 부재는 복수의 질량 요소를 포함하며,

각각의 질량 요소는 상기 진동 유닛과의 계면부에서 서로 이격되며, 사용 시에 상기 인쇄 블레이드가 끼워 맞춰져서 단일의 공통 질량을 제공하는 단일의 공통의 부착면에서 단말되는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 52

제50항에 있어서,

상기 지지 부재는 복수의 개별 질량 요소를 포함하여, 복수의 개별 질량을 제공하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 53

제51항에 있어서,

상기 질량 요소는, 그 전단부에서 보다 큰 치수를 갖도록 외측으로 폭이 넓어지는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 54

제53항에 있어서,

상기 질량 요소는 외측으로 폭이 넓어지는 호른을 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 55

제48항에 있어서,

상기 지지 부재는, 상기 진동 유닛의 분해를 필요로 하지 않고서, 인쇄 블레이드가 상기 지지 부재에 제거 가능하게 끼워 맞춰지게 하는 적어도 하나의 부착 요소를 구비하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 56

제48항에 있어서,

상기 지지 부재에 부착되는 인쇄 블레이드를 더 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 57

제56항에 있어서,
상기 인쇄 블레이드는 스퀴지 블레이드인,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 58

제48항에 있어서,
상기 진동 유닛은 상기 지지 부재를 초음파 진동시키기 위한 초음파 유닛인,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 59

제58항에 있어서,
상기 진동 유닛은 20 kHz 내지 200 kHz 범위의 적어도 하나의 주파수에서 그리고 적어도 0.4 μm 의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 60

제59항에 있어서,
상기 진동 유닛은 적어도 30 kHz의 주파수에서 상기 지지 부재를 진동시키는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 61

제59항에 있어서,
상기 진동 유닛은, 최대 100 kHz의 주파수에서 상기 지지 부재를 진동시키는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 62

제59항에 있어서,
상기 진동 유닛은 적어도 1 μm 의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 63

제62항에 있어서,
상기 진동 유닛은 최대 100 μm 의 변위로 상기 지지 부재를 진동시키는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 64

제48항에 있어서,

상기 진동 유닛은 상기 지지 본체의 길이를 따라 이격된 복수의 압전 액추에이터를 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 65

제64항에 있어서,

각각의 압전 액추에이터는 복수의 압전 부재와, 상기 압전 부재를 전원에 전기적으로 연결하는 버스바 조립체를 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 66

제65항에 있어서,

상기 압전 부재는 링 형상인,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 67

제65항에 있어서,

상기 압전 부재는 상기 지지 본체의 표면과 상기 지지 부재 사이에 적층되는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 68

제65항에 있어서,

각각의 압전 부재는 후방 질량 요소를 더 포함하고,

상기 압전 부재는 상기 지지 본체의 대향 측부에 배치되며, 상기 압전 부재 중 하나는 상기 지지 본체의 표면과 상기 지지 부재 사이에 있고, 상기 압전 부재 중 다른 하나는 상기 지지 본체의 표면과 상기 후방 질량 요소 사이에 있는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 69

제68항에 있어서,

상기 후방 질량 요소 각각은, 상기 지지 본체와의 계면부에서 서로 이격되며, 단일의 공통 후방면에서 단말되어 단일의 공통 질량을 제공하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 70

제68항에 있어서,

상기 후방 질량 요소는 개별 질량 요소이며, 복수의 개별 질량을 제공하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 71

제69항에 있어서,

상기 후방 질량 요소는, 그 후단부에서 보다 큰 치수를 갖도록 외측으로 폭이 넓어지는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 72

제71항에 있어서,

상기 후방 질량 요소는 외측으로 폭이 넓어지는 호른을 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 73

제65항에 있어서,

각각의 압전 액추에이터의 압전 부재는 개별 부재인,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 74

제65항에 있어서,

상기 압전 액추에이터 중 일부 또는 모두의 상기 압전 부재는 공통의 요소로서 형성되는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 75

제64항에 있어서,

상기 압전 액추에이터는 상기 지지 부재의 대면부와 결합하는 결합면을 가지며,

상기 지지 부재의 대면부의 면적에 대한 상기 액추에이터의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 40%인,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 76

제75항에 있어서,

상기 압전 액추에이터는 부착된 인쇄 블레이드의 대면부와 결합하는 결합면을 가지며,

상기 인쇄 블레이드의 대면부의 면적에 대한 상기 압전 액추에이터의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 30%인,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 77

제64항에 있어서,

상기 압전 액추에이터는 사전 결정된 주파수로 조정되는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 78

제64항에 있어서,

상기 압전 액추에이터를 구동하는 구동 신호를 제공하여 상기 압전 액추에이터를 진동시키는 전원을 더 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 79

제78항에 있어서,

상기 전원은 상기 압전 액추에이터의 하나 이상의 공진 주파수를 포함하는 사전 결정된 주파수 범위를 스위핑하는 구동 신호를 제공하는 다중 주파수 전원을 더 포함하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 80

제79항에 있어서,

상기 구동 신호는 20 kHz 내지 200 kHz의 주파수 범위를 스위핑하며, 적어도 0.4 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 81

제80항에 있어서,

상기 구동 신호는 30 kHz의 하한을 갖는 주파수 범위를 스위핑하는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 82

제80항에 있어서,

상기 구동 신호는 100 kHz의 상한을 갖는 주파수 범위를 스위핑하는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 83

제80항에 있어서,
상기 구동 신호는 적어도 1 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 84

제83항에 있어서,
상기 구동 신호는 최대 100 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 85

제78항에 있어서,
상기 전원은 상기 액추에이터의 하나 이상의 공진 주파수를 포함하는 사전 결정된 주파수 범위에서 복수의 개별 주파수를 갖는 구동 신호를 제공하는 다중 주파수 전원인,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 86

제85항에 있어서,
상기 주파수 범위는 20 kHz 내지 200 kHz이고, 적어도 0.4 μ m의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 87

제86항에 있어서,
상기 주파수 범위는 30 kHz의 하한을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 88

제85항에 있어서,
상기 주파수 범위는 100 kHz의 상한을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 89

제85항에 있어서,

상기 구동 신호는 적어도 $1 \mu\text{m}$ 의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 90

제89항에 있어서,

상기 구동 신호는 최대 $100 \mu\text{m}$ 의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 91

제78항에 있어서,

상기 전원은 상기 압전 액추에이터의 하나 이상의 공진 주파수를 포함하는 사전 결정된 주파수 범위에서 단일 주파수를 갖는 구동 신호를 제공하는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 92

제91항에 있어서,

상기 주파수 범위는 20 kHz 내지 200 kHz 이고, 적어도 $0.4 \mu\text{m}$ 의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는 구동 신호를 제공하는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 93

제92항에 있어서,

상기 주파수 범위는 30 kHz 의 하한을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 94

제92항에 있어서,

상기 주파수 범위는 100 kHz 의 상한을 갖는,
인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 95

제92항에 있어서,

상기 구동 신호는 적어도 $1 \mu\text{m}$ 의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

청구항 96

제95항에 있어서,

상기 구동 신호는 최대 100 μm 의 상기 지지 부재의 변위를 산출하는 진폭을 갖는,

인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하기 위하여 스텐실이라고도 하는 인쇄 스크린을 통해 인쇄 매체를 인쇄하는 스크린 인쇄 헤드 및 방법에 관한 것이다. 일반적으로 인쇄 매체는 전자 부품의 제조에서와 같은 솔더 페이스트(solder paste) 또는 예를 들어 태양 전지에서의 도체 라인의 제조에서와 같은 은 페이스트(silver paste)일 수 있다.

배경 기술

[0003] 대부분이 스크린 인쇄 공정을 이용하는 전자 부품과 구조의 계속된 소형화로, 더 작은 면적비(area ratio), 허용 가능한 이송(transfer) 효율 및 면적 커버리지(area coverage)를 가지는 더 정밀한 피치의 부착물을 인쇄할 수 있기 위한 요구가 있다.

[0005] 면적비는 인쇄 개구(aperture)의 벽의 면적에 대한 인쇄 개구의 개방된 면적의 비이고, 이에 의해 면적비가 감소됨에 따라 인쇄 개구의 벽에 대한 인쇄 매체의 정지 마찰은 증가하고 인쇄 매체가 인쇄되는 기판에 대한 인쇄 매체의 정지 마찰은 감소할 것이다. 일반적으로 대략 75%의 허용 가능한 이송 효율을 달성하는데 사용될 수 있는 대략 0.6의 면적비에 대한 하한이 있다는 점에서, 면적비는 현재 스텐실 설계에 영향을 미친다.

[0007] 필요한 부피의 인쇄 매체를 제공하기 위하여 표준 크기의 구조가 일반적으로 100 μm 의 두께를 갖는 상대적으로 두꺼운 인쇄 스크린을 필요로 하지만, 상대적으로 두꺼운 인쇄 스크린을 이용하면, 더 미세한 피치 구조를 위한 인쇄 개구는 필연적으로 낮은 면적비를 가질 것이고, 이는 이러한 인쇄 개구에 의해 인쇄된 부착물의 이송 효율을 감소시킨다는 점에서, 허용 가능한 이송 효율을 획득하는 것은 표준 크기의 구조로부터 초미세 피치 구조까지의 다양한 크기의 부착물이 요구되는 데 있어서 특히 문제가 된다. 더 미세한 피치 개구의 이송 효율은 인쇄 스크린의 두께를 감소시켜 개선될 수 있지만, 이것은 표준 크기의 개구로부터 부착될 수 있는 인쇄 매체의 부피를 감소시키는 결과를 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 더 낮은 면적비에서 증가된 이송 효율을 갖는 부착물의 인쇄를 허용하는 개선된 스크린 인쇄 헤드 및 방법을 제공하는 것이다.

[0011] US-A-5522929호에 개시된 것과 같은 스크린 인쇄 헤드의 진동을 이용하는 스크린 인쇄 기술이 개발되었으며, 이러한 기술은 개선된 이송 효율을 제공한다.

- [0013] 그러나, 본 발명자는 종래의 스크린 인쇄 기술에 비하여 상당히 개선된 이송 효율을 제공하는 스크린 인쇄 헤드 및 방법을 소유한다.
- [0015] 일 양태에서, 본 발명은, 스크린 인쇄기로의 부착을 위한 메인 지지 본체; 사용 시에 인쇄 블레이드가 부착되는 지지 요소; 및 메인 지지 본체에 지지 요소를 결합하여, 지지 요소 및 그에 부착되는 경우에 인쇄 블레이드의 진동을 제공하는 진동 유닛을 포함하는, 인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하기 위한 스크린 인쇄 헤드를 제공한다.
- [0017] 다른 양태에서, 본 발명은, 스크린 인쇄기에 메인 지지 본체를 부착하는 단계; 인쇄 블레이드가 부착되는 지지 요소를 제공하는 단계; 진동 유닛에 의해 지지 본체에 지지 요소를 결합하는 단계; 및 지지 요소 및 그에 부착된 인쇄 블레이드의 진동을 제공하도록 상기 진동 유닛을 작동시킴으로써, 인쇄 블레이드의 전방에 있는 인쇄 매체를 조절하는 단계를 포함하는, 인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법을 제공한다.
- [0019] 또 다른 양태에서, 본 발명은 인쇄 블레이드를 진동시켜 인쇄 블레이드의 전방에 있는 인쇄 매체를 조절하는 단계를 포함하며, 인쇄 블레이드는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz 범위에서의 적어도 하나의 주파수 및 적어도 대략 0.4 μm 의 변위로 진동되는, 인쇄 스크린 내의 개구를 통해 워크피스 상에 인쇄 매체의 부착물을 인쇄하는 방법을 제공한다.
- [0021] 여전히 다른 양태에서, 본 발명은 복수의 중단부를 이격된 위치에서 구비하는 블레이드 요소를 포함하는 인쇄 블레이드를 제공하며, 복수의 중단부는 블레이드 요소의 각각의 세그먼트 내에 인가된 진동 에너지를 격리시키도록 작용한다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0023] 본 발명의 바람직한 실시예는 다음의 첨부된 도면을 참조하여 단지 예로서 아래에서 설명된다:
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스크린 인쇄 헤드의 분해 사시도를 도시한다;
- 도 2는 도 1의 스크린 인쇄 헤드의 수직으로의 분해 단면도이다;
- 도 3은 도 1의 인쇄 헤드의 일단에서의 압전 액추에이터의 확대 사시도를 도시하고, 버스바 조립체에서의 접철 연결을 도시한다;
- 도 4는 도 1의 인쇄 헤드의 일단에서의 압전 액추에이터의 확대 사시도를 도시하고, 버스바 조립체의 타단에서의 연결 단자를 도시한다;
- 도 5는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #1에서 인쇄된 부착물에 대한 면적 비의 함수로서의 이송 효율 그래프를 도시한다;
- 도 6은 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #1에서 인쇄된 부착물에 대한 면적 비의 함수로서의 면적 커버리지 그래프를 도시한다;
- 도 7a 및 7b는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #2에서 인쇄된 부착물의 현미경 사진을 도시한다;
- 도 8a 및 8b는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #3에서 인쇄된 부착물의 현미경 사진을 도시한다;
- 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 스크린 인쇄 헤드의 사시도를 도시한다;
- 도 10은 도 9의 스크린 인쇄 헤드의 분해 사시도를 도시한다;

도 11은 도 9의 스크린 인쇄 헤드의 변형례로서의 스크린 인쇄 헤드에 대한 분해 사시도를 도시한다; 그리고, 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스크린 인쇄 헤드를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 도 1 내지 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스크린 인쇄 헤드를 도시한다.

[0026] 스크린 인쇄 헤드는, 워크피스(W) 위로 위치된 인쇄 스크린(S) 위로 인쇄 헤드를 배치하여 인쇄 스크린에서의 개구 패턴을 통해 인쇄 매체의 부착물을 워크피스(W) 상으로 인쇄하도록 동작가능한 스크린 인쇄기의 인쇄 헤드 수송 기구(미도시)에 사용시 결합되고 본 실시예에서는 스테인리스강으로 이루어진 기다란 블록인 메인 지지 본체(3)와, 인쇄 블레이드(7)가 부착되고 본 실시예에서는 기다란 요소인 지지 요소(5), 및 지지 요소(5)를 메인 본체(3)에 결합하여 지지 요소(5) 및 인쇄 블레이드(7)에 진동을 제공하는 진동 유닛(9)을 포함한다.

[0028] 아래에서 더욱 상세히 논의되는 바와 같이, 인쇄 블레이드(7)의 진동은, 인쇄 매체를 조절하는 역할을 하는 인쇄 블레이드(7)의 전방에 있는 인쇄 매체에 에너지를 부여한다. 이러한 조절은 워크피스(W)를 인쇄 스크린(S)으로부터 분리할 때 인쇄 스크린(S) 내의 개구의 충전과 충전된 개구로부터 워크피스(W)로의 이송을 개선한다.

[0030] 메인 본체(3)는 진동 유닛(9)이 장착되는, 본 실시예에서는 인쇄 블레이드(7)가 의존하는 각도에 대응하는 각도로 수직에 대하여 경사지는, 전방으로 향하는 장착 표면(15)을 구비한다.

[0032] 본 실시예에서, 메인 본체(3)는 그 장착면(15)의 주변 둘레로 0-링 밀봉부(16)를 구비하고, 지지 요소(5)는 진동 유닛(9)을 둘러싸도록 그에 대하여 밀봉된다.

[0034] 지지 요소(5)는, 진동 유닛(9)의 분해를 필요로 하지 않고서 인쇄 블레이드(7)가 지지 요소에 제거가능하게 끼워 맞춰지게 하기 위하여, 지지 요소(5)의 길이를 따라 배열된, 본 실시예에서는 복수의 나사산 커플링이고, 블라인드 나사산이 형성된 개구인, 본 실시예에서는 복수인 적어도 하나의 부착 요소(17)를 구비한다.

[0036] 본 실시예에서, 인쇄 블레이드(7)는, 스테인리스 강 또는 알루미늄으로 이루어진 여기서는 금속 블레이드인 스퀴지(squeegee) 블레이드이다. 다른 가능한 블레이드 재료는 고무, 플라스틱 및 화합 재료를 포함한다. 또한, 인쇄 블레이드(7)는 금속 스크린 접촉 텁 요소를 갖는 플라스틱 블레이드 또는 플라스틱 스크린 접촉 텁 요소를 갖는 금속 블레이드와 같은 하이브리드 구조일 수 있다.

[0038] 인쇄 블레이드(7)는, 지지 요소(5)의 해당하는 각각의 부착 요소(17)에 결합된 본 실시예에서는 복수의 나사 커플링이고, 나사산이 형성된 복수의 나사인, 본 실시예에서는 복수인 적어도 하나의 부착 요소(18)에 의해 지지 요소(5)에 부착되고, 인쇄 블레이드(7)에 대하여 클램핑된 유지 플레이트(19)에 부착된다.

[0040] 본 실시예에서, 진동 유닛(9)은, 여기에서는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz 범위의 주파수로, 일 실시예에서는 적어도 대략 30 kHz의 주파수로, 일 실시예에서는 최대 대략 100 kHz의 주파수로, 바람직하게는 최대 대략 80 kHz, 더욱 바람직하게는 대략 60 kHz, 더욱 더 바람직하게는 대략 50 kHz의 주파수로, 그리고 여기에서는 대략 0.4 μ m의 변위, 일 실시예에서는 적어도 대략 1 μ m, 바람직하게는 적어도 대략 2 μ m, 더욱 바람직하게는 적어도 대략 5 μ m의 변위로, 일 실시예에서는 최대 대략 100 μ m의 변위, 바람직하게는 최대 대략 25 μ m의 변위로 지지 요소(5)를 초음파 진동시키는 초음파 유닛이다.

- [0042] 본 실시예에서는 진동 유닛(9)은 메인 본체(3)의 길이를 따라 이격된 여기에서는 복수인 적어도 하나의 진동기(21)를 포함한다.
- [0044] 본 실시예에서, 진동기(21) 또는 각각의 진동기(21)는 압전 액추에이터를 포함한다.
- [0046] 본 실시예에서, 각각의 압전 액추에이터(21)는 버스바 조립체(26)에 전기적으로 연결된 여기에서는 2개인 복수의 적층된 압전 부재(23, 25), 및 메인 본체(3)와 지지 요소(5)로부터 압전 부재(23, 25)를 절연시키기 위하여 버스바 조립체(26)의 대향 측부에 위치되는 절연 요소(27, 28)를 포함한다.
- [0048] 본 실시예에서, 압전 부재(23, 25)는 링 형상이고, 여기에서는 6 mm의 내경, 20 mm의 외경 및 2 mm의 두께를 갖는다. 다른 실시예에서, 압전 부재(23, 25)는 블록, 큐브 및 프리즘과 같은 다른 형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 압전 액추에이터(21)의 압전 부재(23, 25)는 기다란 바(bar)의 형태와 같이 일체의 요소로 형성될 수 있다.
- [0050] 본 실시예에서, 지지 요소(5)의 결합면의 면적에 대한 압전 액추에이터(21)의 결합면의 면적의 백분율은 대략 59%이고, 인쇄 블레이드(7)의 결합면에 대하여 대략 43%이다. 바람직한 실시예에서, 지지 요소(5)의 결합면의 면적에 대한 압전 액추에이터(21)의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 대략 40%, 바람직하게는 적어도 대략 50%이다. 바람직한 실시예에서, 인쇄 블레이드의 결합면의 면적에 대한 압전 액추에이터(21)의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 대략 30%, 바람직하게는 적어도 대략 40%이다.
- [0052] 본 실시예에서, 지지 요소(5)는 나사산이 형성된 커플링(31)에 의해 메인 본체(3)에 부착되고, 나사산이 형성된 커플링(31)은 적층된 압전 부재(23, 25)에 사전 결정된 압축력을 인가하기 위하여 사전 결정된 토크로 고정된다.
- [0054] 본 실시예에서, 버스바 조립체(26)는 압전 부재(23, 25)의 대향 측부에 각각 배치되는 제1의 내부 전극(33)과, 압전 부재(23, 25)가 사이에 개재되는 제2의 공통 외부 전극(35)을 포함한다. 이 배열로, 본 실시예에서 압전 액추에이터(21)는 병렬로 전기적으로 연결된다.
- [0056] 본 실시예에서, 절연체 요소(27, 28)는 디스크를 포함하며, 각각의 압전 액추에이터(21)가 한 쌍의 요소(27, 28)를 갖는다. 다른 실시예에서, 모든 압전 액추에이터(21)에 대한 절연 요소(27, 28)는 일체의 요소로서 형성될 수 있다.
- [0058] 인쇄 헤드는 메인 본체(3)의 대향 단부에 부착되고, 인쇄 헤드의 단부 위로 인쇄 매체가 벗어나는 것을 방지하는 작용을 하는 에지 변류기(edge deflector)(37, 39)를 더 포함한다.
- [0060] 인쇄 헤드는 여기에서는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz의 주파수 범위를 스윕하여, 일 실시예에서는 적어도 대략 30 kHz의 주파수, 일 실시예에서는 최대 대략 100 kHz의 주파수, 바람직하게는 최대 대략 80 kHz, 더욱 바람직하게는 대략 60 kHz, 더욱 더 바람직하게는 대략 50 kHz의 주파수로, 그리고 여기에서는 적어도 대략 0.4 μ m의 변위로, 일 실시예에서는 적어도 대략 1 μ m, 바람직하게는 적어도 대략 2 μ m, 더욱 바람직하게는 적어도 대략 5 μ m의 변위, 일 실시예에서는 최대 대략 100 μ m의 변위, 바람직하게는 최대 대략 25 μ m의 변위를 가지는 지지 요소(7)의 진동을 발생시키도록 진동 유닛(9)의 전극(33, 35)에 연결된 광대역 다중 주파수 전원(41)을 더 포함한다.

[0062] 본 실시예에서, 전원(41)은 46 W(50 VA 피상 전력) 및 6 μm 의 범위로 구동될 때 33.6 kHz의 공진 주파수로 지지 요소(5)를 구동한다.

[0064] 본 실시예에서, 주파수 범위를 스위핑함으로써, 각각의 압전 액추에이터(21)의 공진 주파수가 포함되는 것이 보장된다. 이 주파수 스위핑은 압전 액추에이터(21)가 단일의 공통 공진 주파수에 모두 정밀하게 튜닝되는 것을 요구하지 않는다는 이점을 가지며, 일 실시예에서, 압전 액추에이터(21)는 상이한 공진 주파수로 구체적으로 튜닝될 수 있다. 상이하게 튜닝된 압전 액추에이터(21)를 가지는 것에 의해, 압전 액추에이터(21)는 자신의 공진 주파수에 따라 상이한 시점에서 공진할 것이고, 이에 의해 압전 액추에이터(21)의 동시 공진을 회피하여, 정상 파의 성장을 방지할 수 있다.

[0066] 설명된 진동 상황으로, 본 발명은 더 미세한 퍼치 개구로부터, 상당히 증가된 이송 효율 및 증가된 면적 커버리지를 획득한다.

[0068] 이하, 본 발명은 다음의 비한정적인 예를 참조하여 설명될 것이다.

예 #1

[0071] 전술한 인쇄 헤드를 이용하여, 솔더 페이스트(타입 4, 무연 - 무세정(lead free - no clean))가 진동 상황을 가지면서(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않으면서(표준) 100 μm 내지 550 μm 범위의 치수를 갖는 정사각형 개구를 구비한 100 μm 두께의 스테인리스 인쇄 스크린을 통해 인쇄되었다.

[0073] 도 5는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준), 면적비의 함수로서의 이송 효율의 그래프를 도시한다. 관찰되는 바와 같이, 이송 효율은 더 작은 면적비를 갖는 더 미세한 퍼치 개구에 대하여 상당이 증가된다.

[0075] 본 실시예에서, 75%의 이송 효율을 위하여, 진동 상황을 활용할 때(동적)의 인쇄 헤드는 대략 0.4까지의 면적비에서 인쇄를 가능하게 하며, 반면 진동 상황을 가지지 않는(표준) 인쇄 헤드는 단지 대략 0.47의 면적비까지 인쇄를 가능하게 한다.

[0077] 도 6은 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준), 면적비의 함수로서의 면적 커버리지의 그래프를 도시한다. 관찰되는 바와 같이, 면적 커버리지는 특히 더 작은 면적비를 갖는 더 미세한 퍼치 개구에 대하여 상당이 증가된다.

예 #2

[0080] 전술한 인쇄 헤드를 이용하여, 솔더 페이스트(타입 4, 무연 - 무세정)가 진동 상황을 가지면서(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않으면서(표준) 210 μm 의 측부 치수를 갖는 정사각형 개구를 구비하여 0.525의 면적비를 가지는 100 μm 두께의 스테인리스 인쇄 스크린을 통해 인쇄되었다.

[0082] 도 7a 및 7b는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #2에서 인쇄된 부착물의 현미경 사진을 도시한다. 관찰되는 바와 같이, 이송 효율에서 개선이 있다.

예 #3

[0084] 전술한 인쇄 헤드를 이용하여, 솔더 페이스트(타입 4, 무연 - 무세정)가 진동 상황을 가지면서(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않으면서(표준) 160 μm 의 측부 치수를 갖는 정사각형 개구를 구비하여 0.4의 면적비를 가지는 100 μm 두께의 스테인리스 인쇄 스크린을 통해 인쇄되었다.

[0087] 도 8a 및 8b는 진동 상황을 가지는(동적) 그리고 진동 상황을 가지지 않는(표준) 예 #3에서 인쇄된 부착물의 현미경 사진을 도시한다. 관찰되는 바와 같이, 예 #2에서의 더 큰 피치 개구에 대하여 획득된 효과와 비교될 때, 이러한 더 미세한 피치 개구에 대한 이송 효율에서의 개선은 두드러진다.

[0089] 도 9 및 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 스크린 인쇄 헤드를 도시한다.

[0091] 스크린 인쇄 헤드는, 워크피스 위로 위치된 인쇄 스크린 위로 인쇄 헤드를 배치하여 인쇄 스크린 내의 개구 패턴을 통해 인쇄 매체의 부착물을 워크피스 상에 인쇄하도록 동작가능한 스크린 인쇄기의 인쇄 헤드 수송 기구(미도시)에 사용시 결합되고 본 실시예에서는 기다란 블록인 메인 지지 본체(3)와, 인쇄 블레이드(미도시)가 부착되고 본 실시예에서는 기다란 요소인 지지 부재(105), 및 지지 부재(105)를 메인 본체(103)에 결합하여 지지 부재(105) 및 인쇄 블레이드에 진동을 제공하는 진동 유닛(109)을 포함한다.

[0093] 아래에서 더욱 상세히 논의되는 바와 같이, 인쇄 블레이드의 진동은, 인쇄 배체를 조절하도록 작용하는 인쇄 블레이드의 전방에 있는 인쇄 매체에 에너지를 부여한다. 이러한 조절은 워크피스를 인쇄 스크린로부터 분리할 때 인쇄 스크린에서의 개구의 충전과 충전된 개구로부터 워크피스로의 이송을 개선한다.

[0095] 본 실시예에서, 메인 본체(103)는 진동 유닛(109)이 장착되는 대향하는 장착 표면(115, 116)을 포함한다.

[0097] 지지 부재(105)는 각각 진동 유닛(109)과의 계면부에서 서로 이격되고 인쇄 블레이드가 끼워 맞춰지는 단일의 공통 부착 표면(118)에서 단말되어 단일의 공통 전면 질량을 제공하는 복수의 질량 요소(117)를 포함한다.

[0099] 본 실시예에서, 질량 요소(117)는 1/4 파장 공진을 제공하기 위하여 여기에서는 알루미늄인 재료와 치수의 선택을 통해 튜닝된다. 다른 실시예에서, 중량 요소는 3/4 λ 와 같은 다른 고조파에서의 공진을 제공하기 위한 치수를 가질 수 있다.

[0101] 본 실시예에서, 질량 요소(117)는 전단부에서의 치수가 메인 본체(103)와의 계면부에서보다 더 크도록 외측으로 폭이 넓어지고, 이에 의해 확대된 표면 영역으로의 진동의 전송을 가능하게 한다.

[0103] 본 실시예에서, 질량 요소(117)는 외측으로 폭이 넓어지는, 바람직하게는 지수적인 표면 함수를 갖는 측부 표면(117')을 구비한 형상을 갖는 여기에서는 평면 호른(planar horn)인 호른을 포함한다.

[0105] 본 실시예에서, 부착 표면(118)은, 진동 유닛(9)의 분해를 필요로 하지 않고서 인쇄 블레이드가 지지 부재(109)로 제거가능하게 끼워 맞춰지게 하기 위하여, 부착 표면(118)의 길이를 따라 배열된, 본 실시예에서는 복수의 나사산 커플링이고, 블라인드 나사산이 형성된 개구인, 본 실시예에서는 복수인 적어도 하나의 부착 요소(119)를 구비한다.

- [0107] 본 실시예에서, 부착 표면(118)은 인쇄 블레이드가 의존하는 것이 필요한 각도에 대응하는 각도로 수직에 대하여 경사진다. 바람직한 실시예에서, 부착 표면(118)은 대략 20도 내지 대략 70도 사이, 일반적으로 대략 45도 내지 대략 60도 사이의 각도로 의존하도록 구성된다.
- [0109] 본 실시예에서, 인쇄 블레이드는, 스테인리스 강 또는 알루미늄으로 이루어진 여기서는 금속 블레이드인 스퀴지 (squeegee) 블레이드이다. 다른 가능한 블레이드 재료는 고무, 플라스틱 및 화합 재료를 포함한다. 또한, 인쇄 블레이드는 금속 스크린 접촉 텁 요소를 갖는 플라스틱 블레이드 또는 플라스틱 스크린 접촉 텁 요소를 갖는 금속 블레이드와 같은 하이브리드 구조일 수 있다.
- [0111] 인쇄 블레이드는, 지지 부재(105)의 해당하는 각각의 부착 요소(119)에 결합된 본 실시예에서는 복수의 나사 커플링이고, 복수의 나사산이 형성된 나사인, 본 실시예에서는 복수인 적어도 하나의 부착 요소(미도시)에 의해 지지 요소에 부착되고, 인쇄 블레이드에 대하여 클램핑된 유지 플레이트(미도시)에 부착된다.
- [0113] 본 실시예에서, 진동 요소(109)는, 여기에서는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz 범위의 주파수로, 일 실시예에서는 적어도 대략 30 kHz의 주파수로, 일 실시예에서는 최대 대략 100 kHz의 주파수로, 바람직하게는 최대 대략 80 kHz, 더욱 바람직하게는 대략 60 kHz, 더욱 더 바람직하게는 대략 50 kHz의 주파수로, 그리고 여기에서는 대략 0.4 μm 의 변위, 일 실시예에서는 적어도 대략 1 μm , 바람직하게는 적어도 대략 2 μm , 더욱 바람직하게는 적어도 대략 5 μm 의 변위로, 일 실시예에서는 최대 대략 100 μm 의 변위, 바람직하게는 최대 대략 25 μm 의 변위로 지지 요소(5)를 초음파 진동시키는 초음파 유닛이다.
- [0115] 본 실시예에서는 진동 유닛(109)은 메인 본체(103)의 길이를 따라 이격된 지지 부재(105)의 질량 요소(117)의 개수에 대응하는 복수의 진동기(121)인 적어도 하나의 진동기(121)를 포함한다.
- [0117] 본 실시예에서, 진동기(121) 또는 각각의 진동기(121)는 압전 액추에이터를 포함한다.
- [0119] 본 실시예에서, 각각의 압전 액추에이터(121)는 여기에서는 2개인 복수의 압전 소자(123, 125)와, 지지 부재(105)의 각각의 해당하는 전방 질량 요소(117)에 대응하는 후방 질량 요소(127)를 포함한다.
- [0121] 본 실시예에서, 후방 질량 요소(127)는 1/4 파장 공진을 제공하기 위하여 여기에서는 알루미늄인 재료와 치수의 선택을 통해 튜닝된다. 다른 실시예에서, 질량 요소는 3/4 λ 와 같은 다른 고조파에서의 공진을 제공하기 위한 치수를 가질 수 있다.
- [0123] 본 실시예에서, 압전 부재(123, 125)는 링 형상이고, 여기에서는 6 mm의 내경, 20 mm의 외경 및 2 mm의 두께를 갖는다. 다른 실시예에서, 압전 부재(123, 125)는 블록, 큐브 및 프리즘과 같은 다른 형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 압전 액추에이터(121)의 압전 부재(123, 125)는 기다란 바(bar)의 형태와 같이 일체의 요소로 형성될 수 있다.
- [0125] 바람직한 실시예에서, 지지 부재(105)의 결합면의 면적에 대한 압전 액추에이터(121)의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 대략 40%, 바람직하게는 적어도 대략 50%이다.
- [0127] 바람직한 실시예에서, 인쇄 블레이드의 결합면의 면적에 대한 압전 액추에이터(121)의 결합면의 면적의 백분율은 적어도 대략 30%, 바람직하게는 적어도 대략 40%이다.

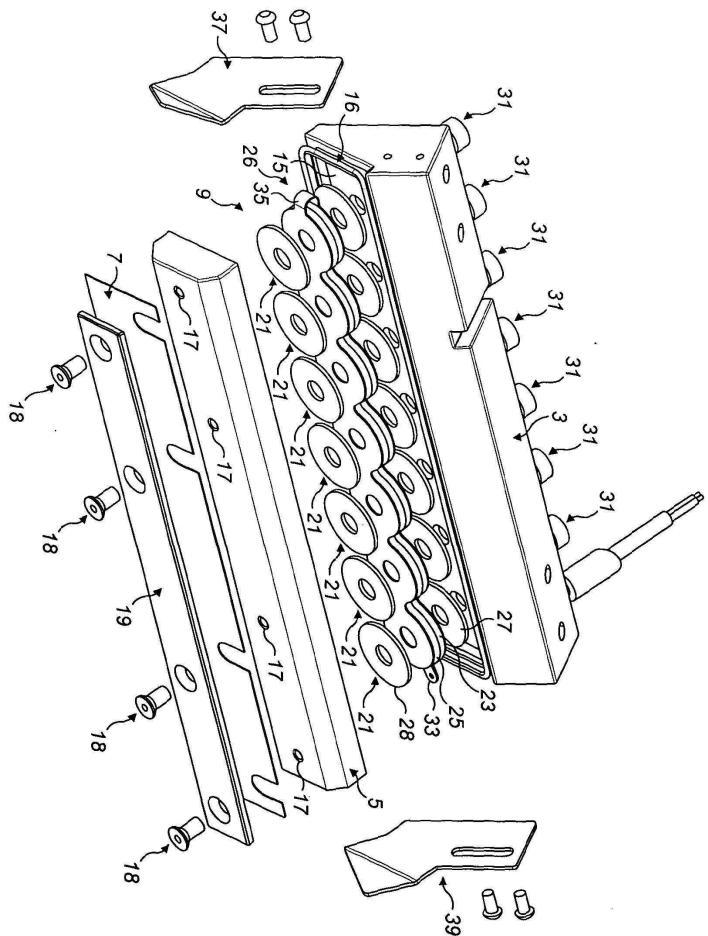
- [0129] 본 실시예에서, 지지 부재(105)와 후방 질량 요소(127)는 나사산이 형성된 커플링(131)에 의해 메인 본체(103)에 부착되고, 나사산이 형성된 커플링(31)은 압전 부재(123, 125)에 사전 결정된 압축력을 인가하기 위하여 사전 결정된 토크로 고정된다.
- [0131] 본 실시예에서, 압전 부재(123, 125)는 메인 본체(103)의 대향 측부에 배치되어, 이에 의해 메인 본체(103)가 압전 유닛(109)의 노드에 위치된다.
- [0133] 본 실시예에서, 메인 본체(103)가 압전 부재(123, 125)를 위한 공통 버스 바를 제공하도록, 메인 본체(103)는 전기 도체이거나 적어도 도전성 요소를 지지한다. 이 배열로, 본 실시예에서, 압전 액추에이터(21)는 전기적으로 병렬로 연결된다.
- [0135] 다른 실시예에서, 압전 부재(123, 125)는 메인 본체(103)의 일측에 적층될 수 있다.
- [0137] 또 다른 실시예에서, 압전 부재(123, 125)는 적층될 수 있으며, 메인 본체(103)는 적층된 압전 부재(123, 125)의 대향 측부에 위치되는 제1 및 제2 지지 부재를 포함할 수 있다.
- [0139] 인쇄 헤드는 여기에서는 대략 20 kHz 내지 대략 200 kHz의 주파수 범위를 스위핑하여, 일 실시예에서는 적어도 대략 30 kHz의 주파수, 일 실시예에서는 최대 대략 100 kHz의 주파수, 바람직하게는 최대 대략 80 kHz, 더욱 바람직하게는 대략 60 kHz, 더욱 더 바람직하게는 대략 50kHz의 주파수로, 그리고 여기에서는 적어도 대략 0.4 μ m의 변위로, 일 실시예에서는 적어도 대략 1 μ m, 바람직하게는 적어도 대략 2 μ m, 더욱 바람직하게는 적어도 대략 5 μ m의 변위, 일 실시예에서는 최대 대략 100 μ m의 변위, 바람직하게는 최대 대략 25 μ m의 변위를 가지는 지지 부재(105)의 진동을 발생시키도록 진동 유닛(109)에 연결된 광대역 다중 주파수 전원을 더 포함한다.
- [0141] 설명된 진동 상황으로, 본 발명은 더 미세한 피치 개구로부터, 상당히 증가된 이송 효율 및 증가된 면적 커버리를 획득한다.
- [0143] 도 11은 도 9 및 도 10의 스크린 인쇄 헤드의 변형례를 도시한다.
- [0145] 본 실시예는 두 번째로 설명된 실시와 매우 유사하고, 따라서, 설명의 불필요한 중복을 피하기 위하여, 차이점만 상세히 설명되고, 유사한 부분은 유사한 도면 부호로 표시된다.
- [0147] 본 실시예에서, 지지 부재(105)는 공통으로 단말되지 않고 개별 질량으로서 제공되는 복수의 개별 전방 질량 요소(117)에 의해, 개별 전방 질량 요소(117)의 각각에 의해 제공되는 바와 같이 복수의 부착 표면(118')에 의해 제공되는 부착 표면(118)을 제공받는다.
- [0149] 이러한 구성으로, 진동 에너지는 전방 질량 요소(117) 및 그에 부착된 인쇄 블레이드에 더욱 효율적으로 이송될 수 있다.

- [0151] 도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 인쇄 블레이드를 도시한다.
- [0153] 인쇄 블레이드는, 본 실시예에서는 기다란 요소인 블레이드 요소(201)를 포함하고, 블레이드 요소(201)는 블레이드 요소(201)의 각각의 세그먼트(204) 내로 인가된 진동 에너지를 격리하는 작용을 하는, 이격된 위치에 있는 복수의 중단부(203)를 포함한다.
- [0155] 본 실시예에서, 중단부(203)는 블레이드 요소(201)의 접촉 에지(205)로부터, 여기에서는 실질적으로 직교하는, 일 방향으로 연장된다.
- [0157] 다른 실시예에서, 중단부(203)는 접촉 에지(205)로부터 내측으로 또는 외측으로 폭이 넓어질 수 있다.
- [0159] 본 실시예에서, 중단부(203)는 연속하는 에지를 제공하기 위하여 접촉 에지(205)로부터 이격된 위치로부터 연장된다.
- [0161] 본 실시예에서, 중단부(203)는 각각 기다란 개구를 포함한다.
- [0163] 다른 실시예에서, 중단부(203)는 각각 천공의 형태로 복수의 체인형 개구를 포함한다.
- [0165] 또 다른 실시예에서, 중단부(203)는 각각 기다란 오목부 또는 복수의 체인형 오목부를 포함할 수 있다.
- [0167] 여전히 다른 실시예에서, 중단부(203)는 각각 기다란 볼록부 또는 복수의 체인형 볼록부를 포함할 수 있다.
- [0169] 본 실시예에서, 인쇄 블레이드는 스테인리스 강 또는 알루미늄으로 이루어진 여기서는 금속 블레이드인 스퀴지 블레이드이다. 다른 가능한 블레이드 재료는 고무, 플라스틱 및 화합 재료를 포함한다. 또한, 인쇄 블레이드는 금속 스크린 접촉 팁 요소를 갖는 플라스틱 블레이드 또는 플라스틱 스크린 접촉 팁 요소를 갖는 금속 블레이드와 같은 하이브리드 구조일 수 있다.
- [0171] 마지막으로, 본 발명은 바람직한 실시예로 설명되었으며, 첨부된 특허청구범위에 의해 정의되는 바와 같은 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않으면서, 상이한 많은 방법으로 변형될 수 있다.
- [0173] 다른 일 실시예에서, 전원(41)은 단일 주파수 또는 선택된 개별 주파수들에서 압전 액추에이터(21, 121)를 구동하도록 구성될 수 있다. 압전 액추에이터(21, 121)가 단일 구동 주파수에서 구동되는 경우에, 주파수는 각각의 압전 액추에이터(21, 121)에 대한 공진 주파수를 식별하고 식별된 공진 주파수에 기초하여 구동 주파수를 선택함으로써 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 각 압전 액추에이터(21, 121)의 공진 주파수는 주파수를 스캔하고 인출된 전류에서의 피크를 식별함으로써 식별될 수 있다. 일 실시예에서, 압전 액추에이터(21, 121)의 주파수는 식별된 공진 주파수에 가장 잘 피팅된 것으로부터 결정될 수 있다.
- [0175] 다른 실시예에서, 압전 액추에이터(21, 121)는 단일의 공통 공진 주파수를 갖도록 튜닝될 수 있으며, 전원(41)은 튜닝된 주파수에서 압전 액추에이터(21, 121)를 구동하도록 구성될 수 있다.

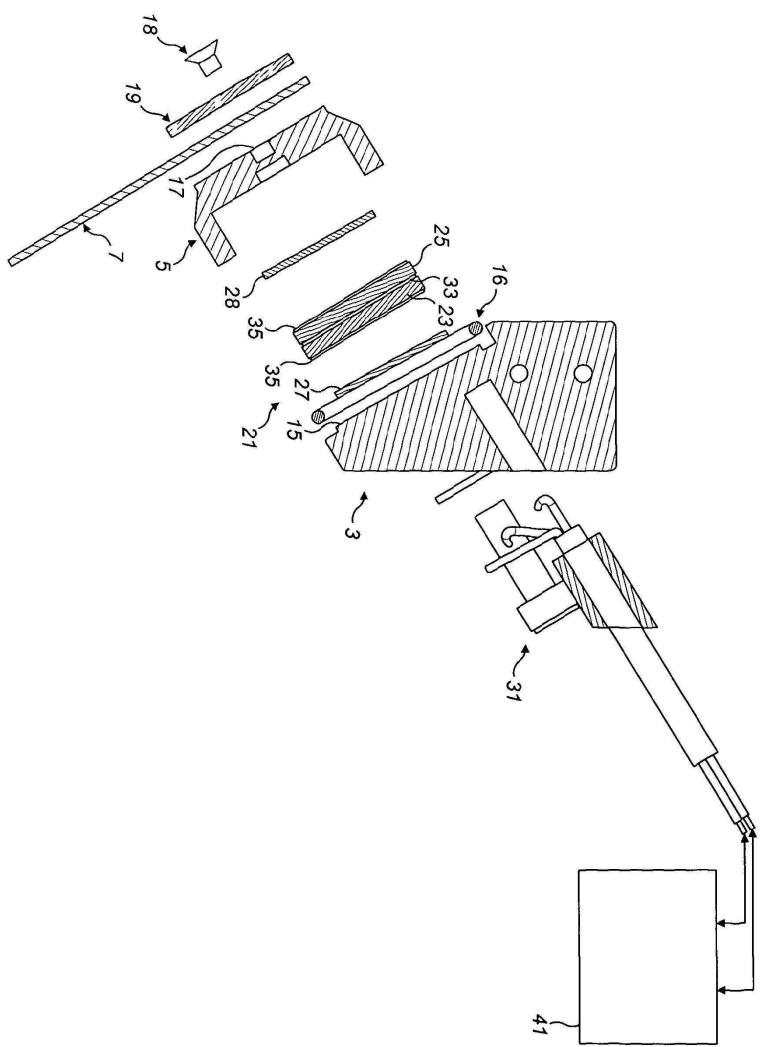
- [0177] 다른 실시예에서, 진동기(21, 121)는 볼 진동기(ball vibrator), 터빈 진동기(turbine vibrator) 또는 롤 진동기(roll vibrator)와 같은 공압 진동기(pneumatic vibrator)를 포함할 수 있다.
- [0179] 다른 실시예에서, 진동기(21, 121)는 준강자성체 자왜 진동기(ferrite magnetostriuctive vibrator)와 같은 자왜 진동기를 포함할 수 있다.
- [0181] 다른 실시예에서, 두 번째로 설명된 실시예의 후방 질량 요소(127)는 그의 지지 부재(105)와 동일한 방법으로 단일의 공통 질량으로서 제공될 수 있다.

도면

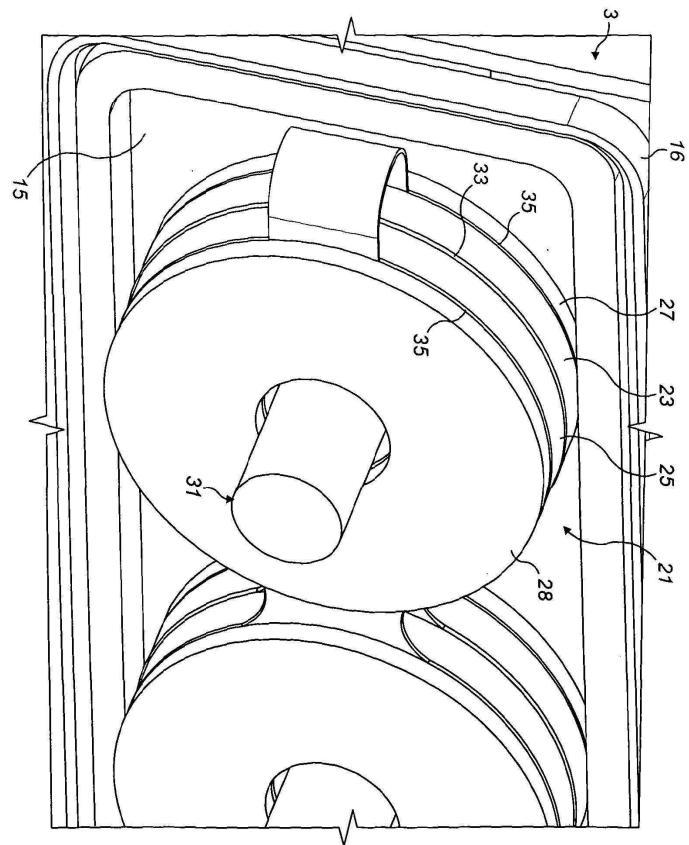
도면1



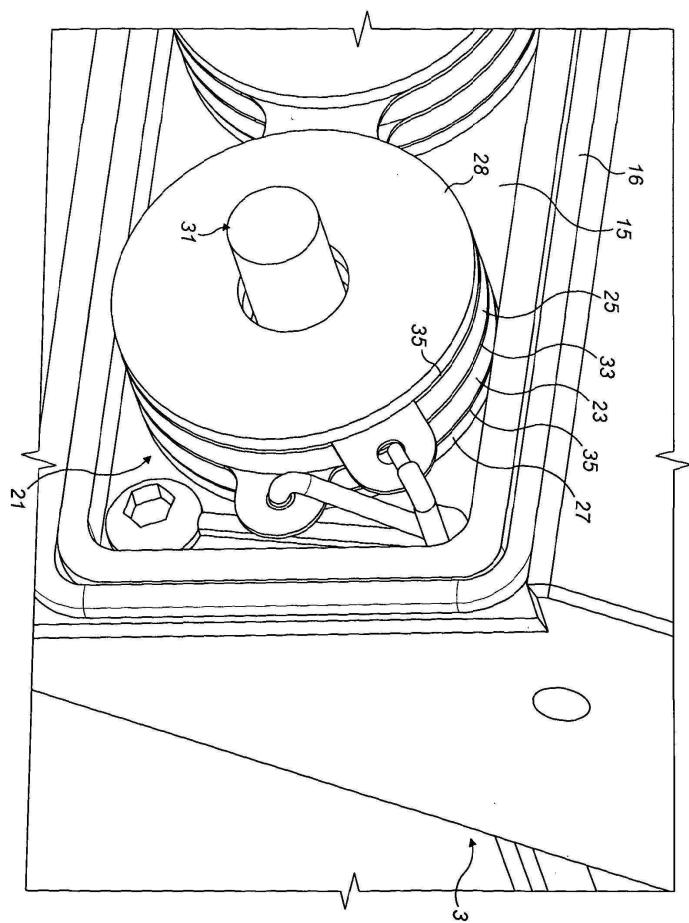
도면2



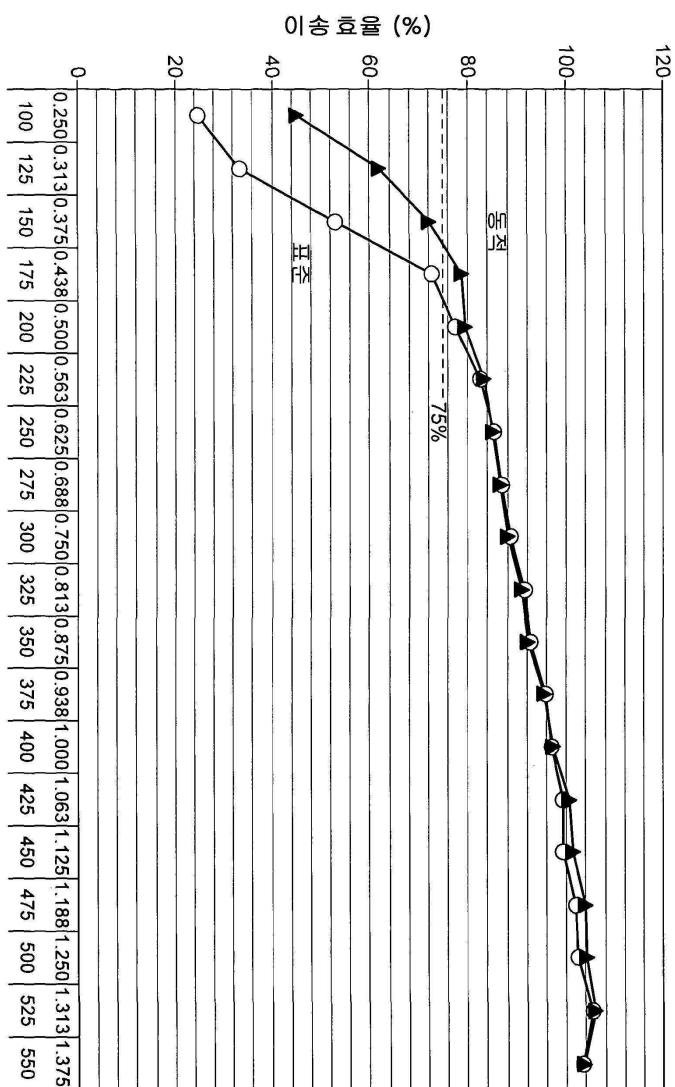
도면3



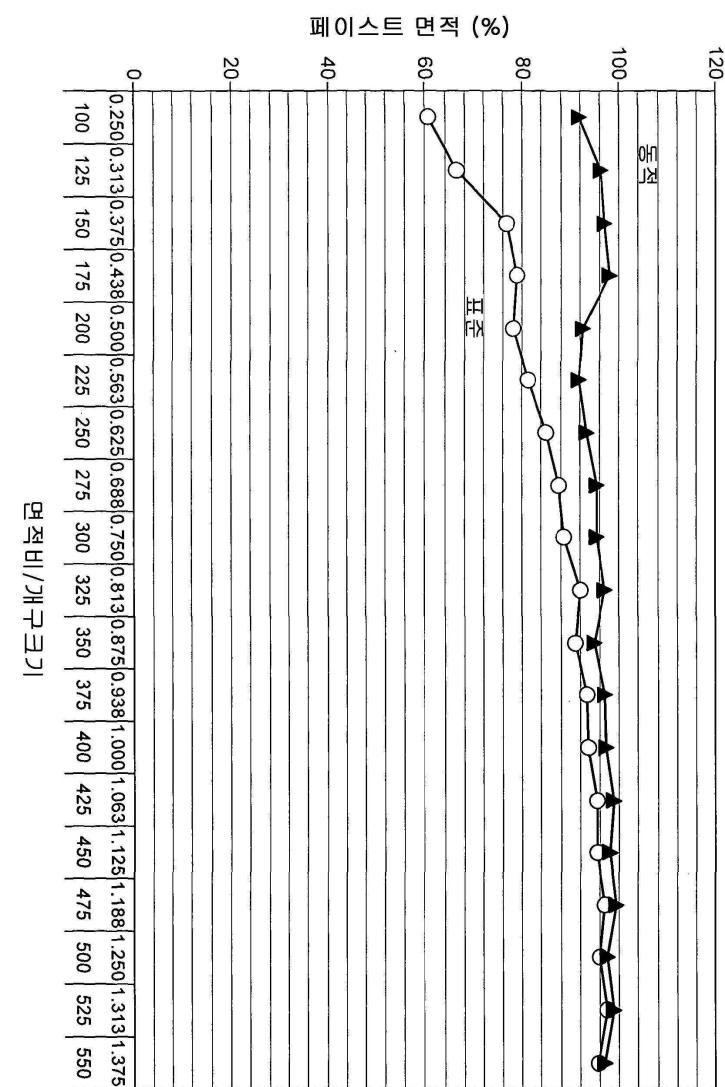
도면4



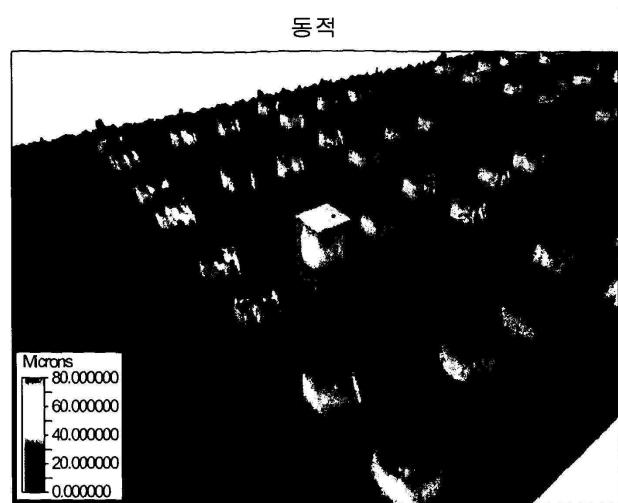
도면5



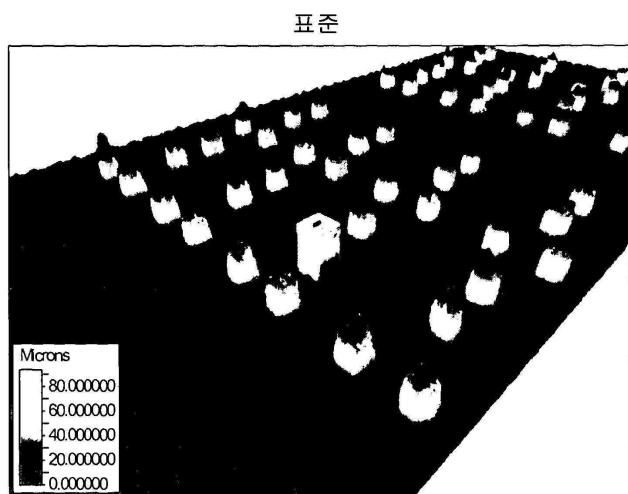
도면6



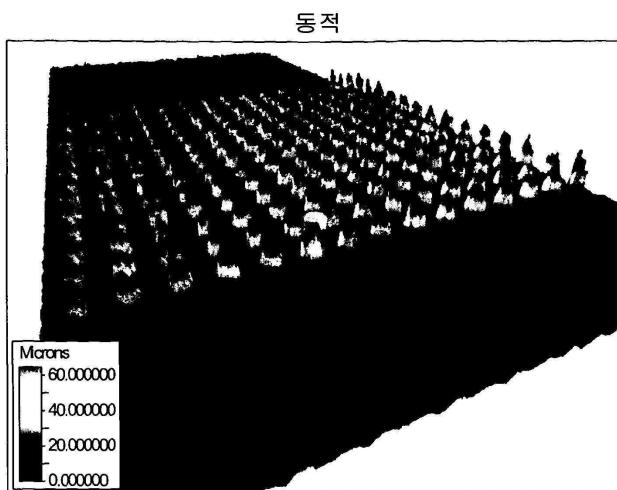
도면7a



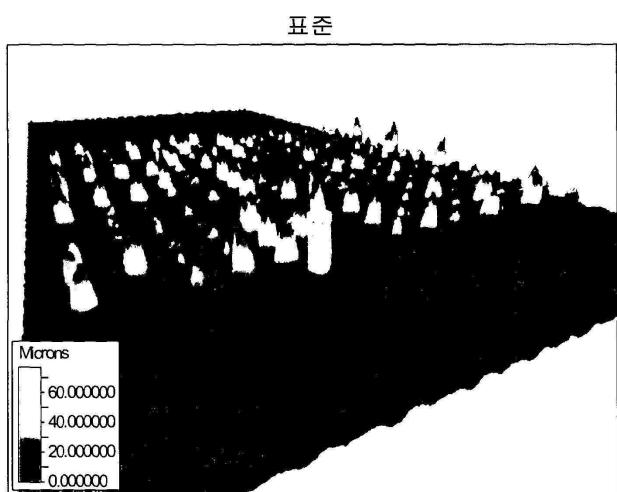
도면7b



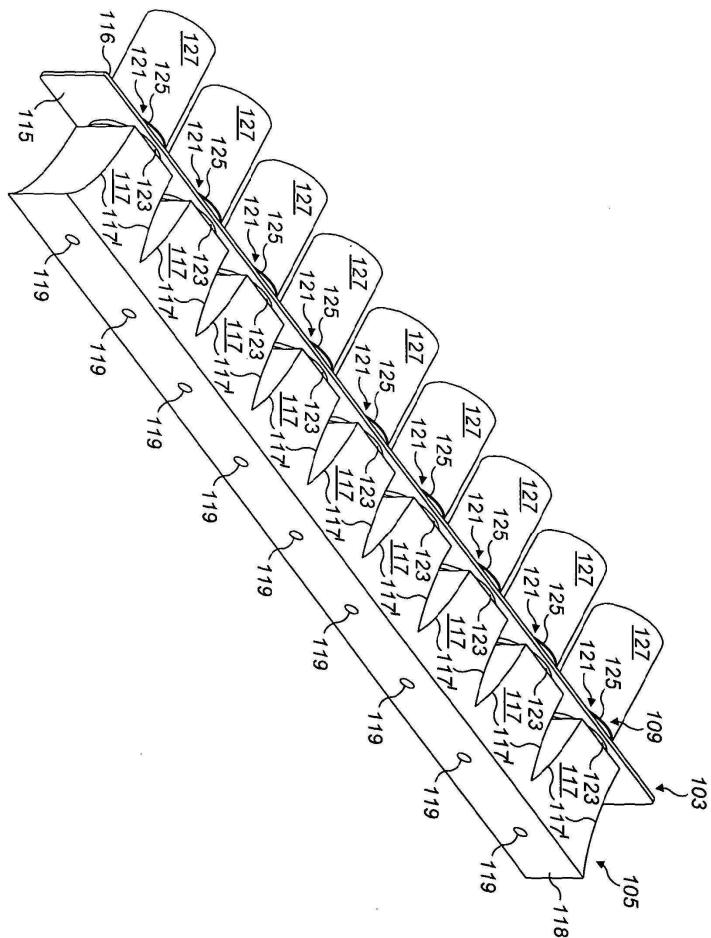
도면8a



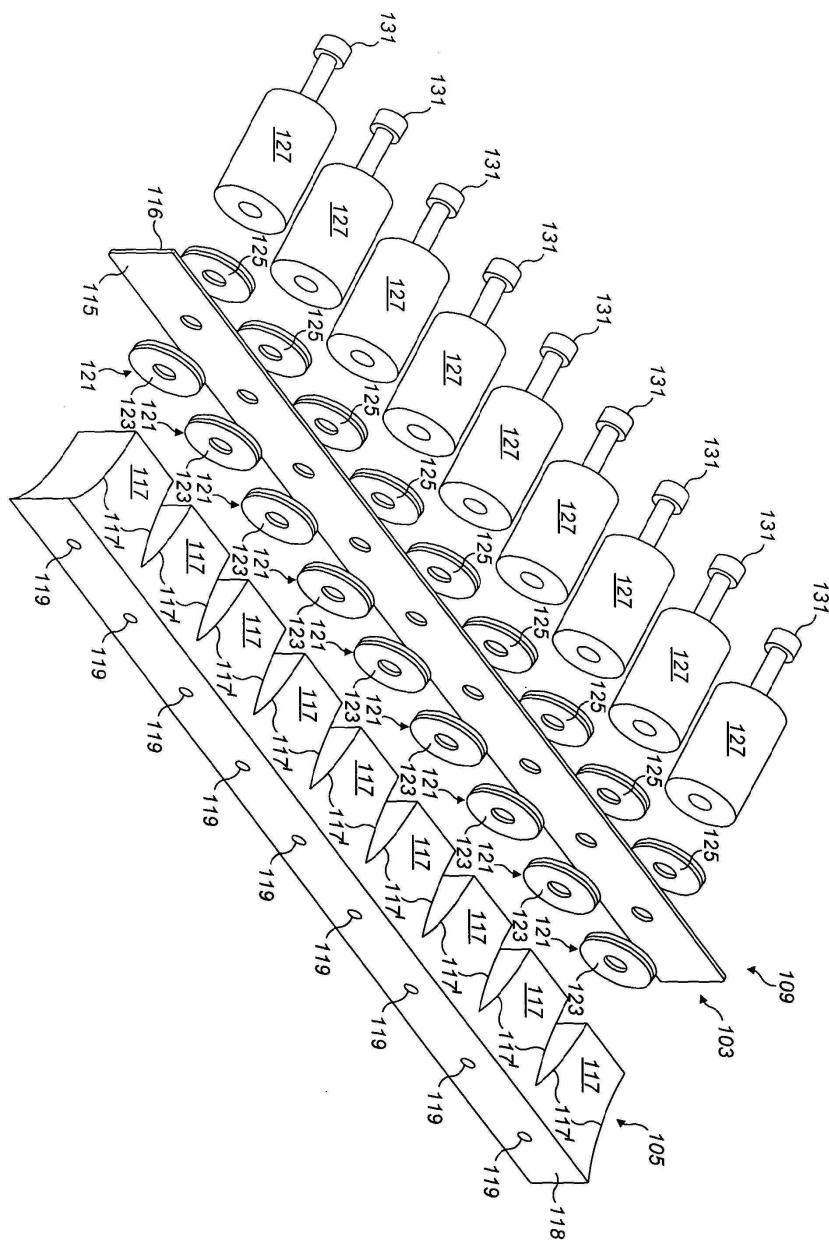
도면8b



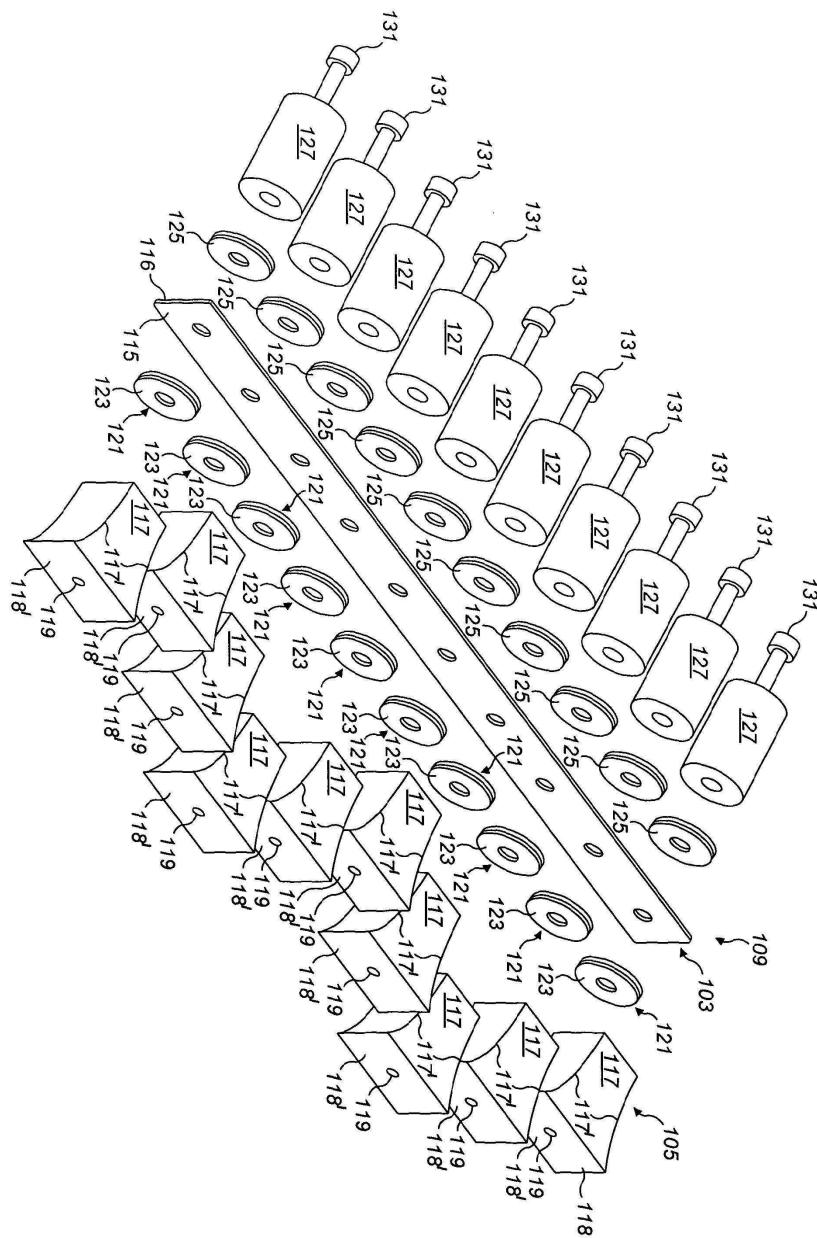
도면9



도면10



도면11



도면12

