



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월23일
(11) 등록번호 10-1981473
(24) 등록일자 2019년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41J 2/045 (2006.01) B41J 2/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0081421
(22) 출원일자 2013년07월11일
심사청구일자 2018년07월10일
(65) 공개번호 10-2014-0012889
(43) 공개일자 2014년02월04일
(30) 우선권주장
13/555,572 2012년07월23일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070063596 A
KR1020020067499 A
KR1020020035839 A

(73) 특허권자
제록스 코퍼레이션
미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505
(72) 발명자
존스 브렌트 로드니
미국 97140 오리건주 셔우드 사우스웨스트 벨 로
드 14566
버레스 에드워드 에프
미국 97068 오리건주 웨스트 린 볼랜드 로드 990
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 19 항

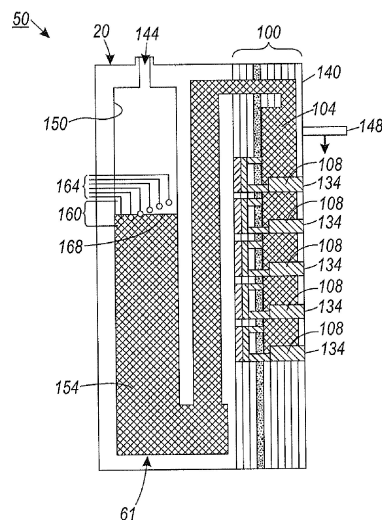
심사관 : 한지혜

(54) 발명의 명칭 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서 및 잉크젯 프린터

(57) 요약

본원은 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서에 관한 것으로서, 유체를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 용기; 상기 체적 내의 유체와 상호 작용하기 위해 상기 용기의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적 내의 유체가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 다수의 압전 센서들; 및 각 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각 압전 센서에 또한 각 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서로서,

유체를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 용기;

상기 체적 내의 유체와 상호 작용하기 위해 상기 용기의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적 내의 유체가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 상기 다수의 압전 센서들; 및

각각의 상기 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각각의 압전 센서에 또한 각각의 상기 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함하는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서에 작동가능하게 연결되는 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들과 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어기는 제 1 방향으로 경사되었을 때 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서로부터 수신된 전기 신호들과 제 2 방향으로 경사되었을 때 상기 제 1 압전 센서 및 제 2 압전 센서로부터 수신된 전기 신호들 사이의 차이로부터 상기 용기의 상기 제 1 방향과 상이한 상기 용기의 상기 제 2 방향을 확인하도록 추가로 구성되는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부, 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부, 및 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부를 동시에 상기 체적 내의 유체가 덮을 수 있도록 상기 2 개의 압전 센서들 사이의 위치에 위치되는 제 3 압전 센서를 더 포함하고, 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 크고, 또한 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서에 각각 작동가능하게 연결되는 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 및 상기 제 3 압전 센서로부터 수신되는

는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 작동된 센서에 작동가능하게 연결되는 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서 중 적어도 하나의 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 및 상기 제 3 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 압전 센서로부터 상기 제 3 압전 센서 사이의 거리는 상기 제 3 압전 센서와 상기 제 2 압전 센서 사이의 거리와 동등한, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 제 3 압전 센서와 상기 제 1 압전 센서 사이의 거리는 상기 제 3 압전 센서와 상기 제 2 압전 센서 사이의 거리와 상이한, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 압전 센서들은 비직선 배열체로 구성되는, 유체의 높이를 측정하기 위한 유체 액위 센서.

청구항 10

잉크젯 프린터로서,

다수의 잉크젯 토출기들을 갖고, 기재 상에 상기 잉크젯 토출기들로부터 잉크를 토출하도록 구성되는 잉크젯 인쇄 장치;

상기 다수의 잉크젯 토출기들에 잉크를 공급하도록 구성되고, 상기 잉크를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 잉크 리저버;

상기 체적 내의 잉크와 상호 작용하기 위해 상기 잉크 리저버의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적 내의 잉크가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 상기 다수의 압전 센서들; 및

각각의 상기 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각각의 상기 압전 센서에 또한 각각의 상기 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함하는, 잉크젯 프린터.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 잉크 리저버는 상기 잉크젯 인쇄 장치 내에 일체화되고, 상기 잉크 리저버 내의 잉크는 상기 잉크젯 토출기들과 직접 유체 연통하는, 잉크젯 프린터.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터의 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서에 작동가능하게 연결되는 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들과 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 잉크 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 잉크젯 프린터.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부, 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부, 및 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부를 동시에 상기 체적 내의 잉크가 덮을 수 있도록 상기 2 개의 압전 센서들 사이에 위치되는 제 3 압전 센서를 더 포함하고, 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 크고, 또한 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 3 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 잉크젯 프린터.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터의 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서에 각각 작동가능하게 연결되는 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들, 상기 제 3 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 잉크 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 잉크젯 프린터.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 작동된 센서에 작동가능하게 연결된 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서, 상기 제 2 압전 센서, 및 상기 제 3 압전 센서 중 적어도 하나를 작동시키고, 상기 제 1 압전 센서로부터 수신된 전기 신호들, 상기 제 2 압전 센서로부터 수신된 전기 신호들 및 상기 제 3 압전 센서로부터 수신된 전기 신호들 사이의 차이로부터 잉크 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 잉크젯 프린터.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제 3 압전 센서와 상기 제 1 압전 센서 사이의 거리는 상기 제 3 압전 센서와 상기 제 2 압전 센서 사이의 거리와 동등한, 잉크젯 프린터.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 제 3 압전 센서와 상기 제 1 압전 센서 사이의 거리는 상기 제 3 압전 센서와 상기 제 2 압전 센서 사이의 거리와 상이한, 잉크젯 프린터.

청구항 18

액체 잉크를 수용하기 위한 잉크 카트리지로서,

상기 잉크 카트리지 내에 형성된 잉크 리저버로서, 상기 잉크 리저버는 상기 액체 잉크를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는, 상기 잉크 리저버;

상기 체적 내에 상기 액체 잉크와 상호 작용하도록 상기 잉크 리저버의 상기 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는

복수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 두개의 압전 센서들은 상기 두개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 두개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적의 상기 액체 잉크가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 액체 잉크에 의해 덮혀진 상기 제 1 압전 센서의 상기 표면 영역의 일부는 상기 액체 잉크에 의해 덮혀진 상기 제 2 압전 센서의 상기 표면 영역의 일부보다 큰, 상기 복수의 압전 센서들; 및

각각의 압전 센서에 작동가능하게 연결되는 한 쌍의 도체들로서, 상기 한 쌍의 도체들 각각의 압전 센서에 그리고 각각의 압전 센서로부터 전기 신호를 전도하도록 구성되는, 상기 한 쌍의 도체들을 포함하는, 잉크 카트리지리.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 압전 센서들의 각각으로부터 상기 한 쌍의 도체들에 작동가능하게 연결되고, 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서에 작동가능하게 연결되는 상기 한 쌍의 도체들을 통해 상기 제 1 압전 센서 및 상기 제 2 압전 센서를 작동시키도록, 또한 상기 제 1 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들과 상기 제 2 압전 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위를 확인하도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 잉크 카트리지리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 유체 액위 검출 및 특히 상변화 잉크 화상형성 기기와 관련되는 프린트헤드의 탑재 잉크 리저버 내에서의 유체 액위 검출에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 잉크젯 프린터는 화상 수용 표면 상에 액체 잉크의 액적들(drops)을 토출하는 적어도 하나의 프린트헤드를 포함한다. 상변화 잉크젯 프린터는 주위 온도에서 고체이지만 상승된 온도에서 액상으로 천이하는 상변화 잉크를 사용한다. 그러면, 용융된 잉크는 프린트헤드에 의해 화상 수용 표면 상으로 토출될 수 있다. 화상 수용 표면은 매체 기재 또는 중간 화상형성 부재일 수 있다. 중간 화상형성 부재 상의 화상은 후에 화상 수용 기재로 전사된다. 일단 토출된 잉크가 화상 수용 표면 상에 존재하면, 이 잉크 소액적들(droplets)은 신속하게 응고하여 화상을 형성한다.

[0003] 프린터는 잉크 화상형성을 가능하게 하고 또한 신뢰 가능한 프린터 작업을 보장하기 위해 다양한 유체들을 저장한다. 어떤 경우에는, 저장된 유체의 체적 또는 헤드 높이의 관측이 중요하다. 헤드 높이의 정확한 관측은, 저장된 유체의 헤드 높이가 유체를 흡인하거나 사용하는 메커니즘 또는 시스템에 영향을 주는 경우에 특히 중요하다. 예를 들면, 과충전에 기인하는 프린트헤드 젯 오리피스로부터 적하(dripping)를 방지하고 또한 유체 액위가 허용 가능한 액위 미만으로 소모된 경우 공기의 도입을 방지하기 위해, 잉크 리저버 내의 헤드 높이 범위를 제한하는 것과 프린트헤드의 탑재 잉크 리저버에의 보충을 정확하게 제어하는 것이 종종 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 현재 이용 가능한 유체 검출 시스템은 다수의 결점을 갖고 있다. 예를 들면, 유체를 저장하기 위한 소형 리저버 또는 저장 탱크가 필요한 적용예는 플로트(float)에 기초한 시스템과 같은 공지의 유체 검출 시스템을 수용하기 위해 요구되는 공간 또는 유체 높이를 제공할 수 없다. 또한, 많은 "검출 및 충전" 시스템은, 이 시스템이 지연 반응하거나 또는 유동이 정지되기 전에 과충전되는 경향이 있다는 점에서, 상당한 이력현상(hysteresis)의 문제가 있다. 더욱이, 액체 액위를 얻을 때 저항 변화를 검출함으로써 유체 물질을 검출하는 유체 검출 시스템은 일관된 물질 특성에 의존하고, 이것은 유체를 사용하는 메커니즘 또는 시스템의 수명에 걸쳐 변화할 수 있다. 예를 들면, 유체의 특성은 경시 열화(age degradation)에 기인되어 경시적으로 악화되거나, 유체는 상이한 특성을 갖는 유체로 치환될 수 있다. 그러므로, 소형의 불규칙한 형상의 리저버

내에서 유체 검출이 가능하고, 또한 변화하는 특성을 갖는 유체를 검출할 수 있는 검출 시스템에 대한 개선이 필요하다. 초기의 유체 액위가 사용 가능한 체적 범위 내의 임의의 점에 있을 수 있는 경우에, 작은 단기적 유체 액위 변화 및 장기적 연속 변화에 반응할 수 있는 검출 시스템에 대한 개선이 또한 요망된다.

과제의 해결 수단

[0005] 작은 체적의 불규칙한 형상의 리저버 내에서 유체의 높이의 측정이 가능한 유체 액위 센서가 개발되었다. 이 유체 액위 센서는, 유체를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 용기, 상기 체적 내의 유체와 상호 작용하기 위해 상기 용기의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적 내의 유체가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 유체에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 다수의 압전 센서들, 및 각 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각 압전 센서에 또한 각 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함한다.

[0006] 프린터는 프린트헤드 내의 잉크 헤드 높이의 측정 정확도를 개선하기 위해 프린터의 프린트헤드 내에 유체 액위 센서를 포함한다. 이 프린터는, 다수의 잉크젯 토출기들을 갖고, 기재 상에 상기 잉크젯 토출기들로부터 잉크를 토출하도록 구성되는 잉크젯 인쇄 장치, 상기 다수의 잉크젯 토출기들에 잉크를 공급하도록 구성되고, 상기 잉크를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 잉크 리저버, 상기 체적 내의 잉크와 상호 작용하기 위해 상기 잉크 리저버의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 상기 체적 내의 잉크가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 다수의 압전 센서들, 및 각 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각 압전 센서에 또한 각 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함한다.

[0007] 다른 실시형태에서, 잉크 카트리지는 이 잉크 카트리지 내에 수용되는 수성 또는 유화된 잉크의 높이를 측정할 수 있도록 유체 액위 센서를 포함한다. 이 잉크 카트리지는, 상기 카트리지 내에 형성되고, 상기 액체 잉크를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽을 갖는 잉크 리저버, 상기 체적 내의 액체 잉크와 상호 작용하기 위해 상기 잉크 리저버의 적어도 하나의 벽을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들로서, 상기 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들은, 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부 및 상기 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서의 표면 영역의 전부가 아닌 일부를 동시에 액체 잉크가 덮을 수 있도록 위치되고, 상기 액체 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 1 압전 센서의 표면 영역의 일부는 상기 액체 잉크에 의해 덮여지는 상기 제 2 압전 센서의 표면 영역의 일부보다 큰, 다수의 압전 센서들, 및 각 압전 센서에 작동가능하게 연결되고, 각 압전 센서에 또한 각 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성되는 한 쌍의 도체들을 포함한다.

[0008] 유체의 높이를 측정하도록 구성되는 유체 센서의 전술한 양태 및 기타 특징은 첨부한 도면들에 관련한 이하의 기재에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 적어도 하나의 탑재된 리저버를 포함하고 또한 프린트헤드 내의 잉크의 높이를 측정하기 위한 유체 센서를 포함하는 프린트헤드의 단면도이다.

도 2 는 상호 상대적으로 위치되는 다수의 압전 센서들 중 2 개의 압전 센서들의 부분도이다.

도 3 은 2 개의 압전 센서들로부터 제 1 거리 및 제 2 거리에서 도 2 의 2 개의 압전 센서들 사이에 위치되는 제 3 압전 센서의 부분도이다.

도 4 는 잉크젯 프린터의 실시형태의 개략 블록도이다.

도 5 는 도 4 의 실시형태와 유사한 잉크젯 프린터의 실시형태의 개략 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 실시형태들의 일반적인 이해를 위해, 도면들이 참조된다. 도면들에서, 전체를 통해 동일한 도면부호들은 동일한 요소들을 표시하기 위해 사용되었다. 도 4 및 도 5 는 제어기 (10) 및 적어도 하나의 프린트헤드 (20) 를 포함하는 잉크젯 프린터의 실시형태의 개략 블록도이다. 프린트헤드 (20) 는 인쇄 매체 (15)(도 4) 상에 직접적으로 또는 중간 전사 표면 (30)(도 5) 상에 잉크 (33) 의 액적들을 토출하도록 구성되는 다수의 잉크젯들을 포함한다. 인쇄 매체 수송 메커니즘 (40) 은 프린트헤드 (20) 에 대하여 인쇄 매체를 이동시키고, 프린트헤드는 고정되거나 또는 횡방향으로 이동될 수 있다.
- [0011] 도 5 는 도 4 의 실시형태와 유사한 잉크젯 프린터의 실시형태의 개략 블록도이다. 이 프린터는 프린트헤드 (20) 에 의해 토출되는 액적들을 수용하기 위한 전사 드럼 (30) 을 포함한다. 인쇄 매체 수송 메커니즘 (40) 은 트랜스픽스 롤러 (도시되지 않음) 가 드럼 (30) 과 함께 nip 을 형성하는 전사 드럼 (30) 에 근접하는 위치에 인쇄 매체 (15) 를 수송한다. 매체 (15) 는 nip 내로 진입하고, 여기서 전사 드럼 (30) 상에 인쇄된 화상은 인쇄 매체 (15) 에 전사되고, 수송 메커니즘은 매체를 회수 또는 후속 처리하기 위해 트레이로 운반한다.
- [0012] 도 4 및 도 5 에 도시된 프린터는 적어도 하나의 프린트헤드 (20) 에 관련되는 다수의 탑재 잉크 리저버들 (61, 62, 63, 64) 에 잉크를 공급하도록 구성되는 잉크 이송 시스템 (25) 을 포함한다. 각 잉크 공급 채널들 (71, 72, 73, 74) 은 프린트헤드 (20) 의 탑재 잉크 리저버들에 잉크 이송 시스템 (25) 을 작동가능하게 연결한다. 프린터는 탑재 리저버 (61, 62, 63, 64) 에 그 내부에 유지되는 용융된 상변화 잉크를 연통시키도록 구성되는 원격 잉크 용기들 (도시되지 않음) 을 더 포함할 수 있다. 잉크 공급 채널들 (71, 72, 73, 74) 은 용융된 잉크를 위한 도관들일 수 있고, 또는 잉크가 용융될 때 프린트헤드 리저버들 (61, 62, 63, 64) 내에 직접 잉크를 부착하는 잉크 공급 시스템으로 전형적으로 구현되므로 적하 경로 (drip paths) 일 수 있다.
- [0013] 하나의 실시형태에서, 프린터는 상변화 잉크 화상형성 기기이다. 따라서, 잉크 이송 시스템은 고체 형태의 상변화 잉크의 적어도 하나의 색의 적어도 하나의 공급원을 갖는 상변화 잉크 이송 시스템을 포함한다. 상변화 잉크 이송 시스템은 또한 고체 형태의 상변화 잉크를 액체 형태로 용융하고 또한 용융된 잉크를 각각의 탑재 잉크 리저버 (61, 62, 63, 64) 에 이송하기 위한 용융 및 공급 장치 (도시되지 않음) 를 포함한다.
- [0014] 탑재 잉크 리저버들 (61, 62, 63, 64) 은 용융된 고체 잉크를 수용하도록 구성되고, 또한 잉크를 액체 형태로 유지하도록 가열될 수 있다. 유사하게 잉크 공급 채널들 (71, 72, 73, 74) 이 가열될 수 있다. 용융된 고체 잉크는 임의의 공지된 유체 수송 기술에 의해 탑재 잉크 리저버들 (61, 62, 63, 64) 에 공급될 수 있다. 예를 들면, 잉크 이송 시스템 (25) 은 용융된 잉크를 리저버들 내로 적하시킬 수 있고, 또는 도관을 통해 이송되는 경우, 압력 차를 발생시킴으로써 잉크가 잉크 공급원으로부터 탑재 잉크 리저버들 (61, 62, 63, 64) 로 유동하는 것을 가능하게 한다. 일단 가압된 잉크가 잉크 공급 채널을 통해 프린트헤드에 도착하면, 잉크는 탑재된 리저버 내에 수집된다.
- [0015] 도 1 은 적어도 하나의 탑재 리저버 (61) 를 포함하는 프린트헤드 (20) 의 실시형태를 도시한다. 탑재 리저버 (61) 는 다수의 잉크젯들 (108) 을 포함하는 젯 스택 (jet stack; 100) 에 잉크 (154) 를 연통시키도록 구성된다. 젯 스택 (100) 은 많은 방법으로 형성될 수 있으나, 이 실시예에서, 스택 (100) 은 스테인리스강 플레이트와 같은 다중 적층된 시트 또는 플레이트로 형성된다. 각 플레이트 내에 에칭된 공동부들은 프린트헤드를 위한 잉크젯들 (108) 을 한정하는 채널들 및 통로들을 형성하도록 정렬된다. 대형 공동부들은 젯 스택의 길이로 연장하는 대형 통로들을 형성하도록 정렬된다. 이 대형 통로들은 잉크젯들 (108) 에 잉크를 공급하도록 배치되는 잉크 매니폴드들 (104) 을 한정한다. 젯 스택 (100) 의 플레이트들은 상호 면 대 면의 정렬 상태로 적층된 다음, 경납땀이나 다른 방법으로 접합되어 기계적으로 단일체인 작동가능한 젯 스택을 형성한다.
- [0016] 하나의 실시형태에서, 각 잉크젯 (108) 은 매니폴드 (104), 리저버, 또는 기타 잉크 수용 구조물로부터 잉크를 수용하는 입구 채널을 갖는다. 잉크는 입구 채널로부터, 예를 들면, 가요성 격막에 의해 일측이 폐쇄 (bound) 되는 압력 챔버 또는 본체 챔버 내로 유입된다. 본체 챔버를 덮고 있는 이 가요성 격막에 전자기계 변환기가 부착된다. 전자기계 변환기는, 예를 들면, 제어기 (10) 로부터 개시 신호들을 수신할 수 있는 전극들 사이에 배치되는 압전 소자를 포함하는 압전 변환기일 수 있다. 개시 신호에 의한 압전 변환기의 작동으로 인해, 변환기는 격막을 팽창시키고, 압력 챔버로부터 출구 채널로 잉크를 가압한다. 출구 채널은 젯 스택 애퍼처 플레이트 (140) 내에 형성되는 애퍼처 (134) 를 포함하고, 이 애퍼처를 통해 잉크 액적들이 토출된다.

- [0017] 작동 중, 모세관 작용으로 인해, 탑재 프린트헤드 리저버 (61) 로부터의 잉크 (154) 는 잉크 매니폴드들 (104), 입구 채널들, 압력 챔버들, 및 잉크젯들 (108) 의 출구 채널들에 충전되고, 또한 소액적의 형태로 애퍼처들 (134) 로부터 방출되기 전에 각 애퍼처 (134) 에서 메니스커스 (meniscus)(도시되지 않음) 를 형성한다. 잉크젯의 애퍼처 및 채널의 크기로 인해, 잉크젯 (108) 이 작동되기까지 잉크 메니스커스는 애퍼처 (134) 에 핀고 정될 수 있고, 동시에 애퍼처들 (134) 을 통해 프린트헤드 (20) 내로의 공기의 유입을 방지한다.
- [0018] 잉크 (154) 는 탑재 프린트헤드 리저버 (61) 내에서 잉크 (154) 에 양압 공급원 또는 음압 공급원을 가함으로써 프린트헤드 (20) 로부터 퍼지될 수 있다. 예를 들면, 가해진 양압은 리저버 (61) 내에서 개구 또는 통기구 (144) 를 통해 가해질 수 있다. 이 양압으로 인해, 잉크 (154) 는 젯 스택 (100) 내의 다수의 잉크젯들 (108) 을 통해 또한 애퍼처 플레이트 (140) 내의 대응하는 다수의 애퍼처들 (134) 로부터 배출된다. 스크래퍼 또는 와이퍼 블레이드 (wiper blade; 148) 는 또한 애퍼처 플레이트 (140) 를 가로질러 견인됨으로써 모든 과잉의 액체 상변화 잉크 뿐만 아니라 애퍼처 플레이트 (140) 상에 수집된 모든 종이, 먼지, 또는 기타 찌꺼기를 스퀴지 제거할 수 있다. 프린트헤드의 면으로부터 와이핑 제거되거나 다른 방법으로 제거되는 폐 잉크는 전형적으로 흡통에 의해 포집되고, 궁극적으로 이 흡통은 잉크를 추후의 폐기를 위해 폐 잉크 수집 용기 (도시되지 않음) 를 향해 유도하거나 다른 방식으로 안내한다.
- [0019] 여전히 도 1 을 참조하면, 소량 체적의 불규칙한 형상의 리저버들 내에서 유체 액위를 검출하기 위한 압전 센서 배열체 (50) 가 프린트헤드 (20) 와 작동가능하게 관련되어 도시되어 있다. 이 실시예에서, 센서 배열체는 프린트헤드 (20) 의 탑재 잉크 리저버 (61) 로서 도시되는 용기를 포함한다. 잉크 리저버 (61) 는 액체 상변화 잉크 (154) 와 같은 유체를 수용하기 위한 체적을 형성하는 적어도 하나의 벽 (150) 을 갖는다. 적어도 하나의 추가의 실시형태에서, 용기는 액체 잉크 카트리지 내에 형성되는 잉크 리저버이다. 이 실시형태에서, 카트리지는 잉크 리저버 내에 수성의 또는 유화된 잉크를 저장하도록, 또한 카트리지가 프린터와 작동가능하게 관련되는 경우, 다수의 잉크젯들에 잉크를 공급하도록 구성된다. 다른 실시형태에서, 액체 잉크 카트리지는 상승되지 않은 온도에서 통상적으로 고체이지만 내부 또는 외부 가열기에 의해 가열되는 경우 기능적 상태의 액체가 되는 잉크를 수용할 수 있다.
- [0020] 센서 배열체 (50) 는 체적 내의 잉크 (154) 와 상호 작용 하도록 잉크 리저버 (61) 의 적어도 하나의 벽 (150) 을 따라 배치되는 다수의 압전 센서들 (160) 을 더 포함한다. 도 1 에 도시된 프린트헤드는 단순화된 것으로서 반드시 축적에 따르지 않은 것임에 주의해야 한다. 프린트헤드 내에서의 허용 가능한 상위 및 하위의 유체 액위는 도시되어 있지 않지만, 전형적인 센서 배열체는 이와 같은 범위를 포함한다. 센서들은 측면도 로 도시되어 있으나, 더 큰 액위 범위에 대해, 센서는 횡방향으로 배향될 수 있다.
- [0021] 적어도 하나의 벽 (150) 을 따라 센서들 (160) 을 배열하는 것은 다수의 센서들 (160) 사이에 일정한 간격을 제공하는 임의의 방법에 의해 달성될 수 있다. 예를 들면, 하나의 실시형태에서, 센서들 (160) 은 접착제를 사용하여 벽 (150) 에 고정될 수 있다. 다른 실시형태에서, 센서들 (160) 은 나사와 같은 강성 체결구들을 사용하여 벽에 부착되는 평면 부재에 포함될 수 있다. 또 다른 실시형태에서, 센서 (160) 와 잉크 리저버 (61) 의 벽 (150) 사이에 억지 끼워맞춤 (interference fit) 을 가능하게 하는 특징부 (feature) 를 벽 (150) 내에 제공함으로써 벽에 부착될 수 있다. 또 다른 실시형태에서, 센서들 (160) 은 상측의 커버 또는 패널로부터 현수되거나 유체의 하측의 셸프 (shelf) 또는 플로어로부터 연장될 수 있다. 이하에서, 다수의 압전 센서들 (160) 의 연속적인 센서들 사이의 거리 또는 옅셋이 더 상세히 설명된다.
- [0022] 센서들 (160) 은 압전 막 (film) 제품을 이용하거나 세라믹 공진기 물질을 이용하여 구축될 수 있다. 후자의 구성에서, 세라믹 공진기 물질은 전도성 층으로 코팅되어 압전 소자 및 전기 접지 귀환 경로를 형성한다. 한 쌍의 도체들 (164) 은 각 압전 센서 (160) 에 작동가능하게 연결된다. 도체들 (164) 은 각 압전 센서로 또한 각 압전 센서로부터 전기 신호들을 전도하도록 구성된다. 간단히 하기 위해, 도 1 의 각 센서 (160) 를 위한 한 쌍의 도체들 (164) 을 도시하기 위해 단일의 선이 사용된다. 제어기 (10) 는 압전 센서들 (160) 의 각각으로부터의 한 쌍의 도체들 (164) 에 작동가능하게 연결되고, 또한 센서들의 각각에 작동가능하게 연결되는 도체들을 통해 센서들을 동작시키도록 구성된다. 도체들을 통한 센서들의 동작으로 인해, 제어기는 다수의 센서들 내의 각 센서로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 잉크 (154) 의 유체 액위 (168) 를 확인할 수 있다. 이하에서, 이 다수의 센서들의 동작이 더 상세히 설명된다.
- [0023] 도 2 및 도 3 은 센서 배열체 (50) 의 연속적인 센서들 사이의 거리 또는 옅셋의 2 가지 실시형태들을 도시한다. 간단히 하기 위해, 도면은 상호에 대한 센서들의 거리와 위치 및 잉크 (154) 의 유체 액위 (168) 근방의 얻어지는 센서들의 위치 관계를 설명하기 위해 필요한 최소 개수의 연속 센서들을 도시한다.

- [0024] 도 2 는 상호로부터 거리 (202) 에서 상호에 대해 위치되는 다수의 압전 센서들 (160) 내의 2 개의 센서들의 부분도를 도시한다. 거리 (202) 로 인해, 체적 내의 잉크 (154) 는 2 개의 압전 센서들 중 제 1 압전 센서 (206) 의 표면 영역 (204) 의 전부가 아닌 일부 및 2 개의 압전 센서들 중 제 2 압전 센서 (210) 의 표면 영역 (208) 의 전부가 아닌 일부를 동시에 덮을 수 있다. 유체 (154) 에 의해 덮여지는 1 압전 센서 (206) 의 표면 영역의 일부는 유체 (154) 에 의해 덮여지는 제 2 압전 센서 (210) 의 표면 영역 (208) 의 제 2 부분보다 크다. 이 실시형태에서, 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 의 표면 영역들 (204, 208) 은 센서들의 표면에 인접하는 물질에 대해 동작된 센서들의 압전 효과를 이용하도록 잉크 (154) 와 상호 작용하는 표면이다.
- [0025] 도 2 의 실시형태에서, 제어기는 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 에 작동가능하게 연결되는 한 쌍의 도체들 (164) 을 통해 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 을 동작시키거나 여기시키도록 구성된다. 제어기로부터의 동작 신호에 의해 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 이 먼저 여기된 경우, 이 센서들은 센서들에 인접하는 체적 내로 팽창하여 그 체적을 점유하는 물질들을 교란시킨다. 체적 내에서 공기에 대해 동작된 센서의 효과는 그 체적 내에서 잉크에 대해 동작된 센서의 효과와 상이하다. 유사하게, 그 체적에 대해 동작된 센서의 효과는 잉크에 의해 거의 완전히 덮여진 센서와 잉크에 의해 부분적으로만 덮여진 센서에 대해 상이하다. 센서에 의해 교란되는 물질 또는 상이한 물질들의 비율은 또한 센서 내에서 반응 효과를 발생한다. 이 효과는 제어기와 센서 사이의 도체 내에서 센서에 의해 교란되는 물질 또는 물질의 비율과 관련하여 주파수 및/또는 진폭이 변화되는 전기 신호를 생성한다. 동작된 센서에 의해 교란되는 재료 (들) 에 대한 센서의 반응에 관해 상이한 이 식별특성들 (signatures) 은 상이한 센서 구성 및 유형의 센서들 및/또는 잉크들에 대해 실험적으로 얻어질 수 있다. 이 식별특성들의 각각은 리저버 내에서 잉크 액위와 관련됨으로써, 제어기 (10) 는 제어기에 연결되는 도체로부터 센서로의 신호를 포획하고 또한 센서에서 잉크 액위를 확인할 수 있다.
- [0026] 예를 들면, 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 의 동작 또는 여기로 인해, 제어기 (10) 는 제 1 압전 센서 (206) 로부터의 리턴 또는 에코 (echo) 로서 수신되는 전기 신호들과 제 2 압전 센서 (210) 로부터의 리턴 또는 에코로서 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위 (168) 을 확인할 수 있다. 압전 센서들은, 동작된 센서에 의해 유도되는 진동에 의해 인접하는 동작되지 않은 센서로부터 신호를 발생하는 경우, 독립적으로 여기될 수 있다. 다른 센서를 이용하여 이 처리를 반복하면, 비교되어, 측정된 유체 액위로 치환될 수 있는 유체 침지 차이의 측정을 가능하게 하는 "리턴" 신호들이 형성된다. 이 사이클은 임의의 횟수로 반복될 수 있고, 하나씩 또는 임의의 조합으로 여기되는 임의의 수의 센서들을 이용할 수 있다. 리턴 또는 에코 신호의 평가는 본 기술 분야에서 일반적으로 공지된 처리이다.
- [0027] 도 3 은 제 1 및 제 2 압전 센서들 (206, 210) 사이에 위치되는 제 3 압전 센서 (302) 의 부분도를 도시한다. 제 3 압전 센서 (302) 는 1 압전 센서 (206) 까지의 제 1 거리 (304) 및 제 2 압전 센서 (210) 까지의 제 2 거리 (306) 에 위치된다. 제 1 및 제 2 거리들 (304, 306) 로 인해, 체적 내의 잉크 (154) 는 제 1 압전 센서 (206) 의 표면 영역 (204) 의 일부, 제 2 압전 센서 (210) 의 표면 영역 (208) 의 일부, 및 제 3 압전 센서 (302) 의 표면 영역 (308) 의 일부를 동시에 덮을 수 있다. 잉크 (154) 에 의해 덮여진 1 압전 센서 (206) 의 표면 영역 (204) 의 일부는 잉크 (154) 에 의해 덮여진 제 3 압전 센서 (302) 의 표면 영역 (308) 의 일부보다 크다. 잉크 (154) 에 의해 덮여진 제 3 압전 센서 (302) 의 표면 영역 (308) 의 일부는 잉크 (154) 에 의해 덮여진 제 2 압전 센서 (210) 의 표면 영역 (208) 의 일부보다 크다. 이 실시형태에서, 제 1, 제 2 및 제 3 압전 센서들 (206, 210, 302) 의 표면 영역들 (204, 208, 308) 은 센서들의 표면에 인접하는 물질들에 대해 동작된 센서들의 압전 효과를 이용하도록 잉크 (154) 와 상호 작용하는 표면들이다.
- [0028] 도 3 에 도시된 센서 배열체의 제 1 실시형태에서, 제어기는 각각 제 1, 제 2 및 제 3 압전 센서들 (206, 210, 302) 에 작동가능하게 연결된 한 쌍의 도체들 (164) 을 통해 제 1, 제 2 및 제 3 압전 센서들 (206, 210, 302) 을 동작 또는 여기시키도록 구성된다. 이 실시형태에서, 제어기는 압전 센서들 사이에 적절한 간격의 휴지 시간을 두고 압전 센서들 (206, 210, 302) 의 각각을 순차적으로 여기시키고, 이것에 의해, 통전되지 않은 센서들은 잉크의 운동 및 액티브 (active) 여기 중에 발생하는 댐핑 특성에 기인되어 신호 반응 (signal response) 들을 발생할 수 있다. 제 1, 제 2 및 제 3 압전 센서들 (206, 210, 302) 의 동작으로 인해, 제어기는 제 1 압전 센서 (206) 로부터 수신되는 전기 신호들, 제 2 압전 센서 (210) 로부터 수신되는 전기 신호들, 및 제 3 압전 센서 (302) 로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위 (168) 를 확인할 수 있다. 특히, 유체 액위에 의해 영향을 받을 때의 공명에 기인되어 잉크 운동에 기초하는 각 센서의 출력 신호의 분석 및 유체가 각 센서의 표면 영역을 덮는 정도는 체적 액위로서 보간 (interpolated) 될 수 있다.
- [0029] 도 3 에 도시된 센서 배열체의 제 2 실시형태에서, 제어기는 동작된 센서에 작동가능하게 연결되는 한 쌍의 도

체들을 통해 제 1, 제 2 및 제 3 압전 센서들 중 하나의 압전 센서를 동작시키도록 구성된다. 예를 들면, 제어기는 더 하측의 압전 센서, 즉 센서 배열체 내의 다른 센서들보다 유체 내에 침지될 가능성이 높은 센서를 여기시킬 수 있고, 다음에 인접하는 센서들의 전부 또는 일부를 관측하고, 이 센서들로부터 수신된 신호들의 특성으로부터 리저버 내의 유체 액위를 측정한다. 센서의 작동으로 인해, 제어기는 제 1 압전 센서 (206)로부터 수신되는 전기 신호들, 제 2 압전 센서 (210)로부터 수신되는 전기 신호들, 및 제 3 압전 센서 (302)로부터 수신되는 전기 신호들 사이의 차이로부터 유체 액위 (168)를 확인할 수 있다.

[0030] 도 3에 도시된 센서 배열체의 적어도 하나의 실시형태에서, 제 1 압전 센서 (206)로부터 제 3 압전 센서 (302)의 제 1 거리 (304)는 제 2 압전 센서 (210)로부터 제 3 압전 센서 (302)의 제 2 거리 (306)와 동일하다. 대안적 실시형태에서, 제 1 압전 센서 (206)로부터 제 3 압전 센서 (302)의 제 1 거리 (304)는 제 2 압전 센서 (210)로부터 제 3 압전 센서 (302)의 제 2 거리 (306)와 상이하다.

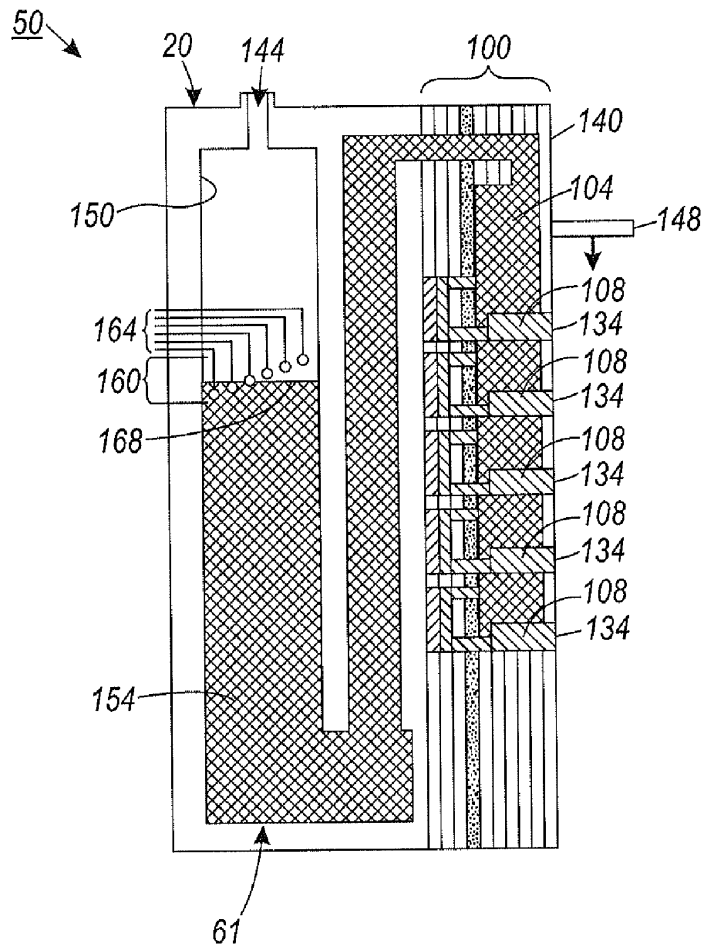
[0031] 도 2에는 단지 2개의 연속적 압전 센서들이 도시되어 있고, 도 3에는 3개의 연속적 센서들이 도시되어 있으나, 원하는 유체 검출 분해능 (resolution)을 달성하기 위해, 도 2 및 도 3에 도시된 것보다 많은 임의의 수의 센서들이 포함될 수 있다. 이 더 많은 압전 센서들을 포함하는 실시형태들에서, 연속적 센서들의 표면 영역이 적어도 도 2 및 도 3에 도시된 방식으로 잉크 유체 액위와 상호 작용하는 한 연속적 센서들 사이의 거리는 동일하거나, 상이하거나, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다.

[0032] 센서 배열체의 압전 센서들은 소형의 불규칙한 형상의 공간 내에서 다수의 요소들이 사용될 수 있을 정도로 충분히 작다. 일련의 또는 연속되는 압전 센서들의 간격 및/또는 각도는 센서 배열체의 분해능 성능을 결정한다. 도 1 내지 도 3에서, 압전 센서 배열체는 직선으로서 도시되어 있으나, 대안적 실시형태들에서, 센서들의 배열체는 비직선일 수 있다. 예를 들면, 용기의 형상이 상이한 높이에서 비균일한 면적 또는 체적을 갖는 리저버와 같은 이송 시스템의 구조에 기초하여, 센서들은 다양한 반경방향 곡선 또는 기타 기하학적 형상으로 배치될 수 있다.

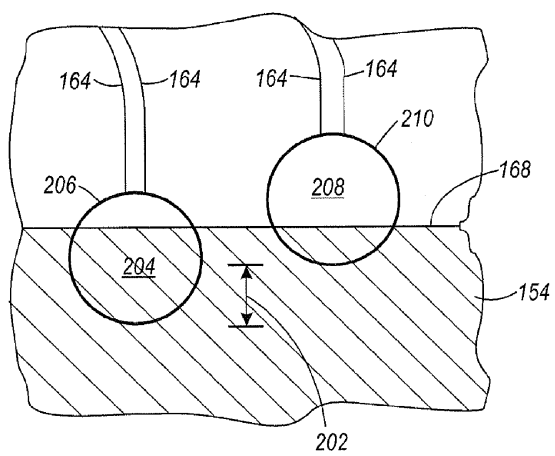
[0033] 형상, 면적 대 높이의 비, 및 통기식 또는 비통기식과 같은 리저버 또는 챔버 체적의 측정되는 다양한 특성은 원하는 센서 성능을 달성하기 위한 신호 발생 및 처리에 영향을 줄 수 있다. 본 명세서에 개시되는 센서 배열체는, 예를 들면, 진폭, 주파수, 타이밍, 빈도 등을 최적화함으로써, 여기 및 반응 신호 발생이 용도에 최적화될 수 있도록 함으로써, 이들 변화를 수용한다. 공칭 유체 액위 검출은, 기기가 중력에 대해 예상되는 또는 공칭 배향 상태일 때, 센서들에 대해 상대적인 공지의 또는 교정된 유체 체적 또는 액위에 상호 관련된다. 더 적은 수의 센서들이 일 방향으로 경사되었을 때 완전히 또는 부분적으로 침지되고, 더 많은 수의 센서들이 공칭 유체 액위 검출에 대해 다른 방향으로 완전히 또는 부분적으로 침지되므로, 센서 어레이 축선에서의 경사각을 결정하기 위해, 공지의 위치에서 충분한 수의 센서들이 또한 사용될 수 있다. 이 차이들은 기기 또는 제품의 각도와 상호 관련될 수 있다.

도면

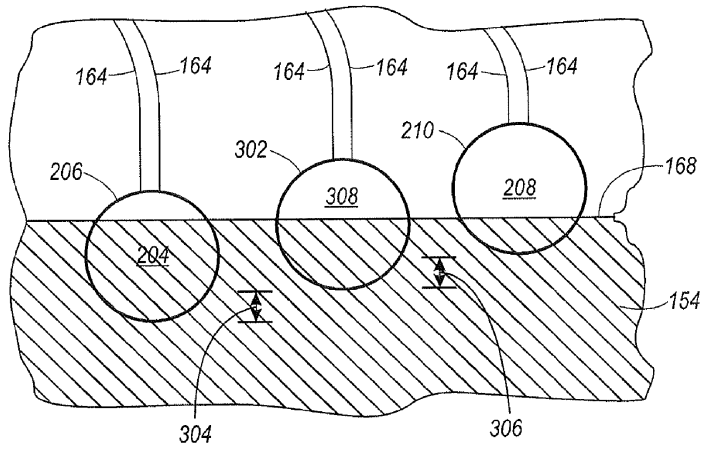
도면1



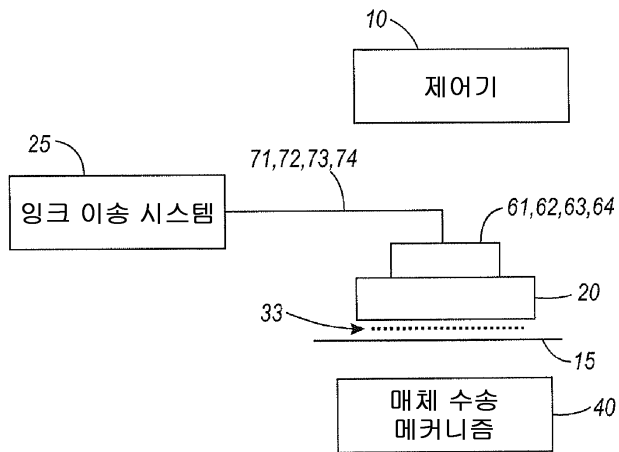
도면2



도면3



도면4



도면5

