



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월14일
(11) 등록번호 10-1746878
(24) 등록일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01D 11/24 (2006.01) G01D 13/00 (2006.01)
G01K 7/02 (2006.01) G01N 27/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7002447
(22) 출원일자(국제) 2010년06월23일
심사청구일자 2015년06월22일
(85) 번역문제출일자 2012년01월27일
(65) 공개번호 10-2012-0097371
(43) 공개일자 2012년09월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/039675
(87) 국제공개번호 WO 2011/008449
국제공개일자 2011년01월20일
(30) 우선권주장
61/221,962 2009년06월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US07007541 B2*
US5495747 B1
US6428330 B1
US5363690 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엔테그리스, 아이엔씨.
미국, 55318 미네소타, 채스카 리먼 블러바드 3500
(72) 발명자
바움 토마스 에이치
미국 코네티컷주 06812 뉴 페어필드 한돌 레인 2
첸 잉신 배리
미국 코네티컷주 06810 덴버리 슬리피 할로우 드 라이브 6
시즘 리차드 디
미국 텍사스주 78665 라운드 록 산타 바바라 루프 2544
(74) 대리인
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 이경철

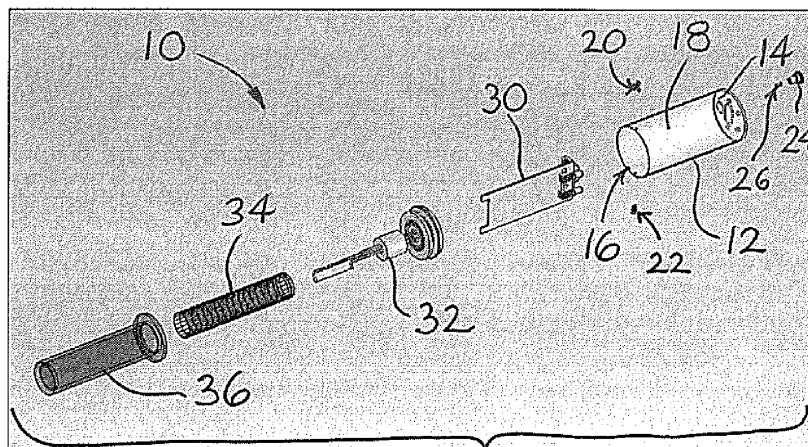
(54) 발명의 명칭 유체 모니터링 장치

(57) 요약

유체 모니터링 장치로서, 유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징, 및 상기 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성된 센서 조립체를 포함한다. 상기 센서 조립체는 모니터링되는 유체에서의 관심 유체 중에 응답하여 출력을 생성하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



도록 구성되는 적어도 하나의 감지 부재를 포함한다. 상기 장치는 이하의 것들 중 적어도 하나를 포함한다: (A) 상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고; (B) 상기 센서 조립체는 베이스 및 억지 끼워맞춤 커플링 요소에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 연결되는 감지 요소를 포함하며; 그리고 (C) 상기 센서 조립체는 베이스 및 상기 베이스에 연결된 감지 필라멘트, 그리고 상기 감지 필라멘트를 보호방식으로 둘러싸기 위해서 상기 베이스에 분리가능하게 커플링될 수 있는 필라멘트 가드를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

유체 모니터링 장치에 있어서,

유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한, 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징; 및

상기 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성되며, 적어도 하나의 감지 부재를 포함하는 센서 조립체로서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 유체와 접촉하도록, 그리고 상기 회로 하우징 내의 회로로 입력될 수 있는 상기 적어도 하나의 감지 부재의 특성의 변화에 의해서 접촉 유체에서의 관심 유체 종의 존재에 응답하여 출력을 생성하도록 구성되는, 상기 센서 조립체를 포함하고,

상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 상기 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고,

상기 센서 조립체는 상기 회로 하우징에 결합되는 베이스를 포함하고, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 베이스와 결합될 수 있는 적어도 하나의 연장 부분을 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 억지 끼워맞춤 커플링 요소에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 연결되는 유체 모니터링 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 상기 베이스에 연결된 감지 필라멘트를 포함하고, 상기 유체 모니터링 장치는 상기 감지 필라멘트를 보호방식으로 둘러싸도록 상기 베이스에 분리가능하게 커플링될 수 있는 필라멘트 가드를 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 필라멘트 가드는 원통형 형태이고, 그리고 원주방향으로 연장하는 제1 스트랜드 요소의 어레이 및 길이방향으로 연장하는 제2 스트랜드 요소의 어레이를 포함하고, 상기 제1 스트랜드 요소 및 제2 스트랜드 요소가 서로 연결되는 유체 모니터링 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 필라멘트 가드는 뒤집힌 L-자 형상의 슬롯을 내부에 갖는 근위 링을 포함하고, 상기 베이스는 록킹 돌출 부재(locking protrusion member)를 포함하고, 상기 필라멘트 가드는 뒤집힌 L-자 형상 슬롯의 측방향 연장 부분 내의 록킹 돌출 부재의 결합에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 커플링되는 유체 모니터링 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 억지 끼워맞춤 커플링 요소에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 연결되고, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 상기 베이스에 연결된 감지 필라멘트를 포함하고, 상기 유체 모니터링 장치는 상기 감지 필라멘트를 보호방식으로 둘러싸도록 상기 베이스에 분리가능하게 커플링될 수 있는 필라멘트 가드를 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 회로 하우징은 폐쇄된 근위(proximal) 단부 벽 및 개방된 원위(distal) 단부를 갖는 기다란 원통형 형상이며, 상기 폐쇄된 근위 단부 벽은 회로와의 자가-정렬 정합(self-aligning registration)을 위

한 하나 또는 그 이상의 개구부를 내부에 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 회로는 상기 인쇄 회로 기판에 커플링된 커넥터를 포함하고, 상기 커넥터는 상기 근위 단부 벽 내의 상기 하나 또는 그 이상의 개구부 중 하나의 개구부와 결합되는 유체 모니터링 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 감지 필라멘트를 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 감지 부재는 상기 유체 종으로서 할로겐 유체 종과 상호 작용하는 감지 필라멘트를 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 센서 조립체는 감지 필라멘트를 포함하는 제1 감지 부재와, 열전쌍을 포함하는 제2 감지 부재를 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 열전쌍은 상기 제1 감지 부재에 대해 유체 모니터링 온도 조건의 변화를 보상하도록 구성되는 유체 모니터링 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 열전쌍은 위시본 형태를 갖는 유체 모니터링 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 반도체 제조 프로세스 틀로부터의 유체를 모니터링하도록 마련되는 유체 모니터링 장치.

청구항 15

유체 모니터링 장치에 있어서,

유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한, 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징; 및

상기 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성되며, 적어도 하나의 감지 부재를 포함하는 센서 조립체로서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 유체와 접촉하도록, 그리고 상기 회로 하우징 내의 회로로 입력될 수 있는 상기 적어도 하나의 감지 부재의 특성의 변화에 의해서 접촉 유체에서의 관심 유체 종의 존재에 응답하여 출력을 생성하도록 구성되는, 상기 센서 조립체를 포함하고,

상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 상기 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고,

상기 회로 하우징은 폐쇄된 근위 단부 벽 및 개방된 원위 단부를 갖는 기다란 원통형 형상이며, 상기 폐쇄된 근위 단부 벽은 회로와의 자가-정렬 정합을 위한 하나 또는 그 이상의 개구부를 내부에 포함하고,

상기 회로는 상기 인쇄 회로 기판에 커플링된 커넥터를 포함하며, 상기 커넥터는 상기 근위 단부 벽 내의 상기 하나 또는 그 이상의 개구부 중 하나의 개구부와 결합되고,

상기 회로는 상기 인쇄 회로 기판에 커플링된 LED를 더 포함하며, 상기 LED는 상기 근위 단부 벽 내의 상기 하나 또는 그 이상의 개구부 중 다른 하나의 개구부와 결합되고,

상기 센서 조립체는 상기 회로 하우징의 상기 개방된 원위 단부와 결합되는 베이스를 포함하고, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 베이스와 결합될 수 있는 적어도 하나의 연장 부분을 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 16

유체 모니터링 장치에 있어서,

유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한, 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징; 및

상기 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성되며, 적어도 하나의 감지 부재를 포함하는 센서 조립체로서, 상기 적어도 하나의 감지 부재는 유체와 접촉하도록, 그리고 상기 회로 하우징 내의 회로로 입력될 수 있는 상기 적어도 하나의 감지 부재의 특성의 변화에 의해서 접촉 유체에서의 관심 유체 종의 존재에 응답하여 출력을 생성하도록 구성되는, 상기 센서 조립체를 포함하고,

상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 상기 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고,

상기 회로 하우징은 폐쇄된 근위 단부 벽 및 개방된 원위 단부를 갖는 기다란 원통형 형상이며, 상기 폐쇄된 근위 단부 벽은 회로와의 자가-정렬 정합을 위한 하나 또는 그 이상의 개구부를 내부에 포함하고,

상기 회로는 상기 인쇄 회로 기판에 커플링된 커넥터를 포함하며, 상기 커넥터는 상기 근위 단부 벽 내의 상기 하나 또는 그 이상의 개구부 중 하나의 개구부와 결합되고,

상기 센서 조립체는 상기 회로 하우징의 상기 개방된 원위 단부와 결합되는 베이스를 포함하고, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 베이스와 결합될 수 있는 적어도 하나의 연장 부분을 포함하는 유체 모니터링 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호-참조

[0002] 35 USC 119의 규정에 따라, Thomas H. Baum 등이 2009년 6월 30일자로 출원한 "유체 모니터링 장치"라는 명칭의 미국 가명세서 특허 출원 제 61/221,962 호를 기초로 우선권을 주장한다. 이러한 출원의 개시 내용은, 모든 목적에 대서, 전체가 여기에서 참조되어 포함된다.

[0003] 본 발명은 현장-교환가능(field-replaceable) 부품들을 포함하는 콤팩트하고 모듈형인 특성을 가지는 유체 모니터링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 마이크로일렉트로닉(microelectronic) 장치(소자)의 제조시에, 다양한 프로세스 틀이 채용되며, 이때 챔버의 내부 구조물 및 벽 표면으로부터 증착된 물질을 제거하기 위한 세정을 필요로 하는 챔버가 포함된다. 프로세스 틀은, 그러한 용어가 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 화학 기상 증착, 물리 기상 증착, 에칭, 이온 주입 등과 같은 마이크로일렉트로닉 장치 제조시의 유닛 작업을 실시하기 위해서 이용되는 장치를 지칭한다.

[0005] 실리콘 질화물, 티타늄 질화물, 및 탄탈륨 질화물을 포함하는 다양한 질화물이 층간 유전체로서 그리고 확산 배리어로서 반도체 프로세싱에서 이용된다. 프로세싱-후에 프로세스 틀로부터 증착물을 제거하는 것은 증착물이 분리되지 않게, 예를 들어, 박리되지 않게 보장하는데 있어서 중요하고 그리고 후속하는 능동(active) 프로세싱 중에 웨이퍼의 표면을 오염시키지 않게 보장하는데 있어서 중요한데, 이는 그러한 오염으로 인해서 마이크로일

렉트로닉 장치 제품에 결함이 초래되거나 심지어는 의도한 목적으로 사용될 수 없게 되기 때문이다. 또한, 챔버는 콜리메이터(collimator), 차폐부, 정전기 척 등과 같은 특별한 부품들을 포함할 수 있을 것이며, 이들 부품들의 활용도는 상기 증착물에 의해서 손상될 수 있을 것이다.

[0006] 따라서, 증착물이 존재하는 마이크로일렉트로닉 제조 툴 및 기관으로부터 원치않는 증착물을 제거하기 위한 수요를 충족시키기 위한 여러 가지 세정제 및 세정 프로세스가 개발되어 있다. 예를 들어, 불소화합물 세정 조성물이 이용 가능하고 그리고 이온화된 형태, 예를 들어, 플라즈마 형태에서 사용되어 프로세스 툴 내의 표면으로부터의 증착물을 제거할 수 있을 것이다.

[0007] 그러한 세정 작업 중에, 실리콘 또는 실리콘 산화물과 같은 다른 증착물에 비해서, 실리콘 질화물 증착물을 제거하는 것이 특히 어렵다는 것이 공지되어 있다. 그 결과로, 실리콘 질화물 증착물을 포함하는 프로세스 챔버들을 세정하기 위한 통상적인 해결방식은 챔버의 세정 시간을 연장하는 것이었으며, 그에 따라 세정 작업의 효율을 높이는 것이었다.

[0008] 그러나, 이러한 접근방식은 고가의 소스(source) 가스들을 소모하고, 그리고 통상적으로 완전한 제거를 달성하지 못한다. 그러한 불완전한 세정의 결과로서, 시스템 성능이 손상된다. 예를 들어, 기상 증착 프로세스 툴은 프로세스 챔버 내에서 샤워헤드 기화물질 공급 장치를 이용할 수 있고, 그리고 챔버 및 그 내부 부품이 불완전하게 세정된다는 것은 고가의 샤워헤드를 정기적으로 교체하여야 한다는 것을 의미하는데, 이는 질화물 증착물이 제거되지 않고 그리고 결과적으로 샤워헤드의 개구부가 막히기 시작할 때까지 축적되어 샤워헤드가 증착제를 공급하지 못하기 때문이다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 세정 작업의 중점을 결정하기 위한 여러 가지 유출물(effluent) 모니터링 시스템이 채용되고 있다. 예를 들어, 중점 모니터가 배치되어 세정 작업에 의해서 제거되는 프로세스 챔버 내의 특정 증착물 또는 오염물질 종(species)을 감지할 수 있을 것이며, 그에 따라 그러한 부품에서 이 더 이상 유출물이 감지되지 않을 때, 중점 모니터가 세정 작업 중에 중점에 도달하였다는 것을 나타내는 신호를 효과적으로 출력하게 된다.

[0010] 프로세스 툴 세정 작업에 적용될 수 있는 개선된 중점 모니터링 시스템이 소위 당업계에서 계속적으로 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 반도체 제조 설비에서의 중점 모니터링 용도에서 유용한 타입의 유체 모니터링 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 일 측면에서, 본 발명은 유체 모니터링 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는: 유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징; 그리고

[0013] 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성된 센서 조립체로서, 유체와 접촉하고 그리고 회로 하우징 내의 회로로 입력될 수 있는 감지 부재의 특성의 변화에 의해서 접촉 유체에서의 관심 유체 종의 존재에 응답하여 출력을 생성하도록 구성되는 적어도 하나의 감지 부재를 포함하는, 센서 조립체; 를 포함하고,

[0014] 상기 장치는 이하의 구조적 특징 (A)-(C) 중 적어도 하나를 포함하며:

[0015] (A) 상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고;

[0016] (B) 상기 센서 조립체는 베이스 및 억지 끼워맞춤(press-fit) 커플링 요소에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 연결되는 감지 요소를 포함하며; 그리고

[0017] (C) 상기 센서 조립체는 베이스 및 상기 베이스에 연결된 감지 필라멘트, 그리고 상기 감지 필라멘트를 보호방식으로 둘러싸기 위해서 상기 베이스에 분리가능하게 커플링될 수 있는 필라멘트 가드를 포함한다.

[0018] 이하의 개시 내용 및 특허청구범위로부터, 본 발명의 다른 측면, 특징 및 실시예를 보다 명확히 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 모니터링 장치의 분해도이다.
- 도 2는 도 1의 유체 모니터링 장치에서 채용되는 바와 같은, 발광 다이오드의 어레이 및 인쇄 회로 기판을 포함하는 회로 조립체의 분해도이다.
- 도 3은 원위 캡을 제거한 상태로, 도 1의 유체 모니터링 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 필라멘트 가드 조립체를 제거한 상태로, 도 3의 유체 모니터링 장치의 사시도이다.
- 도 5는 필라멘트 가드 조립체 및 상기 필라멘트 가드 조립체를 분리가능하게 결합시킬 수 있는 칼라(collar) 부재를 도시한 사시도이다.
- 도 6은 필라멘트 조립체 및 회로 격실의 억지 끼워맞춤 커플링 구조를 도시한 도면으로서, 도 1의 유체 모니터링 장치의 사시도이다.
- 도 7은 유체 모니터링 장치의 상세한 구성을 도시한 도면으로서, 도 1의 유체 모니터링 장치의 사시도이다.
- 도 8은 도 1의 모니터링 장치의 감지 부품의 확대 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은, 반도체 제조 설비에서의 프로세스 툴 세정 작업의 모니터링과 같은, 종점 모니터링에 유용한 유체 모니터링 장치에 관한 것이다.
- [0021] 본 발명의 유체 모니터링 장치는 콤팩트하고 모듈형인 특성을 가지며, 현장-교체가능 부품을 포함한다.
- [0022] 본 발명은 유체 모니터링 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는: 유체 감지 신호를 프로세싱하기 위한 그리고 그에 응답하여 출력을 전송하기 위한 회로를 내부에 보유하도록 구성된 회로 하우징; 그리고
- [0023] 상기 회로 하우징에 기계적 및 전기적으로 커플링되도록 구성된 센서 조립체로서, 유체와 접촉하고 그리고 회로 하우징 내의 회로로 입력될 수 있는 감지 부재의 특성의 변화에 의해서 접촉 유체에서의 관심 유체 종의 존재에 응답하여 출력을 생성하도록 구성되는 적어도 하나의 감지 부재를 포함하는, 센서 조립체; 를 포함하고,
- [0024] 상기 장치는 이하의 구조적 특징 (A)-(C) 중 적어도 하나를 포함하며:
- [0025] (A) 상기 회로는 상기 회로 하우징에 결합되도록 그리고 센서 조립체에 기계적으로 커플링되도록 구성된 인쇄 회로 기판을 포함하고;
- [0026] (B) 상기 센서 조립체는 베이스 및 억지 끼워맞춤(press-fit) 커플링 요소에 의해서 상기 베이스에 분리가능하게 연결되는 감지 요소를 포함하며; 그리고
- [0027] (C) 상기 센서 조립체는 베이스 및 상기 베이스에 연결된 감지 필라멘트, 그리고 상기 감지 필라멘트를 보호방식으로 둘러싸기 위해서 상기 베이스에 분리가능하게 커플링될 수 있는 필라멘트 가드를 포함한다.
- [0028] 그에 따라, 본 발명은 이하를 포함하는 다양한 구조적으로 특징적인 실시예로 실현될 수 있다:
- [0029] (A);
- [0030] (B);
- [0031] (C);
- [0032] (A) 및 (B);
- [0033] (A) 및 (C);
- [0034] (B) 및 (C); 또는
- [0035] (A), (B) 및 (C).
- [0036] 일 실시예에서, 유체 모니터링 장치 내의 회로 하우징은 폐쇄된 근위(proximal) 단부 벽, 및 개방된 원위(distal) 단부를 가지는 기다란 원통형 형상이며, 상기 폐쇄된 근위 단부 벽은 회로와의 자가-정렬 정합(registration)을 위한 하나 또는 그 이상의 개구부를 포함한다. 회로는 인쇄 회로 기판 및 그 인쇄 회로 기판

에 커플링된 커넥터, 그리고 상기 인쇄 회로 기판에 커플링된 LED를 포함할 수 있고, 상기 커넥터는 근위 단부 벽 내의 개구부들 중 하나와 결합되고, 상기 LED는 근위 단부 벽 내의 다른 개구부와 결합된다.

- [0037] 유체 모니터링 장치의 다른 실시예에서, 센서 조립체는 회로 하우징의 개방된 원위 단부와 결합되는 베이스를 포함하고, 그리고 상기 인쇄 회로 기판은 상기 베이스와 결합될 수 있는 적어도 하나의 연장 부분을 포함한다.
- [0038] 일반적으로, 유체 모니터링 장치에서 이용되는 감지 요소는 임의의 적합한 타입이 될 수 있을 것이며, 그러한 타입에는 예를 들어 적합한 물질로 이루어진 감지 필라멘트가 포함되며, 그러한 적합한 물질의 예를 들면 하나 또는 그 이상의 관심 유체 종과 상호 작용하여 변화를 생성하는 금속 또는 기타 물질이 될 수 있을 것이고, 상기 변화는 관심 종의 존재 및/또는 농도를 나타내는 신호를 출력하도록 전송되거나 프로세싱될 수 있을 것이다.
- [0039] 필라멘트 가드가 채용되는 유체 모니터링 장치의 실시예에서, 필라멘트 가드는 임의의 적합한 형상 및 구성을 가질 수 있을 것이다. 예를 들어, 필라멘트 가드는 원주방향으로 연장하는 제 1 스트랜드 요소의 어레이 및 길이방향으로 연장하는 제 2 스트랜드 요소를 포함하는 원통 형태일 수 있고, 상기 제 1 스트랜드 요소 및 제 2 스트랜드 요소가 서로 연결된다.
- [0040] 필라멘트 가드는 뒤집힌 L-자 형상의 슬롯을 내부에 가지는 근위 링을 포함하도록 구성될 수 있고, 상기 베이스는 록킹 돌출 부재를 포함하고, 그리고 상기 필라멘트 가드는 뒤집힌 L-자 형상 슬롯의 측방향 연장 부분 내에서의 록킹 돌출 부재의 결합에 의해서 베이스에 분리가능하게 커플링된다.
- [0041] 센서 조립체는 하나 또는 그 이상의 센서 장치 또는 감지 구조물 또는 부품을 포함할 수 있을 것이다. 일 실시예에서, 센서 조립체는 감지 필라멘트를 포함하는 제 1 감지 부재, 및 열전쌍을 포함하는 제 2 감지 부재를 포함한다. 그러한 구성에서 열전쌍은 제 1 감지 부재에 대해 모니터링 조건의 변화, 예를 들어, 유체 모니터링 온도 조건의 변화를 보상하도록 구성될 수 있다. 열전쌍은 임의의 적합한 형태를 가질 수 있고, 그리고 특정 실시예에서 위시본(wishbone; 차골) 형태를 가질 수 있을 것이다.
- [0042] 본 발명의 유체 모니터링 장치는 반도체 제조 프로세스 툴 또는 다른 유체 소스(공급원)로부터의 유체를 모니터링하도록 구성될 수 있고 그리고 환경적인 위치를 모니터링하도록, 예를 들어 해당 위치로 오염물질 또는 관심의 대상이 되는 다른 유체 종들의 유입을 탐지하도록 구성될 수 있을 것이다.
- [0043] 본 발명의 유체 모니터링 장치의 특징, 이점 및 구성은, 도 1 내지 도 8에 도시된 바와 같은 본 발명의 특징의 예시적인 실시예에 관한 이하의 설명으로부터 보다 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 모니터링 장치(10)의 분해도이다.
- [0045] 유체 모니터링 장치(10)는, 긴 원통형 특징을 가지고 단부 벽(14)에 의해서 제 1 (근위) 단부가 폐쇄되고 그리고 제 2 (원위) 단부(16)가 개방된 원통형 둘레 측벽(18)을 가지는 회로 격실(12)을 포함한다. 근위 단부 부분에서 측벽(18)은 스크류 체결부(20 및 22)와의 결합을 위한 개구부를 내부에 가지며, 이는 회로 격실(12)을 필라멘트 조립체(32)의 베이스에 고정하기 위해서 이용된다. 온-오프 압력-감응 스위치(24)가 스크류 체결부(26)를 이용하여 회로 격실(12) 내의 정위치에 고정된다.
- [0046] 회로 격실(12)은 인쇄 회로 기판 및 발광 다이오드의 어레이를 포함하는 회로 조립체(30)를 내부에 수용할 수 있는 크기 및 형상을 가진다. 인쇄 회로 기판은 원위 여유분(marginal) 연장부를 가지도록 성형되며, 상기 연장부는 필라멘트 조립체(32)의 베이스 내의 수용 슬롯과 결합된다. 필라멘트 가드(34)가 필라멘트 조립체(32)와 분리가능하게 결합하고, 이는 필라멘트 조립체 내에서 필라멘트들과 겹쳐지고 그리고 그 필라멘트들을 보호한다. 다시 필라멘트 가드(34)는 원위 캡(36)에 의해서 겹쳐진다.
- [0047] 도 2는, 도 1의 유체 모니터링 장치에서 채용되는 바와 같은, 인쇄 회로 기판(40) 및 발광 다이오드(50 및 52)의 어레이를 포함하는 회로 조립체(30)를 도시한 분해 사시도이다. 인쇄 회로 기판(40)은 필라멘트 조립체(32)의 베이스 내의 수용 슬롯과 결합하는 원위 여유분 연장부(42 및 44)와 함께 형성된다(도 1 참조). 인쇄 회로 기판(40)은 근위 여유분 부분들 내의 홀(46 및 48)을 구비하여 커넥터(60)를 기판에 고정하기 위한 기계적인 체결부들을 수용한다. 그러한 기계적인 체결부(62)들 중 하나가 도 2의 사시도(그 도면에서 다른 것은 은폐되어 있다)에 도시되어 있다. 커넥터(60)는, 도시된 바와 같이, 플랜지화되어 기계적인 체결부를 수용하는 장착 표면을 제공한다. 커넥터는 임의의 적합한 타입, 예를 들어, 본 발명의 특정 실시예에서 D-서브(sub) 15 핀 커넥터가 될 수 있다. 그에 따라, 커넥터는 사용 중에 커넥터와 짝을 이루어(matably) 결합될 수 있는 핀들을 가지는 플러그를 구비하는 전력 케이블을 통해서 적합한 전원에 커플링된다.
- [0048] LEDs(50 및 52)는 커넥터 리드(54 및 56)를 각각 구비하고, 그에 의해서 LEDs가 인쇄 회로 기판에 전기적으로

커플링되고, 도 2에 도시된 도면에서 기관(board)의 저부 면상의 커넥터 요소와 짝을 이룬다.

- [0049] 도 3은, 필라멘트 조립체와 보호하는 방식으로 겹쳐지는 필라멘트 가드(34)를 보여주기 위해서 원위 캡(36)을 제거한 상태로 도시한, 도 1의 유체 모니터링 장치의 사시도이다. 이하에서 보다 구체적으로 설명하는 바와 같이, 필라멘트 가드(34)는 필라멘트 조립체의 베이스(32) 내의 칼라에 커플링된다. 다시, 필라멘트 조립체(32)는 세트 스크류(20)에 의해서 회로 격실(12)에 고정된다. 회로 격실(12)은 회로 조립체(30)를 내부에 포함한다.
- [0050] 도 4는 도 3의 유체 모니터링 장치의 사시도로서, 필라멘트 조립체(32)로부터 필라멘트 가드(34)를 제거한 상태로 도시한 도면이다. 전술한 바와 같이, 필라멘트 조립체(32)는 회로 조립체(30)를 포함하는 회로 격실에 커플링된다.
- [0051] 도 5는 필라멘트 가드(34) 및 상기 필라멘트 가드를 분리가능하게 결합시키는 칼라 부재(74)를 도시한 사시도이다. 필라멘트 가드(34)는 원주방향으로 이격되고, 길이방향으로 연장하는 스트랜드(66)의 어레이에 고정된 길이방향으로 이격되고, 원주방향으로 연장하는 스트랜드(68)의 어레이를 포함하는 스크린 또는 메시 구조물로서 구성된다. 각각 원주방향으로 연장하는 그리고 길이방향으로 연장하는 스트랜드들이 교차 지점들에서 서로 엮여지고(interwoven) 및/또는 스폿-본딩, 예를 들어 브레이징, 용접, 접착 본딩 등이 되어 단일 구조물을 형성할 수 있다. 필라멘트 가드(34)는 근위 링(70)을 포함하고, 상기 링에는 길이방향 스트랜드(66)가 예를 들어 용접, 브레이징, 접착 본딩 등에 의해서 고정된다.
- [0052] 근위 링(70)은 수직 입구 부분 및 측방향 연장 부분을 포함하는 뒤집힌 "L" 형상 슬롯을 가진다. 그러한 슬롯은 칼라 내의 돌출 요소에 의해서 분리가능하게 결합될 수 있고, 그에 따라 칼라 돌출부가 슬롯의 수직 부분을 따라서 이동하도록 칼라 내의 환형 채널 내로 필라멘트 가드(34)가 후방 병진운동하는 것에 의해서 필라멘트 가드(34)가 정위치에 록킹될 수 있으며, 이에 후속하여 필라멘트 가드(34)가 필라멘트 가드를 정위치에 록킹하기 위해서 슬롯의 횡방향 부분의 방향을 따라 수동으로 원주방향으로 회전될 수 있을 것이다.
- [0053] 도 6은 도 1의 유체 모니터링 장치의 사시도로서, 커넥터(60)가 근위 단부 벽을 통해서 돌출하도록, 그리고 접근할 수 있게 정렬된 온-오프 스위치(24)를 이용하여 스위치 버튼을 작동 또는 비작동시킬 수 있도록 정렬된 회로 조립체(30)를 포함하는 회로 격실 및 필라멘트 조립체(32)의 억지 끼워맞춤 커플링 구조를 도시한다.
- [0054] 도시된 바와 같은 필라멘트 조립체(32)는 내부에 필라멘트 장착 기둥들이 장착되는 원통형 형태의 코어 본체(76)를 포함하고, 이때 상기 장착 기둥들은 코어 본체 근위 면의 후방으로 연장하는 수형(male) 커플링 요소(86)의 어레이 내에서 종료된다. 그 원위 단부 부분의 회로 격실은 필라멘트 조립체의 베이스(90)와 결합한다. 그러한 베이스는 회로 격실의 원위 단부 개구부 내에 수용되고 그리고 세트 스크류(20)에 의해서 정위치에 고정되는 근위 원통형 플랜지 부재(94)를 포함하고, 이때 상기 플랜지 부재(94)는 원위 원통형 플랜지 부재(92)에 대해서 길이방향으로 이격된 관계가 된다. 원위 원통형 플랜지 부재(92)는, 도시된 바와 같이, 그 원위 면으로부터 연장하는 돌출 암형(female) 커플링 요소(88)의 어레이를 구비하여, 각각의 수형 커플링 요소(86) 및 암형 커플링 요소(88)의 억지 끼워맞춤 연결을 가능하게 한다.
- [0055] 코어 본체(76)로부터 원위방향으로(distally) 연장하는 필라멘트 장착 기둥은 기둥(78 및 80)을 포함하고, 각 기둥은, 도시된 바와 같이, 원위 단부에서 벤딩된 부분을 구비하며, 그에 따라 도시된 바와 같이 그들 사이에서 감지 필라멘트(82)를 고정하기 위한 측방향 말단부(lateral extremity)를 제공한다.
- [0056] 특정 유체 중을 위해서 선택된 감지 필라멘트(82) 구성 물질이 특정 유체 중에, 예를 들어, 할로겐에 노출되면, 감지 필라멘트(82)가 상호 작용하고 저항이 변화된다. 그러한 저항 변화는, 그러한 변화와 관련된 신호의 출력을 위해서, 예를 들어 유출물이 감지 필라멘트(82)와 접촉하면서 통과하는 세정 작업의 중점을 신호하기 위해서, 감지 필라멘트로부터 기둥 구조물을 통해서 인쇄 회로 기판까지 전달된다. 출력 신호가 회로 격실 내의 LEDs로 전달되어, 소정 색채의 예를 들어 적색의 LEDs 중 하나로 에너지를 공급하여 중점 이벤트를 표시하고, LEDs 중 다른 하나는 다른 소정 색채로, 예를 들어, 녹색으로 조명되어 중점 이벤트가 아직 발생되지 않았다는 것을 나타낸다. 또한, 또는 그 대신에, 출력 신호가 커넥터(60) 및 관련 전력 및 출력 케이블을 통해서 중앙 프로세싱 유닛 및 관련 제어부, 예를 들어, 활성화된 밸브로 전달될 수 있고, 상기 밸브는 유체 모니터링 장치에 의해서 모니터링되는 유출물을 생성하는 상류 프로세스 툴로의 세정제(들)의 공급을 차단하도록 제어된다.
- [0057] 코어 본체(76)로부터 원위방향으로 연장하는 장착 기둥의 다른 쌍에는 열전쌍 조립체를 구성하는 위시본-형상의 필라멘트(84)가 장착되며, 그것의 독립적인 레그들은 원위의 말단부(distal extremity)의 접합부(juncture)로

수립된다.

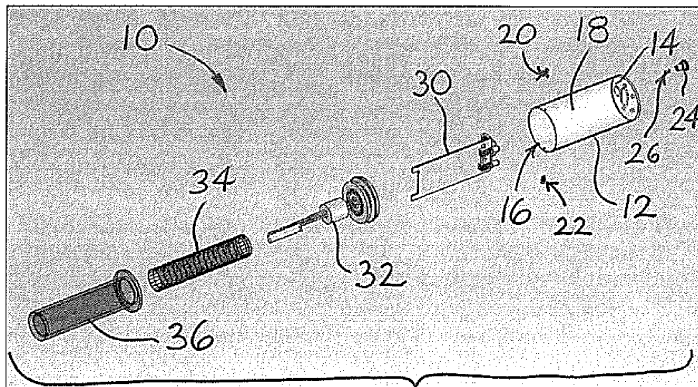
- [0058] 사용 중에, 감지 필라멘트 및 위시본 조립체가 유체와, 예를 들어, 프로세스 챔버 세정 작업으로부터의 유출물 가스와 접촉하고, 그리고 유체 내의 성분(들), 예를 들어, 세정 유출물 스트림 내의 할로젠 성분들과의 상호 작용의 결과로서 감지 필라멘트(82)의 저항이 변화된다. 위시본 필라멘트(84)는 전기 저항 특성을 변화시키고 그리고 감지 필라멘트(82)에 영향을 미칠 수도 있는 여러 열적 조건들을 조정 및 보상하는데 있어서 효과적이다.
- [0059] 도 7은 도 1의 유체 모니터링 장치의 분해도로서, 그 구성을 보다 구체적으로 도시한 도면이다.
- [0060] 인쇄 회로 기판(40) 및 발광 다이오드(50 및 52)의 어레이를 포함하는 회로 조립체를 수용하도록 회로 격실(12)이 정렬된다. 인쇄 회로 기판 원위 여유분 연장부(42 및 44)는 필라멘트 조립체의 베이스(94)의 근위 원통형 플랜지 부재(94) 내의 수용 슬롯(96 및 98)과 결합된다. 회로 격실은 LEDs를 위한 근위 단부 벽(14) 내의 개구부 및 커넥터(60)를 정위치에 체결하기 위한 스크류를 포함하며, 이때 세트 스크류(20 및 22)는 베이스(94)의 근위 원통형 플랜지 부재(94)를 회로 격실(12)에 고정한다.
- [0061] 도 8은 도 1의 모니터링 장치의 감지 부품들의 확대하여 도시한 사시도이다.
- [0062] 도시된 바와 같이, 필라멘트 장착 기둥(78 및 80)은 감지 필라멘트(82)를 그 사이에 고정하기 위한 측방향 말단부를 제공하기 위한 각각의 벤딩된 단부들을 가지는 코어 본체(76)로부터 원위방향으로 연장된다. 기둥(78 및 80)은 코어 본체 내에 고정되고, 그리고 필라멘트(82)가 커플링 요소(86)까지 기둥의 각각의 보어 개구부의 내부에서 연장할 수 있고, 또는 기둥들 자체가 전도성(conductive) 물질로 이루어지고, 이때 코어 본체는 감지 필라멘트(82)로부터의 신호 전송을 수용하기 위해서 절연 물질로 이루어진다.
- [0063] 위시본-형상의 필라멘트(84)가 코어 본체(76)로부터 원위방향으로 연장하고 그리고 열전쌍 조립체를 구성하는 장착 기둥(100 및 102)에 장착되고, 도시된 바와 같이, 그것의 독립적인 레그들이 원위의 말단부에서 조합된다.
- [0064] 필라멘트 조립체가 감지 필라멘트 및 보충적인 열전쌍을 포함하는 도 1 내지 도 8의 실시예와 관련하여 본 발명을 예시적으로 설명하였지만, 본 발명은 그러한 것으로 제한되지 않고, 다양한 센서 요소들을 가지는 다른 구성을 포함하고 또한 그러한 구성들까지 확대될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 감지 필라멘트는 복수의 필라멘트를 구비할 수 있고, 그러한 복수의 필라멘트의 각각은 유체 모니터링 장치에 의해서 모니터링되는 유체의 특정 성분 또는 성분들에 대해서 선택비(selectivity)를 가지며, 이때 유체 모니터링 장치의 작동 중에 생성된 감지 신호(들)의 교정 또는 보상을 위한 하나 또는 그 이상의 기준 필라멘트를 함께 구비할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 유체 모니터링 장치는 적은 수의 부품 부분들을 가지는 단순한 디자인을 가능하게 한다. 사용 중에, 예를 들어, 필라멘트 조립체와 보호방식으로 겹쳐지는 필라멘트 가드에 의해서, 모니터링되는 유체 내에 존재할 수 있는 미립자와의 충돌로부터 모니터링 장치의 필라멘트가 용이하게 보호된다. 그에 따라, 사용 중에, 필라멘트 가드가 필라멘트 조립체에 걸쳐 유지될 수 있고, 또는 필라멘트 조립체가 설치될 때까지 보호 구조물로서 단독으로 이용될 수 있을 것이다. 어느 경우에도, 단순히 트위스팅하고 그리고 록/언록 조작을 함으로써, 필라멘트 가드는 감지 필라멘트의 유지보수, 수리 또는 교환을 위해서 필라멘트 조립체의 베이스 구조물로부터 용이하게 제거될 수 있다.
- [0066] 회로 격실은 용이하게 분리가 가능한 조건으로 회로 조립체를 포함하며, 이때 인쇄 회로 기판은 회로 격실로부터 필라멘트 조립체 베이스의 제거 후에 원위 방향으로 측방향을 따라 슬라이딩될 수 있으며, 그에 따라 인쇄 회로 기판을 용이하게 서비스 또는 교체할 수 있으며, 따라서 유체 모니터링 조립체의 유지보수 및 수리가 단순화될 수 있다. 그러한 단순화는 모듈형 필라멘트 조립체에 의해서 추가적으로 구현될 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 그러한 모듈형 필라멘트 조립체에서 코어 본체를 포함하는 필라멘트 조립체의 원위 부분이 조립을 위해서 함께 억지 끼워맞춤될 수 있고, 또는 필라멘트 조립체의 베이스로부터 원위 부분을 분리하기 위해서 길이방향으로 서로 멀리 잡아 당겨질 수 있다. 그에 따라, 필라멘트 조립체의 원위 부분이 신속하고 편리한 방식으로 새로운 원위 부분과 교환될 수 있고, 그에 따라 모니터링 장치의 필라멘트 요소의 용이한 현장 교체가 가능해진다. 본 발명의 특정 실시예에서, 필라멘트 자체는 적절한 기둥 상에 스폿 용접될 수 있다.
- [0067] 예시적인 실시예의 예시적인 15 핀 커넥터는 실질적인 입력/출력 능력을 허용한다. 2색(bi-color) LEDs는 종점 이벤트의 발생 및 모니터링 작업의 상태를 신속하고도 신뢰가능하게 시각적으로 결정할 수 있게 한다. LEDs 및 커넥터들은 회로 격실 내에서 자가-정렬된다. 예시적인 유체 모니터링 장치의 4개 스크류 디자인에서와 같이, 단일 인쇄 회로 기판은 단순한 디자인을 제시하고, 그에 따라 유체 모니터링 장치의 용이한 조립 및 분해를 가

능하게 한다.

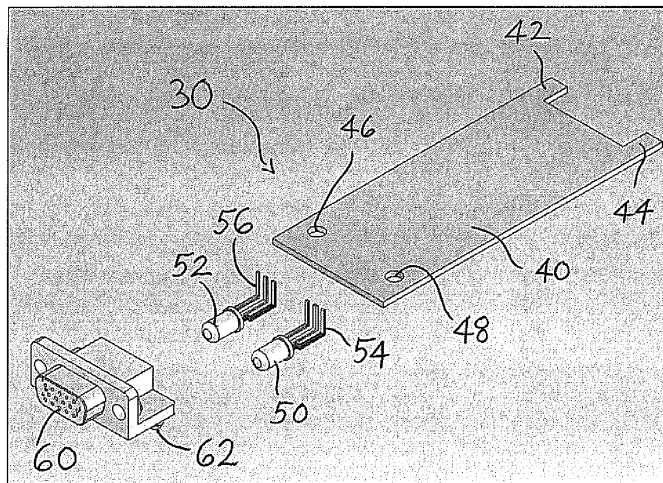
- [0068] 본 발명의 종점 모니터링 장치가, 임의의 적합한 방식으로, 모니터링되는 유체와 유체 접촉하도록 정렬될 수 있다. 예를 들어, 종점 모니터링 장치가 통로 내에 배치된 필라멘트 조립체와 함께 정렬될 수 있고, 상기 통로를 통해서 유체가, 예를 들어 프로세스 튜브 세정 작업으로부터의 방출물이, 유동될 수 있고, 그리고 이때 회로 격실은 상기 통로로부터 외부로 연장한다. 이러한 목적을 위해서, 필라멘트 조립체의 베이스가 유체 통로 내의 포트와 짝을 이루고(mate), 예를 들어 가스켓 및/또는 다른 밀봉 구조물 또는 요소에 의해서, 누설-방지 방식으로 함께 결합된다. 다른 실시예에서, 모니터링되는 유체에 대한 다른 공급원 구조물 또는 유체 통로 내의 나선형(threaded) 개구부와 결합하기 위해서, 베이스의 외측 표면에 나선부가 형성될 수 있다. 표시된 필라멘트 가드가 유체 모니터링 작업 중에 필라멘트 조립체의 필라멘트 어레이와 겹쳐져서 정위치에서 유지될 수 있고, 또는 유체 모니터링 듀티(duty)를 위한 설치의 직전에 필라멘트 가드가 제거될 수 있을 것이다.
- [0069] 여기에서 설명된 감지 필라멘트 실시예가 모니터링되는 유체에서 관심의 대상이 되는 유체 종을 모니터링하기 위해서 저항의 변화를 이용하지만, 감지 요소들에 적용될 수 있는 임의의 다른 모니터링 양태도 본 발명의 넓은 실행 범위에서 구현될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 감지 요소가 하나 또는 그 이상의 관심 유체 종과 상호작용하여 관심 종의 단지에 대한 응답 신호 또는 출력을 생성하는, 표면 음파 모니터링 장치, 비색계(colorimetric) 탐지 장치, 또는 가역적인 반응 감지 요소와 같은, 비-필라멘트형 감지 요소를 포함할 수 있을 것이며, 상기 가역적 반응 감지 요소의 반응 생성물은 감지 요소가 관심 종의 임계적인 농도 상황 또는 존재를 나타내는 여러 특성들을 가질 수 있게 한다.
- [0070] 본 발명의 유체 모니터링 장치는, 환경과 관련된 장소에서 오염물질 종(contaminant species)이 한계값(TLV) 또는 다른 임계 농도를 초과하지 않도록 보장하기 위해서 환경과 관련된 장소에서의 관심 유체 종의 탐지를 위한 환경 모니터링 장치로서 이용될 수 있을 것이고, 또는 반도체 제조 시스템과 같은 프로세스 시스템에서 유체 스트림 또는 유체 부피의 프로세스 모니터링을 위해서 이용될 수 있을 것이고, 또는 유체 모니터링 장치는 독성의 또는 기타 유해한 가스를 포함하는 유체 저장 용기의 내장형 누설 탐지기로서 이용될 수 있을 것이다. 추가적인 특정 실시예로서, 유체 모니터링 장치는 차량 내의 수소 저장 챔버의 모니터링을 위해서 수소-전지 차량에서 채용되어 차량 및/또는 탑승자에게 위험할 수도 있는 누설을 탐지할 수 있을 것이다.
- [0071] 도 1 내지 도 8의 실시예에서 예시적으로 설명된 인쇄 회로 기판 대신에, 본 발명의 유체 모니터링 장치는 유용한 신호를 출력하여, 예를 들어, 경보를 작동시키기 위해서, 모니터링되는 유체를 생성하는 상류 프로세스를 제어하기 위해서, 유체-이용 또는 유체-생성 설비 등의 비상 차단을 제공하기 위해서, 전송되는 또는 프로세싱되는 장치의 유체 감지 요소(들)에 의해서 감지될 수 있게 허용하는, 통합형 회로 칩셋, 마이크로프로세서, 프로그램머블 논리 제어기, 유체 논리 회로, 또는 임의의 다른 회로 또는 마이크로- 또는 나노-전자 장치를 채용할 수 있을 것이다.
- [0072] 본 발명의 특징의 측면들, 특징들 및 예시적인 실시예들을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명의 이용이 그러한 것으로 제한되지 않고, 소위 당업자가 본 명세서의 기재 내용으로부터 이해할 수 있는 바와 같이, 여러 가지 다른 변형 실시예, 변경 실시예 및 대안적인 실시예들까지 확장될 수 있을 것이고 그러한 실시예들을 포함할 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본에서 청구하는 발명은 본 발명의 범위 및 사상에 포함되는 상기 모든 변형 실시예, 변경 실시예 및 대안적인 실시예들을 포함하는 것으로 넓게 해석되고 이해되어야 할 것이다.

도면

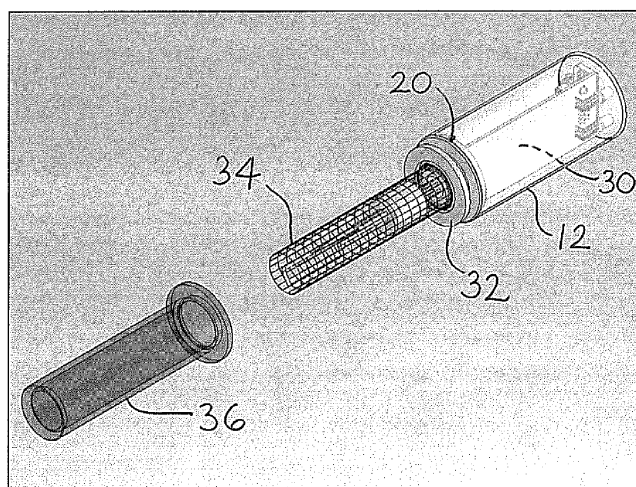
도면1



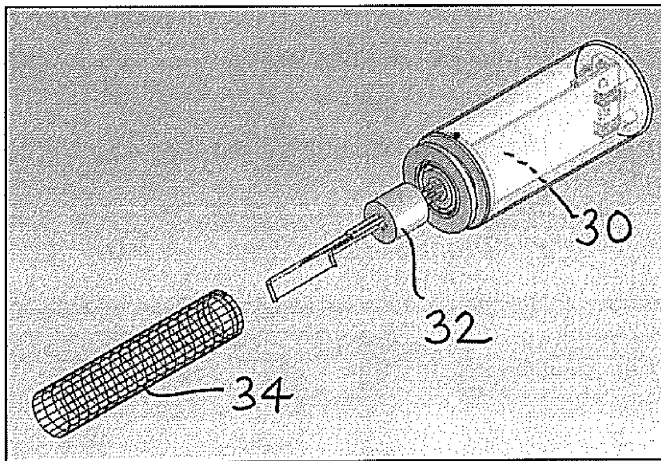
도면2



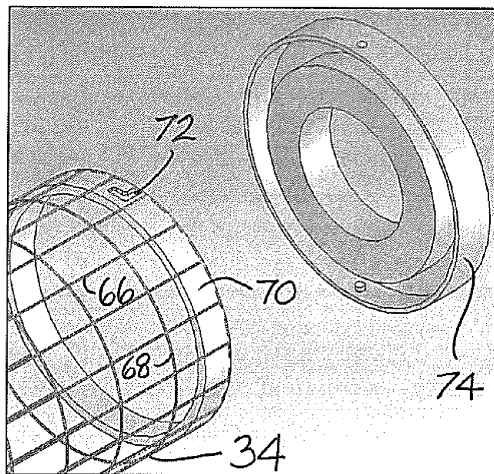
도면3



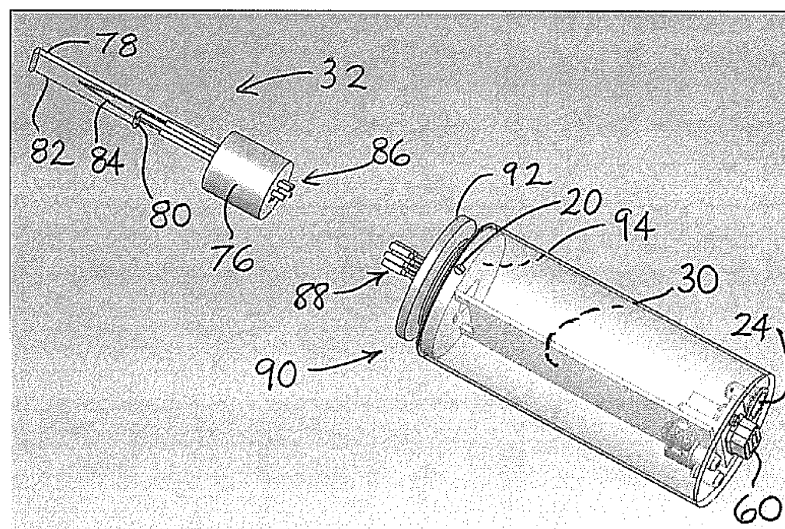
도면4



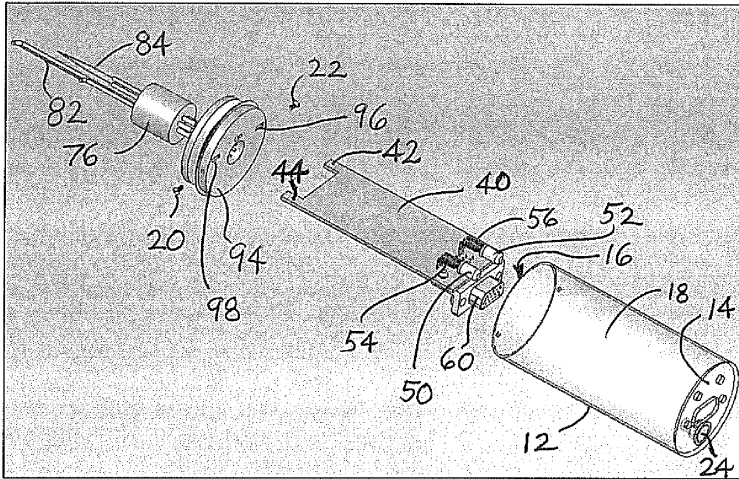
도면5



도면6



도면7



도면8

