



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월22일

(11) 등록번호 10-1605638

(24) 등록일자 2016년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01P 5/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0185973

(22) 출원일자 2014년12월22일

심사청구일자 2014년12월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007504464 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

정석

서울특별시 성북구 술샘로 120, 123동 704호 (정릉동, 정릉풍림아이원아파트)

윤정효

경기도 남양주시 경춘로1350번길 34, 105동 1303호 (평내동, 효성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송인호, 민영준, 최관락

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김창주

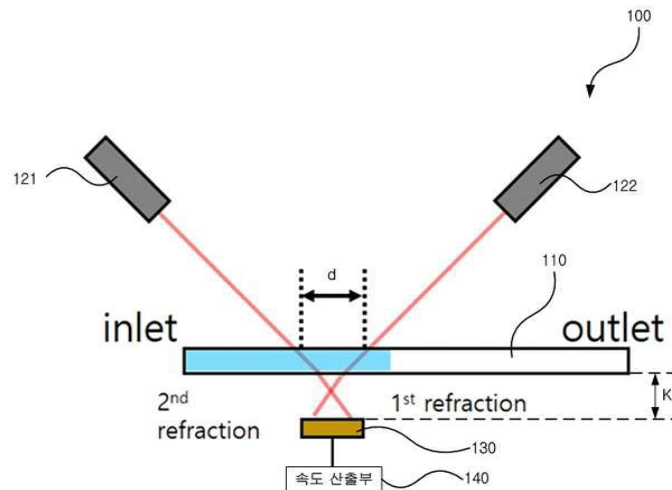
(54) 발명의 명칭 유체 속도 측정 장치

(57) 요약

본 발명은 두 개의 광원에서 발광되는 빛의 굴절률을 이용하여 유체의 속도를 측정하는 유체 속도 측정 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 유체 속도 측정 장치는 유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널; 상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원; 상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및 상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이은두

경기도 남양주시 경춘로1350번길 34, 105동 1303호
(평내동, 효성아파트)

조영규

서울특별시 송파구 성내천로47길 38, 212동 902호
(마천동, 송파파크데일2단지)

데이비드 림

서울특별시 강남구 선릉로 8, 201동 104호 (개포동, 주공아파트)

정용훈

서울특별시 성북구 동소문로2길 55-4 (동소문동2가)

한세운

경기도 안산시 단원구 광덕서로 19, 131동 702호
(고잔동, 호수공원대림아파트)

홍승훈

서울특별시 송파구 올림픽로4길 15, 6동 205호 (잠실동, 아시아선수촌아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R1110084

부처명 환경부

연구관리전문기관 한국환경산업기술원

연구사업명 차세대에코이노베이션기술개발사업(글로벌탄환경기술개발사업)

연구과제명 차세대 지능형 상수관망 시스템 개발

기 여 율 50/100

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R1212063

부처명 연구지원부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 청단융합 기술개발 사업

연구과제명 능동포획형 유체 시스템기술 개발

기 여 율 50/100

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2014.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널;

상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원;

상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및

상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함하되,

상기 속도 산출부는 상기 빛의 세기의 변화 시점 및 상기 제1광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제1입사 지점과 상기 제2광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제2입사 지점 사이의 거리 정보를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하고,

상기 제1광원과 상기 제2광원이 상기 채널에 대해 이루는 각도는 조절 가능한 것을 특징으로 하는 유체 속도 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널;

상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원;

상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및

상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함하되,

상기 속도 산출부는 상기 빛의 세기의 변화 시점 및 상기 제1광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제1입사 지점과 상기 제2광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제2입사 지점 사이의 거리 정보를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하고,

상기 센서의 크기는 상기 채널과 상기 센서 사이의 거리에 근거해서 결정되는 것을 특징으로 하는 유체 속도 측정 장치.

청구항 5

유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널;

상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원;

상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및

상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함하되,

상기 속도 산출부는 상기 빛의 세기의 변화 시점 및 상기 제1광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제1입사 지점과 상기 제2광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제2입사 지점 사이의 거리 정보를 이용하여 상기 유

체의 속도를 산출하고,

상기 제1광원의 위치 및 상기 제2광원은 상기 채널을 통해 형성된 유체의 흐름 방향에 대해 발광되는 빛이 수직하게 입사되지 않도록 위치하는 것을 특징으로 하는 유체 속도 측정 장치.

청구항 6

유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널;

상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원;

상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및

상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함하되,

상기 속도 산출부는 상기 빛의 세기의 변화 시점 및 상기 제1광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제1입사 지점과 상기 제2광원에서 발광한 빛이 상기 채널과 만나는 제2입사 지점 사이의 거리 정보를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하고,

상기 제1광원의 위치 및 상기 제2광원은 상기 제1광원으로부터 발광되는 빛과 상기 제2광원으로부터 발광되는 빛이 서로 평행하게 진행되지 않도록 위치하는 것을 특징으로 하는 유체 속도 측정 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛은

상기 반대 영역에서 서로 교차된 후에 상기 센서로 수광되는 것을 특징으로 하는 유체 속도 측정 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체 속도 측정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 두 개의 광원에서 발광되는 빛의 굴절률을 이용하여 유체의 속도를 측정하는 유체 속도 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대인들의 기대 수명이 증가하면서 그에 따라 수반되는 질병의 종류도 다양해짐에 따라, 질병의 예방 및 진단을 위한 다양한 진단 장치와 진단 시스템들이 개발되고 있다.

[0003] 그 중, 체외 진단 장치들은 혈액, 소변 등의 인체의 체액 등을 시료로 사용하여, 분석하고자 하는 물질을 검출하고, 정량 분석을 통해 질병의 유무를 신속하게 판단할 수 있어, 신속성, 효율성, 정확성 등의 장점을 가지고 있다.

[0004] 한편, 임신 진단에서부터 암과 다발성경화증과 같은 각종 질병을 검사하는 데에 이르기까지 다양하게 활용될 수 있는 바이오 센서는 항체와 같은 미세한 단백질, DNA 등을 이용하므로 바이오 센서의 정확도가 중요한 과제로 대두되고 있다. 관련 선행문헌으로는 한국공개특허공보 제2009-0108428호가 있다.

[0005] 특히, 체외 진단 시장에서는 환자들마다 혈장의 점도 차이로 인해 미세유체채널 내부에서의 유속이 달라질 수 있다. 또한, flow cytometry, cell sorting, micro flow switch 등 에서도 이러한 유속 측정이 매우 중요하다.

그러나 유체의 속도 측정을 위한 장치는 복잡하거나 대형화되어 있어 고가이거나 정확도가 낮다.

[0006] 따라서 저가이면서도 정확하게 미세 유체의 속도를 측정할 수 있는 기술에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 낮은 생산 단가로 생산 가능하면서도 측정의 정확도가 높은 유체 속도 측정 장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 목적은 유체가 쉽게 설치 및 사용할 수 있고, 측정의 정확도가 높은 유체 속도 측정 장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 목적은 두 개의 광원으로부터 발광된 빛의 굴절률을 이용하여 유체의 속도를 정확하게 측정하고, 측정된 결과에 근거하여 유체의 속도를 조절할 수 있는 유체 속도 측정 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널; 상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원; 상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및 상기 센서에서 수광한 빛의 세기를 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부를 포함하는 유체 속도 측정 장치가 개시된다.

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 유체가 흐를 수 있는 통로가 마련된 채널; 상기 채널 상부 및 하부 중 어느 한 영역에 위치한 제1광원 및 제2광원; 상기 채널을 기준으로 상기 제1광원 및 제2광원이 위치한 영역의 반대 영역에 설치되어 상기 제1광원 및 상기 제2광원으로부터 발광된 빛을 수광하는 센서; 및 상기 센서에서 수광한 빛의 세기 변화 시점을 이용하여 상기 유체의 속도를 산출하는 속도 산출부; 및 상기 채널에 연결되어 상기 산출된 유체의 속도에 근거하여 유체의 유속을 조절하는 조절부를 포함하는 유체 속도 측정 장치가 개시된다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일실시예에 의한 유체 속도 측정 장치는 낮은 생산 단가의 2개의 광원과 센서를 이용하여 모든 유체가 쉽게 설치하여 손쉽게 사용할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 의하면, 생산단가가 낮으면서, 측정의 정확도가 높다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 내지 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 통해 유체의 속도 측정의 원리를 설명하기 위한 그래프이다.

도 4는 본 발명의 다른 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 나타내는 도면이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 통해 유체의 속도 측정 및 유속 제어의 원리를 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치에 대해 도면을 참조하여 설명하도록 하겠다.

[0016] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [0017] 도 1 내지 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 나타내는 도면이다.
- [0018] 도시된 바와 같이, 유체 속도 측정 장치(100)는 채널(110), 제1광원(121), 제2광원(122), 센서(130) 및 속도 산출부(140)를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 채널(110)에는 유체가 흐를 수 있는 통로가 마련되어 있다. 상기 유체는 미세유체를 포함할 수 있으며 검체가 될 수 있다. 검체란 검출대상용액을 의미하는 것으로, 분석물질을 함유하는 것으로 의심되는 물질을 의미한다. 예를 들어, 검체는 혈액, 타액, 뇌척수액, 땀, 소변, 젖, 복수, 점액, 비강 유체(nasal fluid), 객혈, 관절혈액, 복강액 및 기타 등을 포함하여 생리적 유체와 같은 어떠한 생물학적 공급원(예컨대, 사람, 동물 등)으로부터 기인할 수 있다.
- [0020] 또한, 검체는 생물학적 공급원으로부터 직접 얻어 사용할 수 있거나, 또는 검체의 특성을 개선하는 사전 처리가 수행되어 사용할 수 있다. 사전 처리로는 여과, 침전, 희석, 혼합, 농축, 간섭 성분의 불활성화, 용해(lysis), 시약 첨가 등의 방법이 포함될 수 있다. 일 예로, 혈액으로부터 혈장을 분리하는 등의 조치가 수행될 수 있다.
- [0021] 상기 제1광원(121) 및 제2광원(122)은 상기 채널(110) 상부 영역에 위치하고, 센서(130)는 상기 채널의 하부 영역에 설치될 수 있다.
- [0022] 물론, 도시되지는 않았지만, 제1광원(121) 및 제2광원(122)은 상기 채널(110) 하부 영역에 위치하고, 센서(130)는 상기 채널의 상부 영역에 설치될 수도 있다. 즉, 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 채널(110)을 기준으로 제1광원(121) 및 제2광원(122)이 위치하고 있는 영역과 반대 영역에 센서(130)가 설치되면 된다.
- [0023] 제1광원(121) 및 제2광원(122)은 상기 채널(110)에 대해 90도가 아닌 소정각을 이루면서 빛이 입사되게 위치할 수 있다. 제1광원(121) 및 제2광원(122)으로부터 발광되는 빛이 상기 채널(110)에 대해 90도를 이루면서 입사되면, 빛의 반사나 산란 등에 빛이 퍼지는 현상이 발생해 측정의 민감도가 떨어질 수 있다.
- [0024] 또한, 제1광원(121) 및 제2광원(122)이 서로 이루는 각도가 평행하지 않게 위치할 수 있다. 제1광원(121) 및 제2광원(122)이 이루는 각 180도를 이루면(즉, 평행하게 되면), 상기 제1광원(121) 및 제2광원(122)에서 발광된 빛을 수광하기 위한 센서(130)의 사이즈가 커져야 하기 때문에 비용이 증가된다.
- [0025] 또한, 상기 제1광원(121)과 상기 제2광원과이 상기 채널(110)에 대해 이루는 각도 및 방향은 조절 가능하다. 도 2은 도 1에서 제1광원(121) 및 제2광원(122)이 채널(110)에 대해 이루는 각도가 조절된 예를 나타낸다.
- [0026] 예를 들어, 제1광원(121) 및 제2광원(122)에서 발광되는 레이저 종류에 따라 제1광원(121) 및 제2광원(122)의 각도 및 방향 조절 가능하다. 또한, 칩 지지대(미도시)의 구조에 따라 또는 칩 형상에 따라 제1광원(121) 및 제2광원(122)의 각도 및 방향 조절이 가능하다.
- [0027] 상기 센서(130)는 채널(110) 하부 영역에 설치되어 상기 제1광원(121) 및 제2광원(122)에서 발광된 빛을 수광할 수 있다. 상기 센서(130)는 두 개의 광원(121, 122)에서 발광된 빛이 모두 수광되도록 설치될 수 있다. 즉, 본 발명의 일실시예에 의한 유체 속도 측정 장치는 하나의 센서가 두 개 광원의 빛을 모두 수광하는 구조를 가짐으로써, 비용을 절감할 수 있다.
- [0028] 한편, 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 제1광원(121) 및 상기 제2광원(122)으로부터 발광된 빛이 상기 채널(110) 하부 영역에서 서로 교차된 후에 상기 센서(130)로 수광되도록, 상기 제1광원(121), 상기 제2광원(122) 및 상기 센서(130)가 위치할 수 있다. 상기와 같이, 채널(110) 하부 영역에서 교차된 빛이 상기 센서(130)로 수광되도록 함으로써, 센서(130)의 사이즈를 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 센서(130)와 상기 채널(110) 사이의 거리(k)가 클수록 센서(130)가 수광되는 빛의 세기가 약해지므로, 측정의 정확도가 떨어질 수 있다. 따라서 미세 유체의 종류 및 광원과의 거리 등을 고려하여 거리 k는 0.1mm~10mm로 할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 제1광원(121)에서 발광한 빛이 상기 채널(110)과 만나는 제1입사 지점과 상기 제2광원(122)에서 발광한 빛이 상기 채널(110)과 만나는 제2입사 지점 사이의 거리(d)에 따라 상기 센서(130)의 크기가 달라질 수 있다. 따라서 측정되는 미세 유체인 점 등을 고려하여 상기 거리 d는 1mm~10mm가 될 수 있다.
- [0031] 속도 측정부(140)는 상기 센서(130)에서 수광의 빛의 세기를 이용하여 유체의 속도를 측정할 수 있다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 통해 유체의 속도 측정의 원리를 설명하기 위한 그래프이다.

- [0033] 도시된 그래프는 세로 축 점선에 의해 3개의 영역으로 구분될 수 있다. 왼쪽 영역은 처음 채널(110) 내부에 유체가 흐르지 않아 제1광원(121) 및 제2광원(122)에서 발광된 2개의 빛 모두 굴절이 되지 않고 상기 센서(130)로 수광된 상태를 나타낸다. 가운데 영역은 채널(110) 내부에 유체가 일부 영역까지만 흘러 제1광원(121)에서 발광된 빛은 굴절되어 센서(130)로 수광되지만, 제2광원(122)에서 발광된 빛은 모두 굴절이 되지 않고 상기 센서(130)로 수광된 상태를 나타낸다. 오른쪽 영역은 처음 채널(110) 내부에 유체가 충분히 흘러 제1광원(121) 및 제2광원(122)에서 발광된 2개의 빛 모두 굴절이 되어 상기 센서(130)로 수광된 상태를 나타낸다.
- [0034] 도 3의 그래프에서 확인할 수 있듯이, 빛의 세기는 제1굴절 시점(제1광원의 빛이 굴절이 시작되는 시점) 및 제2굴절 시점(제2광원의 빛이 굴절이 시작되는 시점)에서 빛의 세기의 변화가 일어난다.
- [0035] 상기 굴절 시점의 차이(time difference)를 유체가 거리 d를 흐르는 시간(t)이 측정될 수 있다.
- [0036] 속도 산출부(140)는 상기 시간(t)와 거리 d를 이용하여 유체의 속도를 산출할 수 있다.
- [0037] 한편, 본 발명의 일실시예에 의하면, 유체 속도 측정 장치는 측정된 유체의 속도에 근거하여 유체의 유속을 조절할 수 있다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 다른 일실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 나타내는 도면이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, 유체 속도 측정 장치(200)는 채널(210), 제1광원(221), 제2광원(222), 센서(230), 속도 산출부(240), 및 조절부(250)를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 채널(210)에는 유체가 흐를 수 있는 통로가 마련되어 있다. 상기 유체는 미세유체를 포함할 수 있으며 검체가 될 수 있다.
- [0041] 상기 제1광원(221) 및 제2광원(222)은 상기 채널(210) 상부 영역에 위치하고, 센서(230)는 상기 채널의 하부 영역에 설치될 수 있다.
- [0042] 물론, 도시되지는 않았지만, 제1광원(221) 및 제2광원(222)은 상기 채널(210) 하부 영역에 위치하고, 센서(230)는 상기 채널의 상부 영역에 설치될 수도 있다. 즉, 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 채널(210)을 기준으로 제1광원(221) 및 제2광원(222)이 위치하고 있는 영역과 반대 영역에 센서(230)가 설치되면 된다.
- [0043] 제1광원(221) 및 제2광원(222)은 상기 채널(210)에 대해 90도가 아닌 소정각을 이루면서 빛이 입사되게 위치할 수 있다. 제1광원(221) 및 제2광원(222)으로부터 발광되는 빛이 상기 채널(210)에 대해 90도를 이루면서 입사되면, 빛의 반사나 산란 등에 빛이 퍼지는 현상이 발생해 측정의 민간도가 떨어질 수 있다.
- [0044] 또한, 제1광원(221) 및 제2광원(222)이 서로 이루는 각도가 평행하지 않게 위치할 수 있다. 제1광원(221) 및 제2광원(222)이 이루는 각 180도를 이루면(즉, 평행하게 되면), 상기 제1광원(221) 및 제2광원(222)에서 발광된 빛을 수광하기 위한 센서(230)의 사이즈가 커져야 하기 때문에 비용이 증가된다.
- [0045] 또한, 상기 제1광원(221)과 상기 제2광원(222)이 상기 채널(210)에 대해 이루는 각도 및 방향은 조절 가능하다.
- [0046] 예를 들어, 제1광원(221) 및 제2광원(222)에서 발광되는 레이저 종류에 따라 제1광원(221) 및 제2광원(222)의 각도 및 방향 조절 가능하다. 또한, 칩 지지대(미도시)의 구조에 따라 또는 칩 형상에 따라 제1광원(221) 및 제2광원(222)의 각도 및 방향 조절이 가능하다.
- [0047] 상기 센서(230)는 채널(210) 하부 영역에 설치되어 상기 제1광원(221) 및 제2광원(222)에서 발광된 빛을 수광할 수 있다. 상기 센서(230)는 두 개의 광원(221, 222)에서 발광된 빛이 모두 수광되도록 설치될 수 있다. 즉, 본 발명의 일실시예에 의한 유체 속도 측정 장치는 하나의 센서가 두 개 광원의 빛을 모두 수광하는 구조를 가짐으로써, 비용을 절감할 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 제1광원(221) 및 상기 제2광원(222)으로부터 발광된 빛이 상기 채널(210) 하부 영역에서 서로 교차된 후에 상기 센서(130)로 수광되도록, 상기 제1광원(221), 상기 제2광원(222) 및 상기 센서(230)가 위치할 수 있다. 상기와 같이, 채널(210) 하부 영역에서 교차된 빛이 상기 센서(230)로 수광되도록 함으로써, 센서(230)의 사이즈를 줄일 수 있다.
- [0049] 속도 측정부(240)는 상기 센서(130)에서 수광의 빛의 세기를 이용하여 유체의 속도를 측정할 수 있다. 유체의 속도 측정은 도 3의 설명이 그대로 적용될 수 있다.
- [0050] 조절부(250)는 산출된 유체의 속도에 근거하여 흐르는 유체의 유속을 조절할 수 있다. 상기 조절부(250)는 밸브

홀부(251), 튜브(252), 밸브(253), 및 제어부(254)를 포함할 수 있다.

- [0051] 상기 벤트홀부(251)는 상기 채널(210)의 외부와 연결되어 상기 채널(210) 내부의 공기를 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0052] 밸브(253)는 상기 벤트홀부(251)의 입구부에 튜브(252)를 통해 연결되어 미리 설정된 시간에 따라 상기 벤트홀부(251)의 입구부를 개폐시킬 수 있다.
- [0053] 또한, 제어부(254)는 상기 밸브(253)의 작동을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(254)는 상기 산출된 유체의 속도에 근거하여 상기 밸브(253)에 온(on) 신호 및 오프(off) 신호를 인가할 수 있다. 구체적으로 제어부(254)는 상기 온 신호와 상기 오프 신호의 인가되는 시간, 인가되는 횟수, 인가되는 순서 등을 결정할 수 있다. 특히 제어부(254)에는 상기 유체의 유속에 따른 밸브(253)의 상기 온 신호와 상기 오프 신호의 인가되는 시간, 인가되는 횟수, 인가되는 순서 등은 테이블화되어 저장될 수 있다.
- [0054] 한편, 상기와 같이 상기 유체의 유속에 따라 밸브(253)의 상기 온 신호와 상기 오프 신호가 결정되면, 제어부(254)는 밸브(253)를 제어할 수 있다. 구체적으로 제어부(254)는 상기 온 신호와 상기 오프 신호를 교번하여 밸브(253)에 인가할 수 있다.
- [0055] 또한, 제어부(254)는 상기 온 신호가 인가되는 시간과 상기 오프 신호가 인가되는 신호를 서로 상이하도록 설정할 수 있다. 구체적으로 상기 온 신호가 인가되는 시간은 상기 오프 신호가 인가되는 신호보다 짧게 형성될 수 있다.
- [0056] 예를 들면, 제어부(254)는 상기 유체의 유속이 제 1 유속인 경우 상기 온 신호를 제 1 시간동안 밸브(253)에 인가할 수 있다. 또한, 제어부(254)는 상기 오프 신호를 제 2 시간동안 밸브(253)에 인가할 수 있다. 이때, 상기 제 1 시간과 상기 제 2 시간은 상기에서 설명한 바와 같이 서로 상이하게 형성될 수 있다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예와 관련된 유체 속도 측정 장치를 통해 유속 제어의 원리를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0058] t_p 는 밸브 개폐시간의 합으로 단위 주기시간을 나타낸다. $t_p = t_o + t_c$ 는 밸브가 열리는 시간(t_o) + 밸브가 닫히는 시간(t_c)이다. v 는 측정된 유속을 의미한다.
- [0059] 채널(210)과 연결되는 벤트홀부(251)이 닫히게 되면 채널(210) 내부를 유동하는 물질은 채널(210) 내부의 공기로 인하여 공기 압력이 가해지고 공기 압력으로 인한 저항이 채널에 의한 모세관력과 동일하게 되면 채널 내부의 물질은 이동하지 못할 수 있다. 그리고 시간의 흐름에 따라 유체의 점도가 변화기 때문에 변화되는 유체의 점도를 고려하여 유속을 조절할 수 있다.
- [0060] 도 6는 t_p 가 일정할 때, 유속과 시간 관계를 나타내며, 도 7은 측정된 유속과 유체의 이동 거리와의 관계를 나타낸다.
- [0061] 유속이 빠르면 같은 오픈 시간에 이동거리가 많아지기 때문에 열린 시간을 줄여야 하고, 닫는 시간을 증가시켜야 한다. 또한, 유속이 빨라질수록 단위시간당 이동거리가 늘어남으로 열린 시간을 조정함으로써 유속을 일정하게 해야한다.
- [0062] 상술한 유체 속도 측정 및 유속 제어 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0063] 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0064] 한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.
- [0065] 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용

해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0066]

상기와 같이 설명된 유체 속도 측정 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0067]

100, 200: 유체 속도 측정 장치

110, 210: 채널

121, 122, 221, 222: 광원

130, 230: 센서

140, 240: 속도 산출부

250: 조절부

251: 밸브홀부

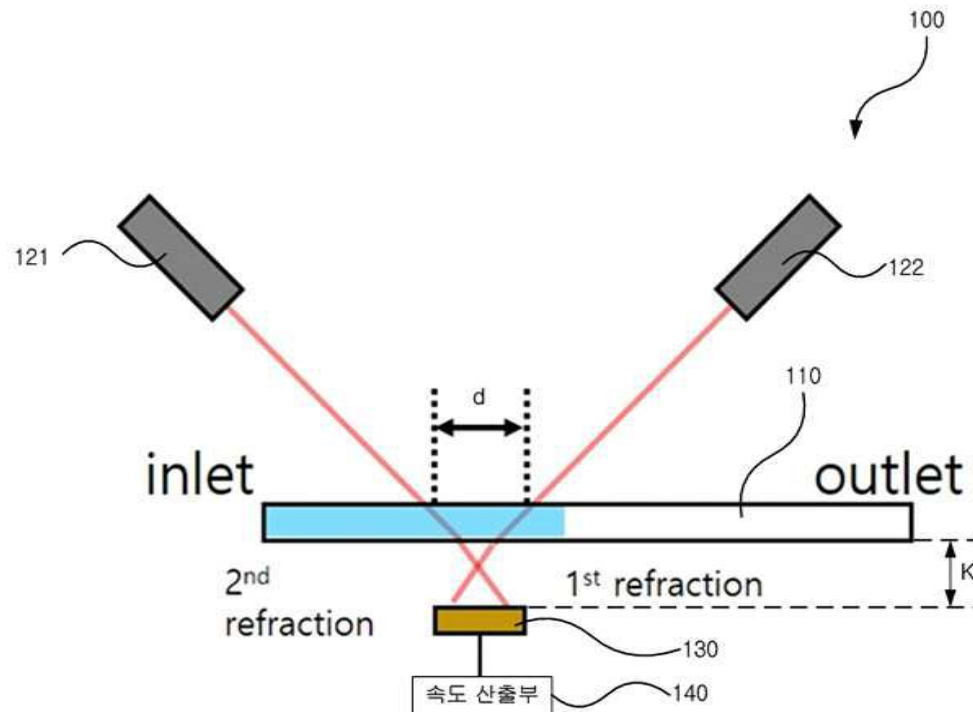
252: 튜브

253: 밸브

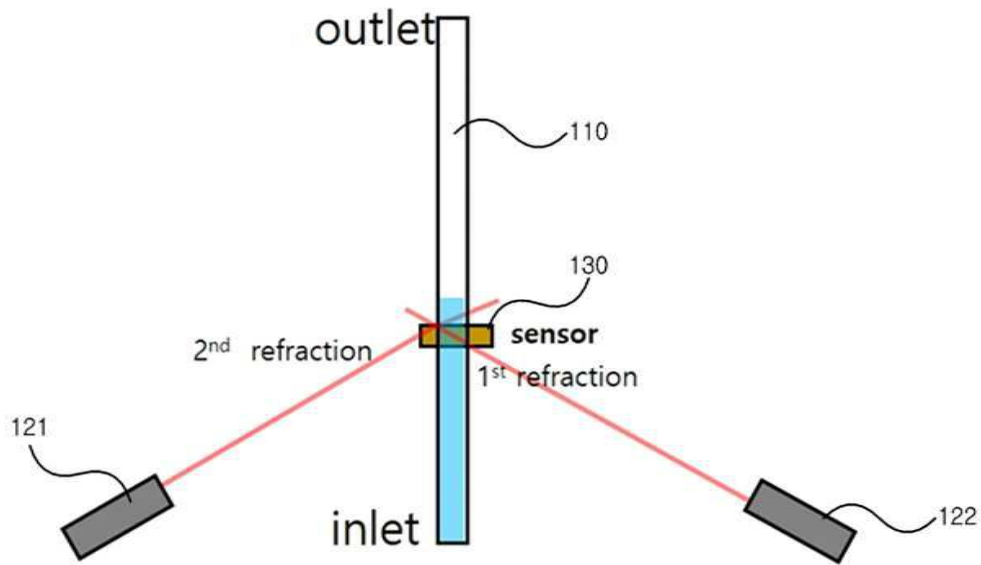
254: 제어부

도면

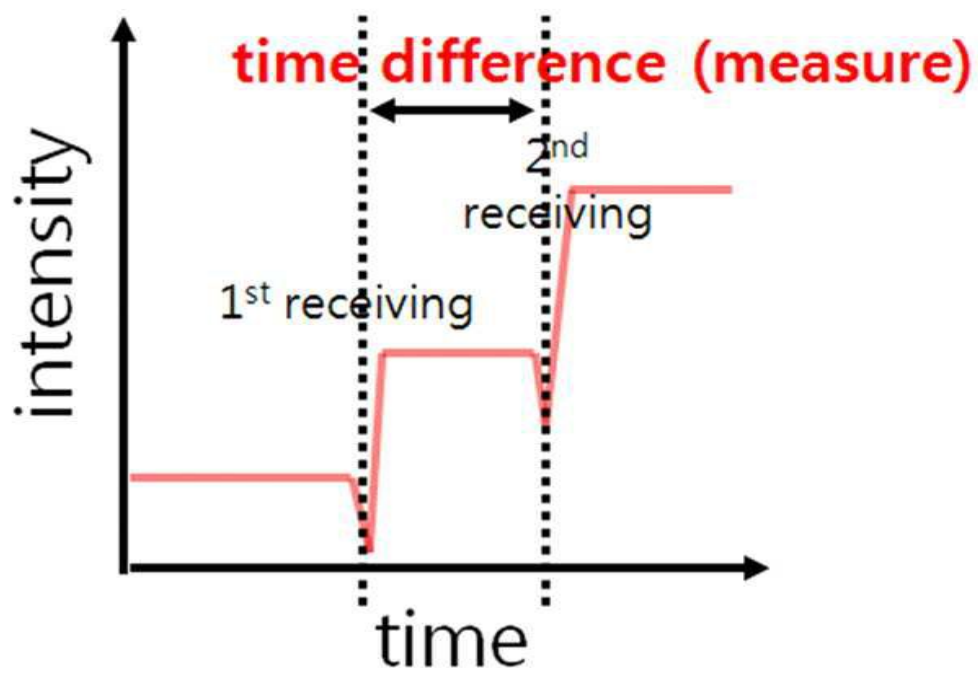
도면1



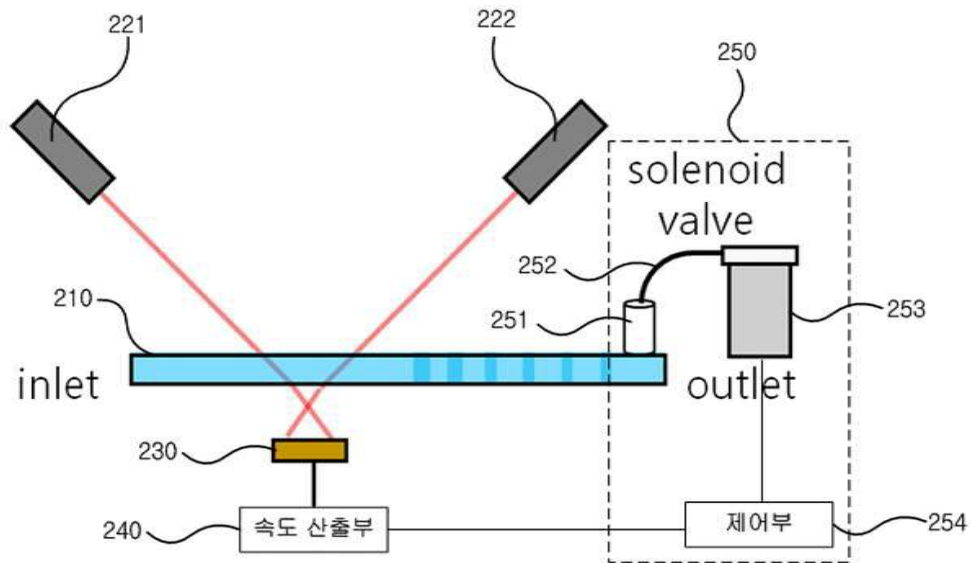
도면2



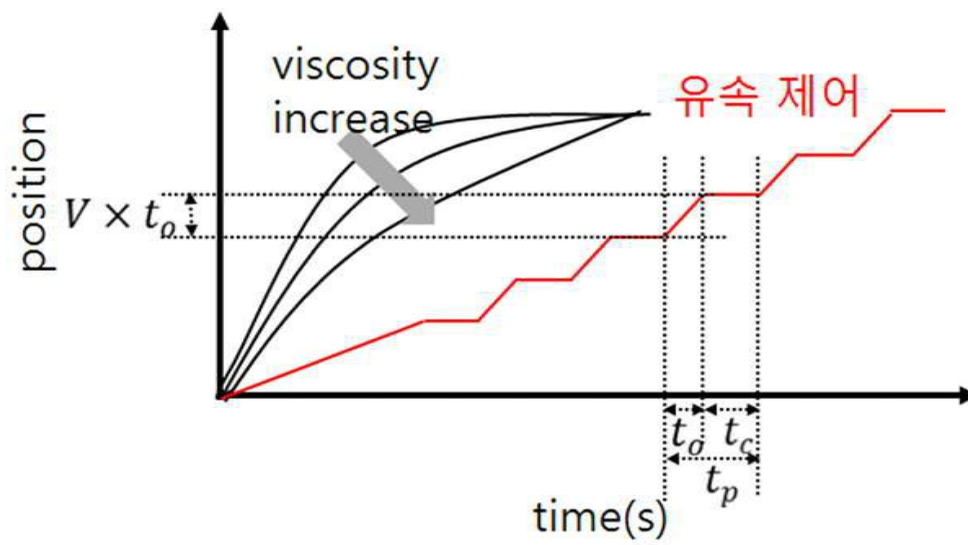
도면3



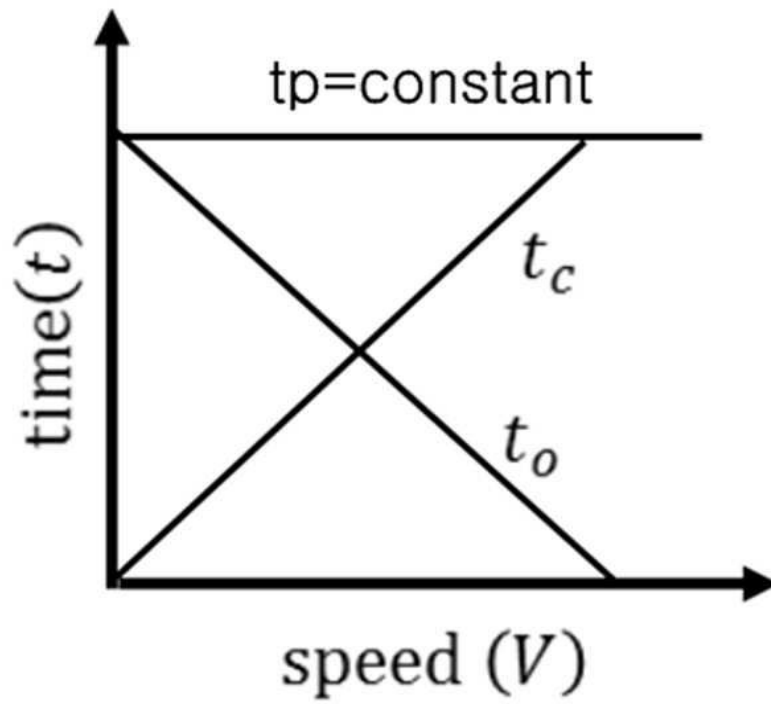
도면4



도면5



도면6



도면7

