



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0088178
(43) 공개일자 2025년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/1455 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/145 (2025.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1455 (2013.01)
A61B 5/14514 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0177993
(22) 출원일자 2023년12월08일
심사청구일자 2023년12월08일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
박도현
서울특별시 송파구 잠실로 62, 313동 1003호(잠실동, 트리지움)
(74) 대리인
특허법인더웨이브

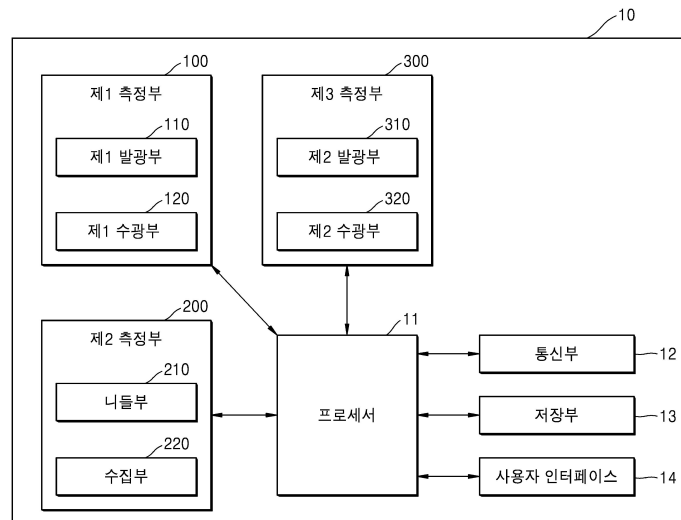
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 생체 정보 측정 장치

(57) 요약

본 발명은 생체 정보 측정 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예는, 피검체에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득하는 제1 측정부 및 상기 제1 측정부에서 획득된 상기 제1 정보에 기초하여 상기 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출하며, 산출된 상기 이동 속도에 기반하여 상기 피검체의 생체 내 순환 종양 세포를 검출하는 프로세서를 포함하며, 상기 제1 측정부는 상기 피검체에 광을 조사하는 복수의 발광부와 상기 복수의 발광부에 의해 조사되어 상기 피검체로부터 산란 또는 반사되는 광을 감지하는 복수의 수광부를 포함하는 생체 정보 측정 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/6825 (2013.01)

A61B 2562/0233 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711199567
과제번호	00273237
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구
연구과제명	내시경 십이지장 이중과장 빛 자극을 통한 제2형 당뇨병/비알코올성 지방간염의 신
개념 의료기술 고도화 연구	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산대학교산학협력단
연구기간	2023.09.01 ~ 2027.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

피검체에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득하는 제1 측정부; 및

상기 제1 측정부에서 획득된 상기 제1 정보에 기초하여 상기 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출하며, 산출된 상기 이동 속도에 기반하여 상기 피검체의 생체 내 순환 종양 세포를 검출하는 프로세서;를 포함하며,

상기 제1 측정부는,

상기 피검체에 광을 조사하는 복수의 발광부와 상기 복수의 발광부에 의해 조사되어 상기 피검체로부터 산란 또는 반사되는 광을 감지하는 복수의 수광부를 포함하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 수광부는 상기 복수의 발광부의 개수에 대응하는 개수로 구비되며,

상기 복수의 발광부 및 상기 복수의 수광부는 제1 방향을 따라 서로 교번적으로 배치되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 프로세서는 서로 다른 상기 수광부에서 감지된 광 신호를 이용하여 상기 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 측정부는 복수개로 구비되며,

상기 복수의 제1 측정부는 상기 제1 방향과 다른 제2 방향을 따라 서로 이격되어 배치되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 복수의 제1 측정부는 서로 다른 파장의 광을 감지하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 복수의 제1 측정부 사이의 이격 공간에 배치되며, 상기 피검체의 체액의 제2 정보를 획득하는 제2 측정부를 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 제1 측정부에서 측정된 상기 제1 정보 및 상기 제2 측정부에서 측정된 상기 제2 정보에 기초하여 상기 피검체의 생체 내 순환 종양 세포를 검출하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 측정부는 상기 피검체의 피부에 삽입되는 복수의 마이크로 니들을 포함하는 니들부와 상기 니들부와

연결되어 상기 니들부를 통해 흡수된 체액을 수집하며 상기 체액의 제2 정보를 획득하는 수집부를 포함하는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 니들부는,

상기 제1 방향으로 연장되는 베이스; 및

상기 베이스에서 수직으로 돌출되는 복수의 마이크로 니들을 포함하는 니들 그룹;을 포함하며,

상기 니들 그룹은 복수로 구비되고,

상기 복수의 니들 그룹은 상기 제1 방향을 따라 이격되어 배치되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 수집부는 상기 니들 그룹의 개수에 대응하여 복수개로 구비되고,

상기 복수의 수집부는 각각 대응하는 상기 니들 그룹과 연결되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 니들부는 복수개로 구비되며,

상기 복수의 니들부는 상기 제1 방향과 다른 제2 방향을 따라 이격되어 배열되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 니들부는 탈착 가능하도록 구비되는, 생체 정보 측정 장치.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 제1 측정부 및 상기 제2 측정부는 사용자의 손등에 배치되어 상기 제1 정보와 상기 제2 정보를 획득하는, 생체 정보 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 생체 정보 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액체 생검(liquid biopsy)은 혈액, 침, 소변 등의 체액에 존재하는 암세포 유래 핵산(DNA) 조각을 분석하는 검사 방법으로, 전통적인 조직 생검(tissue biopsy)에 비해 환자에 미치는 영향이 적고 검사 결과도 빠르게 얻을 수 있는 장점이 있어 조직 생검의 대체기술로써 주목받고 있다. 이러한 액체 생검은 최근 유전체 분석 기술의 급속한 발전으로 정밀도가 향상되고 있으며, 암의 조기 진단을 위한 액체 생검부터 암 환자의 적절한 맞춤 화학요법을 위한 액체 생검까지 활용 분야가 확장되며 상용화가 가속되고 있다.

[0003] 액체 생검의 가장 흔한 방법은 환자의 혈액을 이용하는 방법으로, 환자의 혈액 중에 순환하는 순환 종양 DNA(circulating tumor DNA, ctDNA), 순환 종양 세포(circulating tumor cells, CTC), 엑소좀 등을 추출하여 이를 기반으로 종양에 대한 다양한 정보를 획득하게 된다. 이 중 혈액 내 존재하는 순환 종양 세포는 원발성 암으로부터 떨어져 나와 혈액을 타고 순환하는 암세포로, 종양의 전이나 조기 진단을 위한 바이오마커로 알려져

있다.

[0004] 그러나 순환 종양 세포는 혈액 속에 극미량으로 존재하여 검출이 어려우며, 말초 혈관에서 채취되는 순환 종양 세포는 그 수가 매우 적어 민감도 및 특이도가 낮다. 특히 일회성 채혈의 경우 채취하는 혈액양에 따라 검출되는 순환 종양 세포의 수가 다를 수 있어 검사의 신뢰도가 떨어지는 문제가 발생한다.

[0005] 또한, 액체 생검을 통해 순환 종양 세포를 검출하고자 하는 경우 주사 바늘을 이용하여 환자에게 고통을 주게 되고, 혈액을 채취하는 과정이 복잡하고 필요에 따라서는 숙련이 요구되므로 사용자에게 부담이 되게 된다. 더욱이 이러한 혈액을 이용한 액체 생검은 실시간으로 사용자의 건강상태를 확인하기에는 적합하지 않은 문제점이 있었다.

[0006] 한편, 최근 웨어러블 기기의 발달과 함께 사용자의 건강 상태를 실시간으로 확인하기 위한 센서가 활발하게 개발되고 있으며, 인체에 부착하여 바이오마커를 검출할 수 있는 바이오 센서 기술이 주목받고 있다. 이러한 센서는 사용자가 일상 생활 속에서 착용할 수 있어 사용이 용이하고 실시간으로 사용자의 건강 상태를 확인할 수 있는 이점이 있다. 그러나, 종래의 웨어러블 기기를 이용한 바이오마커의 검출 기술은 측정 값에 노이즈를 많이 포함하고 있어 검출 결과의 신뢰도가 낮은 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 상기한 문제 및/또는 한계를 해결하기 위한 것으로, 사용자가 손쉽게 착용 및 휴대가 가능하고, 혈류 내 존재하는 순환 종양 세포 등의 바이오마커를 검출할 수 있는 생체 정보 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예는, 피검체에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득하는 제1 측정부 및 상기 제1 측정부에서 획득된 상기 제1 정보에 기초하여 상기 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출하며, 산출된 상기 이동 속도에 기반하여 상기 피검체의 생체 내 순환 종양 세포를 검출하는 프로세서를 포함하며, 상기 제1 측정부는 상기 피검체에 광을 조사하는 복수의 발광부와 상기 복수의 발광부에 의해 조사되어 상기 피검체로부터 산란 또는 반사되는 광을 감지하는 복수의 수광부를 포함하는 생체 정보 측정 장치를 제공한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 수광부는 상기 복수의 발광부의 개수에 대응하는 개수로 구비되며, 상기 복수의 발광부 및 상기 복수의 수광부는 제1 방향을 따라 서로 교번적으로 배치될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 서로 다른 상기 수광부에서 감지된 광 신호를 이용하여 상기 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 측정부는 복수개로 구비되며, 상기 복수의 제1 측정부는 상기 제1 방향과 다른 제2 방향을 따라 서로 이격되어 배치될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 제1 측정부는 서로 다른 파장의 광을 감지할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 제1 측정부 사이의 이격 공간에 배치되며, 상기 피검체의 체액의 제2 정보를 획득하는 제2 측정부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제1 측정부에서 측정된 상기 제1 정보 및 상기 제2 측정부에서 측정된 상기 제2 정보에 기초하여 상기 피검체의 생체 내 순환 종양 세포를 검출할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 측정부는 상기 피검체의 피부에 삽입되는 복수의 마이크로 니들을 포함하는 니들부와 상기 니들부와 연결되어 상기 니들부를 통해 흡수된 체액을 수집하며 상기 체액의 제2 정보를 획득하는 수집부를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 니들부는 상기 제1 방향으로 연장되는 베이스 및 상기 베이스에서 수직으로 돌출되는 복수의 마이크로 니들을 포함하는 니들 그룹을 포함하며, 상기 니들 그룹은 복수로 구비되고, 상기 복수의 니들 그룹은 상기 제1 방향을 따라 이격되어 배치될 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 수집부는 상기 니들 그룹의 개수에 대응하여 복수개로 구비되고, 상기 복

수의 수집부는 각각 대응하는 상기 니들 그룹과 연결될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 니들부는 복수개로 구비되며, 상기 복수의 니들부는 상기 제1 방향과 다른 제2 방향을 따라 이격되어 배열될 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 니들부는 탈착 가능하도록 구비될 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 측정부 및 상기 제2 측정부는 사용자의 손등에 배치되어 상기 제1 정보와 상기 제2 정보를 획득할 수 있다.

[0021] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시예들에 따른 생체 정보 측정 장치는 비침습적인 방법으로 혈류 내 존재하는 바이오마커인 순환 중양 세포를 지속적으로 검출하고 모니터링 할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 생체 정보 측정 장치는 혈류 내 존재하는 바이오마커의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 생체 정보 측정 장치는 사용자가 손쉽게 착용할 수 있으며, 휴대가 간편함으로 인해 일상생활에서 사용자가 스스로 본인의 건강 상태를 객관적으로 확인하도록 할 수 있다.

[0025] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치를 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치를 도시한 사시도이다.

도 3은 도 2의 A 부분을 확대하여 도시한 도면이다.

도 4는 제1 측정부에서 획득되는 제1 정보와 제2 측정부에서 획득되는 제2 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치에서 제2 측정부의 니들부가 분리되는 상태를 도시한 도면이다.

도 6은 도 2에 도시된 제3 측정부의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0028] 본 실시예들은 다양한 변환을 가할 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 실시예들의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 내용들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 실시예들은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0029] 도면에서는 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0030] 이하의 실시예에서 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0031] 이하의 실시예에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0032] 이하의 실시예에서 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0033] 이하의 실시예에서 유닛, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의

바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 유닛, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

- [0034] 이하의 실시예에서 연결하다 또는 결합하다 등의 용어는 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 반드시 두 부재의 직접적 및/또는 고정적 연결 또는 결합을 의미하는 것은 아니며, 두 부재 사이에 다른 부재가 개재된 것을 배제하는 것이 아니다.
- [0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 이하의 실시예는 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(10)를 도시한 블록도이다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(10)는 제1 측정부(100), 제2 측정부(200) 및 제3 측정부(300)를 포함하며, 상기 측정부들을 제어하고 측정 결과에 따라 생체 정보 분석을 위한 다양한 처리를 수행하는 프로세서(11)를 포함할 수 있다. 또한, 생체 정보 측정 장치(10)는 통신부(12), 저장부(13), 사용자 인터페이스(14)를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 한편, 생체 정보 측정 장치(10)는 선택에 따라 제2 측정부(200) 및/또는 제3 측정부(300)를 포함하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 생체 정보 측정 장치(10)는 측정부로 제1 측정부(100)만을 포함할 수 있으며, 또는 제1 측정부(100)와 제2 측정부(300)만을 포함할 수도 있고, 제1 측정부(100), 제2 측정부(200) 및 제3 측정부(300)를 모두 포함할 수도 있다.
- [0039] 제1 측정부(100)는 제1 발광부(110) 및 제1 수광부(120)를 포함할 수 있다. 제1 발광부(110)는 피검체에 광을 조사하고, 제1 수광부(120)는 피검체로부터 산란, 반사된 광을 검출할 수 있다. 검출된 광 신호는 생체 정보 분석을 위해 다양하게 사용될 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [0040] 피검체는 생체 정보 검출 대상으로서 생체 정보 측정 장치(10)의 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)와 접촉 또는 인접할 수 있는 생체부일 수 있으며, 혈류 내 세포의 측정이 용이한 인체 부위일 수 있다. 예를 들어, 피검체는 사용자의 손등 또는 손목 표면의 동맥 또는 정맥과 인접한 영역일 수 있다. 동맥 또는 정맥이 지나가는 손등의 피부 표면이나 손목의 피부 표면에서 혈류 내 세포를 측정할 경우, 손등 또는 손목 내부의 피부 조직의 두께 등과 같은 측정의 오차를 발생시키는 외부적 요인들의 영향을 비교적 적게 받을 수 있다. 다만, 피검체는 이에 한정되지 않으며, 기타 인체 내의 혈관 밀도가 높은 부위인 손가락, 발가락 또는 귓볼 등 인체의 말초 부위일 수 있다.
- [0041] 제2 측정부(200)는 니들부(210) 및 수집부(220)를 포함할 수 있다. 니들부(210)는 피검체에 삽입되어 체액을 흡수하고, 수집부(220)는 니들부(210)를 통해 흡수된 체액을 수집할 수 있다. 수집된 체액은 생체 정보 분석을 위해 다양하게 사용될 수 있으며 이에 대해서는 후술한다.
- [0042] 제3 측정부(300)는 제2 발광부(310) 및 제2 수광부(320)를 포함할 수 있다. 제2 발광부(310)는 피검체에 광을 조사하고, 제2 수광부(320)는 피검체(OBJ)로부터 산란, 반사된 광을 검출할 수 있다. 제3 측정부(300)는 제1 측정부(100)와 다른 위치에서 피검체에 광을 조사하도록 구비되는 것일 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 제1 측정부(100)와 제3 측정부(300)는 사용자의 생체 내 위치하는 서로 다른 혈관을 향해 광을 조사하고 산란, 반사된 광을 검출하도록 구비되는 것일 수 있으며, 상기 서로 다른 혈관으로부터 각각 생체 정보를 획득하도록 구비되는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 측정부(100)는 사용자의 손등 부위에 배치되고, 제2 측정부(200)는 사용자의 손목 부위에 배치되어 각각 인접한 혈관을 향해 광을 조사하고 상기 혈관에서 산란, 반사된 광을 검출하는 것일 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 측정부(100)와 제3 측정부(300)는 다양한 배치로 구성될 수 있다.
- [0044] 생체 정보 측정 장치(10)는 피검체에 착용될 수 있는 웨어러블 디바이스(wearable device)의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 장갑형, 손목 밴드형, 손목 시계형, 팔찌형, 헤어 밴드형 등으로 구현될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0045] 또한, 생체 정보 측정 장치(10)는 일부 구성만이 피검체에 착용될 수 있는 형태로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)만이 피검체에 착용되도록 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 통신부(12)는 생체 정보 측정 장치(10)에서 분석된 결과를 외부의 다른 기기로 전송할 수 있다. 외부 기기는 예

를 들어, 분석된 생체 정보를 사용하는 의료 장비일 수 있으며, 분석 결과를 관리하는 관리 서버일 수 있고, 결과물을 프린트하기 위한 프린터일 수 있고, 또는, 분석 결과를 디스플레이하는 표시 장치일 수 있다. 이외에도, 스마트폰, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱(laptop), PC, 및 기타 모바일 또는 비모바일 컴퓨팅 장치일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0047] 통신부(12)는 외부 기기와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 통신부(12)는 외부 기기와 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field Communication unit), WLAN(와이파이) 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(IrDA, infrared Data Association) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra wideband) 통신, Ant+ 통신 WIFI 통신 방법을 이용하여 통신할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.

[0048] 저장부(13)에는 프로세서(11)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수 있고, 입/출력되는 데이터들이 저장될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(11)에서 수행되는 생체 정보 분석을 위한 프로그램이 코드로 저장될 수 있다. 또한, 프로세서(11)에서의 처리에 필요한, 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)에서의 측정 결과들이 저장될 수 있다.

[0049] 저장부(13)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.

[0050] 사용자 인터페이스(14)는 사용자 및/또는 외부기기와의 인터페이스로서, 입력부와 출력부를 포함한다. 여기서, 사용자는 생체 정보를 측정하고자 하는 대상, 즉 피검체일 수도 있지만, 의료 전문가 등 생체 정보 측정 장치(10)를 이용할 수 있는 사람으로서, 피검체보다 넓은 개념일 수 있다.

[0051] 사용자 인터페이스(14)를 통해 생체 정보 측정 장치(10)를 동작하기 위해 필요한 정보가 입력되고, 분석된 결과가 출력될 수 있다. 사용자 인터페이스(14)는 예를 들어, 버튼, 커넥터, 키패드, 디스플레이부 등을 포함할 수 있고, 또한, 음향 출력부나 진동 모터와 같은 구성을 더 포함할 수도 있다.

[0052] 생체 정보 측정 장치(10)는 피검체에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득할 수 있으며, 상기 제1 정보에 기초하여 혈류 내 세포의 이동 속도를 산출하고, 산출된 혈류 내 세포의 이동 속도에 기반하여 사용자의 혈류 내에 존재하는 순환 종양 세포를 검출할 수 있다. 이하에서는 생체 정보 측정 장치(10)가 사용자의 손에 착용되는 장갑 형태의 웨어러블 장치로 구현되는 실시예를 중심으로 본 발명의 기술적 사상을 설명하기로 한다.

[0053] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(10)를 도시한 사시도이며, 도 3은 도 2의 A 부분을 확대하여 도시한 도면이고, 도 4는 제1 측정부(100)에서 획득되는 제1 정보와 제2 측정부(200)에서 획득되는 제2 정보를 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 생체 정보 측정 장치(10)에서 제2 측정부(200)의 니들부(210)가 분리되는 상태를 도시한 도면이며, 도 6은 도 2에 도시된 제3 측정부(300)의 확대도이다.

[0054] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 생체 정보 측정 장치(10)의 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)는 장갑 형태의 하우징(400)에 연결될 수 있다.

[0055] 하우징(400)은 사용자의 손목과 손등 부분을 감싸는 형상으로 이루어질 수 있다. 하우징(400)은 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)가 사용자의 피부에 밀착되도록 지지하는 역할을 할 수 있다. 하우징(400)의 일단(400A)은 손가락이 노출되도록 뚫린 구조일 수 있으며, 하우징(400)의 타단(400B)은 팔하완이 노출되도록 뚫린 구조일 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 하우징(400)은 사용자의 손등과 손등에서 연결되는 손목부분을 감싸는 제1 하우징(410) 및 사용자의 손바닥과 손바닥에서 연결되는 손목부분을 감싸는 제2 하우징(420)을 포함할 수 있다. 제1 하우징(410)에는 사용자의 손등 상에 배치되는 일면(S1)이 형성될 수 있으며, 제2 하우징(420)에는 사용자의 손목 상에 배치되는 타면(S2)이 형성될 수 있다.

[0057] 사용자는 제1 하우징(410)과 제2 하우징(420)의 결합을 분리한 후 제1 하우징(410)과 제2 하우징(420) 사이에 손을 배치하고, 제1 하우징(410)과 제2 하우징(420)을 결합함으로써 생체 정보 측정 장치(10)를 착용할 수 있다.

- [0058] 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1 하우징(410)과 제2 하우징(420)은 일체로 형성될 수도 있고, 하우징(400)은 유연하고 탄성이 있는 소재로 형성되어 사용자가 타단(400B)으로부터 끼워서 착용할 수도 있다. 즉, 하우징(400)은 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)가 각각의 측정 부위에 안착되어 지지되도록 하는 형상이면 모두 적용이 가능하다.
- [0059] 제1 하우징(410)의 제1 내측면(411)에는 제1 측정부(100)가 배치될 수 있다. 여기서 제1 내측면(411)은 제1 하우징(410)의 일면(S1)에 대응되는 내부면으로, 사용자의 손등 부위에 접촉하거나 인접하게 배치되는 면일 수 있다. 제1 측정부(100)는 제1 하우징(410)의 제1 내측면(411)에서 제1 하우징(410)의 일단(400A)에 인접하여 배치될 수 있다. 즉, 제1 측정부(100)는 사용자의 손등 부분에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 제1 측정부(100)는 피검체(OBJ)에 광을 조사하고 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에서 제1 측정부(100)에서 측정되는 제1 정보는 피검체(OBJ)로부터 산란 또는 반사된 광 스펙트럼일 수 있다.
- [0061] 제1 측정부(100)는 기관(130) 상에 배치되는 복수의 제1 발광부(110)와 복수의 수광부(120)를 포함할 수 있다. 기관(130)은 제1 발광부(110) 및 수광부(120)에 전기를 공급하고, 수광부(120)에서 광 신호를 수신하여 프로세서(11)로 전송할 수 있다. 기관(130)은 플렉서블한 기관일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 제1 발광부(110)는 피검체(OBJ)에 광을 조사할 수 있다. 예를 들어, 제1 발광부(110)는 발광 다이오드(light emitted diode, LED), 레이저 다이오드(laser diode), 형광체 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 발광부(110)는 가시광선, 근적외선(Near Infrared Ray, NIR) 또는 중적외선(Mid Infrared Ray, MIR) 대역의 광을 조사할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 제1 발광부(110)는 복수개로 구비될 수 있으며, 복수의 제1 발광부(110)는 제1 방향(예를 들어, 도 3의 x 방향)을 따라 이격되어 나란히 배치될 수 있다. 또한, 제1 발광부(110)는 복수의 열(array)을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0064] 일 실시예에서, 복수의 제1 발광부(110)는 제1 방향을 따라 지그재그로 배치될 수 있다. 다시 말해, 복수의 제1 발광부(110) 중 일부는 제1 방향을 따라 이격 배치되어 제1 열을 이루고, 복수의 제1 발광부(110) 중 나머지는 제1 열과 나란하게 제2 열을 이루도록 배치될 수 있다. 이때, 제1 열의 제1 발광부(110)와 제2 열의 제1 발광부(110)는 제2 방향(예를 들어, 도 3의 y 방향)에서 나란하지 않고 서로 어긋나는 위치에 배치될 수 있다.
- [0065] 제1 발광부(110)는 프로세서(11)의 제어신호에 따라 피검체(OBJ)에 광을 조사할 수 있다. 제1 발광부(110)에서 피검체(OBJ)로 조사된 광은 사용자의 피부를 거쳐 혈관(BV) 및 혈류 내 세포에 도달하게 되며, 혈관(BV) 및 혈류 내 세포에 의해 산란되거나 반사되어 사용자의 피부를 거쳐 되돌아오게 된다.
- [0066] 제1 수광부(120)는 사용자의 피부를 거쳐 되돌아오는 광을 수신하여 제1 정보를 획득할 수 있다. 제1 수광부(120)가 획득하는 제1 정보는 피검체(OBJ)로부터 산란 또는 반사되는 광의 스펙트럼일 수 있다. 예를 들어, 제1 수광부(120)는 포토다이오드(photodiode), 포토다이오드 어레이, 포토 트랜지스터(photo transistor) 등을 포함할 수 있다. 다만, 제1 수광부(120)는 이에 제한되는 것은 아니며 CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 이미지 센서, CCD(charge-coupled device) 이미지 센서 등을 포함할 수도 있다.
- [0067] 제1 수광부(120)는 복수개로 구비될 수 있으며, 복수의 제1 수광부(120)는 복수의 제1 발광부(110)의 개수에 대응하는 개수로 구비될 수 있다. 복수의 제1 수광부(120)는 제1 방향(예를 들어, 도 3의 x 방향)을 따라 이격되어 나란히 배치될 수 있다.
- [0068] 이때, 복수의 제1 발광부(110)와 복수의 제1 수광부(120)는 제1 방향을 따라 서로 교번적으로 배치될 수 있다. 다시 말해, 복수의 제1 수광부(120) 각각은 복수의 제1 발광부(110)가 제1 방향을 따라 이격 배치된 사이 공간에 배치될 수 있으며, 복수의 제1 발광부(110)와 함께 하나의 열을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0069] 또한, 복수의 제1 발광부(110)가 지그재그의 배열을 이루며 복수의 열을 이루도록 배치되는 경우, 복수의 제1 수광부(120) 또한 제1 발광부(110)들의 사이에 배치되며 지그재그의 배열을 이룰 수 있다.
- [0070] 도면에서는 제1 측정부(100)가 제1 발광부(110)와 제1 수광부(120)가 교번적으로 배치되며 제1 방향을 따라 16행 2열의 배열을 이루는 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 측정부(100)는 제1 발광부(110)와 제1 수광부(120)를 복수로 구비하고 제1 방향을 따라 배열함으로써 보다 정확한 측정이 가능하게 된다.
- [0071] 한편, 제1 측정부(100)는 복수개로 구비될 수 있으며, 복수의 제1 측정부(100)는 제2 방향(예를 들어, 도 3의 y

방향)을 따라 서로 이격되어 배치될 수 있다. 즉, 복수의 제1 측정부(100)는 제2 방향으로 소정거리 이격되며, 제1 방향을 따라 나란하게 배치될 수 있다.

- [0072] 손등 또는 손목에 위치한 동맥 또는 정맥 혈관은 사람마다 위치가 상이하며, 직선이 아닌 비정형성 모양을 가진다. 따라서 생체 정보 측정 장치(10)는 제1 측정부(100)를 복수로 구비함으로써, 사용자의 피부 내에 존재하는 혈관(BV)에 대한 정보를 보다 정확하게 획득하도록 하며, 혈류 내 세포의 제1 정보에 대한 정확한 측정이 가능하게 된다.
- [0073] 또한, 복수의 제1 측정부(100)는 각각 서로 다른 대역의 광을 이용하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 측정하는 것일 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 측정부(100)는 각각 서로 다른 대역의 광을 조사하는 제1 발광부(110)를 구비하여, 피검체(OBJ)에 각각 서로 다른 대역의 광을 조사하고 제1 정보를 획득할 수 있다. 또 다른 예로, 복수의 제1 측정부(100)는 제1 수광부(120)에 각각 서로 다른 광 필터를 구비하여 피검체(OBJ)로부터 반사 또는 산란되는 광 신호에서 서로 다른 대역의 광 신호를 필터링함으로써 제1 정보를 획득할 수도 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 프로세서(11)는 제1 측정부(100)와 연결되어 제1 측정부(100)를 제어할 수 있다. 프로세서(11)는 사용자의 요청에 따라 제1 측정부(100)를 제어하고 제1 측정부(100)로부터 측정된 제1 정보를 획득할 수 있다.
- [0075] 생체 정보 측정 장치(10)는 제2 측정부(200)를 더 포함할 수 있다. 제2 측정부(200)는 제1 하우징(410)의 제1 내측면(411)에 배치되며, 제1 측정부(100)와 인접하게 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 측정부(200)는 서로 이격 배치되는 제1 측정부(100)들의 사이에 배치될 수 있다.
- [0076] 제2 측정부(200)는 마이크로 니들을 통해 사용자의 체액을 흡수하고 체액의 제2 정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 측정부(200)에서 획득되는 제2 정보는 체액의 유입 속도 또는 유입 압력일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 제2 측정부(200)는 니들부(210) 및 수집부(220)를 포함할 수 있다. 니들부(210)는 제1 방향으로 연장되는 베이스(211) 및 베이스(211)에서 수직으로 돌출되는 복수의 마이크로 니들을 포함하는 니들 그룹(212)을 포함할 수 있다.
- [0078] 베이스(211)는 소정의 폭을 갖도록 형성될 수 있으며, 제1 방향으로 소정의 길이로 연장될 수 있다. 베이스(211)는 탄성을 가지는 재질로 형성되어 피부에 접촉 시 유연하게 구부러져 밀착되도록 할 수 있다. 또한, 베이스(211)는 피부에 부착 가능한 접착제를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 베이스(211)에는 복수의 니들 그룹(212)이 형성될 수 있다. 복수의 니들 그룹(212)은 제1 방향을 따라 소정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 니들 그룹(212)의 마이크로 니들은 중공이 형성된 형상으로, 사용자의 피부에 삽입되어 피부 내에 존재하는 체액을 흡수할 수 있다. 마이크로 니들이 흡수하는 체액은 진피층의 간질액(interstitial fluid)일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 베이스(211)와 니들 그룹(212)의 마이크로 니들에는 체액의 이동을 위한 이동 통로가 형성될 수 있다. 니들 그룹(212)의 마이크로 니들을 통해 흡수된 체액은 베이스(211)를 통과하여 수집부(220)로 이동할 수 있다.
- [0081] 수집부(220)는 베이스(211)와 연결되어 마이크로 니들을 통해 흡수된 체액을 수집할 수 있다. 수집부(220)는 니들 그룹(212)의 개수에 대응하여 복수개로 구비될 수 있다. 복수의 수집부(220)는 각각 대응하는 니들 그룹(212)의 상측에 배치될 수 있으며, 각각 대응하는 니들 그룹(212)과 연결될 수 있다. 도면에서는 수집부(220)가 하우징(400)의 외측으로 돌출되어 배치되는 실시예를 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 각각의 수집부(220)는 유입되는 체액의 유입 속도 또는 유입 압력을 측정하기 위한 센서(미도시)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 수집부(220)는 베이스(211)와의 연결부위에 압력 센서를 구비하여 수집부(220)로 유입되는 체액의 압력을 측정할 수 있다. 복수의 수집부(220)의 센서에서 측정된 체액의 유입 속도 또는 유입 압력은 제2 정보로써 프로세서(11)에 전달될 수 있다.
- [0083] 복수의 수집부(220)는 연결라인(221)을 통해 연결될 수 있다. 연결라인(221)은 각 수집부(220)와 연결되어 수집부(220)에 구비되는 센서에 전기를 공급하고, 센서에서 측정된 제2 정보를 프로세서(11)로 전달하는 역할을 할 수 있다. 또한, 복수의 수집부(220)로 수집된 체액은 연결라인(221)을 통하여 추출될 수 있다. 일 실시예에서, 연결라인(221)에는 수집된 체액의 분석을 위한 분석부(미도시)가 연결될 수 있다.
- [0084] 한편, 제2 측정부(200)에서 니들부(210)는 복수개로 구비될 수 있다. 복수의 니들부(210)는 제2 방향을 따라 이

격되어 배치될 수 있다. 니들부(210)의 니들 그룹(212)은 사용자의 피부에 삽입된 후 고정되며, 베이스(211)는 사용자의 피부에 밀착되므로, 생체 정보 측정 장치(10)는 복수의 니들부(210)를 통해 제1 측정부(100)와 제2 측정부(200)의 위치를 용이하게 고정할 수 있으며, 혈류 내 세포의 제1 정보 및 체액의 제2 정보에 대한 보다 정확한 측정이 가능하게 된다.

- [0085] 한편, 니들부(210)는 탈착 가능하도록 구비될 수 있다. 일 실시예에서, 니들부(210)는 하우징(400)의 제1 내측면(411)에서 제1 방향으로 슬라이딩 이동이 가능하도록 구비될 수 있다. 즉, 니들부(210)는 하우징(400)의 일단(400A)에서 외측을 향해 슬라이딩 이동하여 하우징(400)과 분리될 수 있다.
- [0086] 사용자는 사용한 니들부(210)를 제거하고 새로운 니들부(210)를 삽입함으로써 니들부(210)를 교체할 수 있다. 이를 통해 사용자는 니들부(210)에 체액이 가득 차게 되면 새로운 니들부(210)로 교체하여 생체 정보 측정 장치(10)를 계속 사용할 수 있다.
- [0087] 한편, 제1 하우징(410)의 제1 내측면(411)에는 제1 측정부(100)의 기관(130) 및 제2 측정부(200)의 베이스(211)의 지지를 위한 제1 측벽(412)들이 형성될 수 있다. 제1 측벽(412)들은 제1 방향을 따라 연장되며, 기관(130)과 베이스(211)의 양측면을 지지하도록 형성될 수 있다. 또한, 제1 측벽(412)은 니들부(210)가 슬라이딩 이동하는 것을 가이드하는 역할을 할 수 있다.
- [0088] 프로세서(11)는 제2 측정부(200)와 연결되어 제2 측정부(200)를 제어할 수 있다. 프로세서(11)는 사용자의 요청에 따라 제2 측정부(200)를 제어하고 제2 측정부(200)로부터 측정된 제2 정보를 획득할 수 있다.
- [0089] 생체 정보 측정 장치(10)는 제3 측정부(300)를 더 포함할 수 있다. 제3 측정부(300)는 제1 측정부(100) 및 제2 측정부(200)와 나란하게 배치되며, 서로 대향되는 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 측정부(100) 및 제2 측정부(200)가 제1 하우징(410)의 제1 내측면(411)에 배치되는 경우, 제3 측정부(300)는 제2 하우징(420)의 제2 내측면(421)에 배치될 수 있다. 여기서 제2 내측면(421)은 제2 하우징(420)의 타면(S2)에 대응되는 내부면일 수 있다.
- [0090] 또한, 제1 측정부(100) 및 제2 측정부(200)가 제1 하우징(410)의 일단(400A)에 인접하게 배치되는 경우 제3 측정부(300)는 제2 하우징(420)의 타단(400B)에 인접하게 배치될 수 있다. 즉, 제1 측정부(100)와 제2 측정부(200)가 사용자의 손등부분에 배치되는 경우 제3 측정부(300)는 이와 대향되는 사용자의 손목부분에 배치될 수 있다.
- [0091] 제3 측정부(300)는 피검체(OBJ)에 광을 조사하고 혈류 내 세포의 제3 정보를 획득할 수 있다. 일 실시예에서 제3 측정부(100)에서 측정되는 제3 정보는 피검체(OBJ)로부터 산란 또는 반사된 광 스펙트럼일 수 있다.
- [0092] 제3 측정부(300)는 기관(330), 제2 발광부(310) 및 제2 수광부(320)를 포함할 수 있다. 제3 측정부(300)의 기관(330), 제2 발광부(310) 및 제2 수광부(320)는 각각 제1 측정부(100)의 기관(130), 제1 발광부(110) 및 제1 수광부(120)와 동일한 구성일 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0093] 제3 측정부(300)는 복수개로 구비될 수 있으며, 복수의 제3 측정부(300)는 제2 방향(예를 들어, 도 6의 y방향)을 따라 배치될 수 있다.
- [0094] 제2 하우징(420)의 제2 내측면(421)에는 제3 측정부(300)의 지지를 위한 제2 측벽(422)들이 형성될 수 있다. 제2 측벽(422)들은 제1 방향(예를 들어, 도 6의 x 방향)을 따라 연장되며, 기관(330)의 제2 방향의 양측면을 지지하도록 형성될 수 있다. 이때, 이웃하여 배치되는 제3 측정부(300)의 사이에는 하나의 제2 측벽(422)이 배치될 수 있다.
- [0095] 제3 측정부(300)는 제1 측정부(100)가 배치되는 위치와 다른 위치에 배치되어 다른 피검체(OBJ)에 광을 조사하고 혈류 내 세포의 제3 정보를 획득하는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 측정부(100)는 사용자의 손등 부위의 피부에 광을 조사하고 손등의 피부와 인접하여 배치되는 혈관에서 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득하는 한편, 제3 측정부(300)는 사용자의 손목 부위의 피부에 광을 조사하고 손목의 피부와 인접하여 배치되는 혈관에서 혈류 내 세포의 제3 정보를 획득하는 것일 수 있다.
- [0096] 프로세서(11)는 제3 측정부(300)와 연결되어 제3 측정부(300)를 제어할 수 있다. 프로세서(11)는 사용자의 요청에 따라 제3 측정부(300)를 제어하고 제3 측정부(300)로부터 측정된 제3 정보를 획득할 수 있다.
- [0097] 이하에서는, 프로세서(11)가 획득한 제1 정보, 제2 정보, 제3 정보에 기초하여 사용자의 생체 내 순환 종양 세포를 검출하는 과정을 설명한다.

- [0098] 프로세서(11)는 제1 측정부(100), 제2 측정부(200), 제3 측정부(300)로부터 각각 제1 정보, 제2 정보, 제3 정보를 획득할 수 있다. 이때, 제1 측정부(100) 및 제3 측정부(300)는 근적외선 분광법 또는 라만 분광법을 이용하여 혈류 내 세포의 광 스펙트럼을 측정하는 것일 수 있다. 그러나, 제1 측정부(100) 및 제3 측정부(300)가 이에 한정되는 것은 아니며, 근적외선 분광법 또는 라만 분광법 외에도 다양한 분광 기법을 활용하여 스펙트럼을 측정하는 것일 수 있다.
- [0099] 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보에 기초하여 혈류 내 세포의 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보에서 적혈구 또는 백혈구에 해당하는 파장을 필터링하여 혈류 내 세포들의 세포별 이동 속도를 획득할 수 있다. 여기서, 세포별 이동 속도는 복수의 제1 수광부(120)에서 측정된 제1 정보 또는 복수의 제2 수광부(320)에서 측정된 제3 정보를 이용하여 산출된 평균 속도일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0100] 즉, 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보에 포함된 전체 광 신호에서 적혈구에 해당하는 파장을 필터링함으로써 적혈구의 이동 속도를 검출할 수 있으며, 또한 백혈구에 해당하는 파장을 필터링함으로써 백혈구의 이동 속도를 검출할 수 있다. 필터링을 거친 나머지 신호는 노이즈 신호로 분류될 수 있다. 이때, 혈류 내 존재하는 순환 종양 세포는 노이즈 신호로 검출될 수 있다.
- [0101] 순환 종양 세포는 약 $8 \sim 20 \mu\text{m}$ 의 크기를 가지며, 백혈구(약 $9.4 \mu\text{m}$), 적혈구(약 $7.2\text{--}8.4 \mu\text{m}$)에 비해 크기가 크다. 또한, 순환 종양 세포는 혈류 내에서 혈소판과 결합하여 존재하며, 혈류 내에서 일정한 움직임을 보이지 않고 이동 속도가 매우 느리며, 회전하거나 혈류의 흐름에 역행하는 등 특이한 움직임을 보이게 된다. 말초 동맥에서 적혈구의 이동 속도는 평균 3.5mm/s 이고, 말초 정맥에서 적혈구의 이동 속도는 평균 1.9mm/s 이며, 순환 종양 세포의 혈류 내 이동 속도는 약 0.1 내지 0.5mm/s 로 알려져 있다.
- [0102] 따라서 일정한 흐름을 가지는 혈류 내에서 순환 종양 세포는 혈류의 흐름과 다른 움직임을 보이게 되며, 검출된 전체 광 신호에서 노이즈 신호의 비율을 산출함으로써 혈류 내 존재하는 순환 종양 세포의 양을 추정할 수 있게 된다.
- [0103] 일 실시예에서, 프로세서(11)는 인접하게 배치되는 두 개의 제1 수광부(120) 또는 인접하게 배치되는 두 개의 제2 수광부(320)를 이용하여 혈류 내 세포의 구간별 이동 속도를 산출할 수 있으며, 산출된 구간별 속도를 이용하여 순환 종양 세포를 검출할 수 있다. 생체 정보 측정 장치(10)는 제1 수광부(120) 또는 제2 수광부(320)를 제1 방향을 따라 복수개로 배열함으로써 검출 결과의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0104] 한편, 백혈구는 혈류 내에서 아메바형 움직임을 보여 비전형적인 운동 패턴을 보이게 되는데, 프로세서(11)는 이러한 백혈구의 운동 패턴을 학습하여 제1 정보 및 제3 정보에서 백혈구를 분리할 수도 있다.
- [0105] 한편, 프로세서(11)는 제3 정보를 이용하여 제1 정보에서 획득된 혈류 내 세포별 이동속도를 평가할 수도 있으며, 반대로 제1 정보를 이용하여 제3 정보에서 획득된 혈류 내 세포별 이동속도를 평가할 수도 있다. 프로세서(11)는 제1 측정부(100)에서 획득된 제1 정보와 제3 측정부(300)에서 획득된 제3 정보를 상호보완적으로 이용하여 각 정보의 품질을 평가할 수 있으며, 생체 정보 측정 장치(10)에서 획득되는 생체 정보의 정확성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0106] 일 실시예에서, 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보에 기초하여 사용자의 혈관의 형태를 추정할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(11)는 측정된 제1 정보 또는 제3 정보에서 초기의 측정 정보를 캘리브레이션 구간으로 결정할 수 있으며, 캘리브레이션 구간의 측정 정보를 이용하여 혈관의 위치, 굵기, 방향 등 혈관의 형태를 추정할 수 있다. 이를 통해 프로세서(11)는 각 혈관으로 유동하는 혈류 내 세포의 정보를 더욱 정확하게 획득할 수 있다.
- [0107] 또한, 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보에 기초하여 혈류 내 세포의 크기 및 이동 패턴을 획득할 수도 있다. 이때, 혈류 내 세포의 크기 및 이동 패턴은 제1 측정부(100)와 제2 측정부(200) 중 혈류 속도가 더 느린 혈관과 인접하게 배치되는 측정부의 측정 정보를 이용하여 획득되는 것일 수 있다. 프로세서(11)는 제1 정보 또는 제3 정보를 분석함으로써 혈류 내 존재하는 순환 종양 세포의 크기와 이동 패턴을 검출할 수 있으며, 순환 종양 세포에 대한 정밀한 정성 분석이 가능하게 된다. 또한, 프로세서(11)에서 획득되는 혈류 내 세포의 정보의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0108] 또한, 프로세서(11)는 제2 정보에 기초하여 혈액의 유입 속도 또는 유입 압력을 획득하고, 혈액의 성분을 분석부(미도시)를 통해 분석함으로써 혈액에 포함된 순환 종양 세포의 정보를 획득할 수 있다. 제2 정보에 기초한

순환 종양 세포의 정보는 수집된 체액에서 순환 종양 세포의 비율과 체액의 유입 압력과의 상관성 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

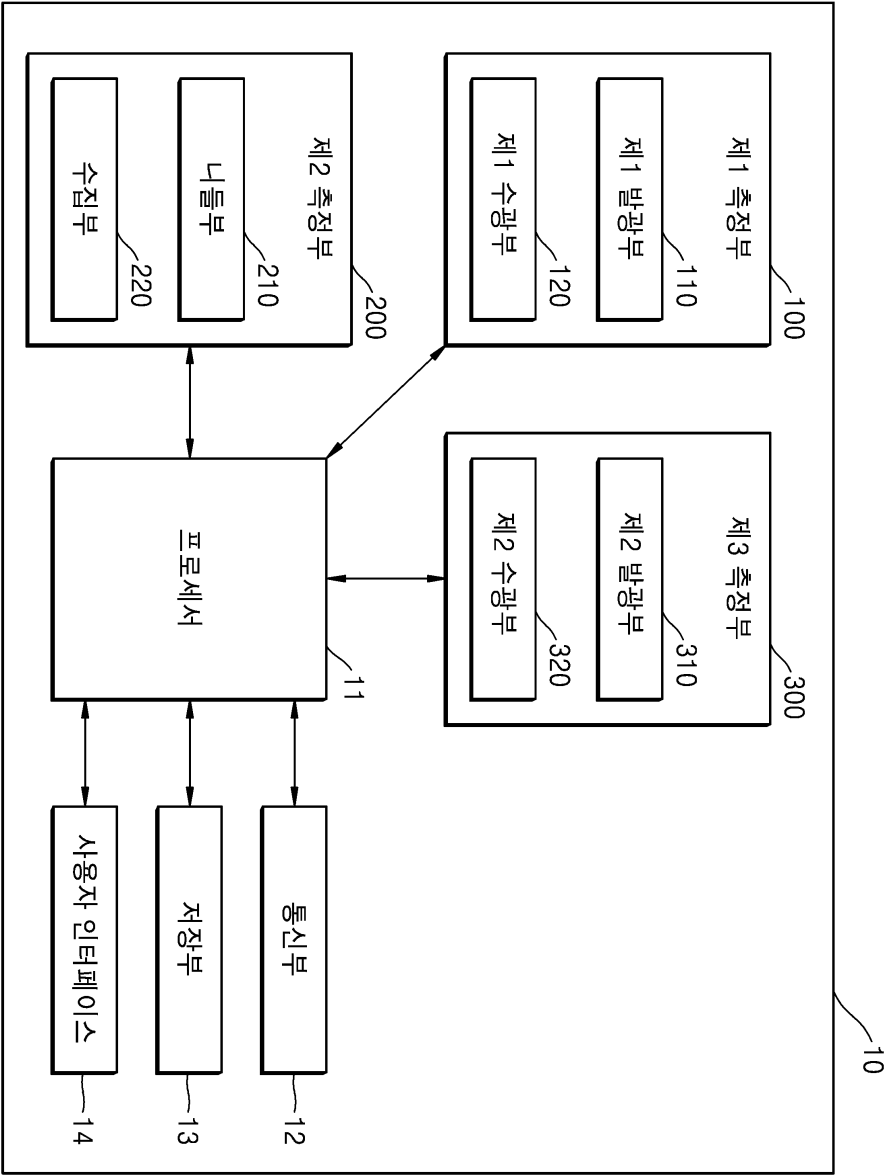
- [0109] 프로세서(11)는 제2 정보에 기초하여 획득된 순환 종양 세포의 정보와 제1 정보 및 제3 정보를 이용하여 생체 내 존재하는 순환 종양 세포를 더욱 정확하고 정밀하게 검출할 수 있으며, 순환 종양 세포의 정량적, 정성적 분석이 가능하게 된다.
- [0110] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 생체 정보 분석 장치(10)는 피부에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제1 정보를 획득하는 제1 측정부(100)와 제1 측정부(100)에 인접하여 배치되며 체액을 흡수하여 체액의 제2 정보를 획득하는 제2 측정부(200)와 제1 측정부(100)와 대향되도록 배치되며 피부에 광을 조사하여 혈류 내 세포의 제3 정보를 획득하는 제3 측정부(300)를 포함함으로써, 혈류 내 세포의 정량적, 정성적 분석이 모두 가능하게 되며, 더욱 정밀한 결과를 획득할 수 있게 된다.
- [0111] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 생체 정보 분석 장치(10)는 혈류 내 극소량으로 존재하는 순환 종양 세포를 사용자가 손쉽게 착용할 수 있는 웨어러블 기기를 이용하여 일상생활에서 지속적으로 측정할 수 있으며, 사용자가 스스로가 본인의 건강 상태를 객관적으로 확인하고 실시간 모니터링이 가능하도록 할 수 있다.
- [0112] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

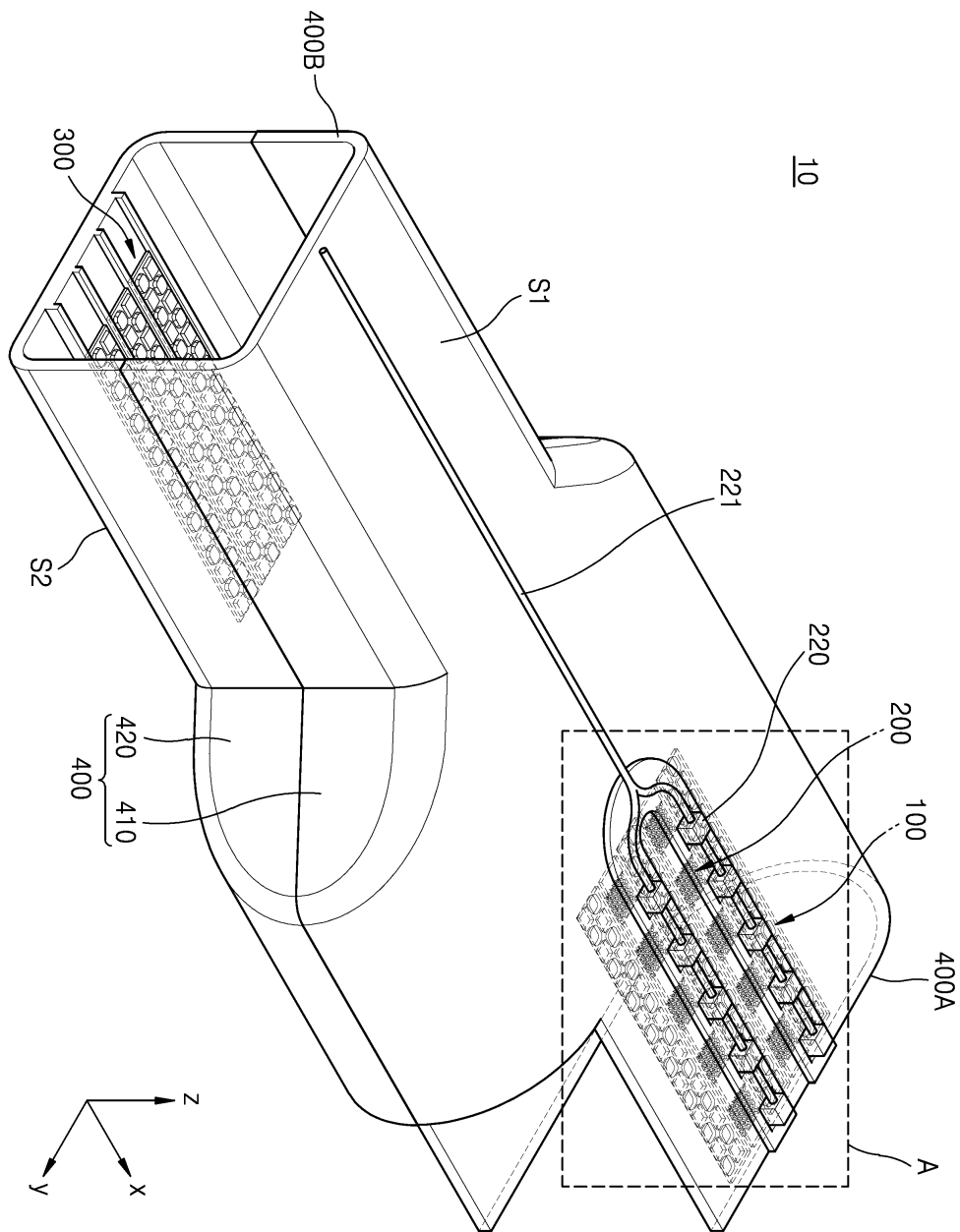
- [0113] 10 : 생체 정보 측정 장치
 11 : 프로세서
 12 : 통신부
 13 : 저장부
 14 : 사용자 인터페이스
 100 : 제1 측정부
 110 : 제1 발광부
 120 : 제1 수광부
 130 : 기관
 200 : 제2 측정부
 210 : 니들부
 220 : 수집부
 300 : 제3 측정부
 310 : 제2 발광부
 320 : 제2 수광부
 330 : 기관
 400 : 하우징

도면

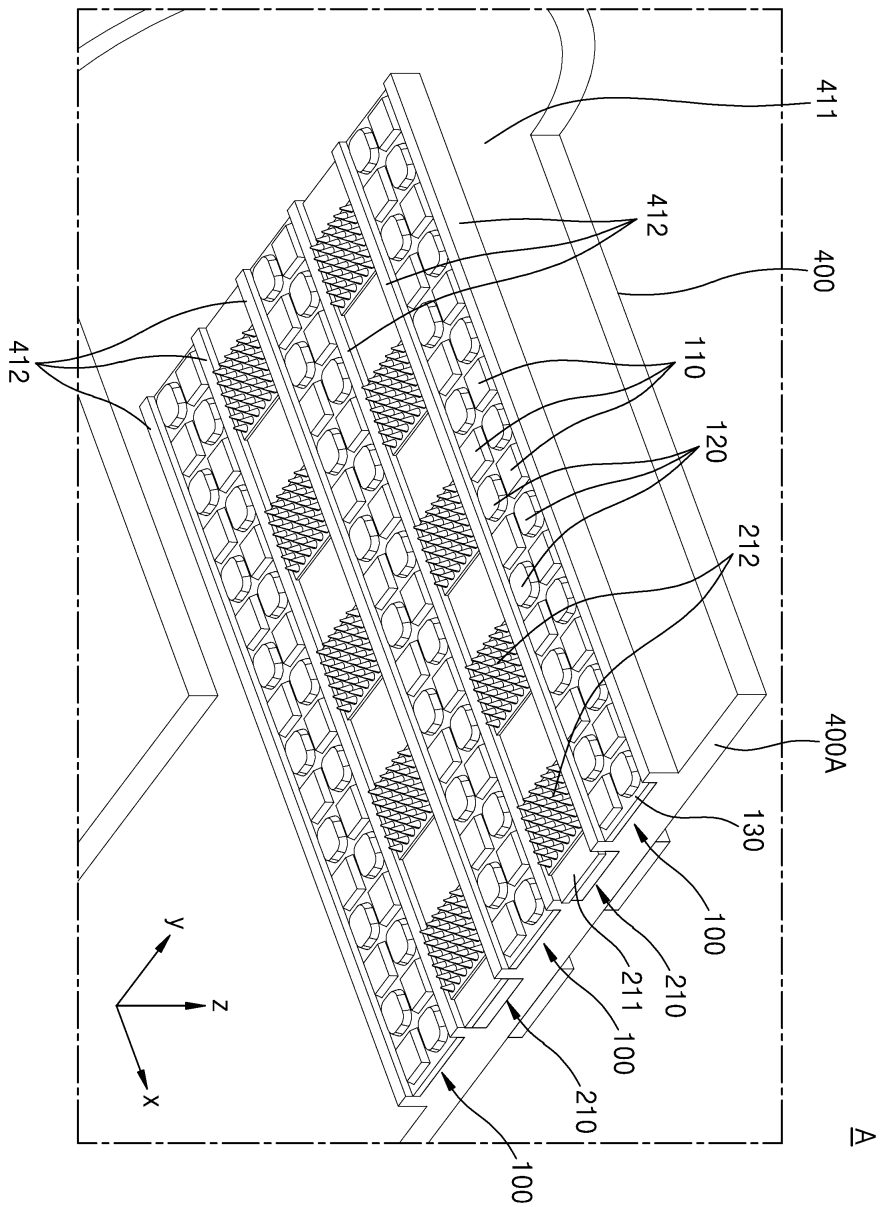
도면1



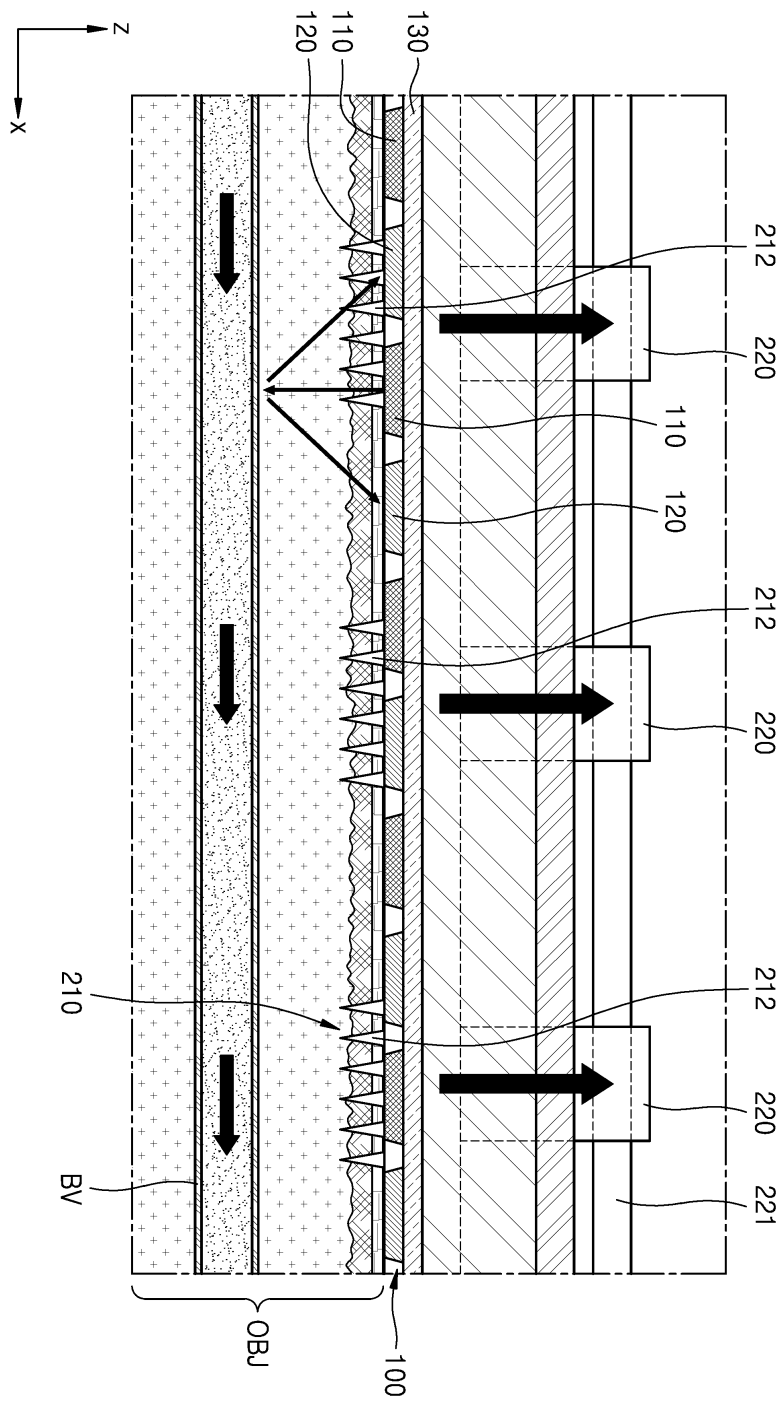
도면2



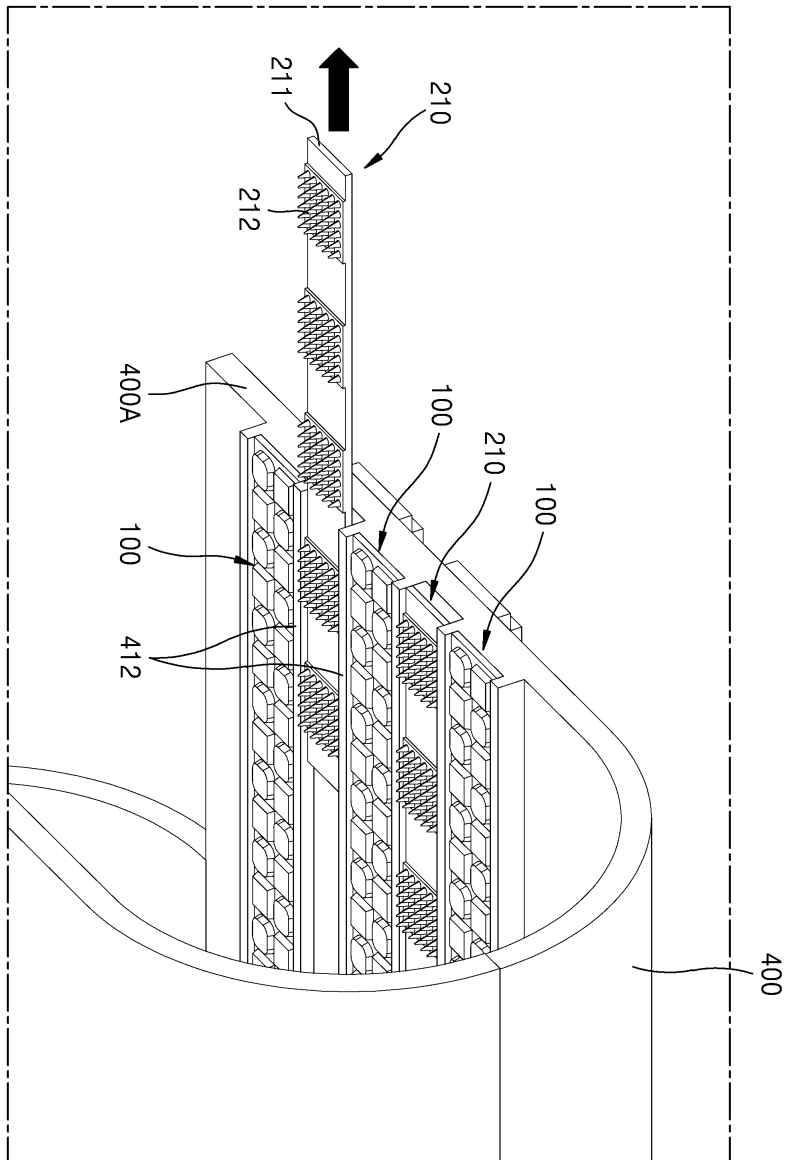
도면3



도면4



도면5



도면6

