(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월01일
(11) 등록번호 10-1573415
(24) 등록일자 2015년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 22/02 (2006.01) *A61B 5/11* (2006.01)
A63B 21/008 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0080883
(22) 출원일자 2014년06월30일
심사청구일자 2014년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP10063854 A*
KR100574469 B1*
KR1020100009299 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
임도형
서울특별시 동작구 등용로 95-1
김성원
서울특별시 송파구 양재대로 1218 올림픽선수촌아파트 111동 401호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
고영갑, 이성원, 권정기, 임상엽

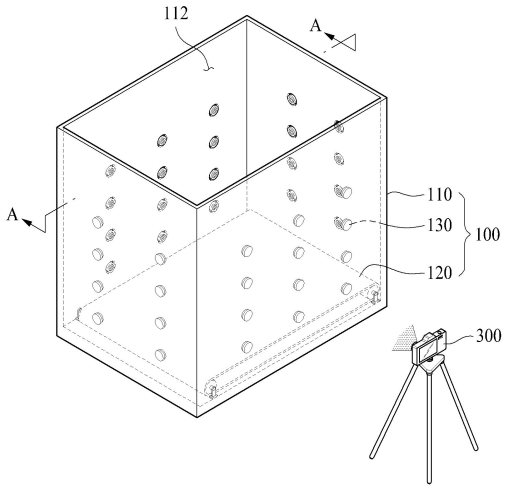
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 김혜진

(54) 발명의 명칭 **운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀**

(57) 요 약

본 발명은 상면이 개방되고, 내부에 사용자가 보행할 수 있는 내부공간을 형성하는 수조 및 상기 수조의 하부에 설치되는 트레드밀을 포함하는 운동유닛, 상기 사용자의 신체에 이격되어 부착되는 복수 개의 마킹부를 포함하는 마킹유닛, 상기 수조 내부로 빛을 조사하여 상기 마킹부의 이미지를 촬영하는 촬영유닛 및 상기 촬영유닛에서 촬영된 상기 이미지를 보정하여 복수 개의 상기 마킹부 각각의 위치를 파악하며, 상기 마킹부의 위치변화를 분석하여 사용자의 운동모션을 측정하는 분석유닛을 포함하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀이 개시된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

정호현

대구광역시 달성군 다사읍 서재로28길 39, 101동 1603호

송이용

서울특별시 성북구 장월로1길 28 동아에코빌아파트 109동 701호

김태훈

대구광역시 달서구 구마로14남길 55 월성주공4단지 아파트 415동 1102호

윤종인

부산광역시 연제구 월드컵대로 266 롯데캐슬피렌체 102동 1701호

명 세 서

청구범위

청구항 1

상면이 개방되고, 내부에 사용자가 보행할 수 있는 내부공간을 형성하는 수조 및 상기 수조의 하부에 설치되는 트레드밀을 포함하는 운동유닛;

상기 사용자의 신체에 이격되어 부착되도록 일면에 반사코팅이 형성되고 반대면에 부착부분이 구비되는 시트형태로 형성되며 전방에 제1편광필터가 구비되는 마킹부를 복수 개 포함하는 마킹유닛;

상기 수조 내부로 빛을 조사하는 광 조사부와 상기 마킹부의 이미지를 촬영하는 촬영부가 구비되고, 상기 촬영부로 특정 파장의 빛만 전달하는 제2편광필터를 포함하는 촬영유닛; 및

상기 촬영유닛에서 촬영된 상기 이미지를 보정하여 복수 개의 상기 마킹부 각각의 위치를 파악하며, 상기 마킹부의 위치변화를 분석하여 사용자의 운동모션을 측정하는 분석유닛;을 포함하고,

상기 제1편광필터 및 상기 제2편광필터는 동일한 특성을 가지며 동일한 파장의 빛을 투과시키는 것을 특징으로 하는

운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 분석유닛은,

상기 촬영부에서 촬영된 상기 이미지의 손상을 보정하는 보정부; 및

상기 보정부에 의해 보정된 상기 이미지를 통해 사용자의 운동모션을 측정하는 분석부;

를 포함하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보정부는 손상된 상기 이미지를 별도의 보정과정을 통해 중심점을 도출하고

상기 분석부는 복수 개의 상기 이미지에서 도출된 상기 마킹부 각각의 중심점이 변화하는 것을 기반으로 상기 사용자의 운동모션을 측정하는 것을 특징으로 하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 보정과정은,

상기 촬영부에서 촬영된 상기 이미지에서 상기 마킹부와 나머지 부분의 색상을 서로 다르게 나타내는 제1단계;

상기 제1단계를 거친 상기 이미지에서 상기 마킹부와 나머지부분의 대비가 극명해지도록 하는 제2단계;

상기 제2단계를 거친 상기 이미지에서 상기 마킹부의 형상을 단순화시켜 복원하는 제3단계; 및

상기 제3단계를 통해 단순화된 상기 마킹부의 형상에서 중심점을 도출하는 제4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 운동유닛은,

상기 수조 내부에 구비되며, 물을 분사하거나 워터버블(Water Bubble)을 발생시키는 별도의 자극발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 촬영유닛은,

상기 수조 내부로 적외선을 조사하여 온도차에 의해 감지되는 상기 마킹부의 이미지를 촬영하는 것을 특징으로 하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 마킹부는,

상기 수조 내부 물의 온도 또는 상기 사용자의 체온과 대비되는 물질인 것을 특징으로 하는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 케이스 내부에서 발생되는 버블에 상관없이 사용자의 움직임을 측정할 수 있는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 아쿠아 운동(Aquatic Exercise)이란 부력, 수압, 저항을 포함한 물의 특성을 활용하여 사용자의 건강 체력요소인 심장호흡기계 지구력, 근력강화와 근지구력, 유연성과 신체구성 등을 향상시키는 수중운동이다.

[0003] 최근에는 수영장, 강가, 바닷가 등의 넓은 장소가 아닌 좁은 공간에서 사용자가 수중 러닝 또는 보행을 할 수 있는 다양한 형태의 수중 트레드밀이 개시되어 있다.

[0004] 특히 부상, 수술, 운동과다로부터 손상된 신체를 회복하기 위한 재활치료를 수중에서 하는 경우 물의 부력, 수압 등에 의해서 중력에 의한 저항을 최소한 상태에서 재활치료를 할 수 있다는 장점이 있다.

[0005] 이에 따라 기존의 수중 트레드밀의 경우 재활이 필요한 환자들에게 수중운동에 의한 재활효과 증가를 위해 많이 사용되고 있었다.

[0006] 하지만, 실제 재활이 필요한 환자들의 경우 정확한 운동모션 또는 운동량을 유지하며 운동해야 하지만 실제 수중 트레드밀 내에서 운동하는 경우 버블이 발생하여 사용자의 구체적인 운동모션 확인이 어려운 문제점이 발생

하였다.

[0007] 특히, 환자의 재활을 돕기 위해서 수중 드레드밀 내에 별도의 버블발생기, 워터젯 또는 초음파발생기 등이 설치되어 사용자의 신체에 자극을 주도록 하는 구성들이 적용된 경우 더욱 많은 버블이 발생하여 사용자의 운동모션 확인이 거의 불가능한 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 기술적 과제는, 배경기술에서 언급한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 편광필터를 이용한 별도의 촬영유닛을 구비하여 복수개의 마킹부를 몸에 부착한 사용자가 버블이 발생하는 수중 트레드밀에서 운동하더라도 사용자의 신체 움직임을 측정할 수 있는 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 기술적 과제를 해결하기 위해 안출된 본 발명의 일측면에 따른 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀은 상면이 개방되고, 내부에 사용자가 보행할 수 있는 내부공간을 형성하는 수조 및 상기 수조의 하부에 설치되는 트레드밀을 포함하는 운동유닛, 상기 사용자의 신체에 이격되어 부착되는 복수 개의 마킹부를 포함하는 마킹유닛, 상기 수조 내부로 빛을 조사하여 상기 마킹부의 이미지를 촬영하는 촬영유닛 및 상기 촬영유닛에서 촬영된 상기 이미지를 보정하여 복수 개의 상기 마킹부 각각의 위치를 파악하며, 상기 마킹부의 위치변화를 분석하여 사용자의 운동모션을 측정하는 분석유닛을 포함한다.

[0011] 또한, 상기 마킹부는 적어도 일면에 빛을 반사시킬 수 있도록 반사코팅이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 촬영유닛은 상기 수조 내부로 빛을 조사하는 광 조사부 및 상기 마킹부에 의해 반사된 빛 중 일부 빛을 감지하고 이에 대한 손상된 상기 이미지를 촬영하는 촬영부를 포함할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 분석유닛은 상기 촬영부에서 촬영된 상기 이미지의 손상을 보정하는 보정부 및 상기 보정부에 의해 보정된 상기 이미지를 통해 사용자의 운동모션을 측정하는 분석부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 보정부는 손상된 상기 이미지를 별도의 보정과정을 통해 중심점을 도출하고, 상기 분석부는 복수 개의 상기 이미지에서 도출된 상기 마킹부 각각의 중심점이 변화하는 것을 기반으로 상기 사용자의 운동모션을 측정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 보정과정은 상기 촬영부에서 촬영된 상기 이미지에서 상기 마킹부와 나머지 부분의 색상을 서로 다르게 나타내는 제1단계, 상기 제1단계를 거친 상기 이미지에서 상기 마킹부와 나머지부분의 대비가 극명해지도록 하는 제2단계, 상기 제2단계를 거친 상기 이미지에서 상기 마킹부의 형상을 단순화시켜 복원하는 제3단계 및 상기 제3단계를 통해 단순화된 상기 마킹부의 형상에서 중심점을 도출하는 제4단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 마킹유닛은 상기 마킹부의 전방에 구비되어 상기 마킹부로 전달되는 빛을 편광시켜 특정 파장의 빛만 전달하는 제1편광필터를 포함하고, 상기 촬영유닛은 상기 반사코팅에서 반사된 빛을 편광사켜 특정 파장의 빛만 상기 촬영부로 전달하는 제2편광필터를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 제1편광필터 및 상기 제2편광필터는 동일한 특성을 가지며 동일한 파장의 빛을 투과시키도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 운동유닛은 상기 수조 내부에 구비되며, 물을 분사하거나 워터버블(Water Bubble)을 발생시키는 별도의 자극발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 촬영유닛은 상기 수조 내부로 적외선을 조사하여 온도차에 의해 감지되는 상기 마킹부의 이미지를

촬영하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 여기서, 상기 마킹부는 상기 수조 내부 물의 온도 또는 상기 사용자의 체온과 대비되는 물질인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 첫째, 사용자의 몸에 부착되는 복수 개의 마킹부를 가지는 마킹유닛, 마킹부의 이미지를 촬영하는 촬영유닛 및 촬영된 마킹부의 이미지를 분석하여 사용자의 운동모션을 측정하는 측정유닛을 포함함으로써, 수조 내에서 사용자가 운동하여 버블이 발생되더라도 촬영된 마킹부 이미지의 위치변화를 기반으로 사용자의 운동모션을 측정할 수 있는 이점이 있다.

[0023] 둘째, 복수 개의 마커부 각각에 제1편광필터가 구비되고, 촬영유닛에 제2편광필터가 구비되어, 각각이 특정 파장으로 편광된 빛만 투과시킴으로써, 촬영유닛에서 촬영되는 마커부의 이미지에 노이즈가 포함되지 않아 정확한 마커부의 이미지를 촬영하여 안정적으로 마커부의 위치를 측정할 수 있는 이점이 있다.

[0024] 이러한 본 발명에 의한 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀의 개략적인 구성을 나타낸 도면;

도 2는 도 1의 수중 트레드밀에서 운동유닛의 내부 구성을 나타낸 도면;

도 3은 도 1의 수중트레드밀에서 사용자의 신체에 마킹유닛이 부착된 상태를 나타낸 도면;

도 4는 도 1의 수중 트레드밀에서 촬영유닛 및 마킹유닛의 구성을 나타낸 도면; 및

도 5는 도 1의 수중 트레드밀에서 촬영유닛에서 촬영된 이미지를 분석하는 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0027] 아울러, 본 발명을 설명하는데 있어서, 전방·후방 또는 상측 · 하측과 같이 방향을 지시하는 용어들은 당업자가 본 발명을 명확하게 이해할 수 있도록 기재된 것들로서, 상대적인 방향을 지시하는 것이므로, 이로 인해 권리범위가 제한되지는 않는다고 할 것이다.

[0028] 먼저, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀의 구성에 대해서 개략적으로 살펴보면 다름과 같다.

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 운동모션 측정이 가능한 수중 트레드밀의 개략적인 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 수중 트레드밀에서 운동유닛의 내부 구성을 나타낸 도면이다.

[0030] 그리고 도 3은 도 1의 수중 트레드밀에서 사용자의 신체에 마킹유닛이 부착된 상태를 나타낸 도면이며, 도 4는 도 1의 수중 트레드밀에서 촬영유닛 및 마킹유닛의 구성을 나타낸 도면이다.

[0031] 본 발명에 따른 수중 트레드밀은 크게 사용자(H)가 내부에서 운동하는 운동유닛(100), 사용자(H)의 신체에 부착되는 마킹유닛(200), 마킹유닛(200)의 이미지를 촬영하는 촬영유닛(300) 및 촬영유닛(300)에서 촬영된 이미지를 분석하여 사용자(H)의 운동모션을 측정하는 분석유닛(미도시)을 포함한다.

[0032] 운동유닛(100)은 사용자(H)가 운동을 할 수 있는 구성으로써, 크게 수조(110), 트레드밀(120) 및 자극발생부(130)를 포함한다.

[0033] 상기 수조(110)는 일반적인 수조(110) 형태로 상부가 개방되고 내부에 사용자(H)가 보행할 수 있는 내부공간

(112)이 형성되고 바닥에 상기 트레드밀(120)이 배치된다. 그리고 상기 내부공간(112)에 물이 채워질 수 있도록 배치된다.

[0034] 여기서, 수조(110)는 사용자(H)가 입수를 하여 수중에서 러닝 또는 보행할 수 있는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 본 실시예에서 수조(110)는 일반적인 사각 형상으로 형성되어 바닥면상에 상기 트레드밀(120)이 배치되도록 구성된다.

[0035] 그리고, 수조(110)의 하부는 트레드밀(120)의 벨트 면이 노출되도록 개구 형성될 수 있으며, 도면에 도시되지는 않았지만 수조(110)에는 사용자(H)가 출입할 수 있는 도어(미도시) 및 수조(110) 내부에 물을 공급하고 배출할 수 있는 공급구(미도시)와 배출구(미도시)가 형성될 수 있다.

[0036] 그리고 수조(110) 전면에는 사용자(H)의 치료상태 등의 다양한 정보를 나타내는 디스플레이 패널(미도시)이 설치될 수 있다.

[0037] 한편, 트레드밀(120)은 수조(110)의 하부에 설치되며, 넓은 벨트 등이 회전할 수 있도록 형성되고, 사용자(H)가 상기 벨트의 상부에서 회전 방향과 반대방향으로 걷거나 뛸 수 있는 장치이다. 본 실시예에서 트레드밀(120)은 일반적으로 사용되는 장치가 적용될 수 있으며 수조(110)의 바닥면상에 배치되어 상부에서 사용자(H)가 운동을 할 수 있도록 구성된다.

[0038] 한편, 자극발생부(130)는 수조(110) 내부에 구비되어 물을 분사하거나 워터버블(Water Bubble)의 발생 또는 초음파 진동 등을 발생시키는 구성으로서 수조(110) 내부에서 운동하는 사용자(H)에게 적당한 자극을 가할 수 있도록 구성된다.

[0039] 구체적으로 수중 트레드밀을 사용하는 사용자(H)는 일반적으로 신체의 움직임이 자유롭지 못한 환자들이 주로 사용하게 되며, 이에 따라 자극발생부(130)는 사용자(H)의 치료를 위해 일정 수준의 자극을 가할 수 있도록 구성된다.

[0040] 본 실시예에서 자극발생부(130)는 수조(110) 내부에 물을 분사할 수 있는 워터젯(Water jet) 형태로 형성되어 사용자(H)에게 직접 물을 분사할 수 있도록 구성된다. 이때, 자극발생부(130)는 사용자(H)에게 가해주는 자극의 정도를 선택적으로 조절할 수 있도록 구성되며 상술한 상기 디스플레이 패널에서 사용자(H)가 직접 조절하도록 구성될 수 있다.

[0041] 여기서, 자극발생부(130)는 수조(110)의 내측면에 구비되어 사용자(H)를 향해 물을 분사할 수 있도록 구성되며, 본 실시예에서는 도시된 바와 같이 수조(110)의 측면뿐만 아니라 바닥면과 같이 사용자(H)의 인체에 대향되는 위치에 복수 개가 설치될 수 있다.

[0042] 이와 같이 본 발명에 따른 운동유닛(100)은, 물이 채워질 수 있는 내부공간(112)에 별도의 자극발생부(130)가 구비되어 사용자(H)에게 자극을 제공하고, 이와 함께 바닥에 별도의 트레드밀(120)을 구비하여 수중에서 사용자(H)가 운동을 할 수 있도록 한다.

[0043] 한편, 마킹유닛(200)은 사용자(H)의 신체에 이격되어 부착되는 복수 개의 마킹부(210) 및 마킹부(210) 각각에 구비되어 특정 파장의 빛만 마킹부(210)로 전달하는 제1편광필터(220)를 포함하며, 후술하는 촬영유닛(300)이 마킹부(210)의 위치를 촬영한 이미지를 통해 사용자(H)의 운동모션을 측정할 수 있다.

[0044] 상술한 운동유닛(100)에서 사용자(H)가 운동하는 경우 사용자(H)의 움직임 또는 자극발생부(130)의 동작에 의해 수조(110) 내부에 채워진 물에서 버블이 발생하게 되고, 이에 따라 일반적인 촬영으로는 빛의 산란에 의해 사용자(H)의 움직임을 측정하기 어려운 문제점이 있다.

[0045] 이에 따라 상술한 마킹부(210)를 사용자(H)의 신체에 부착하여 마킹부(210)의 움직임을 촬영함으로써 사용자(H)의 운동 모션을 측정할 수 있다.

[0046] 구체적으로, 마킹부(210)는 다양한 재질 및 형상을 가질 수 있으며 적어도 일면에 빛을 반사시킬 수 있는 반사코팅(212)이 형성되며 사용자(H)의 신체에 부착된다. 여기서, 사용자(H)의 신체에 부착되는 부분은 반사코팅(212)이 형성되지 않은 면이 되는 것이 바람직하며, 본 실시예에서 도시된 바와 같이 마킹부(210)는 시트형태로 형성되어 일면이 사용자(H)의 신체에 부착되도록 구성될 수 있다.

[0047] 이와 같이 형성된 마킹부(210)는 사용자(H)의 신체에 이격되어 복수 개가 부착되고, 복수 개의 마킹부(210) 이미지를 후술하는 촬영유닛(300)에서 촬영함으로써, 사용자(H)의 운동에 따라 변화하는 마킹부(210)의 위치를 통해 사용자(H)의 운동모션을 감지할 수 있도록 한다.

[0048] 한편, 제1편광필터(220)는 후술하는 촬영유닛(300)에서 조사되어 수조(110) 내부를 통과하며 마킹부(210)로 전달되는 빛 중 비편광된 노이즈 빛을 차단하고 편광된 빛만 통과시키도록 구성된다.

[0049] 구체적으로 제1편광필터(220)는 상기 반사코팅(212)이 형성된 마킹부(210)의 일면에서 배치되어 마킹부(210)로 전달되는 빛의 일부를 차단한다. 이는 자극발생부(130)에 의해 수조(110) 내부에서 버블이 형성되어 산란된 빛 중 일부를 차단하는 것으로서, 산란된 빛에 의해 후술하는 촬영유닛(300)에서 촬영되는 마킹부(210)의 이미지에 노이즈가 포함되는 것을 방지 한다.

[0050] 즉, 본 발명에 따른 마킹유닛(200)은 일면에 상기 반사코팅(212)이 형성된 마킹부(210)와, 마킹부(210)로 전달되는 빛의 일부를 차단하고 특정 파장의 빛만 전달되도록 하는 제1편광필터(220)를 포함하며, 각각이 복수 개의 세트로 사용자(H)의 신체에 이격되어 부착된다.

[0051] 한편, 촬영유닛(300)은 상술한 수조(110) 내부에 빛을 조사하여 마킹부(210)의 이미지를 촬영하는 구성으로서, 크게 빛을 조사하는 광 조사부(310), 마킹부(210)에서 반사된 빛을 수신하여 마킹부(210)의 이미지를 촬영하는 촬영부(320) 및 촬영부(320)의 전방에 구비되어 마킹부(210)에서 반사된 빛 중에서 일부만 투과시키는 제2편광필터(330)를 포함한다.

[0052] 광 조사부(310)는 일반적인 빛을 조사하는 구성으로써 다양한 파장의 빛을 조사할 수 있다. 이때, 광 조사부(310)는 수조(110) 내부의 사용자(H)를 향해 빛을 조사하도록 배치되어 마킹부(210)에 의해 빛이 반사될 수 있도록 한다.

[0053] 그리고 촬영부(320)는 광 조사부(310)에 의해 조사되어 마킹부(210)에서 반사되는 빛을 수신함으로써 이에 대한 마킹부(210)의 이미지를 촬영한다. 여기서, 마킹부(210)에서 반사된 빛은 수조(110) 내부에서 발생된 버블에 의해 산란되고, 이에 따라 반사된 빛의 일부만 촬영부(320)가 전달받아 마킹부(210)의 이미지를 촬영하기 때문에, 촬영부(320)에서 촬영된 이미지는 일부가 손상된다.

[0054] 이와 같이 촬영부(320)에서 촬영된 이미지는 일부가 손상된 상태이며 후술하는 상기 분석유닛에 의해 보정된다.

[0055] 한편, 제2편광필터(330)는 촬영부(320)의 전방에 구비되어 마킹부(210)에서 반사된 빛 중 특정 파장의 빛만을 투과시켜 촬영부(320)로 전달되도록 하는 구성으로, 일반적인 편광필터가 적용될 수 있다.

[0056] 이때, 제2편광필터(330)는 상술한 제1편광필터(220)와 동일한 파장의 빛을 투과시키도록 구성됨으로써 동일하게 편광된 빛을 촬영부(320)로 전달할 수 있도록 한다.

[0057] 이에 따라 촬영부(320)는 마킹부(210)의 이미지 중 손상되지 않은 부분의 이미지에 대해서는 정확하게 촬영하며, 빛의 산란에 의해 발생되는 노이즈가 촬영부(320)에 의해 촬영되는 이미지에 포함되는 것을 최소화 시킬 수 있다.

[0058] 즉, 본 발명에서 제1편광필터(220) 및 제2편광필터(330)는 상술한 바와 같이 동일한 특성을 가지며 동일한 파장의 빛을 투과시키도록 구성됨으로써, 광 조사부(310)에서 조사된 빛 중 버블에 의한 산란의 영향을 받지 않은 빛만 마킹부(210)로 전달되고, 마킹부(210)에서 반사된 빛 중에서 버블에 의한 산란의 영향을 받지 않은 빛만 다시 촬영부(320)로 전달됨으로써, 촬영부(320)에서 촬영된 마킹부(210)의 이미지에는 빛의 산란에 의한 노이즈가 포함되지 않게 된다.

[0059] 이와 같이 촬영유닛(300)은 광 조사부(310)에 의해 조사된 빛이 마킹부(210)에서 반사되고, 반사된 빛 중에서 비편광된 노이즈 빛은 제2편광필터(330)에 의해 차단되며, 편광화된 빛을 촬영부(320)에서 수신하여 마킹부(210)의 이미지를 촬영할 수 있다.

[0060] 여기서, 본 발명에 따른 촬영유닛(300)은 도 1에 도시된 바와 같이 수조(110) 외부에 별도로 배치되도록 구성될 수 있으며 이와 달리 수조(110)와 촬영유닛(300)이 일체로 구성될 수도 있다.

[0061] 한편, 본 발명에 따른 상기 분석유닛은 상술한 촬영유닛(300)에서 촬영된 이미지를 보정하여 복수 개의 마킹부(210) 각각의 위치를 파악하며, 마킹부(210)의 위치변화를 분석하여 사용자(H)의 운동모션을 측정한다.

[0062] 구체적으로 상기 분석유닛은 촬영유닛(300)에서 촬영된 이미지를 보정하는 보정부(미도시) 및 상기 보정부에 의해 보정된 이미지를 통해 사용자(H)의 운동모션을 분석하는 분석부(미도시)를 포함한다.

[0063] 촬영유닛(300)에서 촬영되는 이미지의 경우 버블에 의해 산란된 빛을 차단하고 편광화된 빛만을 수신하여 촬영된 마킹부(210)의 이미지이기 때문에 일부 손상된 상태가 된다. 이때 상기 보정부는 별도의 보정과정을 통해 이

미지를 보정하고, 보정된 각각의 마킹부(210) 이미지에서 중심점(C: 도 5참조)을 도출한다.

[0064] 구체적인 보정과정에 대해서는 도 5를 참조하여 후술한다.

[0065] 이와 같이 상기 보정부가 촬영부(320)에서 촬영된 복수 개의 마킹부(210) 이미지를 보정하여 각각에서 중심점(C)을 도출할 수 있다.

[0066] 그리고 상기 분석부는 이와 같이 상기 보정부에서 보정된 각각의 마킹부(210) 이미지의 중심점(C)이 변화하는 것을 분석하여 사용자(H)의 운동모션을 분석할 수 있다.

[0067] 구체적으로 상기 분석부는 최초 사용자(H)에 부착된 마킹부(210) 각각에 대한 중심점(C)의 위치를 기록하고, 추후 사용자(H)의 운동에 따라 새롭게 촬영된 마킹부(210)의 이미지에서 중심점(C)의 위치를 비교함으로써, 마킹부(210)의 위치변화를 분석하여 사용자(H)의 운동모션을 측정할 수 있다.

[0068] 즉, 상기 분석유닛은, 촬영유닛(300)에서 지속적으로 촬영되는 마킹부(210)의 이미지를 보정하고, 보정된 마킹부(210) 이미지의 중심점(C) 위치변화 기반으로 사용자(H)의 운동모션 변화를 지속적으로 측정한다.

[0069] 이와 같이 본 발명에 따른 수중 트레드밀은 운동유닛(100) 내부에서 운동하는 사용자(H)의 신체에 상술한 마킹유닛(200)을 부착하고, 촬영유닛(300)에서 마킹유닛(200)의 이미지를 지속적으로 촬영하며, 촬영된 이미지에서 마킹부(210)의 중심점(C) 위치변화를 분석함으로써, 사용자(H)의 운동 또는 자극발생부(130)에 의해 버블이 발생하더라도 안정적으로 사용자(H)의 운동모션을 감지할 수 있다.

[0070] 이어서 도 5를 참조하여 상술한 보정과정에 대해 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0071] 도 5는 도 1의 수중 트레드밀에서 촬영유닛(300)에서 촬영된 이미지를 분석하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0072] 먼저, 도 5의 (a)와 같이 촬영부(320)에서 촬영된 이미지는 수조(110) 내부에서 발생된 버블에 의해 온전한 마킹부(210)의 이미지가 아닌 일부가 손상된 상태의 이미지가 촬영된다.

[0073] 이에 따라 보정과정은 촬영부(320)에서 촬영된 이미지에서 마킹부(210)와 나머지 손상된 부분의 이미지를 구분하여 서로 다른 색상으로 나타내는 제1단계를 거치게 된다.

[0074] 구체적으로 상기 제1단계는 촬영부(320)에서 촬영된 이미지에서 마킹부(210)의 이미지의 색을 추출하는 작업을 수행하고, 이후 이미지에서 마킹부(210) 부분만 강조하고 나머지 부분은 동일한 색으로 통일하는 작업을 수행한다.

[0075] 이후, 이미지가 서로 다른 색상으로 구분된 상태에서 그레이 영상으로 변환하는 과정을 수행하게 된다.

[0076] 이와 같이 상기 제1단계를 거친 이미지는 도 5의 (b)에 도시된 상태와 같이 보정된다.

[0077] 그리고 상기 제1단계를 거친 이미지는 마킹부(210) 부분과 나머지부분의 대비가 극명해지도록 하는 제2단계를 거치게 된다.

[0078] 구체적으로 상기 제2단계는 도 5의 (c)와 같이 그레이 영상으로 변환된 이미지에서 마킹부(210) 부분과 나머지 부분을 명확하게 구별하기 위해 콘트라스트를 조절하여 어두운 부분은 더욱 어둡게 표현하고 밝은 부분은 더욱 밝게 표현되도록 영상 이진화(Thresh holding) 작업을 진행한다.

[0079] 상기 제2단계를 거친 이미지는 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이 상기 마킹부(210)의 이미지 중 형상이 불분명한 손상된 부분을 채워주며 형상을 단순화 시키는 제3단계를 거친다.

[0080] 그리고 도 5의 (e)에 도시된 바와 같이 제3단계를 통해 이미지에서 단순화된 마킹부(210) 형상의 중심점(C)을 도출하는 제4단계를 거치게 된다.

[0081] 이와 같은 과정을 통해 상기 보정부는 촬영부(320)에서 촬영된 이미지에서 마킹부(210)의 중심점(C)을 도출하게 되고, 도출된 마킹부(210)의 중심점(C) 위치의 변화를 통해 상기 분석부에서 마킹부(210)의 위치 변화를 측정하여 사용자(H)의 운동모션 변화를 측정하게 된다.

[0082] 이와 같이 본 발명에 따른 수중 트레드밀은 수조(110) 내부에서 발생되는 버블의 여부에 상관없이 사용자(H)의 운동모션을 측정할 수 있다.

[0083] 이어서, 도면에 도시되지는 않았지만 상술한 실시예와 달리 본 발명의 변형된 형태에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

[0084] 기본적인 구성은 상술한 실시예와 유사하지만 촬영유닛(300) 및 마킹유닛(200)의 구성이 변형된 형태이다.

[0085] 구체적으로, 촬영유닛(300)은 수조(110) 내부로 적외선을 조사하여 수조(110) 내부의 물과 사용자(H)의 온도차에 의해 촬영되는 열화상 이미지를 통해 사용자(H)의 운동모션을 측정할 수 있다.

[0086] 여기서, 상술한 마킹유닛(200)은 반사코팅(212)된 마킹부(210)가 아니라 수조(110) 내부의 물 또는 사용자(H)의 체온과 대비되는 특징의 마킹부(210)를 구비하여 사용자(H)에게 부착하고, 촬영유닛(300)은 이에 대한 마킹부(210)의 위치 변화 이미지를 촬영함으로써, 상기 상기 분석유닛이 사용자(H)의 운동모션을 측정하게 된다.

[0087] 이때, 마킹부(210)는 아이스팩 또는 핫팩 등이 적용된 형태가 될 수도 있으며 이와 달리 사용자(H)의 체온 또는 물의 수온과 대비되는 온도를 가진 물질이 다양하게 적용될 수 있다.

[0088] 이와 같이 본 발명에 따른 수중 트레드밀이 구성됨으로써 수조(110) 내부에서 운동하는 사용자(H)의 운동모션을 안정적이고 지속적으로 측정할 수 있다.

[0089] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만, 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

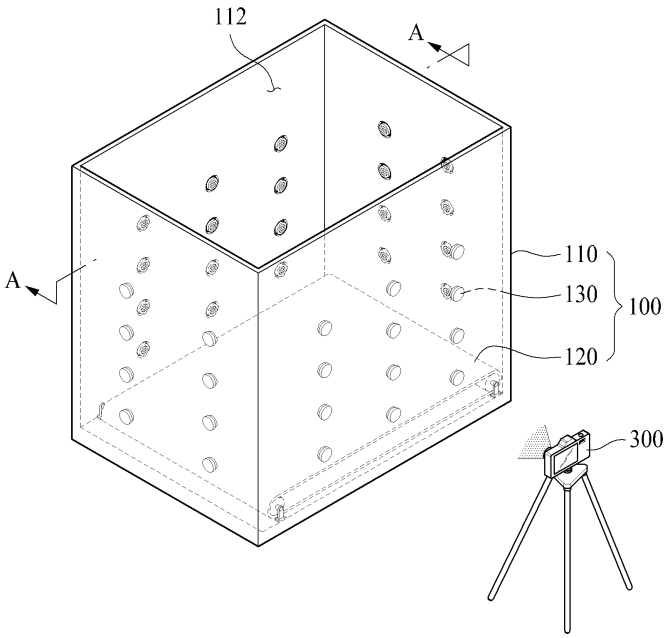
부호의 설명

[0090]

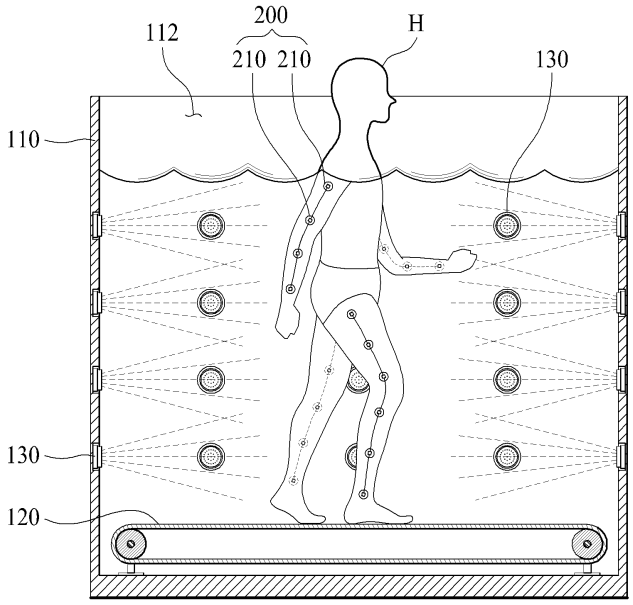
100: 운동유닛	110: 수조
120: 트레드밀	130: 자극발생부
200: 마킹유닛	210: 마킹부
220: 제1편광필터	300: 촬영유닛
310: 광 조사부	320: 촬영부
330: 제2편광필터	H: 사용자
C: 중심점	

도면

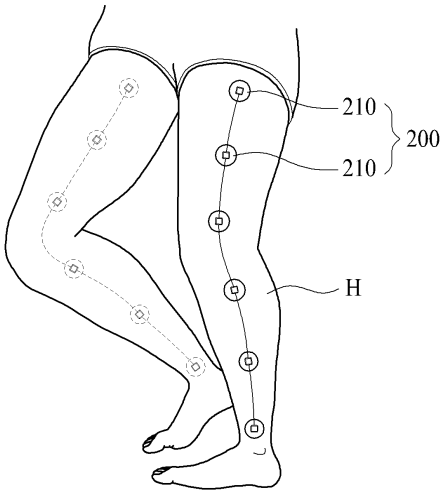
도면1



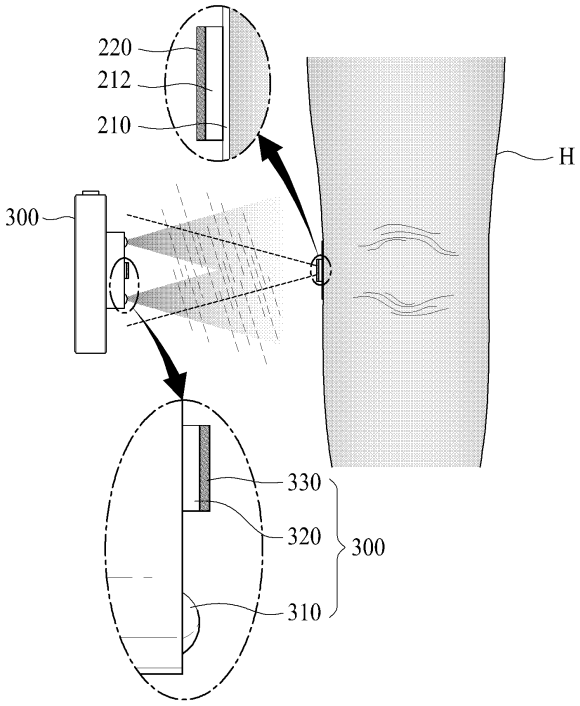
도면2



도면3



도면4



도면5

