



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월11일
(11) 등록번호 10-2324353
(24) 등록일자 2021년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/02 (2006.01) A61G 10/02 (2006.01)
B01F 15/00 (2006.01) B01F 15/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/028 (2013.01)
A61G 10/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0176938
(22) 출원일자 2019년12월27일
심사청구일자 2019년12월27일
(65) 공개번호 10-2021-0062527
(43) 공개일자 2021년05월31일
(30) 우선권주장
1020190150802 2019년11월21일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120025783 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
연세대학교 원주산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
(주)아이백스메디칼시스템즈
강원도 원주시 지정면 기업도시로 200, 4층(의료
기기종합지원센터)
(72) 발명자
윤석호
서울시 서초구 태봉로 2길 65, 405동 801호(우면
동, 서초네이처힐아파트)
신태민
강원도 원주시 흥업면 매지회촌길 95-34
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유민규

전체 청구항 수 : 총 7 항

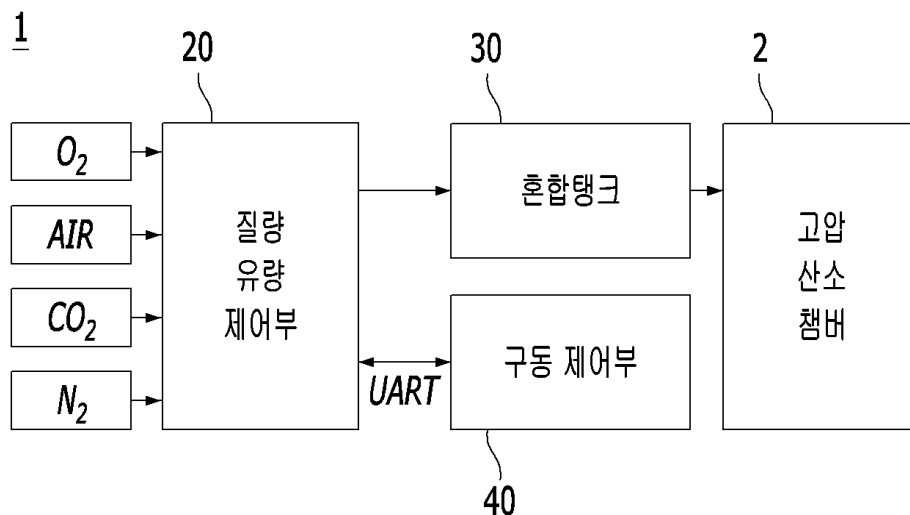
심사관 : 이승진

(54) 발명의 명칭 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치 및 방법

(57) 요약

고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치에 관한 것이며, 가스 혼합 장치는, 고압산소챔버, 복수의 기체를 공급하는 기체 공급부, 상기 복수의 기체의 혼합비를 결정하는 질량 유량 제어부, 상기 복수의 기체를 혼합하기 위한 혼합 탱크 및 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 구동 제어부를 포함하되, 상기 구동 제어부는, 상기 혼합 탱크 내의 상기 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 상기 혼합 탱크에 구비된 솔밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01F 15/00123 (2013.01)

B01F 15/0425 (2013.01)

(72) 발명자

박종준

경기도 양평군 전의2길 32

최여은

강원도 원주시 천매봉길 18, 301호(단구동)

남상훈

경상북도 안동시 서후면 봉림사지길 41

김성훈

강원도 원주시 로아노크로 15, 105동 603호(단계동, 코오롱아파트)

김현성

경기도 화성시 봉담읍 동화새터길 55-39, 107동 1205호(동화마을 신동아파밀리에아파트)

여동빈

강원도 원주시 로아노크로 15, 104동 1207호(단계동, 코오롱아파트)

남윤찬

대전광역시 서구 청사서로 70, 201동 703호(월평동, 무궁화아파트)

신승환

강원도 원주시 흥업면 세동길 51, 103동 917호(원주매지청솔아파트)

김도형

경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11, 103동 5403호(탄현동, 일산 위브더제니스)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI18C2196

부처명 보건복지부

과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원

연구사업명 보건의료기술연구개발사업

연구과제명 세포/동물연구용 고압산소챔버 개발과 임상 가이드라인을 적용한 고압산소치료기의

개선

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교 원주산학협력단

연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치에 있어서,

고압산소챔버;

복수의 기체를 공급하는 기체 공급부;

상기 복수의 기체의 혼합비를 결정하는 질량 유량 제어부;

상기 복수의 기체를 혼합하기 위한 혼합 탱크;

상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 구동 제어부; 및

상기 혼합 탱크 내의 환경 정보를 수집하는 센서부,

를 포함하되,

상기 구동 제어부는,

상기 혼합 탱크 내의 상기 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 상기 혼합 탱크에 구비된 솔밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성하고,

상기 센서부에서 수집된 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

실험 대상의 상태 정보를 수집하는 상태 정보 수집부를 더 포함하되,

상기 구동 제어부는,

상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 기체는,

산소(O_2), 일반공기(AIR), 이산화탄소(CO_2), 질소(N_2)를 포함하는 것인, 가스 혼합 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고압산소챔버 내부의 환경 정보를 수집하는 환경 정보 수집부를 더 포함하되,

상기 구동 제어부는,

상기 환경 정보 수집부에서 수집된 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 장치.

청구항 6

가스 혼합 장치에서 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법에 있어서,
 복수의 기체의 혼합비를 결정하는 단계;
 기체 공급부로부터 복수의 기체를 공급 받는 단계;
 혼합 탱크에서 복수의 기체를 혼합하는 단계;
 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 단계;
 고압산소챔버로 혼합된 상기 복수의 기체를 공급하는 단계; 및
 상기 혼합 탱크 내의 환경 정보를 수집하는 단계,
 를 포함하되,
 상기 제어 신호를 생성하는 단계는,
 상기 혼합 탱크 내의 상기 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 상기 혼합 탱크에 구비된 솔레노이드 밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성하고,
 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,
 실험 대상의 상태 정보를 수집하는 단계를 더 포함하되,
 상기 제어 신호를 생성하는 단계는,
 상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 고압산소챔버 내부의 환경 정보를 수집하는 단계를 더 포함하되,
 상기 제어 신호를 생성하는 단계는,
 상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 것인, 가스 혼합 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 고압산소치료란 고농도의 산소를 높은 압력인 상태에서 환자에게 투여하는 치료법이다. 고압산소 치료는 2기압 이상의 고압인 밀폐된 산소실에서 일정 시간 동안 산소를 투여하여 시행되는 치료로써, 일반적으로 дай버들의 감압증과 동맥공기 색전증에 가장 많이 사용되고 있으며, 일산화탄소 치료에 사용되기도 한다. 이때, 고압산소 치료를 위한 밀폐된 산소실을 고압산소 치료기 또는 고압산소챔버라고 한다.

- [0003] 고압산소치료 중에는 의료진이 상시 모니터링하여 환자의 생체 변화에 즉각적으로 대응해야 한다. 그렇기 때문에 고압산소치료기는 의식이 없는 환자를 대상으로 하지 않는다.
- [0004] 세계 각 의료기관에서 다양한 질병을 대상으로 수행되는 치료법이나, 국내에서는 기존 치료법에서 벗어난 다양한 고압산소치료에 대한 시도는 이루어지고 있지 않다.
- [0005] 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2012-0025783호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 기체의 혼합비를 통해 기체를 혼합하여 고압산소치료 수행할 수 있는 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 장치는, 고압산소챔버, 복수의 기체를 공급하는 기체 공급부, 상기 복수의 기체의 혼합비를 결정하는 질량 유량 제어부, 상기 복수의 기체를 혼합하기 위한 혼합 탱크 및 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 구동 제어부를 포함하되, 상기 구동 제어부는, 상기 혼합 탱크 내의 상기 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 상기 혼합 탱크에 구비된 솔밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0009] 또한, 가스 혼합 장치는, 상기 혼합 탱크 내의 환경 정보를 수집하는 센서부를 더 포함하되, 상기 구동 제어부는, 상기 센서부에서 수집된 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0010] 또한, 가스 혼합 장치는, 실험 대상의 상태 정보를 수집하는 상태 정보 수집부를 더 포함하되, 상기 구동 제어부는, 상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 복수의 기체는, 산소(O₂), 일반공기(AIR), 이산화탄소(CO₂), 질소(N₂)를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 가스 혼합 장치는, 상기 고압산소챔버 내부의 환경 정보를 수집하는 환경 정보 수집부를 더 포함하되, 상기 구동 제어부는, 상기 환경 정보 수집부에서 수집된 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0013] 본원의 일 실시예에 따르면, 가스 혼합 장치에서 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은, 복수의 기체의 혼합비를 결정하는 단계, 기체 공급부로부터 복수의 기체를 공급 받는 단계, 혼합 탱크에서 복수의 기체를 혼합하는 단계, 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 단계 및 고압산소챔버로 혼합된 상기 복수의 기체를 공급하는 단계를 포함하되, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 혼합 탱크 내의 상기 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 상기 혼합 탱크에 구비된 솔밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은, 상기 혼합 탱크 내의 환경 정보를 수집하는 단계를 더 포함하되, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 환경 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0015] 또한, 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은, 실험 대상의 상태 정보를 수집하는 단계를 더 포함하되, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0016] 또한, 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은, 상기 고압산소챔버 내부의 환경 정보를 수집하는 단계를 더 포함하되, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 상태 정보에 기반하여, 상기 질량 유량 제어부를

제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

- [0017] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복수의 기체(예를 들어, 산소, 일반공기, 질소, 이산화탄소)기체를 혼합하여 고압산소치료 수행할 수 있다.
- [0019] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 개략적인 블록도이다.
- 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 MFC를 제어하는 Programable Controller이다.
- 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치에서 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0022] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0023] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0024] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 본원은 고압산소치료 실험 중 가스를 혼합하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 상세하게는 MCU를 통해 Mass Flow Controller(이하 MFC)를 제어하여 산소, 이산화탄소, 질소, 일반공기 총 4가지 가스의 혼합 비율을 조정할 수 있다.
- [0026] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 개략적인 구성도이고, 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 개략적인 블록도이다.
- [0027] 도1 및 도2를 참조하면, 가스 혼합 장치(1)는 고압산소챔버(2), 기체 공급부(10), 질량 유량 제어부(20), 혼합 탱크(30), 구동 제어부(40), 센서부(50), 상태 정보 수집부(60) 및 환경 정보 수집부(70)를 포함할 수 있다. 다만, 가스 혼합 장치(1)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 본원의 일 실시예에 따르면, 가스 혼합 장치(1)는 고압산소챔버(2)에 사용되는 복수의 기체를 혼합할 수 있다. 가스 혼합 장치(1)는 복수의 기체를 사용자가 원하는 비율로 정확하게 혼합되도록 할 수 있다. 가스 혼합 장치(1)는 고압산소챔버(2)내로 유입되는 혼합가스의 기체의 농도를 제어할 수 있으며, 혼합가스의 비율을 Programable Controller을 이용한 MFC로 다양하게 설정하여 지금까지 국내에서 실험되지 않았던 환경을 만들어 여러 가지 효과 및 손상을 확인해 볼 수 있다. 또한, 가스 혼합 장치(1)는 복수의 기체를 사용자가 원하는 비율로 확하게 혼합하기 위해 MCU와 Programable Controller를 사용하였으며 MFC를 통과한 기체들은 MCU에 의해 Programable Controller로 설정된 유량의 값으로 흐르며 혼합되게 된다.

- [0029] 본원의 일 실시예에 따르면, 고압산소챔버(2)는 혈액 중 산소 농도를 높이기 위해 대기압보다 기압이 높은 방에서 고농도의 산소를 흡입하는 치료법을 시술을 수행할 수 있는 공간을 의미할 수 있다. 또한, 고압산소챔버(2)는 혼합 탱크(30)에서 혼합된 복수의 기체를 수용할 수 있다. 또한, 고압산소챔버(2)는 실험 대상자를 수용할 수 있는 공간으로 형성될 수 있다. 고압산소챔버(2)는 내부에 복수의 센서를 구비할 수 있다. 복수의 센서는 심전도 센서, 산소포화도 센서, 온도 센서, 습도 센서, 유량 센서, 압력 센서, 산소 센서, 이산화탄소 센서, 질소 센서를 포함할 수 있다. 또한, 고압산소챔버(2)는 복수의 센서들로부터, 고압산소챔버(2) 내부의 온도, 습도, 유량, 압력, 산소, 농도, 이산화탄소 농도, 질소 농도 중 적어도 어느 하나를 획득할 수 있다.
- [0030] 본원의 일 실시예에 따르면, 기체 공급부(10)는 복수의 기체를 공급할 수 있다. 복수의 기체는, 산소(O₂), 일반 공기(AIR), 이산화탄소(CO₂), 질소(N₂)를 포함할 수 있다. 기체 공급부(10)는 산소통, 일반 공기통, 이산화탄소통 질소통과 솔밸브로 연결될 수 있다. 기체 공급부(10)와 복수의 통에 연결된 솔밸브는 구동 제어부(40)의 구동 제어 신호에 기반하여 제어될 수 있다. 또한, 기체 공급부(10)는 질량 유량 제어부(20)에서 결정된 복수의 기체의 혼합비를 고려하여 생성된 구동 제어부(40)의 제어 신호에 기반하여, 복수의 기체 각각을 혼합 탱크(30) 내부로 공급할 수 있다.
- [0031] 본원의 일 실시예에 따르면, 질량 유량 제어부(20)는 복수의 기체의 혼합비를 결정할 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 Mass Flow Controller(MFC)일 수 있다. Mass Flow Controller(MFC)는 기체의 흐름을 측정하고 제어하는 장치일 수 있다. Mass Flow Controller(MFC)는 가스의 종류와 흐름 속도의 범위에 따라 특별하게 설계되었고 보정되어 있다. Mass Flow Controller(MFC)는 정해진 범위에서 설정값을 0%에서 100%까지 조절할 수 있지만 일반적으로 최고의 정확도에 접근하기 위해서 10%에서 90%범위만을 사용할 수 있다. 또한, 질량 유량 제어부(20)는 복수의 기체의 흐름을 독립적으로 제어할 수 있다. 또한, 질량 유량 제어부(20)는 미리 설정된 설정값에 따라서 질량 흐름을 제어할 수 있다.
- [0032] 또한, 질량 유량 제어부(20)는 기체 공급부(10)의 복수의 기체의 통과 연결된 솔밸브를 제어하여 고압산소챔버(2) 내로 유입되는 혼합가스의 농도를 조절할 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 사용자 단말 또는 입력 컨트롤러로부터 복수의 기체의 혼합 농도를 제공받을 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 사용자 단말 또는 입력 컨트롤러로부터 제공받은 미리 설정된 기체의 혼합 농도를 기반으로, 복수의 기체의 통과 연결된 솔밸브를 제어하여 고압산소챔버(2) 내로 유입되는 혼합가스의 농도를 조절할 수 있다.
- [0033] 예시적으로, 질량 유량 제어부(20)는 사용자 단말과 네트워크로 연결될 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 사용자 단말로부터 제공받은 복수의 기체의 혼합비를 기반으로 복수의 기체의 통과 연결된 솔밸브를 제어할 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 사용자 단말로부터 제1기체 및 제2기체를 제1비율로 혼합하고자 하는 입력 신호를 수신할 수 있다. 질량 유량 제어부(20)는 제1기체 및 제2기체가 제1비율로 혼합되기 위해, 제1기체 및 제2기체에 연결된 솔밸브의 구동 시간을 제어할 수 있다. 복수의 기체 각각이 혼합 탱크(30)로 주입되는 압력은 동일하다고 가정할 경우, 질량 유량 제어부(20)는 복수의 기체 각각이 혼합 탱크(30) 내부로 주입되는 시간을 제어할 수 있다. 달리 말해, 제1기체 및 제2기체가 제1비율로 혼합되기 위해서는, 제1기체의 솔밸브가 제1시간(예를 들어, 30초) 동작하여야 하며, 제2기체의 솔밸브가 제2시간(예를 들어, 10초)동안 동작해야 할 수 있다.
- [0034] 본원의 일 실시예에 따르면, 혼합 탱크(30)는 복수의 기체를 혼합할 수 있다. 여기서, 복수의 기체는, 산소(O₂), 일반공기(AIR), 이산화탄소(CO₂), 질소(N₂)를 포함할 수 있다. 다만, 복수의 기체의 구성이 이에 한정되는 것은 아니며, 고압산소치료를 수행할 수 있는 기체를 더 포함할 수 있다. 혼합 탱크(30)는 질량 유량 제어부(20)에서 결정된 혼합비를 기반으로 복수의 기체를 혼합할 수 있다.
- [0035] 본원의 일 실시예에 따르면, 혼합 탱크(30)의 내부에 센서부(50)가 구비될 수 있다. 센서부(50)는 혼합 탱크(30) 내의 환경 정보를 수집할 수 있다. 센서부(50)는 복수의 센서로부터 혼합 탱크(30) 내의 환경 정보를 수집할 수 있다. 복수의 센서는, 산소 농도 감지 센서, 일반공기 농도 감지 센서, 이산화탄소 농도 감지 센서, 질소 농도 감지 센서 등을 포함할 수 있다. 달리 말해, 센서부(50)는 혼합 탱크(30) 내의 복수의 기체 각각의 농도를 포함하는 환경 정보를 수집할 수 있다.
- [0036] 또한, 구동 제어부(40)는 센서부(50)에서 수집된 환경 정보에 기반하여, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 구동 제어부(40)는 센서부(50)에서 수집된 환경 정보와 미리 설정된 기체의 혼합 농도를 비교하여, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 달리 말해, 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 환경 정보가 미리 설정된 기체의 혼합 농도와 일치하도록 제어하기 위해, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 구동 제어부(40)는 센서부(50)에서 수집

한 환경 정보에 제1기체의 농도가 부족한 경우, 질량 유량 제어부(20)를 통해 제1기체가 공급되도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 반면, 구동 제어부(40)는 제1기체 및 제2기체의 혼합비가 제1비율이어야 하나, 센서부(50)에서 수집된 환경 정보에 제2비율로 수집되는 경우, 제1비율과 매칭 되도록, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0037] 본원의 일 실시예에 따르면, 구동 제어부(40)는 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 구동 제어부(40)는 질량 유량 제어부(20)의 기체 가압 및 감압 시간을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 달리 말해, 구동 제어부(40)는 질량 유량 제어부(30, MFC)를 제어하기 위해 Power Supply & Readout Unit - Programable Controller일 수 있다. 구동 제어부(40)는 질량 유량 제어부(20)와 UART통신(9600 Baud rate)으로 신호를 주고받을 수 있다. UART는 병렬 데이터의 형태를 직렬 방식으로 전환하여 데이터를 전송하는 컴퓨터 하드웨어의 일종이다. 구동 제어부(40)는 질량 유량 제어부(20)에 안정된 전원을 공급하고 설정값과 유량값을 정확하게 제어할 수 있다. 예시적으로 도 3을 참조하면, 구동 제어부(40)는 설정값과 유량값을 표시하는 디스플레이 유닛을 포함할 수 있다. 구동 제어부(40)는 복수의 기체 각각이 독립적으로 운용되도록 서로 다른 채널을 부여할 수 있다.

[0038] 또한, 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정한 비율에 대응하는 경우, 혼합 탱크(30)에 구비된 솔밸브의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 여기서, 혼합 탱크(30)에 구비된 솔밸브는 고압산소챔버(2)로 혼합 기체를 제공하기 위한 밸브이다. 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정된 기체의 혼합 농도와 일치하는 경우, 고압산소챔버(2) 내부로 혼합 기체를 공급하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 반면, 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 복수의 기체의 혼합비가 미리 설정된 기체의 혼합 농도와 일치하지 않는 경우, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 즉, 구동 제어부(40)는 고압산소챔버(2) 내부로 정확한 혼합 기체가 공급되도록, 질량 유량 제어부(20)의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 또한, 구동 제어부(40)에서 생성되는 제어 신호는, 고압산소챔버(2) 내부로 공급되는 복수의 기체의 가압 및 감압 시간을 조절하기 위한 신호일 수 있다.

[0039] 본원의 일 실시예에 따르면, 상태 정보 수집부(60)는 실험 대상의 상태 정보를 수집할 수 있다. 실험 대상은 고압산소챔버(2) 내부에 위치될 수 있는 환자(사람) 또는 동물일 수 있다. 상태 정보 수집부(60)는 실험 대상(환자)의 심전도 및 산소포화도 정보를 포함하는 상태 정보를 수집할 수 있다. 또한, 상태 정보 수집부(60)는 데이터베이스로부터 실험 대상(환자)의 상태 정보를 수집할 수 있다. 데이터베이스에 저장된 실험 대상(환자)의 상태 정보는, 심전도, 산소포화도, 체온, 혈압, 일산화탄소량, 질병 여부 등을 포함할 수 있다.

[0040] 또한, 구동 제어부(40)는 상태 정보에 기반하여, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 구동 제어부(40)는 상태 정보와 연계된 기체의 혼합 농도가 일치하도록 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 상태 정보와 연계된 기체의 혼합 농도는, 예를 들어, 제1 상태 정보 즉 제1 질병을 보유하고 있는 실험 대상(환자)의 경우, 제1혼합 농도가 유지되도록 설정될 수 있다. 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30)의 농도가 제1혼합 농도를 유지하도록, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0041] 또한, 미리 설정된 기체의 혼합 농도는 상태 정보 수집부(60)에서 수집된 상태 정보에 기반하여 설정될 수 있다. 미리 설정된 기체의 혼합 농도는 가압 프로파일 정보일 수 있다. 상태 정보 수집부(60)는 데이터베이스에 저장된 정보에 기초하여 환자(실험 대상)의 증상에 따른 가압 프로파일을 생산하는 가압 프로파일 업데이트 정보를 생성할 수 있다. 달리 말해, 환자(실험 대상)에 대한 환경 정보와 증상에 따라 설정된 가압 프로파일에 의한 치료기록이 연계됨에 따라, 질환 또는 환경 정보의 변화에 대응하여 가압 프로파일을 보다 최적화하도록 가압 프로파일의 개선이 가능할 수 있다. 즉, 데이터베이스에 저장된 정보를 이용한 피드백을 통해 질환 및 환자 상태(실험대상자의 상태, 환경 정보)에 보다 최적화된 가압 프로파일을 설정할 수 있다.

[0042] 가압 프로파일은 환경 정보에 기초한 사용자 입력 또는 고압산소치료를 받는 환자의 증상에 따라 미리 설정된 프로파일에 기초하여 설정될 수 있다. 구동 제어부(40)는 밸브의 제어를 통해 산소, 일반공기, 이산화탄소, 질소의 유압을 제어할 수 있다. 예시적으로 제1가압 프로파일은 증상에 따라 적합한 고압산소치료가 이루어질 수 있도록 의료기관에서 사전에 설정한 것일 수 있다. 제1가압 프로파일에 적용되는 증상에는 급성일산화탄소 중독, Problem wound, Crushing injury, Compartment syndrome, Acute traumatic ischemia, Necrotizing soft tissue infection, Chronic refractory osteomyelitis, Delayed radiation injury, Compromised grafts/flaps, Thermal burns 등이 포함될 수 있다. 제2가압 프로파일은 산소투여 중 에어 브레이크가 없는 가압 프로파일을 나타낸다. 제2가압 프로파일 역시 상기와 같은 질환 또는 증상에 적용될 수 있다. 따라서, 환자

의 증상이 설정되면, 증상에 적합한 가압 프로파일을 선택하여 해당 가압 프로파일에 따라 구동 제어부(40)의 제어 신호가 생성될 수 있다.

[0043] 본원의 일 실시예에 따르면, 환경 정보 수집부(70)는 고압산소챔버(2) 내부의 환경 정보를 수집할 수 있다. 환경 정보 수집부(70)는 복수의 센서로부터 고압산소챔버(2) 내부의 환경 정보를 수집할 수 있다. 복수의 센서는 온도 센서, 습도 센서, 유량 센서, 압력 센서, 산소 센서, 이산화탄소 센서, 질소 센서를 포함하며, 환경 정보는 센서를 통해 감지된 고압산소챔버(2) 내의 온도, 습도, 유량, 압력, 산소 농도, 이산화탄소 농도, 질소 농도 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 도면에 도시하진 않았으나, 고압산소챔버(2)는 환경 정보 수집부(70)에서 감지된 온도, 습도, 유량, 압력, 산소 농도, 이산화탄소 농도, 질소 농도 중 적어도 어느 하나를 표시하는 디스플레이 유닛을 포함할 수 있다.

[0044] 또한, 구동 제어부(40)는 환경 정보 수집부(70)에서 수집된 환경 정보에 기반하여, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 구동 제어부(40)는 환경 정보의 모니터링 결과에 따라 가압 프로파일을 설정할 수 있다. 가압 프로파일은 고압산소치료에 사용되는 고압산소의 제공 세기 및 시간을 설정한 것을 의미한다. 가압 프로파일은 환자(실험 대상자)의 증상에 따라 상이할 수 있다.

[0045] 본원의 일 실시예에 따른, 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 환경 정보, 실험 대상자의 상태 정보, 고압산소챔버(2) 내부의 환경 정보 중 적어도 어느 하나를 고려하여, 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 구동 제어부(40)는 혼합 탱크(30) 내의 환경 정보, 실험 대상자의 상태 정보, 고압산소챔버(2) 내부의 환경 정보가 미리 설정된 기체의 혼합 농도와 일치하도록 질량 유량 제어부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 미리 설정된 기체의 혼합 농도는, 사용자가 설정한 복수의 기체의 혼합 비율일 수 있다.

[0046] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 가스 혼합 장치의 MFC를 제어하는 Programmable Controller이다.

[0047] 도3을 참조하면, MFC를 제어하기 위해 Power Supply & Readout Unit - Programmable Controller를 사용하며 Programmable Controller와 MCU는 UART통신(9600 Baud rate)으로 이루어진다. Programmable Controller는 기본적으로 MFC에 안정된 전원을 공급하고 설정값과 유량값을 Display하며 MFC를 정확하게 제어하는 장치이다. 4가지의 각각의 채널은 독립된 전원으로 운영되며 이것은 서로 다른 용량의 MFC가 연동 될 때 발생하는 전압 불균형 현상을 감소시키고 외부 전원의 간섭을 최소화할 수 있다. Programmable Controller는 220VAC 50/60Hz를 사용하며 Programmable Controller는 도3에 도시된 바와 같다. 다만, 앞서 설명된 내용은 일 실시예 일뿐, 보다 더 다양한 실시예에 존재할 수 있다.

[0048] 본원의 일 실시예에 따르면, 질량 유량 제어부(20)는 도3에 도시된 바와 같이, 복수의 기체 각각에 대한 컨트롤러 입력 버튼으로부터 수신된 사용자 입력 정보에 기반하여, 설정된 유량의 값으로 기체가 혼합되도록 제어할 수 있다.

[0049] 고압산소치료란 고농도의 산소를 높은 압력인 상태에서 환자에게 투여하는 치료법으로, 100%산소와 최소 1.4기압이상의 압력을 사용하는 것이다. 이것은 주로 잠수병, 공기 및 기체 색전증, 당뇨병, 일산화탄소 중독 환자들을 대상으로 많이 시행하고 있으며 최근 20년간 동물실험 결과와 여러 임상적인 많은 치료사례들을 통해서 고압산소치료의 긍정적인 치료효과에 대한 과학적 증거와 결과들이 축적되어 발표되고 있다. 현재 국내에선 기존의 치료법에서 벗어난 다양한 고압산소치료실험은 이루어지고 있지 않다.

[0050] 가스 혼합 장치(1)는 고압산소치료의 다양한 실험을 위해 일반적으로 고압산소챔버(2)에 사용되는 기체인 산소, 일반공기뿐만 아니라 질소, 이산화탄소까지 총 4가지 기체를 혼합할 수 있다. 가스 혼합 장치(1)는 MFC를 제어하기 위해 Power Supply & Readout Unit- Programmable Controller를 사용하며 Programmable Controller와 MCU는 UART통신(9600 Baud rate)으로 이루어진다.

[0051] Programmable Controller는 기본적으로 MFC에 안정된 전원을 공급하고 설정값과 유량값을 Display하며 MFC를 정확하게 제어하는 장치이다. 4가지의 각각의 채널은 독립된 전원으로 운영되며 이것은 서로 다른 용량의 MFC가 연동 될 때 발생하는 전압 불균형 현상을 감소시키고 외부 전원의 간섭을 최소화하는데 도움이 될 수 있다.

[0052] 또한, 가스 혼합 장치(1)는 산소와 질소를 제어하여 챔버 내로 유입되는 혼합가스의 산소농도를 조절할 수 있으며 일반 공기와 같은 상황에서 가압을 하고 싶을 경우 일반 공기를 제어하고, 이산화탄소에 의해 실험 대상에게 손상을 주고 싶을 경우엔 이산화탄소를 제어할 수 있다. 이 외에도 혼합가스의 비율을 Programmable Controller를 이용한 MFC로 다양하게 설정하여 지금까지 국내에서 실험되지 않았던 환경을 만들어 여러 가지 효과 및 손상을

을 확인해 볼 수 있다.

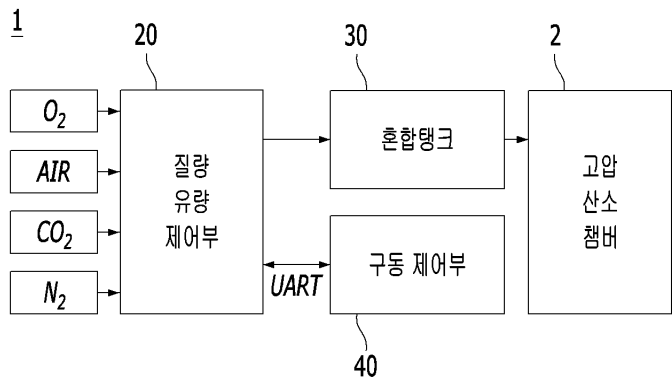
- [0053] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0054] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법에 대한 동작 흐름도이다.
- [0055] 도 4에 도시된 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은 앞서 설명된 가스 혼합 장치(1)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 가스 혼합 장치(1)에 대하여 설명된 내용은 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0056] 단계 S401에서, 가스 혼합 장치(1)는 복수의 기체의 혼합비를 결정할 수 있다.
- [0057] 단계 S402에서, 가스 혼합 장치(1)는 기체 공급부로부터 복수의 기체를 공급 받을 수 있다.
- [0058] 단계 S403에서, 가스 혼합 장치(1)는 혼합 탱크에서 복수의 기체를 혼합할 수 있다.
- [0059] 단계 S405에서, 가스 혼합 장치(1)는 고압산소챔버(2)에 혼합된 복수의 기체를 공급할 수 있다.
- [0060] 상술한 설명에서, 단계 S401 내지 S405는 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0061] 본원의 일 실시 예에 따른 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 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-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0062] 또한, 전술한 고압산소치료 실험을 위한 MFC 기반 가스 혼합 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0063] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0064] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

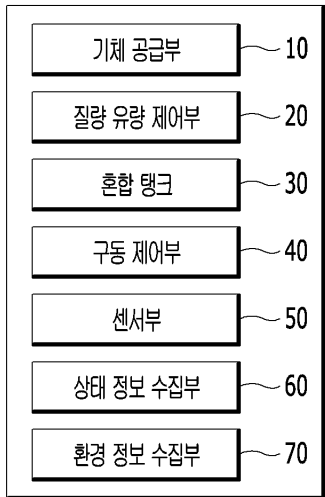
- [0065]
- 1: 가스 혼합 장치
 - 2: 고압산소챔버
 - 10: 기체 공급부 20: 질량 유량 제어부
 - 30: 혼합 탱크 40: 구동 제어부
 - 50: 센서부 60: 상태 정보 수집부
 - 70: 환경 정보 수집부

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

