



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056408
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61M 16/16 (2006.01) A61K 9/00 (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01) A61M 16/06 (2006.01)
A61M 16/08 (2006.01) A61M 16/10 (2006.01)
A61M 16/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61M 16/16 (2013.01)
A61K 9/0082 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7010724

(22) 출원일자(국제) 2018년09월17일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2020년04월13일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/075082

(87) 국제공개번호 WO 2019/053264

국제공개일자 2019년03월21일

(30) 우선권주장

17191624.0 2017년09월18일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

프라운호퍼-게젤샤프트 쉐어 뢰르더룽 데어 안게
반텐 포르숨에.파우.

독일 데-80686 뮌헨 한자스트라쎄 27체

(72) 발명자

폴만, 게르하드

독일, 31715 메에르백, 암 갈베그 14

이와츠첸코, 피터

독일, 91077 네운키르첸, 버거홀츠베그 4

판갈라, 젤레나

독일, 30169 하노버, 블레이첸스트르. 7

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 가슴 에어로졸을 환자 인터페이스에 투여하는 방법 및 장치

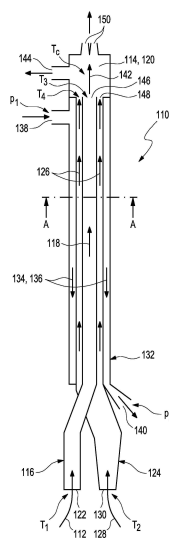
(57) 요약

본 발명은 환자 인터페이스(114)로 가슴 에어로졸(112)을 투여하는 방법, 장치(110) 및 그 사용에 대한 것이다. 여기서, 상기 방법은 다음의 단계를 포함한다:

a) 가슴 에어로졸(112)을 포함하는 제1 가스 유동(118)을 제공하고 안내하는 단계;

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



- b) 가습 호흡 가스(128)를 포함하는 제2 가스 유동(126)을 제공하고 안내하는 단계;
 - c) 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)을 제공하고 안내하는 단계;
 - d) 상기 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 평행하게 안내함으로써 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 열적으로 균형을 이루게 하는 단계, 여기서, 상기 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)은 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 방식으로 안내됨;
 - e) 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 얻기 위해 상기 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 혼합하는 단계; 및
 - f) 상기 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 환기 인터페이스(114)로 투여하는 단계.
- 본 발명에 따른 방법 및 장치는 환기 인터페이스(114)로 건조된 또는 재건조된 분말 에어로졸의 투여를 막을 수 있게 한다. 결과적으로, 폐색을 초래할 수 있는 분말 재료의 원치 않는 퇴적이 일어나지 않을 수 있다. 특히, 장치(110)는 조산아의 환기 지원에서 특히 유용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61M 11/04 (2013.01)
A61M 16/0666 (2013.01)
A61M 16/0875 (2013.01)
A61M 16/109 (2015.01)
A61M 16/1095 (2015.01)
A61M 16/142 (2015.01)
A61M 2202/0488 (2013.01)
A61M 2202/064 (2013.01)
A61M 2240/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법으로서,

- a) 가습 에어로졸(112)을 포함하는 제1 가스 유동(118)을 제공하고 안내하는 단계;
- b) 가습 호흡 가스(128)를 포함하는 제2 가스 유동(126)을 제공하고 안내하는 단계;
- c) 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)을 제공하고 안내하는 단계;
- d) 상기 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 평행하게 안내하므로써 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 열적으로 균형을 이루게 하는 단계, 여기서, 상기 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)은 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 방식으로 안내됨;
- e) 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 얻기 위해 상기 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 혼합하는 단계; 및
- f) 상기 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 환자 인터페이스(114)로 투여하는 단계;를 포함하는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 가스 유동(126)은 제1 가스 유동(118)을 적어도 부분적으로 둘러싸는 방식으로 안내되는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 제1 가스 유동(118)은 제1 온도로 단계 a)에 따라 제공되며, 여기서, 상기 제2 가스 유동(126)은 제2 온도에서 단계 b)에 따라 제공되고, 여기서, 상기 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)은 공통 온도에서 단계 e)에 따라 혼합되며, 여기서, 상기 공통 온도는 상기 제1 및 제2 온도보다 낮은, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공통 온도는 환기 회로에 의해 적어도 부분적으로 환기되는 호흡을 위해 결정된 온도로 조정되는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 가스 유동(118)은 100 % 상대 습도로 단계 a)에 따라 제공되고, 상기 제2 가스 유동(126)은 100 % 상대 습도로 단계 b)에 따라 제공되며, 상기 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)은 100 % 상대 습도로 단계 e)에 따라 혼합되는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)은 유동 방향으로 더 낮은 압력을 적용함으로써 안내되는, 환자 인터

페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열 균형 액체(136)는 물, 수용액, 비-수성 액체, 또는 비-수성 용액 중 하나로부터 선택되는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

건조된 에어로졸(154)은 단계 a) 이전에 가습되고 여기서 건조된 호흡 가스(158)는 단계 b) 전에 가습되는, 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하는 방법.

청구항 9

환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하기 위한 장치(110)로서,

- 가습 에어로졸(112)을 포함하는 제1 가스 유동(118)을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제1 튜브(116);
- 가습 호흡 가스(128)를 포함하는 제2 가스 유동(126)을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제2 튜브(124);
- 열 균형 액체(136)를 포함하는 액체 유동(134)을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제3 튜브(132), 여기서, 상기 제1 튜브(116), 제2 튜브(124), 및 제3 튜브(132)는 서로에 대해 동축 배열로 제공되고, 상기 제3 튜브(132)는 상기 제1 튜브(116) 및 제2 튜브(124)를 덮음; 및
- 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126)을 수용하고 혼합하여 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 얻기 위한 적어도 하나의 혼합 챔버(120), 여기서, 상기 혼합 챔버(120)는 가습 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)를 투여하기 위한 적어도 하나의 배출구(150)를 가짐;를 포함하는, 장치(110).

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제1 튜브(116)는 제2 튜브(124) 내에 위치하는, 장치(110).

청구항 11

청구항 9 또는 10에 있어서,

상기 제3 튜브(132)는 제1 튜브(116)와 제2 튜브(124)를 직접 또는 간접적으로 덮는 자켓을 형성하는, 장치(110).

청구항 12

청구항 9 내지 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 튜브(116)는 제1 축을 갖고, 제2 튜브(124)는 제2 축을 가지며, 제3 튜브(132)는 제3 축을 갖고, 여기서, 상기 제1 축, 제2 축, 및 제3 축은 서로에 대해 동축인, 장치(110).

청구항 13

청구항 9 내지 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 튜브(132)는 열 균형 액체(136)를 수용하기 위한 적어도 하나의 유입구(138)와 열 균형 액체(136)를 분배하기 위한 적어도 하나의 배출구(140)를 포함하고, 여기서, 상기 장치(110)는 유입구(138)에서의 압력에 비해 배출구(140)에서 더 낮은 압력을 적용하도록 디자인된 펌핑 유닛을 추가로 포함하는, 장치(110).

청구항 14

청구항 9 내지 13 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 튜브(116), 제2 튜브(124), 및 제3 튜브(132) 중 적어도 하나는, 가요성 튜브이며 그 길이를 따라 일정한 단면을 갖거나, 또는 가요성 튜브이거나 또는 그 길이를 따라 일정한 단면을 갖는, 장치(110).

청구항 15

청구항 9 내지 14 중 어느 한 항에 있어서,

건조된 에어로졸(154)을 가습하도록 구성된 적어도 하나의 제1 가습기(152) 및 건조된 호흡 가스(158)를 가습하도록 구성된 적어도 하나의 제2 가습기(156)를 추가로 포함하는, 장치(110).

청구항 16

청구항 9 내지 15 중 어느 한 항에 따른 장치(110)의 조산아의 호흡 지원에서의 사용.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가습 에어로졸을 환자 인터페이스에 투여하는 방법, 장치 및 그 용도에 대한 것이다. 더욱 구체적으로, 방법 및 장치는 가습 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡기 가스를 환자 인터페이스에 제공하도록 디자인될 수 있다.

배경 기술

[0002] 예를 들어 WO 2015/132172 A1에 개시된 바와 같이, 분말 물질의 입자, 바람직하게는 약제(pharmaceutical preparation)를 포함하는, 또한 "에어로졸로 변환 가능한 재료"로서 나타낼 수 있는, 건조된 재료는 상기 입자를 가스 스트림으로 혼입시켜 이로써 또한 "분말 에어로졸(powdered aerosol)"로서 나타내는, 원하는 에어로졸로 변환하기 위해, 압축된 캐리어 가스에 의해 에어로졸화 장치에서 처리된다. 이 상태에서, 건조된 재료의 입자는 바람직하게 균일하고 미세하게 분산된 형태로 캐리어 가스의 전체 체적에 걸쳐 분포된다.

[0003] 이러한 종류의 장치는, 통상적으로, 정상적으로 호흡하는 환자, 기계적으로 환기되는(ventilated) 환자, 또는 환기 지원을 받는 환자에 대한 약제의 흡입 투여에 사용된다. 정상적으로 호흡하는 환자의 경우, 통상적인 예시는 소형 건조된 분말 흡입기 또는 정량식 흡입기(Metered Dose Inhalers)를 포함한다. 기계 환기 또는 환기 지원(ventilatory support)을 사용하는 환자의 경우, 환기 회로(ventilatory circuit)가 사용된다. 이러한 목적을 위해, 환자 인터페이스는 환기 회로에 통합되거나, 부착되며, 여기서, 환기 회로는, 일반적으로, 산소 호흡기(ventilator) 및 상기 산소 호흡기로부터 환자 인터페이스로 그리고 그 반대로 가스를 안내하도록 조정된 튜브(tube)를 포함한다. 특히, 적합한 마우스피스(mouthpiece), 호흡 마스크, 또는 코 캐놀라(nasal cannula), 기관 캐놀라(tracheal cannula)는 환자 인터페이스의 일부이거나 거기에 부착될 수 있다. 액체 에어로졸의 연속하는 흡입 투여는 요즘에는 집중치료실(intensive care units)의 산소를 공급 받는 환자를 위한 표준 요법으로서 고려될 수 있다.

[0004] 약제는 US 2010/006095 A1에 개시된 바와 같이, 건조된 분말 흡입기를 사용하여 흡입가능한 건조된 분말 형태로 투여될 수 있다. 그러나, 분말 에어로졸의 흡입, 특히 습기를 흡수하는 분말 에어로졸은 특히 구강 점막에서, 과민증(intolerance), 상반성(incompatibility) 또는 다른 부작용(adverse reactions)을 초래할 수 있다. '조산 신생아에 고농축 재조합 계면 활성제 단백질-C(rSP-C)의 흡입 투여를 위한 새로운 연속 분말 에어로졸(CPA)(A Novel Continuous Powder Aerosolizer (CPA) for Inhalative Administration of Highly concentrated Recombinant Surfactant Protein-C (rSP-C) Surfactant to Preterm Neonates), JAMP, Vol. 26, No. 6, 2013, G. Pohlmann 외' 에 개시된 바와 같이, 둘다 습한 환기 회로 및 호흡 트랙으로의 건조된 분말 에어로졸의 투여는 분말 재료의 상당한 원치 않는 퇴적을 초래할 수 있으며, 이는 결국 호흡 트랙의 튜브(tube) 또는 기도(airway)의 폐색을 초래할 수 있다. 따라서, 이러한 폐색은 질식에 이르기까지 환자의 호흡에 상당한 방해로 유발할 수 있다. 통상적으로 조산아의 호흡 지원에 사용되는 작은 단면과 같은, 특히 작은 단면은 질식의 높은 위험을 포함한다. 게다가, 이러한 원치 않는 퇴적은 표적 기관(target organ)에 실제로 도달했을 수 있는 투여될 물질의 정확한 분량을 결정하기 어렵거나 심지어 불가능하게 만들 수 있다.

[0005] WO 2015/132172 A1 는 에어로졸을 습기 있게 하도록 구성된 가습기를 개시한다. 특히 온도 조절을 통해 얇은 액

체 필름이 앞선 건조된 입자의 표면에 발생된다. 결과적으로, 그렇지 않으면 장치 또는 구강 점막의 벽에 퇴적 되게 될 건조된 입자가 이러한 얇은 액체 필름을 이용하여 간단히 흘러내려갈 수 있다. 여기서, 가슴기는 에어로졸화 장치와 관련되어 사용될 수 있으며 습해진 에어로졸은 능동적으로 호흡하는 환자 또는 기계적으로 산소가 공급되는 환자인 환자에게 제공될 수 있다.

[0006] US 2014/216446 A1 는 호흡 가스 스트림을 제공하는 장치를 개시하고 있으며, 이는 환자의 기계적인 호흡 및/또는 기계적인 호흡 보조를 위해, 치료 활성 물질을 포함한다. 여기서, 상기 장치는 이를 통해 장치의 작동 중 제 1 가스 스트림이 유동하는 적어도 하나의 제1 라인 및 적어도 하나의 제2 라인을 가지며, 상기 제1 라인 및 제2 라인은 공동 섹션을 가지며 공동 유동 섹션의 구역에 수증기 투과 막에 의해 서로 연결된다. 또한, 상기 장치의 작동 중 제2 라인을 통해 흐르는 제2 가스 스트림이 제공된다.

[0007] WO 2012/025496 A1 는 에어로졸화되고 습기 있는 입자에 대한 것이며, 이는 수증기를 추가하고 입자에 물의 응축을 야기하는, 캐리어 가스에서 건조된 흡입성 입자를 부유시킴으로써 얻어질 수 있는 치료 활성 물질을 포함한다. 또한, 이러한 입자를 발생하는 방법 및 이러한 방법을 수행하는데 사용되는 기기가 거기에 개시된다.

[0008] 게다가, WO 2008/030592 A2, WO 2014/095858 A1, US 5 031 612 A, 및 GB 2 465 358 A는 본 발명의 기술적 배경에 기여하는 방법 및 장치를 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나, 에어로졸 입자를 부지런히 가슴하는 것조차도 가슴 에어로졸 입자가 예컨대 열의 영향, 특히 태양 복사의 영향에 의해 후속적인 부분적 재건조를 겪을 수 있는 효과를 막기에 충분하지 않을 수 있다.

[0010] 그러므로, 이러한 문제를 적어도 부분적으로 막는 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이 본원 발명의 목적이다. 결과적으로, 전체 투여 중 가슴된 상태로 에어로졸 입자를 유지하게 하는 방법 및 장치를 채용하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 문제는 독립 청구항의 특징을 가지는 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 방법, 장치, 및 이들의 용도에 의해 해소된다. 분리된 방식 또는 임의의 조합으로 구현될 수 있는 바람직한 실시예는 종속 청구항의 주제이다.

[0012] 이하에서 사용되는 바와 같이, 용어 "가지고 있다", "구비하다" 또는 "포함하다" 또는 이의 임의의 임의의 문법적 변형은 비배타적 방식으로 사용된다. 따라서, 이들 용어는 이들 용어에 의해 도입된 특징 외에, 이 맥락에서 설명된 실재물에 추가 특징이 존재하지 않는 상황, 및 하나 이상의 추가 특징이 존재하는 상황을 모두 지칭할 수 있다. 예로서, "A는 B를 갖는다", "A는 B를 포함한다" 및 "A는 B를 구비한다"라는 표현은, B 외에 다른 요소가 A에 존재하지 않는 상황 (즉, A가 단독으로 그리고 배타적으로 B로 구성되는 상황), 및 B 이외에, 하나 이상의 추가 요소가 실질적으로 A에, 예컨대, 요소 C, 요소 C 및 D 또는 추가 요소 조차도 존재하는 상황 모두를 지칭할 수 있다.

[0013] 또한, 이하에서 사용되는 용어 "바람직하게", "더 바람직하게", "구체적으로", "더 구체적으로", "특히", "더욱 특히" 또는 유사한 용어는 대체 가능성을 제한하지 않고, 선택적인 특징과 관련하여 사용된다. 따라서, 이들 용어들에 의해 도입된 특징들은 선택적인 특징이며 어떠한 방식으로든 청구 범위의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다. 당업자라면 알 수 있듯이, 대안적인 특징을 사용하여 본 발명을 수행할 수 있다. 유사하게, "본 발명의 실시예에서"에 의해 도입된 특징 또는 유사한 표현들은 본 발명의 대안적인 실시예에 관한 제한없이, 본 발명의 범위에 관한 제한없이 그리고 본 발명의 다른 선택적 또는 비-선택적 특징을 가진 방식으로 도입된 특징들의 조합 가능성에 대한 임의의 제한없이, 선택적인 특징이 되도록 의도된다.

[0014] 첫번째 관점에서, 본 발명은 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 방법에 대한 것이다.

[0015] 본원에 사용된 바와 같이, "분말 에어로졸"은 가스 상태로 부유되는 분말 물질의 입자를 포함하는 에어로졸화 가능한 재료를 나타내며, 여기서, 특히, 입자는 예를 들어, 폐 계면활성제(lung surfactant)와 같은 약제의 입자이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 상태로 입자를 전환시키기 위해, 에어로졸화 가능한 재료는 가스 스트림으로 입자를 혼입시키기 위해 압축된 캐리어 가스에 의해 에어로졸 장치에서 처리되었다. 이러한 상태에서, 건

조된 재료의 입자는 바람직하게 특히, 균일하고 미세하게 분산된 형태로 캐리어 가스의 전체 체적에 걸쳐 분포된다.

[0016] 본원에 추가로 사용되는 바와 같이, 용어 "가습 에어로졸"은 가습 입자를 생성하는 방식으로 처리된 이전에 건조된 입자를 포함하는 이전에 건조된 분말 에어로졸을 지칭한다. 여기서, 가습 에어로졸은 본 방법이 적용될 수 있는 온도에 대해, 높은 상대 습도, 바람직하게는 적어도 50 % 상대 습도, 보다 바람직하게는 적어도 130 % 상대 습도, 특히 100 % 상대 습도를 나타낼 수 있다. 바람직하게, 이 온도는 30 °C 내지 42 °C와 같은, 체온에 근접할 수 있다. 전술한 바와 같이, 가습 에어로졸을 생성하기 위해 적용될 수 있는, WO 2015/132172 A1의 방법 및 가습기와 같은, 공지된 장치 및 방법이 존재한다.

[0017] 일반적으로 사용되는, 용어 "상대 습도"는 호흡 가스에서와 같이, 수증기와 캐리어 가스(carrier gas)의 혼합물에 존재하는 상대적인 양의 수증기를 지칭한다. 따라서, 바람직하게, 퍼센트 값으로 표현될 수 있는 혼합물의 상대 습도는, 전형적으로 주어진 온도에 대한 포화 습도에 대한 수증기의 비율을 나타낸다. 여기서, 수증기는 100 % 이상의 상대 습도에서 에어로졸 입자의 표면에 응축될 수 있는 반면, 에어로졸 입자의 표면에 결합된 물은 100 % 미만의 상대 습도에서 기화될 수 있다. 결과적으로, 증기 형태의 물과 에어로졸 입자의 표면에 결합된 물 사이의 동적 평형은 100 % 상대 습도에 존재하며, 실제로, 동적 평형은 당업자에게 알려진 바와 같이 100 % 상대 습도의 범위에 존재한다. 또한, 냉각 가습 에어로졸을 혼합물에 공급함으로써, 에어로졸 입자의 표면으로부터 수증기의 증발이 증가하여 입자의 재건조를 야기할 수 있다.

[0018] 또한, "환기 회로(ventilatory circuit)"라는 용어는 산소 호흡기에 의해 환자에게 제공되고 환자로부터 산소 호흡기로 다시 인공 호흡기로 제공되어, 환자의 호흡 트랙을 제외한, 호흡 가스의 환기를 위해 구성되는 장치를 지칭한다. 본원에 사용된 용어 "환자"는 특히 조산아를 포함하여 임의의 연령의 인간을 지칭할 수 있다. 또한, "환기(ventilation)"라는 용어는 특히 흡기 및 호기의 교호 단계를 통해, 호흡 가스의 이동을 달성하는 공정에 관한 것이다. 추가적인 보조 장치없이 순환을 수행할 수 있는 정상적으로 호흡하는 환자와는 달리, 기계적 환기를 하는 환자는 환기 회로를 통해 산소 호흡기에서 호흡 가스를 적어도 부분적으로 제공해야 한다. 본원에 사용된 용어 "환자 인터페이스"는 환기 회로와 환자의 호흡 트랙 사이에 연결을 제공하여, 일반적으로 환자에 인접하여 위치되도록 구성되는 유닛(unit)을 지칭한다. 이 목적을 위해, 환자 인터페이스는 환기 회로에 통합되거나 환기 회로에 부착될 수 있으며, 환기 회로는, 일반적으로, 산소 호흡기로부터 환자 인터페이스로 그리고 다시 반대로 가스를 안내하기 위한 산소 호흡기 및 튜브를 포함할 수 있다. 특히, 적합한 마우스피스, 호흡 마스크, 코 캐놀라 또는 기관 캐놀라는 환자 인터페이스의 일부이거나 이에 부착될 수 있다. 그러나, 환자 인터페이스의 다른 구성도 가능할 수 있다.

[0019] 일반적으로 알려진 바와 같이, 호흡 가스는 또한 가습 에어로졸에 의해 바람직하게 농축될 수 있는 캐리어 가스로서 작용하여, "가습 에어로졸의 투여"라는 문구로 설명될 수 있는 공정을 야기할 수 있다. 본원에서, "투여"라는 용어는 특히, 시간당 가습 에어로졸에 포함된 미리 정의된 양의 약제를 제공함으로써, 호흡 가스 및 가습 에어로졸의 제어된 적용을 허용하는 공정을 지칭한다. 본원에 사용된, 용어 "호흡 가스"는 환자, 특히, 공기 또는 산소가 농축한 공기의 환기에 적합한 조성물을 포함하는 가스 혼합물을 지칭한다.

[0020] 가습 에어로졸에 대한 조사는 이전에 가습된 건조 에어로졸 입자가 예컨대 열 발생, 특히 태양 복사의 열 발생에 의해 부분적으로 재건조될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나, 에어로졸의 건조를 야기하는 다른 이유들도 발생할 수 있다. 특히, 열은 100 % 상대 습도로 제공된 완전 가습 에어로졸의 온도가 증가할 수 있는 방식으로 환기 회로의 온도 증가를 유발할 수 있다. 전술한 바와 같이, 가습 에어로졸은 온도가 상승함에 따라 점차 물을 잃어 버려, 에어로졸이 연속적으로 건조 될 수 있다. 연속적으로 점점 더 많은 건조된 분말 에어로졸의 투여는 건조 에어로졸 투여의 경우와 유사하게, 결국 호흡 트랙의 튜브 또는 기도의 폐색을 초래할 수 있는, 상당한 양의 분말 재료가 퇴적되게 할 수 있다. 이 결과는 특히 퇴적된 건조 분말이 씻겨질 수 없다는 사실에 기인할 수 있다. 위에서 이미 언급한 바와 같이, 이러한 폐색은 환자의 질식에 이르기까지 호흡을 상당히 방해할 수 있다.

[0021] 대안으로 또는 부가적으로, 100 % 가습 에어로졸의 제1 유동 및 100 % 가습 캐리어 가스의 제2 유동이 환자 인터페이스에 인접하게 위치될 수 있는 혼합 챔버에서 혼합물로 혼합될 때까지 독립적으로 안내될 때에도, 독립적으로 안내된 유동이 상이한 온도를 나타낼 수 있는 경우 유사한 효과가 관찰될 수 있다. 이 경우, 혼합 챔버에서의 혼합물의 공통 온도가 혼합물의 노점(dew point) 이상 증가하여, 입자의 표면의 물의 손실을 야기할 수 있다. 이 효과는, 특히, 코 프루이 작은 단면을 포함하기 때문에 조산아의 호흡 지원(respiratory support)에 사용되는 코 프루에서 특히 위험할 수 있으며, 영아의 질식의 높은 위험을 초래할 수 있다.

[0022] 결과적으로, 100 % 상대 습도를 나타내는 가스 유동이 경로를 따라 냉각될 때, 이러한 스트림의 상대 습도는 온

도 감소로 인해 잉여된 증기가 사용 가능한 표면에 퇴적될 수 있는 한, 경로를 따라 항상 100 %로 가정할 수 있다. 또한, 제1 유동은 가슴 에어로졸을 가진 농축된 캐리어 가스를 포함하고, 제2 유동은 호흡 가스를 포함하는, 두 유동이 유동하는 경우, 이들은 혼합될 수 있으며, 이 경우, 100 % 상대 습도가 유지되기 때문에, 유동들의 온도가 혼합 챔버에 도달할 때와 동일할 때 특히 바람직할 수 있다. 결과적으로, 에어로졸 입자의 재 건조는 일어날 수 없다. 따라서, 두 유동의 혼합전 두 유동의 열적 균형이 제안된다. 또한, 환경적 가열 또는 냉각에 대해 열적으로 차폐하고 가스 경로를 따른 일정한 온도 구배를 적용하는 것을 포함하는 액체 유동은 제1 유동과 제2 유동 사이의 원하는 열적 균형을 또한 얻을 수 있기 위해 적용된다.

[0023] 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하는 방법은 다음의 단계 a) 내지 f)를 포함한다:

[0024] a) 가슴 에어로졸을 포함하는 제1 가스 유동을 제공하고 안내하는 단계;

[0025] b) 가슴 호흡 가스를 포함하는 제2 가스 유동을 제공하고 안내하는 단계;

[0026] c) 열 균형 액체의 액체 유동을 제공하고 안내하는 단계;

[0027] d) 상기 제1 가스 유동과 제2 가스 유동을 평행하게 안내하므로써 제1 가스 유동과 제2 가스 유동을 열적으로 균형을 이루게 하는 단계, 여기서, 상기 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동은 열 균형 액체의 액체 유동에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 방식으로 안내됨;

[0028] e) 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 얻기 위해 상기 제1 가스 유동과 제2 가스 유동을 혼합하는 단계; 및

[0029] f) 상기 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 환자 인터페이스로 투여하는 단계.

[0030] 여기서, 상기 명시된 단계가 주어진 순서로 수행될 수 있지만, 바람직하게, 상기 명시된 단계 모두가 적어도 부분적으로 동시에 수행될 수 있다. 또한, 본 문서에 설명되어 있는지 여부에 관계없이, 추가 방법 단계가 또한 수행될 수 있다.

[0031] 단계 a) 및 b)를 따라, 가슴 에어로졸을 포함하는 제1 가스 유동과 가슴 호흡 가스를 포함하는 제2 가스 유동 각각은, 제공되고 안내되고, 바람직하게는 독립적으로 제공되고 독립적으로 안내되며, 여기서, 단계 d)에 따라, 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동은 특히 단계 e) 이전에, 제1 가스 유동과 제2 가스 유동을 평행하게 안내함으로써, 열적 균형을 이룬다. 가슴 에어로졸을 포함하는 제1 가스 유동이 가슴 호흡 가스를 포함하는 제2 가스 유동에 비해 더 작은 유동 체적을 나타낼 수 있는 더욱 바람직한 실시예에서, 제2 가스 유동은 적어도 부분적으로, 바람직하게 유동의 측면 방향으로 완전히, 제1 가스 유동을 둘러쌀 수 있다. 그러나, 다른 배열이 가능할 수 있다.

[0032] 단계 c)에 따라, 제1 유동 및 제2 유동의 열 균형은 적어도 부분적으로, 바람직하게 유동의 측면 방향으로 완전히, 제1 가스 유동과 제2 가스 유동 모두를 둘러쌀 수 있는 방식으로 독립적으로 제공되고 독립적으로 안내되는 열 균형 액체의 액체 유동에 의해 지원된다. 특히, 액체 유동은 역류 배열의 형태로 적용될 수 있고, 이에 따라, 열 균형의 효과를 향상시킬 수 있다. 여기서, "역류(counter flow)"라는 용어는 제1 유동과 제2 유동의 방향에 비교해 액체 유동이 반대 방향을 가질 수 있는 배열을 나타낸다. 그러나, 제1 가스 유동, 제2 가스 유동 및 액체 유동의 평행한 흐름 또한 가능할 수 있다. 본원에 사용된 것처럼, "열 균형 액체(thermally balancing liquid)"라는 용어는 일반적으로 제1 유동과 제2 유동 사이의 열적 균형을 달성하는 지원(support)으로 사용되도록 구성된 액체 물질을 나타낸다. 이와 관련하여, 상기 액체 유동은 주변으로부터 열이 침입하는 것에 대해 상기 에어로졸 및 호흡 가스를 차폐하도록 구성될 수 있다. 결과적으로, 액체 유동은 바람직하게 높은 열용량을 나타낼 수 있는 액체를 포함할 수 있다. 이를 위해, 열 균형 액체는 바람직하게 물 또는 수용액 중 하나에서 선택될 수 있다. 그러나, 비-수성 액체 또는 비-수성 용액과 같은, 다른 종류의 액체가 사용될 수 있다.

[0033] 특히 바람직한 실시예에서, 열 균형 액체의 액체 유동은, 유동 방향으로 더 낮은 압력을 적용하여, 예컨대 액체 유동에 더 낮은 압력을 적용하도록 구성될 수 있는 펌핑 유닛을 이용하여, 이에 따라 열 균형 액체를 압축하는 대신 열 균형 액체를 흡입할 수 있게 하여, 안내될 수 있다. 이러한 배열은 열 균형 액체, 즉, 물 또는 수용액이 단계 f)에 따라 환자 인터페이스로 투여될 제1 가스 및/또는 제2 가스 유동으로 침투할 수 있는 것을 방지하는데 도움을 줄 수 있다. 이러한 실시예의 결과로서, 낮은 압력은 액체 유동에서 생성될 수 있으며, 이로써 그렇지 않으면 환자의 질식을 초래할 수 있는 환기 회로의 열 균형 액체의 침투를 억제할 수 있다.

[0034] 특히, 액체 유동은 가능한 어떤 외부 영향으로부터 제1 및 제2 유동 모두를 차폐하도록 구성될 수 있으며, 이로써, 제1 유동 및 제2 유동에 의해 생성된 혼합의 공통 온도의 상당히 정밀한 설정을 가능하게 한다. 이를 위해,

제1 가스 유동은 제1 온도에서 단계 a) 동안 제공될 수 있고, 여기서, 제2 가스 유동은 제2 온도로 단계 b) 동안 제공될 수 있으며, 반면 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동은 공통 온도에서 단계 e) 동안 혼합될 수 있는 방식으로 단계 d)에 따라 안내된다. 여기서, 제1 가스 유동과 제2 가스 유동의 혼합에 사용된 공통 온도는 바람직하게 제1 온도 및 제2 온도 모두보다 낮을 수 있다. 특히 바람직한 실시예에서, 공통 온도는 부가적으로, 예컨대, 온도계 또는 열전대를 이용하여, 특히 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 범위 이내, 바람직하게 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 범위 이내, 더욱 바람직하게 $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 범위 이내의 온도로 조정될 수 있다. 그러나, 다른 온도 결정 방법이 또한 가능할 수 있다. 이러한 정밀하게 조정된 온도의 결과로, 혼합 중 가습 에어로졸의 재건조는 사실상 피할 수 있고, 이로써, 부가적으로 환자 인터페이스의 폐색을 억제할 수 있다. 또한, 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동이 단계 e) 중 결과 혼합물이 또한 100 % 상대 습도를 포함하는 방식으로 혼합될 수 있을 때 특히 바람직할 수 있다.

[0035] 단계 f)에 따라, 바람직하게 100 % 상대 습도를 나타내는 가습 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스는 환자 인터페이스로 투여될 수 있고, 이로써, 실제로, 본 발명에 따른 장치에서의 재건조된 에어로졸의 어떠한 지속적 퇴적 없이, 특히, 시간 당 가습 에어로졸에 포함된 미리 정해진 양의 제제와 함께 호흡 가스를 제공함으로써, 가습 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스의 제어된 적용을 허용할 수 있다.

[0036] 또한 언급한 바와 같이, 제1 가스 유동과 제2 가스 유동 모두는 각각 단계 a) 또는 단계 b) 도중 100 % 상대 습도에서 제공될 수 있다. 이를 위해, 특히 건조된 에어로졸을 위한 제1 가습기와 건조된 호흡 가스를 위한 제2 가습기를 적용함으로써, 이전의 건조된 에어로졸은 단계 a) 이전에 가습될 수 있고, 반면 이전의 건조된 호흡 가스는 단계 b) 전에 가습될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 건조된 에어로졸 및 건조된 호흡 가스에 대한 "건조된"이라는 용어는 100 % 상대 습도보다 작아서, 적어도 추가로 가습될 더 많은 수증기를 포함할 수 있는, 에어로졸 및 호흡 가스의 조건에 대한 것일 수 있다.

[0037] 추가 관점에서, 본 발명은 환자 인터페이스로 가습 에어로졸을 투여하기 위한 장치에 대한 것이다. 따라서, 상기 장치는 다음을 포함한다:

[0038] - 가습 에어로졸을 포함하는 제1 가스 유동을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제1 튜브;

[0039] - 가습 호흡 가스를 포함하는 제2 가스 유동을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제2 튜브;

[0040] - 열 균형 액체를 포함하는 액체 유동을 수용하고 안내하기 위한 적어도 하나의 제3 튜브;

[0041] 여기서, 상기 제1 튜브, 제2 튜브, 및 제3 튜브는 서로에 대해 동축 배열로 제공되고, 상기 제3 튜브는 상기 제1 및 제2 튜브를 덮음; 및

[0042] - 제1 가스 유동과 제2 가스 유동을 수용하고 혼합하여 가습 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 얻기 위한 적어도 하나의 혼합 챔버, 여기서, 상기 혼합 챔버는 가습 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 투여하기 위한 적어도 하나의 배출구를 가짐.

[0043] 본원에 사용된 것처럼, "튜브"라는 용어는, 가스 및/또는 액체의 유동을 수용하고 안내하도록 구성된 중공의, 기다란 물체를 나타낸다. 여기서, 본원에 언급된 튜브 중 임의의 하나 또는 각각은 파이프와 같은 강성 튜브, 또는 바람직하게 반-강성 튜브, 또는 더욱 바람직하게, 호스 또는 슬리브와 같은 가요성 튜브일 수 있다. 이런 방식으로, 가요성 튜브를 사용하여, 본 발명에 따른 장치는, 바람직하게, 환자의 요구에 더욱 쉽게 조정될 수 있다. 튜브를 통한 실질적으로 일정한 액체 또는 가스 유동을 허용하고, 이를 통해 가능한 퇴적의 위험을 줄이기 위해, 임의의 튜브 또는 각각의 튜브는 그 길이를 따라 실질적으로 일정한 단면을 포함할 수 있다.

[0044] 또한, 각각의 튜브는 축을 가질 수 있으며, 여기서 두 개의 축, 또는 바람직하게, 모든 3개의 상이한 튜브의 축은 서로에 대해 동축일 수 있으며, 따라서, 제1 튜브, 제2 튜브, 및 제3 튜브의 3축 배열을 제공한다. 여기서, 제3 튜브는, 바람직하게, 특히, 제1 튜브와 제2 튜브 모두를 덮는 자켓 또는 외피의 형태로, 제1 튜브와 제2 튜브를 덮을 수 있다. 이러한 종류의 배열은, 특히, 각각의 튜브 내의 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동의 효과적인 냉각을 달성하기 위해 유리할 수 있다. 특히 바람직한 실시예에서, 가습 에어로졸을 수용하고 안내하도록 구성된 제1 튜브는 가습 호흡 가스를 수용하고 안내하도록 구성된 제2 튜브에 비해 더 작은 유동 체적을 나타낼 수 있으며, 제1 튜브는 제2 튜브 내에 위치될 수 있고, 따라서, 제2 가스 유동이 적어도 부분적으로, 바람직하게 완전히 제1 가스 유동을 둘러쌀 수 있게 한다. 이러한 특히 바람직한 실시예에서, 제2 튜브가 이미 제2 튜브 내에 위치한 제1 튜브를 덮고 있기 때문에 제2 튜브 만을 직접 덮을 수 있기 충분할 수 있다. 그러나, 다른 배열이 또한 가능할 수 있으며, 특히, 하나 이상의 제1 튜브 및/또는 하나 이상의 제2 튜브 및/또는 하나 이상의 제3 튜브가 채용될 수 있는 경우도 가능하다.

- [0045] 제1 튜브가 가슴 에어로졸을 포함하는 제1 가스 유동을 수용하고 안내하도록 구성되며, 제2 튜브는 가슴 호흡 가스를 포함하는 제2 가스 유동을 수용하고 안내하도록 구성된다. 특정 실시예에서, 장치는 건조된 에어로졸을 가슴하도록 구성된 적어도 하나의 제1 가슴기와 건조된 호흡 가스를 가슴하도록 구성된 적어도 하나의 제2 가슴기를 추가로 포함할 수 있다. 여기서, 가슴기 중 하나 또는 모두는 WO 2015/132172 A1의 개시에 따라 선택될 수 있다. 그러나, 다른 배열 및 다른 종류의 가슴기가 또한 가능할 수 있다.
- [0046] 제3 튜브가 열 균형 액체를 수용하기 위한 유입구와 열 균형 액체를 분배하기 위한 배출구를 포함할 수 있는 다른 바람직한 실시예에서, 장치는 제3 튜브의 유입구에서의 압력에 비해 제3 튜브의 배출구에서 더 낮은 압력을 적용하도록 구성되며, 제3 튜브로 열 균형 액체를 압축하는 대신 제3 튜브를 통해 열 균형 액체를 흡입할 수 있도록 구성될 수 있는 펌핑 유닛을 더욱 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 이러한 배열은 열 균형 액체, 즉, 물, 수용액, 비-수성 액체, 또는 비-수성 용액이 제1 튜브 및/또는 제2 튜브로 침투하는 것을 방지하는 것을 도울 수 있다. 이러한 실시예의 결과로서, 액체 유동에서 생성될 수 있는 낮은 압력은 따라서, 그렇지 않으면 환자의 질식을 초래할 수 있는 환기 회로의 열 균형 액체의 침투를 억제할 수 있다.
- [0047] 여기서, 혼합 챔버는 제1 가스 유동 및 제2 가스 유동을 수용 및 혼합하고 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 획득하기에 적합할 수 있고 농축 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 투여하기 위한 적어도 하나의 배출구를 가진 임의의 가능한 형태를 가질 수 있다. 특히 바람직한 실시예에서, 혼합 챔버는 환자 인터페이스와 동일할 수 있으며, 여기서, 배출구는 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 환자의 호흡 트랙 또는 환자 인터페이스와 환자의 호흡 트랙 사이에 위치할 수 있는 추가 장치에 투여하도록 구성될 수 있다. 대안 실시예에서, 혼합 챔버의 배출구는 가슴 에어로졸을 포함하는 농축된 호흡 가스를 환자 인터페이스 또는 배출구와 환자 인터페이스 사이에 위치될 수 있는 추가 장치에 투여하도록 구성될 수 있다.
- [0048] 장치에 대한 더욱 상세한 설명을 위해, 본 문서에의 다른 곳에서의 방법 예시 실시예의 설명을 참조할 수 있다.
- [0049] 또 다른 관점에서, 본 발명은 조산아의 호흡 지원에서 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 장치의 사용에 대한 것이다. 이미 전술한 바와 같이, 조산아의 호흡 지원에서 통상적으로 사용되는 작은 단면은 특히 본 발명에 따른 장치에 의해 달성될 수 있는 질식의 높은 위험을 충분히 줄이는 것으로부터 이점을 얻을 수 있다.
- [0050] 결과적으로, 본 발명에 따른 방법 및 장치는 특히 건조된 또는 재건조된 분말 에어로졸의 투여를 막을 수 있게 할 수 있다. 결과로서, 결국 환기 트랙의 튜브의 폐색, 또는 이어서 기도의 폐색을 초래할 수 있는 분말 재료의 원치 않는 퇴적이 일어날 수 있다. 바람직하게, 환자의 질식까지 호흡하는데 방해가 되는 것은 그러한 종류의 퇴적 때문일 수 있다. 특히, 조산아의 호흡 지원에 통상적으로 사용되는 작은 단면은 질식의 높은 위험성을 충분히 줄이는 것으로부터 이점을 가질 수 있다. 그러한 원치 않는 퇴적의 부재는 투여될 정확한 용량이 실제로 표적 기관에 도달할 수 있는지를 더 쉽게 결정하게 만들 수 있다.
- [0051] 게다가, 상이한 온도에서 제공될 수 있는 제1 가스 유동과 제2 가스 유동의 혼합은, 공통 온도에서, 특히 본 발명의 언급한 이점들에 기여할 수 있다. 또한, 산소 환기 회로에 의해 적어도 부분적으로 산소 공급되는 환자의 호흡을 위해 결정된 온도로 공통 온도를 조정하는 것은 부가적으로 가슴 에어로졸의 재건조를 피하기 위한 지원을 제공하여, 환자 인터페이스의 폐색을 추가적으로 억제할 수 있는 혼합 챔버에서 정밀한 온도를 야기할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0052] 본 발명의 추가의 선택적 특징 및 실시예는 바람직하게는 종속항과 관련하여 바람직한 실시예의 후속 설명에서 보다 상세히 개시될 것이다. 여기서, 각각의 선택적 특징은 당업자가 알 수 있는 바와 같이 임의의 가능한 조합뿐만 아니라 분리된 방식으로 구현될 수 있다. 본 발명의 범위는 바람직한 실시예에 의해 제한되지 않을 수 있다는 것이 강조된다. 실시예는 도면에 개략적으로 도시되어 있다. 여기에서, 이들 도면에서 동일한 참조 번호는 동일하거나 기능적으로 비교 가능한 요소를 지칭한다.

도 1a 및 1b는 본 발명에 따른 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 예시의 장치의 프로파일(도 1a) 및 단면(도 1b)을 각각 개략적으로 도시한다.

도 2a 및 2b는 도 1a 및 1b의 예시의 장치에 부착된 가슴기를 각각 포함하는 2개의 상이한 실시예를 개략적으로 도시한다.

도 3a 및 3b는 본 발명에 따른 방법 및 장치를 이용하지 않고(도 3a; 최신식) 또는 각각 도 1 또는 2에 따른 예

시의 장치 및 방법을 이용함으로써(도 3b) 환자 인터페이스로 가슴 에어로졸을 투여하기 위해 조산아의 호흡 지원에 통상적으로 사용되는 것에 비교할 수 있는 홀더(holder)에 삽입된 코 프롱(nasal prong) 형상의 환자 인터페이스의 단면의 이미지들 사이의 비교를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0053] 도 1a는 본 발명에 따른 환자 인터페이스(114)로 가슴 에어로졸(112)을 투여하기 위한 예시의 장치(110)의 프로파일을 개략적으로 보여준다. 장치(110)는, 특히, 조산아를 포함하지만 이에 한정하지 않는, 기계적 환기 또는 환기 지원을 받는 환자를 위해 사용될 수 있다.
- [0054] 도 1a에 도시된 바와 같이, 예시의 장치(110)는 가슴 에어로졸(112)을 포함하는 제1 가스 유동(118)을 혼합 챔버(120)로 수용하고 안내하기 위해 단계 a)에 따라 구성된 제1 튜브(116)를 포함한다. 이러한 목적을 위해, 제1 가스 유동(118)은, 바람직하게, 제1 온도(T1) 및 100 % 상대 습도에서 제1 튜브(116)의 제1 유입구(122)에 제공될 수 있다.
- [0055] 도 1a에 또한 도시된 바와 같이, 예시의 장치(110)는 가슴 호흡 가스(128)를 포함하는 제2 가스 유동(126)을 혼합 챔버(120)로 수용하고 안내하기 위해 단계 b)에 따라 구성된 제2 튜브(124)를 추가로 포함한다. 여기서, 가슴 호흡 가스(128)는 환자의 환기에 적합할 수 있는 조성물, 특히, 공기 또는 산소-농축 공기를 포함할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 제2 가스 유동(124)은 바람직하게 제2 온도(T2)에서 뿐만 아니라 100 % 상대 습도에서 제2 튜브(124)의 제2 유입구(130)에 제공될 수 있다.
- [0056] 도 1a에 또한 도시된 바와 같이, 예시의 장치(110)는 열 균형 액체(136)를 포함하는 액체 유동(134)을 수용하고 안내하기 위해 단계 c)를 따라 구성된 제3 튜브(132)를 추가로 포함한다. 여기서, 열 균형 액체(136)는 일반적으로 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126) 사이의 열적 균형을 얻는 지원으로서 사용되기 위해 조정되는 액체 물질을 나타낸다. 이를 위해, 열 균형 액체(136)는 특히 물 또는 수용액 중 하나로부터 선택될 수 있다. 그러나, 다른 종류의 액체 물질, 예컨대, 비-수성 액체 또는 비-수성 용액이 또한 이러한 목적을 위해 실현 가능할 수 있다.
- [0057] 바람직하게, 제3 튜브(132)는 열 균형 액체(136)를 수용하기 위한 유입구(138) 및 열 균형 액체(136)를 분배하기 위한 배출구(140)를 포함한다. 특히 바람직한 실시예에서, 장치(110)는 제3 튜브(132)의 유입구(138)에서 우세할 수 있는 압력(p1)에 비교하여 낮을 수 있는 제3 튜브(132)의 배출구에서 압력(p2)을 적용하도록 구성될 수 있는 펌핑 유닛(pumping unit, 미도시)을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 방식으로 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)은 제3 튜브(132)로 이를 압축하는 대신 제3 튜브(132)를 통해 석션 모션(sucking motion)으로 안내될 수 있다. 결과적으로, 도 1a에 도시된 배열은, 따라서, 열 균형 액체(136)가 제1 튜브(116) 및/또는 제2 튜브(124)로, 그리고 결국 환자의 질식을 야기할 수 있는 환자 인터페이스(114)로 침입할 수 있는 것을 막는데 도움을 줄 수 있다.
- [0058] 도 1a에 개략적으로 도시된 바와 같이, 액체 유동(134)은 액체 유동(134)이 제1 유동(118) 및 제2 유동(126)의 방향에 비해 반대 방향을 취하여, 열 균형의 효과를 증가시킬 수 있는 역류 배열의 형태로 적용될 수 있다. 그러나, 제1 가스 유동(118), 제2 가스 유동(126), 및 액체 유동(134)(여기에는 도시되지 않음)의 평행한 유동은 또한 가능할 수 있다.
- [0059] 제1 튜브(116), 제2 튜브(124) 및 제3 튜브(132) 중 하나 또는 바람직하게 모두는 파이프와 같은 강성 튜브, 또는 바람직하게 반-강성 또는 더욱 바람직하게는, 호스 또는 슬리브 같은 가요성 튜브로부터 선택될 수 있다. 가요성 튜브의 사용을 통해, 장치(110)는, 바람직하게, 환자의 요구에 대해 더 쉽게 조정될 수 있다. 특히, 제1 튜브(116), 제2 튜브(124) 및 제3 튜브(132) 중 하나 또는 바람직하게 모두는 특히, 제1 가스 유동(118), 제2 가스 유동(126) 및/또는 액체 유동(134)이 제1 튜브(116)를 통해 실질적으로 일정한 방식으로 이동하여, 특히 제1 가스 유동(118)에 의해 구성되는 에어로졸(112)의 퇴적의 위험성을 줄일 수 있도록, 그 길이를 따라 실질적으로 일정한 단면을 포함할 수 있다.
- [0060] 도 1b는 실질적으로 도 1a에 도시된 장치(110)의 환자 인터페이스(114)로 가슴 에어로졸을 투여하기 위한 장치(110)의 단면을 개략적으로 보여준다. 도시된 바와 같이, 제1 튜브(116), 제2 튜브(124), 및 제3 튜브(134)는 서로에 대해 동축의 배열로 제공되며, 제3 튜브(132)는 제1 튜브(116) 및 제2 튜브(124)를 덮고 있다. 도시된 예시의 실시예에서, 제1 튜브(116)는 제1 축을 가지며, 제2 튜브(124)는 제2 축을 갖고, 및 제3 튜브(132)는 제3 축을 가지며, 여기서, 제1 축, 제2 축, 및 제3 축은 서로에 대해 일치되어, 튜브(116, 124, 132)의 3축 배열

을 야기한다. 그러나, 다른 배열 또한 가능할 수 있다.

- [0061] 도 1a를 다시 참고하면, 본 발명에 따라, 제1 튜브(116)를 통해 안내된 제1 가스 유동(116)을 적어도 부분적으로 둘러쌀 수 있는 방식으로, 제2 가스 유동(126)이 제2 튜브(124)를 통해 안내되는 것이 도시된다. 이러한 배열은 바람직하게 제2 튜브(124) 내에 제1 튜브(116)가 위치함으로써 특히, 도 1b에 도시된 바와 같은 동축 방식으로 달성될 수 있다. 이러한 실시예는 가슴 에어로졸(112)을 수용 및 안내하도록 구성된 제1 튜브(116)가 가슴 호흡 가스(128)를 수용하고 안내하도록 구성된 제2 튜브(124)에 비해 적은 유체 체적을 나타낼 수 있을 때 특히 바람직할 수 있다.
- [0062] 따라서, 도 1a 및 1b에 도시된 배열은 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)을 평행하게 안내함으로써 단계 d)에 따라 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)을 열적으로 균형을 이루게 할 수 있다. 여기서, 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)은 이들이 열 균형 액체(136)의 액체 유동(134)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이는 방식으로 안내될 수 있다. 이를 위해, 제3 튜브(132)는 바람직하게, 도 1a 및 1b의 예시의 실시예에서, 제2 튜브(124)와 결과적으로 또한 제2 튜브(124) 내에 위치한 제1 튜브(116) 모두를 덮도록 디자인될 수 있는 자켓 또는 외피의 형태를 가질 수 있다. 이러한 종류의 배열은 특히 이를 통해 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126) 각각이 안내되는 제1 튜브 및 제2 튜브(116, 124)를 통해 그의 상응하는 경로를 따라 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126) 모두의 효과적인 냉각을 달성할 수 있다.
- [0063] 도 1a에 또한 도시된 바와 같이, 예시의 장치(110)는, 단계 e)에 따라, 한편으로, 제1 튜브(116)의 제1 배출구(146)로부터 제1 가스 유동(118)을 수용하고, 제2 튜브(124)의 제2 배출구(148)로부터 제2 가스 유동(126)을 수용하고, 다른 한편으로, 수용된 제1 가스 유동(118) 및 수용된 제2 가스 유동(126)을 혼합하도록 디자인된 혼합 챔버(120)를 추가로 포함하여, 단계 f)에 따라, 바람직하게, 균일하고 미세하게 분산된 형태로 호흡 가스(128)의 전체 체적에 걸쳐 분포될 수 있는 가슴 에어로졸(112)을 포함하는 농축된 호흡 가스(142)가 하나 이상의 배출구(150)를 통해 발생되고 제공될 수 있다.
- [0064] 도 1a에 도시된 바와 같이, 이러한 특히 바람직한 실시예에서, 혼합 챔버(120)는 농축된 호흡 가스(142)를 직접 또는 간접적으로 투여하기 위한 배출구(150)를 포함하는 환자 인터페이스(114)와 동일할 수 있다. 여기서, 추가 부분(여기서 도시되지 않음)이 일반적으로 환자 인터페이스(114)와 환자의 호흡 트랙 사이에 도입될 수 있다. 이러한 특정 실시예에서, 환자 인터페이스(114)는 바람직하게 추가 배출구(144)를 포함할 수 있으며, 상기 추가 배출구(144)는 환자로부터 받은 호기 가스를 배출하도록 구성된다.
- [0065] 대안의 실시예에서(도시되지 않음), 환자 인터페이스(114)는 혼합 챔버(120)의 배출구(150)로 독립 유닛의 형태로 부착될 수 있다. 또한 여기서, 추가 부분이 일반적으로 혼합 챔버(120)와 환자 인터페이스(114) 사이 및/또는 환자 인터페이스(114)와 환자의 호흡 트랙 사이로 도입될 수 있다.
- [0066] 제1 가스 유동(118)이 제1 튜브(116)의 제1 배출구(146)에서 제3 온도(T3)이고 제2 가스 유동(126)이 제2 튜브(124)의 제2 배출구(148)에서 제4 온도(T4)라고 가정하면, 제2 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(146)은 바람직하게 공통 온도(Tc)로 혼합 챔버(120)에서 혼합된다. 특히 바람직한 실시예에서, 공통 온도(Tc)는 제3 온도(T3)와 제4 온도(T4) 모두 같을 수 있지만, 그들 각각의 튜브(116, 124)를 따른 제1 가스 유동(118)과 제2 가스 유동(126) 모두의 냉각으로 인해, 공통 온도(Tc)는 제1 튜브(116)의 제1 유입구(122)에서 제1 온도(T1)와 제2 튜브(124)의 제2 유입구(130)에서의 제2 온도(T2) 모두보다 낮을 수 있다.
- [0067] 본원에 개시된 온도의 조정에 더해, 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126)은 가장 바람직하게, 단계 e)에 따라, 모든 참여 가스 유동(118, 126)의 100 %의 상대 습도에서 혼합될 수 있다. 이러한 특히 바람직한 실시예에 도달하기 위해, 단계 d)를 따른, 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126) 모두의 열 균형은 혼합 챔버(120)에서의 습도 및 공통 온도(Tc)가 언급한 값을 가정할 수 있는 방식으로 적용될 수 있다.
- [0068] 앞서 나타낸 것처럼, 이러한 특히 바람직한 실시예는 분말 재료의 사실상 축적이 일어날 수 없고, 따라서, 호흡 트랙의 튜브 또는 기도의 폐색을 피할 수 있게 보장할 수 있다. 본 발명의 이러한 이점을 추가로 개선하기 위해, 단계 d)를 따른 제1 가스 유동(118) 및 제2 가스 유동(126) 모두의 열 균형은, 추가적으로, 공통 온도(Tc)가 호흡 온도(Tb)에 조정될 수 있는 방식으로 적용될 수 있고, 여기서, 상기 호흡 온도(Tb)는 환자 인터페이스(114)를 통해 적어도 부분적으로 산소 공급되는 환자의 호흡을 위해 결정될 수 있다. 이와 관련하여, 온도 계 또는 열전대가 호흡 온도(Tb)를 결정하는데 사용될 수 있다. 이러한 추가로 개선된 실시예에서 실제 산소 공급되는 환자의 호흡의 온도와 농축된 호흡 가스(142)의 유동 온도 사이의 어떤 차이는 사라질 수 있고, 따라서, 환자 인터페이스(114)에서의 퇴적을 막는데 추가로 기여할 수 있다.

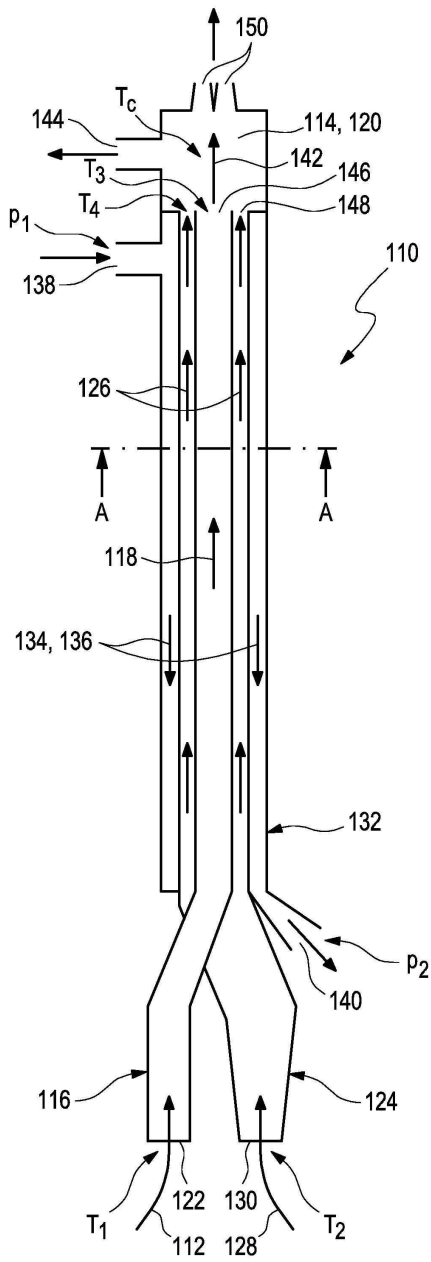
- [0069] 도 2a 및 2b에 도시된 바와 같이, 예시의 장치(110)는 건조된 에어로졸(154)을 가습하도록 구성된 제1 가습기(152) 및 건조된 호흡 가스(158)를 가습하도록 구성된 제2 가습기(156)를 추가로 포함할 수 있다. 이미 앞서 언급한 바와 같이, 건조된 에어로졸(154) 및 건조된 호흡 가스(158)에 대한 "건조된"이라는 용어는 100%의 상대 습도보다 작아서, 에어로졸 및 호흡 가스가 적어도 추가적으로 가습될 수 있는 에어로졸 및 호흡 가스의 조건을 나타낸다. 바람직하게, 건조된 에어로졸(154)은 단계 a) 이전에 가습될 수 있고, 이후, 도 1a에 도시된 바와 같이 제1 튜브(116)의 제1 유입구(122)로 가습 에어로졸(112)로서 안내될 수 있다. 유사하게, 호흡 가스(158)은 바람직하게, 단계 b) 이전에 가습되고, 이후 도 1a에 추가로 도시된 바와 같이 제2 튜브(124)의 제2 유입구(130)로 가습 호흡 가스(128)로서 안내될 수 있다.
- [0070] 도 2a 및 2b에 도시된 특정 실시예에서, 제1 가습기(152) 및 제2 가습기(156) 모두는 WO 2015/132172 A1에 제안한 바와 같은 배열로 선택되었다. 따라서, 가습기(152, 156)는 각각 물 격실(160)을 가질 수 있으며, 이는 건조된 에어로졸(154) 또는 건조된 호흡 가스(158)를 각각 가습하도록 디자인될 수 있다. 더욱 상세한 설명을 위해, WO 2015/132172 A1를 참고할 수 있으며, 이는 참고로 본원에 포함된다. 그러나, 다른 종류의 가습기 및 배열 배열이 또한 가능할 수 있다.
- [0071] 도 3a 및 3b는 조산아의 호흡 지원에서 환자 인터페이스(114)로서 사용되도록 디자인된 코 프롱(164)으로 구성된 기도(162)의 단면들 사이의 비교를 제공한다.
- [0072] 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 방법 및 장치(110)가 적용되지 않은 최신 기술에 따라, 영아의 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하면, 상당한 정도의 원치 않는 분말 재료의 퇴적(166)이 코 프롱(164)의 기도(162)의 폐색을 초래할 수 있다. 여기에 도시된 바와 같이, 이러한 효과는, 영아의 질식의 높은 위험을 초래할 수 있기 때문에 특히 위험할 수 있다.
- [0073] 이와 대조적으로, 본 발명에 따라 영아의 환자 인터페이스(114)로 가습 에어로졸(112)을 투여하기 위한 방법 및 장치(110)가 적용됨으로써 건조된 에어로졸(154)이 가습되면 사실상 퇴적이 관찰될 수 없다. 결과적으로, 본 발명에 따른 방법 및 장치(110)는 환자 인터페이스(114)로의 경로에서 가습 에어로졸(112)의 적어도 부분적인 재 건조를 막기 위해 이러한 정교한 경우에도 효과적으로 적용될 수 있다.

부호의 설명

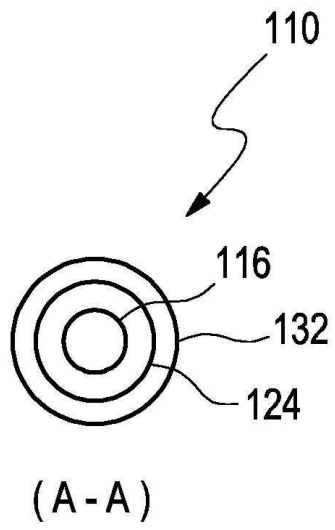
- [0074] 110 : 장치, 112 : 가습 에어로졸, 114 : 환자 인터페이스, 116 : 제1 튜브,
118 : 제1 가스 유동, 120 : 혼합 챔버, 122 : 제1 유입구, 124 : 제2 튜브,
126 : 제2 가스 유동, 128 : 가습 호흡 가스, 130 : 제2 유입구,
132 : 제3 튜브, 134 : 액체 유동, 136 : 열 균형 액체, 138 : 유입구,
140 : 배출구, 142 : 농축 호흡 가스, 144 : 추가 배출구,
146 : 제1 배출구, 148 : 제2 배출구, 150 : 배출구, 152 : 제1 가습기,
154 : 건조된 에어로졸, 156 : 제2 가습기, 158 : 건조된 호흡 가스,
160 : 물 격실, 162 : 기도, 164 : 코 프롱,
166 : 퇴적

도면

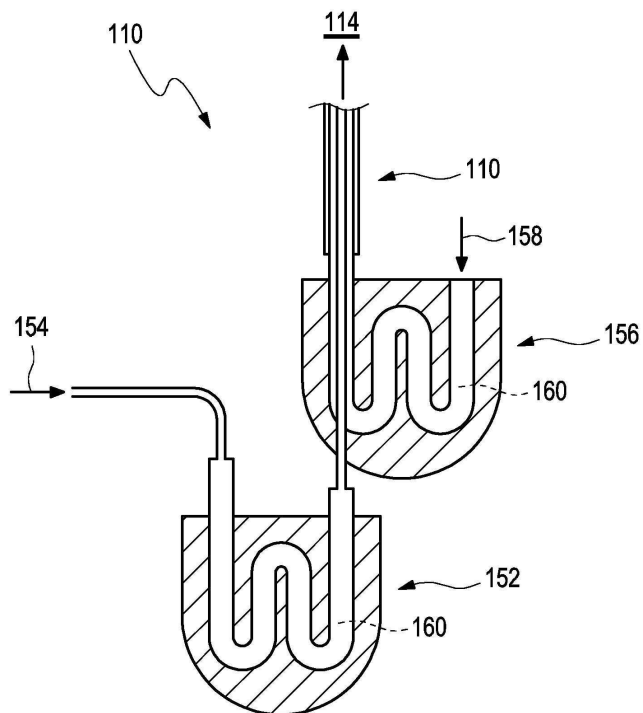
도면1a



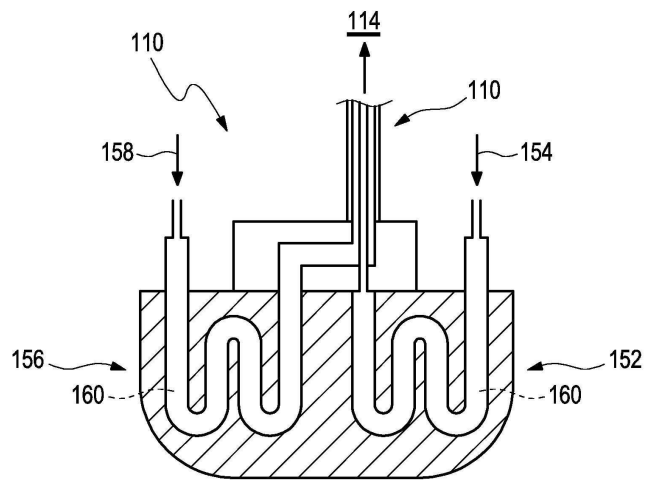
도면1b



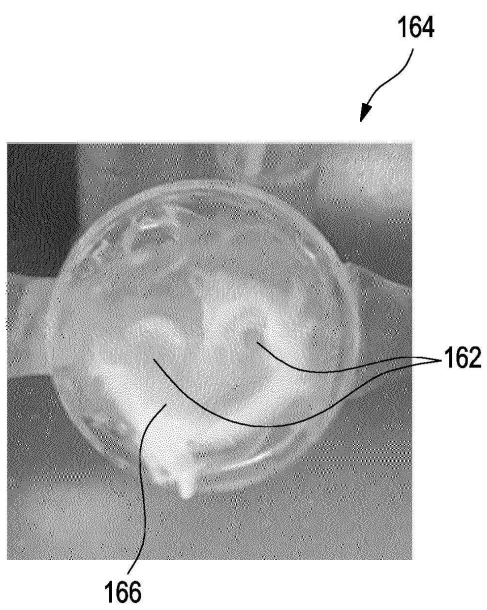
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

