(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0049791
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61K 33/30 (2006.01) *A61K 31/155* (2006.01)
A61K 31/4425 (2006.01) *A61K 33/20* (2006.01)
A61K 33/34 (2006.01) *A61K 33/38* (2006.01)
A61K 47/20 (2017.01) *A61K 47/22* (2017.01)
A61M 35/00 (2006.01) *A61P 31/00* (2006.01)
A61P 43/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61K 33/30 (2013.01)
A61K 31/155 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7007983
(22) 출원일자(국제) 2018년08월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년03월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/048149
(87) 국제공개번호 WO 2019/040939
국제공개일자 2019년02월28일
(30) 우선권주장
15/686,612 2017년08월25일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
에이제트 솔루션즈 엘엘씨
미국, 미시간 48301, 블룸필드 힐스, 6705 윙 레이크 로드
(72) 발명자
힐 데렉
미국, 미시간 48301, 블룸필드 힐스, 6705 윙 레이크 로드
(74) 대리인
특허법인한얼

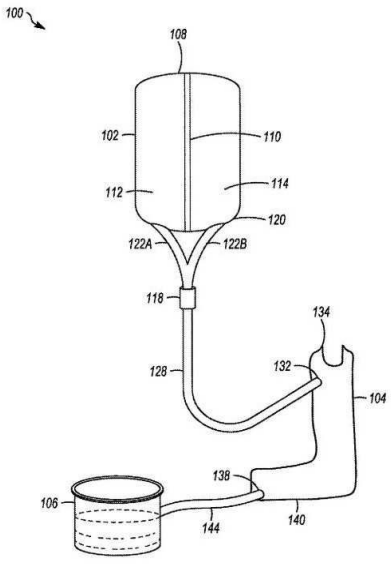
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **상처 치료 및 세척을 위한 시스템 및 방법**

(57) 요 약

상처 세척 시스템(wound irrigation system)은 유리 가용 이온(free available ions)을 갖는 이온 풍부 화합물을 포함하는 제1 유체; 및 산화-환원 전위 증가 화합물을 포함하는 제2 유체를 포함하고, 제2 유체는 제1 유체와 분리되어 수용된다. 충전 영역(charging area)에서 제1 유체와 제2 유체가 혼합되면 상처 부위 산화-환원 전위보다 산화-환원 전위가 높은 이온적으로 하전된 유체가 형성된다. 이온적으로 하전된 유체는 적용 즉시 상처의 항균 활성을 증가시킨다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61K 31/4425 (2013.01)
A61K 33/20 (2013.01)
A61K 33/34 (2013.01)
A61K 33/38 (2013.01)
A61K 47/20 (2013.01)
A61K 47/22 (2013.01)
A61M 35/00 (2019.05)
A61P 31/00 (2018.01)
A61P 43/00 (2018.01)

(30) 우선권주장
15/686,617 2017년08월25일 미국(US)
62/660,676 2018년04월20일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 유체와 제2 유체를 분리하여 용기 내에 유지하는 단계로서, 제1 유체는 유리 가용 이온(free available ions)을 갖는 이온 풍부 화합물을 포함하고, 제2 유체는 산화-환원 전위 증가 화합물을 포함하는 단계;

제1 유체와 제2 유체를 용기의 유체 충전부(fluid charging portion)에서 혼합하여 이온적으로 하전된 유체를 형성하는 단계; 및

상처에서 항미생물 활성을 증가시키기 위해 이온적으로 하전된 유체를 상처에 적용하는 단계를 포함하는 상처 세척(wound irrigation) 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 유체가 아연 이온, 은 이온, 구리 이온, 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함하고, 제2 유체가 아염소산염(chlorite) 이온의 공급원을 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 유체 및/또는 제2 유체가 항생제 화합물, 방부제 화합물 또는, 둘 다를 추가로 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 방부제 및/또는 항생제 특성이 있는 제3 유체를 제1 유체 및 제2 유체와 분리하여 유지하고, 유체 충전부 내에서 제3 유체를 제1 유체 및 제2 유체와 혼합하여 이온적으로 하전된 유체를 형성하는 단계를 추가로 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 방부제가 클로르헥시딘 글루코네이트, 세틸피리디늄 클로라이드, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 이온적으로 하전된 유체를 적용하는 단계가 상처를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 되어 있는 세척 슬리브(irrigator sleeve)를 통해 이온적으로 하전된 유체를 상처에 전달하는 단계를 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 제1 유체와 제2 유체를 혼합하는 단계가 유체 충전부에서 제1 유체와 제2 유체를 조합하기 위해 방출을 작동시키는 단계를 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 방출을 작동시키는 단계가 제1 유체와 제2 유체를 상기 유체 충전부로 끌어들이기 위해 용기 내에 진공을 생성하는 단계를 포함하는 상처 세척 방법.

청구항 9

유리 가용 이온을 갖는 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 분리하여 수용하는 단계; 및

잠재적 감염 부위에서 이온 풍부 유체와 산화-환원 전위 증가 유체의 혼합물을 적용하여 잠재적 감염 부위의 산화-환원 전위를 증가시키고 박테리아 증식을 감소시킴으로써 감염성 활성을 억제하는 단계를 포함하는 감염 억

제 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 이온 풍부 유체가 아연 이온, 구리 이온, 은 이온, 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함하는 감염 억제 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 산화-환원 전위 증가 유체가 아염소산염 이온의 공급원을 포함하는 감염 억제 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 혼합물을 적용하는 단계가 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 개별적으로(separately) 잠재적 감염 부위에 전달하여 잠재적 감염 부위에서 하전된 유체를 형성하는 것을 포함하는 감염 억제 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 혼합물을 적용하는 단계가 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 충전부로 전달하여 혼합물을 형성하는 단계, 및 혼합물을 잠재적 감염 부위로 방출시키는 단계를 포함하는 감염 억제 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 혼합물이 방부제 유체, 항균제 유체, 비타민 풍부 유체, 단백질, 또는 이들의 혼합물을 추가로 포함하는 감염 억제 방법.

청구항 15

유리 가용 이온을 갖는 이온 풍부 화합물을 포함하는 제1 유체; 및

산화-환원 전위 증가 화합물을 포함하는 제2 유체를 포함하고,

제2 유체는 제1 유체와 분리되어 수용되며, 충전 영역(charging area)에서 제1 유체와 제2 유체를 혼합하여 상처 부위 산화-환원 전위보다 산화-환원 전위가 높은 이온적으로 하전된 유체를 형성하고, 이온적으로 하전된 유체는 적용 즉시 상처 부위 산화 전위를 증가시키는 상처 세척 시스템(wound irrigation system).

청구항 16

제15항에 있어서, 제1 유체가 아연 이온, 구리 이온, 은 이온 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함하고, 제2 유체가 아염소산염 이온의 공급원을 포함하는 상처 세척 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서, 제1 유체, 제2 유체 또는 둘 다는 방부제 화합물, 항생제 화합물, 비타민 풍부 화합물, 단백질 또는 이들의 혼합물을 포함하는 상처 세척 시스템.

청구항 18

제15항에 있어서, 제1 유체 및 제2 유체와 분리되어 수용되어 있고 방부제 화합물, 항생제 화합물, 비타민 풍부 화합물, 단백질 또는 이들의 혼합물을 포함하는 제3 유체를 추가로 포함하고, 충전 영역에서의 제1 유체, 제2 유체 및 상기 제3 유체의 혼합으로 이온적으로 하전된 유체를 형성하는 상처 세척 시스템.

청구항 19

제17항 또는 제18항에 있어서, 방부제 화합물이 클로르헥시딘 글루코 네이트, 세틸피리디늄 클로라이드 또는 이들의 혼합물을 포함하는 상처 세척 시스템.

청구항 20

제17항 또는 제18항에 있어서, 상기 비타민 풍부 화합물이 비타민 A, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 B_{1-}

$_6$, 비타민 B_{12}, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 상처 세척 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2017년 8월 25일에 출원된 미국 출원번호 제15/686,612호, 2017년 8월 25일에 출원된 미국 출원번호 제15/686,617호 및 2018년 4월 20일에 출원된 미국 가출원번호 제62/660,676호를 우선권 주장하며, 이들의 개시 내용은 전문이 본원에 참조로 포함된다.

배 경 기 술

[0002] 본 개시는 상처 및 수술용 세척을 위한 시스템, 방법 및 조성물, 더욱 특히 감염을 치료, 제어 또는 예방하는 것을 돕는 이온적으로 하전된 화학 조성물에 관한 것이다.

[0003] 수술 부위, 조직, 체액, 관절, 보철 관절, 전기적, 금속 또는 합성 임플란트, 복막, 기관, 체강, 조직, 농양 및 상처, 예를 들어, 외상성, 열적 또는 만성적으로 발생하는 상처, 예컨대 당뇨병성 또는 혈관성 발 또는 다리 궤양은 주변 조직에 퍼져서 손상을 줄 수 있는 박테리아 또는 다른 감염성 유기체로 수술 중에 접종되거나 감염될 수 있다. 이들은 이하 피부 또는 상처 또는 상기 열거된 영역 중 임의의 것으로 상호 교환적으로 지칭될 수 있다. 또한, 제세동기, 고관절 및 무릎 보철물, 유방 임플란트, 척추 기구 및 디스크 교체물, 맥박 조정기, 척수 자극기, 관상동맥 및 혈관 스텐트, 이어 튜브(ear tube), 인공 눈 렌즈 및 기타를 포함하는 임플란트 의료 기기는 이식 중 또는 이식 후에도 접종 또는 감염될 수 있다. 상처 및 수술 부위는 인간에서, 예컨대 의학적 환경에서뿐만 아니라 동물에서, 예컨대 수의 환경에서도 감염되기 쉽다. 체강, 기관, 조직, 피부 부위, 상처 또는 수술 부위에서 세균성 군집화 또는 오염을 근절함으로써 감염을 막고/막거나 치료하기 위한 예방이 제공될 수 있다. 또한, 상처, 수술 부위 또는 만성적으로 발생하는 상처의 감염, 접종 또는 군집화의 예방은 끊임없는 항균 활성을 제공하는 비독성 세척제(irrigant)의 지속적인 항균 활성에 의해 제공될 수 있다. 이는 세척제가 상처 또는 상기 언급된 영역 내에 또는 그 주위에 남아 지속적인 항균 활성을 유발한다면 달성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 환자의 상처, 수술 부위, 체강, 기관, 조직 또는 피부를 세척하는 측면, 특징, 요소, 실행 및 실시양태의 구현이 본원에 개시된다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시양태에 따르면, 상처를 세척하는 방법은 제1 유체를 제2 유체와 분리하여 용기 내에 유지하는 단계로서, 제1 유체는 유리 가용 이온(free available ions)을 갖는 이온 풍부 화합물을 포함하고, 제2 유체는 산화-환원 전위 증가 화합물을 포함하는 단계; 제1 유체와 제2 유체를 용기의 유체 충전부(fluid charging portion)에서 혼합하여, 이하 "하전된" 또는 "이온적으로 하전된"으로 지칭하는 이온적으로 하전된 또는 이온화된 또는 활성화된 유체를 형성하는 단계; 및 상처에서 항미생물 활성을 증가시키기 위해 이온적으로 하전된 유체를 상처에 적용하는 단계를 포함한다.

[0006] 하나 이상의 실시양태에 따르면, 제1 유체는 아연 이온, 구리 이온, 은 이온 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함할 수 있고, 제2 유체는 아염소산염(chlorite) 이온의 공급원을 포함한다. 하나 이상의 실시양태에서, 제1 유체 및/또는 제2 유체는 항생제 화합물, 방부제 화합물 또는 둘 다를 추가로 포함할 수 있다. 적어도 하나의 실시양태에서, 상기 방법은 방부제 및/또는 항생제 특성이 있는 제3 유체를 제1 유체 및 제2 유체와 분리하여 유지하고, 상기 유체 충전부 내에서 상기 제3 유체를 제1 유체 및 제2 유체와 혼합하여 이온적으로 하전된 유체를 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 상기 방부제는 클로르헥시딘 글루코네이트, 세틸피리디늄 클로라이드 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 이온적으로 하전된 유체를 적용하는 단계는 상처를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 되어 있는 세척 슬리브(irrigator sleeve)를 통해 이온적으로 하전된 유체를 상처에 전달하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 실시양태에서, 제1 유체와 제2 유체를 혼합하는 단계는 상기 유체 충전부에서 제1 유체와 제2 유체를 조합(combination)하기 위해 방출을 작동시키는 것을 포함할 수 있다. 또한, 상기 방출을 작동시키는 단계는 제1 유체 및 제2 유체를 상기 유체 충전부로 끌

어들이기 위해 용기 내에 진공을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 다른 실시양태에 따르면, 감염 억제 방법은 유리 가용 이온을 갖는 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 분리하여 수용하는 단계; 및 잠재적 감염 부위에서 상기 이온 풍부 유체와 산화-환원 전위 증가 유체의 혼합물을 적용하여 잠재적 감염 부위의 산화-환원 전위를 증가시키고 박테리아 증식을 감소시킴으로써 감염성 활성을 억제하는 단계를 포함한다.

[0008] 하나 이상의 실시양태에 따르면, 제1 유체는 아연 이온, 구리 이온, 은 이온 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함할 수 있고, 제2 유체는 아염소산염 이온의 공급원을 포함한다. 일부 실시양태에서, 상기 혼합물을 적용하는 단계는 상기 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 잠재적 감염 부위에 개별적으로(separately) 전달하여 잠재적 감염 부위에서 하전된 유체를 형성하는 것을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에 따르면, 혼합물을 적용하는 단계는 상기 이온 풍부 유체 및 산화-환원 전위 증가 유체를 충전부로 전달하여 혼합물을 형성하는 단계 및 상기 혼합물을 잠재적 감염 부위로 방출시키는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 실시양태에서, 상기 혼합물은 방부제 유체, 항생제 유체, 비타민 풍부 유체, 단백질 또는 이들의 혼합물을 추가로 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시양태에 따르면, 상처 세척 시스템(wound irrigation system)은 유리 가용 이온을 갖는 이온 풍부 화합물을 포함하는 제1 유체; 및 산화-환원 전위 증가 화합물을 포함하는 제2 유체를 포함하고, 제2 유체는 제1 유체와 분리되어 수용된다. 충전 영역(charging area)에서 제1 유체와 제2 유체를 혼합하면 상처 부위 산화-환원 전위보다 산화-환원 전위가 높은 이온적으로 하전된 유체를 형성한다. 이온적으로 하전된 유체는 적용 즉시 상처의 항균 활성을 증가시킨다.

[0010] 하나 이상의 실시양태에 따르면, 제1 유체는 아연 이온, 구리 이온, 은 이온 또는 이들의 혼합물의 공급원을 포함할 수 있고, 제2 유체는 아염소산염 이온의 공급원을 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 제1 유체, 제2 유체 또는 둘 다는 방부제 화합물, 항생제 화합물, 비타민 풍부 화합물, 단백질 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 상처 세척 시스템은 제1 유체 및 제2 유체와 분리되어 수용된 제3 유체를 추가로 포함할 수 있고, 상기 제3 유체는 방부제 화합물, 항생제 화합물, 비타민 풍부 화합물, 단백질 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있으며, 충전 영역에서 제1 유체, 제2 유체 및 상기 제3 유체의 혼합으로 이온적으로 하전된 유체를 형성한다. 하나 이상의 실시양태에서, 상기 방부제 화합물은 클로르헥시딘 글루코네이트, 세틸피리디늄 클로라이드 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 상기 비타민 풍부 화합물은 비타민 A, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 B_{1-6}, 비타민 B_{12} 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0011] 개시된 실시양태의 한 측면은 환자의 피부, 상처 또는 조직을 세척하기 위한 시스템이다. 이 시스템은 제 1 구획(compartment) 및 제 2 구획을 포함하는 유체 용기를 포함하고, 상기 제 1 구획은 분배기(divider)의 제 1 측면에 제1 유체를 보유하도록 되어 있고, 상기 제 2 구획은 분배기의 제 2 측면에 제2 유체를 보유하도록 되어 있다. 상기 시스템은 또한 환자의 피부의 일부를 덮도록 되어 있는 세척 슬리브(irrigation sleeve)를 포함한다. 상기 시스템은 또한 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부를 수용하도록 되어 있는 유체 충전부를 포함하고, 여기서 제1 유체의 일부는 제2 유체의 일부와 반응하여 상기 유체 충전부에서 하전된 화합물을 형성한다. 상기 시스템은 또한 유체 충전부로부터 화합물 전달부의 제 1 단부에서 연장되는 화합물 전달부를 포함하고, 상기 화합물 전달부는 상기 하전된 화합물을 상기 유체 충전부로부터 상기 세척 슬리브로 전달하도록 되어 있다.

[0012] 개시된 실시양태의 다른 측면은 환자의 피부, 상처 또는 조직을 세척하는 방법이다. 이 방법은 분배기의 제 1 측면에 제1 유체를 유지하는 단계; 분배기의 제 1 측면 맞은 편에 배치된 분배기의 제 2 측면에 제2 유체를 보유하는 단계; 환자의 피부 일부를 세척 슬리브로 덮는 단계; 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부를 수용하는 단계로서, 여기서 제1 유체의 일부는 제2 유체의 일부와 반응하여 하전된 화합물을 형성하는 단계; 및 상기 하전된 화합물을 유체 충전부로부터 세척 슬리브로 전달하는 단계를 포함한다.

[0013] 개시된 실시양태의 다른 측면은 환자의 피부, 상처 또는 조직을 세척하기 위한 시스템이다. 이 시스템은 환자의 피부, 상처 또는 조직의 일부를 덮도록 되어 있는 세척 슬리브를 포함한다. 상기 시스템은 또한 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부를 수용하도록 되어 있는 유체 충전부를 포함하고, 여기서 제1 유체의 일부는 제2 유체의 일부와 반응하여 상기 유체 충전부에서 하전된 화합물을 형성한다. 상기 시스템은 또한 하전된 화합물이 충전되는 동안 하전된 화합물을 유체 충전부로부터 세척 슬리브로 전달하도록 되어 있는 화합물 전달부를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 개시는 첨부 도면과 함께 읽을 때 다음의 상세한 설명으로부터 가장 잘 이해된다. 일반적인 관례에 따르면, 도면의 다양한 특징부가 축척에 맞지 않다는 것을 강조한다. 오히려, 다양한 특징부의 치수는 명확성을 위해 임의로 확대 또는 축소된다.

도 1 및 2는 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 상처 및/또는 피부 세척 시스템을 도시한다.

도 3은 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 대안적인 상처 및/또는 피부 세척 시스템을 도시한다.

도 4는 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 대안적인 상처 및/또는 피부 세척 시스템을 도시한다.

도 5는 본 개시의 원리에 따른 상처 및/또는 피부 세척 방법을 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 필요에 따라, 본 발명의 상세한 실시양태가 여기에 개시된다; 그러나, 개시된 실시양태는 다양하고 대안적인 형태로 구현될 수 있는 본 발명의 예일 뿐이라는 것을 이해해야 한다. 도면의 형상이 반드시 축척에 맞는 것은 아니다; 일부 특징부는 특정 구성요소의 세부 사항을 표시하기 위해 과장되거나 최소화될 수 있다. 그러므로 본 명세서에 개시된 특정 구조적 및 기능적 세부 사항은 제한적인 것으로 해석해서는 안 되며, 단지 본 발명을 다양하게 사용하도록 당업자에게 교시하기 위한 대표적인 기초로 해석하여야 한다.

[0016] 수술 부위, 체액, 관절, 조직, 기관, 체강, 농양 및 급성 상처나 만성적으로 발생하는 상처는 호기성 또는 혐기성 박테리아 또는 기타 미생물로 인한 감염을 예방 및/또는 치료하는 데 도움이 되는 세척이 필요할 수 있다. 수술 부위 또는 상처 부위가 이하에서 논의되지만, 이는 제한되지 않으며, 개방창(open wounds), 화상 상처, 체액, 외상성 상처, 만성적으로 발생하는 상처, 이식 부위(예를 들어, 피부 이식), 임의의 종류의 감염, 예컨대 피부 상처 또는 감염, 조직 감염 및 인체 또는 동물체의 다른 감염된 영역(이에 국한되지 않음)을 포함한다. 수술 창상 또는 만성적으로 발생하는 상처는 박테리아 또는 다른 감염성 유기체, 예를 들어, 혐기성 박테리아, 호기성 박테리아, 그램 양성 박테리아, 그램 음성 박테리아, 바이러스, 프리온(prion), 진균, 기생충 또는 다른 병원체로 감염될 수 있다. 감염을 막기 위한 예방 및/또는 감염 치료 용액은 접종 또는 오염을 방지함으로써 제공될 수 있다. 또한, 수술 창상 또는 만성적으로 발생하는 상처의 감염, 접종 또는 군집화의 예방 또는 치료는 지속적인 항미생물 활성을 제공하는 상처 세척제의 지속적인 항미생물 활성에 의해 제공될 수 있다. 이것은 세척제가 상처 내에 또는 그 주위에 남아 있으면 지속적인 항균 작용을 유발함으로써 달성될 수 있다.

[0017] 예를 들어, 이러한 상처에서 박테리아의 대사 및 성장은 산화-환원 전위(Eh)가 감소할 때 증가할 수 있다. 이러한 상처 부위에서의 Eh는, 예를 들어, 상처 부위의 산소가 감소할 때, 세균 메카니즘을 통해, 또는 상처 부위 특성의 다른 변화에 반응하여 감소할 수 있다. 반대로, 상처 부위에서 Eh를 증가시킴으로써 박테리아의 대사 및 성장이 감소할 수 있어 상처 부위에서의 감염을 예방 및/또는 치료할 수 있다. 특정 예에서, 미생물의 대사 및 성장은 상처 또는 감염된 부위를 세척함으로써 상처 부위의 산화-환원(레독스) 전위(또는 Eh)를 증가시켜 방지할 수 있다. 또한, 세척은 상처 부위에서 바이오필름(biofilm)의 형성을 근절 및/또는 예방하는데 도움을 줄 수 있다. 바이오필름은 숙주 방어 및 항생제에 대한 미생물 내성이며, 이의 성장 또는 생산을 예방 또는 근절하는 것은 미생물 감염, 접종, 군집화 또는 다른 병리를 근절 또는 제거할 수 있다.

[0018] 상처 영역에서 Eh를 증가시키는 것은 상처 영역을 하나 이상의 전자 풍부 또는 이온 풍부 화합물, 예를 들어, 유리 유효 아연 이온을 갖는 하전된 아연 화합물 및 하나 이상의 Eh 상승 성분으로 세척하는 것을 포함할 수 있다. 따라서, 하전된 화합물 (또는 상처 세척제 또는 하전된 유체)을 충전하고 하전된 화합물을 상처 부위, 예를 들어, 체강, 관절, 조직, 기관, 상처 또는 수술 부위 및/또는 환자의 피부(이하, 상호 교환적으로 언급됨)에 제공하는 시스템이 바람직하다.

[0019] 본 개시의 하나 이상의 실시양태에 따르면, 상처 부위의 레독스 전위를 증가시키기 위해, 하나 이상의 전자 풍부 또는 이온 풍부 화합물, 예컨대 유리 가용 이온을 갖는 이온적으로 하전된 화학 조성물(예를 들어, 아연, 구리 또는 은), 및 하나 이상의 레독스 전위 상승 성분을 사용하여 상처 또는 조직을 세척할 수 있다. 상처 부위를 세척하고 감염 예방/제어/치료를 위한 레독스 전위를 증가시키는 데 적합한 용액은 Zn^{2+}, Ag^{+} 또는 Cu^{2+} 이온을 형성하는 용액, 또는 아연, 구리 및 이온의 임의의 조합을 갖는 용액을 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 특정 실시양태에서, 상기 용액은 하전된 화합물에 유리 가용 이온을 제공하기 위해 약산의 염을 포함한다. 적어도 하나의 실시양태에서, 상기 약산은 물에 가용성이다. 유리 유효 아연 이온을 갖는 용액을 형성하는 아연 화합물의 예는 염화아연, 아연 아세테이트, 아연 락테이트, 아연 살리실레이트, 황산아연, 질산아연, 아연 스테아레이트, 아연 글루코네이트, 황산아연암모늄, 아연 크로메이트, 아연 시트레이트, 아연 디티오네이트, 아연 플

루오로실리케이트, 아연 타르트레이트, 아연 포메이트, 요오드화아연, 아연 페놀 설포네이트, 아연 석시네이트, 아연 글리세로포스페이트 또는 다른 아연 할라이드를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 유리 유효 구리 이온을 갖는 용액을 형성하는 구리 화합물의 예는 구리 아세테이트, 구리 포메이트, 구리 시트레이트, 구리 락테이트, 구리 옥살레이트, 구리 프로피오네이트, 구리 벤조에이트, 구리 석시네이트, 구리 말로네이트, 구리 스테아레이트, 구리 글루코네이트, 황산구리암모늄, 구리 크로메이트, 구리 디티오네이트, 구리 플루오로실리케이트, 구리 타르트레이트, 요오드화구리, 질산구리, 구리 페놀 설포네이트, 구리 살리실레이트, 황산구리, 구리 글리세로포스페이트 또는 다른 구리 할라이드를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 유리 유효 은 이온을 갖는 용액을 형성하는 은 화합물의 예는 황산은, 산화은, 은 아세테이트, 질산은, 은 시트레이트, 염화은, 은 락테이트, 인산은, 은 스테아레이트, 은 티오시아네이트, 은 사카리네이트, 은 안트라닐레이트, 탄산은 또는 기타 은 할라이드를 포함하나, 이에 제한되지는 않는다. 상기 이온을 제공하는 용액 또는 이러한 용액과 혼합된 용액은 선택된 특정 이온에 대해 바람직한 용해도를 가질 수 있을 뿐만 아니라 레독스 전위가 원치 않는 수준으로 떨어지지 않으면서 유효량의 이온을 제공할 수 있다. 이하, 상기 용액을 배합하여 형성된 상처 세척제는 "하전된 상처 세척제", "하전된 유체", "이온적으로 하전된 유체" 또는 "하전된 화합물"로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 아연 이온을 형성하기 위해, $ZnCl_2$ 및 $NaClO_2$는 하전된 상처 세척제를 형성하기 위한 2개의 용액으로서 사용될 수 있다. 이 두 용액은 충전 영역에서 배합되어 유리 가용 이온 및 하나 이상의 레독스 전위 상승 성분을 갖는 하전된 화합물을 형성할 수 있다(예를 들어, $NaClO_2$는 $ZnCl_2$와 상호 작용하면서 레독스 전위를 증가시키는 아염소산염 이온의 공급원이다).

[0020] 일부 실시양태에서, 본 개시의 원리에 따르면, 이러한 상처 영역을 치료하기에 적합한 이온 풍부 또는 전자 풍부 화합물은 충전 영역에서 제1 유체 및 제2 유체를 배합함으로써 형성될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 환자의 피부를 세척하는 시스템은 유체 용기, 예컨대 정맥주사 백(intravenous bag) 또는 정맥주사 스탠드(intravenous stand)에 매달린 백을 포함할 수 있다. 유체 용기는 제1 유체 구획 및 제2 유체 구획을 포함하거나, 이 두 유체는 별개의 용기에 보유될 수 있다. 일부 실시양태에서, 염화아연($ZnCl_2$)과 같은 제1 유체는 제1 유체 구획에 유지되고, 아염소산염 이온의 공급원인 아염소산나트륨($NaClO_2$)과 같은 제2 유체는 제2 유체 구획에 유지된다. 환자의 피부를 세척하기 전에, 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부는 각각 제1 유체 구획 및 제2 유체 구획으로부터 유체 충전부로 방출된다. 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부는 유체 충전부에서 혼합 및/또는 상호 작용하여 하전된 화합물을 형성한다. 예를 들어, $ZnCl_2$의 일부는 $NaClO_2$의 일부와 상호 작용하여 유리 유효 아연 이온 및 하나 이상의 Eh 상승 성분을 갖는 하전된 아연 화합물을 형성한다(예를 들어, $NaClO_2$는 $ZnCl_2$와 반응하면 아염소산염 이온을 갖는 Eh 상승 성분처럼 작용한다). 하전된 화합물을 상처 영역에 제공함으로써, 유리 유효 아연 이온 및 하나 이상의 Eh 상승 성분이 상처 영역에서 Eh 수준의 저하를 방지함으로써 박테리아의 대사 및/또는 성장을 억제하여 상처 영역의 감염을 예방 및/또는 치료할 수 있는 것으로 나타났다.

[0021] 아염소산나트륨이 본 명세서에 언급되어 있지만, 이산화염소로 분해되는 것을 방지할 수 있는 옥시클로라이드와 같은 안정한 아염소산염의 공급원으로서의 다른 레독스 전위 증가 화합물이 본 발명에 의해 고려된다는 것을 이해해야 하며, 아염소산나트륨을 사용한 실시양태는 실시예로서 설명된다. $NaClO_2$(아염소산나트륨)의 이산화염소는 항균성이 있고 박테리아 오염의 소독 및 제어뿐만 아니라 금속 이온의 맛, 냄새 및 산화를 제어하는 데 사용되었다. 높은 수준의 이산화염소는 아미노산과 결합하여 잠재적인 돌연변이 유발성 화합물을 생성할 수 있기 때문에 아염소산나트륨을 이산화염소의 공급원이 아닌 레독스 전위 상승 화합물로 사용하는 것이 매우 중요하다. 이산화염소는 $NaClO_2$를 제공하는 성분의 중성 또는 염기성 pH를 유지함으로써 더 낮은 제어된 수준에서 이용 가능하여 아염소산나트륨의 분해가 방지된다. 또한, 중성 pH 또는 염기성 pH는 아염소산염 이온 안정성을 제공한다. 과산화수소와 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 추가 성분이 하전된 상처 세척제에 포함되어 이온을 안정화시키고, 분리된 용액(separate solutions) 및 하전된 상처 세척제의 pH를 제어할 수 있다.

[0022] 하전된 상처 세척제는 또한 클로르헥시딘 글루코네이트를 포함할 수 있는데, 이는 박테리아를 감소시키고 바이오필름 형성을 방지하기 위해 사용되는 방부제 또는 소독제이다. 클로르헥시딘 글루코네이트는 하전된 상처 세척제에 임의의 유효량으로 제공될 수 있다. 예를 들어, 클로르헥시딘 글루코네이트는 하전된 상처 세척제의 약 0.01 내지 2 부피%일 수 있다. 한 실시양태에서, 클로르헥시딘 글루코네이트는 하전된 상처 세척제의 약 0.05 부피%일 수 있다. 하전된 상처 세척제는 대안으로 또는 추가로 세틸피리디늄 클로라이드를 포함할 수 있는데, 이는 또한 조직 및 상처에서 박테리아 및 미생물을 사멸시키는 데 사용되는 방부제이다. 클로로헥시딘 글루코네이트 및/또는 세틸피리디늄 클로라이드는 하전된 상처 세척제를 형성하기 위해 배합하기 전 용액 중 하나 또는

둘 모두에 포함될 수 있거나, 하전된 상처 세척제에 첨가하기 위한 분리된 용액에 포함될 수 있다. 클로로헥시딘 글루코네이트 및/또는 세틸피리디늄 클로라이드의 첨가는 하전된 상처 세척제에 추가의 항균 특성을 제공하여, 특히 박테리아를 감소시키고 바이오필름 형성을 방지한다.

[0023] 또한, 하전된 상처 세척제는 하전된 상처 세척제를 형성하기 위해 배합하기 전 용액 중 하나 또는 둘 모두에 항생제, 항바이러스제, 항진균제, 다른 항미생물제 또는 이들의 조합을 추가로 포함하거나, 하전된 상처 세척제에 첨가하기 위한 분리된 용액에 항생제, 항바이러스제, 항진균제, 다른 항균제 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 하전된 상처 세척제는 하나 이상의 항생제, 항바이러스제, 항진균제, 다른 항균제 또는 이들의 조합을 포함한다. 항생제, 항바이러스제, 항진균제, 다른 항균제 또는 이들의 조합은 세척/치료될 상처, 수술 부위, 감염 또는 조직의 유형에 따라 선택할 수 있다. 하전된 상처 세척제는 또한 상처 치유를 촉진하기 위해 형질전환 성장 인자 베타(TGF-β) 단백질과 같은 단백질을 포함할 수 있다. TGF-β 첨가제는 TGF-β의 3개의 동형 단백질(isoform)(β1, β2, β3) 중 임의의 것 또는 이의 조합일 수 있다.

[0024] 상처 세척제의 형성 특성이 일시적일 수 있으므로, 상처 세척제를 형성하는 용액은 사용 시간까지 별개로 저장할 수 있다. 즉, 하전된 상처 세척제는 유리 가용 이온이 감소함에 따라 시간이 지나면서 전하를 잃을 수 있어서 상처 부위의 레독스 전위를 증가시킬 수 없을 수 있다(또는 레독스 전위의 저하를 억제할 수 없을 수 있다). 상기 용액은 중성, 산성 또는 염기성 pH에서 개별적으로 저장하고 사용시에 배합한다. 예를 들어, 중성 또는 염기성 pH에서 아염소산나트륨을 저장하면 이산화염소가 크게 분해되는 것을 막을 수 있다. 산성 pH에서 염화아연을 저장하면 아연 이온의 유용성을 보장할 수 있다. 또한, 산성 pH는 황 음이온을 산성 형태로 전환시켜 더 높은 Eh를 초래할 수 있다. 황화수소의 경우, 황화수소가 휘발성이기 때문에, 황화수소의 형성은 특히 Eh를 낮추는 데 도움이 되는 황화물 음이온에 의해 운반되는 전자를 제거하는 효과적인 수단으로 작용한다. 세 번째로, 산성 pH에서 과산화수소의 카탈라아제 분해가 억제될 수 있다. 산성 pH 및 클로라이드 이온의 존재는 조성물 중의 과산화수소가 저장시 열화되지 않도록 하여 그 효과를 유지시킨다.

[0025] 하전된 상처 세척제는 충전부에서 분리된 구획에 보유된 2개의 용액을 먼저 배합하여 하전된 화합물을 형성한 다음, 세척 슬리브, 에어로졸 세척기 또는 다른 적합한 세척기를 통해 분배함으로써 적용될 수 있다. 하전된 상처 세척제에 대한 분배 및 적용 시스템의 예는 미국 특허출원 제15/686,612호 및 미국 특허출원 제15/686,617호에 제공되며, 이는 전문이 본원에 참조로 포함된다.

[0026] 개시된 상처 세척제는 상처 또는 조직에서의 박테리아의 대사 및 성장을 감소시키고 또한 바이오필름의 형성을 감소시키거나 제거하기 위해 레독스 전위를 증가시키기 위해 다양한 유형의 수술 부위 및 감염에 사용할 수 있다. 상기 상처 세척제는 상처 유형, 수술 부위 또는 조직에 적합한 임의의 메커니즘을 통해 적용될 수 있다. 적합한 분배 메커니즘의 예는 미국 특허출원 제15/686,612호에 개시되어 있으며, 이는 전문이 본원에 포함된다. 예를 들어, 하전된 상처 세척제는 피부에 여드름 세척제로서 적용될 수 있고, 2개(또는 그 이상)의 용액이 사용 직전에 배합되어 하전된 상처 세척제를 형성한 다음 피부를 헹구고 세척함으로써 적용될 수 있도록 펌프가 있는 이중 챔버 용기를 포함한다. 여드름 세척제로서, 하전된 상처 세척제는 여드름을 감소시키고 여드름으로 인한 피부 및 피하 조직에서의 개방창의 감염을 예방하는 것을 도울 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 상처 세척제를 특정 폐 응용 분야, 예컨대 폐렴(더욱 특히 건강관리 관련 폐렴(healthcare-associated pneumonia, HCAP) 또는 병원에서 감염된 또는 병원 폐렴(nosocomial or hospital-acquired pneumonia, HAP) 또는 인공호흡기 관련 폐렴(ventilator-associated pneumonia, VAP)) 및 기관지염과 같은 기타 호흡기 감염에 사용할 수 있다. 하전된 상처 세척제를 분배하기 위한 에어로졸기는 네뷸라이저(nebulizer), 아토마이저(atomizer), 미스터(mister) 또는 다른 에어로졸 분배 장치일 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 다른 예에서, 방광 세척은 카테터 관련 요로 감염 (catheter associated urinary tract infections, CAUTI)을 포함하나 이에 제한되지 않는 요로 감염 또는 박테리아 군집화를 치료 및/또는 예방하기 위해 방광 및/또는 요도에 카테터(예를 들어, 유치 카테터(indwelling catheter) 또는 세척만을 위한 카테터)를 통해 하전된 상처 세척제를 분배하기 위해 사용할 수 있다.

[0027] 상처 세척 시스템은 세척기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 시스템은 세척 슬리브, 에어로졸 세척기 또는 다른 적합한 세척기를 포함할 수 있다. 하전된 화합물은 유체 충전부로부터 세척기로 전달될 수 있다. 이어서, 세척기를 사용하여 하전된 화합물을 상처 부위에 적용할 수 있다. 예를 들어, 세척기는 의료 전문가에 의해 하전된 화합물을 만성적으로 발생하는 상처, 수술 및/또는 수술후 창상, 부상 상처, 환자의 피부 상의 상처를 직접 포함하지 않는 부위, 환자의 피부 상의 다른 적합한 부위 또는 이들의 조합에 적용하는데 사용될 수 있다. 만성적으로 발생하는 상처는 당뇨병 궤양, 십이지장 궤양, 정맥 울혈 궤양, 습진에 의해 발병된 피부, 건선에 의해 발병된 피부, 만성 피부 감염, 다른 적합한 만성적으로 발생하는 상처 또는 이들의 조합을 포함할 수

있다. 일부 실시양태에서, 하전된 화합물은 비만성적으로 발생하는 상처, 예컨대 포이즌 아이비(poison ivy)와의 접촉에 의해 발병된 피부, 포이즌 오크(poison oak)와의 접촉에 의해 발병된 피부, 다른 피부 자극제에 의해 발병된 피부, 알러지 반응에 의해 발병된 피부, 또는 다른 비만성적으로 발생하는 상처 또는 이들의 조합에 적용할 수 있다.

[0028] 일부 실시양태에서, 상기 시스템은 하전된 화합물이 하전되지 않으면 환자의 피부 및/또는 상처 부위의 세척을 방지하도록 되어 있다. 예를 들어, 일정 시간이 지난 후, 하전된 화합물은 전하를 잃을 수 있으며, 하전된 화합물에서 유리 유효 아연 이온의 양이 감소할 수 있는데, 이는 하전된 화합물이 박테리아 또는 다른 병원체를 제거하거나 상처 부위에서 Eh의 저하를 방지하는데 효과적이지 않을 수 있다. 다른 실시양태에서, 하전된 유체는 전하를 상실한 후에도 상처 부위에 유지되어 항생제, 방부제, 비타민 또는 단백질을 상처에 추가로 제공한다. 적어도 하나의 실시양태에서, 상처 부위에 유체를 유지하는 것은 전하를 잃은 후에도 상처 부위의 Eh가 낮아지는 것을 계속 방지할 수 있다.

[0029] 일부 실시양태에서, 상기 시스템은 유체 충전부에 또는 그 근처에 배치된 밸브를 포함할 수 있다. 밸브는 수동 또는 자동으로 제어될 수 있고, 하전된 화합물의 세척기로의 흐름을 제어할 수 있다. 예를 들어, 상기 시스템을 작동시키는 의료 전문가는 밸브를 열어 하전된 화합물을 유체 충전부로부터 방출할 수 있다. 의료 전문가는 소정의 시간 후 및/또는 소정량의 하전된 화합물이 유체 충전부로부터 방출된 후 밸브를 폐쇄할 수 있다. 소정의 시간 및/또는 소정량의 하전된 화합물은 하전된 화합물이 전하를 잃기 전에 상처 부위 및/또는 환자의 피부에 세척기가 적용할 수 있는 하전된 화합물의 양에 대응할 수 있다.

[0030] 일부 실시양태에서, 상기 시스템은 타이머, 예컨대 스톱워치, 카운터, 시계 또는 다른 적절한 타이머를 포함할 수 있다. 타이머는 상기 시스템을 운영하는 의료 전문가가 쉽게 볼 수 있는 시스템의 일부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 타이머는 용기에 또는 용기 근처에, 세척기에 또는 세척기 근처에, 또는 시스템상의 다른 적절한 위치에 배치될 수 있다. 타이머는 하전된 화합물이 언제 전하를 잃었는지 또는 잃기 시작했는지를 결정하기 위해 조작자를 위한 시각적 가이드로서 작용할 수 있다. 의료 전문가는 타이머에 기초해 상처 부위 및/또는 환자의 피부의 세척을 중단할 수 있다. 일부 실시양태에서, 타이머는 카운트다운 시간을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하전된 화합물이 유체 충전부로부터 방출될 때 타이머가 시작될 수 있다. 타이머는 하전된 화합물이 상처 부위에서 Eh를 효과적으로 증가시키기에 충분한 유리 유효 아연 이온을 보유할 시간의 양으로 설정될 수 있다. 의료 전문가는 타이머가 0에 도달하면 상처 부위 및/또는 환자 피부의 세척을 중단할 수 있다. 다른 실시양태에서, 하전된 유체는 유체의 하전 여부에 관계없이 상처 부위에 항균, 항생제 또는 방부 효과를 지속적으로 부여하거나 상처 부위의 산화-환원 전위의 하강을 계속 방지하기 위해 상처 부위에 장기간 유지되어, 의료 전문가가 세척을 마친 후에도 감염 위험을 감소시킨다.

[0031] 도 1 및 2는 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 환자 상처 및/또는 피부 세척 시스템(100)을 도시한다. 상기 시스템은 용기(102), 세척기 또는 세척 슬리브(104) 및 저장소(106)를 포함한다. 일부 실시양태에서, 용기(102)는 정맥주사 백, 원통형 프로파일 또는 다른 적합한 프로파일의 캐니스터(canister) 또는 다른 적합한 용기를 포함한다. 용기(102)는 하나 이상의 유체를 수용하도록 되어 있다. 예를 들어, 용기(102)는 제 1 부분 또는 상부(108)를 포함한다. 상부(108)는 하나 이상의 유체를 수용하도록 되어 있는 개구 및/또는 포트를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 상부(108)는 유체를 수용하도록 되어 있는 복수의 개구 및/또는 포트를 포함한다.

[0032] 일부 실시양태에서, 용기(102)는 적어도 하나의 분배기(110)를 포함한다. 분배기(110)는 용기(102)의 내부에 배치되고 용기(102)를 분배기(110)의 제 1 측면에 배치된 제 1 구획(112) 및 분배기(110)의 제 1 측면 맞은 편의 분배기(110)의 제 2 측면에 배치된 제 2 구획(114)으로 분할하도록 되어 있다. 하나의 분배기(110)만이 본 명세서에 기술되어 있지만, 본 개시의 원리는 임의의 적절한 개수의 분배기가 있는 용기(102)에 적용된다. 또한, 본 개시의 원리는 본원에 기술된 것보다 추가의 또는 더 적은 구획이 있는 용기(102)에 적용된다. 분배기(110)는 제 1 구획(112) 내의 유체가 제 2 구획(114) 내의 유체와 혼합 및/또는 상호 작용하지 않도록 제 1 구획(112) 내의 유체를 제 2 구획(114) 내의 유체로부터 격리시키도록 되어 있다.

[0033] 일부 실시양태에서, 제 1 구획(112)은 제1 유체를 유지하도록 되어 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 용기(102)는 하나 이상의 유체를 수용하도록 되어 있는 하나 이상의 개구 및/또는 포트를 포함한다. 일부 실시양태에서, 제 1 개구 및/또는 포트는 제 1 구획(112)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제 1 개구 및/또는 포트는 제1 유체를 수용하고 제1 유체를 제 1 구획(112)으로 보내도록 되어 있다. 제 2 구획(114)은 제2 유체를 유지하도록 되어 있다. 예를 들어, 제 2 개구 및/또는 포트는 제 2 구획(114)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제 2 개구 및/또는 포트는 제2 유체를 수용하고 제2 유체를 제 2 구획(114)으로 보내도록 되어 있다.

[0034] 일부 실시양태에서, 제1 유체는 제2 유체와 다른 유체이다. 제1 유체는 제2 유체와 화학적으로 상호 작용하여 하전된 화합물을 형성할 수 있는 유체를 포함한다. 예를 들어, 제1 유체는 염화아연($ZnCl_2$)을 포함하고 제2 유체는 아염소산나트륨($NaClO_2$)을 포함한다. 제1 유체와 제2 유체는 상호 교환 가능하다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 제1 유체는 아염소산나트륨을 포함할 수 있고 제2 유체는 염화아연을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 제1 유체는 디클로로은($AgCl_2$)을 포함하고 제2 유체는 아염소산나트륨($NaClO_2$)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 제1 유체는 질산은($AgNO_3$)을 포함하고 제2 유체는 정상 식염수를 포함한다. 일부 실시양태에서, 제1 유체는 염화구리($CuCl_2$)를 포함하고 제2 유체는 아 염소산나트륨($NaClO_2$)을 포함한다. 추가로 또는 대안으로, 용기(102)는 하나 이상의 추가 유체 구획을 포함할 수 있다. 하나 이상의 추가 유체 구획은 하나 이상의 추가 유체를 보유하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 추가 유체는 항균성 유체(예를 들어, 세틸피리디늄 클로라이드, 클로르헥시딘 글루코네이트 또는 다른 방부제), 비타민 유체, 다른 적합한 유체 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 비타민 유체는 비타민 A 유체, 비타민 C 유체, 비타민 D 유체, 비타민 E 유체, 다른 적합한 비타민 유체 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 제1 유체 및/또는 제2 유체에는 하나 이상의 항생제, 하나 이상의 비타민 또는 이들의 조합이 주입될 수 있다.

[0035] 한 실시양태에서, 상처 세척제는 비타민 C 성분을 포함할 수 있다. 비타민 C는 임의의 형태의 비타민 C, 예컨대 아스코르브산, 미네랄 아스코르베이트와 같은 아스코르베이트, 플라보노이드, 또는 항산화 특성이 있는 이들의 혼합물 또는 변이체일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 비타민 C 성분은 항산화 특성 외에도 상처 치유 특성이 있을 수 있다. 일부 경우에, 비타민 C 성분은 항균 특성이 있을 수 있다. 비타민 C 성분은 충전 전 용액 중 하나 또는 둘 모두에 포함될 수 있거나, 하전된 세척제와 배합될 분리된 용액에 포함될 수 있다. 비타민 C 성분은 제공된 비타민 C 성분 및 용액의 유형에 따라 결정되는 임의의 유효 농도로 포함될 수 있다. 예를 들어, 비타민 C 성분은 약 1mM 내지 10mM, 약 2 내지 8mM, 또는 약 3 내지 7mM 농도의 이온적으로 하전된 아연 용액일 수 있다. 한 실시양태에서, 비타민 C 성분은 약 1mM의 상처 세척제이다. 다른 예에서, 이식편(graft) 치유를 위해, 비타민 C 성분은 약 3mg/ml의 상처 세척제에 포함될 수 있다. 또한, 일부 실시양태에서, 하전된 상처 세척제는 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 B_{1-6}, 비타민 B_{12} 및 기타 및 이들의 혼합물을 포함하는, 그러나 이에 제한되지 않는 다른 비타민을 포함할 수 있다. 예를 들어, 비타민 B는 상처 세척제에 있는 성분의 잠재적 숙주 조직 독성 및/또는 산화적 손상에 대한 예방 특성을 제공할 수 있다.

[0036] 한 실시양태에서, 하전된 상처 세척제는 감염 예방/대항, 숙주 거부 감소, 및 성장 촉진을 돕기 위해 피부 이식 적용에 사용될 수 있다. 이와 같이, 비타민 C 성분, 클로르헥시딘 글루코네이트/세틸피리디늄 클로라이드 및 임의로 항생제를 포함하는 이온적으로 하전된 아연 용액은, 예를 들어, 아연 이온, 비타민 C 성분, 방부제 및/또는 항생제의 유효량을 기준으로 매일 2회 피부 이식 부위에 스프레이되거나 분무(mist)될 수 있다.

[0037] 다른 실시양태에서, 하전된 상처 세척제는 화상 상처 적용시 항미생물 효과를 제공하여 피부 치유/재상피화(re-epithelialization)를 촉진하고 감염을 예방/감염에 대항하는 데 사용할 수 있다. 비타민 C 성분은 화상 부위에서의 통증 및 부기를 감소시키기 위한 항염증 효과뿐만 아니라 항산화 특성을 제공할 수 있다.

[0038] 또 다른 실시양태에서, 하전된 상처 세척제는 수술 준비를 위해 개방창을 세척하는데 사용될 수 있다. 개방창은 요오드, 클로르헥시딘, 알코올 및 H_2O_2와 같은 독성 세척제를 사용하여 준비할 수 없다. 하전된 상처 세척제는 개방창 부위에 적용되기 전에 용액을 배합하기 위해 균열되는 프리프스틱(prep-stick)을 통해 공급될 수 있다. 두 용액 사이의 분리기를 균열함으로써, 용액을 혼합하여 이온적으로 하전된 조성물을 형성할 수 있다. 하전된 상처 세척제는 유효량의 레독스 전위 증가 성분에 기초하여 수술 시간을 오래 견딜 수 있는 장기간의 항균 효과를 부여하여 피부 또는 주변 조직의 박테리아 재군집화를 억제할 수 있다.

[0039] 제2 유체에 대한 제1 유체의 비율은 생성된 하전된 화합물의 적용 및/또는 사용 및/또는 제1 유체 및 제2 유체의 다양한 특성에 따라 달라질 수 있으며/있거나 제어될 수 있어 바람직한 하전된 화합물은 제1 유체와 제2 유체 사이의 상호 작용에 기인한다. 이러한 비율 및/또는 특성은 본원에 참조로 포함된 미국 특허 제6,409,992호에 기재되어 있다.

[0040] 전술한 바와 같이, 제1 유체와 제2 유체가 서로 상호 작용할 때 제1 유체와 제2 유체가 하전된 화합물을 형성한다. 시스템(100)은 유체 충전부(118)를 포함한다. 유체 충전부(118)는 용기(102)의 하부(120)에 또는 그 근처에 배치된다. 제 2 부분 또는 하부(120)는 상부(108)로부터 용기(102)의 반대쪽에 배치된다.

[0041] 일부 실시양태에서, 하나 이상의 유체 전달부(122)가 하부(120)로부터 유체 충전부(118)로 연장된다. 예를

들어, 제1 유체 전달부(122A)는 하부(120)로부터 유체 충전부(118) 및 제2 유체 전달부(122B)로 연장된다. 제1 유체 전달부(122A)는 제 1 구획(112)과 연통하고 제2 유체 전달부(122B)는 제 2 구획(114)과 연통한다. 제 1 전달부 및 제 2 전달부(122A, 122B)가 본 명세서에 기술되어 있지만, 시스템 (100)은 용기(102)의 대응 구획과 연통하는 임의의 적절한 수의 전달부(122)를 포함할 수 있다.

[0042] 일부 실시양태에서, 제1 유체의 일부는 제 1 구획(112)으로부터 제1 유체 전달부(122A)를 통해 유체 충전부(118)로 전달되고, 제2 유체의 일부는 제 2 구획(114)으로부터 제2 유체 전달부(122B)를 통해 유체 충전부(118)로 전달된다. 예를 들어, 각각의 유체 전달부(122)는 도 2에 일반적으로 도시된 바와 같이 밸브(124)를 포함할 수 있다. 밸브(124)는 용기(102)로부터 유체 충전부(118) 내로 유체를 방출하도록 되어 있다. 예를 들어, 각각의 밸브(124)는 유체가 용기(102)로부터 유체 충전부(118)로 전달되도록 하기 위해 선택적으로 개방되는 차단 밸브를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 시스템(100)을 작동시키는 의료 전문가는 유체가 용기(102)로부터 유체 충전부(118)로 전달될 수 있도록 밸브(124)와 관련된 레버 또는 손잡이와 같은 제어 장치를 작동시킬 수 있다. 반대로, 의료 전문가는 유체가 용기(102)에서 유체 충전부(118)로 전달되는 것을 방지하도록 제어 장치를 작동시킬 수 있다.

[0043] 일부 실시양태에서, 유체는 유체에 작용하는 중력으로 인해 용기(102)로부터 유체 충전부(118)로 전달된다. 용기(102)는 유체 충전부(118) 위의 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 용기(102)는 정맥주사 스탠드 또는 다른 적절한 스탠드에 매달릴 수 있다. 일부 실시양태에서, 의료 전문가는 중력이 용기(102) 내의 유체에 작용하도록 하기 위해 유체 충전부(118) 위에 용기(102)를 유지할 수 있다.

[0044] 일부 실시양태에서, 일반적으로 도 2에 도시된 펌프(126)와 같은 펌프는 용기(102)로부터 유체 충전부(118)로 유체의 전달을 촉진할 수 있다. 예를 들어, 펌프(126)는 용기(102) 또는 시스템(100)의 다른 적절한 구성요소와 연통할 수 있다. 펌프(126)는 전류 및/또는 유체를 용기(102)로부터 유체 충전부(118)로 전달하는 것을 촉진하는 힘을 생성할 수 있다. 이 힘은 양압 형태일 수 있거나 진공 효과 또는 착유 효과를 생성할 수 있다.

[0045] 전술한 바와 같이, 제 1 구획(112)으로부터 전달된 제1 유체의 일부는 제 2 구획(114)으로부터의 제2 유체의 일부와 상호 작용하여 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부가 유체 충전부(118)에 있을 때 하전된 화합물을 형성한다. 일부 실시양태에서, 하전된 화합물은 유체 충전부(118)로부터 화합물 전달부(128)의 제 1 단부로부터 연장된 화합물 전달부(128)로 전달된다.

[0046] 일부 실시양태에서, 화합물 전달부(128)는 가요성 중합체 튜브 또는 호스, 주름진 튜브 또는 호스, 및/또는 다른 적합한 튜브 또는 호스를 포함한다. 화합물 전달부(128)는 지름 및 길이가 있는 대체로 원형 프로파일을 포함한다. 일부 실시양태에서, 지름 및 길이는 하전된 화합물이 미리 정해진 속도로 화합물 전달부(128)를 흐르게 할 수 있다. 예를 들어, 더 큰 지름은 더 작은 지름보다 하전된 화합물이 빠른 속도로 화합물 전달부(128)를 통해 흐르게 할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 더 긴 길이는 더 짧은 길이보다 하전된 화합물이 느린 속도로 화합물 전달부(128)를 통해 흐르게 할 수 있다.

[0047] 일부 실시양태에서, 일반적으로 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 제어부(130)는 유체 충전부(118) 또는 그 근처의 화합물 전달부(128) 상에 배치될 수 있다. 제어부(130)는 전술한 밸브(124)의 특징과 유사한 특징을 포함할 수 있다. 시스템(100)을 작동시키는 의료 전문가는 하전된 화합물이 유체 충전부(118)로부터 화합물 전달부(128)로 전달되도록 제어부를 작동시킬 수 있다.

[0048] 일부 실시양태에서, 하전된 화합물은 하전된 화합물에 작용하는 중력의 결과 및/또는 펌프(126)가 화합물 전달부(128)를 통해 하전된 화합물을 촉진하는 결과로서 화합물 전달부(128) 내로 끌어 당겨진다. 일부 실시양태에서, 화합물 전달부(128)의 제 2 단부는 세척 슬리브(104)에 연결, 커플링, 부착 및/또는 연통되도록 되어 있다.

[0049] 예를 들어, 세척 슬리브(104)는 세척 슬리브(104)의 상부(134) 근처에 배치된 제 1 구멍(aperture)(132)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 화합물 전달부(128)의 제 2 단부는 제 1 구멍(132) 내로 삽입되도록 되어 있다. 일부 실시양태에서, 제 1 구멍(132)은 화합물 전달부(128)의 제 2 단부를 수용하도록 되어 있는 포트를 포함할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 화합물 전달부(128)의 제 2 단부는 본원에 기술된 것과 다른 방식으로 제 1 구멍(132)과 연결, 커플링, 부착 및/또는 연통되도록 되어 있을 수 있다.

[0050] 전술한 바와 같이, 하전된 화합물은 유체 충전부(118)로부터 화합물 전달부(128)로 전달된다. 하전된 화합물은 화합물 전달부(128)의 제 2 단부에서 화합물 전달부(128)를 빠져나가 제 1 구멍(132)에서 세척 슬리브(104)로 들어간다. 일부 실시양태에서, 그리고 일반적으로 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 구멍(132)은 필터(136)를 포함할 수 있다. 필터(136)는 스크린 또는 다른 적합한 필터를 포함할 수 있고 하전된 화합물이 상처 부위 및/또

는 환자의 피부를 세척하기 전에 하전된 화합물로부터 미립자를 여과하도록 되어 있다.

[0051] 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 프로파일을 함유한다. 프로파일은 환자의 해부학적 구조의 일부에 대응하는 프로파일을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 프로파일은 환자의 발에 대응하는 프로파일을 포함할 수 있다. 세척 슬리브(104)는 일반적인 프로파일을 포함할 수 있어서, 프로파일은 다양한 환자를 수용할 수 있다. 일부 실시양태에서, 프로파일은 특정 환자와 일치하도록 되어 있을 수 있다. 예를 들어, 세척 슬리브(104)는 환자의 발에 대응하는 프로파일을 포함할 수 있다. 환자의 발을 측정 및/또는 검사할 수 있다. 세척 슬리브(104)는 환자의 발의 측정 및/또는 검사와 일치하도록 제조할 수 있다.

[0052] 일부 실시양태에서, 프로파일은 실린더와 같은 일반적인 프로파일을 포함할 수 있다. 일반적인 프로파일을 포함하는 프로파일의 세척 슬리브(104)는 환자의 해부학적 부분, 예컨대 팔 또는 다리 주위에 랩핑될 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 부착 부분(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 세척 슬리브(104)의 일부는 환자의 해부학적 구조의 대응하는 부분을 수용하도록 개방될 수 있다. 세척 슬리브(104)는 환자의 해부학적 구조의 대응 부분 주위에 세척 슬리브(104)를 폐쇄하도록 되어 있는 폐쇄 메커니즘을 포함할 수 있다. 폐쇄 메커니즘은 스트랩(strap), 테이프, 후크 앤 루프 패스너(hook-and-loop fastener) 또는 다른 적절한 폐쇄 메커니즘을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 환자의 해부학적 구조의 대응 부분 위로 미끄러져 움질일 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 도 1 및 2에 도시되어 있는 세척 슬리브(104)는 양말처럼 환자의 발로 미끄러져 움질일 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 조임 특징부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 세척 슬리브(104)는 환자에게 세척 슬리브(104)를 조이고/조이거나 압축하는 레이스(lace), 스트랩 또는 다른 특징부를 포함할 수 있다.

[0053] 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 하나 이상의 유체 실(seal)을 포함할 수 있다. 유체 실은 하전된 화합물과 같은 유체가 하나 이상의 개구에서 세척 슬리브(104)를 빠져나가는 것을 방지하기 위해 세척 슬리브(104)의 하나 이상의 개구에 배치될 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 상부(134) 주위에 배치된 유체 실을 포함할 수 있어서, 세척 슬리브(104)가 환자에 위치했을 때 유체 조임 실(fluid tight seal)이 상부(134)에 형성된다.

[0054] 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 하나 이상의 수동 또는 자동 펌프를 포함하는데, 이는 상기 슬리브로부터 공기를 제거하여 잠재적 공간을 줄일 수 있다. 이것은 소량의 유체를 사용하여 관심 있는 해부학적 구조를 감싸고 원하는 표면에 맞물리게 한다.

[0055] 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 환자의 하나 이상의 상처 부위를 덮는다. 비제한적인 예로서, 세척 슬리브(104)는 하나 이상의 당뇨병성 발 궤양을 덮도록 되어 있을 수 있다. 제한된 예만을 본원에 기술하였지만, 세척 슬리브(104)는 임의의 적합한 상처 영역 또는 환자 피부의 일부를 덮도록 되어 있을 수 있다. 하전된 화합물이 제 1 구멍(132)을 통해 세척 슬리브(104)로 들어감에 따라, 하전된 화합물은 하나 이상의 상처 부위로 향하게 된다. 하전된 화합물은 하나 이상의 상처 부위에서 더 높은 수준의 Eh를 촉진하기 위해 하나 이상의 상처 부위 및/또는 환자의 피부를 세척하여, 하나 이상의 상처 부위에서 혐기성 박테리아의 대사 및/또는 성장을 감소시킨다. 하나 이상의 상처 부위에서 박테리아의 대사 및/또는 성장을 감소시킴으로써, 하나 이상의 상처 부위에서의 감염이 예방 및/또는 치료될 수 있다. 군비화가 또한 감소할 수 있으며, 그에 따라 이 부위의 상처 치유 가능성이 증가된다.

[0056] 전술한 바와 같이, 하전된 화합물의 전하는 일정 기간 감소한다. 하전된 화합물의 전하가 전하 임계값 아래로 감소함에 따라, 하전된 화합물은 잔류 화합물로 전환된다. 잔류 화합물은 하나 이상의 상처 부위에서 더 높은 수준의 Eh를 촉진하기 위해 시간이 지남에 따라 효과적이지 않을 수 있다. 잔류 화합물이 하나 이상의 상처 영역을 세척하는 것을 방지하기 위해, 제어부(130)는 타이머를 포함할 수 있다. 타이머는 하전된 화합물이 언제 전하를 잃었는지 또는 잃기 시작했는지를 결정하기 위해 의료 전문가를 위한 시각적 가이드로서 작용할 수 있다. 의료 전문가는 타이머에 기초해 상처 부위 및/또는 환자의 피부의 세척을 중단할 수 있다. 일부 실시양태에서, 타이머는 카운트다운 시간을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하전된 화합물이 유체 충전부(118)로부터 방출될 때 타이머가 시작될 수 있다. 타이머는 하전된 화합물이 항균성 효능을 유지하거나 하나 이상의 상처 부위에서 효과적으로 Eh를 증가시키기에 충분한 유리 가용 이온을 보유할 시간의 양으로 설정될 수 있다. 의료 전문가는 타이머가 0에 도달하면 하나 이상의 상처 부위 및/또는 환자 피부의 세척을 중단할 수 있다. 본원에는 제한적인 예만 설명하였지만, 타이머에는 적절한 타이머가 포함될 수 있다.

[0057] 일부 실시양태에서, 잔류 화합물은 세척 슬리브(104)로부터 방출될 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척 슬리브(104)는 제 2 구멍(138)을 포함한다. 제 2 구멍(138)은 세척 슬리브(104)의 하부(140)에 배치될 수 있다. 하부

(140)는 상부(134) 맞은 편의 세척 슬리브(104) 상에 배치된다. 일부 실시양태에서, 밸브는 제 2 개구(138)에 또는 그 근처에 배치될 수 있다. 의료 전문가는 밸브를 작동시켜 세척 슬리브(104) 내에 진공 효과를 생성할 수 있다. 진공 효과는 잔류 화합물을 제 2 구멍(138) 쪽으로 끌어당기는 작용을 할 수 있다. 일부 실시양태에서, 잔류 화합물에 작용하는 중력은 잔류 화합물을 제 2 구멍(138) 쪽으로 끌어당기는 작용을 할 수 있다. 잔류 화합물은 제 2 구멍(138)을 통해 세척 슬리브(104)를 빠져나갈 수 있다. 일부 실시양태에서, 필터(142)가 제 2 구멍(138)에 또는 그 근처에 배치될 수 있다. 필터(142)는 필터(136)의 특징과 유사한 특징을 포함한다.

[0058] 일부 실시양태에서, 배출부(drain portion)(144)는 배출부(144)의 제 1 단부에서 제 2 구멍(138)에 연결, 커플링, 부착 또는 연통된다. 배출부(144)는 튜브 또는 호스를 포함할 수 있고 화합물 전달부(128)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 배출부(144)는 제 2 구멍(138)으로부터 배출부(144)의 제 1 단부로부터 배출부(144)의 제 2 단부까지 연장된다. 배출부(144)의 제 2 단부는 저장소(106)에 연결, 커플링, 부착 또는 연통될 수 있다.

[0059] 저장소(106)는 일반적으로 원통형 프로파일의 캐니스터를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 저장소(106)는 원통형 이외의 프로파일의 캐니스터, 백, 리셉터클(receptacle) 또는 다른 적합한 저장소를 포함할 수 있다. 저장소(106)는 배출부(144)를 통해 잔류 화합물을 수용하도록 되어 있다. 일부 실시양태에서, 저장소(106)는 복수의 세척 슬리브(104)로부터 잔류 화합물을 수용할 수 있다. 저장소(106) 내의 잔류 화합물은 잔류 화합물이 저장소(106)에 의해 수용된 후에 폐기될 수 있다.

[0060] 도 3은 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 대안적인 상처 및/또는 피부 세척 시스템(200)을 도시한다. 일부 실시양태에서, 의료 전문가는 환자 수술 동안의 수술 창상(수술 상처) 및/또는 수술 후의 상처(수술후 상처)를 세척할 수 있다. 의료 전문가는 상처의 수술 및/또는 수술후 감염을 예방 및/또는 치료하기 위해 하전된 화합물을 수술 및/또는 수술후 상처로 유도하여 상처에서 Eh를 증가시키도록 시스템(200)을 작동시킬 수 있다. 시스템(200)은 용기(202)를 포함하는 휴대용 또는 실질적 휴대용 세척 시스템을 포함할 수 있다. 용기(202)는 일반적으로 원통형 프로파일 또는 다른 적절한 프로파일을 포함할 수 있다. 용기(202)는 하나 이상의 유체를 수용하도록 되어 있으며 용기(102)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 일부 실시양태에서, 용기(202)는 분배기(204)를 포함한다. 분배기(204)는 분배기(110)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 분배기(204)는 분배기(204)의 제 1 측면에 배치된 제 1 구획(206) 및 분배기(204)의 제 2 측면에 배치된 제 2 구획(208)을 규정한다. 분배기(204)의 제 2 측면은 분배기(204)의 제 1 측면 맞은 편에 배치된다.

[0061] 제 1 구획(206)은 제 1 구획(112)의 특징과 유사한 특징을 포함하고 제 2 구획(208)은 제 2 구획(114)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 제 1 구획(206)은 제1 유체를 수용하고 유지하도록 되어 있다. 제1 유체는 도 1 및 2와 관련하여 전술한 제1 유체의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 제 2 구획(208)은 제2 유체를 수용하고 유지하도록 되어 있다. 제2 유체는 도 1 및 2와 관련하여 전술한 제2 유체의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 제 1 구획(206) 및 제 2 구획(208)만을 본원에 기술하였지만, 시스템(200)은 임의의 적절한 수의 구획을 포함할 수 있고 임의의 적절한 수의 유체를 수용하고 유지할 수 있다.

[0062] 시스템(200)은 하나 이상의 유체 전달부(210)를 포함한다. 예를 들어, 시스템(200)은 제 1 구획(206)에 배치된 제1 유체 전달부(210A) 및 제 2 구획(208)에 배치된 제2 유체 전달부(210B)를 포함한다. 제1 유체 전달부(210A)는 제1 유체의 일부가 제 1 구획(206) 밖으로 배출되도록 하고, 제2 유체 전달부(210B)는 제2 유체의 일부가 제 2 구획(208) 밖으로 배출되도록 되어 있다.

[0063] 일부 실시양태에서, 시스템(200)은 용기(202)의 상부에 또는 그 근처에 배치된 세척기(212)를 포함한다. 세척기(212)는 하전된 화합물을 수술 창상에 적용하도록 되어 있다. 예를 들어, 세척기(212)는 세척기(212)의 내부에 배치된 유체 충전부(214)를 포함한다. 유체 충전부(214)는 유체 충전부(118)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 유체 충전부(214)는 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부를 수용하도록 되어 있다. 유체 충전부(118)와 관련하여 전술한 바와 같이, 제1 유체의 일부와 제2 유체의 일부는 유체 충전부(214)에서 하전된 화합물을 형성하도록 상호 작용한다.

[0064] 일부 실시양태에서, 세척기(212)는 액추에이터(actuator)(216)를 포함한다. 액추에이터(216)는 트리거(trigger) 또는 다른 적절한 액추에이터를 포함할 수 있다. 의료 전문가가 액추에이터(216)를 작동시킬 때, 진공 및/또는 흡입 효과가 용기(202) 내에 생성된다. 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부는 진공 및/또는 흡입 효과에 응답하여 유체 충전부(214) 내로 흡인된다.

[0065] 세척기(212)는 화합물 어플리케이터(218)를 포함한다. 화합물 어플리케이터(218)는 액추에이터(216)에 의해 생성된 진공 및/또는 흡입 효과에 응답하여 하전된 화합물을 유체 충전부(214)로부터 방출함으로써 하전된 화합물

을 수술 창상에 적용하도록 되어 있다. 화합물 어플리케이터(218)는 선택적으로 조절 가능한 헤드(220)를 포함할 수 있다. 헤드(220)는 더 넓거나 더 좁은 화합물 적용 범위를 제공하도록 조절될 수 있다. 의료 전문가는 액추에이터(216)가 의료 전문가에 의해 작동될 때 하전된 화합물을 수술 창상에 적용하는 방향으로 세척기(212)를 조준함으로써 하전된 화합물을 수술 창상으로 인도할 수 있다.

[0066] 도 4는 일반적으로 본 개시의 원리에 따른 대안적인 상처 및/또는 피부 세척 시스템(300)을 도시한다. 의료 전문가는 상처의 수술 및/또는 수술 후 감염을 예방 및/또는 치료하기 위해 하전된 화합물을 수술 및/또는 수술 후 상처로 유도하여 상처에서 Eh를 증가시키도록 시스템(300)을 작동시킬 수 있다. 시스템(300)은 용기(302)를 포함하는 휴대용 또는 실질적 휴대용 세척 시스템을 포함할 수 있다. 용기(302)는 도 1 및 2와 관련하여 설명한 용기(102)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 시스템(300)은 유체 충전부(304)를 포함한다. 유체 충전부(304)는 도 1 및 2와 관련하여 설명한 유체 충전부(118)의 특징과 유사한 특징을 포함한다. 시스템은 화합물 전달부(306)를 포함한다. 화합물 전달부(306)는 도 1 및 2와 관련하여 설명한 화합물 전달부(128)의 특징과 유사한 특징을 포함한다.

[0067] 일부 실시양태에서, 시스템(300)은 세척기(308)를 포함한다. 세척기(308)는 도 3과 관련하여 설명한 세척기(212)의 특징과 유사한 특징을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 세척기(308)는 연속적으로 또는 실질적으로 연속적으로 세척하는 세척기를 포함한다. 예를 들어, 세척기(308)는 하전된 화합물을 수술 창상에 연속적으로 또는 실질적으로 연속적으로 적용하도록 되어 있는 동력식 및/또는 전동식 세척기를 포함할 수 있다. 의료 전문가는 세척기(308)와 관련된 액추에이터를 작동시킬 수 있다. 액추에이터가 작동되는 동안, 의료 전문가가 세척기(308)를 수술 상처 쪽으로 조준하고/하거나 향하게 하여 세척기(308)가 하전된 화합물을 수술 상처에 연속적으로 또는 실질적으로 연속적으로 적용할 수 있다.

[0068] 도 5는 본 개시의 원리에 따른 상처 및/또는 피부 세척 방법(500)을 일반적으로 나타내는 흐름도이다. (502)에서, 방법(500)은 제1 유체 및 제2 유체를 제공하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 제1 유체 및 제2 유체는 각각 제 1 구획 및 제 2 구획에 제공될 수 있다. (504)에서, 방법(500)은 제1 유체와 제2 유체 사이에 분배기를 제공하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 분배기는 제1 유체가 제2 유체와 상호 작용하지 않도록 제1 유체를 제2 유체로부터 분리하기 위해 제공될 수 있다.

[0069] (506)에서, 방법(500)은 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부를 방출하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 제1 유체의 일부 및 제2 유체의 일부는 유체 충전부, 예컨대 유체 충전부(118), 유체 충전부(214) 또는 유체 충전부(304)로 방출될 수 있다. (508)에서, 방법(500)은 하전된 화합물을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 제1 유체의 일부는 제2 유체의 일부와 상호 작용하여 하전된 화합물을 형성한다. (510)에서, 방법(500)은 상기 하전된 화합물을 전달하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 하전된 화합물은 세척 슬리브(104), 세척기(212) 또는 세척기(308)로 전달될 수 있다.

[0070] (512)에서, 방법(500)은 상기 화합물이 충전되는 동안 상처 부위를 세척하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 의료 전문가는 하전된 화합물이 충전되는 동안 하전된 화합물을 사용하여 하나 이상의 상처 부위, 하나 이상의 수술 및/또는 수술후 상처, 환자 피부의 일부 또는 이들의 조합을 세척한다. (514)에서, 방법(500)은 잔류 화합물을 수집한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 하전된 화합물의 전하가 전하 임계값 아래로 감소함에 따라, 하전된 화합물은 잔류 화합물이 된다. 잔류 화합물은 저장소(106)에 의해 수집될 수 있다. 일부 실시양태에서, 방법(500)은 (514)를 생략할 수 있다.

[0071] 본 발명은 하전된 이온 또는 전자(예를 들어, Zn^{2+}, Ag^{+}, Ag^{2+}, Cu^{2+} 등)를 포함하는 이온적으로 또는 전자적으로 하전된 용액 및 비타민 C 성분을 포함하는 하전된 상처 세척제에 관한 것이다. 하전된 상처 세척제는 클로르헥시딘 글루코네이트, 세틸피리디늄 클로라이드, 항생제 및/또는 이들의 조합을 추가로 포함할 수 있다. 하전된 이온 또는 전자는, 예를 들어, $ZnCl_2$ 및 $NaClO_2$와 같은 용액을 배합함으로써 제공될 수 있다. 하전된 상처 세척제는 상처 부위에서 레독스 전위를 증가시켜, 박테리아 증식을 감소시키고 관절 보철물, 탈장 메시, 외상 하드웨어, 척추 기구, 자극 장치, 제세동기, 맥박조정기, 유방 임플란트 등과 같은 이식된 비생물학적 재료 둘레의 상처, 수술 부위, 체액, 관절, 복막, 기관, 체강, 농양 및 조직의 감염을 예방/치료/대항한다. 위에서 언급한 바와 같이, 동물은 개방창과 수술로 인한 감염 위험이 유사하기 때문에 수의과 환경의 동물 체내 또는 동물체 표면뿐만 아니라 인체 내 또는 인체 표면의 수술 부위, 상처 또는 감염을 치료하는 데 하전된 상처 세척제를 사용할 수 있다.

[0072] 본원에 사용된 용어 "또는"은 배타적인 "또는"보다는 포괄적인 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리

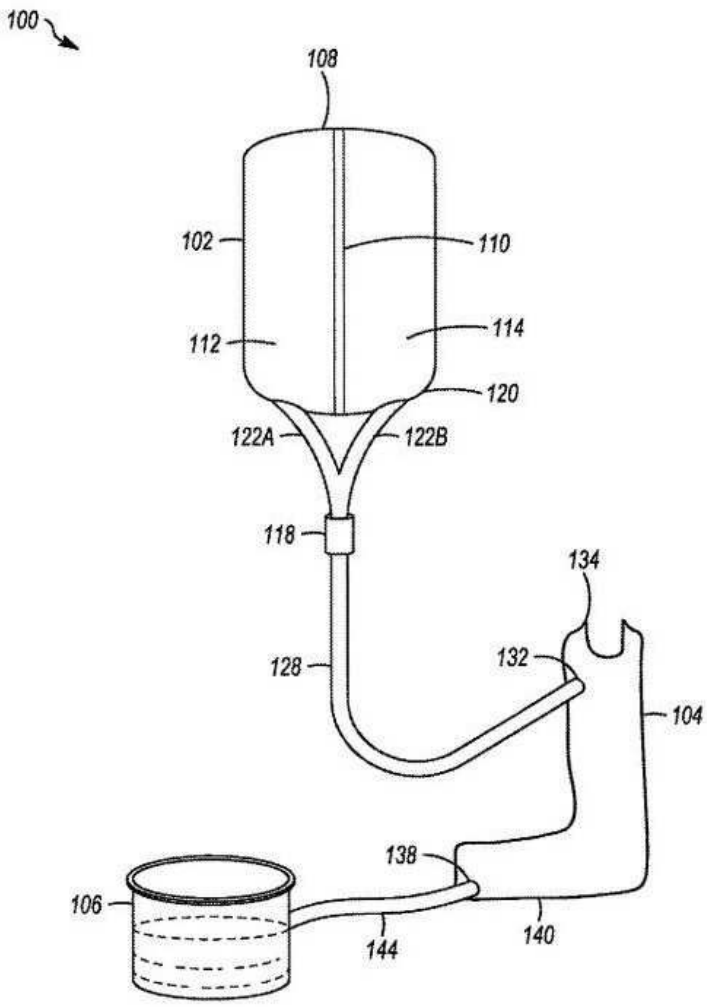
명시되거나 문맥상 명백하지 않은 한, "X는 A 또는 B를 포함한다"는 자연 포함 순열(the natural inclusive permutation) 중 임의의 것을 나타내는 것으로 의도된다. 즉, X가 A를 포함하거나; X가 B를 포함하거나; X가 A 및 B를 모두 포함하면, "X는 A 또는 B를 포함한다"는 전술한 임의의 예하에 만족한다. 또한, 본 출원 및 첨부된 청구범위에서 사용된 관사 "a" 및 "an"은 달리 명시되지 않거나 문맥상 단일 형태로 지시된 것이 명백하지 않은 한, "하나 이상"을 의미하는 것으로 일반적으로 해석해야 한다.

[0073] 또한, 설명의 단순화를 위해, 본 명세서의 도면 및 설명은 순서 또는 일련의 단계(steps or stages)를 포함할 수 있지만, 본원에 개시된 방법의 요소는 다양한 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 본원에 개시된 방법의 요소는 본원에 명시적으로 제시되고 설명되지 않은 다른 요소와 함께 발생할 수 있다. 또한, 본원에 기술된 방법의 모든 요소가 본 개시에 따른 방법을 구현하는 데 필요한 것은 아니다. 본원에서 측면, 특징 및 요소를 특정 조합으로 설명했지만, 각각의 측면, 특징 또는 요소를 독립적으로 또는 다른 측면, 특징 및 요소와 다양한 조합으로 또는 다른 측면, 특징 및 요소없이 사용할 수 있다.

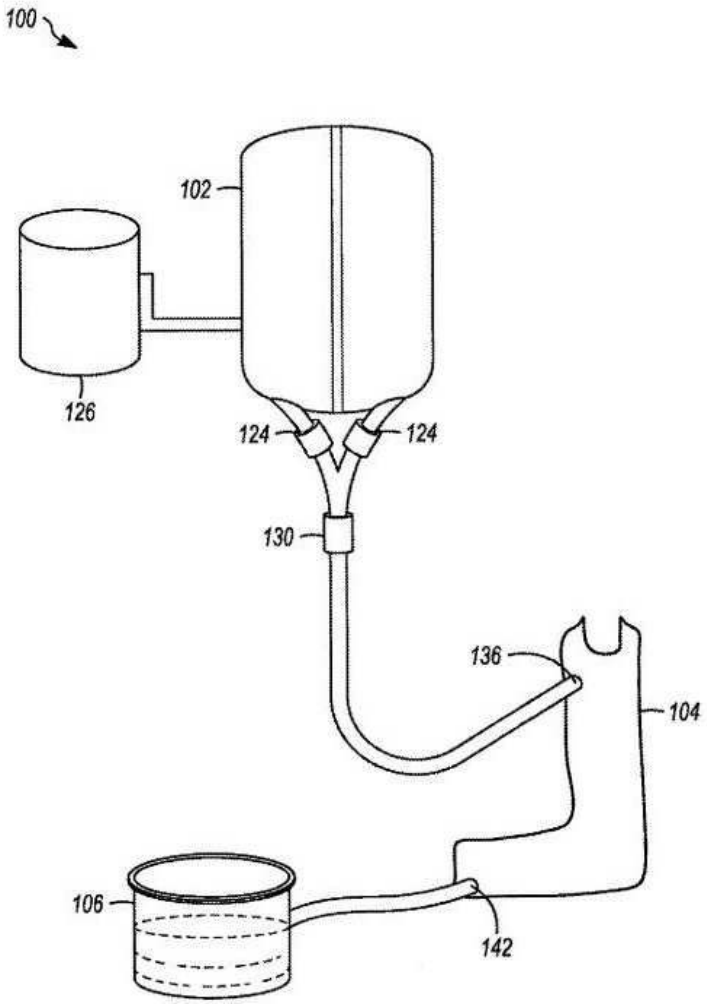
[0074] 본 개시를 특정 실시양태와 관련하여 설명하였지만, 본 개시는 개시된 실시 양태로 제한되지 않고, 반대로, 본 발명의 범위 내에 포함된 다양한 수정 및 등가의 구성을 포함하도록 의도된 것으로 이해해야 한다. 첨부된 청구범위는 법률에 의해 허용되는 모든 수정 및 등가 구조를 포함하도록 가장 넓은 해석에 적용되는 범위이다.

도면

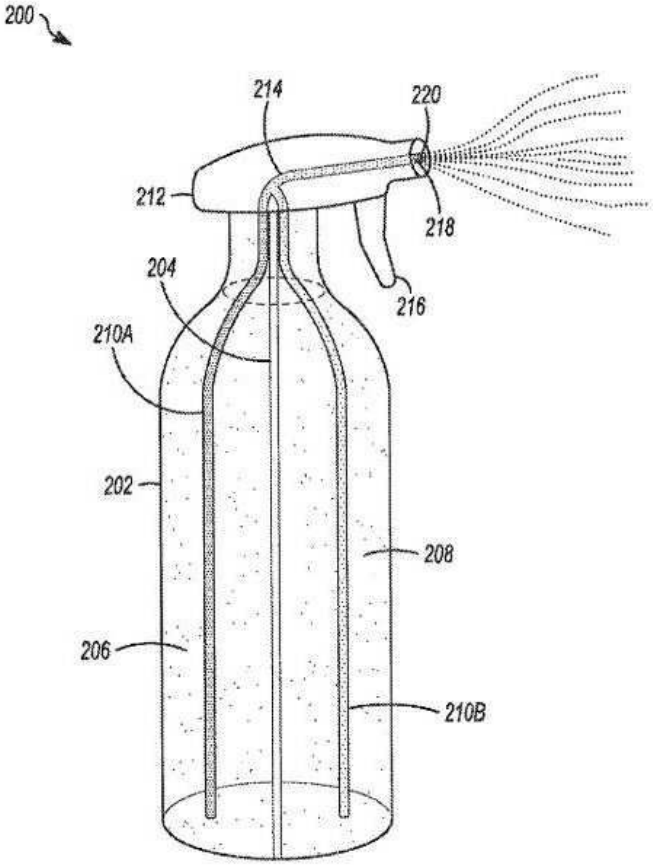
도면1



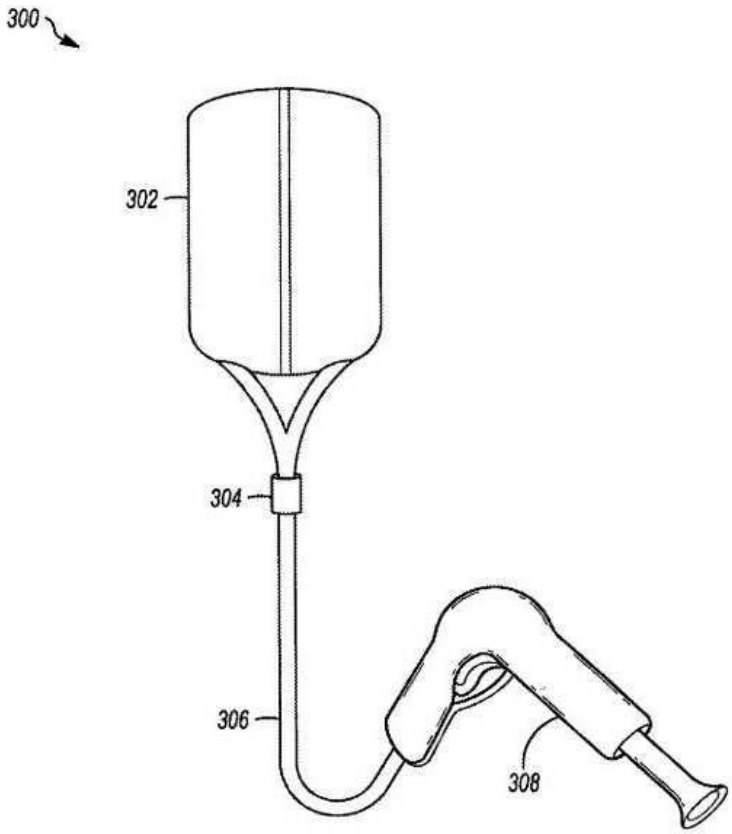
도면2



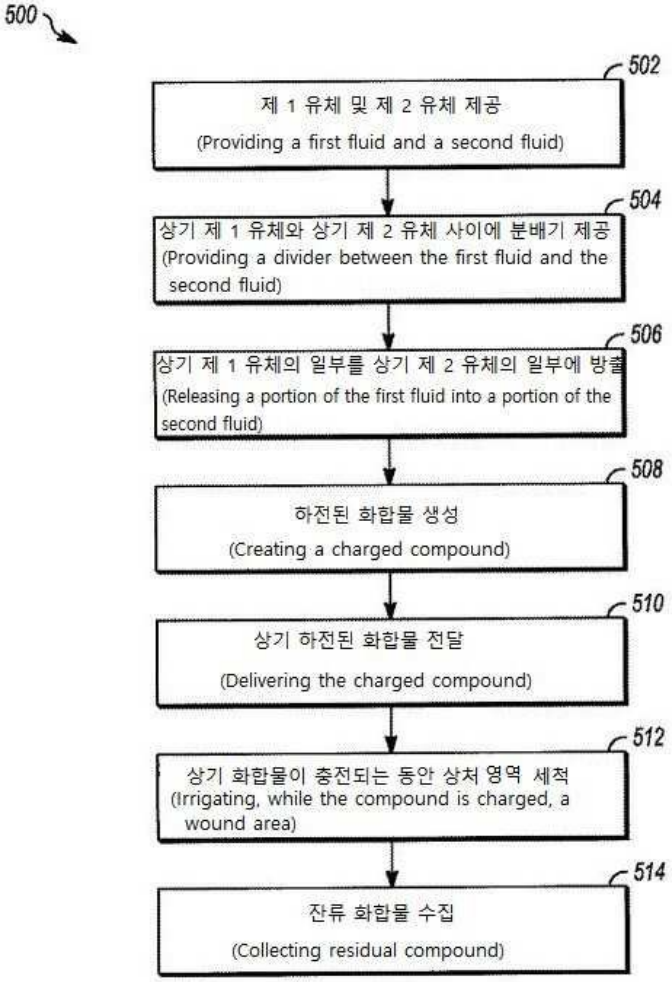
도면3



도면4



도면5


500
502
제 1 유체 및 제 2 유체 제공
(Providing a first fluid and a second fluid)
504
상기 제 1 유체와 상기 제 2 유체 사이에 분배기 제공
(Providing a divider between the first fluid and the second fluid)
506
상기 제 1 유체의 일부를 상기 제 2 유체의 일부에 방출
(Releasing a portion of the first fluid into a portion of the second fluid)
508
하전된 화합물 생성
(Creating a charged compound)
510
상기 하전된 화합물 전달
(Delivering the charged compound)
512
상기 화합물이 충전되는 동안 상처 영역 세척
(Irrigating, while the compound is charged, a wound area)
514
잔류 화합물 수집
(Collecting residual compound)