



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0091835
(43) 공개일자 2008년10월14일

(51) Int. Cl.

C02F 1/461 (2006.01) *B08B 3/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7021232

(22) 출원일자 2008년08월29일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년08월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/003443

국제출원일자 2007년02월08일

(87) 국제공개번호 WO 2007/095073

국제공개일자 2007년08월23일

(30) 우선권주장

11/655,415 2007년01월19일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

텐난트 컴파니

미국 미네소타주 55422 미네아폴리스 노쓰 리락
드라이브 701

(72) 발명자

필드, 브루스, 에프.

미국 55422 미네소타 골든 밸리 테오도르 위쓰 파
크웨이 501

그론룬드, 패트릭, 제이.

미국 54025 위스콘신 소머셋 브라베 드라이브 968

(74) 대리인

남상선

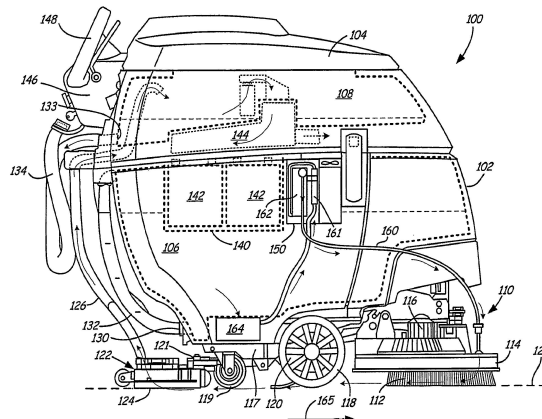
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 전기 화학적으로 활성화된 액체의 생성, 적용 및 중화 방법및 장치

(57) 요약

6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 가지는 세정액(14,106,502,602)을 수용하기 위한 방법과 장치(100,300,370,380,400,500,600)가 제공된다. 상기 액체는(14,70,106,502,602) 각각 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 가지는 양극액 액체와 음극액 액체(20,22,44,45,51,190,192)로 전환된다. 상기 양극액 액체와 음극액 액체(20,22,44,45,51,190,192)는 표면(125,302)에 가해지며, 상기 양극액 액체와 음극액 액체(20,22,44,45,51,190,192)는 예를 들어, 상기 표면(125,302)에서 조합된 상태로 되며 상기 양극액과 음극액 액체가 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화된다.

대표도 - 도10a



(30) 우선권주장

60/772,104	2006년02월10일	미국(US)
60/815,721	2006년06월22일	미국(US)
60/815,804	2006년06월22일	미국(US)
60/864,724	2006년11월07일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

- a) 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 단계와,
- b) 상기 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시키는 단계와,
- c) 상기 양극액과 음극액을 잔류 시간 동안 표면에 가하는 단계, 및
- d) 상기 잔류 시간 이후에 상기 양극액과 음극액 액체의 적어도 일부분을 상기 표면으로부터 회수하고 상기 양극액과 음극액을 공통의 회수 탱크 내에 놓는 단계를 포함하며,

상기 양극액과 음극액 액체가 상기 b) 단계에서 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는,

방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 양극액 액체는 2.5 내지 6 범위의 pH를 가지며,

상기 음극액 액체는 8 내지 12 범위의 pH를 가지는,

방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 양극액 액체는 +100 mV 내지 +1200 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지며,

상기 음극액 액체는 -150 mV 내지 -1000 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지는,

방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 양극액 액체는 +400 mV 내지 +700 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지며,

상기 음극액 액체는 -300 mV 내지 -700 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지는,

방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 c) 단계는 상기 b) 단계를 수행하는 5초 이내에 수행되는,

방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 c) 단계는 상기 b) 단계를 수행하는 3초 이내에 수행되는,

방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 양극액 액체와 음극액 액체의 pH와 산화 환원 전위는 전체 잔류 시간 동안 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위로 유지되는,

방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 잔류 시간은 0초보다 크고 5초 미만인,

방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 잔류 시간은 2 내지 3초 범위인,

방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 양극액과 음극액 액체는 상기 양극액과 음극액 액체가 상기 b) 단계에서 전환되는 30초의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는,

방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

e) 조합된 양극액 액체와 음극액 액체를 상기 c) 단계에서 상기 표면에 가하기 이전에 조합된 양극액 액체와 음극액 액체를 형성하도록 상기 양극액 액체를 상기 음극액 액체와 조합하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

e) 상기 표면 상에서, 조합된 양극액과 음극액 액체를 형성하도록 상기 양극액 액체를 상기 음극액 액체와 조합하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

e) 조합된 양극액과 음극액 액체를 형성하도록 상기 회수 탱크 내에서 상기 양극액 액체를 상기 음극액 액체와 조합하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 c) 단계는 상기 양극액과 음극액 액체를 상기 표면에 실질적으로 동시에 가하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

- a) 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 단계와,
- b) 상기 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시키는 단계, 및
- c) 상기 양극액과 음극액을 표면에 가하는 단계를 포함하며,

상기 양극액과 음극액 액체는 상기 표면에서 혼합 상태로 되며 상기 양극액과 음극액 액체가 상기 b) 단계에서 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는, 방법.

청구항 16

6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 소오스와,
 상기 수용된 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시키는 전기분해기와,
 상기 양극액과 음극액 액체를 상기 장치로부터 분배하도록 구성되는, 상기 전기분해기로부터의 유동로와,
 공통의 회수 탱크, 및
 상기 표면 상에서의 잔류 시간 이후에 상기 표면으로부터 상기 양극액과 음극액 액체의 적어도 일부분을 회수하여 상기 액체를 공통의 회수 탱크 내에 놓는 회수 장치를 포함하며,
 상기 양극액과 음극액 액체는 상기 양극액과 음극액 액체가 전기분해기에 의해 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는,
 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 회수 장치는 0초보다 크고 5초 미만의 범위 내의 상기 표면 상에서의 잔류 시간 이후에 상기 표면으로부터 상기 양극액과 음극액 액체의 적어도 일부분을 회수하도록 구성되며, 상기 양극액 액체와 음극액 액체의 pH와 산화 환원 전위는 전체 잔류 시간 동안 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위로 유지되는,
 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
 상기 잔류 시간은 5초 미만인,
 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,
 상기 유동로는 상기 양극액과 음극액 액체가 전기분해기에 의해 전환되는 5초의 시간 내에 상기 양극액 액체와 음극액 액체를 분배하도록 구성되는,
 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서,
상기 양극액 액체는 2.5 내지 6 범위의 pH를 가지며,
상기 음극액 액체는 8 내지 12 범위의 pH를 가지는,
장치.

청구항 21

제 16 항에 있어서,
상기 양극액 액체는 +100 mV 내지 +1200 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지며,
상기 음극액 액체는 -150 mV 내지 -1000 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지는,
장치.

청구항 22

제 16 항에 있어서,
상기 양극액 액체는 +400 mV 내지 +700 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지며,
상기 음극액 액체는 -300 mV 내지 -700 mV 범위의 산화 환원 전위를 가지는,
장치.

청구항 23

제 16 항에 있어서,
상기 유동로는 조합된 양극액과 음극액 액체를 형성하도록 상기 양극액 액체를 상기 음극액 액체와 조합하고 상기 조합된 양극액과 음극액 액체를 상기 표면에 분배하도록 구성되는,
장치.

청구항 24

제 16 항에 있어서,
상기 유동로는 상기 양극액 액체와 음극액 액체를 별도로 분배하도록 구성되며 상기 장치는 조합된 양극액 액체와 음극액 액체를 형성하도록 상기 양극액 액체를 상기 음극액 액체와 상기 표면에서 조합하는 세정 장치를 더 포함하는,
장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 세정 및/또는 살균 시스템에 관한 것이며, 특히 세정 및/또는 살균 특징을 갖는 작동액을 생성하는 시스템에 관한 것이나, 이에 한정되지 않는다.

배경기술

<2> 오늘날, 표면 및 다른 기관과 같은 주택지, 공장, 상가, 병원, 음식 가공 설비, 및 식당 설비를 세정하거나 소독하고, 음식품 또는 다른 물품과 같은 다양한 품목을 세정하거나 소독하기 위해 아주 다양한 시스템들이 사용되고 있다.

<3> 공장과 상가 건물의 바닥들을 세정하기 위해 예를 들어, 단단한 바닥 표면 세정기가 폭넓게 사용되고 있다. 이들 세정기는 세정기의 뒤에서 작업하는 작동자에 의해 제어되는 소형 모델로부터 세정기에 올라탄 작업자에 의

해 제어되는 대형 모델까지 그 크기가 다양하다. 일반적으로 그러한 기계는 적합하게 작동 제어되는 바퀴달린 차량이다. 이들 기계의 몸체는 동력 및 구동 부품, 세정액을 유지하기 위한 용액 탱크, 및 닦여진 바닥으로부터 회수되는 오염된 용액을 유지하기 위한 회수 탱크를 포함한다. 하나 또는 그 이상의 세탁술과 관련 구동 부품을 포함하는 세탁 헤드(scrub head)가 차량에 부착되며 차량의 뒤편 아래 또는 정면에 놓일 수 있다. 용액 분배 시스템은 용액 탱크로부터 세탁술 근처의 바닥으로 세정액을 분배한다.

- <4> 연질 세정 기계는 트럭에 연결된 세정 원드(cleaning wand)를 갖춘 트럭 장착 시스템으로 실시되거나 작업자에 의해 취급되는 소형 이동식 기계로서 실시될 수 있다. 트럭은 세정액 용액 탱크, 폐수 회수 탱크 및 강력한 흡착기를 운반한다.
- <5> 경질 및 연질 바닥 세정 시스템에 사용되는 통상적인 세정액은 물과 화학적 세제를 포함한다. 세제는 통상적으로, 용매, 세척 강화제, 및 계면활성제를 포함한다. 이들 세제들이 오물때와 유분과 같은 다양한 상이한 오염 종류에 대한 세탁 효율을 증가시키지만, 이들 세제는 또한 세척 표면에 원하지 않는 잔류물을 남겨 놓는 경향이 있다. 그러한 잔류물은 표면의 외관에 악영향을 주며 표면을 재오염시키며, 세제에 따라 건강 또는 환경에 잠재적으로 악영향을 끼칠 수 있다. 다른 종류의 표면과 물품을 세정하기 위한 시스템에도 유사한 단점들이 적용될 수 있다.
- <6> 바람직한 세정 및/또는 소독 특징들을 유지하면서, 세정 후에 표면에 남아 있는 잔류물을 감소 및/또는 통상적인 세제의 용도를 감소시키기 위한 개선된 세정 시스템이 요구된다.

발명의 상세한 설명

- <7> 본 발명의 실시예는 a) 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 단계와, b) 상기 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시키는 단계와, c) 상기 양극액과 음극액을 잔류 시간 동안 표면에 가하는 단계, 및 d) 상기 잔류 시간 이후에 상기 양극액과 음극액 액체의 적어도 일부분을 상기 표면으로부터 회수하고 상기 양극액과 음극액을 공통의 회수 탱크 내에 놓는 단계를 포함하며, 상기 양극액과 음극액 액체가 상기 b) 단계에서 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는 방법에 관한 것이다.
- <8> 본 발명의 다른 실시예는 a) 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 단계와, b) 상기 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시키는 단계, 및 c) 상기 양극액과 음극액을 표면에 가하는 단계를 포함하며, 상기 양극액과 음극액 액체는 상기 표면에서 혼합 상태로 되며 상기 양극액과 음극액 액체가 상기 b) 단계에서 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화되는 방법에 관한 것이다.
- <9> 본 발명의 또 다른 실시예는 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위(ORP)를 갖는 액체를 수용하는 소오스를 포함하는 장치에 관한 것이다. 전기분해기는 상기 수용된 액체를 6 내지 8 범위를 벗어나는 pH와 ± 50 mV 범위를 벗어나는 산화 환원 전위를 각각 갖는 양극액 액체와 음극액 액체로 전환시킨다. 상기 전기분해기로부터의 유동로는 상기 양극액과 음극액 액체를 상기 장치로부터 분배하도록 구성된다. 회수 장치는 상기 표면 상에서의 잔류 시간 이후에 상기 표면으로부터 상기 양극액과 음극액 액체의 적어도 일부분을 회수하여 상기 액체를 공통의 회수 탱크 내에 놓으며, 상기 양극액과 음극액 액체는 상기 양극액과 음극액 액체가 전기분해기에 의해 전환되는 1분의 시간 내에 6 내지 8 범위의 pH와 ± 50 mV 범위의 산화 환원 전위로 실질적으로 중화된다.

실시예

- <33> 본 발명의 일 실시예에서, 세정 또는 소독 중에 종래에 사용된 계면활성제/세제를 실질적으로 및/또는 완전하게 제거하기 위한 유일한 또는 주된 세정액으로서 살포액, 전기화학적으로 활성화된(EA) 양극액(anolyte liquid) 및/또는 음극액(catholyte liquid)을 사용하며, 그리고 살포액 및 전기화학적으로 활성화된 양극액 및/또는 음극액 모두를 사용하는 방법 및 장치가 제공된다.
- <34> 1. 통상적인 세정액에 사용된 계면활성제
- <35> 통상적인 세정액은 일반적으로 물과 화학적 계면활성제를 포함한다. 본 발명에 사용된 바와 같이, 용어 "계면

활성제"는 표면 또는 경계면에서 흡착을 촉진시킬뿐만 아니라 임의의 농도와 온도에서 과상화를 촉진시키는 양극성 화합물을 지칭한다. 화학적으로 조성된 계면활성제는 특별한 분자 구조로 결합된다. 분자는 적어도 두 개의 성분으로 이루어지는데, 그 중 하나는 수용성(친수성)이고 다른 하나는 불용성(소수성)이다. 오일에서, 상기 성분들은 각각 친유성과 소수성 성분들이다. 상기 두 성분들은 계면활성제에 대한 바람직한 특성을 달성하기 위해 균형을 이룬다.

<36> 예를 들어 이동식 경질 바닥 클리너와 같은 기계식 세정기를 포함하는 세정 장치의 경우에, 계면활성제를 포함하는 하나의 장점은 세정에 사용될 액체에 기포로 효과적으로 공기를 주입하고, 그 발포성 세정액을 경질 바닥 표면에 가하고, 발포성 세정액을 세탁솔로 작업하고, 오염 용액의 회수 이전에 세정액을 실질적으로 탈기할 수 있다는 점이다. 작업시, 발포성 세정액의 탈기는 솔과의 접촉을 통해서 신속히 달성된다. 그 결과, 상당히 적은 양의 기포만이 회수 탱크로 이송된다.

<37> 계면활성제에는 기본적으로 4가지 종류가 있다. 예를 들어, (1) 수용성 환경 하에서 음전하 이온(음이온)과 양전하 이온(양이온)으로 분해되고 음이온이 표면 활성 특성을 갖는 캐리어가 되는 음이온 계면활성제, (2) 또한 음이온과 양이온으로 분해되고 양이온이 표면 활성 특성을 갖는 캐리어가 되는 양이온 계면활성제, (3) 수용성 환경 하에서 이온으로 분해되지 않는 표면 활성 물질인 비이온 계면활성제, 및 (4) 수용성 환경 하에서 존재할 때 동일한 계면활성제 분자 내에 양전하와 음전하를 포함하고 수용성 환경의 pH값과 같은 조건 및 조성에 따라 양이온 특성 또는 음이온 특성을 가질 수 있는 양성이온 계면활성제로 나누어진다.

<38> 일반적으로, 세정을 위한 계면활성제의 두 가지 주된 기능은 (1) 습윤 성질을 갖도록 물의 표면 장력을 감소시켜 표면으로부터 오염물을 분리시키는 기능과, (2) 오염 미립자와 염료를 분산시키는 기능이다. 효과적인 세정 능력을 갖는 계면활성제와 세제를 제조하는데 고려해야 할 변수들은 다수이다. 일반적으로, 중요한 변수는 시간, 온도, 공기 주입 또는 탈기 시스템, 농도, 오염물 및 기계식 처리법이다.

<39> 2. EA 액체와 살포

<40> 경질 및/또는 연질 바닥과 같은 표면을 세정하기 위해 전기화학적으로 활성화된(EA) 물과 다른 EA 액체가 화학적 계면활성제 계열의 액체 대신에, 또는 그 계면활성제에 추가되어 종래의 세정 시스템에 사용되어왔다. 이후의 설명에서 주된 세정액의 예로서 EA "물"을 사용한다. 그러나, 다른 적합한 EA 액체 또는 용액이 다른 실시예에서 사용될 수 있다.

<41> 본 발명에서 사용되는 바와 같이, 용어 "전기화학적으로 활성화된 액체" 또는 "EA 액체"는 예를 들어, 비평형 상태 하에서 실질적인 전압 전위 또는 전류 형태의 전기 화학적 에너지에 노출된 이후에 형성되는 각각의 반응 종, 및/또는 준안정(활성화된) 이온 및 자유 라디칼을 포함하는 향상된 반응성을 갖는 물을 의미한다. 용어 "활성화된"은 예를 들어, 시간 주기 동안에 열역학적으로 비평형 상태에 노출된 이후에 얻어지는 과잉의 내부 전위 에너지를 갖는 전기화학적 또는 전기물리학적 상태 또는 조건을 의미한다. 준안정 상태 이온과 자유 라디칼은 준안정 상태에서부터 열역학적 평형 상태로 점차적인 전이를 겪음으로써 제때에 이완된다.

<42> 본 발명에서 사용되는 바와 같이, 용어 "전기화학적 활성화"는 예를 들어, 비평형 전하 이동 상태 하에서 전극 표면에 가까운 특정 전하의 영역에 분해된 물질의 액체 함유 이온 및 분자들에 전기화학적으로 노출되는 동안에 준안정 상태에 있는 물질들이 생성되는 과정을 지칭한다.

<43> EA 물의 제조의 경우에, EA 물을 형성하는데 사용되는 초기 액체 소오스는 예를 들어, (1) 공동으로 이용가능한 정상적인 미처리 수도물 또는 다른 물과, 하나 또는 그 이상의 전해액이 첨가된 순수한 물, (3) 화학적으로 처리된 수도물, 및 (4) 적합한 농도의 전해액을 함유하는 다른 수용액을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 하나 또는 그 이상의 전해액이 0 보다 크고 리터 당 0.1 물을 초과하지 않는 전해액 농도를 얻기 위해 순수한 물(또는 다른 수용액)에 첨가된다. 다른 실시예에서, 전해액의 농도는 0보다 크고 리터 당 1.0 물을 초과하지 않는다. 이러한 범위 내외의 다른 농도도 다른 실시예에서 사용될 수 있다. 적합한 전해액의 예로는 염화물 염, 질화물 염, 탄산염 또는 물(또는 전기화학적으로 활성화되는 다른 액체)에 녹을 수 있는 어떤 다른 염을 포함한다. 염화물 염은 예를 들어, (순수한 NaCl과 같은)염화 나트륨, 염화 칼륨, 염화 마그네슘, 염화 칼슘 등을 포함한다. 용어 "전해액"은 물에 용해될 때 두 개 또는 그 이상의 이온으로 분해되는 어떤 물질 또는 용해시 전류를 유도하는 어떤 물질을 의미한다.

<44> EA 물은 비-EA 물에 비교할 때 향상된 세정력과 위생 능력을 가진다. EA 물은 또한 분자 수 및 전자 수에서 정상적인 또는 미처리된 물과 다르다.

<45> 세정되거나 세정 공정에 사용될 표면 또는 물품으로 분배되는 세정액을 생성하기 위해 EA 물(또는 살포될 다른

액체)에 미세한 기포를 추가하는데 살포 장치가 사용될 수 있다. 액체는 예를 들어, 액체가 양극액과 음극액으로 전기화학적으로 활성화되기 이전 또는 이후에 살포될 수 있다. 그 결과적인 세정액은 바닥 표면의 효과적인 습윤을 촉진시킨다. 산소와 같은 반응성 가스가 사용되면, 산소 기포로 인해 액체의 표면 장력을 감소시킴으로써 액체의 습윤 특성을 더욱 개선하며 액체의 세정 및/또는 위생 특성을 더욱 개선하는 반응성을 가질 수 있다.

<46> 세정에 사용되기 위해 처리될 액체가 예를 들어, 기계적 및/또는 전기적 방법에 의해 전기화학적으로 활성화되기 이전에 살포되면, 살포에 의해 생성되는 증가된 산소 수치에 의해 개선된 세정 또는 위생 능력을 위한 과 산화된 EA 액체를 생성하기 위한 전기화학적 활성화 공정에 도움을 줄 수 있다. 과 산화된 EA 물은 높은 수치의 산소를 함유하고 다양한 불안정 이온과 반응성 자유 라디칼의 존재로 인해 전기화학적으로 활성화된다. 그 최종적인 결과는 향상된 세정 및/또는 위생 성능을 갖는 전기화학적으로 활성화된 발포제, 기포제(froth) 또는 반응성 가스이다.

<47> 3. EA 액체를 제조하기 위한 함수 발생기

<48> 도 1은 EA 액체를 생성하는데 사용될 수 있는 함수 발생기(10: 반응기)의 예를 도시한다. 용어 "수화 발생기"와 "반응기"는 본 발명에서 서로 호환될 수 있는 용어이다. 수화 발생기(10)는 액체 소오스(14)로부터 공급 라인(16,17,18)을 통해 공급수(또는 세정에 사용하기 위해 처리될 다른 액체)를 수용하는 하나 또는 그 이상의 전기화학적 활성화(EA) 셀(12)을 포함한다. 액체 소오스(14)는 탱크 또는 다른 용액 저장조를 포함할 수 있거나 외부 소오스로부터 액체를 수용하기 위한 다른 입구나 피팅을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 공급수는 리터 당 1.0 몰보다 크지 않은 염을 함유하는 정상적인 수도물과 같은 수용성 조성물을 포함한다. 다른 실시예에서, 수용성 조성물은 리터 당 0.1 몰보다 크지 않은 염을 함유한다. 리터 당 1.0 몰보다 큰 염을 함유하는 수용성 조성물도 다른 실시예에서 사용될 수 있다.

<49> 용어, 정상적인 "수도물"은 공공 사업소, 저장조, 우물 등으로부터 가정용 또는 상업용 용도로 공동으로 사용가능한 어떠한 물을 의미한다. 정상적인 수도물은 통상적으로, 리터 당 0.1 몰 미만의 농도로 염분을 함유한다. 이온 함량을 무시할 수 있는 물이나 탈이온수는 덜 선호되는데, 그 이유는 이온이 물의 전기화학적 활성화에 도움을 주기 때문이다. 전술한 바와 같이, 정상적인 수도물 이외의 또는 정상적인 수도물에 추가되는 액체 조성물은 세정 및/또는 위생의 용도로 처리될 수 있으며 향상된 세정 및/또는 위생 능력을 위해 전기화학적으로 활성화될 수 있다.

<50> 각각의 EA 셀(12)은 적어도 부분적으로 사용하는 전기분해에 의해 공급수를 전기화학적으로 활성화하여 산성 양극액 조성물(20)과 염기성 음극액 조성물(22) 형태로 EA 물을 생성한다. 용어 "산성 양극액", "EA 양극액", "EA 산화수" 및 "양극액 조성물"은 상세한 설명에서 호환적으로 사용된다. 유사하게, "염기성 음극액", "EA 음극액", "EA 환원수" 및 "음극액 조성물"은 상세한 설명에서 호환적으로 사용된다.

<51> 일 실시예에서, 각각의 셀(12)은 양이온 또는 음이온 교환막과 같은 이온 교환막(27)에 의해 분리되는 하나 또는 그 이상의 양극 챔버(24)와 하나 또는 그 이상의 음극 챔버(26)(단지 하나만 도시)를 가진다. 하나 또는 그 이상의 양극(30)과 음극(32)(각각의 전극 중 하나만 도시)은 각각의 양극 챔버(24)와 각각의 음극 챔버(26) 내에 각각 배열된다. 양극(30)과 음극(32)은 티타늄 또는 백금과 같은 귀금속으로 코팅된 티타늄과 같은 임의의 적합한 재료, 또는 임의의 다른 적합한 전극 재료로 제조될 수 있다. 전극과 각각의 챔버는 임의의 적합한 형상과 구성을 가질 수 있다. 전극은 예를 들어, 평탄 전극, 동축 전극, 로드 또는 이들의 조합일 수 있다. 각각의 전극은 예를 들어, 팍 막힌 구성이나 금속 메쉬와 같은 하나 또는 그 이상의 구성을 가질 수 있다. 또한, 다중 셀(12)이 다른 셀과 예를 들어, 직렬 또는 병렬로 결합될 수 있다.

<52> 전극(30,32)은 통상적인 전력 공급원(도시 않음)의 대향 단자에 전기 접속된다. 이온 교환막(27)이 전극(30,32)들 사이에 위치된다. 전력 공급원은 일정한 DC 출력 전압, 펄스형 또는 이와는 다른 변조형 DC 출력 전압, 또는 펄스형 또는 다른 변조형 AC 출력 전압을 양극 및 음극에 공급할 수 있다. 전력 공급원은 임의의 적합한 출력 전압치, 전류치, 듀티 사이클 또는 파형을 가질 수 있다.

<53> 예를 들어, 일 실시예에서 전력 공급원은 공급된 전압을 상대적으로 안정한 상태로 판에 인가한다. 전력 공급원은 전압 및 전류 출력을 제어하기 위해 펄스-폭 변조(PWM) 제어법을 사용하는 DC/AC 컨버터를 포함한다. DC/AC 컨버터는 최대 약 120 내지 150 와트의 전력에 대해 15 V와 같은 5 V 내지 25 V 범위의 소정 전압을 양극과 음극에 발생시키기 위해 대략 15 kHz 펄스를 사용한다. 듀티 사이클은 소정의 전압과 전류 출력에 의존한다. 예를 들어, DC/AC 컨버터의 듀티 사이클은 90%일 수 있다. 이후에 더 상세히 설명하는 바와 같이, 전력 공급원은 바람직하다면, 하나의 극성에서 5초 동안 상대적으로 안정한 전압과 대향 극성에서 5초 동안 상대적으로 안

정한 전압 사이에서 교류하도록 구성될 수 있다.

- <54> 펄스형 또는 비펄스형일 수 있고 다른 전압과 전력 범위를 가질 수 있는 다른 형태의 전력 공급원도 사용될 수 있다. 변수들은 경우에 따라 다르다.
- <55> 공급수는 액체 소오스(14)로부터 양극 공급 라인 또는 매니폴드(17)와 음극 공급 라인 또는 매니폴드(18)로 분기될 수 있는 공급수 공급 라인(16)을 경유하여 양극 챔버(24) 및 음극 챔버(26)로 공급된다. 양극 공급 라인(17)은 공급수를 각각의 양극 챔버(24)로 공급하며, 음극 공급 라인(18)은 공급수를 각각의 음극 챔버로 공급한다.
- <56> 양이온 교환막의 경우에, 약 5 볼트 내지 약 25 볼트 범위와 같은 양극(30)과 음극(32)을 통한 DC 전압의 인가 시 양극 챔버(24) 내에 본래 존재하는 양이온은 음극(32) 쪽으로 이온 교환막(27)을 통과하여 이동하는 반면에, 양극 챔버(24) 내의 음이온은 양극(30) 쪽으로 이동한다. 유사하게, 음극 챔버(26) 내에 존재하는 양이온은 음극(32) 쪽으로 이동한다. 그러나, 음극 챔버(26) 내에 존재하는 음이온은 양이온 교환막을 통과하지 못하므로 음극 챔버(26) 내에 한정되게 된다.
- <57> 또한, 양극(30)과 접촉하는 물 분자는 양극 챔버(24) 내에서 산소(O_2)와 수소 이온(H^+)으로 전기화학적으로 산화되는 반면에, 음극(32)과 접촉하는 물 분자는 음극 챔버(26) 내에서 수소 가스(H_2)와 수산화 이온(OH^-)으로 전기화학적으로 환원된다. 양극 챔버(24) 내의 수소 이온들은 양이온 교환막(27)을 통과하여 수소 이온이 수소 가스로 환원되는 음극 챔버(26)의 내측으로 이동할 수 있는 반면에, 양극 챔버(24) 내의 산소 가스는 공급수를 산화시켜 양극액(20)을 형성한다. 게다가, 정상적인 수도물은 통상적으로 염화나트륨 및/또는 다른 염화물을 포함하기 때문에, 양극(30)은 존재하는 염화물들을 산화시켜 염소 가스를 형성한다. 그 결과, 상당한 양의 염소가 생성되며 양극액 조성물(20)의 pH가 시간이 지남에 따라 급격히 산성화된다.
- <58> 유지하고 있는 바와 같이, 음극(32)과 접촉하는 물 분자는 수소 가스와 수산화 이온(OH^-)으로 전기화학적으로 환원되는 반면에, 양극 챔버(24) 내의 양이온은 전압 전위가 인가될 때 양이온 교환막(27)을 통과하여 음극(32)으로 이동한다. 이들 양이온은 음극(32)에서 생성된 수산화 이온과 이온 결합하는데 이용될 수 있는 반면에, 수소 가스는 통상적으로 표면으로 기포가 되어 솟아올라 화살표 34로 나타낸 바와 같이 음극 챔버(26)를 탈출한다. 그 결과, 상당한 양의 수산화 이온이 음극 챔버(26) 내에 시간이 지남에 따라 축적되어 양이온과 반응함으로써 염기성 수산화물을 형성한다. 또한, 수산화물은 음극 챔버(26) 내에 갇히게 되는데, 이는 양이온 교환막이 음전하를 띤 수산화 이온이 양이온 교환막을 통과하는 것을 허용하지 않기 때문이다. 그 결과, 상당한 양의 수산화물이 음극 챔버(26) 내에 생성되어 음극액 조성물(22)의 pH가 시간이 지남에 따라 급격히 알칼성으로 되게 된다.
- <59> 수소 가스(34)가 음극 챔버(26)로부터 용이하게 이탈 가능하기 때문에, 수화 발생기(10)의 전기화학적 반응은 결코 평형 상태에 도달하지 못한다. 그 결과, 수화 발생기(10) 내의 전기 분해 공정 중의 비 평형 상태는 양극 챔버(24)와 음극 챔버(26) 내의 준안정 이온과 라디칼의 형성 및 반응성 종의 농축화를 가능하게 한다.
- <60> 전기화학적 활성화 공정은 통상적으로, 공급수의 (구조적, 에너지적 및 촉매적 특성을 포함한) 물리화학적 특성의 변경을 초래하는 [양극(30)에서] 전자 방출 또는 [음극(32)에서] 전자 결합에 의해 발생한다. 공급수(양극액 또는 음극액)는 전기장 세기가 매우 높은 수치에 도달하는 전극 표면의 최인접 영역에서 활성화된다고 여겨진다. 이러한 영역은 전기 이중층(EDL)으로 지칭된다.
- <61> 이와는 달리, 탈이온수와 리터 당 0.1 몰의 염화나트륨과 같이 리터 당 0.1 몰의 염을 함유하는 수용성 조성물이 양극 챔버(24) 및 음극 챔버(26)의 내측으로 유입될 수 있다. 염화 나트륨은 양전하 나트륨 이온(Na^+)과 음전하 염소 이온(Cl^-)으로 완전히 용해된다. 나트륨과 염소 이온들은 물 분자에 의해 수화(水和)된다. 물속의 양전하 나트륨 이온은 음극(32) 쪽으로 이동되는 반면에 음전하 염소 이온은 양극(30) 쪽으로 이동된다.
- <62> 물은 양극(30)에서 산소 가스와 수소 이온으로 산화되며 음극(32)에서 수산화 이온과 수소 가스로 환원된다. 그러므로 음극(32)의 표면 상에 또는 가까이에 위치된 나트륨 이온들은 수산화나트륨을 형성하도록 음전하 수산화 이온들과 이온 결합할 수 있게 된다. 그 결과, 음극 챔버(26)는 pH를 상승시키게 되는 수산화물과 물을 포함하며, 물은 시간이 지남에 따라 급격히 알칼리화 된다.
- <63> 유사하게, 양극 챔버(24) 내에 존재하는 염화물 이온들은 염소 가스로 전기화학적으로 산화된다. 양극 챔버

(32) 내에 존재하는 수소 이온 또는 다른 양이온은 양이온 교환막(27)을 통해 이동된다. 그 결과, 양극 챔버(24)는 시간이 지남에 따라 pH를 감소시키는 산소 가스와 염소를 포함하게 된다.

<64> 전술한 바와 같이, 수소 가스는 수용성 조성물로부터 쉽게 이탈하기 때문에, 전기화학적 반응은 평형 상태에 도달하지 못한다. 그 결과, 수화 발생기(10) 내의 전기분해 공정의 비평형 상태는 양극 챔버(24)와 음극 챔버(26) 내에서 준안정 이온과 라디칼의 형성 및 반응성 종의 농축화를 가능하게 하도록 계속된다.

<65> 다른 실시예에서, 하나 또는 두 개 모두의 전극(30,32)은 은으로 코팅될 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 은으로 코팅되거나 은 내에 함침된 추가의 전극이 챔버(12)에 추가될 수 있다. 은은 사용 중에 천천히 용해됨으로써, 은 나노 이온과 같은 은 이온을 양극액 및/또는 음극액 내에 방출한다. 은 이온은 생성된 EA 액체의 위생 특성의 개선에 도움을 준다.

<66> 4. 이온 교환막

<67> 전술한 바와 같이, 이온 교환막(27)은 양이온 교환막 또는 음이온 교환막을 포함할 수 있다. 양이온 교환막의 경우에 양이온 교환막은 예를 들어, 하나의 퍼플루오로이오노머(perfluoroionomer) 수지로부터 유도되는 단층막의 형태일 수 있다. 이와는 달리, 양이온 교환막(27)은 예를 들어, 동일하거나 두 개의 상이한 퍼플루오로이오노머 수지로부터 유도되는 이층 막의 형태일 수 있다. 다수의 층을 갖는 다른 재료들도 사용될 수 있다. 또한, 상기 막들은 일반적으로, 충분한 기계적 강도를 제공하기 위하여 예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)로 형성된 다공성 구조물이나 몸체로 보강될 수 있다.

<68> 양이온 교환막은 폴리머 골격 구조에 공유결합되는 예를 들어, 음이온 교환족($-SO_3^-$ 또는 $-COO^-$)를 포함한다. 작용 중에, 이온 염은 물 속에서 양이온과 음이온으로 분해된다. 양이온은 양이온 교환막의 상대 이온으로서 지칭되는 반면에, 음이온은 공동 이온으로서 지칭된다.

<69> 전기화학적 셀 내에 존재하는 전기 전위 구배 하에서, 물 분자와 결합하는 Na^+ 와 H^+ 이온은 이온 교환막을 통해 음전하를 띤 음극 쪽으로 이동되며 공동 이온(Cl^- 과 OH^-)은 양전하를 띤 양극 쪽으로 이동된다.

<70> 양이온 교환막이 선택적으로 Na^+ , 다른 양이온 및 물분자를 이동시키나 Cl^- 및 OH^- 이온들의 확산은 억제하지만, 일부 수산기 음이온들은 여전히 양이온 교환막을 통해 이동할 수 있다. 주요 수집 결과는 양극 챔버(24) 내의 Cl^- 이온과 음극 챔버(26) 내의 Na^+ (및 좀더 적은 범위의 H^+)이온의 부화, 및 양극액(20)으로부터 음극액(22)으로의 Cl^- 음이온과 양극액(20)으로부터 음극액(22)으로의 OH^- 음이온의 극히 낮은 확산이다. 일 실시예에서, 수산기 이온의 이동을 제한 또는 방지하기 위해서 음극액(22)과 접촉하는 퍼플루오로설폰 산 막의 측면은 퍼플루오로카보하일릭 산 폴리머(perfluorocarboxylic acid polymer) 층에 의해 피복될 수 있다.

<71> 양이온 교환막 내의 결합된 이온들의 전하는 H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , 등과 같은 형태의 상대 이온의 등가 전하에 의해 균형을 이룬다. 양이온 교환막은 통상적으로 충분히 함수 되었을 때 작용한다. 폴리머가 물 속에 놓일 때, 폴리머는 팽창하며 유연해져서 전압 전위의 작용 하에서 또는 확산에 의해서 이온이 자유롭게 이동할 수 있게 한다. 그 결과, 양이온 교환막은 전기장 내에서 이온 도체(ion conductor)처럼 거동하여 높은 선택도로 양이온을 통과시킬 수 있다고 여겨진다.

<72> 또한, 강력한 산성 수지인 수소($R-SO_3H$) 및 나트륨($R-SO_3Na$) 형태는 대부분 용해되며 교환가능한 Na^+ 와 H^+ 는 전체 pH 범위에서 교환에 쉽게 이용될 수 있다. 따라서, 교환 능력과 그에 따른 공정 효율은 pH에 의존하지 않는다. 그러나, 약한 카르복실 산인 수소($R-SO_3H$) 및 나트륨($R-SO_3Na$) 형태의 용해는 높게 수행되지 않으며 매우 pH에 의존적이다. 결과적으로, 약한 카르복실 산의 교환 능력은 그러한 막이 사용될 때의 공정 효율만큼 pH에 높게 의존적이다.

<73> 양이온 교환막의 작용은 (1) 막을 통한 양이온의 이온 전도를 또는 전체 이동 능력, (2) 이온 전류 밀도, (3) 인가된 총 전류에 대한 특정 이온에 의해 이송된 이온 이동 수 또는 전류, (4) 골격 구조 폴리머의 분자량, (5) 막의 다공도, (6) 설폰 산 족의 1 물을 함유하는 그램 단위의 건조 폴리머 양 또는 등가량, (7) 폴리머 수지의 단위 부피 또는 단위 중량 당 교환에 사용될 수 있는 설폰 산 족의 화학 당량의 전체 수 또는 이온 교환 능력, (8) 폴리머에 의해 흡수된 물의 비율 또는 수화 비율, 및/또는 (9) 물 이송 능력에 의존한다.

- <74> 합수 발생기(10)에 사용될 수 있는 적합한 양이온 교환막의 예는 미국 소재의 듀폰에 의해 제조되는 나피온(Nafion) 막, 일본 소재의 아사히 글라스 코포레이션에 의해 제조되는 프레미온(Flemion) 막, 일본 소재의 아사히 케미칼 인더스트리즈 코포레이션에 의해 제조되는 아시플렉스(Aciplex) 막, 및 미국 소재의 다우 케미칼에 의해 제조되는 다우 막이 포함된다. 적합한 합수 발생기의 예는 한국 경기도 고양시 주엽동 소재의 엠코 테크 코포레이션 엘티디로부터 이용가능하며, JP2000 ALKABLE LX에서 발견할 수 있는 엠코 테크 "JP102" 셀가 포함된다. 이러한 특정 셀는 27 볼트의 DC 전압, 약 10 내지 약 5.0 범위의 pH, 62 mm × 109 mm × 0.5 mm의 셀 크기, 및 5 개의 전극판을 가진다. 다수의 상이한 설명서를 가질 수 있는 다른 형태의 합수 발생기도 사용될 수 있다.
- <75> 5. 제조된 EA 물의 특징
- <76> 합수 발생기(10) 내에서 전기화학적 활성화에 의해 세정 및/또는 위생에 사용될 수 있는 EA 물을 생성한다. EA 물은 양극 챔버(24) 및 음극 챔버(26)에서의 각각의 출력에 의해 산성 양극액(20)과 염기성 음극액(22)의 형태로 제조된다.
- <77> A. 양극액
- <78> 양극액(20)은 사실상 산성이며 예를 들어, 활성 염소(Cl_2) 형태의 매우 강력한 산화제를 포함한다. 일 실시예에서, 양극액(20)은 약 2.0 내지 약 4.0 pH를 가지나, 다른 실시예에서 약 2.5 내지 6 범위와 같은 상기 범위 이외의 pH를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 양극액(20)은 약 +600 mmV 내지 약 +1200 mmV 범위의 산화-환원 전위(ORP)를 가지나, 예를 들어 +100 mmV 내지 +1200 mmV, +400 mmV 내지 + 900 mmV, 또는 +400 mmV 내지 700 mmV 범위와 같은 다른 범위를 가질 수 있다. 다른 실시예에서 다른 pH값, 산화-환원 전위 및 염소 농도도 가질 수 있다. 산화-환원 반응의 세기는 산화-환원 전위(ORP) 값을 특징으로 하는 수용성 용액 내에서의 전자 활성화도에 의존한다. ORP 값이 높을수록 산성 매체가 많아지며 그 산성 매체의 분자를 더 많이 산화시킬 수 있다. ORP 값이 낮을수록 환원 능력과 항산화 능력이 높아진다. 양극 근처에 물을 전기화학적으로 노출시킨 결과로서, 산화-환원 전위가 증가하며 산화제 특성을 필요로 한다.
- <79> 양극액(20)은 소독 또는 살균을 필요로 하는 곳에 사용될 수 있다. 양극액(20)은 박테리아를 죽이는데 사용될 수 있는데, 그 이유는 미생물, 바이러스, 세균 및 다른 생물체가 번성하고 그러한 환경과 미생물로부터 전자를 받아들이는 환경을 전술한 범위의 산화-환원 전위를 갖는 물이 변화시키기 때문이다. 그 결과, 상기 환경과 미생물은 산화된다. 그러므로, EA 양극수는 하나 또는 그 이상의 실시예에서 표면 클리너의 작동 중에 소독 및 살균제로서 사용될 수 있다. 그러나, 부식 전위를 갖는 표면에서의 사용에는 주의가 필요하다.
- <80> 양극액(20)은 물의 전기화학적 활성화 중에 양극(30)에서 생성된 많은 반응성 자유 라디칼 분자들과 준안정 이온들도 포함한다. 이들 분자들은 O_3 , O_2 , H_2O_2 , Cl_2 , ClO_2 , HClO , HCl , HClO_3 , O_2 , H_2O_2 , O_3 , H^+ , H_3O^+ , OH^- , ClO^- , $\text{HO}^\cdot$, $\text{H}_2\text{O}^\cdot$, $\text{O}_2^\cdot$, $\text{O}^\cdot$, $\text{ClO}^\cdot$, 및 $\text{Cl}^\cdot$ 자유 라디칼과 다른 여기 분자들을 포함한다.
- <81> 염소 분자는 차아염소산과 OCl^- 이온인 다른 이온을 형성하도록 반응할 수도 있다. 이들 OCl^- 이온은 더욱 산화되어 염소산 이온(ClO_3^-)과 과염소산 이온(HClO_4^-)이 된다. 이산화 염소도 염화 나트륨과 염화수소 산의 산화에 의해 얻어 질 수 있다. 게다가, 다수의 다른 pH-의존 반응으로 아주 다양한 매우 준안정 및/또는 반응성 분자, 이온 및 자유 라디칼을 포함하는 염소가 생성된다. 위생 특성 이외에도, 약 산성 양극액(20) 내의 염소 이온들은 세정될 표면 상의 침적물에 있는 금속 산화물과 반응할 수 있어서 이러한 침적물의 제거에 도움이 된다.
- <82> B. 음극액
- <83> 음극 근처에 물을 전기화학적으로 노출한 결과로, 산화-환원 전위가 감소되며, 항산화 특성을 필요로 한다. 음극액(22)은 강 염기성이며 음극액 용액의 pH는 하나 또는 그 이상의 실시예에서 약 8 내지 12, 또는 9 내지 12 범위이다. 그러나, 음극액은 다른 실시예들에서 이러한 범위 이외의 pH 값들을 가질 수 있다. 일 실시예에서, 음극액(22)은 약 -600 mmV 내지 약 -1000 mmV 범위의 ORP를 가지거나, 상기 ORP는 -150 mmV 내지 -1000mmV, -150 mmV 내지 -700 mmV, 또는 -300 mmV 내지 -700 mmV와 같은 다른 범위일 수 있다. 음극액(22)은 중금속의 응집, 응고, 세척 및 추출을 위해 사용될 수 있다. 또한, 음극액(22)은 (요오드를 사용하는 대신에)상처 부위를 소독하고 물의 pH 값을 증가시킬 필요가 있는 곳에 사용될 수 있다. 음극액(22)은 또한 반응성 과산화 수소(H_2O_2), 나트륨 및 다른 수산화물, 준안정 이온, 및/또는 자유 라디칼을 포함할 수 있다.

- <84> 물 분자 송이(cluster)는 통상적으로 예를 들어, 이온 주위의 송이 당 12 내지 14 개의 분자로 뭉쳐져 있다. 이는 때때로 "표면 장력"으로 알려져 있다. 정상적인 수도물은 일군의 이십면체 물 송이를 포함한다. 이들 커다란 물 덩이는 너무나 커서 상이한 유기질 및 무기질 재료와 생물체를 쉽게 통과하지 못하며, 이는 시간 및 에너지 소모적인 공정일 수 있다. 보다 작은 송이로 의 큰 송이의 열화는 실제 적용에 있어서 물을 더욱 더 활성화적이고 유용하게 만든다. 함수 발생기가 물을 전기화학적으로 활성화할 때, 수소와 산소 간의 수소의 공유 결합이 깨져 H₂O 송이가 송이 당 5 내지 6 개의 분자와 같이, 송이 당 10 개 분자 이하로 감소된다. 그러므로, 그 결과적인 EA 물은 보다 많은 수의 소형 송이를 갖는 물 송이 분포를 가진다. 그러므로, EA 물은 훨씬 더 습해져서 더욱 큰 습윤 능력, 더욱 큰 투과성, 및 더욱 큰 용해성을 가진다. EA 물이 보다 더 습해져서 통상적인 물보다 훨씬 큰 습윤 능력을 갖기 때문에, 비-EA 물보다 (예를 들어) 6 내지 10 배 더 빠르게 수화될 수 있으며 표면으로부터 파편들을 들어올리고 분리시키기 위한 이송 기구로 작용하여 비-EA 물보다 훨씬 더 용이하게 세정될 수 있게 한다.
- <85> 특히, 염기성 음극액 조성물 형태의 EA 물은 양이온, 음이온, 비이온 및 양성 계면활성제와 유사한 능력을 가진다. 음극액(22)은 유사 계면활성제 효과를 갖는데, 그 이유는 음극액(22)이 높은 pH를 가지며 전기화학적 활성화 이후에 아주 많은 양의 음 이온과 결합되기 때문이다. 일 실시예에서, 음극액(22)은 예를 들어, 약 10 내지 약 12 범위의 9 또는 그 이상의 pH를 가지지만, 다른 실시예에서는 그러한 범위 이외의 다른 pH를 가질 수 있다. 물 분자 송이들은 통상적으로 용액 내에 있을 때 이온을 감싼다. 전기화학적 활성화 중에, 전자와 이온들은 대략 물 분자 송이 내에서 격렬하게 이동하며 물 분자 송이들이 매우 작아질 때까지 서로 충돌한다. 결과적으로, 이러한 보다 작은 물 분자 송이들은 오물과 물체 사이의 틈과 균열 내측으로 투과되어, 정상적인 비-EA 물보다 더욱 효과적으로 오물을 이동시킬 수 있다.
- <86> 음극액(22)은 일반적으로 알려진 계면활성제를 사용할 때 관찰되는 것과 유사한 방식으로 분산을 개선시킬 수 있다. 이러한 효과는 음극액(22)이 물체와 오물의 임의의 분자들을 감싸는 음이온을 포함하고 있기 때문에 관찰되는 것이다. 음 전하로 물체와 오물 분자들을 감싸거나 에워싸는 것에 의해 물체와 오물의 분자들을 서로 반발시켜 분리 상태를 유지하게 하는 음 전위를 생성한다.
- <87> 이러한 특징들은 또한 그리스, 산성 흙, 및 탄소질 오일의 용해와 제거를 개선한다. 이는 음극액(22)이 음이온에 의해 에워싸인 이후에 들어올려 분리될 수 있도록 음 전하에 의해 그리스 분자들을 에워싸기 때문이다. 또한, 음 전하로 그리스 분자들을 에워싸는 것은 그리스 분자의 전체 크기를 감소시켜 그리스 분자가 보다 작아질 수 있게 하는데 도움을 준다.
- <88> 또한, 음 전하에 의해 그리스 분자들을 에워싸는 것은 그리스 분자들을 효과적으로 감싸서 물 내의 소수성 그리스 분자들을 유화(乳化) 또는 안정화하는데 도움을 준다. 지방 또는 그리스와 같은 물질들이 음극액(22)으로부터 음전하에 의해 에워싸여 있을 때, 음극액은 그리스를 합성 액체 비눗물로 변화시킨다. 그 결과, 오일 또는 그리스 오염물이 용해되고 일부 세정액으로서의 계면활성제/세제 화학물의 추가없이 음극액(22)에 의해 제거될 수 있다. 그러나, 계면활성제/세제는 다른 실시예에서 바람직하다면, 활성화 전후에 세정 용도를 위해 처리될 액체에 추가될 수 있다.
- <89> 그러므로 음극액(22)은 강한 세정 능력을 가진다. 음극액(22)은 높은 세정력과, 안전성 및 환경을 오염시키지 않는 세정 용액으로서 사용될 수 있다. 음극액(22)은 환경에 대해 안전한데, 그 이유는 환원수가 물질들을 환원시키고 물질들을 산화시키기 않기 때문이다. 산화는 일부 재료를 녹슬게 하고, 열화시키고 더럽게 하는 원인이 된다. 음극액(22)은 녹슬음, 열화, 영구 시효 및 오염화를 방지한다.
- <90> 그러므로 함수 발생기(10)로부터 생성되는 EA 물(음극액과 양극액)은 세정력과 박테리아 살균력을 가진다. 그 결과, 이동식 또는 비이동식 경질 및/또는 연질 바닥 클리너와 같은 세정 장치가 EA 물을 예를 들어, 공업용, 상업용 및 가정용 빌딩의 바닥과 바닥 이외의 표면들을 세정하는데 사용할 수 있게 한다. 클리너는 계면활성제 또는 경질 및/또는 연질 표면을 세정하는데 도움이 되는 세제와 같은 표면 활성 성분들의 추가 없이 EA 물을 사용할 수 있게 한다.
- <91> 또한, 함수 발생기(10)에 의해 생성된 EA 물은 표면으로부터 추출될 수 있는 용액으로 오일의 변화를 강요하는데 매우 효과적인 용매력(solvating power)을 가진다. 오일을 현탁액으로 유지하려는 경향이 있는 세제와는 대조적으로, EA 물은 활성화 특성을 손실하고 중화될 때 추출 이후에 오일들을 재결합시킨다. 오염 액체 회수 기능을 가지는 세정 장치에 사용될 때, EA 물의 이러한 특징은 더욱 효과적으로 오일들이 추출되고 오염된 물로부터 분리될 수 있게 한다. 이는 세정될 표면이나 물품으로부터 회수되는 오염된 폐수의 처분과 관련된 비용을

감소시킬 수 있다.

<92> 이후에 더욱 상세히 설명하는 바와 같이, 양극액과 음극액은 세정될 물품 또는 표면으로부터 추출되고 별도로 적용될 수 있거나 함께 적용되거나 혼합물로서 순차적으로 적용될 수 있다. 양극액과 음극액은 별도의 분배 시스템을 통해 적용되거나 동일한 분배 시스템을 통해 분배될 수 있다. 일 실시예에서, 양극액과 음극액 중 어느 하나가 사용되지 않았다면, 함수 발생기의 출력 측으로부터 후사용을 위한 버퍼나 저장조로 이동되거나 폐기물 탱크나 회수 탱크로 이동될 수 있다. 용어 탱크, 버퍼 및 저장조는 호환가능한 용어들이다.

<93> C. 혼합된 양극액과 음극액

<94> 양극액과 음극액은 여전히 유효한 세정 및 위생 특성을 유지하면서 세정될 물품이나 표면 상에 및/또는 세정 장치의 분배 시스템 내에서 서로 혼합될 수 있음을 알아냈다. 혼합된 EA 물 조성물은 또한 다양한 비율의 양극액 (20)과 음극액(22)을 서로에 대해 혼합함으로써 형성될 수 있다. 혼합시, 혼합된 EA 물은 비평형 상태이며 예를 들어, -150 mmV 내지 -700 mmV 범위의 ORP 및 약 2.5 내지 6의 pH를 갖는 양극액 종과 예를 들어, 약 +400 mmV 내지 약 900 mmV 범위의 ORP 및 약 8 내지 12의 pH를 갖는 음극액 종을 포함할 수 있다. 작은 물 송이는 양극액과 음극액 내의 반응성 종들이 순간적으로 재결합 및 중화될 수 없게 한다고 여겨진다. 양극액과 음극액이 혼합되더라도, 이들은 원래 평형 상태가 아니므로 일시적으로 개선된 세정 및 위생 특성을 유지한다.

<95> 또한 통상적인 이동식 표면 클리너 또는 추출기 형태의 클리너를 위해, 추출 이전에 세정될 표면 상에 액체의 잔류 시간은 통상적인 이동식 표면 클리너에 대해 2 내지 3 범위와 같이 상당히 짧다. 이는 산화-환원 전위와 다른 유효한 세정/위생 특성이 클리너의 회수 탱크 내에서 실질적으로 중화되기 이전의 잔류 시간 중이나 그 이후의 처분 중에 혼합된 EA 물의 산화-환원 전위와 다른 유효한 세정/위생 특성이 실질적으로 유지될 수 있게 한다.

<96> 6. 양극액과 음극액의 다양한 농도와 체적

<97> 양극액과 음극액은 함수 발생기(10)의 구조, 함수 발생기 및/또는 분배 시스템을 통한 유동률의 변경을 통해 서로 상이한 비율로 생성되거나 적용될 수 있다.

<98> 예를 들어, 함수 발생기는 EA 물의 1차적인 기능이 세정이라면 양극액보다 큰 체적의 음극액을 생성하도록 구성될 수 있다. 이와는 달리, 함수 발생기는 예를 들어, EA 물의 1차적인 기능이 위생이라면 음극액보다 큰 체적의 양극액을 생성하도록 구성될 수 있다. 또한, 각각의 반응성 종의 농도는 변화될 수 있다.

<99> 도 2는 양극액 보다 큰 체적의 음극액을 생성하기 위해 음극 판(41) 대 양극 판(42)의 비율이 3 : 2인 실시예에 따른 함수 발생기(40)의 개략적인 다이어그램을 도시한다. 각각의 음극 판(41)은 각각의 이온 교환막(43)에 의해 양극 판(42)으로부터 분리되어 있다. 따라서, 두 개의 양극 챔버를 위한 3 개의 음극 챔버가 있다. 이러한 구성은 출력(44)을 통해 대략 60%의 음극액과 출력(45)을 통해 40%의 양극액을 생성한다. 다른 실시예에서, 각각의 셀은 3개의 음극 챔버와 1개의 양극 챔버를 포함하는데, 이들 각각은 도 2에 도시된 실시예와 유사하게 각각의 막에 의해 분리된다. 다른 비율도 사용될 수 있다.

<100> 다중 양극 및 음극 챔버에 있어서, 상기 비율들은 선택된 전극 판들을 전기적으로 가능하게 하거나 불가능하게 함으로써 추가로 변형될 수 있다. 가능 및 불가능은 전원 라인을 전극에 적합하게 스위칭하는 것에 의해 달성될 수 있으며, 이는 작동자에 의해 수동으로 또는 제어 회로에 의해 자동으로 제어되거나 이들 두 가지 방법의 조합에 의해 제어될 수 있다. 도 2에 도시된 실시예에서, 1 : 1 비율은 음극(41) 중의 하나를 불가능하게 하고 그 챔버로의 흐름을 끊음으로써 달성될 수 있다. 음극 판 대 양극 판의 2 : 3 비율은 상기 판(41,42)에 인가된 전기 전위의 극성을 단순히 역전시킴으로써 상기 실시예에서 달성될 수 있다. 이와 같이, 각각은 판(41)은 양극 판이 되는 반면에, 각각의 판(42)은 음극 판이 된다. 인가된 전압의 극성도 주기적으로 역전되거나 양극 판과 음극 판을 자체 세정하기 위한 상이한 시간에 역전됨으로써 이들의 수명을 연장할 수 있다. 그러므로, 상세한 설명과 청구의 범위에 사용된 용어 "양극"과 "음극" 및 용어 "양극액"과 "음극액"은 각각 호환적일 수 있다.

<101> 이와는 달리 또는 추가로, 선택된 챔버로의 유동은 함수 발생기(40)의 입력 단부와 출력 단부에 위치될 수 있는 유동 제한 장치(46)를 통해서 기계적으로 가능, 불가능 또는 감소될 수 있다. 유동 제한 장치는 밸브 또는 펌프와 같은 유동을 제한하도록 채택되는 어떤 임의의 장치를 포함할 수 있다.

<102> 각각의 종의 농도, 각각의 챔버 내의 pH 또는 환원 전위의 변경은 그 챔버를 통과하는 유동을 조정함으로써 조정될 수 있다. 특정 챔버의 유동률이 높은 경우에, 공급수는 챔버 내에서의 보다 짧은 잔류 시간을 가지며 따라서 반응 종을 생성하거나 pH 또는 환원 전위를 변경하기 위한 보다 짧은 시간을 가진다.

- <103> 함수 발생기(40)는 또한 필요에 따라 선택적으로 가능 및 불가능할 수 있는 서로 병렬 연결된 다중 셀을 가질 수도 있다.
- <104> 다른 실시예에서, 하나 또는 그 이상의 음극 판은 하나의 챔버에서 생성된 활성화된 물의 농도를 서로에 대해 변경시키도록 각각의 음극 판에 비해 상이한 표면적을 가질 수 있다.
- <105> 본 발명의 다른 실시예에서, 음극액 출력(44)과 양극액 출력(45)은 함수 발생기(40)의 출력에 있는 유동로에서 조합된다.
- <106> 7. 살포
- <107> 전술한 바와 같이, 함수 발생기의 하류 또는 상류를 세정하는데 사용하기 위해 처리될 액체를 살포하는 것에 의해 결과적인 액체의 세정 또는 위생 특성을 개선할 수 있다. 이와는 달리, 살포 장치는 예를 들어, 본 발명에서 설명한 것에 한정되지 않는 임의의 장치에서 함수 발생기 없이 자체적으로 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 용어 "살포"는 본 기술 분야의 당업자들에 의해 이해될 수 있는 임의의 적합한 방법에 의해 액체 내의 가스를 분산시키거나 가스 내에 액체를 분산시키는 것을 의미한다. 용어 "살포된 EA 액체" 및 "살포된 EA 물"은 액체 또는 물을 전기화학적으로 활성화하는 함수 발생기의 상류 및/또는 하류에서 살포된 EA 액체 또는 EA 물을 지칭한다. 도 3은 함수 발생기(10)의 하류에 위치한 살포 장치(50)를 갖는 장치를 도시한다. 살포 장치(50)는 살포된 양극액 EA 액체(51)와 살포된 음극액 EA 액체(52)를 형성하도록 가스를 양극액 EA 액체(20)와 음극액 EA 액체(22)에 살포 또는 주입한다. 단일 살포 장치, 조합된 살포 장치 또는 별도의 살포 장치가 각각의 유동 스트림을 살포하는데 사용될 수 있다. 이와는 달리, 살포 장치(50)는 예를 들어, 양극액 EA 액체(20)와 음극액 EA 액체(22) 중의 하나 또는 다른 하나만을 살포하도록 연결된다. 다른 실시예에서, 예를 들어 유동 스트림(20,22)은 장치(50)에 의해 살포되기 이전에 단일 스트림으로 조합된다. 또한, 다중 살포 장치가 예를 들어, 서로 병렬로 또는 직렬로 연결될 수 있다.
- <108> 일 실시예에서, 살포 장치(50)는 세정될 표면 또는 물체로 분배되는 기포를 형성하도록 EA 액체에 미세한 가스 기포를 분산시킨다. 적합한 가스로는 공기, 산소, 질소, 암모니아, 이산화탄소 및 다른 가스들이 포함될 수 있다. 공기와 산소의 경우에, 결과적인 살포된 EA 액체에는 높게 산소가 주입되어 있다. 이러한 산소 주입량의 증가는 세정될 표면 또는 물체의 효과적인 적심을 촉진시키며 세정 또는 위생을 촉진시키는 화학 반응을 개선할 수 있다.
- <109> 살포 장치(50)는 이에 한정되지 않지만 기계식 작동에 근거한 장치, 전기 분해와 같은 전기화학적 작동에 근거한 장치, 및 화학적 작동에 근거한 장치, 또는 이들의 조합 장치를 포함하는 다양한 기포 발생 장치를 포함할 수 있다. 기계식 살포 장치는 가스를 액체 내에 분산시키거나 액체를 가스 내에 분산시키도록 채택될 수 있다. 그 예로는 가압식 또는 비가압식 가스 분배 시스템, 가압 또는 비가압식 액체 분배 시스템, 교반 시스템, 스프레이, 및 버블러(bubbler)가 포함된다. 일 실시예에서, 가압 가스가 세정에 사용하기 위해 처리될 액체의 유동로에 유입되며 그 후에 전단 작용, 가스 수반 또는 이들의 조합 방법에 의해 기포를 생성할 수 있는 확산 매체와 같은 적합한 혼합 부재에 의해 액체 내에 분산된다. 다른 실시예에서 예를 들어 벤츨리 튜브(Venturi tube)가 가스를 액체 유동로 내측으로 유입시키는데 사용될 수 있다.
- <110> 살포 장치(50)가 도 4에 도시한 실시예에서 처럼 함수 발생기(10)의 상류에 놓이면, 가스는 결과적인 EA 액체의 세정력 또는 위생력을 개선하기 위한 전기화학적 활성화 공정에 도움이 될 수도 있다. 살포 장치로부터 살포된 액체(53)는 함수 발생기(10)의 양극 챔버, 음극 챔버 또는 이들 둘에 공급될 수 있는 반면에, 정상적인 수도물(또는 다른 액체)은 살포 액체를 수용하지 않은 임의의 챔버로 공급될 수 있다.
- <111> 살포된 가스가 공기 또는 산소를 포함하면, 전기화학적 활성화 중의 상승된 산소 수치가 과도하게 산소 주입된 EA 물을 형성할 수 있다. 산소 수치의 증가는 전기화학적 활성화 공정의 효율을 증가시킨다. 또한, 전기화학적 활성화 공정 중에, 살포된 물은 송이 당 적은 물분자 수를 갖는 송이는 작지만 그 수는 많은 물 송이 분포를 가질 수 있다. 이러한 보다 작은 송이들은 함수 발생기의 이온 교환막을 통한 이동과 분리에 있어서의 효율을 증가시킬 것이다. 과도하게 산소 주입된 EA 물은 전기화학적으로 활성화되어서, 개선된 세정 또는 위생 특성을 갖는 전기화학적으로 활성화된 발포성, 기포 함유 및/또는 반응성 가스가 되게 한다.
- <112> 도 5에 도시된 실시예에서, 살포 장치(50)는 살포화를 달성하기 위해 전기화학적 작동에 근거한 하나 또는 그 이상의 전기분해 셀을 포함한다. 전기분해 셀은 함수 발생기(10)의 상류 또는 하류에 위치될 수 있다. 도 5에서, 전기분해 셀(50)은 함수 발생기(10)의 상류에 있다. 전기분해 셀은 도 1 및 도 2에 도시된 함수 발생기와 유사한 하나 또는 그 이상의 양극 및 하나 또는 그 이상의 음극을 가진다. 그러나, 일 실시예에서 전기분해 셀

은 이온 교환막을 갖지 않는다.

- <113> 또한, 살포 장치(50)는 이동식 바닥 표면 클리너에 의해 이송되는 소오스 탱크 내부와 같이, 액체 소오스(14)의 내측 또는 (도 1 및 도 2에 도시된)액체 소오스(14)로부터의 유동로를 따라 위치될 수 있다.
- <114> 정상적인 수도물은 통상적으로 8 내지 40 mg/L의 산소를 포함한다. 산소 수치는 전기분해에 의해 증가될 수 있다. 물 소오스로부터의 공급수(또는 함수 발생기(10)로부터의 EA 물)의 전기 분해에 의해 산소 가스와 과산화수소를 물에 유입시킬 수 있다. 산소와 다른 가스 기포들은 물의 표면 장력을 감소시킴으로써 물의 적심 특성(wetting propertis)을 더욱 개선할 뿐만 아니라, 이들 가스 기포들은 물의 세정 및/또는 위생 특성을 더욱 개선하도록 반응할 수 있다. 전기 분해에 의해 생성된 산소 주입된 물(54)은 강산화제인 과산화수소도 포함하며 물의 위생 특성을 더욱 더 증가시킨다.
- <115> 살포에 의해 "미세-기포" 또는 "나노-기포"의 유입을 초래한다. 미세 기포와 나노 기포는 일반적으로 너무 작아서 액체의 표면 장력을 파괴할 수 없는 크기를 가진다. 그 결과 이들 기포는 액체 내에 대략적으로 매달려 있는 상태를 유지한다. 기포의 대략적인 매달림 상태는 기포의 농도를 증가시켜, 결국 가스 기포에 의한 물의 과포화를 가능하게 한다.
- <116> 도 6은 도 5의 실시예와 유사한 실시예를 도시하는 다이어그램이지만, 우수한 세정 또는 위생 성능을 갖는 반응성 기포를 생성하도록 추가의 전기분해와 산소 생성을 위해 함수 발생기(10)의 하류에 제 2 전기분해 셀(50)(또는 살포를 수반하는 다른 장치)을 더 포함한다. 일 실시예에서, 화살표 51과 52로 표시된, 함수 발생기(10)로부터의 과도하게 산소 주입된 양극액과 음극액 출력은 두 개의 분리 챔버를 통해 별도로 또는 함께 혼합되어 제 2 전기분해 셀(50)을 통과한다. 다른 실시예에서, 과도하게 산소 주입된 양극액 출력과 같은 출력들 중에 하나는 제 2 셀(50)을 통과하는 반면에, 과도하게 산소 주입된 음극액 출력과 같은 다른 출력은 화살표 55로 나타낸 바와 같이 제 2 셀(50)을 우회한다. 추가의 셀(50)에 의해 전기분해하기 이전에 물을 전기화학적으로 활성화함으로써, 액체를 살포하는데 사용되는 전기 분해 공정 중에 보다 낮은 전기 저항을 겪을 수 있다. 또한, 최종 반응성 기포 내에 나노-기포의 보다 효율적인 유지도 달성될 수 있다.
- <117> 추가의 실시예에서, 탱크는 미리 밀봉된 컨테이너로부터 EA 액체에 의해 충전되거나 액체를 전기화학적으로 활성화하고나서 클리너에의 일시적 부착물이나 호스를 통해 탱크를 채우기 위한 함수 발생기를 이송하는 거의 고정식 또는 이동식 "충전 스테이션"으로부터 채워질 수 있다. EA 물을 채운 이후에, EA 물은 세정 또는 위생처리될 표면이나 물체로 분배되기 이전에 살포 장치로 분배된다.
- <118> 또 다른 실시예에서, 탱크는 미리 밀봉된 컨테이너로부터의 살포 액체로 충전되거나 액체를 살포하고나서 클리너에의 일시적 부착물이나 호스를 통해 탱크를 채우기 위한 살포 장치를 이송하는 거의 고정식 또는 이동식 "충전 스테이션"으로부터 채워질 수 있다. 살포된 액체를 채운 이후에, 액체는 세정 또는 위생처리될 표면이나 물체로 분배되기 이전에 전기화학적 활성화를 위해 함수 발생기로 분배된다. 일 실시예에서, 살포된 액체는 분배 또는 사용될 때까지 액체의 살포 상태를 유지하기 위해 적합한 액체 압력을 갖는 컨테이너 내에 포함될 수 있다. 컨테이너는 세정 장치에 의해 이송되는 탱크의 내측으로 비워지거나/그리고 함수 발생기의 상류 또는 하류에 있는 장치 유동로의 내측에 직접 연결되도록 구성될 수 있다.
- <119> 8. 전기 분해 셀
- <120> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 살포 장치로서 사용될 수 있는 전기분해 셀(50)의 블록 다이어그램이다. 셀(50)은 반응 챔버(56), 양극(57) 및 음극(58)을 포함한다. 챔버(56)는 예를 들어, 셀(50)의 벽들, 전극(57,58)이 내부에 놓이는 도관 또는 컨테이너의 벽들, 또는 전극 자체에 의해 한정될 수 있다. 양극(57)과 음극(58)은 티타늄 또는 백금과 같은 귀금속으로 코팅된 티타늄과 같은 어떤 적합한 재료나 이들 재료의 조합에 의해 제조될 수 있다. 양극(57)과 음극(58)은 통상적인 전력 공급원(도시 않음)에 연결된다. 일 실시예에서, 전기분해 셀(50)은 챔버(56)를 한정하는 자신의 컨테이너를 포함하며 세정 장치 내에서 처리될 액체의 유동로 내에 위치된다. 다른 실시예에서, 전기분해 셀(50)은 양극(57)과 음극(58)을 포함하지만 컨테이너는 없다. 이들 실시예에서, 반응 챔버(56)는 전극이 내부에 놓이는 도관부분이나 컨테이너에 의해 한정될 수 있다.
- <121> 다른 실시예에서, 양극 전극과 음극 전극은 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 액체 탱크(14) 내에 놓일 수 있다.
- <122> 다른 실시예에서, 양극 및 음극 전극은 세정 장치의 액체 유동로를 따라 위치되는 도관 부분을 따라 또는 그 내측에 위치될 수 있다.

- <123> 전기분해 셀(50)과 그의 전극은 임의의 물리적 형상과 구성을 가질 수 있다. 예를 들어, 전극은 평판, 동축판, 로드 또는 이들의 조합일 수 있다. 각각의 전극은 확산 구성이나 금속 메쉬와 같이 하나 또는 그 이상의 구멍을 가질 수 있다.
- <124> 작동 중에 액체는 도 1 및 도 2의 탱크(14)와 같은 소오스 및/또는 함수 발생기(10)에 의해 공급되며 전기분해 셀(50)의 전기분해 챔버(56)의 내측으로 유입된다. 도 7에 도시된 실시예에서, 전기분해 셀(50)은 양극(57)에 있는 반응물을 음극(58)에 있는 반응물과 분리하는 이온 교환막을 포함하지 않는다. 수도물이 세정에 사용되기 위해 처리될 액체로서 사용되는 실시예에서, 물을 챔버(56) 내측으로 유입시키고 양극(57)과 음극(58) 사이에 전압 전위를 인가한 이후에, 양극(57) 근처 또는 양극과 접촉하는 물 분자들은 산소(O_2)와 수소 이온(H^+)으로 전기화학적으로 산화되는 반면에, 음극(58) 근처 또는 음극과 접촉하는 물 분자들은 수소 가스(H_2)와 수산화 이온(OH^-)으로 전기화학적으로 환원된다. 양 전극으로부터의 반응 생성물은 혼합되어 중성 pH와 약 500 mV 내지 약 800 mV 범위의 ORP를 갖는 산소주입된 유체(59)를 형성할 수 있는데, 이는 반응 생성물을 서로부터 분리하는 물리적 장벽이 없기 때문이다. 수소 가스(60)는 통상적으로 음극(58)을 에워싸는 유체의 표면에 기포를 제공하며 산소 가스가 수소 가스보다 훨씬 더 조밀하기 때문에 산소 가스가 오랜 시간 주기 동안 물에 현수된 상태로 있는 동안에 대기로 이탈하게 된다. 그 결과, 유체(59)는 산소로 과포화되어 강한 ORP를 가진다. 전기분해 셀(50)이 함수 발생기의 상류에 놓이면, 과도하게 산소 주입되고 강한 ORP와 감소된 송이 크기 특성을 갖는 유체가 함수 발생기 내에서의 전기화학적 활성화 공정을 크게 도울 수 있다.
- <125> 이와는 달리, 예를 들어 양극(57)은 양극과 음극 사이에 배열되는 비투과성 막(도시 않음)과 같은 유전체 장벽을 사용함으로써 음극(58)과 분리될 수 있다.
- <126> 9. 혼합된 양극액과 음극액 EA 물의 살포 개선
- <127> 함수 발생기의 상류 및/또는 하류에서의 살포는 양극액 EA 물이 음극액 EA 물과 혼합될 때 물의 세정 및/또는 위생 특성을 개선하고 유지하는데 도움을 준다는 것이 밝혀졌다.
- <128> 다양한 형태의 EA 물이 개방 컨테이너 내에 놓이고 오일 방울이 물 표면 상에 놓여 각각의 EA 물의 오일 분산 특성을 측정하는 간단한 실험이 수행되었다. 비-살포된 양극액 EA 물은 오일 분산 특성을 갖지 않았다. 비-살포 및 살포 음극액 EA 물은 100 % 오일 분산 특성을 나타냈는데, 여기서 오일은 물 표면에 100% 분산되었다. 비-살포된 양극액과 음극액 EA 물이 조합되었을 때에는 100% 오일 분산 특성을 나타냈다. 살포된 양극액 EA 물은 50% 오일 분산 특성을 나타냈는데, 여기서 오일은 비-살포된 양극액 EA 물의 0%에 비해서, 물 표면의 50%가 분산되었다. 살포된 양극액과 음극액 EA 물이 조합되었을 때에는 100% 오일 분산 특성을 나타냈다.
- <129> 살포된 양극액에 대한 50%의 오일 분산 특성의 향상은 혼합된 EA 물이 오일 분산 능력을 향상시키며, 이는 세정/위생 특성을 개선하고 물속에서의 증가된 활성도로 인해 혼합된 EA 물이 중화되기 이전 시간을 연장하는 것으로 나타났다. 이와는 달리, 예를 들어 액체는 실질적으로 동일한 세정/위생력을 유지하면서 함수 발생기를 더욱 신속하게 통과할 수 있다.
- <130> 10. 출력물들을 혼합하는, 조합형 함수 발생기와 살포 장치를 위한 예시적인 하우징
- <131> 도 8a 및 도 8b는 모두, 제어용 전자부품(64), 함수 발생기(10) 및 살포 장치(50)를 포함하는 일반적으로 기밀형 하우징을 함께 형성하는 클램프 하프(62A, 62B)에 의해 형성되는 하우징을 도시한다. 하우징(62)은 함수 발생기(10)와 살포 장치(50) 및 이들과 관련된 제어용 전자부품(64)을 위한 편리하고 간편한 하우징을 제공한다. 그러나, 이들 장치는 다른 실시예에서 별도로 장착될 수 있다.
- <132> 제어용 전자부품(64)은 함수 발생기(10)와 살포 장치(50)에 전력을 제공하고 제어하기 위한 전자 장치들을 포함하는 인쇄회로판을 포함한다. 하우징 하프(62A)는 하나 또는 그 이상의 전기 테스트 지점으로의 접근을 제공하는 접근 포트(65), 및 제어용 전자 부품(64)에 전력을 제공하고 하우징(62) 외측에 있는, 하나 또는 그 이상의 펌프 또는 밸브와 같은 추가 부품을 제어하기 위한 와이어 접속을 제공하기 위한 케이블(66)을 포함한다. 하우징 하프(62A)는 또한 제어용 부품(64)을 위한 히트 싱크를 제공하기 위한 커버 판(67)도 포함한다. 커버 판(67)은 추가의 냉각의 제공하기 위한 복수의 핀도 포함하며 바람직하다면, 냉각 팬을 지지하도록 변형될 수도 있다. 다른 실시예에서, 냉각 팬은 하우징(62)의 어떤 다른 위치에 또는 그 근처에 제공될 수 있다.
- <133> 일 실시예에서, 제어 회로(64)는 함수 발생기(10)와 살포 장치(50)에 병렬로 결합되는 출력을 갖는 전력 공급원을 포함하며, 상기 전력 공급원은 예를 들어, 150 와트로 상기 두 장치에 분배되는 전력을 제한한다. 제어 회

로(64)는 또한, 제어 회로에 의해 생성되는 제어 신호에 따라 함수 발생기(10)와 살포 장치(50)에 인가되는 전압의 극성을 선택적으로 역전시킬 수 있는 에이치-브릿지(H-bridge)를 포함한다. 예를 들어, 제어 회로(64)는 매 5초와 같은 예정된 패턴으로 극성을 변경하도록 구성될 수 있다. 극성의 빈번한 바꿈은 전극에 대한 자체 세정 기능을 제공하며, 이는 전극 표면 상의 퇴적물의 스케일링 또는 증대를 감소시켜 전극 수명을 연장시킬 수 있다.

<134> 도 4에 도시한 실시예와 유사한 도 8b에 도시한 실시예에서, 살포 장치(50)가 함수 발생기(10)의 상류에 연결된다. 도 8b의 화살표는 입구(70)로부터 출구(71)로의 액체 유동로를 나타낸다. 살포 장치(50)와 함수 발생기(10)는 배관(72)의 여러 부분에서 입구(70)와 출구(71) 사이에 서로 연결된다.

<135> 도 8b는 상업적으로 이용가능한 셀, 즉 엠코 테크 코퍼레이션 리미티드로부터의 JP 102 셀의 변형 실시예인 함수 발생기(10)의 예이다. 함수 발생기(10)는 (예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같은)전극 판, 두 개의 입구(73) 및 두 개의 출구(74,75)를 가진다. 하나 또는 두 개의 입구(73)가 살포 장치(50)에 연결될 수 있다. 하나의 입구가 사용되지 않으면, 그 입구는 캡을 씌워 폐쇄시킬 수 있다. 함수 발생기(10) 내의 양극 챔버와 음극 챔버에 의해 생성되는 출력 액체는 별도의 포트를 통해 챔버(76)로 공급된다. JP102 셀에 공급되는(그리고 양극액과 음극액을 분리된 각각의 출구(74,75)에 연결하는) 밸브 기구가 챔버(76)로부터 제거되며, 챔버(76)는 커버 판(77)에 대해 밀봉되어서 챔버(76)가 양극 챔버로부터의 양극액과 음극 챔버로부터의 음극액을 수용하는 혼합 챔버를 형성한다. 양극액과 음극액은 챔버(76)로부터 출구(74)를 통해 출구(71)로 지향하는 혼합된 양극액과 음극액 EA ANFDMF 형성하도록 챔버(76) 내에서 서로 혼합된다. 출구(75)는 캡에 의해 폐쇄된다. 다른 실시예에서, 음극액과 양극액 출력은 함수 발생기(10)의 하류에서 혼합될 수 있거나 예를 들어, 출구(44,45)를 통과하는 별도의 스트림으로서 남을 수 있다.

<136> 도 8b에 도시된 실시예에서, 살포 장치(50)는 관형 형상을 가진다. 도 9a는 일 실시예에 따른 살포 장치(50)의 상세도이며, 여기서 장치(50)의 일부분들은 도시 목적을 위해 절단되어 있다. 이러한 실시예에서, 살포 장치(50)는 관형 외측 전극(80)과 관형 내측 전극(82)을 갖는 전기 분해 셀이며, 이들 전극들은 0.020 인치와 같은 적합한 간극만큼 분리되어 있다. 다른 간극도 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 외측 전극(80)은 중앙이 팽창판의 구성을 가지며, 내측 전극(82)은 와이어 메쉬 구성을 가지며, 이들 두 개의 전극들은 관형 유전체 메쉬(84)에 의해 분리되어 있다. 예를 들어, 외측 전극(80)은 백금으로 스페터링된 티타늄 판을 포함할 수 있으며 내측 전극(82)은 1/16-인치 그리드를 갖는 #304 스테인레스 스틸의 메쉬를 포함할 수 있다. 다른 재료, 전극 형상 및 치수가 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 구성 요소(82,84)의 메쉬 구성은 두 개의 전극들 사이의 간극 내부로의 액체 유동을 개선한다. 이러한 액체 유동은 전도성이며 두 개의 전극들 사이의 전기 회로를 완성한다. 전기분해 셀(50)은 어떤 적합한 치수를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 셀(50)은 약 4 인치 길이와 약 3/4 인치의 외경을 가질 수 있다. 상기 길이와 치수는 액체의 단위 체적 당 생성된 나노기포 또는 미세기포의 양과 처리 시간을 제어하도록 선택될 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 두 전극들은 셀이 액체를 포함하는 외측 루멘(lumen) 내에 수용된다면 관형 메쉬일 수 있다. 다른 실시예에서, 내측 전극은 외측 전극과 동축인 비피복 와이어를 포함한다. 다수의 변형예들이 사용될 수 있다.

<137> 셀(50)은 도 8b의 화살표 방향으로 액체가 셀을 통과하도록 액체 유동로를 따른 적합한 위치, 예를 들어 두 개의 도관 사이의 셀을 나눈 위치에 연결될 수 있다. 플라스틱 신속 연결 피팅(86)과 같은 수단이 부착된 다른 임의의 방법들이 사용될 수 있다.

<138> 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 살포 장치(50)를 도시한다. 도 9b에 도시된 일 실시예에서, 살포 장치(50)는 입구(92)와 출구(93)를 갖는 컨테이너 내에 장착되는 상업적으로 이용가능한 산소 공급기(90)를 포함한다. 예를 들어, 산소공급기(90)는 센키브의 미국 특허 제 6,689,262호에 상세히 설명된 미국 미네소타 블루밍톤 소재의 아쿠아 이노베이션 인코포레이티드로부터 이용가능한 옥시제네이터 베이트 키퍼(Bait keeper)가 포함된다. 산소 공급기(90)는 반응 챔버를 형성하도록 적은 간극만큼 분리되어 있고 서로에 대해 평행한 평탄한 원형 판과 평탄한 원형 와이어 메쉬에 의해 형성되는 한 쌍의 외측으로 노출된 전극(94)을 가진다. 컨테이너(91)는 액체 유동로를 따라 어떤 적합한 위치에 놓일 수 있다.

<139> 11. 경질 및/또는 연질 바닥 클리너 시스템의 예

<140> 전술한 다양한 함수 발생기와 살포 장치가 다양한 상이한 형태의 세정 또는 위생 시스템에서 실시될 수 있다. 이들은 예를 들어, 이동식 연질 바닥 표면 클리너, 또는 이동식 표면 클리너, 또는 경질 및 연질 바닥 또는 다른 표면을 세정하도록 구성되는 이동식 경질 바닥 표면 클리너와 같은, 예를 들어 온-보오드(또는 오프-보오드) 이동식(또는 부동식)표면 클리너로 실시될 수 있다.

- <141> 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 하나 또는 그 이상의 예시적인 실시예에 따른 이동식 경질 바닥 표면 클리너(100)를 도시한다. 도 10a는 클리너(100)의 측면도이다. 도 10b는 폐쇄 위치의 리드를 갖는 클리너(100)의 사시도이며, 도 10c는 개방 위치의 리드를 갖는 클리너(100)의 사시도이다.
- <142> 일 실시예에서, 클리너(100)는 예를 들어, 2006년 9월 9일자 T5 작동기 매뉴얼 Rev. 02 및 2006년 11월 11일자 T5 부품 매뉴얼 Rev. 02에 설명되고 도시된 테넌트 T5 세정기-건조기와 실질적으로 유사하며, 이들은 살포 장치 및 함수 발생기를 포함하도록 변형되며 도 8a 및 도 8b에 도시된 것 또는 본 발명에 도시되고 설명된 다른 실시예들 중의 어느 하나 및/또는 이들 조합에 한정되지 않는다.
- <143> 이러한 실시예에서, 클리너(100)는 콘크리트, 타일 비닐 등과 같은 경질 바닥 표면을 세정하는데 사용되는 뒤따른식(walk behind) 클리너이다. 이와는 달리, 예를 들어 클리너(100)는 본 발명에서 설명하는 바와 같이 세정 작동을 수행하기 위한 탑승식(ride-on), 부착식, 또는 토크 비하인드식(towed behind) 클리너로서 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 클리너(100)는 카페트와 같은 연질 바닥을 세정하는데 사용되거나, 다른 실시예에서는 경질 및 연질 바닥을 모두 세정하는데 사용될 수 있다. 클리너(100)는 배터리와 같은 온-보오드 전력 공급원을 통해 또는 전기 코드를 통해 전력을 공급받는 전기 모터를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 내연 기관이 단독으로, 또는 전기 모터와 조합되어 사용될 수 있다.
- <144> 클리너(100)는 일반적으로 베이스(102) 및 힌지(도시 않음)에 의해 상기 베이스(102)의 한쪽 측면을 따라 부착되는 리드(104)를 포함하여 리드(104)가 베이스(102)의 내측으로 접근로를 허용하도록 피봇될 수 있다. 베이스(102)는 세정/위생 작동 중에 바닥 표면에 인가되고 처리될 (정상적인 수도물과 같은) 액체 또는 1차 세정 및/또는 위생 액체 성분을 포함하는 탱크(106)를 포함한다. 이와는 달리, 예를 들어, 액체는 탱크(106) 내에 수용되기 이전에 온-보오드 또는 오프-보오드 클리너(100)에서 처리될 수 있다. 탱크(106)는 베이스(102) 내부에 수용가능한 어떤 적합한 형상을 가질 수 있으며 베이스(102)에 의해 운송되는 다른 성분들을 적어도 부분적으로 에워싸는 격벽을 가질 수 있다.
- <145> 베이스(102)는 하나 또는 그 이상의 세정 부재(112), 쉬라우드(114 :shroud), 및 세정 부재 구동기(116)를 포함하는 모터 작동식 세정 헤드(110)를 운송한다. 세정 부재(112)는 세탁솔, 패드 스크러버, 마이크로화이버, 또는 다른 경질(또는 연질) 바닥 표면 세정 부재와 같은 하나 또는 그 이상의 브러시를 포함할 수 있다. 드라이브(116)는 세정 부재(112)를 회전시키기 위한 하나 또는 그 이상의 모터를 포함한다. 세정 부재(112)는 도 10a 내지 도 10c에 도시한 바와 같은, 바닥 표면에 대해 일반적으로 수직 회전축선 주위에서 회전하는 디스크형 세정 브러시를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 세정 부재(112)는 경질 바닥 표면에 대해 일반적으로 수평 회전축선 주위에서 회전하는 하나 또는 그 이상의 원통형 세정 부러시를 포함할 수 있다. 드라이브(116)는 세정 부재(112)를 진동 운동시킬 수 있다. 세정 헤드(110)는 세정 헤드(110)가 하강 세정 위치와 상승 이동 위치 사이에서 이동될 수 있도록 클리너(100)에 부착될 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 클리너(100)는 세정 헤드(110) 또는 세정 브러시를 포함하지 않을 수도 있다.
- <146> 베이스(102)는 또한, 휠(118)과 캐스터(119: castor) 상에 소오스 탱크(106)를 지지하는 기계식 프레임(117)도 포함한다. 휠(118)은 도면 부호 120으로 도시한 모터와 트랜스액슬에 의해 구동된다. 프레임의 후미는 유체 회수 장치(122)가 부착되는 연동장치(121)를 지지한다. 도 10a 내지 도 10c의 실시예에서, 유체 회수 장치(122)는 호오스(126)를 통해 회수 탱크(108) 내의 입구 챔버와 진공 연결되는 진공 스퀴지(124)를 포함한다. 소오스 탱크(106)의 바닥은 소오스 탱크(106)를 비우기 위해 배수 호오스(132)에 연결되는 드레인(130)을 포함한다. 유사하게, 회수 탱크(108)의 바닥은 회수 탱크(108)를 비우기 위해 배수 호오스(134)에 연결되는 드레인(133)을 포함한다. 이와는 달리, 예를 들어 소오스 탱크와 회수 탱크 중의 하나 또는 둘과 관련 시스템은 별도의 장치 내에 수납되거나 별도의 장치에 의해 지지될 수 있다.
- <147> 다른 실시예에서, 유체 회수 장치는 바닥 표면으로부터 멀리 오염 용액을 들어올리고 그 오염된 용액을 수집 탱크나 저장조 쪽으로 이송시키기 위한 비진공식 기계 장치를 포함한다. 비진공식 기계 장치는 예를 들어, 바닥 표면으로부터의 오염된 용액과 결합하고 이들 들어올리도록 바닥 표면과 접촉하여 회전하는 유연한 재료 부재와 같은 복수의 와이핑 매체를 포함할 수 있다.
- <148> 다른 실시예에서, 클리너(100)는 세정 작용없이 세정 또는 위생 처리하도록 액체를 바닥(125)으로 분배하는 세정 헤드를 구비하지 않을 수도 있다. 따라서, 유체 회수 장치(122)는 바닥으로부터 분배된 액체의 마지막 부분을 회수한다.
- <149> 다른 실시예에서, 클리너(100)는 완드(wand) 스프레이 및 추출기 또는 바닥 외 표면을 세정하는데 사용될 수 있

는 다른 부착기구(도시 않음)를 포함할 수 있다.

- <150> 클리너(100)는 또한, 배터리(142)가 내부에 놓이는 배터리실(140)을 포함할 수 있다. 배터리(142)는 구동 모터(116), 진공 팬 또는 펌프(144), 및 클리너(100)의 다른 전기 부품에 전력을 제공한다. 클리너(100) 몸체의 후미에 장착되는 제어 유닛(146)은 제어 핸들(148)과 작동 제어 및 클리너(100)용 게이지를 포함한다.
- <151> 액체 탱크(106)는 정상적인 수도물과 같은 세정 및/또는 위생 용도를 위해 처리될 액체로 채워진다. 일 실시예에서, 액체는 임의의 계면 활성제, 세제 또는 세정 화학물을 포함하지 않는다. 클리너(100)는 또한 펌프(164), 세정 장치(161) 및 함수 발생기(162)를 포함하는 출력 유체 유동로(160)도 포함한다. 탱크(106), 살포 장치(161), 함수 발생기(162) 및 펌프(162)는 클리너(100) 상의 어느 곳에도 위치될 수 있다. 일 실시예에서, 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)는 도 8a 및 도 8b에 도시된 것과 유사하며 베이스(102) 내에 지지되는 하우스(150) 내에 장착된다. 펌프(164)는 소오스 탱크(106) 아래에 장착되며 유동로(160)를 따라 탱크(106)로부터 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)를 통해 세정 헤드(110) 근처로 그리고 궁극적으로 바닥(125)으로 물을 펌핑하며, 여기서 회수 장치(122)는 오염된 액체를 회수하여 이를 회수 탱크(108)로 복귀시킨다. 도 10a의 화살표는 탱크(106)로부터 유동로(160)를 통해 바닥(125)으로, 그리고 회수 장치(122)로부터 회수 탱크(128)로의 액체 유동 방향을 나타낸다. 이와는 달리, 예를 들어 제 2 살포장치(163: 도 11에 도시됨)는 함수 발생기(162)의 하류에 위치될 수 있다. 유사하게, 펌프(164)는 유동로(160)를 따라 임의의 부품의 하류 또는 상류에 위치될 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 펌프(164)는 제거되며 유동로(160)는 물이 중력 작용에 의해 유동로(160)를 따라 통과하도록 구성될 수 있다. 어떤 적합한 형태 또는 모델의 펌프도 사용될 수 있다. 예를 들어, 펌프(164)는 1.0 갤론/분(gpm)의 개방 유동 성능을 갖는 (미국 캘리포니아 사이프레스 소재의 SHURflo로부터 이용가능한) SHURflo SLV10-AB41 다이어프램 펌프를 포함한다. 이러한 실시예에서, 적은 개방 유동 성능을 갖는 펌프가 사용될 수 있는데, 이는 이러한 실시예에서 유동로(160)가 배압을 거의 또는 전혀 갖지 않기 때문이다. 가능하다면, 펌프(164)는 0 gpm 보다 크고 1.0 gpm보다 적은 어떤 비율과 같은 어떤 적합한 비율로 펌핑되도록 제어될 수 있다. 예를 들어 상기 비율은 예정 비율 또는 0.1 gpm 내지 1.0 gpm, 또는 0.15 gpm 내지 0.75 gpm 내의 조절가능한 비율로 설정될 수 있다.
- <152> 본 발명의 일 실시예에서, 제어 유닛(146)은 "명령" 방식으로 펌프(164), 살포 장치(161) 및 함수 발생기(162)를 작동시키도록 구성된다. 클리너(100)가 중지 상태이고 세정될 바닥에 대해 이동되지 않을 때 펌프(164)는 "오프" 상태이고 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)에는 에너지가 공급되지 않는 상태이다. 클리너(100)가 화살표(165)로 표시한 바와 같이 바닥에 대해 전진 방향으로 이동할 때, 제어 유닛(146)은 펌프(164)를 "온" 상태로 스위치 전환시키고 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)에 에너지를 공급한다. "온" 상태에서, 펌프(164)는 탱크(106)로부터 유동로(160)를 통해 세정 헤드(110)의 근처로 물을 펌핑한다. 따라서, 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)는 "명령"에 따라 EA 물을 생성하고 분배한다.
- <153> 물이 유동로(160)를 따라 통과하므로, 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)는 나노기포를 물의 내측으로 주입하여 높은 비율로 산소 주입되게 하며 물을 전기화학적으로 활성화시키며 활성화된 물을 음극액 출력 스트림과 양극액 출력 스트림으로 분리시킴으로써 물을 일시적으로 재구성한다. 함수 발생기는 음극액과 양극액 출력 스트림의 산화 환원 전위(ORP)를 변경시킨다. 전술한 바와 같이, 정상적인 수도물은 커다란 구조화되지 않은 물 분자 송이로 형성되는데, 이는 너무나 커서 물의 표면 장력을 깨트리기 위한 계면활성제 없이 효율적으로 이동하지 못한다. 음극액 출력 스트림은 예를 들어, 약 pH 11의 강 알칼리로 되며 세정 목적으로 사용될 때 훨씬 더 빠른 비율로 관통되는 보다 작은 물 분자 송이로 구성된다. 알칼리 수는 전자가 풍부하며 환원수로 지칭된다. 이러한 알칼리 수는 오염 분자들을 관통하여 표면을 세정할 수 있는 능력을 가져서 계면활성제 계열의 세정 용액을 대체할 수 있다. 양극액 출력 스트림은 예를 들어, 약 pH 3의 강 산성이다. 결과적인 산성 수는 전자가 결핍되어 있으며 산화수로 지칭된다. 그와 같이, 산성수는 박테리아와 다른 유해 생물체로부터 전자를 빼앗음으로써 이들을 감소시키는 능력을 가진다.
- <154> 일 실시예에서, 음극액과 양극액 출력 스트림은 함수 발생기(162)의 출력에서 재조합되며, 도 8a 및 도 8b에 대해 설명되어 있으며, 유동로(160)는 결과적인 혼합된 음극액과 양극액 EA 물을 세정 헤드(110)에 분배하거나 세정될 바닥에 직접 분배한다.
- <155> 이와는 달리, 예를 들어 하나 또는 그 이상의 탱크(106)는 살포된 물, 비 살포된 EA 물(음극액 및/또는 양극액), 또는 살포된 EA 물로 채워지며, 이는 클리너(100)에 의해 분배된다. 예를 들어, 탱크(106)는 이전에 밀봉된 컨테이너의 EA 물로부터 채워지거나 물을 전기화학적으로 분해하고나서 호오스 또는 클리너(100)에 대한 다른 일시적인 부착물을 통해 탱크(106)를 적재하기 위한 함수 발생기를 지지하는 고정식 또는 이동식 "충전 스테

이선" 근처로부터 채워질 수 있다. 필요하다면, 첨가제가 전기화학적 활성화 상태를 유지하도록 미리 전기화학적으로 활성화된 물에 첨가될 수 있다. 탱크(106)가 살포된 비-EA 물로 채워지는 경우에, 클리너(100)는 물을 분배하기 이전에 물을 전기화학적으로 활성화시키기 위한 함수 발생기를 포함할 수 있다. 탱크(106)가 비-살포된 EA 물로 채워지는 경우에, 클리너(100)는 추가의 처리 없이 비-살포된 EA 물을 분배하거나 물을 분배하기 이전에 물을 살포하기 위한 살포 장치를 포함할 수 있다. 탱크(106)가 살포된 EA 물로 채워지면, 클리너(100)는 온보오드 함수 발생기 및/또는 온보오드 살포 장치에 의한 추가 처리 또는 추가 처리 없이 액체를 분배할 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 추가의 살포 장치는 분배 이전에 EA 물을 살포하기 위한 온보오드 클리너로 실시될 수 있다.

<156> 이후에 더 상세히 설명하는 바와 같이, 유동로(160)는 함수 발생기(162)의 출력에서 생성되는 혼합된 음극액과 양극액 EA 물을 위한 단일의 조합식 출력 유동로를 포함하거나 유동로(160)를 따른 어떤 곳 또는 분배기에서 조합될 수 있는 별도의 유동로를 포함하거나 전체 유동로(160)를 따라 분리된 상태를 유지할 수 있다. 별도의 유동 스트림은 세정 헤드(110) 근처에 공동의 유체 분배기를 가지거나 별도의 액체 분배기로 복귀될 수 있다. 펌프(164)는 다중 유동로를 위한 단일 펌프 또는 다중 펌프를 나타낼 수 있다.

<157> 클리너(100)가 양극액 또는 음극액 EA 물 출력 중에 하나 또는 둘을 선택적으로 분배하도록 구성되는 실시예에서, 클리너(100)는 또한 탱크(108) 또는 별도의 폐수 탱크를 회복시키도록 하우징(150)으로부터의 재사용된 음극액 또는 양극액 EA 물을 복귀시키기 위해 함수 발생기(162)로부터의 하나 또는 그 이상의 폐수 유동로를 포함할 수 있다. 유동로는 클리너(100)에 의한 후 사용을 위해 재사용된 음극액 또는 양극액을 (도 10a 내지 도 10c에 도시 않은)버퍼 또는 저장조로 복귀시키도록 제공될 수 있다. 예를 들어 클리너(100)가 단지 세정 모드에서만 작동되면, 함수 발생기(162)에 의해 생성된 양극액 EA 물은 필요 없게 되며 살균 작동 모드에서와 같은 후 사용을 위해 회수 탱크(108) 또는 버퍼나 별도의 저장 탱크로 복귀될 수 있다.

<158> 클리너(100)가 단지 살균 모드에서 작동되면, 함수 발생기에 의해 생성된 음극액 EA 물은 필요 없게 되며 세정 작동 모드에서와 같은 후 사용을 위해 회수 탱크(108) 또는 버퍼나 별도의 저장 탱크로 복귀될 수 있다. 세정 및 살균 작동 모드에서, 음극액 EA 물과 양극액 EA 물 모두는 적용될 유동로(160)를 따라 동시에 또는 순차적으로 바닥으로 복귀된다. 음극액 EA 물은 바닥 표면의 세정을 위해 바닥 표면에 가해지고 난 후에 살균 목적을 위해 양극액 EA 물을 동일한 바닥 표면에 가하기 이전에 제거된다. 음극액 및 양극액 EA 물은 또한, 역순으로 가해질 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 클리너(100)는 양극액 EA 물의 제공 이후에 짧은 시간 주기 동안 음극액 EA 물을 간헐적으로 제공하도록 구성될 수 있다. 음극액 및/또는 양극액 중 어느 것을 어느 시간, 농도, 유동률 및 (도 2를 참조하여 설명한 것과 같은)특성들을 제공할 것인지를 제어하는 다수의 작동 모드들이 제어 유닛(146)을 통해 작동자에 의해 제어될 수 있다.

<159> 추가의 실시예에서, 클리너(100)는 두 개의 별도의 세정 헤드를 포함하도록 변형될 수 있는데, 상기 하나의 세정 헤드는 양극 EA 물을 분배 및 회수하기 위한 것이고 다른 하나는 음극액 EA 물을 분배 및 회수하기 위한 것이다. 예를 들어, 각각의 헤드는 자체 액체 분배기, 세정 헤드 및 스퀴지를 포함할 수 있다. 하나의 헤드는 클리너의 이동로를 따라 다른 하나의 헤드 뒤를 따를 수 있다. 예를 들어, 앞선 헤드는 세정하는데 사용되는 반면에, 뒤쪽 헤드는 위생 처리하는데 사용될 수 있다.

<160> 그러나, 도 8에 도시한 실시예에서 두 개의 출력 스트림은 각각의 출력 스트림에 대해 별도의 제어 없이 함수 발생기(162)의 출력에서 조합될 수 있다.

<161> 양극액 EA 물과 음극액 EA 물을 함유하는 두 개의 액체 스트림이 조합된 출력 스트림 또는 별도의 출력 스트림을 통해서 세정될 표면에 동시에 가해질 때 표면에서 조합되거나 혼합되더라도 두 개의 액체는 표면에서의 통상적인 잔류 시간 중에 그들 개개의 향상된 세정 및 위생 특성을 유지한다. 예를 들어, 클리너(100)가 세정될 표면에 걸친 통상적인 비율로 전진하기 때문에, 표면으로의 분배와 그 후 진공 스퀴지(124)에 의한 회수 사이의 표면 상의 잔류 시간은 약 3초와 같이 매우 짧다. 일 실시예에서, 양극액 EA 물과 음극액 EA 물은 두 액체가 서로 혼합되더라도 예를 들어, 적어도 30초 동안 그들의 독특한 전기화학적으로 활성화된 특성들을 유지한다. 이러한 시간 동안에, 두 형태의 액체의 전기화학적으로 활성화된 독특한 특성들은 액체가 표면으로부터 회수된 이후까지 중화되지 않는다. 이는 각각의 액체의 장점을 공동의 세정 작동 중에 사용될 수 있게 한다.

<162> 회수 후에, 나노기포들은 사라지기 시작하고 알칼리와 산성 액체들은 중화되기 시작한다. 일단 중화되면, 회수되고 혼합된 액체의 pH값을 포함한 전기화학적 특성들은 정상적인 수도물의 특성으로 전환된다.

<163> 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)는 배터리(142)에 의해 전력을 공급받거나 배터리(142)와는 별도로 전력을

공급받고 소정의 파형으로 소정의 전압과 전류치를 전극에 제공하는 하나 또는 그 이상의 별도의 전력 공급원에 의해 전력을 공급받는다. 일 실시예에서, 살포 장치(161)와 함수 발생기(162)는 서로 병렬로 전기 접속되며 장치에 인가되는 극성을 간헐적으로 바꾸는 도 8a에 도시된 것과 같은 제어 회로를 통해서 배터리(142)에 의해 전력을 공급받는다.

<164> 클리너(100)의 액체 분배 통로는 필요하다면, 세정될 표면 상에 남아 있는 잔류물을 감소시키도록 생성된 EA 물 또는 공급수로부터 선택된 성분이나 화학물을 제거하기 위한 하나 또는 그 이상의 필터도 포함한다. 상기 통로도 액체 내의 바이러스와 박테리아를 감소시키도록 액체를 자외선(UV) 처리하기 위한 자외선 방사선 발생기도 포함할 수 있다.

<165> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 클리너(100)의 액체 분배 유동로(160)를 더욱 상세히 도시하는 블록 다이어그램이다. 간단히 도시하기 위해, 클리너(100)의 다른 구성 요소들과 회수 탱크(108)로의 폐수 유동로는 도 11에 도시되지 않았다. 유동로(160) 내의 구성 요소들은 다른 실시예에서 서로에 대해 상류 또는 하류에 재배열될 수 있다. 또한, 유동로(160)에 따른 특정 구성 요소들은 실시될 특정 적용과 플랫폼에 따라 일 실시예로부터 다른 실시예로 크게 변화될 수 있다. 몇몇 구성 요소들이 제거될 수 있는 반면에, 몇몇 구성 요소들은 추가될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 살포 장치(161)는 제거될 수 있으나, 다른 실시예에서는 함수 발생기(162)가 제거될 수 있다. 점선으로 도시된 구성 요소들은 도 10a 내지 도 10c에 도시된 실시예에는 포함되지 않으나, 다른 실시예에서는 포함될 수 있다. 도 11에 도시된 실시예는 단지 예시적인 것이다.

<166> 탱크(106) 내의 액체 또는 공급수는 도관 부분(170,171), 펌프(164) 및 살포 장치(161)를 통해서 함수 발생기의 입력 측에 연결된다. 펌프(164)는 다이어프램 펌프와 같은 임의의 적합한 펌프를 포함할 수 있다.

<167> 전술한 바와 같이, 전해액(예를 들어, 염화 나트륨)과 같은 첨가제 또는 부스팅 화합물(boosting compound)이 함수 발생기(162)의 상류 유동로를 따르는 어떤 적합한 위치와 임의의 소정 농도로 공급수에 첨가될 수 있다. 예를 들어, 첨가제는 탱크(106) 내의 물에 첨가될 수 있다. 다른 실시예에서, 첨가제 유동로(173)는 첨가제를 공급수의 내측으로 삽입하기 위한 펌프(164)의 하류(또는 상류)와 같은 유동로에 온-라인 접속될 수 있다. 그러나, 그러한 첨가제는 정상적인 수도물과 같은 많은 세정 적용과 형태의 액체를 필요로 하지 않는다. 몇몇 적용에 있어서, 첨가제는 바람직하다면, 중성 pH로부터 훨씬 더 멀리 이탈된, 함수 발생기의 양극액과 음극액 출력 측의 각각의 pH를 더욱 부스팅하는데 사용될 수 있다.

<168> 살포 장치(161)는 액체 소오스(106)와 함수 발생기(162) 사이에 유동로를 따르는 어떤 위치나 함수 발생기(162) 하류의 어떤 위치에도 놓일 수 있다. 일 실시예에서, 살포 장치는 전기분해에 의해 액체를 살포하기 위한 도 9a 또는 도 9b에 도시한 바와 같은 전기분해 셀을 포함한다. 그러나, 전술한 바와 같은 다른 형태의 살포 장치도 사용될 수 있다.

<169> 추가의 세제가 바람직한 적용에 있어서, 클리너(100)는 도관 부분(181,182)과 펌프(183: 모두 점선으로 도시됨)를 통해서 함수 발생기의 입력 측에 공급되는 세정제 소오스(180)를 더 포함하도록 변형될 수도 있다. 이와는 달리, 예를 들어 펌프(183)는 예를 들어, 함수 발생기(162)의 하나 또는 그 이상의 유동로(160)로, 또는 펌프(164) 상류의 유동로로 세정제를 공급할 수 있다. 혼합 부재(184)는 공급된 세정제를 액체 소오스(106)로부터의 공급수와 혼합한다.

<170> 세정제의 유동은 공급원(180) 내의 세정제 용량과 실질적으로 무관하게 발생된다. 체크 밸브(도시 않음)는 유체 혼합 부재(184)가 펌프(183)의 상류에 있을 때 탱크(183)로의 1차 세정액 성분과 세정제의 역류를 방지하도록 도관 부분(170)과 직선으로 설치될 수 있다. 펌프(183)는 솔레노이드 펌프와 같은 어떤 적합한 펌프를 포함할 수 있다. 적합한 솔레노이드 밸브의 예는 CEME에 의해 제작되고 미국 커넥티컷, 매디슨 소재의 화명톤 엔지니어링을 통해 시판되고 있는 펌프 부재 ET200BRHP이다. 어떤 적합한 펌프는 발코 사이언티픽에 의해 제작되는 SV 653 계량 펌프이다. 다른 형태의 펌프도 사용될 수 있다.

<171> (점선으로 도시된)제어기(186)는 제어 신호(187)를 통해 펌프(183)의 작동을 제어한다. 하나의 적합한 제어기는 인피텍 인코포레이티드 또는 미국 뉴욕 소재의 사이라쿠스에 의해 시판되는 부품 번호 QRS2211C(또는 36V의 24V)이다. 일 실시예에 따라 신호(187)는 (도시 않은)접지와 관련하여 전력을 제공하고 펌프가 도관(182)을 통해 세정제를 구동시키는 기간을 제어하는 펄스형 신호이다. 예를 들어, 제어 신호(187)는 농후화된 세정제의 저용량 출력 유동을 생성하도록 0.1 초 동안 펌프(183)를 온으로 그리고 2.75 초 동안 펌프를 오프로 전환시킬 수 있다. 다른 온/오프 시간도 사용될 수 있다. 또한, 펌프(164),183)는 제거될 수 있으며 액체와 세정제는 중력과 같은 다른 기구에 의해 공급될 수 있다. 도 10a 내지 도 10c에 도시된 실시예에서, 클리너(100)는 추가

의 세정제가 사용되지 않으므로, 구성 요소(183,184,186)를 포함하지 않는다.

- <172> 함수 발생기(162)는 음극액 EA 물 출력(190)과 양극액 EA 물 출력(192)을 가지며, 이들은 (실선으로 도시된)공동의 유동로(160)에서 조합되며 유체 분배기(194)로 공급된다. 본 발명의 다른 실시예에서, 유동로(160)는 각각의 출력(190,192)을 위해 별도의 유동로(160A,160B)를 포함한다. 개개의 또는 조합된 유동로들을 통한 상대 유동은 상기 유동로를 따라 놓이는 다른 유동 제어 장치(195) 또는 하나 또는 그 이상의 밸브를 통해 제어될 수 있다.
- <173> 버퍼 또는 저장조(196)는 함수 발생기(162)에 의해 생성되는 임의의 음극액 또는 양극액을 수집하도록 유동로(160,160A, 및/또는 160B)를 따라 놓일 수 있으나 유체 분배기(194)로 직접 분배될 수도 있다. 예를 들어, 저장조(196)는 저장조가 채워질 수 있게 하고 채워지면 사용을 위해 각각의 유동로로 비울 수 있게 하는 버퍼 밸브(burp valve)를 포함한다. 다른 형태의 저장조와 밸브 또는 배플 시스템도 사용될 수 있다. 두 개의 저장조(196)는 개방 또는 텅비우도록 교대로, 동시에, 또는 어떤 다른 간격이나 제어 신호로 제어될 수 있다. 음극액 또는 양극액 중의 하나가 특정 세정 또는 위생 작동에 사용되지 않으면, 과잉의 사용되지 않은 액체가 밸브(195)를 통해 회수 탱크(108)로 공급될 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 액체는 후 사용을 위해 별도의 저장 탱크로 공급될 수 있다. 예를 들어, 유동로 내의 하나 또는 그 이상의 구성 요소가 분배될 액체를 효율적으로 처리하는 비율을 분배기의 출력 유동물이 초과하는 실시예에서 별도의 저장 탱크도 사용될 수 있다.
- <174> 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 하나 또는 그 이상의 유동 제한 부재(198)가 특정 구성에 바람직하거나 필요하다면, 액체의 유동을 조절하도록 유동로(160,160A,160B)와 직선으로 놓일 수 있다. 예를 들어, 유동 제한 부재 전체에 걸친 압력 강하는 소정 용량의 유동물을 제공하도록 유체의 유동을 제한할 수 있다. 예를 들어, 유동 제한 부재(198)는 펌프(164)의 출력 압력이 대략 40 psi일 때, 예를 들어 0.2 GPM과 같은 소정의 출력 유동을 제공하는 계량 오리피스 또는 오리피스 판을 포함할 수 있다. 0.2 GPM 보다 크거나 적은 다른 유동률도 사용될 수 있다.
- <175> 세정제 공급원이 사용되면, 세정제의 용량 유동물은 예를 들어, 분 당 대략 10 cm³ 또는 그 미만으로 펌프(183)에 의해 제한될 수 있다.액체와 세정제의 용량 유동물을 제어하기 위한 구성 요소와 방법의 예들은 미국 특허 제 7,051,399호에 상세히 설명되어 있다. 그러나, 이들 구성 요소와 방법들은 본 발명의 하나 또는 그 이상의 실시예들에서는 필요하지 않다.
- <176> 살포 장치(161) 이외에, 또는 그 대신에, 클리너(100)는 함수 발생기(162) 하류의 조합된 유동로(160)를 따라 또는 별도의 유동로(160A,160B) 중 하나 또는 둘 다를 따라 하나 또는 그 이상의 살포 장치(163)를 더 포함할 수 있다. 살포 장치(163)는 함수 발생기(162)와 유체 분배기(194) 사이의 유동로(160,160A,160B)를 따라 어느 곳에도 위치될 수 있다. 일 실시예에서, 살포 장치(163)는 전기 분해에 의해 액체를 살포하기 위한 도 9a 또는 도 9b에 도시된 것과 같은 전기분해 셀을 포함한다. 그러나, 다른 형태의 살포 장치도 사용될 수 있다.
- <177> 유동로(160,160A 및/또는 160B)는 클리너(100) 내의 어떤 유동로를 따른 임의의 적합한 위치에 위치될 수 있는 압력 릴리프 밸브(202)와 체크 밸브(204)를 더 포함할 수 있다. 체크 밸브(204)는 클리너(100)가 사용되지 않을 때 액체의 누출을 제한하는데 도움을 줄 수 있다.
- <178> 유체 분배기(194)는 클리너(100)가 사용될 때 특정 적용을 위한 임의의 적합한 분배 소자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 유체 분배기(194)는 유체를 경질 바닥 표면으로 또는 세정 헤드와 같은 클리너(100)의 다른 구성 요소로 지향시킨다. 세정 헤드가 다중 브러쉬를 가지는 경우에, 유체 분배기(194)는 예를 들어, T-커플링을 포함할 수 있으며, 바람직하다면 각각의 브러쉬로 별도의 출력 스트림을 공급하는데 사용될 수 있다. 액체는 스프레이 또는 드립핑(dripping)과 같은 어떤 적합한 방법으로 분배될 수 있다.
- <179> 양극액과 음극액이 서로 분리되어 적용되는 실시예에서 유체 분배기(194)는 각 형태의 액체에 대해 하나의 출력을 갖는 별도의 출력들을 가질 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 유체 분배기는 각각의 유동로로부터의 흐름이 예를 들어, 밸브, 스위치 또는 배플에 의해 제어되는 단일 출력을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 유체 분배기(194)는 단지 양극액 만을, 단지 음극액 만을 또는 양극액과 음극액의 혼합물을 선택적으로 통과시키는 유동 제어 장치를 포함한다. 용어 유체 분배기 및 액체 분배기는 예를 들어, 이들 구성 요소가 서로 연결되느냐에 무관하게 단일 분배 소자 또는 다중 분배 소자를 포함할 수 있다.
- <180> 살포 장치(161,163) 중의 어느 하나에 의해 생성되는 나노기포와 같은 미세한 가스 기포는 두 개의 액체가 세정될 표면에 동시에 가해져 서로 혼합될 때 양극액 EA 물과 음극액 EA 물의 중화를 더욱 지연시킬 수 있다는 것을 알아냈다. 이러한 이득은 액체가 별도의 유동로 또는 조합된 유동로 내에 분배되고 살포 장치가 함수 발생기

(162)의 상류, 함수 발생기(162)의 하류, 하류 유동로(160A, 160B)의 어느 하나 또는 둘 다, 조합식 유동로(160) 또는 이들 위치들의 어떠한 조합 위치에 있는나에 따라 존재한다.

<181> 양극액 EA 물과 음극액 EA 물을 포함하는 두 개의 액체 스트림이 조합된 출력 스트림 또는 별도의 출력 스트림을 통해 동시에 세정될 표면에 가해질 때, 표면 상에서 혼합되더라도 두 개의 액체는 표면 상에서의 통상적인 잔류 시간 동안에 그들 개개의 향상된 세정 및 위생 특성을 유지한다. 예를 들어, 클리너(100)가 세정될 표면을 가로질러 통상적인 비율로 전진할 때, 표면의 분포와 그 후의 스퀴지(124: 도 10A에 도시됨)에 의한 회수 사이의 표면에서의 잔류 시간은 약 2 내지 3초와 같이 매우 짧다. 이러한 시간 동안에, 두 종류의 액체에 대한 독특한 전기화학적 활성화 특성은 액체가 표면으로부터 회수된 이후까지 중화되지 않는다. 이는 각각의 액체의 양호한 특성들이 공동의 세정 작동 중에 이용될 수 있게 한다.

<182> 회수 이후에, 나노기포는 사라지기 시작하며 알칼리 및 산성 액체도 중화되기 시작한다. 일단 중화되면, 회수되고 혼합된 액체의 pH를 포함한 전기화학적 특성은 정상적인 수도물의 특성으로 되돌아간다. 이는 이러한 특성들이 회수 탱크 내에서 실질적으로 유지되거나 그 이후의 처분 이전의 잔류 시간 중에 혼합된 EA 물의 산화-환원 전위와 다른 유리한 세정/위생 특성들이 실질적으로 유지될 수 있게 한다.

<183> 또한, 혼합된 EA 물(또는 다른 EA 액체)의 산화-환원 전위와 다른 전기화학적으로 활성화된 특성들이 회수 후에 회수 탱크 내에서 매우 신속히 중화됨을 알아냈다. 이는 액체가 중화될 때까지 임시 처분 탱크 내에 회수된 액체를 지연시키거나 저장할 필요없이 세정 작동이 완료된 거의 직후에 회수된 액체를 처분할 수 있게 한다.

<184> 클리너(100)는 표면 클리너의 단순한 하나의 실시예이며, 이는 하나 또는 그 이상의 실시예에서 사용될 수 있다. 다양한 다른 구성과 구성 요소들을 갖는 다른 형태의 클리너들도 이후에 설명하는 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에서 사용될 수 있다.

<185> 다른 실시예에서, 액체는 양극액 EA 액체와 음극액 EA 액체 오프-보오드 클리너(100)로 전환될 수 있다. 이러한 실시예에서, 클리너(100)는 오프-보오드 함수 발생기에 의해 생성된 양극액 EA 액체와 음극액 EA 액체를 수용하기 위한 양극액 소오스 탱크와 음극액 소오스 탱크를 포함하도록 변형될 수 있다. 그러므로 함수 발생기(162)는 클리너(100)에서 제거될 수 있다. 양극액 탱크와 음극액 탱크로부터의 출력은 전술한 바와 같이 별도의 출력 유동로서 조합 또는 유지될 수 있다. 클리너(100)는 조합된 또는 별도의 출력 유동을 살포하기 위해 필요하다면 도 11에 도시된 것과 같은 하나 또는 그 이상의 살포 장치를 포함할 수 있다.

<186> 12. 양극액과 음극액 출력의 신속한 중화

<187> 본 발명의 다른 일면은 pH 7과 같은 pH 6 내지 pH 8 범위의 아주 중성인 pH와 0 mV와 같은 ± 50 mV 범위의 아주 중성인 ORP를 갖는 물과 같은 액체가 양극액 EA 출력과 음극액 EA 출력을 생성하기 위해 함수 발생기를 통과하는 방법에 관한 것이다. 양극액과 음극액 EA 출력은 pH 6 내지 pH 8 범위 이외의 pH와 ± 50 mV 범위 이외의 ORP를 가진다. 예를 들어, 양극액 EA 출력은 약 2.5 내지 6의 pH와 +100 mV 내지 +1200 mV, +400 mV 내지 +900 mV, 또는 +400 mV 내지 700 mV 범위의 ORP를 가진다. 음극액 EA 출력은 예를 들어, 약 8 내지 12의 pH 및 약 -150 mV 내지 -1000 mV, -150 mV 내지 -700 mV, 또는 -300 mV 내지 -700 mV 범위의 ORP를 가진다.

<188> 양극액과 음극액 EA 출력은 잔류 시간 동안에 표면에 인가되며 그 후에 표면으로부터 회수되어 회수 탱크 내에 놓인다. 일 실시예에서, 양극액과 음극액 EA 출력은 액체가 함수 발생기에 의해 생성되는 5초 시간 내에 표면에 가해지며, 생성을 위해 3 초 내와 같은 보다 짧은 시간 범위에서 표면에 가해질 수 있다. 일 실시예에서, 표면 상의 잔류 시간은 1 내지 5 초, 또는 2 내지 3초 범위와 같이 0초보다 크고 5초 미만이다.

<189> 양극액과 음극액 EA 출력은 표면에 가해지거나, 표면에서 혼합되거나 회수 탱크 내에서 혼합되기 이전에 혼합될 수 있다. 예를 들어, 양극액 및 음극액 EA 출력은 단일의 혼합된 액체로서 또는 별도의 액체로서 동시에 표면에 가해지거나 표면에 중첩 또는 비-중첩되게 순차적으로 가해지고 회수될 수 있다.

<190> 일단 회수되면, 회수 탱크 내의 혼합된 양극액과 음극액 EV 출력은 실질적으로 소오스 액체의 본래의 pH와 ORP로(예를 들어, 정상적인 수도물의 pH와 ORP) 빠르게 중화된다. 일 실시예에서, 회수 탱크 내의 혼합된 양극액과 음극액 EV 출력은 양극액과 음극액 EV 출력이 함수 발생기에 의해 생성되는 그 시간으로부터 (30초 이내와 같은) 1분 미만의 시간 내에서 실질적으로 pH 6 내지 8 사이의 pH와 ± 50 mV 범위의 ORP로 빠르게 중화된다.

<191> 그 후에, 회수된 액체는 임의의 적합한 방법으로 처분될 수 있다. 유사하게, 액체가 세정될 표면으로부터 회수되지 않는 실시예에서, 혼합된 양극액과 음극액 EA 출력은 실질적으로 소오스 액체의 본래의 pH와 ORP로 표면 상에서 빠르게 중화된다. 이러한 방법은 이에 한정되지 않으나 전술한 것과 같은 어떤 임의의 장치나 클리너

(100)와 함께 수행될 수 있다.

- <192> 13. 조합된 경질 및 연질 바닥 클리너의 예
- <193> 도 12는 동일한 클리너를 사용하면서 상이한 세정 작업을 수행하기 위해 여러 형태의 세정 툴과 추출기로 구성될 수 있는 바닥 클리너(300)의 블록 다이어그램이다.
- <194> 클리너(300)는 연질 바닥 표면 상에서 오염물 이동 세정 작업을 수행하기 위한 오염물 이동 세정 모드, 딥(deep) 추출 세정 작업을 수행하기 위한 딥 추출 모드, 및 경질 바닥 표면을 세정하기 위한 경질 바닥 세정 모드로 구성될 수 있다. 이들 모드 각각에서, 클리너(300)는 액체 폐기물과 파편들을 유체 회수 시스템으로 이동시킨다. 그러나, 모든 그러한 성분들은 도 12의 모든 실시예에서 필요하지 않다. 그러한 성분들의 특정 선택은 단지 실시예에 따른다.
- <195> 클리너(300)는 클리너(300)의 뒤를 따르거나 탑승하는 작동자에 의한 사용 편의를 위해 구성되거나 다른 장치에 부착되거나 손에 의해 유지되거나 사람 등에 의해 운반되는 토크-비하인드 클리너(tow-behind cleaner)로서 구성될 수 있다. 클리너(300)는 배터리 또는 내연기관과 같은 온-보ورد 동력원을 통해 동력을 공급 받거나 전기 코드를 통해 동력을 공급받을 수 있다.
- <196> 바닥 클리너(300)는 일반적으로 이동식 몸체(306), 모터 달린 세정 헤드(308), 액체 분배기(310), 하나 또는 그 이상의 진공 장치(312), 적어도 하나의 진공 추출기 툴(314), 진공 스퀴지(316) 및 폐기물 회수 탱크(317)를 포함한다.
- <197> 이동식 몸체(306)는 표면 위로 이동시키기 위한 구동 휠(318)과 캐스터 휠(320) 상에 지지된다. 일 실시예에서, 구동 휠은 모터(322)에 의해 구동된다.
- <198> 클리너(300)는 도 8 및 도 9와 관련하여 설명한 하나 또는 그 이상의 실시예와 유사한 액체 분배 통로를 가진다. 액체 분배기(310)는 구성에 따라, 예를 들어 도 9와 관련하여 기술한 바와 같이 하나 또는 그 이상의 살포 장치(325)와 함수 발생기(324)로부터 양극액 EA 물, 음극액 EA 물, 양극액과 음극액 또는 혼합된 양극액과 음극액 EA 물과 같은 액체를 수용한다. 이와는 달리, 예를 들어 클리너(300)는 살포 장치가 없는 함수 발생기(324)를 포함하거나 함수 발생기 없는 살포 장치를 포함할 수 있다. 분배기(310)는 액체를 바닥(302)으로 직접 분배하거나 하나 또는 그 이상의 노즐 또는 개구를 통해 세정 헤드(308)의 구성 요소로 분배한다.
- <199> 세정 헤드(308)는 세정 툴(328)과 예를 들어, 표면(302)에 평행 또는 수직인 축선 주위에서 세정 툴(328)을 회전 구동시키기 위해 하나 또는 그 이상의 모터(330)를 포함한다. 회전 세정 툴(328)은 화살표(331)에 의해 나타낸 바와 같이, 경질 또는 연질 바닥 세정 작업을 수행하기 위해 표면(302)과 결합한다. 세정 툴(328)은 브리istles 브러쉬, 패드 스크러버, 마이크로화이버, 또는 다른 경질 또는 연질 바닥 표면 세정 요소와 같은 하나 또는 그 이상의 브러쉬를 포함할 수 있다.
- <200> 일 실시예에 따라 클리너(300)는 클리너(300)의 이동 중인 때와 같이 미사용시 세정 헤드를 상승시키고 바닥 세정 작업을 위해 세정 헤드(308)를 하강시키는 세정 헤드 리프트를 포함한다.
- <201> 세정 헤드(308)의 일 실시예는 예를 들어, 동일한 모터(330)를 사용하면서 상이한 세정 작업을 수행하도록 여러 형태의 세정 툴(328)과 함께 사용하기 위해 구성된다. 이와 같이, 세정 헤드(308)는 연질 바닥 세정 툴(328) 또는 경질 바닥 세정 툴(328)을 갖출 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 클리너(300)는 별도의 연질 및 경질 바닥 세정 헤드(308)와 함께 구성될 수 있다.
- <202> 다른 실시예에서, 클리너(300)는 세정 헤드(308)에 추가로, 또는 그들 대신에 세정 완드(도시 않음)를 포함할 수 있다. 세정 완드는 오염된 EA 물을 표면(302)으로부터 추출하기 위해 진공 장치(312)에 연결되는 제 2 호오스 및 EA 물을 분배하기 위한 분배기(310)에 연결되는 제 1 호오스를 포함할 수 있다.
- <203> 도 12에 도시한 실시예에서, 하나 또는 그 이상의 진공 장치(312)는 세정 툴(328) 및/또는 표면(302)으로부터 액체와 오염물(즉, 오염된 세정액)을 제거하기 위해 적어도 하나의 진공 추출기 툴(314)과 조합되어 사용된다. 하나의 진공장치(312)도 표면(102)으로부터 폐기물을 제거하도록 스퀴지(316)와 함께 작동한다. 폐기물은 하나 또는 그 이상의 폐기물 회수 탱크(317) 또는 다른 위치에서 침전될 수 있다. 일 실시예에서, 단일 진공장치(312)가 진공로 선택기(332)를 사용하여 스퀴지(316)와 추출기 툴(314)에 선택적으로 연결된다. 다른 실시예에서, 클리너(300)는 진공 스퀴지(316)와 추출기 툴(314)을 위한 별도의 진공 장치(312)를 포함한다. 하나 또는 그 이상의 리프트가 작동에 의해 각각의 툴(314)을 상승 및 하강시키도록 제공될 수 있다.

- <204> 일 실시예에서, 추출기 튜(314)은 연질 표면으로부터 액체와 고체 파편을 제거하는데 사용되는 반면에, 스퀴지(316)는 경질 표면으로부터 액체와 고체 파편을 제거하는데 사용된다. 다른 형태의 액체와 파편 회수 튜와 방법도 경질 표면, 연질 바닥 표면 또는 둘 다에 사용될 수 있다.
- <205> 도 13은 세정 튜(328)을 보다 상세히 도시하는 다이어그램이다. 도 13에 도시된 실시예에서, 세정 튜(328)은 연질 바닥을 세정하기 위한 하나 또는 그 이상의 오염물 이동 튜(340)를 포함하며, 추출기 튜(314)은 물 추출기 튜(342)을 포함한다. 상기 튜는 하나 또는 그 이상의 모터(330: 도 12)의 작동에 의해 회전되며 표면(302)을 쓸어내려 표면 상의 오염물을 오염물 이동 튜(340) 상으로 이동시킨다. 화살표로 나타낸 방향으로 튜(340)의 회전에 의해 오염물 이동 튜의 일부분들이 세정액으로 적시지며, 추출기(340)에 의해 추출되며 표면(302)을 다시 쓸어내게 된다. 예를 들어, 튜(340)이 회전되므로, 튜들은 연질 바닥(302: 예를 들어, 카펫 화이버)와 결합하여 오염물이 카펫 화이버로부터 튜(340)로 이동되게 한다. 튜(340)은 더욱 회전하여 노즐(346)에 의해 세정액을 다시 분사한다. 계속해서, 튜(340)의 표면은 회수 탱크(317)의 내측으로 이송되는 튜로부터 오염된 세정액을 제거하도록 진공 추출된다. 추출기 튜(314)의 다른 실시예는 표면(302)으로부터 액체와 오염 폐기물을 제거하도록 구성되는 표면 추출기 튜의 형태이다.
- <206> 도 14는 전술한 바와 같이 세정액이 EA 물 및/또는 살포된 물을 포함하는 것을 제외하면, 클리너(300)가 공지된 카펫 추출기와 유사하게 기능을 하는 딥 추출 세정 작동 모드의 세정 튜(328)을 도시한다. 필요하다면, 오염물 이동 튜(340)은 추출기 브러쉬(350)로 대체되며, 세정 헤드(308)와 표면 추출기(344)는 그들의 작동 모드로 이동되며, 진공 스퀴지(316)는 상승 위치로 이동된다. 액체 분배기(310)는 노즐(352)을 통해 세정액을 표면(302)으로 방출시키거나 액체를 표면(302)과 앞선 추출기 브러쉬(350) 상으로 지향시키도록 노즐(354)을 사용한다. 추출기 브러쉬(350)는 바닥 표면(302)과 결합하도록 모터(330)를 통해 구동된다. 클리너(300)가 바닥 표면(302)을 횡단하여 전진하므로, 표면 추출기(344)는 표면의 젖은 부분과 결합하여 표면으로부터 오염된 액체를 제거한다. 또한, 물 추출기 튜(342)는 오염된 액체와 파편을 브러쉬(350)로부터 제거한다.
- <207> 도 15는 경질 바닥 세정 작동 모드의 세정 튜(328)을 도시한다. 초기에, 경질 바닥 세정 브러쉬(360)는 교환가능한 세정 헤드(308) 내에 설치되거나, 세정 브러쉬(360)를 갖는 별도의 경질 바닥 세정 헤드(308)가 이동식 몸체(306: 도 12)에 부착된다. 또한, 세정 헤드(308)와 진공 스퀴지(316)는 그들의 작동 위치로 이동되며 표면 추출기 튜(344)는 상승 위치로 이동된다. 다음에 액체 분배기(310)는 노즐(352)을 통해 액체를 방출시킴으로써 액체로 표면(302)을 적시거나 그리고 세정 브러쉬(360) 내측 또는 외측에 있는 배관(362)을 통해 액체(320)를 방출함으로써 표면과 세정 브러쉬(360)를 적신다. 모터(330)는 젖은 표면(302)과 결합되면서 세정 브러쉬(360)를 회전시킨다. 클리너(300)가 전방 방향으로 이동하므로, 오염된 액체는 스퀴지(316)에 의해 수집되어 폐기물 회수 탱크(317) 쪽으로 지향된다.
- <208> 다른 실시예에서, 클리너(300)는 래디 스페이스(등록상표)라는 상표로 미국 미네소타, 미니애폴리스 소재의 텐넨트 컴퍼니로부터 상업적으로 이용가능한 다중 모드 클리너와 유사하게 구성되나, 통상적인 세제 공급 시스템을 제거하고 이들 본 발명의 하나 또는 그 이상의 실시예와 유사한 살포 장치 및/또는 함수 발생기로 대체하도록 변형된다. 래디 스페이스(등록상표) 클리너의 일 실시예가 미국 특허 제 6,735,812호에 상세히 설명되어 있다.
- <209> 14. 카펫 추출기 시스템의 예
- <210> 도 16은 카펫과 다른 연질 바닥으로부터 오염된 액체의 적어도 일부분을 추출하는데 사용되는 진공 픽업 헤드(371)를 가지는 카펫 추출기(370)의 사시도이다. 추출기(370)는 한 쌍의 휠(372)과 제어 핸들(373)을 더 포함한다. 작동 중에, 작동자가 추출기(370)를 화살표(373)의 방향으로 후방으로 당기면 추출기는 세정될 바닥 및/또는 하나 또는 그 이상의 모터 구동되는 세정 튜(375)로 액체를 분배한다. 세정 튜(375)은 브러쉬, 롤러, 브리스틀(bristle) 등과 같은 임의의 공지된 연질 바닥 세정 튜를 포함할 수 있다. 추출기(370)의 추가의 세부적인 사항은 미국 특허 제 7,059,013호 및 제 4,956,891호에 설명되어 있다. 예를 들어, 본 발명에서 설명한 임의의 진공 픽업 헤드가 추출기(370)에 사용될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 추출기(370)는 세정 튜(375)을 배제할 수 있으며 단지 액체를 바닥으로 분배하고나서 그 바닥으로부터 오염된 액체를 추출한다.
- <211> 추출기(370)는 이에 한정되지 않지만 도 11에서 설명한 것 또는 본 발명에서 설명한 임의의 다른 실시예와 같은 살포 장치 및/또는 함수 발생기를 갖춘 액체 분배 시스템을 포함하도록 변형된다. 추출기(370)는 세정될 바닥으로 그리고 바닥으로부터 하나 또는 그 이상의 다음의 액체들, 예를 들어 양극액 EA 물, 음극액 EA 물, 살포된 양극액 EA 물, 살포된 음극액 EA 물, 혼합된 양극액과 음극액 EA 물 그리고 혼합되고 살포된 양극액과 음극액 EA 물, 및 살포된 물을 분배하고 추출하도록 구성될 수 있다. 물에 추가로 또는 물 이외의 액체도 사용될 수

있다.

15. 전표면(예를 들어, 욕실) 클리너의 예

도 17은 미국 특허 제 6,425,958호에 더욱 상세히 설명되어 있는 전표면 세정 조립체(380)의 사시도이다. 세정 조립체(380)는 예를 들어, 이에 한정되지 않지만 도 11에 도시된 것, 또는 본 발명의 임의의 다른 실시예에서와 같은 하나 또는 그 이상의 살포 장치 및/또는 하나 또는 그 이상의 함수 발생기를 갖춘 액체 분배로를 포함하도록 변형된다.

세정 조립체(380)는 세정될 바닥으로부터 그리고 그 바닥으로 다음과 같은 액체 예를 들어, 양극액 EA 물, 음극액 EA 물, 살포된 양극액 EA 물, 살포된 음극액 EA 물, 혼합된 양극액과 음극액 EA 물 그리고 혼합되고 살포된 양극액과 음극액 EA 물, 및 살포된 물 중의 하나 또는 그 이상을 분배하고 선택적으로 회수하도록 구성될 수 있다. 물에 추가로 또는 물 이외의 액체도 사용될 수 있다.

세정 조립체(380)는 예를 들어, 경질 표면 또는 적어도 하나의 경질 표면을 갖는 임의의 다른 룸을 세정하는데 사용될 수 있다. 세정 조립체(380)는 미국 특허 제 6,425,958호에 설명된 바와 같이, 세정 장치 및 표면들을 세정하기 위해 세정 장치와 함께 사용되는 관련 부품들을 포함한다. 세정 조립체(380)는 하우징(381), 핸들(382), 휠(383), 드레인 호오스(384) 및 다른 관련 부품들을 포함한다. 관련 부품들은 절첩식 및 연장가능한 핸들(386)을 갖는 바닥 브러쉬, 이중 벤드 완드의 제 1 부품(387A)과 제 2 부품(387B), 및 진공 호오스, 흡입 호오스, 스프레이 호오스, 흡입 호오스 노즐, 스프레이 건, 스퀴지 바닥 툴 부착물, 굴퍼(gulper) 툴, 및 (조립체(380) 상의 포트에 연결될 수 있는)탱크 충전 호오스를 포함하는 도 17에 도시되지 않은 다수의 추가 부품들을 포함한다. 상기 조립체는 탱크 또는 이동가능한 액체 컨테이너 및 회수 탱크 또는 이동가능한 회수 액체 컨테이너를 지지하는 하우징을 가진다. 세정 조립체(380)는 스프레이 호오스를 통해 표면 상으로 세정 액체를 분사함으로써 표면들을 세정하는데 사용된다. 흡입 호오스는 표면을 건조시키고 표면 상에 액체를 예정된 방향으로 불어 내는데 사용된다. 진공 호오스는 표면으로부터 유체를 흡입하고 세정 장치(380) 내의 회수 탱크로 공급시킴으로써, 표면을 세정하는데 사용된다. 진공 호오스, 흡입 호오스, 스프레이 호오스 및 세정 조립체(380)에 사용되는 다른 관련 부품은 용이한 수송을 위해 세정 장치(380)와 함께 이송될 수 있다.

몇몇 실시예에서, 출력 유동은 스프레이에서 처럼 매우 높을 수 있다. 특정 툴 또는 장치의 출력 유동이 함수 발생기 또는 살포 장치가 분사될 액체를 효율적으로 처리할 수 있는 비율을 초과한다면, 상기 장치는 필요할 때까지 생성된 양극액과 음극액(별도로 또는 조합해서) 포함하기 위한 하나 또는 그 이상의 출력 저장조를 포함하도록 구성될 수 있다. 일단 출력 액체가 준비되면, 출력 저장조에는 보다 높은 출력 유동물을 공급할 수 있는 버퍼가 제공된다.

16. 트럭에 장착된 세정 시스템의 예

도 18은 본 발명의 추가의 실시예에 따른 트럭에 장착된 세정 시스템(400)을 도시하는 도면이다. 도 11에 도시한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 하나 또는 그 이상의 구성 요소들을 갖는 세정 시스템이 트럭(402) 내에 장착된다. 도 11에 도시된 도면 부호를 사용하는 트럭(402)은 정상적인 수도물과 같은 액체를 포함하기 위한 소오스 탱크(106), 온보ورد 함수 발생기(162) 및 상기 물을 전기화학적으로 활성화하고 살포하기 위한 하나 또는 그 이상의 살포 장치(161, 및/또는 163)를 지지한다. 이와는 달리, 예를 들어 살포 장치 및/또는 함수 발생기는 제거될 수 있다. 액체 분배 시스템은 전기화학적으로 활성화된 물(예를 들어, 살포된 양극액 EA 물 및/또는 살포된 음극액 EA 물)을 세정 완드(406)로 통과시키고 그 물을 세정될 표면 상으로 분배하는 하나 또는 그 이상의 호오스(404)를 포함한다. 세정 완드(406)는 트럭(402)에 의해 운반되며 호오스(408)에 의해 진공 소오스에 연결되는 추출기를 더 포함한다. 작동자가 완드(406)의 세정 단부를 세정될 표면 위로 통과시키면, 완드는 EA 물을 표면 상으로 분배하는 반면에, 추출기는 오염된 물과 파편들을 표면으로부터 회수한다.

추가 실시예에서, 완드(406)와 유사한 완드가 추가의 세정 또는 추출 툴 또는 회수 시스템의 유무에 무관하게, 본 발명의 임의의 도면을 참조하여 설명하고 도시한 임의의 클리너에서 실시될 수 있다.

17. 취기제(odorant)

도 19는 본 발명에서 설명된 임의의 실시예에서 실시가능하며 추가의 실시예에 따른 EA 물 분배 시스템을 갖는 이동식 또는 부동식 클리너(500)를 도시하는 단순화된 블록 다이어그램이다. 일 실시예에서, 분배 시스템은 액체 소오스(502), 살포 장치(503), 함수 발생기(504), 살포 장치(505) 및 유체 분배기(506)를 포함한다. 또한, 세정 시스템(500)은 함수 발생기(504)의 상류 또는 하류에 있는 분배 펌프(510)에 의해 액체 유동으로 흡인될 수 있는 취기제 화합물 소오스를 포함한다. 다른 장치와 방법도 액체 내에 취기제 화합물을 분산시키도록 사용

될 수 있다. 예를 들어, 취기제 화합물은 유동로 내에 놓여 천천히 용해될 수 있는 길다란 영구적인 펙의 형상으로 형성될 수 있다. 살포 장치(503), 함수 발생기(504) 또는 살포 장치(505) 중의 또한, 하나 또는 그 이상은 다른 실시예에서 제거될 수 있다.

<222> 취기제 화합물은 액체에 향기나 냄새를 추가하거나, 영향을 주거나, 자극하거나, 사용자의 후각에 의해 인지된다. 예를 들어, 그러한 향기는 표면이 청소되었는지를 나타내기 위해 사용자에게 의해 인지될 수 있도록 용이하게 선택가능한 냄새를 포함할 수 있다. 그 냄새는 예를 들어, "신선한", "에민한" 또는 "감귤"향 일 수 있다. 다른 냄새도 아로마테라피(aromatherapy)와 같은 다른 효과나, 처리된 바닥이나 표면의 상황과 일치시키기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 정렬적인 냄새가 정렬적인 장식과 일치되도록 사용될 수 있다. 클리너의 사용자는 상황을 위한 적절한 냄새를 선택할 수 있다.

<223> 그러나, 본 발명에 설명된 세정 장치들 중의 하나 또는 그 이상은 염소와 같은 함수 발생기에 의해 생성될 수 있는 불안정 반응종으로 인해 과도한 취기제 화합물(508)의 사용없이 자연스런 "청정한" 냄새를 이미 제공한다.

<224> 18. 세정액 발생기

<225> 도 20은 예시적인 실시예에 따른 플랫폼(601)에 장착되는 세정액 발생기(600)의 단순화한 블록 다이어그램이다. 플랫폼(601)은 바닥 상의 설비, 벽, 브랜치 또는 다른 표면 내에 장착되거나 놓일 수 있으며, 손에 의해 유지되며, 작동자나 차량에 의해 운반되며, 다른 장치에 부착되며, 손에 의해 유지되거나 사람 등에 의해 운반되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 플랫폼(601)은 세정 또는 보수 유지 트롤리 또는 mop 버킷(mop bucket)에 의해 운반될 수 있다. 플랫폼(601)은 소오스로부터 수도물과 같은 액체를 수용하기 위한 입구(602)를 포함한다. 이와는 달리, 예를 들어 플랫폼(601)은 처리될 액체 공급원을 유지하기 위한 탱크를 포함할 수 있다. 플랫폼(601)은 또한, 살포 장치(603), 함수 발생기(604) 및 추가의 살포 장치(605)를 더 포함한다. 일 실시예에서, 플랫폼(601)은 살포 장치(603,605) 중의 단지 하나만을 포함한다. 다른 실시예에서, 두 개의 살포 장치(603,605)는 제거된다. 살포 장치(605)(또는 함수 발생기(604))의 출력은 출력(606)에 연결된다. 플랫폼(601)은 이에 한정되지 않지만 본 발명에서 설명한 것과 같은 임의의 다른 장치나 구성 요소들을 포함할 수 있다.

<226> 함수 발생기(604)의 출력으로부터 유동로는 단지 양극액 EA 액체, 단지 음극액 EA 액체, 양극액 EA 액체와 음극액 EA 액체 모두, 또는 혼합된 양극액과 음극액 EA 액체를 분배하도록 구성될 수 있다. 사용되지 않은 양극액 또는 음극액은 예를 들어, 플랫폼 상의 폐기물 탱크 또는 드레인 출구로 지향될 수 있다. 양극액과 음극액 EA 모두가 출구(606)를 통해 분배되는 실시예에서, 출구는 예를 들어, 도 11을 참조하여 설명한 바와 같은 혼합된 음극액과 양극액의 혼합물을 분배하는 별도의 포트나 조합된 포트를 가질 수 있다. 또한, 본 발명의 임의의 실시예는 분배기의 출력에서 생성된 액체를 수용하기 위한 저장 탱크를 포함할 수 있다. 또한, 살포 장치(603), 함수 발생기(604) 또는 살포 장치(605) 중의 하나는 다른 실시예에서 제거될 수 있다.

<227> 다른 실시예에서, 플랫폼은 스프레이 보틀이 표면 상에 분사될 액체를 포함하며 전환된 액체를 출력 스프레이로서 분배하기 이전에 함수 발생기가 액체를 양극액 EA 액체와 음극액 EA 액체로 전하시키는 손가락 조정식 스프레이 보틀과 같은 스프레이 보틀과 결합될 수 있다. 양극액과 음극액 EA 액체들은 조합된 혼합물 또는 별도의 스프레이 출력으로서 분배될 수 있다. 스프레이 보틀에 의해 적고 간헐적인 출력 유동물이 제공되는 경우에, 함수 발생기는 적은 펄키지를 가질 수 있으며 예를 들어 그 펄키지나 스프레이 보틀에 의해 운반되는 배터리에 의해 동력을 공급받을 수 있다.

<228> 19. 산화-환원 전위 표시기

<229> 본 발명의 다른 일면은 이에 한정되지 않지만 본 발명의 임의의 실시예에 사용되거나 그에서 생성된 EA 액체와 같은 EA 액체의 산화-환원 전위에 대한 인간 감지가능한 표시를 사용자에게 제공하기 위한 방법과 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 도 10 내지 도 17과 관련하여 설명한 이동식 경질 및/또는 연결 바닥면 클리너는 출력 액체의 산화-환원 전위에 대한 시각 또는 청각 표시기와 온도도 함수 발생기를 포함하도록 변형될 수 있다. 유사하게, 임의의 다른 도면들을 참조하여 설명하고 도시한 임의의 장치도 그러한 표시기를 포함하도록 변형될 수 있다.

<230> 표시기는 아날로그 또는 디지털 눈금, 표시기 광, 다이얼 또는 사운드 출력을 갖춘 측정 기구를 포함할 수 있거나, 색깔과 같은 액체의 인지가능한 특성의 변화를 포함할 수 있다. 예를 들어, 염료가 측정 기구의 출력에 기초한 액체의 내측에 분사되거나 색깔 변화가 액체의 산화-환원 전위에 대한 액체 내부의 첨가제의 화학적 응답에 의해 조정될 수 있다. 예를 들어, 어떠한 금속 이온은 물의 산화-환원 전위에 따라 물 색깔을 변경시킬 수 있다.

- <231> 다른 실시예에서, 표시기는 산화-환원 전위에 따라 기계-판독가능한 아날로그 또는 디지털 출력을 제공한다. 상기 장치는 임의의 형태의 각 출력 신호를 제공하고, 산화-환원 전위를 모니터링하고, 그 산화-환원 전위 및 상기 장치의 작동 상태 또는 조건에 영향을 미치는 임의의 다른 바람직한 표시기들의 이력을 저장하기 위한 전기 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 장치는 사용될 EA 물의 양, 장치의 상태, 및 출력 액체의 산화-환원 전위를 모니터링한다. 산화-환원 전위가 소정의 범위 내에 있지 않거나 다른 여러 상태가 장치에 발생하면, 이러한 상황은 장치에 로그되고 기계 사용자에게 보고되거나 적합한 출력 및 전송 매체를 통해 근거리 또는 원거리 보수 유지 대원에게 전송된다. 예를 들어, 근거리 모니터링 시스템은 전송 데이터를 수신하고 대응 레포트를 이메일 메시지를 통해 보수 유지 대원에게 송신한다. 다른 보수 유지 상황도 로그되고 자동 보수 유지 단계로 넘어가기 위해 보고된다.
- <232> 또한, EA 액체 사용량은 요금 수납 목적을 위해 장치 상에 자동으로 로그되며 근거리 또는 원거리 모니터링 시스템으로 송신된다.
- <233> 추가의 실시예에서, 상기 장치는 전술한 방법 중의 어느 하나를 통해서 살포 장치의 상황과 기능 상태를 모니터링, 로그 및/또는 보고할 수 있다. 상기 장치는 예정된 간격으로 어떠한 보수 유지 과정을 계획할 목적으로 로그 및 보고 시간을 측정할 수 있다. 예를 들어, 함수 발생기 또는 살포 장치 내의 하나 또는 그 이상의 전극이온 이온과 같은 이온을 방출하는 실시예에서, 전극이 설치된 이후의 사용 총 시간의 측정은 전극 유효 수명이 만료되기 이전에 교체 계획을 세우거나 표시기를 통해 사용자에게 통지하는데 사용될 수 있다.
- <234> 20. 함수 발생기의 작동을 나타내는 시각 표시기
- <235> 본 발명의 또 다른 일면은 함수 발생기 또는 살포기의 전기 작동에 대한 인간이 감지할 수 있는 표시를 사용자에게 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 함수 발생기(및/또는 살포기)에 의해 소모된 전력값은 함수 발생기가 정확하게 작동하는지, 그에 따라 함수 발생기에 의해 생성된 액체(EA 양극액 및/또는 EA 음극액)가 충분한 수치로 전기화학적으로 활성화되었는지를 결정하는데 사용될 수 있다. 합당한 값 이하의 전력 소모는 너무 순수한 공급수 또는 일반적으로 낮은 전해액 함량(예를 들어, 낮은 나트륨/미네랄 함량)을 갖는 공급수의 사용과 같은 여러 잠재적인 문제점을 초래하여 그 물이 함수 발생기 내에 충분한 전류 값을 유도하지 못하게 된다. 그러므로 전류 소모는 예를 들어, 높거나 낮은 산화-환원 전위의 값을 나타낼 수 있다.
- <236> 예를 들어, 도 10 내지 도 17을 참조하여 설명한 이동식 경질 및/또는 연질 바닥 표면 클리너는 온보오드 함수 발생기 및 그 함수 발생기에 의해 소모된 전력을 나타내는 시각, 청각 또는 촉각 표시기를 포함하도록 변형될 수 있다. 유사하게, 어떤 다른 도면들을 참조하여 설명하거나 도시한 임의의 장치들도 그러한 표시기를 포함하도록 변형될 수 있다.
- <237> 도 21은 예를 들어, 본 발명의 임의의 실시예들과 결합될 수 있는, 본 발명의 실시예들에 따른 표시기를 갖춘 시스템(700)의 블록 다이어그램이다. 시스템(700)은 전력 공급원(702), 함수 발생기(및/또는 살포기: 704), 제어 전자장치(706), 냉각 팬(708), 전류 센서(710), 논리 회로(712) 및 표시기(714)를 포함한다. 간략함을 위해, 함수 발생기(704)의 액체 입력 및 출력은 도 21에 도시되지 않았다. 시스템(700)의 모든 구성 요소들은 예를 들어, 동일한 전력 공급원(702) 또는 두 개 또는 그 이상의 별도의 전력 공급원에 의해 전력이 공급된다. 제어용 전자 장치(706)는 도 10a 내지 도 10c에 도시한 클리너(100)의 제어 유닛(146)으로부터 수신되는 것과 같은 사용자 제어 입력과 시스템의 현재 작동 모드에 기초하여 함수 발생기(704)의 작동 상태를 제어하도록 결합된다. 제어 전자 장치(706)는 예를 들어, 도 8a에 도시된 실시예에서 제어 전자 장치(64)에 대응될 수 있다. 냉각 팬(708)은 제어 전자 장치(706)를 냉각시키도록 제공될 수 있으며 예를 들어, 함수 발생기(704)와 제어 전자 장치(706)를 포함하는 하우징에 부착될 수 있다.
- <238> 함수 발생기(710)에 의해 소모된 전력은 함수 발생기(704)와 전력 공급원(702)에 전기적으로 직렬로 연결될 수 있는 전류 센서(710)를 통해 모니터링될 수 있다. 전류 센서(710)는 함수 발생기를 통해 흐르는 전류를 나타내는 아날로그 또는 디지털 출력(716)을 제공한다. 논리 회로(712)는 출력(716)을 예정된 임계 전류값 또는 범위와 비교하고 나서 그 비교값에 따라 표시기(714)를 작동시킨다. 그 임계 전류값 또는 범위는 예를 들어, 예정된 전력 소모값을 나타내도록 선택될 수 있다.
- <239> 표시기(714)는 표시기 광, 다이얼, 음성 출력, 촉감 출력, 아날로그 또는 디지털 눈금을 갖는 측정 기구, 또는 임의의 다른 인지가 가능한 출력을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 22와 관련하여 이후에 더욱 상세히 설명하는 팬(708)은 도 21에 도시한 보와 같이, 팬 모터와 병렬로 전기 접속되는 하나 또는 그 이상의 컬러 광을 포함하는 광학 팬(예를 들어, LED)이다. 스위치(718)를 통해 논리 회로(712)에 의해 작동될 때, 상기 광은 함수 발

생기(704)의 작동 상태를 나타내는 표시기 광으로서의 기능을 한다. 그러나, 표시기 광은 다른 실시예에서 팬 모터와 무관하게 논리 회로(712)에 의해 작동될 수 있다.

<240> 하나의 예시적인 실시예에서, 논리 회로(712)는 전류 센서(710)에 의해 감지된 전류 값에 따라 표시기 광(714)을 작동시킨다. 예를 들어, 논리 회로(712)는 감지된 전류값이 임계값 이상이나 이하냐에 따라 표시기 광을 끌 수 있다(또는 이와는 달리 켤 수 있다). 일 실시예에서, 논리 회로(712)는 감지된 전류값이 임계값 이하에 있을 때 꾸준히 "온" 상태로 표시기 광을 작동시키며, 감지된 전류값이 임계값 이하에 있을 때 문제점을 표시하기 위해서 선택된 주파수에서 "온"과 "오프" 상태 사이에서 표시기 광을 순환시킨다. 다중 임계값과 주파수도 다른 실시예에서 사용될 수 있다. 또한, 표시기(714)는 각각 예정된 범위 내에서 작동 상태를 나타내는 복수의 광과 같은 복수의 별도 제어되는 표시기를 포함할 수 있다. 이와는 달리 또는 추가로, 논리 회로는 예를 들어, 하나 또는 그 이상의 임계값 또는 범위에 대해 감지된 전류에 따라 하나 또는 그 이상의 표시기 광의 조명값을 변경시키도록 구성될 수 있다.

<241> 도 10c에 도시된 실시예에서, 하우징(150)의 상부는 함수 발생기와 살포기의 제어용 전자장치를 냉각시키기 위한 냉각 팬(708)을 포함한다. 이러한 실시예에서, 냉각 팬은 팬에 전력이 공급되어 팬의 날개가 대략 2000 RPM으로 회전될 때 팬 조립체를 조명하기 위한 4개의 청색 LED 광을 포함하는 매드 도그(Mad Dog)MD-80MM-4LED-F형 80 mm 컬러 팬을 포함한다. 이러한 형태의 팬은 통상적으로 컴퓨터 하드웨어를 수용하는 청정 컴퓨터 케이스의 냉각과 조명을 위한 게임용 컴퓨터 시스템에 사용된다. 다른 형태의 광학 팬도 다른 실시예에서 사용될 수 있다.

<242> 도 10c에 도시된 실시예에서, 팬 모터와 LED는 도 21에 도시된 바와 같이 서로 병렬로 전기 접속된다. 그러므로 팬 모터와 LED는 논리 회로(712)의 제어하에서 서로 켜지거나 꺼진다. 그러나, 팬 모터와 LED는 전술한 바와 무관하게 제어될 수 있다. 광학 팬은 함수 발생기의 작동 상태를 시각적으로 나타내는 간단한 수단을 제공한다. 사용자를 위해, 표시기 광의 일정한 발광은 세정될 표면에 가해지는 물이 실제로 전기화학적으로 활성화되었는지에 대한 확신을 제공한다.

<243> 도 10b는 클리너의 리드(104)가 베이스(102)의 상부에서 폐쇄되는 클리너(100)를 도시한다. 리드(104)와 베이스(102) 사이의 간극 근처에 함수 발생기가 놓임으로, 화살표 720으로 나타난 냉각 팬 LED의 일정한 발광은 정상적인 작동 중에 클리너의 측면을 따라 보이게 된다. 그러나, 표시기의 광은 팬 모터나 팬 모터로부터 멀리 떨어진 어떤 다른 위치에 놓여질 수 있다.

<244> 다른 실시예에서, 표시기(714)는 시스템(700)이 결합되는 장치 상의 어떤 위치에도 놓여질 수 있다. 예를 들어, 표시기(714)는 도 10a 내지 도 10c에 도시된 클리너의 사용자 제어 패널에 부착된 하나 또는 그 이상의 발광 다이오드를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 예를 들어 표시기(714)는 클리너(100)의 하우징 내에 또는 하우징 상에 위치될 수 있다.

<245> 또 다른 실시예에서, 논리 회로(712)는 전류값 또는 소모된 전력의 이력과 장치의 작동 상태 또는 조건을 반영하는 어떤 다른 소정의 표시기의 이력을 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 소모된 전력이 소정 범위 내에 있지 않거나 다른 예러 상태가 장치 상에 발생되면, 이러한 상황은 장치 상에 로그되고 기계 사용자에게 보고되거나 적합한 출력과 전송 매체를 통해 근거리 또는 원거리 유지 보수 대원에게 전송된다. 예를 들어, 근거리 모니터링 시스템은 전송 데이터를 수신하고 대응 레포트를 이메일 메시지를 통해 보수 유지 대원에게 송신한다. 다른 보수 유지 상황도 로그되고 자동 보수 유지 단계로 넘어가기 위해 보고된다.

<246> 또 다른 실시예에서, 표시기는 함수 발생기에 의해 소모된 전력이 소정 범위 밖에 있거나 몇몇 임계값 이하에 있을 때 클리너의 구성 요소들을 진동시키는 진동기와 같은 촉감 표시기를 포함한다. 예를 들어, 도 10a 내지 도 10c에 도시된 실시예에서, 촉감 표시기는 제어 핸들(148) 또는 휠(118,119)을 진동시킬 수 있다. 작동사용시이트를 포함하는 실시예에서, 촉감 표시기는 예러 상태시 시이트를 선택적으로 진동시킬 수 있다.

<247> 21. 출력 액체

<248> 예시적인 실시예에서, 양극 및 음극과 접촉될 물로부터 적어도 부분적으로 생성되는 살포된 반응 생성물이 제공되며, 양극과 음극은 음극 또는 양극에 의해 생성되는 선택된 이온의 막 전반에 걸친 일방향 수송을 허용하는 막에 의해 분리되어 있다.

<249> 예를 들어, 반응 생성물은 물로 필수적으로 이루어지거나 수도물을 포함할 수 있다. 다른 유체도 사용가능하다. 반응 생성물은 전술한 바와 같이 양극액과 음극액의 조합물을 포함한다. 음극액은 예를 들어,

화학량론적으로 과잉인 수산화 이온을 특징으로 한다.

- <250> 다른 실시예에서, 양극과 접촉하는 물과 음극과 접촉하는 물로부터 생성되는 반응 생성물을 포함하며, 양극과 음극은 음극과 양극에 의해 생성되는 선택 이온에 대해 막을 가로질러 일방향으로 수송가능하게 하는 막에 의해 분리된다.
- <251> 예를 들어, 막은 음극 쪽으로 수산화 이온의 일방향 수송을 가능하게 하며, 수산화 이온은 양극에 의해 생성되며, 상기 막은 음극에 의해 생성된 이온을 양극 쪽으로 막을 통해 수송될 수 있게 한다. 반응 생성물은 예를 들어, 음극에 의해 생성된 음극액과 양극에 의해 생성된 양극액을 포함하며, 음극액은 화학량론적으로 과잉인 수산화 이온을 특징으로 한다.
- <252> 또 다른 실시예에서, 조합된 전기화학적으로 활성화된 액체인 양극액과 음극액이 제공된다. 예를 들어, 상기 액체는 수도물을 포함하거나 물로 필수적으로 이루어질 수 있다. 다른 유체도 사용될 수 있다.
- <253> 22. 결론
- <254> 추가의 계면활성제 또는 세제가 없는, 하나 또는 그 이상의 실시예는 순수하게 비-화학적이며 효과적인 세정 및/또는 위생 특성을 제공하는 동시에 주된 또는 유일한 액체로서 전기화학적으로 활성화된 수도물을 사용할 수 있는 세정 시스템을 제공한다. 그러나, 계면 활성제 또는 세제도 필요하다면 추가될 수 있다. 또한, 함수 발생기의 상류 또는 하류의 추가적인 살포는 출력 액체의 세정 또는 위생 특성과 생성물의 효율을 더욱 개선할 수 있다. 그러므로, 상기 시스템은 가정용, 공업용, 상업용, 병원, 식품 가공용 및 레스토랑 설비 등의 세정을 위한 효과적이고 환경적인 해결책을 제공할 수 있다. 세정 시스템은 이동식 또는 부동식일 수 있다.
- <255> 또한, 세정 및/또는 위생 시스템에 사용될 때 수도물이 유일한 세정액으로서 전기화학적으로 활성화될 때, 경질 또는 연질 바닥 세정 기계에는 거품 제거실이 필요없게 된다.
- <256> 본 발명이 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 본 기술 분야의 당업자들은 전술한 설명으로부터 이탈함이 없는 형태와 세부 사항에서 변경이 있을 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 상세한 설명과 청구의 범위에서 사용된 용어는 직접적인 관련성이나 하나 또는 그 이상의 매개 구성요소를 통한 관련성을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

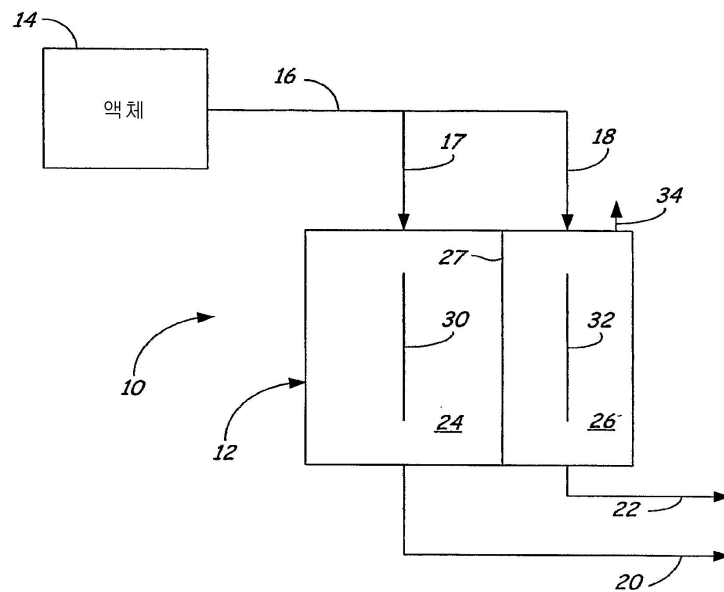
- <10> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 물, 온보오드 또는 오프보오드 경질 및/또는 연질 바닥 클리너와 같은 세정 용도로 처리될 액체를 전기화학적으로 활성화하는데 사용될 수 있는 함수 발생기의 예를 도시하는 도면이며,
- <11> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 함수 발생기를 도시하는 도면이며,
- <12> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 함수 발생기의 하류에 위치되는 살포 장치를 갖춘 장치를 도시하는 도면이며,
- <13> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 함수 발생기의 상류에 위치되는 살포 장치를 갖춘 장치를 도시하는 도면이며,
- <14> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 함수 발생기의 상류에 위치되는 전기분해 셀형 살포 장치를 갖춘 장치를 도시하는 도면이며,
- <15> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 함수 발생기의 상류 및 하류에 위치되는 살포 장치를 갖춘 장치를 도시하는 도면이며,
- <16> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기분해 셀형 살포 장치를 도시하는 도면이며,
- <17> 도 8a 및 도 8b는 모두, 본 발명의 일 실시예에 따른 살포 장치와 함수 발생기를 포함하는 하우징을 도시하는 도면이며,
- <18> 도 9는 도 8b에 도시된 살포 장치의 사시도이며,
- <19> 도 10a는 본 발명의 하나 또는 그 이상의 예시적인 실시예에 따른 이동식 경질 바닥 표면 클리너의 측면도이며,
- <20> 도 10b는 폐쇄 상태의 리드를 갖는 도 10a에 도시된 이동식 경질 바닥 표면 클리너의 사시도이며,
- <21> 도 10c는 개방 상태의 리드를 갖는 도 10a에 도시된 이동식 경질 바닥 표면 클리너의 사시도이며,
- <22> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 10a 내지 도 10c에 도시된 클리너의 액체 분배 유동로를 상세히 도시하

는 블록선도이며,

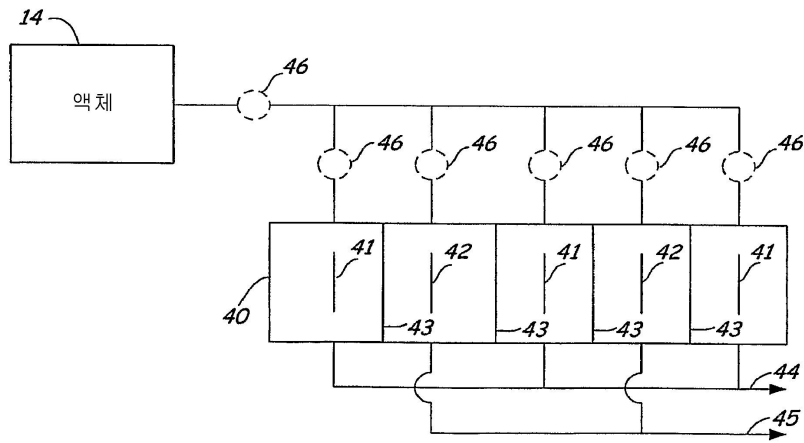
- <23> 도 12는 동일한 전체 클리너를 사용하지만 상이한 세정 작동법을 수반하는 다중 형태의 세정 쿨과 추출기로 구성되는 바닥 클리너의 블록선도이며,
- <24> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 연질 바닥 세정 모드에 있는 도 12에 도시된 클리너를 도시하는 블록선도이며,
- <25> 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 연질 바닥 심층 세정 모드에 있는 도 12에 도시된 클리너를 도시하는 블록선도이며,
- <26> 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른, 경질 바닥 세정 모드에 있는 도 5에 도시된 클리너를 도시하는 블록선도이며,
- <27> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 연질 바닥 클리너(예를 들어, 카페트 추출기)의 사시도이며,
- <28> 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 모든 표면 클리너의 사시도이며,
- <29> 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트럭 장착 시스템을 도시하는 블록선도이며,
- <30> 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 향내 화합물 소오스를 갖춘 EA 물 분배 시스템을 포함하는 클리너를 간략히 도시하는 블록선도이며,
- <31> 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 플랫폼에 장착되는 세정액 발생기를 간략히 도시하는 블록선도이며,
- <32> 도 21은 함수 발생기의 작동 상태를 나타내는 표시기를 포함하는 시스템의 블록선도이다.

도면

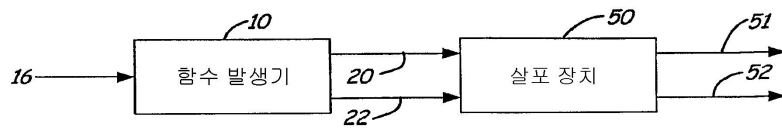
도면1



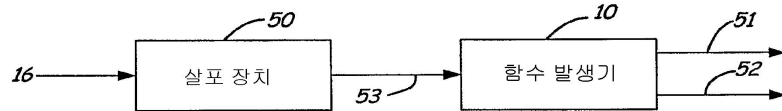
도면2



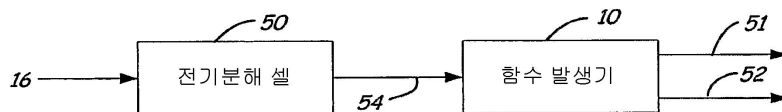
도면3



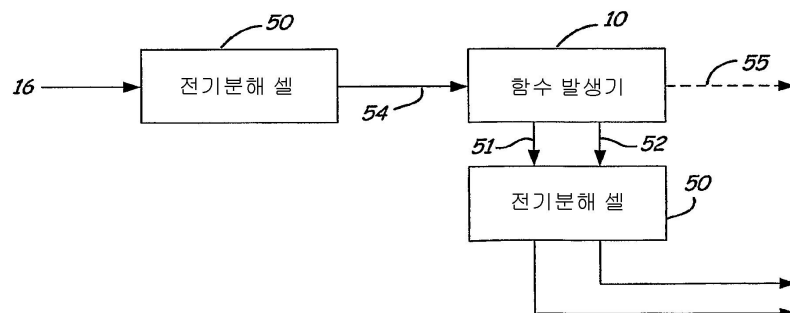
도면4



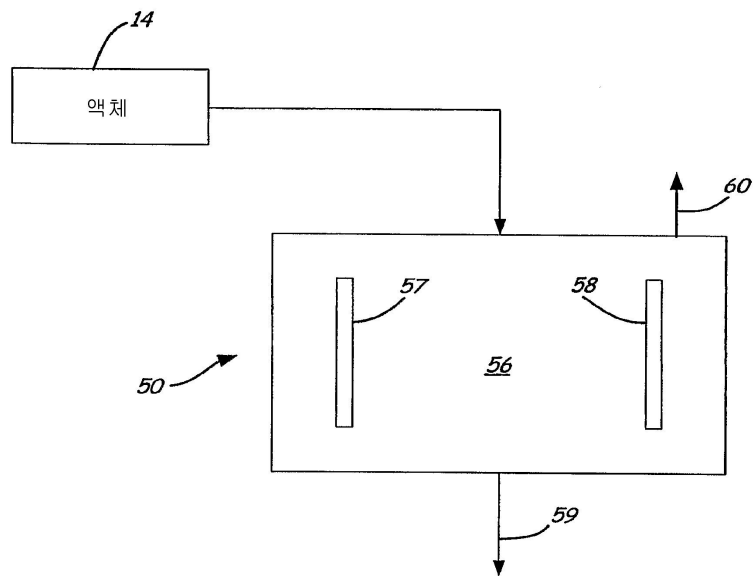
도면5



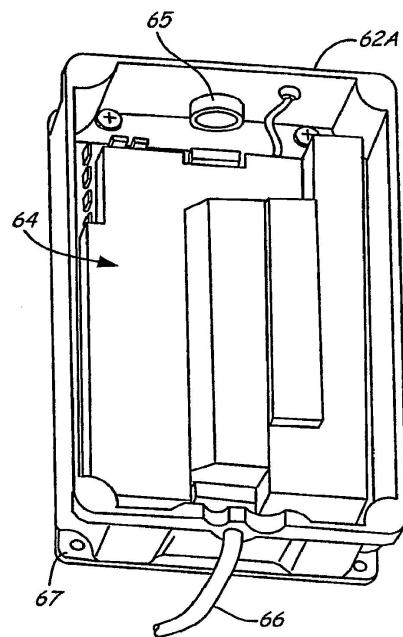
도면6



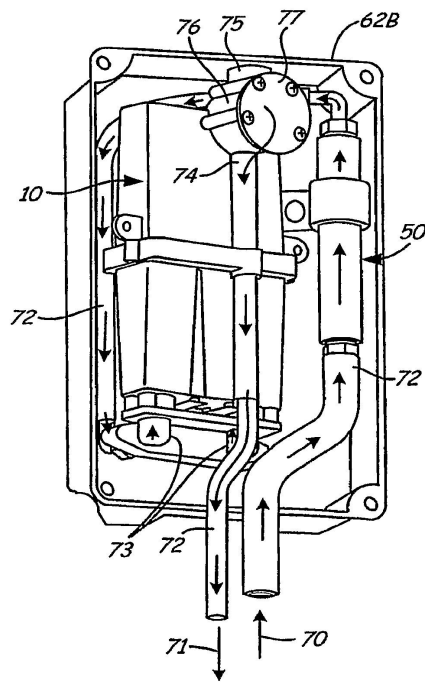
도면7



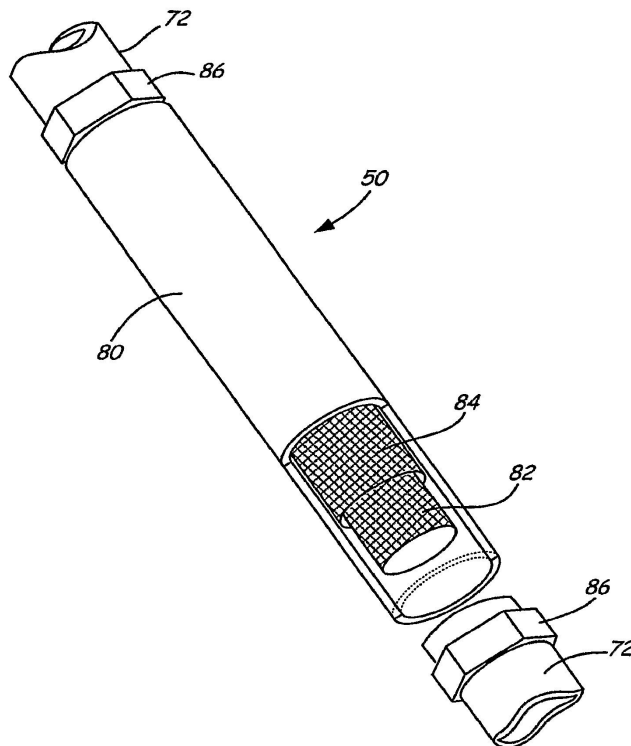
도면8a



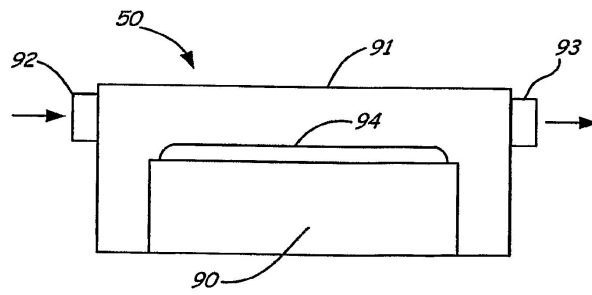
도면8b



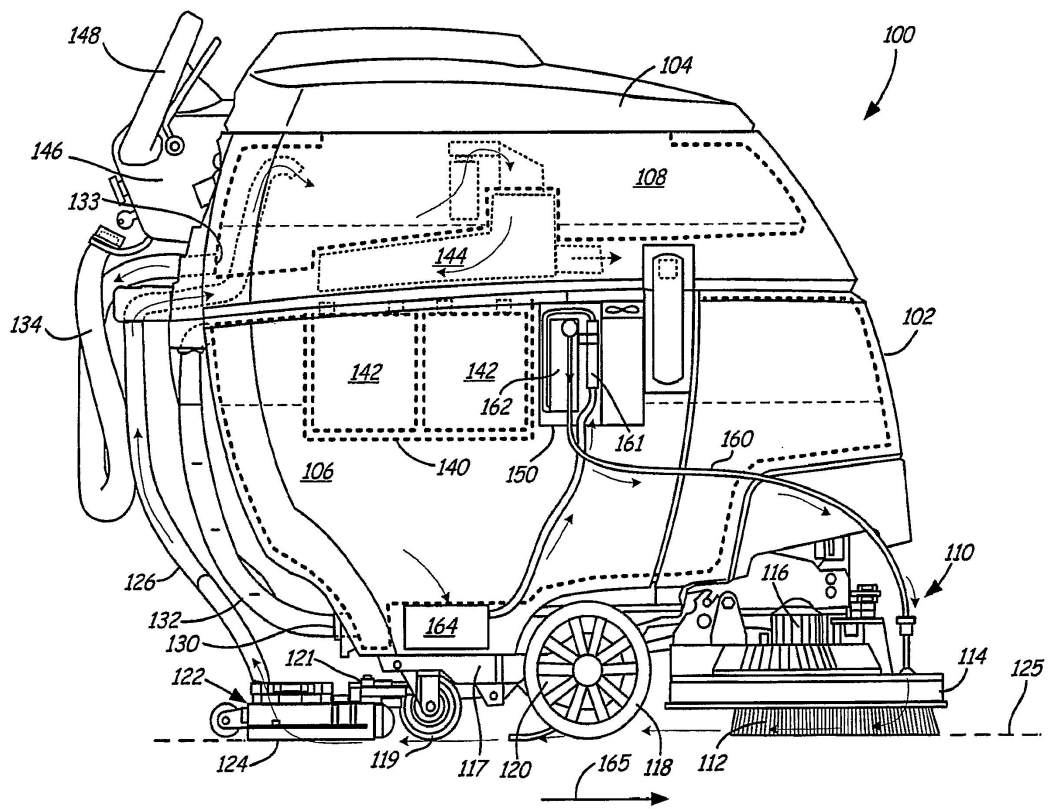
도면9a



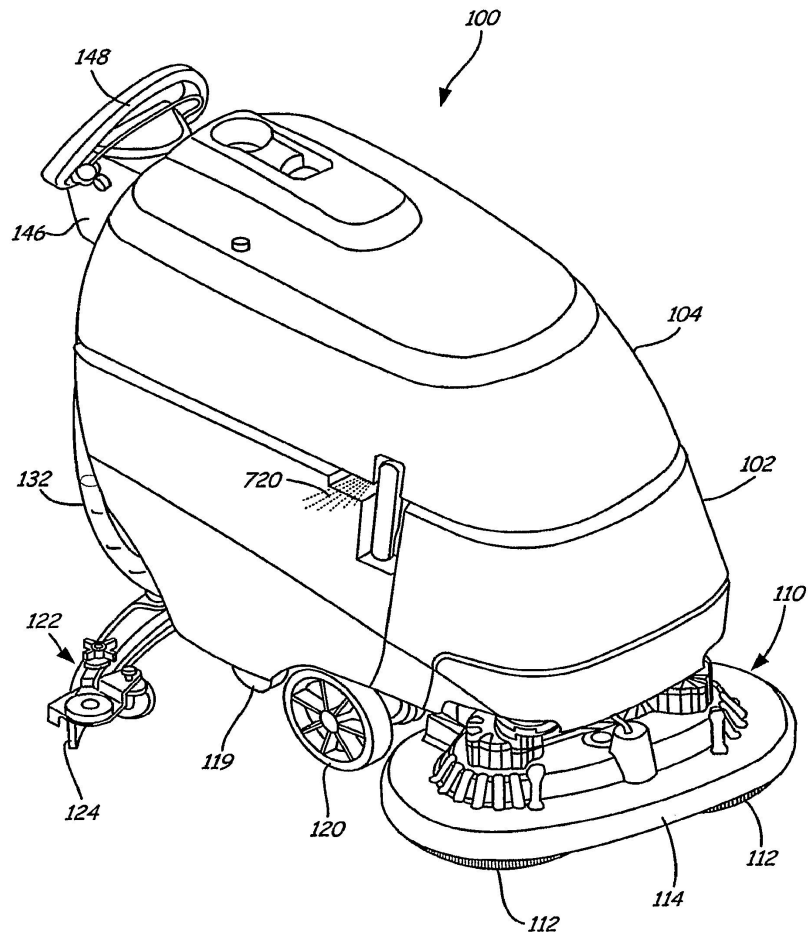
도면9b



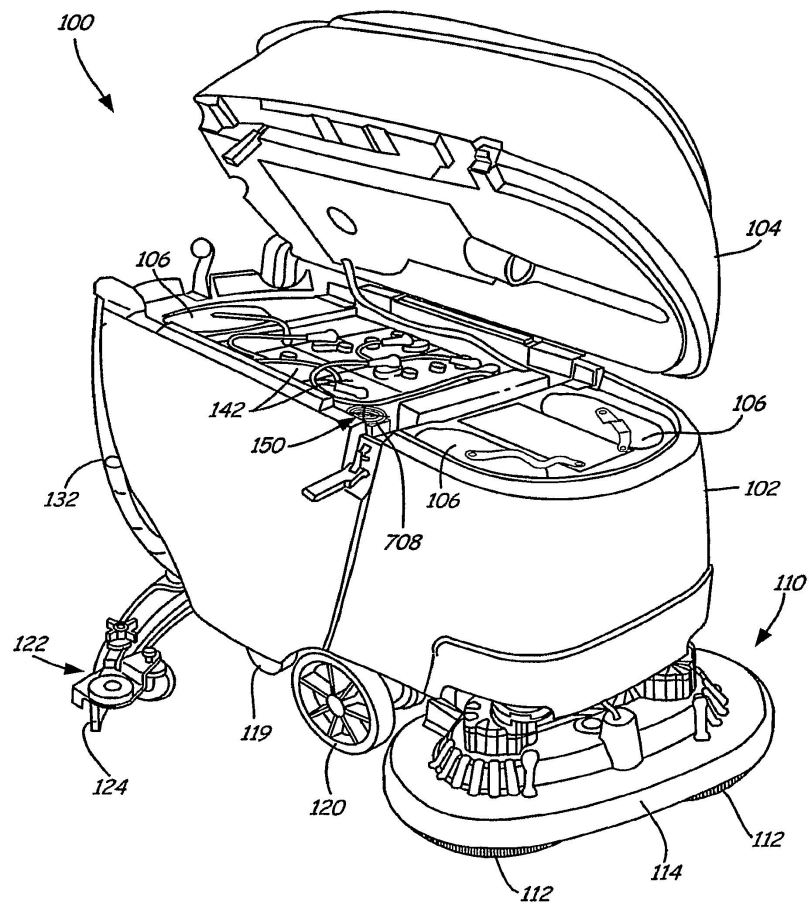
도면10a



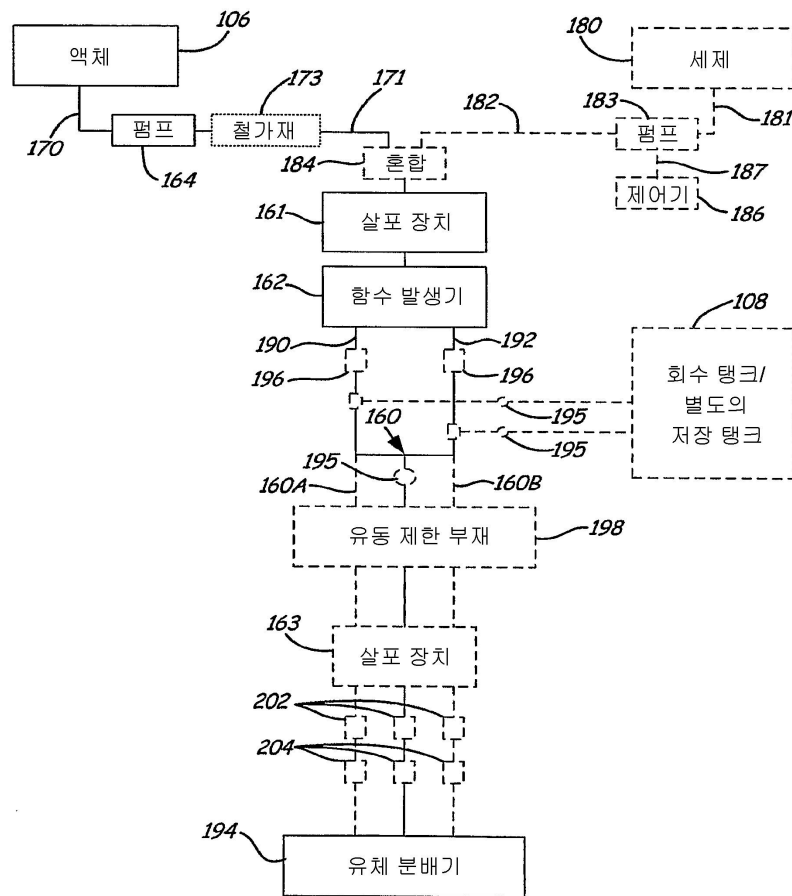
도면10b



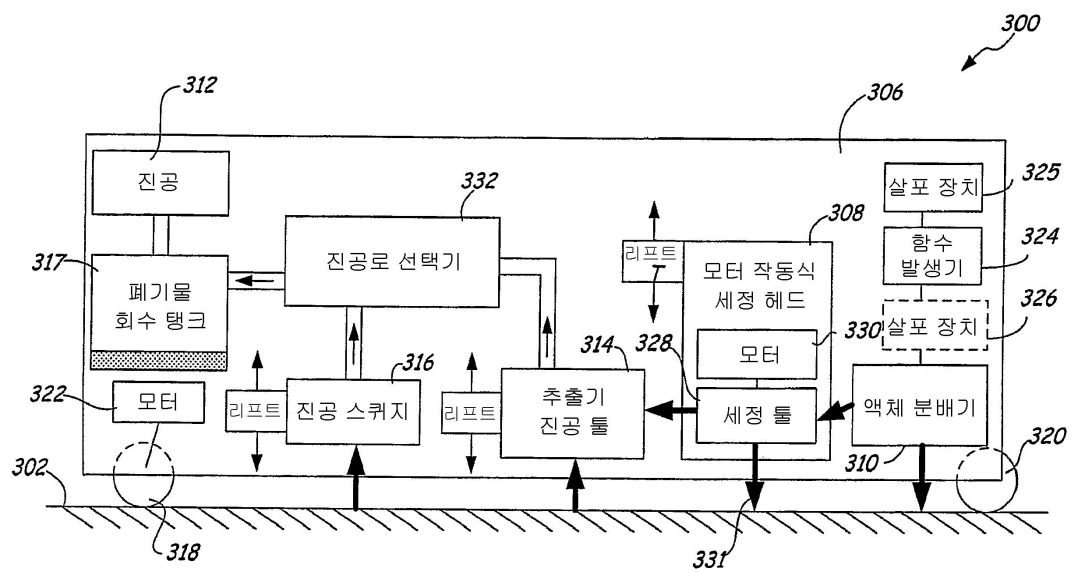
도면10c



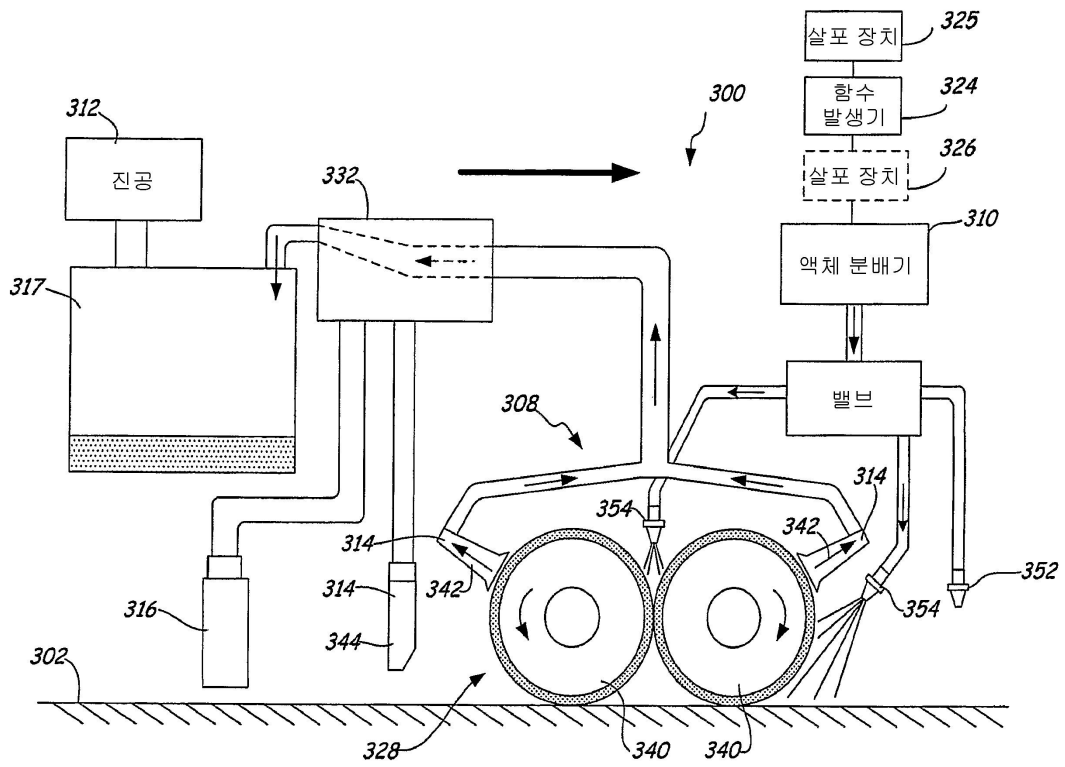
도면11



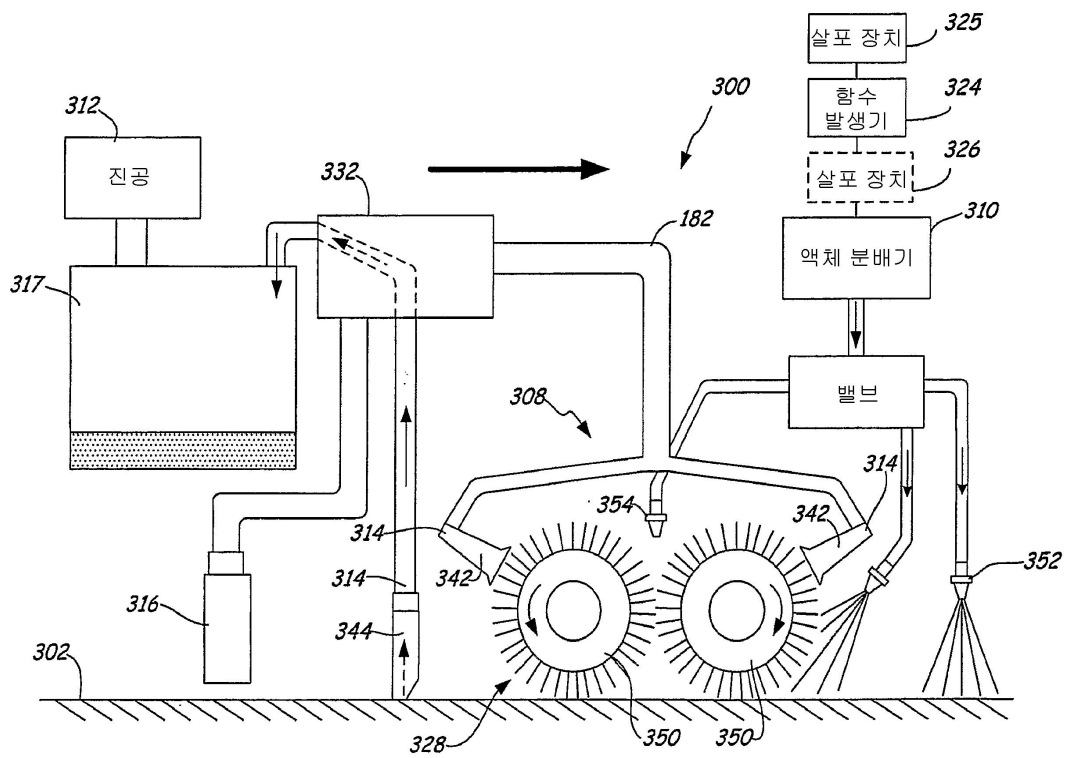
도면12



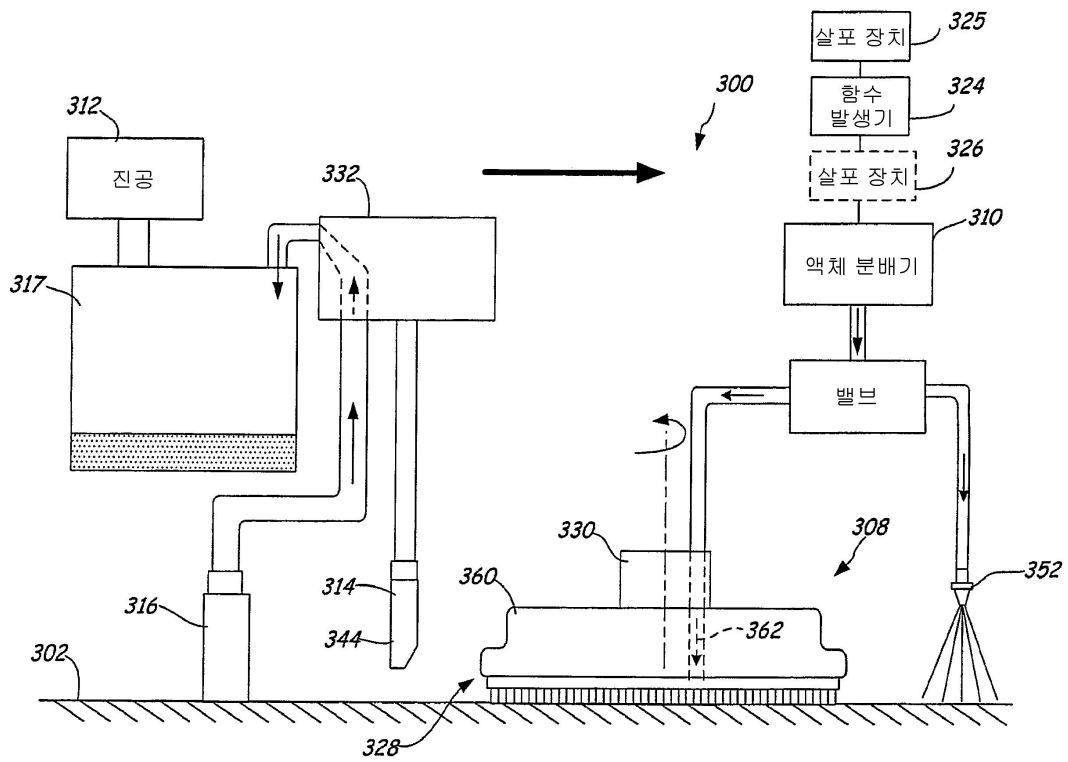
도면13



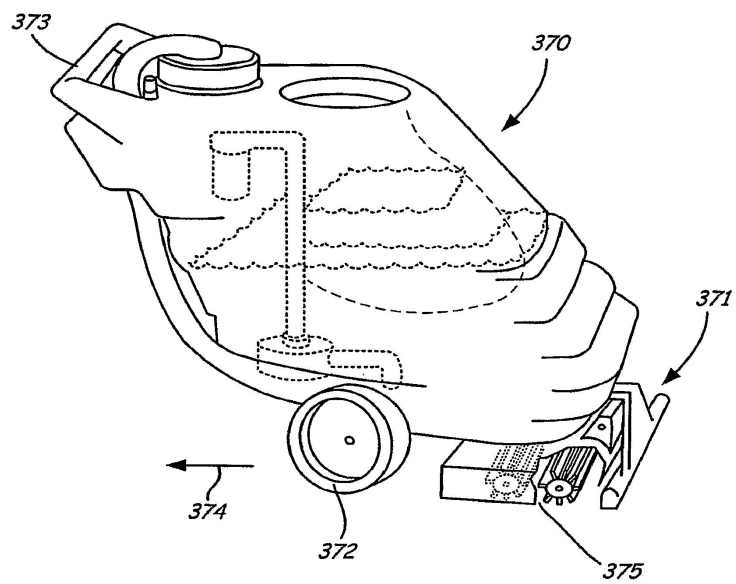
도면14



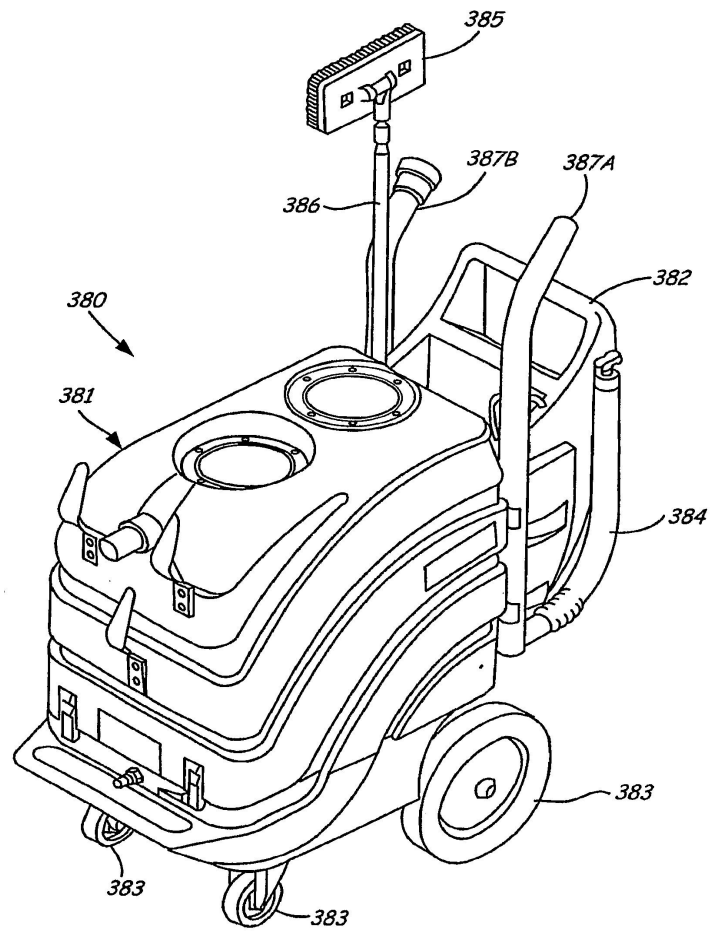
도면15



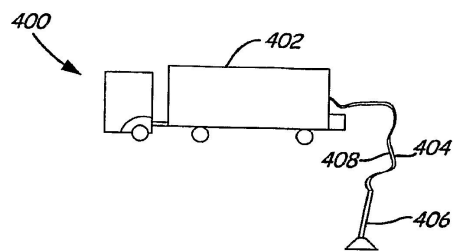
도면16



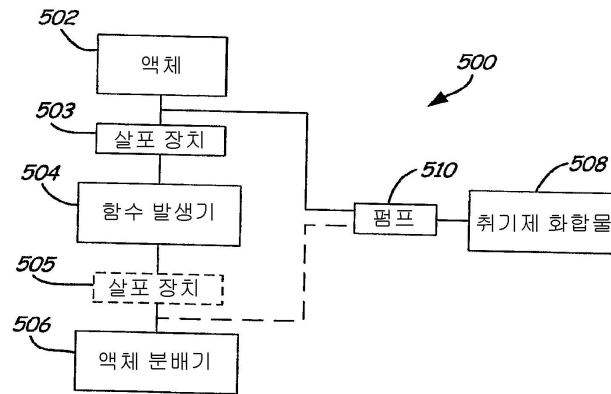
도면17



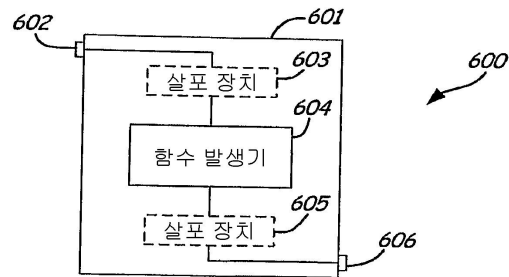
도면18



도면19



도면20



도면21

