



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0091240  
(43) 공개일자 2007년09월07일

(51) Int. Cl.

C02F 1/78 (2006.01) C02F 1/72 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7019618(분할)

(22) 출원일자 2007년08월28일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2003-7007860

원출원일자 2003년06월12일

심사청구일자 2005년12월02일

번역문제출일자 2007년08월28일

(86) 국제출원번호 PCT/US2001/048747

국제출원일자 2001년12월12일

(87) 국제공개번호 WO 2002/48054

국제공개일자 2002년06월20일

(30) 우선권주장

60/254,820 2000년12월12일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

테르사노 아이엔씨.

캐나다 온타리오 엔0알 1엘0, 윈저, 리갈 드라이브 5000

(72) 발명자

보이드, 브라이언, 티.

미국 80526 콜로라도 포트 콜린스 실버뷰 코트 4325

윌리엄즈, 브라이언, 알.

미국 80525 콜로라도 포트 콜린스 에도라 로드 1440 #2

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남상선

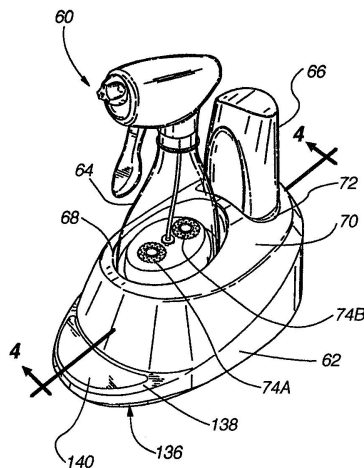
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 오존수를 생성하고 적용하기 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 물을 오존처리하고 세정 목적으로 이러한 오존수를 표면에 적용하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 사용자가 단시간내에 편리하게 물을 보다 강력한 세정 특성을 지닌 액체로 전환시킬 수 있게 해준다. 본 발명은 물을 함유하며 물을 분배하기 위해 사용자가 쉽게 조작할 수 있는 저장기(64), 및 저장기 및 디바이스와 연통하여 저장기내의 물의 일부 또는 전부를 저장기로부터 디바이스로 유동시키고 다시 저장기로 유동시키는 순환 유로를 지닌 세정 장치를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

퀸, 마이클, 제이.

미국 80550 콜로라도 윈저 레드우드 드라이브 1425

루에트젠, 헤롤드, 에이.

미국 80550 콜로라도 윈저 폰테로사 드라이브 735

(30) 우선권주장

60/261,101 2001년01월10일 미국(US)

60/261,534 2001년01월12일 미국(US)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

액체를 함유하며, 이러한 액체를 분배시키기 위해 사용자가 쉽게 조작할 수 있는 저장기;

상기 액체의 산화 특성의 수준을 증가시키기 위한 디바이스(device); 및

저장기내의 액체의 일부 또는 전부를 저장기로부터 디바이스로 유동시키고 다시 저장기로 유동시킬 수 있도록 저장기 및 디바이스와 연통하는 순환 유로를 포함하는 세정 장치로서,

상기 순환 유로가 재순환 유로 및 처리 유로를 포함하며, 처리 유로는 재순환 유로로부터 분기되며 액체를 재순환 유로로부터 디바이스로 유도시키고 다시 재순환 유로로 유도시키고, 상기 디바이스가 처리 유로 내의 액체의 산화 특성의 수준을 증가시키는 세정 장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 액체가 물이고;

디바이스가 이러한 디바이스로 유입되는 물에 오존을 분배시키기 위한 오존 셀임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 저장기가 분무병임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 저장기가 카라페(carafe)임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 디바이스가 기부 유닛에 위치하며;

저장기가 기부 유닛 및 순환 유로에 선택적으로 연결될 수 있음을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 6**

제 1항에 있어서, 처리 유로가 디바이스의 상류 및 재순환 유로로부터 처리 유로로 갈라지는 분기부(diversion)의 하류에 전처리 영역을 포함함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 7**

제 6항에 있어서, 처리 영역이 탈이온화 수지층임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 8**

제 1항에 있어서, 처리 유로가 디바이스의 하류 및 처리 유로와 재순환 유로의 합류부(reconvergence)의 상류에 후처리 영역을 포함함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 9**

제 8항에 있어서, 후처리 영역이 납 감소 필터임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 10**

오존 발생기를 포함하는 기부 유닛;

기부 유닛에 선택적으로 유체식으로 부착될 수 있는, 물을 보유하고 사용자가 물을 선택적으로 분배시키기 위해 사용되는 저장기;

저장기와 기부 유닛 사이에 형성되며, 저장기를 유체식으로 적어도 부분적으로 오존 발생기와 연결시키는 순환 유로를 포함하며;

물의 일부 또는 전부가 저장기와 오존 발생기 사이의 순환 유로에서 유동하고 다시 저장기로 유입되며, 오존 발

생기가 오존을 물에 분배시키고,

순환 유로가 재순환 유로 및 처리 유로를 포함하며, 재순환 유로는 저장기와 기부 사이를 지나서 다시 저장기로 이어지고, 처리 유로는 재순환 유로로부터 오존 발생기를 거쳐 다시 재순환 유로로 이어져 있으며,

오존 발생기가 처리 유로에서 오존을 물에 분배시키는, 주거용 세정 장치.

**청구항 11**

제 10항에 있어서, 처리 유로가 오존 발생기의 상류에 위치한 탈이온화 필터 매질을 포함함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 12**

제 11항에 있어서, 탈이온화 필터 매질이 기부 유닛에 위치함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 13**

제 11항에 있어서, 기부 유닛에 선택적으로 유체식으로 연결될 수 있고, 처리 유로의 일부를 형성하는 카트리지를 추가로 포함하고;

탈이온화 필터 매질이 카트리지에 위치함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 14**

제 10항에 있어서, 처리 유로와 재순환 유로 사이에 연결된 혼합 디바이스를 추가로 포함하며, 이러한 혼합 디바이스가 처리 유로내의 처리수를 재순환 유로내의 미처리수와 혼합시키는 것을 보조함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 15**

제 14항에 있어서, 혼합 디바이스가 벤츄리임을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 16**

제 10항에 있어서, 순환 유로를 따라 물을 이동시키는 것을 보조하기 위해, 펌프가 순환 유로에 위치함을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 17**

제 10항에 있어서, 기부 유닛이 지지 표면에 위치할 수 있음을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 18**

제 10항에 있어서, 기부 유닛이 가정 용구에 붙박이식으로 장착됨을 특징으로 하는 세정 장치.

**청구항 19**

제 10항에 있어서, 저장기가 분무병임을 특징으로 하는 세정 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 오존수와 같은 세정액을 생성하고 적용하기 위한 시스템 및 장치에 관한 것이다. 더욱 일반적으로는, 본 발명은 제 1 액체를 처리하여 제 1 액체로부터 개질되고 추가의 세정 특성을 지닌 제 2 액체를 형성시키기 위한 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 식품 또는 표면을 세정하고/하거나 소독하는 데에 사용되는 물을 오존처리하는 장치에 관한 것이다.

**배경기술**



- <2> 오존수의 잇점은 오존수를 생성하기 위한 방법과 마찬가지로 당 분야에 널리 공지되어 있다. 자치단체 수도 회사는 물을 정제하고 컨디셔닝(conditioning)하는 데에 있어서의 유효성으로 인해 수 년간 오존 기술을 이용하여 대량의 물을 처리해왔다. 오존 기술은, 대부분의 그 밖의 통상적인 처리법 보다 신속히 접촉시 세균을 사멸시키고; 접촉시 바이러스를 사멸시키고; 조류 포자, 진균, 곰팡이 및 효모 포자를 사멸시키고; 미세응집으로서 공지된 방법에 의해 과량의 철, 마그네슘 및 황을 제거함으로써 화학 첨가제없이 자연적으로 물을 컨디셔닝하고; 색 및 취기를 제거함으로써, 다양한 방식으로 물을 처리하는 것으로 밝혀졌다.
- <3> 오존수를 사용하면 잔류물이 남지 않고; 식물 성장 및 식물 수명이 증가되고 (오존수내의 높은 산소 함량으로 인해); 보다 깨끗한 의복을 생산하기 위해 보다 효과적인 세정제로서 작용하고; 수돗물 보다 우수한 향미 및 취기를 지니고; 오존수로 처리된 야채는 보다 깨끗하며, 보다 긴 저장수명을 갖게된다.
- <4> 대부분의 알려진 주거용 오존 처리 시스템은 복잡한 오존 발생기를 포함하며, 가정의 급수 시스템내로 배관되어야 한다. 이러한 시스템은 고가이고, 장기간 동안 가정 급수의 중단을 필요로 하며, 설치에 상당한 시간이 소요된다. 또한, 이러한 시스템은 이동이 가능하지 않으며, 시스템을 분리하고 재설치하는 상당한 비용을 들이지 않고 또 다른 장소에서 사용하기 위해 가정으로부터 분리할 수 없다. 표면 또는 식품을 세정하는 것과 같은 가사에 현재의 오존처리 시스템으로부터 오존수를 사용하기 위해, 전형적으로 사용자는 물을 분무병 또는 카라페(carafe)와 같은 용기에 옮겨야 한다. 오존처리 수준이 시간이 지남에 따라 급격히 감소하기 때문에, 오존수를 옮기는 행위는 물의 전반적인 세정 효율을 감소시킨다.
- <5> 저렴할 뿐만 아니라 설치도 용이한 (즉, 배관공 또는 급수 중단을 필요로 하지 않는) 오존수 생성 시스템이 필요하다. 이동이 용이하고, 쉽게 수송되어 다양한 장소에서 사용될 수 있는 오존수 생성 시스템이 필요하다. 분무병 또는 카라페와 같은 사용하기 용이한 용기에서 물을 오존처리함으로써 오존수의 전반적인 세정 효율을 증가시키는 오존처리 시스템이 필요하다. 쉽게 교체할 수 있는 부품을 포함하는 카운터 탑(countertop) 오존처리 시스템이 필요하다.
- <6> 이러한 필요를 염두에 두고 본 발명을 개발하였다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <7> 본 발명은 물을 오존처리하고 오존수를 세정을 위해 표면에 적용하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 더욱 일반적으로는, 그밖의 액체 매질이 산화 특성이 증가된 액체 매질을 생성하도록 또한 유사하게 개질될 수 있다. 또 다른 숙고되는 응용은 아세트산에서 과아세트산으로의 개질과 같은 산에서 과산으로의 개질을 포함한다. 선택된 액체 매질의 특성에 따라, 증가된 산화 특성을 생성시키는 반응 셀은 그에 맞게 개질되거나 개질되지 않아야 한다. 본 발명은 사용자가 물, 또는 식초와 같은 그 밖의 액체를 편리하게 단시간 내에 더욱 강한 세정 특성을 지닌 액체로 전환시킬 수 있게 해준다. 이러한 추가의 액체는 수중에서 오존 보다 실질적으로 긴 산화 특성을 보유하여 이들의 유용성을 증가시키는 능력을 지닐 수 있다.

**과제 해결수단**

- <8> 본 발명은 액체를 분배하도록 사용자가 용이하게 조작할 수 있는, 액체를 함유하는 저장기, 액체의 산화 특성의 수준을 증가시키기 위한 디바이스(device), 및 저장기 중의 액체의 일부 또는 전부를 저장기로부터 디바이스로 이동시키고 다시 저장기로 이동시킬 수 있도록 상기 저장기 및 디바이스와 연통하는 순환 유로를 지닌 세정 장치를 포함한다.
- <9> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 액체는 물이고, 디바이스는 오존을 디바이스로 유입하는 물로 분배시키기 위한 오존 셀이다.
- <10> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 디바이스는 기부 유닛에 위치하고, 저장기는 기부 유닛 및 순환 유로에 선택적으로 연결될 수 있다.
- <11> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 순환 유로는 재순환 유로 및 처리 유로를 포함하며, 여기서 처리 유로는 물을 재순환 유로로부터 디바이스로 유도시키고, 다시 재순환 유로로 유도시킨다.
- <12> 본 발명의 또 다른 일면에 있어서, 처리 유로는 디바이스의 상류 및 재순환 유로로부터 처리 유로로 갈라지는 분기부(diversion)의 하류에 위치한 탈이온화 전처리 영역을 포함한다.

- <13> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 처리 유로는 디바이스의 하류 및 처리 유로 및 재순환 유로의 합류부 (reconvergence)의 상류에 위치한 후처리 영역을 포함한다.
- <14> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 본 발명은 오존 발생기를 포함하는 기부 유닛; 물을 보유하고 이를 선택적으로 분배시키기 위해 사용자에게 의해 사용되며, 기부 유닛에 선택적으로 유체식으로 부착될 수 있는 저장기; 저장기와 기부 유닛 사이에 형성되며, 저장기를 오존 발생기에 유체식으로 적어도 부분적으로 연결시키는 순환 유로를 포함하는 가정용 세정 장치이며, 여기서 물의 일부 또는 전부는 저장기와 오존 발생기 사이의 순환 유로에서 유동하고 다시 저장기로 유동하며, 오존 발생기는 오존을 물로 분배시킨다.
- <15> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 순환 유로는 재순환 유로 및 처리 유로를 포함하며, 재순환 유로는 저장기 및 기부 사이를 지나서 다시 저장기로 이어져 있고, 처리 유로는 재순환 유로로부터 오존 발생기를 거쳐 다시 재순환 유로로 이어져 있으며; 오존 발생기는 처리 유로에서 오존을 물로 분배시킨다.
- <16> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 처리 유로는 오존 발생기의 상류에 위치한 탈이온화 필터 매질을 포함한다.
- <17> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 탈이온화 필터 매질은 기부 유닛에 위치한다.
- <18> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 본 발명은 기부 유닛에 선택적으로 유체식으로 연결될 수 있고 처리 유로의 일부를 형성하는 카트리지를 포함하며; 탈이온화 필터 매질은 카트리지내에 위치한다.
- <19> 본 발명의 또 다른 양태는 처리 유로와 재순환 유로 사이에 연결된 벤츄리와 같은 혼합 디바이스이며, 이러한 혼합 디바이스는 처리 유로의 처리수를 재순환 유로의 미처리수와 혼합하는 것을 보조한다.
- <20> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 펌프가 순환 유로에 위치하여, 순환 유로를 따라 물을 이동시키는 것을 보조한다.
- <21> 본 발명의 또 다른 양태는 밸브 수단을 포함하는 저면; 저장기를 수용하며, 물을 오존처리하기 위한 오존 발생기를 포함하는 기부 유닛; 저장기로부터 기부 유닛으로 물을 유도시키고 오존 발생기를 통과시키고 물을 다시 저장기로 펌핑하기 위한 펌프; 및 저장기로부터 유도된 물을 탈이온화시키기 위한 수단을 포함한다. 또한, 기부 유닛은 물을 저장기로부터 오존 발생기를 통과시키고 다시 저장기로 분기시키는 수단을 포함한다.
- <22> 본 발명의 다양한 구현예의 그 밖의 특징, 유용성 및 잇점은 첨부된 도면으로 예시되는 하기 본 발명의 구현예의 보다 상세한 설명으로부터 자명해질 것이다.

**효 과**

- <23> 본 발명은 사용자가 물, 또는 식초와 같은 그 밖의 액체를 편리하게 단시간 내에 더욱 강한 세정 특성을 지닌 액체로 전환시킬 수 있게 해준다. 이러한 추가의 액체는 수중에서 오존 보다 실질적으로 긴 산화 특성을 보유하여 이들의 유용성을 증가시키는 능력을 지닐 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <24> 본 발명은 액체를 분배하도록 사용자가 용이하게 조작할 수 있는, 액체를 함유하는 저장기, 액체의 산화 특성의 수준을 증가시키기 위한 디바이스(device), 및 저장기 중의 액체의 일부 또는 전부를 저장기로부터 디바이스로 유도시키고 다시 저장기로 유도시킬 수 있도록 상기 저장기 및 디바이스와 연통하는 순환 유로를 지닌 세정 장치를 포함한다.
- <25> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서, 본 발명은 오존 발생기를 포함하는 기부 유닛; 물을 보유하고 이를 선택적으로 분배시키기 위해 사용자에게 의해 사용되며, 기부 유닛에 선택적으로 유체식으로 부착될 수 있는 저장기; 저장기와 기부 유닛 사이에 형성되며, 저장기를 오존 발생기에 유체식으로 적어도 부분적으로 연결시키는 순환 유로를 포함하는 가정용 세정 장치를 포함하며, 여기서 물의 일부 또는 전부는 저장기와 오존 발생기 사이의 순환 유로에서 유동하고 다시 저장기로 유동하며, 오존 발생기는 오존을 물로 분배시킨다.
- <26> 본 발명의 오존처리 장치는 오존을 물에 도입시키고, 오존수를 이용하는 편리한 수단을 제공하기 위한 이동식 소형 시스템이다. 간단하게는, 본 발명은 휴대용 저장기내의 물을 간단하고 편리하고 효율적인 방식으로 오존 처리할 수 있게 해준다. 그 후, 오존수는 세정 및/또는 소독 목적으로 다양한 표면에 적용될 수 있다. 유닛 (60)은 기부 (62), 저장기 (64) 및 필터 카트리지 (66)을 포함한다. 저장기 (64)는 물로 채워지고, 기부 (62) 상에 정위된다. 저장기 (64)내의 물은 기부 (62) 및 필터 카트리지 (66)를 통해 순환하여 오존처리된 후, 다시 저장기 (64)로 유입된다. 이러한 "충진 (charging)" 단계가 완료된 후, 저장기는 기부 (62)로부터 분리되어,

오존수를 임의의 요망되는 방식으로 적용하도록 사용될 수 있다. 필터 카트리리지 (66)는 별도의 엘리먼트인데, 이는 이것의 여과 특성이 감소하는 경우 주기적으로 교체할 필요가 있기 때문이다. 그러나, 필터 카트리지는 기부와 일체식으로 제조될 수 있다. 기부 (62)는 제어 유닛을 포함하며, 이는 소프트웨어를 사용하여 오존처리 작용의 작동을 제어한다. 예를 들어, 제어 유닛은 오존을 사용한 물의 "충전"을 제어하고, 오존 발생기를 끄고 켜며, 성능(필터 카트리리지 유용성) 및 시스템을 작동시키기 위한 기타 많은 특성을 감지한다.

<27> 본 발명의 한 구체예에서, 본 발명은 기부 유닛(62), 저장기(64) 및 카트리지(66)의 조합에 의해 포함된다. 전형적으로 분무병 또는 카라페로 규정되는 저장기(64)는 기부 (62)의 주하우징의 상단 표면(70)내에 규정된 리세스(68)내에 이동가능하게 보유되어 있다. 또한, 탈이온화 매질 및 납 감소 매질을 함유하는 물 처리 카트리지는 주하우징의 상단 표면의 제 2 리세스(72)내에 이동가능하게 보유되어 있다. 오존 발생기가 또한 주하우징 (62)내에 함유되어 있다. 최종적으로, 순환하는 유로는 저장기, 오존 발생기 및 물 처리 카트리지(66) 사이에서 규정된다.

<28> 작동시, 사용자는 저장기(64)를 채우고, 이를 주하우징(62)의 상단 표면(70)의 상응하는 리세스(68)에 위치시켰다. 저장기(64)의 저부에 형성된 자동 밸브(74)는 순환 경로의 일부를 형성하고, 주하우징(62)의 표면에 형성된 밸브 어셈블리(78)에 연결되어 있으며, 오존 발생기와 유체 연결되어 있다. 자동 밸브(74)는 순환 경로의 일부로서 작동하여, 디바이스(60)의 작동 동안 물이 저장기(64)로부터 오존 발생기로 흐르게 하고, 다시 저장기 (64)로 흐르게 한다. 다음에 사용자는 제어 유닛에 의해 디바이스(60)를 가동시켜 디바이스 펌프와 오존 발생기 둘 모두가 가동되게 한다. 일반적으로, 물은 소정의 시간 동안 저장기(64)로부터 오존 발생기로(또한, 탈이온화 매질 및 납 감소 매질을 통해) 순환되어 저장기(64)로 다시 흐른다. 시간이 지남에 따라, 저장기내에 함유된 물의 오존 수준이 증가된다. 사이클이 종료된 후, 사용자는 단순히 기부로부터 저장기(64)를 분리하고, 이를 필요에 따라 사용한다. 저장기(64)가 분무병에 의해 규정되는 한 구체예에서, 사용자는 오존수를 야채 또는 주방용 조리대를 세척하는데 사용할 수 있다.

<29> 도 1은 본 발명의 한 구체예의 수회로 (water circuit)를 예시한 블록선도이다. 본 발명의 시스템을 사용하기 위해, 사용자는 이 경우 분무병으로써 나타난 저장기(64)를 수도물로 채우고, 이를 주하우징(62)에 설치한다. 병(64)과 주하우징(62)간의 경계면은 두개의 일방 밸브(하나는 병으로부터 주하우징으로의 유출을 위해, 다른 하나는 주하우징으로부터 병으로의 유입을 위해)를 함유하며, 분무병(64)이 주하우징(62)에 설치될 경우, 이들 밸브는 자동으로 개방되도록 함께 작동되어 물이 주하우징 기부 (62)와 분무병(64) 사이를 통과하게 한다.

<30> 그 후, 사용자는 주하우징 기부 상의 제어 유닛의 개시 스위치를 활성화시킨다; 시스템은 또한 자동으로 활성화될 수 있다. 스위치는 펌프를 활성화시키고, 이는 수도물을 분무병으로부터 주하우징내에 함유된 오존 발생기로 유도한다. 한 구체예에서, 펌프의 출력은 벤츄리 혼합기로 이동시킨 후, 병으로 다시 이동시키는 재순환 물 경로; 오존 셀로 유도되는 DI 수치층으로의 제 2 흐름 경로; 및 기계 시스템으로 유도되어 오존 발생기(및 따라서, 오존 셀)를 가동시키는 제 3 경로를 포함하는 세개의 가지를 갖는다. 재순환 가지를 통해 이동하는 물은 벤츄리를 통해 흐르고, 다시 병으로 흐른다. 제 2 경로로 흐르는 물은 DI 수치로 전환된 후, 오존 셀을 통해 흐르고, 다시 벤츄리로 흘러 재순환 경로의 물과 재혼합되어, 다시 병으로 흐른다. 제 3 경로에서의 물은 오존 발생기의 피스톤 어셈블리를 가압시켜 오존 셀의 한 부재를 다른 부재쪽으로 이동시켜서 셀을 완전하게 하고, 제 2 경로의 물로 도입시키기 위해 오존 생성을 개시시킨다. 이러한 순환 경로는 도 1을 참조로 하여 하기에 더욱 상세히 설명되어 있다.

<31> 설계된 바와 같이, 오존 셀은 수도물에 일반적으로 존재하는 이온에 의해 셀이 "피독 (poisoning)"되어 오존 셀의 수명이 단축되는 것을 방지하기 위해 DI 물 유입이 요구된다. 오존 셀은 유입물로서 DI 물을 사용하며, DI 물의 일부가 분리되어 오존 셀을 통해 오존 가스(O<sub>3</sub>), 산소 가스(O<sub>2</sub>) 및 수소 가스(H<sub>2</sub>)로 흐른다. H<sub>2</sub> 가스는 폐 생성물로서 공기중으로 흩어진다. 오존 셀에서 배출되는 DI 물은 O<sub>2</sub> 및 O<sub>3</sub> 가스를 함유한다. 이는 또한, 촉매로서 셀에 사용된 산화납 도금으로부터 유래된 미량의 용해된 납을 함유한다. 셀은 물에 용해되는 미세 거품으로서 O<sub>3</sub> 가스를 생성시킨다. 오존 셀(O<sub>2</sub> 및 O<sub>3</sub> 가스 함유)에서 배출되는 물은 납 제거 매질을 통해 흘러 임의의 미량의 납을 제거한다. 납 필터에서 배출된 후, 오존처리된 DI 물 및 오존 가스는 벤츄리를 통해 다시 재순환 물 라인으로 공급된다. 벤츄리는 오존이 물에 용해되는 것을 돕는다. 그 후, 물은 다시 병으로 흐른다.

<32> 사이클은 사전 셋팅된 기간 동안 계속되며, 이 동안 분무병의 오존 농도는 요망되는 수준으로 증가된다. 기간은 오존처리되는 저장기의 크기에 따라 변화할 수 있다. 예를 들어, 큰 저장기는 약 15분이 소요되는 반면, 작은 용기는 약 10분이 소요될 수 있다. 분무병 또는 카라페 오존 농도는 바람직하게는 약 2.0ppm이다. 기간의

종료시에, 제어 유닛은 펌프 및 오존 셀에 차단시키는 명령을 보낸다. 펌프가 차단되면, 작동 배향으로 셀을 유지시키는 피스톤상의 압력이 이완되며, 스프링과 같은 바이어싱 힘(biasing force)이 셀의 이동가능한 부재를 셀 나머지 부분으로부터 멀리 이동시켜, 오존 생성을 종결시킨다. 그 후, 사용자는 저장기를 분리하고, 오존수를 음식물 또는 표면을 세척하고/또는 소독하는데 사용할 수 있다.

- <33> 도 1을 참조하면, 본 발명에 혼입된 순환 경로(80)가 기재되어 있다. 순환 경로는 일반적으로 저장기(64)와 오존 발생기(122) 사이로 확장된 루프이며, 이는 저장기(64)내의 물이 충전되거나 오존처리되게 한다. 특히 도 1을 참조하면, 순환 경로(80)는 기준점과 관련하여 저장기(64)에서 개시되고 종료된다. 순환 경로의 제 1 섹션(82)은 저장기(64)로부터 펌프(124)로 흐른다. 펌프(124)는 전기 모터(286) 및 기어 펌프(288)를 포함한다. 물은 중력 및 펌프에 의해 생성된 흡입력(draw)에 의해 펌프(124)로 그리고, 펌프(124)를 통해 흐른다. 펌프 후, 순환 경로는 세계의 상이한 경로로 분할된다. 제 1 경로(84)는 벤츄리(308)를 통해 저장기(64)로 다시 흐르는 재순환 경로이다. 제 2 경로(86)는 오존 셀(154)에 의해 처리되기 위해 오존 발생기(122)로 흐르며, 제 3 경로(88)는 오존 발생기(122)로 흘러 오존 셀(154)을 가동시킨다.
- <34> 제 1 경로(재순환 경로)(84)는 벤츄리(308)를 통해 흘러, 물이 오존 발생기(122)에 의해 처리된 후에 제 2 경로(86)에서 흐르는 처리된 물과 혼합된다. 제 1 경로(84) 및 제 2 경로(86)에서의 물 스트림은 벤츄리(308)에서 재혼합되어 저장기(64)로 다시 흐르게 된다.
- <35> 제 2 경로(처리 경로)(86)는 디버터(90)(예컨대, 구멍)에서 제 1 경로(84)로부터 분할되어 물을 오존 발생기(122)로 유도하여 오존 셀(154)에 의해 처리되게 한다. 본원에 설명된 구체예에서, 제 1 경로(84)로부터의 분할 후, 제 2 경로(86)는 DI 수지층(92)으로 유도되어 물을 탈이온화시키며, 그 후 물은 오존 셀(154)에 의해 처리된다. 물이 DI 층(92)을 통해 흐른 후, 제 2 경로(86)는 처리를 위해 오존 셀(154)을 통해 흐른다. 오존 셀(154)은 하기 설명된 바와 같이 물을 오존처리한다. 오존 셀(154) 후에, 제 2 경로(86)는 납 감소 필터(94)로 유도되어 오존 셀(154)의 물 스트림에 존재할 수 있는 잔여 납을 제거한다. 납 감소 필터(94)를 통해 흐른 후, 제 2 채널(86)은 제 1 경로(재순환 경로)(84)와의 재결합을 위해 벤츄리(308)로 흐르며, 이는 다시 저장기(64)로 흐른다.
- <36> 펌프 후 순환 경로(80)에 의해 형성된 제 3 경로(88)는 오존 발생기(122)로 유도되어 오존 셀(154)을 가동시킨다. 이는 가동 경로이다. 오존 발생기(122)는 오존 셀(154), 및 오존 셀(154)이 하기 두 위치중 하나에 위치하도록 하는 관련된 메카니즘을 포함한다: 1) 오존 셀(154)이 작동불가능한 결합되지 않은 상태, 및 2) 오존 셀(154)이 작동가능하게 된 결합된 상태. 제 3 경로(88)는 메카니즘을 가동시켜 오존 셀(154)이 제 1의 결합되지 않은 위치에서 제 2의 결합된 위치로 변화되도록 한다. 본원에 설명된 구체예에서, 제 3 경로(88)는 데드 레그(dead leg)이며, 이는 피스톤(350)상에 압력(펌프에 의해 발생된 압력)을 가하여 오존 셀(154)이 제 2의 작동가능한 위치로 이동하게 한다.
- <37> 도 1에 도시된 순환 경로는 한 순환 경로만을 나타낸다. 중요한 경로는 저장기(64)로부터 오존 셀(154)로 흐르고, 다시 저장기로 흐르는 경로이다. DI 수지층을 통과하는 통로, 또는 납 감소 필터를 통과하는 통로는 반드시 필요한 것은 아니다. 또한, 오존 셀이 이러한 가동을 필요로 하지 않는 상이한 셀 구조를 갖는 경우, 오존 셀을 결합시키기 위한 메카니즘을 가동시키는 통로 또한 필요한 것이 아니다.
- <38> 본 발명의 한 구체예에 따른 분무병(64), 기부 유닛(62) 및 탈이온화 및 납 필터 카트리지(66)(카트리지 유닛)는 도 2 내지 4에 도시되어 있다. 도 2에 도시된 구체예에 분무병(64)이 예시되어 있지만, 이를 제공하는 시스템내에 사용될 수 있는 카라페 또는 기타 용기는, 시스템의 기부 유닛(62)의 밸브 어셈블리(78)와 작동하기에 적합하게된 밸브 어셈블리(74)를 모두 저장기(64)(병 또는 카라페)내의 유체를 O<sub>3</sub>로 충전시키기 위한 순환 경로의 일부로서 포함한다.
- <39> 도 3에 도시된 바와 같이, 분무병(64) 및 카트리지(66) 둘 모두는 시스템(60)의 기부 유닛(62)으로부터 분리될 수 있다. 전형적으로, 사용자는 물을 오존처리한 후, 필요에 따라 오존수를 분무하기 위해 분무병(64)을 분리할 것이다. 카트리지 유닛(66)은 일반적으로 기부 유닛(62)에 보유될 것이다. 그러나, 카트리지 유닛(66)의 여과 매질이 소모된 경우, 카트리지 유닛(66)이 분리되어, 새로운 카트리지 유닛(66)으로 교환될 수 있다.
- <40> 기부 유닛(62)은 오존 발생기(122); 순환 흐름 경로를 따라 처리된 물 및 비처리된 물을 이동시키기 위한 펌프(124) 및 밸브 어셈블리(126); 공정을 제어하기 위한 제어 유닛(128); 및 순환 경로(80)의 실질적인 부분을 함유하는 하우징이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 언급된 오존 발생기(122) 및 펌프(124)는 기부 유닛 하우징(62)내에 포함된다. 분무병(64), 카트리지 유닛(66) 및 기부 유닛(62)에 대한 추가적인 상세한 내용은 하기



에 제공되어 있다.

- <41> 도 2와 3, 및 도 3과 4에 도시된 바와 같이, 기부 유닛 하우징 (62)은 오존 발생기(122), 펌프(124), 및 처리된 물 및 비처리된 물 둘 모두를 수송하기 위한 밸브 어셈블리(126)를 함유한다. 기부 유닛 하우징(62)의 한 구체예에서, 기부 유닛(62)은 측면 치수에서 사실상 타원형을 띤다. 그러나, 기부 유닛 하우징 디자인이 분무병 (64) 및 카트리지 유닛(66)을 안정적으로 고정시키고, 오존 발생기(122)를 하기와 같이 하우징하는 한, 어떠한 형태의 기부 유닛 하우징 (62)도 사용될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 기부 유닛 하우징 (62)의 상단 표면에는 두개의 리세스(68, 72)가 있다. 전방의 큰 리세스(68)는 저장기(64)의 하부(76)를 수용하도록 되어 있다. 설명을 위해 참조로 분무병이 사용되었지만, 카라페 또는 기타 다른 유형의 저장기가 사용될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 후방의 작은 리세스(72)는 카트리지 유닛(66)을 수용하도록 되어 있다.
- <42> 도 3에 도시된 바와 같이, 전방 리세스의 저면은 분무병(64)의 저면상의 밸브 어셈블리(74)와 상응하게 연결되도록 적합한 밸브 어셈블리(78)를 포함한다. 카트리지 유닛(66)용 리세스(72)는 카트리지 유닛의 기부벽상의 구멍에 상응하도록 리세스의 저부벽상에 구멍을 형성한다. 이들 구멍은 순환 경로의 일부이다. 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 사용자는 분무병(64)을 기부 유닛(62)의 상단 표면(70)의 전방을 향하는 보다 큰 리세스(68)에 위치시킨다. 사용자는 카트리지 유닛(66)을 기부 유닛(62)의 후방 리세스(72)에 위치시킨다. 분무병 리세스(68)와 카트리지 유닛 리세스(72) 둘 모두는 각각 분무병(64)과 카트리지 유닛(66)을 안정하게 고정시키도록 형성된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 보다 큰 리세스(68) 또는 분무병 리세스는 리세스(68)의 저면상에 용기된 부분(132)을 포함한다. 분무병(64)을 위한 기부 유닛(62)상의 밸브 어셈블리(78)는 용기된 부분(132)내에 위치한다. 저장기의 저부(76)는 측벽과 밀봉부(sealing)(저장기의 저부벽의 일부)를 갖는 리세스(134)를 형성한다. 분무병(64)을 위한 밸브 어셈블리(74)는 리세스(134)의 실링에 위치한다. 용기된 부분(132)은 리세스(134)와 동일한 전반적 형상을 띠며, 주하우징의 리세스(68)내에 위치하게 될 때 분무병(64)에 대한 추가적인 안정성을 제공한다. 또한, 용기된 표면(132)의 형태는 사용자가 주하우징(62)의 리세스(68)내에서 분무병(64)을 적절히 배향시키는 것을 돕는 핵심요소로서 작용한다.
- <43> 도 2 및 3에 도시된 기부 유닛(136)의 하부 전방부는 션프(138)를 규정한다. 한구체예에서, 션프(138)는 디바이스를 가동시키는 제어 유닛(128)용 계면을 포함한다. 분무병(64) 및 카트리지 유닛(66)의 치수 이외에, 기부 유닛(62)의 치수에 영향을 끼치는 기타 변수로는 시스템의 요망되는 물 흐름 용량, 요망되는 용량을 충족시키는 데 필요한 오존 발생기(122)의 크기, 전력 공급, 인쇄 회로판 및 기타 요소를 포함한다.
- <44> 카트리지 하우징의 후방부 상의 캔틀래버 편향 릿(cantilever deflecting rib)(142)은 상응하는 카트리지 리세스(72)의 후방부 상의 캐치(catch)(144)와 공동작용하여 카트리지 하우징(66)을 주하우징 카트리지 리세스(72)내에 탈착가능하게 고정시킨다(도 3 및 4 참조). 전력 스위치는 주하우징(62)의 측표면중 하나를 따라 위치하며, 전원에 켜졌을 경우, 전력을 제어 유닛(128), 펌프(124) 및 오존 발생기(122)에 공급한다. 유닛은 정규의 110 v 전기 공급시설로부터 선전압에 의해 전력을 공급받고, 또한 배터리에 의해 전력을 공급받을 수 있다.
- <45> 발생기 모터의 냉각 및 증발 매질의 건조를 용이하게 하기 위하여 후측 벽(148)을 벤팅(venting)시킨다. 도 4는 모터 아래쪽에 놓여지도록 위치한 제 1의 벤팅되는 영역(150) 및 셀 챔버(154) 아래쪽에 놓여지도록 위치한 보다 작은 제 2의 벤팅되는 영역(152)의 2개의 벤트를 도시한다.
- <46> 증발 매질(156)(도 5 참조)은 오존 발생기 셀 챔버(154) 아래의 더 작은 벤팅되는 영역(152)에 인접하여 위치한다(도 4 참조). 도 5와 관련하여, 증발 매질(156)은 스폰지-유사 흡수 물질로부터 형성된다. 증발 매질은 오존 발생기(122)로부터 누출되는 수분을 수집하도록 형성된다. 하부 하우징 부분의 벤팅되는 저면(152) 및 상부 하우징 부분(62)의 뒷면(148)의 벤팅되는 측벽(150)은 증발 매질(156)의 건조를 용이하게 한다.
- <47> 도 6 내지 10B는 카트리지 엘리먼트(66)을 도시한다. 카트리지는 평평한 전방 표면(160) 및 둥근 후방 표면(162)를 가지는 카트리지 하우징(158)을 포함한다. 카트리지 하우징(158)은 수 개의 별개이지만 상호연결된 챔버(172)로 분리된 DI 수치 필터, 및 사행상 레이아웃의 납 감소 영역을 함유한다. 도 6은 카트리지의 저부에 형성된 4개의 개구를 도시한다. 좌측에서 우측으로, 개구(164)는 DI 챔버로의 유입구이다. 개구(168)는 납 감소 영역의 유입구이고, 개구(170)는 납 감소 영역으로부터의 배출구이다. 도 7은 저면도로부터의 개구를 도시한다. 도 8은 리세스 (72)에 카트리지 (66)를 유지시키는 것을 보조하는 리브 (rib)(142)를 도시한다. 도 9는 한 쌍의 DI 챔버(172), 다운(down) 튜브, 필터 탑(top), 및 납 감소 사행상(178)을 도시하는 단면도이다. 이들은 하기에 보다 상세히 기술되어 있다.
- <48> 도 10a 및 10b는 카트리지 유닛 66의 전면 등방 분해조립도이다. 도 6, 도 10a 및 10b에 도시된 구체예에서,

카트리지 유닛(66)은 오존 발생기(122)로 들어가기 전에 물을 탈이온화하기 위한 매질 및 물이 오존 발생기(122)를 통과한 후에 미량의 납을 제거하기 위한 납 감소 필터(178)를 포함한다. 일 구체예에서, 카트리지 유닛(66)은 2개의 영역으로 나뉘는데, 하나는 탈이온수 처리를 위한 것이고, 하나는 납 감소 처리를 위한 것이다. 바람직한 구체예에서, 상부 챔버(182)는 탈이온화 매질(180)을 포함하고, 저부 챔버(184)는 납 필터를 포함한다(도 9 참조). 도 10a 및 10b에 설명된 구체예가 일반적으로 직사각형 모양을 가지나, 이것이 시스템(60)의 기부 유닛(62)의 리세스(72) 및 적용가능한 개구(164, 166, 178, 170)에 상응하는 한, 탈이온화 매질(180) 및 납 필터(178) 둘 모두를 포함할 수 있는 어느 모양이든지 허용된다. 2개의 챔버(182, 184)는 또한 나란히 있을 수 있거나 임의의 상이한 형태일 수 있다.

<49> 상기 언급된 바와 같이, 또한, 카트리지 하우징(158)의 후방 표면(162)은 또한 디바이스 기부(62)에 위치한 캐치(144)와 결합되는 리브(142)를 포함한다. 캐치(144)는 카트리지(66) 상의 리브(142)와 함께 작동하여, 디바이스(60)의 작동 동안 적소에서 카트리지(66)을 지탱한다.

<50> 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 카트리지 유닛(66)의 저부 표면은 물이 탈이온화 챔버(182) 및 납 필터 챔버(184) 둘 모두로 들어가고 나올 수 있게 하는 개구(164, 166, 168, 170)를 포함한다. 개구는 카트리지(66)을 위한 리세스(72)의 기부의 상응하는 피팅(fitting)과 결합되는 방수 피팅일 수 있다. O-링(186) 등은 피팅이 함께 단단하게 밀봉되지만, 또한 제거가능한 피트를 제공하도록 사용될 수 있다. 개구(164, 166, 168, 170)는 또한 저장기(64)의 저면과 순환로 사이의 개구와 유사할 수 있고, 이는 결합된 경우에 개방되고 결합되지 않은 경우에 폐쇄된다. 이러한 밸브 변동은 하기에 보다 상세하게 기술되어 있다.

<51> 카트리지(66)이 제거되지 않고 그다지 자주 교환되지 않기 때문에, (밸브 없는) 피팅 구조가 적절할 것이다. 카트리지(66)을 위한 리세스(72)의 저부 상의 피팅, 또는 밸브는 순환로의 일부이고, 재순환 경로에서 물과 충전된 물을 혼합시키기 위해 순환로로부터 탈이온수 처리로, 탈이온수 처리로부터 오존 발생기(122)로, 오존 발생기(122)로부터 납 감소 영역으로, 또는 납 감소 영역으로부터 벤츄리로 유도된다.

<52> 예를 들어, 도 7에서 도시된 카트리지 유닛(66)의 일 구체예에서, 카트리지 유닛의 저부 표면의 좌측에 도시된 씨클은 물이 탈이온화 매질로 들어가고 나오게 하는 유입구(164) 및 배출구(166)를 도시한다. 카트리지 유닛의 저면의 우측면에 도시된 씨클은 물이 카트리지 유닛(66)에서 납 감소 필터(178)로 들어가고 나오게 하는 유입구(168) 및 배출구(170)를 도시한다. 본 발명 카트리지 유닛의 일 구체예에서 사용된 밸브 어셈블리는 시스템(60)의 기부 유닛(62)의 상응하는 카트리지 리세스에서 밸브 어셈블리와 상호협동하도록 적합되었다. 카트리지 유닛에서 사용되는 밸브 어셈블리는 분무병(64) 및 분무병 리세스(68)에 사용된 것들과 실질적으로 유사하다(하기에 설명됨). 카트리지 유닛(66)이 기부 유닛(62)로부터 제거되는 경우에, 카트리지(66) 상의 밸브 어셈블리는 자동적으로 폐쇄되어 카트리지 유닛(66)을 밀봉한다. 이에 상응하게, 카트리지 유닛(66)이 기부 유닛 내의 리세스(72)에 위치하는 경우에, 카트리지(66)의 저부 상에 어셈블링된 밸브는 자동적으로 개방되어 물이 카트리지 유닛(66)으로 들어 오고 나갈 수 있게 한다. 상기 기술된 바와 같이, 본 발명 시스템의 일 구체예에서, 처리되지 않은 물은 물을 오존 셀에 도입하기 전에 카트리지 유닛의 탈이온화 매질(180)를 통해 펌핑된다. 오존 처리 후, 탈이온화된 오존수는, 궁극적으로 기부 유닛(62)으로부터 배출되고 분무병(64)로 다시 들어오기 전에 카트리지의 납 감소 필터(178)에 공급된다.

<53> DI 필터링을 위한 카트리지 하우징(158)의 상부 챔버(182)(도 9 참조)는 4개의 쿼드런트(quadrant)로 나누어진다. 도 10a 및 10b에 도시된 바와 같이, 쿼드런트 한개(188)는 상부 좌측 코너에 있고 나머지는 시계 방향으로 연속하여 넘버링되어 있다. 각 쿼드런트는 상부 부분(182)의 길이를 연장하는 서브챔버를 형성한다. 각 쿼드런트는 서브 챔버의 길이를 연장하는 튜브(174)를 포함하고, 이 튜브는 하류(down flow) 튜브로서 역할한다. 각 서브-챔버는 탈이온화(DI) 물질로 채워져서 디바이스(60)에 사용되는 수돗물을 탈이온화한다. 다공성 필터(196)는 각 서브챔버의 상부에 위치하여 물로부터 DI 정제물을 수집함으로써 이들은 벤츄리관을 막히게 하지 않는다. 각 서브챔버의 다공성 필터(196)는 하류 튜브 위쪽으로 피팅되는 개구(198)를 한정한다. 하류 튜브의 상부 단부(200)는 상부로 연장되고 필터의 상부 표면으로 플러쉬된다. 필터(196)은 도 10a 및 10b에 바와 같이 1 부분이어서 탈이온수 챔버의 상부 위쪽으로 완전히 피팅될 수 있다. 커버(202)는 카트리지의 개방 상부 위쪽으로 피팅되고 방수 밀봉부와 부착된다. 커버와 필터 사이에 공간이 있어 물이 이들 사이로 흐를 수 있게 한다(도 9 참조)

<54> 카트리지의 저부는 2개의 삽입층의 윤곽을 만드는 3개의 판을 포함한다. 하부 또는 유입부 플레이트(204)는 4개의 개구(164, 166, 168, 170)를 형성하고 이를 통하여(상기에 설명) 유입류 및 배출류가 DI 및 납 감소 영역으로부터 나오고 이로 들어갈 수 있게 한다. 유입 플레이트의 상부 표면은 미로, 사행상 유사 형태로 연속되는

채널을 형성한다. 채널은 납 감소 영역의 유입구(유입 플레이트의 개구)로부터 납 감소(178) 영역의 배출구(배출 플레이트로의 개구)로 연결된다.

- <55> 제 2 플레이트(206) 또는 미로 플레이트는 유입 플레이트의 상부 표면 상의 고안과 동일한 미로 고안을 하부 표면에 가진다. 이들 2개의 플레이트는 채널(함께 용접(welding)됨)의 공통된 벽 및 제 2 플레이트의 외부 림(208)을 따라 함께 연결된다. 이는 2개의 플레이트 간에 미로 통로를 형성한다. 제 2 플레이트는 그 안에 DI 챔버의 유입구(164) 및 배출구(166)와 결합된 유입 플레이트 중의 2개의 개구와 매칭되고 정렬되는 2개의 개구(210, 212)를 가진다. 제 2 플레이트(206)의 상부는 하기 기술된 바와 같이 4개의 쿼드런트(224, 226, 228, 230)으로 나뉘어서 분배판에서 형성된 4개의 쿼드런트 사이의 밀봉부(214)와 매칭된다. 이들 쿼드런트는 또한 DI 챔버의 쿼드런트(188, 190, 192, 194)에 상응한다. 제 2 플레이트의 상부 좌측 쿼드런트 또는 제 1의 쿼드런트는 상응하는 챔버의 저부에 대해 밀봉된다. DI 유입구(164)는 분배판의 제 1의 쿼드런트 벽의 외곽에 의해 둘러싸여서, 물은 제 1 쿼드런트로 흐르고 상향으로 제 1의 DI 챔버의 DI 물질을 통과한다. 물 흐름 경로에 대한 상세한 것은 하기에 제공되어 있다.
- <56> 제 2 플레이트의 상부의 다른 쿼드런트는 또한 분배판의 상응하는 쿼드런트와 밀봉되어 연속하여 부착된 다수의 DI 챔버(172)를 형성한다. 각 쿼드런트의 외곽은 돌출부(218)를 한정하여 하류 튜브(174)를 둘러싸고, 물을 다음 챔버로 분기하거나 물을 제 1 챔버로 들어가거나 마지막 챔버를 나가고 순환 경로 상에서 계속흐르도록 한다.
- <57> 분배판(216)은 제 2 플레이트(206) 위쪽에 위치한다. 분배판(216)은 또한 상부 및 하부 표면 상의 4개의 쿼드런트로 나누어 진다. 분배판(216)의 저면 상의 쿼드런트의 모양은 제 2 플레이트 상부의 쿼드런트의 모양과 매칭되는데, 이는 하나의 DI 쿼드런트에서 다른 것으로의 정확한 물 흐름을 용이하게 하기 위한 것이다. 분배판의 쿼드런트 각각은 특정 챔버의 DI 물질(180)의 단면적에 걸쳐 다소 균등하게 물을 분배하기 위하여 작은 개구(220)로 천공되어 있다. 이는 채널링을 최소화하고 DI 필터링 공정의 효과 및 수명의 효율을 증가시키는 것을 돕는다. 각 쿼드런트는 또한 제 2 플레이트(206)의 상부면의 쿼드런트의 외곽의 돌출부(218)와 매칭되는 보다 큰 개구(222)를 한정한다. 이들 개구(222) 각각은 하기에 보다 상세히 설명되는 바와 같이 하류 튜브(174)의 저부와 밀봉되어 물을 다음 쿼드런트로 유도시킨다. 분배판(216)의 상부 표면은 본체(158)의 쿼드런트 벽과 밀봉된다.
- <58> DI 챔버를 통한 물의 흐름 경로는 유입 플레이트(204)에 형성된 유입 개구(164)에서 시작한다. 물은 제 2 플레이트(206)에서 유입구(164)를 통하여 상향으로 흐르고, 유입구(210)를 통하여 상향으로 흐른다. 물을 천공 플레이트(216)의 제 1의 쿼드런트 구획에서 천공(220)을 통하여 분배된 후에, 제 1의 쿼드런트 챔버(188)에서 DI 물질(180)을 통하여 위쪽으로 흐른다. 다음에, 물을 제 1의 쿼드런트(188) 위쪽으로 상부 필터(196)를 통하여 흐르고, 제 1 하류 튜브(174)로 들어가서, 튜브의 저부로 아래쪽으로 흐르고, 물을 제 2의 쿼드런트(226)로 보내는 돌출부(218)내로 배출된다. 다음에, 물은 천공 플레이트(216)의 제 2 쿼드런트 구획에서 천공을 통해 위쪽으로 흐른 후, 제 2의 쿼드런트 챔버의 DI 물질을 통해 상향으로 흐른다. 다음에, 물은 제 2의 쿼드런트(190) 위의 상부 필터(196)를 통해 흐르고, 제 2 하류 튜브(200)로 진입하고, 튜브의 저부로 하향 유동하고, 물을 제 3의 쿼드런트(228)으로 보내는 돌출부(218)로 나온다. 다음에, 물은 천공 플레이트의 제 3의 쿼드런트 구획(228)의 천공(220)을 통하여 위쪽으로 흐르고, 다음에 제 3의 쿼드런트 챔버(192)의 DI 물질(180)을 통하여 위쪽으로 흐른다. 다음에, 물은 상부 필터(196)를 통하여 제 3의 쿼드런트(192) 위쪽으로 흐르고, 제 3의 하류 튜브(174)로 들어가서 튜브의 저부로 아래쪽으로 흘러 물을 제 4의 쿼드런트(230)으로 보내는 돌출부(218)로 나온다. 다음에, 물은 천공 플레이트(216)의 제 4의 쿼드런트 구획(230)의 천공(220)을 통하여 위쪽으로 흐르고, 다음에 제 4의 쿼드런트 챔버(194)의 DI 물질(180)을 통하여 위쪽으로 흐른다. 다음에, 물을 제 4의 쿼드런트(194) 위쪽으로 상부 필터(196)를 통하여 흐르고, 제 4의 하류 튜브(174)로 들어가고, 튜브의 하부로 아래쪽으로 흐르고 분배판의 배출 홀로 흘러나가고, 이 분배판은 제 2 플레이트의 배출 홀(212)로 연결되고 다시 유입 플레이트(204)의 배출 홀(166)으로 연결된다. 다음에, 물은 계속하여 순환 경로를 따라 오존 발생기(122)로 흘러간다.
- <59> DI 수지 물질(180)을 통한 흐름은 DI 물질(180)과의 물의 체류 시간이 최대가 되도록 설계된다. 이는 또한 카트리지가(66) 안쪽 또는, 순환 경로의 일부가 주하우징 안쪽에 있도록 설계된 경우에, 기부 하우징(62) 안쪽의 다양한 다른 흐름 기하학에 의해 달성될 수 있다. DI 물질 흐름 경로의 유입(164) 및 배출(166) 포트는 상응하는 순환 흐름 경로 구조와 밀봉 결합된다 (예를 들어 제거 가능한 결합을 가능하게 하는 O-링 밀봉부).
- <60> 상기에 설명된 바와 같이, DI 처리 후에, 물은 확장된 포트(166)를 통하여 오존 발생기 셀 챔버(154)로 흐른다.



탈이온화된 물은 셀 수명을 감소시킬 수 있는, 수돗물의 이온에 의해 오존 발생기 셀을 "피독시키는" 것을 막는데 사용된다. 증류수가 또한 탈이온수를 대신하여 사용되어 수돗물의 이온에 의한 오존 발생기 셀의 피독을 막기 위해 사용된다. 필요한 것은 아니지만, 실제로, 탈이온화를 사용하는 것은 수돗물을 전처리하는 비용효율적인 방법이다.

- <61> 물이 오존 발생기(122)에서 오존처리된 후에, 물은 카트리지 하우징(158)의 저부 챔버(178) 및 납 감소 구획(178)내로 펌핑되어, 물에 존재할 수 있는 미량의 납을 제거할 수 있다. 오존수는 납 감소 유입 포트(168)을 통하여 카트리지 하우징으로 들어간다. 오존수는 상기에 설명된 바와 같이, 미로 플레이트 및 유입 플레이트의 아래쪽에 의해 한정된 미로 경로 채널로 들어간다. 오존수는 미로 경로 채널(232)에 존재하는 납 감소 수지를 통과하여 흐른다. 미로 경로 채널(232)은 납 감소 물질을 함유하는 작은 채널로 구성되고, 채널은 기체를 납 감소 수지를 통하여 운반하기에 충분하게 높은 기체/유체 혼합물의 속도를 유지하여 기체가 카트리지 하우징에 갇히는 것을 막는 역할을 한다. 일 구현예에서, 미로 채널(232)은 125인치/100인치이다. 만일 오존수가 애노드 상의 이산화납으로부터 미량의 납을 함유하는 경우에는, 납 제거 수지는 실질적으로 미량의 납을 제거할 것이다. 바람직한 납 감소 수지는 활성 알루미늄이다. 전형적인 활성 알루미늄 비드는 직경이 0.06 내지 0.09인치이다. 그러나, 그 밖의 납 제거 수지가 사용될 수 있다(예를 들어, ATS 코팅된 알루미늄). 미로(labyrinth)(232)를 통해 흐른 뒤, 오존수가 납 감소 배출 포트(170)를 거쳐 카트리지 하우징(158)을 빠져나간다. 상기 물은 네번째 포트로부터 흘러나와 오존 발생기(122)에 다시 들어가, 벤츄리로 유도하는 채널로 흘러가 순환 스트림으로 다시 유입된다. 납 감소 매질은, 오존수에서 발견될 수 있는 납이 약간의 수준인 경우라면 필요하지 않다. 불필요한 경우, 납 감소 물질은 카트리지의 납 감소 영역으로부터 간단히 제거되거나, 유동 경로가 함께 변경되어 오존 셀로부터 벤츄리로 직접 흐르게 할 수 있다.
- <62> DI 수지(180)은 일반적으로 대략 300회 오존처리 사이클 이후에 그 효능을 상실한다. 하기 기술되는 유동 제어 소프트웨어는 필터를 통해 수행되는 오존처리 사이클의 횟수를 세는 계수기를 포함한다. 하기 보다 상세하게 설명되는 바와 같이, 알람 및 시그널은 DI 수지(180)를 교체할 필요가 있는 경우를 사용자에게 통지한다. 또 다른 구현예에서, DI 수지의 상태는 색지시 수지(color indicating resin)를 사용하거나, DI 수지(180)의 전도도 측정 결과를 기초로 하여 활성화되는 알람 또는 지시계로부터 지시될 수 있다.
- <63> DI 수지 챔버(172)의 기하학적 구조와 관련하여, 긴 실린더형 DI 수지 챔버가 효과적인 것으로 밝혀졌다. 4-쿼드런트(four-quadrant) 컬럼 챔버는 일반적으로 4개의 보다 짧은 길이의 챔버를 연결시키므로써 바람직한 기하학적 구조를 재현한다. 이러한 설계는 보다 낮은 프로파일을 갖는 설계를 제공하는데 바람직하다. DI 수지(180)의 유형과 관련하여, 일 구현예에서, 혼합층 DI 수지가 사용된다. 혼합층 수지에 있어서, 수지는 합성될 수 있거나 천연(제올라이트와 같이)일 수 있는 음이온 교환 수지 및 양이온 교환 수지 둘 모두로 구성된다. 다른 적합한 DI 수지로는 조합된 음이온/양이온 수지인 제품 번호 MBD-10-NS(RESINTECH, Inc.)을 포함한다.
- <64> 카트리지 하우징(158) 및 관련 부재는 일반적으로 ABS, 화이트(white), RM No. 20000839(Virgin)로 구성된다. 또 다른 물질로는 리그라인드(regrind) ABS, 화이트, RM No. 20000840(25% 블렌드)을 포함하지만 이에 제한되지 않는다.
- <65> 도 11 및 도 12는 본 발명의 부분으로서 사용될 수 있는 분무병(64)을 도시한 것이다. 분무병(64)은 사용자가 오존수를 표면, 음식 및 야채 및 의류에 분무하도록 한다. 본 발명의 분무병(64)은 당 분야에 공지되어 있는 바와 같이, 병(64)의 저부로 연장되는 튜브(236)를 구비한 수동 분무 노즐(234)을 포함한다. 바람직하게는, 본 발명의 분무 노즐은 조정할 수 있으며, 미세 스트림 분무 또는 넓은 스트림 분무를 제공할 수 있다.
- <66> 분무 노즐은 투명 분무병(238)에 이동가능하게 부착된다. 분무 노즐(234)은 분무병(238)을 물로 채우기 위해 분무병으로부터 분리된다. 분무병 부분은 일반적으로 당 분야에 널리 공지되어 있다. 그러나, 본 발명에서, 분무병은 저면(76) 상에 밸브 어셈블리(74)를 포함한다. 도 11에 도시된 바와 같이, 분무병의 저면(76)은 분무병내로 상향으로 연장되는 부분을 포함하여 리세스(134)를 형성한다. 리세스(134)는 기부 유닛(62)에서 분무병 리세스(68)의 저면 상에 상승부(132)를 수용하도록 구성된다.
- <67> 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 분무병(64)의 저면(76)은 기부 유닛의 분무병 리세스(68)의 저면 상에 위치한 밸브 어셈블리(78)와 연결되도록 적합한 밸브 어셈블리(74)를 포함한다. 분무병의 저면 상의 밸브 어셈블리(74)는, 분무병(64)이 기부 유닛 리세스(68)로부터 분리되는 경우에 자동적으로 닫히도록 되어 있어, 분무병(64)의 저면(76)을 효과적으로 밀봉한다. 대조적으로, 분무병(64)이 기부 유닛(62)의 분무병 리세스(68)내에 위치하는 경우, 분무병(64)의 저면(76) 상의 밸브 어셈블리는 자동적으로 개방되어, 분무병 리세스(68)의 저면 상의 밸브 어셈블리(78)와 협동하므로써 물이 분무병(64)과 기부 유닛(62) 둘 모두를 들락날락 흐르게 한다.



- <68> 도 13 및 14에 도시된 바와 같이, 상기 병의 저부 상의 밸브 어셈블리(74)는 주하우징(62)내 용기 리세스(68)의 저부에 있는 구멍에 위치한 상응하는 밸브 어셈블리(78)와 함께 작동한다. 주 하우징 리세스(68)의 전방 구멍(78A)은 물이 병(64)으로부터 주 하우징(62)을 지나 오존 발생기(122)로 흘러가게 하고, 후방 구멍(188)은 물이 주 하우징(62)(이미 오존 발생기 및 벤츄리에 의해 처리됨)으로부터 다시 병(64)으로 흐르게 한다. 용기(64) 및 유입구(74A) 및 유출구(74B) 밸브는 순환 경로의 일부이다. 전방 유입구(74A) 및 후방 유출구(74B)는 주 하우징 내측의 순환 경로 구조에 대해 적절한 변경이 이루어지며 역전되거나 재배치될 수 있다.
- <69> 도 13 및 14와 관련하여, 병의 저부 상의 밸브 어셈블리(74A, 74B)는 각각 상기 구멍을 형성하는 칼라(240A, 240B), 구멍으로 하향 연장되는 핀(242A, 242B), 핀(242) 상에 활주가능하게 위치한 플러그(244A, 244B), 하부의 닫힌 위치로 플러그(244)를 바이어싱시키는 스프링 메카니즘(246A, 246B) 및 칼라(240)의 상부 개구를 커버링하는 스크린(248A, 248B)을 포함한다. 칼라(240)는 약간 원추형(하향으로 직경이 좁아지게 배치됨)이어서 테이퍼화된 플러그(244)가 칼라(240)에 안착되도록 하고 저부 위치가 되면 방수밀봉하게 한다. 스프링(246)은 안착된 위치에서 플러그(244)를 유지시킨다. 플러그(244)는 적절한 힘에 의해 핀(242)을 따라 상향으로, 안착되지 않거나, 밀봉되지 않은 위치로 활주될 수 있다. 상기 힘이 제거되면, 플러그(244)는 스프링(246)에 의해 안착된 위치로 다시 바이어싱된다.
- <70> 주 하우징(62)내 리세스의 저부에 있는 밸브 어셈블리(78A, 78B)는 각각 주 하우징(62)내로 구멍을 형성하는 외측 플랜지(250A, 250B)를 포함한다. 각각의 플랜지(250)는 또한 칼라(24)의 저단부를 수용하기 위한 스탠드 튜브(254A, 254B) 주위에 환상 그루브(252A, 252B)를 형성한다. 스탠드 튜브(254)는 플랜지(250) 중앙의 그루브(252)로부터 상향으로 연장된다. 상기 스탠드 튜브(254)는 환상 그루브(252)의 저부 위로 충분히 연장되어, 병(64)이 리세스(68)에 위치하고, 상응하는 두개의 밸브 어셈블리(74, 78)가 결합하는 경우, 스탠드 튜브(254)가 칼라(240)에서의 비안착 위치로 이동시키기에 충분히 상향으로 플러그(244)를 밀어내도록 한다(도 13참조). 이것은 물이 특정 밸브 어셈블리(74A)를 통해 용기(62)의 외부로 흐르게 하거나, 다른 밸브 어셈블리(74B)를 통해 용기내로 흐르게 한다.
- <71> 다시 도 11 및 도 12를 살펴보면, 분무기 메카니즘 어셈블리(234)는 일반적으로 당 분야에 공지된 것들 중 대표적인 것이다. 그러나, 본 발명의 분무기 메카니즘 어셈블리(234)는 혼합물을 분사하지 않으면서 분무하도록 설계된 노즐(256)을 구비한다. 본 발명의 분무기 메카니즘 어셈블리는 생성된 미스트의 양을 감소시키면서 혼합물이 분무되도록 한다. 이것은 소량의 혼합물 스트림을 분출하도록 설계된 것으로 액체 중에 오존 가스를 잔류시키도록 돕는다. 이러한 스트림 분무는 기본적으로 스트림 크기가 통상의 것보다 커서 분무되는 경우에 스트림이 미스트를 형성하지 않도록 한다. 노즐은 6개의 홀을 포함하는데, 3개는 내부 홀(258)이고, 3개는 외부 홀(260)이다. 일 구체예에서, 노즐은 2개 이상의 분무 형태를 제공한다: 1) 노즐이 완전히 개방되거나 조여있지 않는 경우, 모든 6개의 스트림(258, 260)은 결합하여 분무물을 형성하고; 2) 노즐이 항상 안쪽으로 조여져 있는 경우, 3개의 외측 스트림(260)이 차단되고, 3개의 보다 작은 홀(258)만 결합하여 분무물을 형성한다. 노즐(256)은 또한 유체 또는 기체가 분무병을 빠져나가지 않게 하는 완전히 닫힌 위치를 포함할 수 있다. 일 구체예에서, 노즐내 모든 홀은 직경이 0.04인치이다. 정상 작동시, 대략 2.5ml의 혼합물이 1회 분무에 대해 분무기로부터 분출된다. 혼합물의 분무화를 피함으로써, 오존 손실율은 각 분무당 20 내지 30%로 제한된다. 이러한 분무기 메카니즘 어셈블리(234)는 분무병부(238)의 개방 상단부에 탈착가능하게 부착되도록 구성된다. 그루브형성된 칼라(262)는 분무병(238)의 쓰레드된 개방 상단부(264)에 탈착가능하게 부착된다. 분무병(64)에 함유되는 유체 및 기체는 몸체내로 유도되어 트리거를 압착하므로써 분무기 노즐 외부로 배출된다.
- <72> 도 11 및 12에 도시된 바와 같이, 분무병은 전형적인 중합체 기재 물질이고, 전형적으로 몸체부(268) 및 저부(76)의 두 부분으로 형성된다. 두 부분은 전형적으로 함께 초음파 용접된다. 일 구체예에서, 상기 병부는 실질적으로 투명하여 병(64)의 내용물을 사용자가 관찰할 수 있다. 추가로, 일반적으로 몸체부의 상부는 쓰레딩되어 있어 분무기 메카니즘 어셈블리 상의 칼라와 맞물게 된다. 본 발명에 있어서, 몸체부 저부의 형태는 주 하우징의 상부 하우징 부의 상부면에 형성된 저장 용기 리세스에 부착되고 리세스 내에 끼워지도록 형성된다. 병의 저부는 밸브 어셈블리를 포함한다.
- <73> 또 다른 저장 용기가 또한 본 발명에 이용될 수 있다. 대안적인 저장 용기의 일예는 카라페(270)이다(도 15 및 도 16참조). 도 15 및 도 16에는 카라페 몸체(272), 리드(274), 및 밸브 어셈블리(74A, 74B)(밸브 어셈블리(126)과 동일)를 포함하는 저부(276)를 지닌 저장 용기가 도시되어 있다. 리드 스냅(274)은 카라페 몸체(272)에 결합되어 있고 사용 동안에 개방될 수 있다. 상기 몸체(272)는 유체를 쏟아붓는 동안에 유체를 유도하기 위한 v형 노칭된 주둥이(278)를 포함한다.

- <74> 카라페 용기(270)는 사용자가 처리된 전체량의 물을 선택된 영역 또는 표면에 도입하게 한다. 이러한 용도의 예로는 처리된 물을 식물, 과일 및 야채, 그리고 음용 용기에 붓는 것을 포함한다. 카라페 용기(270)는 분무병에서 사용되고, 상기 기술된 동일한 밸브 어셈블리를 포함한다. 주 하우징 밸브 어셈블리와 협동할 수 있는 밸브 어셈블리를 포함한다면, 다른 유형의 용기가 본 발명에 사용될 수 있다.
- <75> 상부 하우징부의 전방 션프(138)는 그 표면 상에 제어 패넬을 포함한다. 제어 패넬은 제어유닛(128) 회로판(이후 논의됨)에 작동가능하게 연결된다. 제어 패넬은 푸쉬 버튼을 포함하도록 구성되어 사용자가 디바이스의 기능을 작동시키게 한다. 보다 상세한 설명이 하기에 제시된다.
- <76> 도 17에 도시된 바와 같이, 매니폴드가 주 하우징(62)의 상부 하우징부에 고정된다. 매니폴드는 상부(282) 및 하부(284) 하우징부를 포함하며, 하부는 한 단부에서부터 하향으로 달려있는 오존 발생기(122)를 함유한다. 반대 단부에는, 전기 모터(286)가 하부 매니폴드(284)로부터 하향으로 달려 있다. 상기 모터는 하기 보다 상세히 기술되는 바와 같이, 기어 펌프(288)를 구동시키는데 사용된다.
- <77> 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 하부 매니폴드(284)는 매니폴드(280)의 저면(290)을 형성한다. 상부 매니폴드(282)는 매니폴드(280)의 상부면을 형성한다. 기어 펌프 모터(286)가 아래에 구비되어, 기어 펌프(288)에 연결되고, 기어 펌프(288)는 상부 매니폴드(282)내 형성된 기어 펌프 하우징(294)내에 위치한다. 오존 발생기(122)는 도 18에 도시된 바와 같이 매니폴드의 우측으로부터 매달려 있다. 오존 발생기(122)로, 그리고 오존 발생기(122)로부터 물을 흐르게 하는 유동 포트가 상기 매니폴드의 우측 상의 오존 발생기(122) 위에 위치한다. 최좌측 스탠드 튜브(296)는 물을 저장 용기(64)로부터 매니폴드(280)로 흐르게 하는 포트(297)를 형성한다. 우측에 있는 다음 스탠드 튜브(298)는 물이 매니폴드(280)로부터 흘러나와 다시 처리 후 저장 용기(64)로 흐르게 한다. 다른 구멍이 상부 매니폴드에 형성되어 카트리지(66)로, 그리고, 카트리지(66)로부터 흐르게 한다.
- <78> 도 18은 매니폴드에 형성된 순환 경로(80)의 여러 부분을 도시한 것이다. 도시된 제 1 영역(304)에 있어서, 물은 매니폴드(280)로 들어가 저장기(64)로부터 최좌측 구멍 또는 포트(297)와 결합된 밸브 어셈블리(126)를 통해 흐른다. 모터(286)에 의해 구동되는 기어 펌프(288)는 저장 용기(64)(중력의 도움으로)로부터 물을 이끌어내어 나머지 순환 경로(80)를 통해 이를 밀어내기에 충분한 압력을 발생시킨다. 모터는 하나의 기어(300)를 구동시키고, 이 기어(300)는 제 2의 자유 플로팅(floating) 기어(302)와 결합되고, 상기 기어 펌프(288)는 함께 순환 경로(80)를 통해 물을 밀어내기 충분한 압력을 발생시킨다. 도시된 제 2 영역(306)은 벤츄리(308)이며, 매니폴드(280)로부터 배출되어 저장기(64)로 다시 유입된다. 제 2 영역(306)에 있어서, 벤츄리(308)는 재순환 경로(342)로부터, 그리고 오존 발생기(308)로부터 물을 취하도록 형성되어 벤츄리(308)에서 두 개의 스트림을 함께 혼합시킨다. 이후, 혼합된 물은 최우측 구멍 또는 포트(299)와 결합된 밸브 어셈블리(126)를 통해 다시 저장기(64)로 흘러 들어간다. 도 18은 또한 하부 매니폴드(284)의 상부가 비교적 평면형이어서, 유동 경로가 상부 매니폴드에 의해서 하부 매니폴드에 대해 적소에 고정된 밀봉부(310)에 의해 형성된다.
- <79> 도 19 및 도 20은 본 발명의 오존 발생기 시스템에 대해 추가로 상세히 도시한 것이다. 오존 발생기 시스템에서 물의 유동 경로는 도 19에 가장 잘 도시되어 있다. 도 19는 상부 매니폴드(282)의 저면(312)을 도시한 것이다. 상부 매니폴드(282)의 저부측(312)는 탭(314), 스크류 홀(316), 및 여러 그루브(318)를 포함한다. 상부 매니폴드(282)의 전체 형태는 본 발명의 디바이스의 기부 하우징(62)내에 결합되고, 저부 매니폴드(284)와 정확히 결합되도록 구성된다.
- <80> 상기 언급된 바와 같이, 상부 매니폴드는 설치용 탭(314)을 포함한다. 설치용 탭은 디바이스 기부 하우징 내측에 매니폴드를 설치하는데 사용된다. 도 19에서, 4개의 설치용 탭(314)이 도시된다. 그러나, 다른 구체예에서는 보다 많거나 적은 설치용 탭이 사용될 수 있다. 도 19에 도시된 바와 같이, 상부 매니폴드(282)는 또한 다중 스크류 홀(316)을 포함한다. 스크류 홀(316)은 상부 매니폴드(282)를 하부 매니폴드(284)에 부착시키는데 사용된다. 스크류 홀(316) 및 스크류(317) 이외에, 상부 및 저부 매니폴드를 부착시키기 위한 다른 수단이 사용될 수 있다. 다른 수단으로는, 멈춤쇠 구조 또는 리벳(rivet) 등이 포함된다.
- <81> 또한, 상부 매니폴드(282)의 저면(312)은 일련의 그루브(318)를 포함한다. 하나의 그루브(318A)는 상부 및 하부 매니폴드 사이에 밀봉부(310)를 수용하기 위한 것이고, 다른 하나(318B)는 매니폴드(280)에 형성된 일부 순환 경로(80)의 물리적 채널을 형성한다. 가장 바깥쪽의 그루브(318A)는 하우징 밀봉부(310)를 수용하기 위한 그루브이다. 하우징 밀봉 그루브(318A)는 일반적으로 상부 매니폴드(282)의 저면에 존재하는 그밖의 그루브에 대해 외측에 있다. 일반적으로, 하우징 밀봉 그루브(218A)는, 밀봉부(310)와 함께, 상부 및 하부 매니폴드 사이의 모든 수류(water-flow) 채널과 포트 주위에 밀봉을 제공한다. 밀봉부(310)는 일반적으로 고무, 플라스틱, 또는 상부 및 하부 매니폴드 사이에 죄어질 때 물을 빈틈없이 밀봉하기 위해 밀봉 그루브(318

A)에 꼭 맞추어지도록 제조된 유사 재료이다. 수류 채널 및 포트는 하지에서 보다 상세히 논의된다. 하우징 밀봉부 (310)는 하우징 밀봉 그루브 (318A)에 수용되어 상부 매니폴드 (282) 및 하부 매니폴드 (284) 사이에 샌드위치된다. 하우징 밀봉부 (310)는 어떠한 유체가 순환 경로 및 매니폴드로부터 누출되는 것을 방지한다. 일례에서 (도면으로 표시하지 않음), 외부 그루브가 하부 매니폴드 상에 형성될 수 있다 (하우징 밀봉부의 바깥면). 이 외부 그루브는 하우징 밀봉부를 지나 누수된 물이 (발생기로부터) 증발 매체로 (하기 논의됨) 유도시키는 기능을 한다.

<82> 상기 언급한대로, 상부 매니폴드 (282)의 저면 (312)은 매니폴드 (280)에 의해 형성된 일부 순환 경로 (80)를 형성하는 채널 (320)을 추가로 포함한다. 상부 매니폴드 저면내에서 수류 채널 (318B)은 일반적으로 제조가 용이한 U-자형 개방 채널이다. 사용시, 평평한 하부 매니폴드 (284)가 대체로 직사각형 채널을 형성하기 위해 U-자형 채널 (318B)을 포함한다. 그러나, 원통형 채널과 같은 여하한 형태의 채널 횡단면이 그밖의 구체예에서 이용될 수 있다 (상부 및 하부 매니폴드가 결합하여 원통형 채널을 형성한다). 일 구체예에서, 직사각형 채널은 .02 인치의 폭과 .02 인치의 깊이를 갖는다.

<83> 도 20에서 상부 매니폴드 (282)의 평면도를 도시한다. 마운팅 탭 (314)과 스크류 홀 (316)이 또한 상부 매니폴드 (282)에 형성된다. 추가로, 저장 용기 (64)를 매니폴드 (280)에 연결시키는 스탠드 튜브 (296), (298), (322), (324), (326), (328) 및 카트리지가 (66)가 도 20에 도시된다. 상부 매니폴드 (282)의 상단면 중 가장 왼쪽 단부에, 저장기 (64)로부터 매니폴드 (280)로 물이 통과하여 흐르는 포트 (297)가 존재한다. 오른쪽으로 이어지는 다음 스탠드 튜브 (298)는 물이 다시 매니폴드 (280)로부터 저장기 (64)로 흐르게 한다. 또한, 스탠드 튜브는, 잔해가 벤츄리 (308)를 막히게 하지 않도록 다공성 플라스틱 스크린, 또는 이와 같은 그밖의 장치를 포함할 수 있다.

<84> 스탠드 튜브 사이에, 기어 펌프 하우징용 엔클로저 (294)의 상단 표면을 나타내는 달걀형 표면이 존재한다. 상부 매니폴드의 오른쪽 단부에는 네 개의 포트 (330), (332), (334), (336)가 위치한다. 네 개의 포트는 카트리지가 하우징 (66)의 저부 상의 네 개의 구멍 (164), (166), (168), (170)을 수용하도록 구성된다. 도 20에서 상단 포트 (330)는 물이 매니폴드 (280)로부터 배출되어 카트리지가 하우징 (66)에 위치한 DI 수지로 흐르도록 한다. DI 수지 포트 (330) 바로 밑의 두 번째 포트 (332)가 확장된다. 확장된 포트 (332)로 인해 물이 다시 DI 수지로부터 오존 발생기 (122)로 흐르고 오존 반응 챔버 또는 셀 (154)내로 흐른다. 세 번째 포트 (334)는 물이 오존 반응 챔버 또는 셀 (154)로부터 납 감소 수지를 함유하는 미로로 흐르게 한다. 미로와 납 감소 수지는 카트리지가 하우징 (66)의 저부에 위치한다. 최저 저부 포트 또는 네 번째 포트 (336)는 물이 카트리지가 하우징 (66) 중의 납 감소 수지로부터 매니폴드 (280)로 다시 흘러 벤츄리 (308) 쪽을 향하게 한다.

<85> 매니폴드로 들어간 물은 도 20에 도시한대로, 저장용기 (64)로부터, 밸브 튜브를 통과하여 스탠드 튜브 (296)로 흐르고, 기어 펌프 하우징 (294)의 상류 측면상의 수용 채널내로 들어간다. 기어 펌핑의 상류 측면은, 물이 저장기 (64)로부터 유체 회로로 들어가는 포트 (297)에 가장 근접한 측면이다. 도 19 및 20에 도시된대로, 물은 상부 매니폴드의 저면 (312) 중 좌측 상의 발생기로 들어간다. 물은 도 19에 도시된 대로 기어 펌프 하우징 (294) 리세스에 존재하는 기어 펌프 (288)에 의해 매니폴드 (280) 내의 오른쪽으로 펌핑된다. 기어 펌프 (288)는 저장기 (64) (예컨대, 분무병이나 카라페)로부터 물을 끌어들이어 기어 펌프 하우징 (294) 리세스를 통과시키고, 이것을 매니폴드 (280) 중의 순환 경로 (80)를 따라 펌핑시킨다. 기어 펌프 (288)는 오존 발생기 (122)의 외부에 위치한다. 물은 순환 채널을 따라 첫번째 합류점 (340)으로 펌핑된다 (도 1 또는 도 19 참조).

<86> 첫번째 합류점 (340)에서, 채널은 재순환 채널 경로 (342)와, DI 수지로 향하는 두번째 경로(DI 수로)(344)로 갈라진다. DI 수지 쪽으로 이어지는 수 채널 (344)은 또한, 여기서 다소 상세히 기술되고, 하기 보다 상세히 기술되는 바와 같이, 압력이 오존 발생기(시스템 가동 경로)에서 피스톤 (350)의 상류 측면 (349) 상에 축적되게 하는 데드-레그(dead leg) 경로(346)로 추가로 갈라진다. 피스톤 (350)에 대한 압력은 격판/애노드 포스트 어셈블리를 가동시키는 기능을 한다. 격판/애노드 포스트 어셈블리가 가동되면, 오존 발생 셀 및 사이클이 활성화된다 (시스템이 가동됨). 또한 DI 수지 챔버를 향해 흐르는 두번째 경로 채널 (344)은 데드-레그 채널 (346)로 흘러 피스톤 (350)을 가동시킨다. DI 수지 챔버로 흐르는 물은 구멍 (330)을 통해 매니폴드 (280)로부터 상향으로 흐르고, 피스톤을 가압하고 가동시키는데 이용된 물은 하향하여 오존 발생기 (122)로 흐른다.

<87> 또한 도 20에 도시한대로, DI 수지를 향하여 흐르는 물은 상부 매니폴드의 상단면 (330)에 위치한 포트로부터 배출되어 카트리지가 하우징 (상기 기술됨)(66)에 하우징 DI 수지 챔버 (182)로 들어간다. 이 물은 오존 발생 셀로 들어가기에 앞서 수돗물 중의 이온에 의해 셀이 "피독"되는 것을 방지하기 위해 탈이온화된다. 저장기 (64)에서 탈이온수를 이용함으로써 DI 수지에 대한 필요성이 제거될 것이다. 탈이온수는 DI 수지를 통한 순환 이



후, 오존 발생기 (122)로 들어간다. 탈이온수는 확장된 포트 (332)(도 20에 도시됨)를 통해 오존 발생기로 들어간다. 그 다음 탈이온수가 오존 셀 (154)로 흘러 이를 통과한다. 오존 셀 (154)에서, 탈이온수가 오존처리된다. 애노드 (356)와 아마도 그밖의 오존 셀 (154)의 성분들이 이산화납으로 도금될 것이다. 이산화납은 오존 기체를 생성하는 전기화학 반응을 증가시키는 역할을 한다.

<88> 이제, 오존수는 H, O<sub>3</sub>, O<sub>2</sub> 및 H<sub>2</sub>O의 혼합물이 된다. 그 다음, 오존처리된 혼합물이 오존 발생기 (122)를 나와 카트리지가 하우스 (66)으로 다시 들어간다. 오존수에 존재할 수 있는 어떠한 미량의 납을 제거하기 위해 오존 셀 (154)로부터 배출된 물이 납 감소 매질(상기 기술됨)로 통과한다. 오존수는 납 감소 수지로 충전된 미로를 통하여 순환되고, 이후 오존 발생기 (122)로 다시 들어간다. 납 감소 미로로부터 배출된 오존수는 최저 저부 포트 (336)를 통해 오존 발생기로 다시 들어간다 (도 20에 도시됨).

<89> 그 이후, 오존수가 상부 매니폴드 (282)의 저면에 형성된 채널 (352)을 따라 흐르고 벤츄리 (308)로 흘러간다. 벤츄리 (308)에서, 오존수가 재순환 라인 (342)을 흐르는 물과 혼합된다. 오존수 및 재순환수의 혼합물이, 이후 출구 채널 (354)로 흐른다. 오존처리 혼합물이 출구 채널 (354)로부터 스탠드 튜브 (298) 및 밸브 어셈블리 (상기 기술됨)를 통해 매니폴드 (280)를 빠져나와 저장기 (64)로 들어간다. 일반적으로, 예를 들어, 재순환 스트림은 300ml/분으로 흐르고, DI 수지와 오존 발생기를 통과하여 흐르는 스트림의 유속은 20ml/분이다. 다른 구체예에서, 스트림의 속도는 변화될 수 있다 (예컨대, 200-400ml/분의 재순환 스트림).

<90> 벤츄리 (308)는 다음 수단에 의해 물 중에 오존의 용해를 촉진시킨다: 오존이 물과 접촉하는 시간을 증가시키는 난류 구역을 생성하고; 오존 기포를 보다 작은 기포로 전단시켜 물 중에서 오존의 총 표면적을 증가시킨다. 벤츄리 설계 기하학은 벤츄리 통과시 경험하는 압력 손실에 영향을 미칠 수 있다. 일 구체예에서, 벤츄리의 입구 각도는 20° 이고 출구 각도는 7° 이다. 용이한 제조를 위해, 본 발명에서 벤츄리는 직사각형 채널 (318B)로 형성된다 (직사각형 채널을 형성하도록 평탄한 하부 매니폴드 표면으로 덮인 상부 매니폴드 저면 내의 U-자형 채널). 다른 구체예에서, 원통형 채널을 사용할 수 있다 (상부 및 하부 매니폴드 표면에 의해 형성됨). 일 구체예에서, 직사각형 채널은 .020 인치 X .020 인치이다. 벤츄리 채널의 기하학 (교차점에 대해 좁은 채널), 일반적으로 좁은 채널을 통과하여 흐를 때 그 안에 함유된 물의 속도를 증가시킨다 (속도 = 유속/면적). 가속된 물은 기본적으로 교차점에서 충돌함으로써 벤츄리로 들어가는 두 흐름의 혼합을 증가시킨다. 생성된 혼합 흐름이 세번째 채널로 들어간다. 세번째 채널은 흐름의 속도를 감소시키는 것을 돕기 위해 그 직경이 확대된다.

<91> 벤츄리 (308)가, 물의 재순환 경로내로의 오존의 혼합을 도움으로써 물의 오존처리에 유리하게 작용하지만, 어떠한 혼합 장치 또는 수단도 이용될 수 있으나 아마도 효과적이지는 않을 것이다. 사실상, 본 발명은 벤츄리 (308)나 어떠한 유형의 혼합 수단 없이도 작동될 수 있다. 다른 유형의 혼합 수단으로는 수렴식 흐름경로 (예각, 둔각 또는 직각), 천공 스크린, 기계식 혼합기, 또는 오존처리된 물 샘플이 미처리된 스트림으로 흘러서 둘을 함께 혼합시키는 그밖의 다른 유형의 구조 또는 시스템이 있다.

<92> 기어 펌프 (288)는 저장기 (64)로부터 물을 끌어들이어 유체 회로로 보낸다. 대부분의 물은 벤츄리 (308)를 향하여 재순환 경로 (342)내로 흐른다. 나머지 물이 DI 수지를 향하여 DI 경로 (344)내로 흐른다. DI 경로내로 흐르는 물은 또한 시스템 가동 경로 (348)를 형성하는 데드 레그 (346)내로 흐른다. 시스템 가동 경로는 피스톤 (350)의 상류 측면내로 종결된다. 시스템 가동 경로 (348)내로 흐르는 물은 피스톤 (350)의 상류 측면에 대하여 20-30 psi의 압력이 축적되게 하여, 그로 인해 피스톤이 앞으로 움직이게 된다. 앞으로 움직임으로써 피스톤은 격판/애노드 포스트 어셈블리가 애노드(356)를 양성자 교환막 (358)과 접촉하도록 이동시키고, 그에 따라 오존 발생기를 가동시킨다. DI 수지로 흐르는 물은 DI 수지를 통과하여 순환되고, 이후 오존 발생 셀 (154)로 들어간다. 오존수는 카트리지가 하우스 (66)으로 다시 들어가 카트리지가 하우스 (66)의 저부에 있는 납 감소 미로를 통해 흐른다. 납이 감소된 오존수는 유체 회로로 다시 들어가 벤츄리 (308)로 흐른다. 재순환 경로 (342)와 오존수 경로 (352)가 함께 혼합되어 벤츄리 교차점 (309)에서 합쳐진다. 그 다음, 오존처리 혼합물은 복귀 경로 (354)로 들어가 저장기내로 흐른다.

<93> 도 21a, 21b, 22a 및 22b에서, 물에 적용하기 위한 오존원을 제공하는 오존 발생기 (122)가 도시된다. 오존 발생기 (122)는 일반적으로 오존 셀 (154)과 하우스 (366), 오존 셀을 가동시키는 메카니즘, 및 오존 셀을 지나 물을 흐르게 하기 위한 흐름 경로를 포함한다. 본원에서 앞서 참고 문헌으로 인용한 미국 특허 출원 제 60/261,101호 (2001년 1월 10일)에서 오존 셀 (154)이 상세히 설명된다. 또한 오존 발생기 (122)가 하기에 기술된다.

<94> 오존 발생기 (122)는 그 안에 세개의 개구를 갖는 하우스 (366)을 포함한다. 하나의 개구 (360)는 피스톤 (350)을 가압하여 오존 셀 (154)을 가동시키는 데드-레그 채널 (346)의 일부를 형성한다. 또 다른 개구 (362)

는 물이 DI 챔버에서 오존 셀로 흘러 들어가게 함으로써 오존 및 오존수의 생성 반응을 돕는다. 세번째 개구(364)는 오존처리 공정 도중 물로의 이동이 가능한 어떠한 납도 제거하는 납 감소 챔버로 이어진다. 또한 하우징(366)은, 제 1 직경을 갖는 실린더 피스톤 챔버(368), 제 2 직경을 갖는 피스톤 챔버(368)의 끝에서 이에 대해 개방된 원통형 리테이너(retainer) 챔버(370)(둘 사이에서 환상 스프링 솔더(shoulder)를 형성함), 및 리테이너 챔버(370)에 대해 개방된 제 3의 보다 작은 직경을 갖는 격판 리세스 챔버(372)(리테이너 벽(376)의 끝에서 환상 밀봉벽(374)을 형성함)를 규정한다. 제 4의 가장 작은 원통형 애노드 보어(378)가 격판 리세스 챔버(372)로부터 연장된다. 이들 챔버 각각은 축 중심선을 공유한다.

- <95> 캡(380)은 피스톤 챔버(368)의 개방 말단에 밀봉적으로 부착된다. 로드(382)가 서로 연결된 챔버의 중심을 따라 이어지도록 위치하고 피스톤 로드로서 작용한다. 피스톤 로드의 오른쪽 끝에 피스톤(350)이 단단하게 부착하고, 이것은 o-고리(384)와 같은 수단에 의해 피스톤 챔버(368)의 측벽에 밀봉적으로 결합된다. 피스톤(따라서 로드)의 축 이동은 한쪽 단부에서 캡의 결합 접촉(저부 데드-중심) 및 다른 단부에서의 환상 스프링 솔더(388)와의 결합(상단 데드-중심)에 의해 제한된다. 스프링 와셔(390)는 피스톤(350)과 스프링 솔더(388) 사이에 위치하여, 피스톤을 저부 데드-중심 피스톤에서 캡(388)에 반하여 바이어싱시킨다. 피스톤의 가압면은 피스톤과 캡 사이에 존재한다. 상기 언급한 첫번째 구멍(360)은 물이 가압 챔버로 흐르게 하고, 저부 데드-중심(도 22a)에서 상단 데드-중심(도 22b)으로 피스톤의 이동을 초래한다. 일단 피스톤이 상단 데드-중심으로 이동하면, 압력을 유지하지 않고는 이 레그로의 흐름이 실질적으로 중단되므로, 이것이 데드-레그 채널(346)이다. 상기 기술한대로, 펌프(288)에 의해 압력이 생성된다.
- <96> 로드의 길이를 따라 대략 중간 지점에 격판(392)이 위치한다. 격판(392)은 신축성이 있으며, 하나의 원주 폴드(393)를 갖는 일반적인 원의 형태이다. 로드(382)가 격판(392)의 중심을 통해 이어지고 거기에 밀봉이 가능하게끔 단단하게 부착된다. 격판(392)은 격판 리세스 챔버(372)내에 위치하며, 격판(392)의 원주형 예지는 리테이너(394)에 의해서 환형 밀봉벽(374)에 대해서 고정되어 있다. 리테이너(394)는 그 안의 한 위치에서 방사상으로 형성된 보어(396)를 지녀서 어떠한 누출물이 피스톤(350)을 지나 하우징(366)을 빠져나가서 증발 매질(156)상으로 누출되게 한다.
- <97> 피스톤(350)이 저부 데드 중심으로부터 상부 데드 중심까지 이동하는 경우, 리테이너 챔버(370)과 격판 리세스 챔버(372) 사이의 기밀(hermetic) 밀봉 및 방수 밀봉을 유지하면서, 격판(392)이 스트레치되고, 원주형 폴드(393)가 로드(382)를 제한없이 이동시키도록 연장된다. 이는 납으로 오염될 수 있는 어떠한 물을 시스템으로부터 빠져나와 납 감소 영역을 통과하지 않고 순환 경로로 이동하게 한다.
- <98> 애노드(356)(전극)가 로드(382)의 단부에 결합되어 있다. 이러한 애노드(356)는 애노드 보어(378)의 보어와 밀접하게 매치되도록 원형이다. 그러나, 밀봉 결합은 요구되지 않는다. 상기된 두 번째 구멍(166)(카트리지의 DI 챔버 부분으로부터)은 격판 리세스 챔버(372)내로 개방되도록 위치하여 물이 오존 셀내로 흐르게 한다.
- <99> 애노드 포스트(382)는 피스톤/격판/애노드 포스트/애노드 어셈블리(피스톤(350)은 셀의 외부로 배향되고 애노드(356)는 셀의 중심에 인접함)를 형성하도록 피스톤(350)내로 가압 결합된다. 피스톤의 하류측(351)은 대기압이다.
- <100> 카트리지의 납 감소 영역으로 들어가는 포트(334)는 또한 격판 리세스 챔버(372)에 개방되어 오존으로 충전된 경우에 오존수를 그 격판 리세스 챔버로 흐르게 한다. 납 감소 포트(334)는 오존 셀(154)로부터의 물의 배출 경로이다. 오존 셀(154)의 작동은 산소와 오존이 애노드(356)와 인접한 챔버내에서 형성되고, 이러한 챔버가 물이 충전됨에 따라서, 오존이 물에 유입되고 물과 함께(펌프(288)에 의해서 유발된 흐름하에) 배출 포트(334) 위쪽으로 끌려가서 납 감소 챔버내로 유입된다. 수소는 캐소드(398)로 이동하여, 캐소드(398)를 지나서 공기중으로 분산된다.
- <101> 캐소드(398)는 실린더형 리테이너(400)에 의해서 애노드 보어(378)의 단부에서 적소에 고정된다. 캐소드(398)는 애노드(356)에 노출된 표면에 결합된 막(358)(양성자 교환 막)을 지닌다. 피스톤(350)이 상부 데드 중심 위치로 이동하는 경우, 애노드(356)가 막(358)과 접촉한다. 전기적인 접촉은 애노드 포스트에 결합되고 이어서 제어 유닛을 통해서 전원에 연결되어 있는 금속 스탬핑 부품(402)에 의해서 애노드 포스트에 대해 이루어진다. 전기적인 접촉은 또한 캐소드에 결합되고 이어서 제어 유닛을 통해서 전원에 연결되어 있는 금속 스탬핑 부품(404)(리테이너와 캐소드 사이에 트랩핑되어 있음)에 의해서 캐소드(398)에 대해 이루어진다. 제어 유닛은 애노드(356)가 막(358)과 접촉하는 경우에 오존 발생을 개시하기 위해 적절한 경우에 셀에 에너지를 공급한다.
- <102> 상기된 바와 같이, 기어 펌프(288)는 물이 피스톤(350)의 상류측(349)에 역으로 흐르게 하여 피스톤(350)의 상

류측에 압력을 축적시킨다. 피스톤(350)의 상류측(349)에서의 압력은 피스톤과 피스톤에 연결된 애노드 포트 어셈블리가 상부 데드 중심으로 이동하게 한다. 포트 어셈블리의 단부에 결합된 애노드(356)는 양성자 교환 막(358)과 접촉되게 밀린다. 양성자 교환 막(358)은 캐소드(398)에 연결되어 있다. 애노드 포트 및 애노드 둘 모두는 바람직하게는 티탄으로 구성되어 오존 환경에서의 이들의 산화를 방지한다. 애노드(356)는 다공성 티탄으로 제조되어 오존 셀(154)의 작동에 의해서 생성된 오존과 산소가 애노드(356)를 통해 흐르게 한다. 격판(392)는 오존 내성 물질(예, 실리콘 러버)로 제조된다. 격판(392)는 셀내의 압력 밀봉부를 형성한다. 격판의 상류측(피스톤 단부) 상에서, 압력은 작동동안 20 내지 30psi로 축적된다. 피스톤(350)(애노드 단부)의 하류측(351) 상에서, 압력은 항상 대기압으로 유지된다. 하류측(351)상의 압력이 대기압으로 유지되기 때문에, 반응 챔버(154)는 항상 (작동시 및 비작동시) 물로 충전되고, 오존 발생 셀을 통한 물의 흐름 속도는 감소된다. 물이 압력하에서 보다 느린 속도로 오존 발생 셀을 통해서 흐르기 때문에, 물은 생성되는 오존과 보다 긴 시간 동안 접촉되고, 그로 인해서, 보다 효율적으로 오존처리된다. 애노드(356)는 이산화납(이산화납은 오존 발생 셀에서 촉매로 사용된다)을 포함하도록 전기도금된다.

<103> 애노드(356)가 양성자 교환 막(358)과 접촉하는 경우, 전기적인 회로가 완성되고, 오존 셀(154)는 활성화(제어 유닛에 따라서)되어 오존 발생을 개시한다. 물이 전극에 의해서 형성된 전류를 통해서 흐름에 따라, 물은 수소, 산소 및 오존 가스로 분해된다. 모터(286)이 꺼지고, 그로 인해서, 기어 펌프(288)가 정지하는 경우, 격판(392)상의 압력은 0으로 떨어진다. 이때, 피스톤 스프링(390)은 피스톤(35)과 애노드(356)가 이들의 디폴트 위치로 되돌아가게 하고, 애노드(356)는 양성자 교환 막(358)과 더 이상 접촉하지 않는다. 이러한 작동은 전기적인 회로가 더 이상 완성되지 않게 하고, 오존 발생을 정지시킨다.

<104> 오존 발생 셀의 캐소드측 상에서, 양성자 교환 막(358)은 캐소드에 의해서 오존 발생 셀의 내벽에 대해서 밀봉된다. 음전기 스탬핑 부품(404)은 캐소드(398)에 전기적으로 연결된다. 음전기 스탬핑 부품(404)은 오존 발생 셀의 측면으로부터 연장되는 아암을 포함하며, 전원에 연결되어 있다. 양성자 교환 막(358), 캐소드(398) 및 음전기 스탬핑 부품(404)은 캐소드 플러그 리테이너(400)내의 나사 조임에 의해서 오존 발생 셀 챔버(154)내에 보유된다.

<105> 시스템이 가동되는 경우에, 전류는 음전기 스탬핑 부품 및 양전기 스탬핑 부품으로부터 각각 캐소드(398) 및 애노드(356)로 흐른다. 캐소드(398)와 양성자 교환 막(358)이 서로 접촉되어 있기 때문에, 전류가 양성자 교환 막(358)에 전달된다. 애노드(356)와 양성자 교환 막(358)이 서로 접촉되는 경우에(셀이 가동될 경우, 도 22b 참조), 전기회로가 완성되어 오존 가스의 생성이 시작된다. 음전기 스탬핑 부품(404)은 또한 록워셔(lock washer)로서 작용하여 캐소드 플러그(400)가 셀 챔버(154)에 고정되어 유지되게 돕는다.

<106> 피스톤 스프링의 양측상의 피스톤(350)에 가해진 수압(상기된 펌프에 의해서 발생)은 피스톤/격판/애노드 포트/애노드 어셈블리가 양성자 교환 막(358)(PEM)상으로 내려갈 때까지 이에 힘을 가한다. 한 가지 구체예에서, 20 내지 30psi의 압력이 피스톤(350)의 상류측(349)상에 형성되어 피스톤이 약 0.07 내지 0.08 인치를 이동하게 하여 PEM과 접촉되게 한다. 한 가지 구체예에서, 피스톤 스프링(390)은 3회 감긴 과형 워셔이다. PEM에 대한 애노드(356)의 접촉은 전기화학적 오존 발생을 개시시키는 전기회로를 완성시킨다. 하부 매니폴드(284)의 셀 챔버를 통과하는 물은 오존 가스를 물 회로(이하 추가로 설명)의 나머지에 전달한다.

<107> 도 21b에 예시된 바와 같이, 모터(286)은 오존 발생기(122)로부터의 매니폴드의 양 단부에 있는 하부 매니폴드(284)의 단부에 연결되어 있다. 모터(286)은 기어와 협동하여 기어 펌프(288)를 형성한다. 모터 샤프트(406)은 수용 칼라(408)과 구멍(410)내로 상향 연장되어 있다. 구멍(410)은 샤프트(406)가 기어펌프 하우징(294)내에 보유된 기어(300)(도 21a 참조)중 한 기어내의 상응하는 구멍에 의해서 수용되도록 형성되어 있다. 모터 샤프트(406)은 기어(300)를 회전시키도록 작동한다. 첫 번째 기어(300)상의 이(teeth)는 두 번째 자유 회전 기어(302)상의 이와 서로 맞물려 있어서, 두 번째 기어(302)가 또한 회전하게 한다. 도 21a는 기어 맞물림을 도시하고 있다. 생성된 기어 펌프(288)은 흐름 용적이 적은 압력을 생성시킨다. 대안적인 펌프 어셈블리가 사용되어 흐름 용적이 적은 채널내의 압력을 상승시킬 수 있게 한다. 샤프트 밀봉부(412)는 모터 샤프트(406) 주위에 및 모터(286)의 상부 표면(414)과 수용 칼라(408)의 내부 표면 사이에 형성된다. 샤프트 밀봉부(412)는 어떠한 물이 상부 매니폴드(282)내의 기어 펌프 하우징(294)로부터 수용 칼라(408)까지 이동하는 것을 방지하여, 이러한 영역에서의 누수를 방지한다.

<108> 본 발명은 주방용 조리대 상에 놓여진 유닛으로서 설명되고 있지만, 기부 유닛은 세탁기, 의복 건조기, 식기 세척기, 냉장고, 캐비닛, 또는 싱크대와 같은 제품에 붙박이식으로 장착될 수 있다는 것이 고려된다. 기부 유닛은 주방용 조리대내에 붙박이식으로 장착되거나, 캐비닛 아래에 또는 식기장내에 영구적으로 장착될 수 있다.



- <109> 일반적으로, 장치는 회로판과 오존 발생기를 상부 하우징 부분의 하부측에 연결하고, 전원과 전원 리드를 오존 발생기(음전기 스템핑 부품 및 양전기 스템핑 부품)와 모터 둘 모두에 연결시키며, 상부 하우징 부분을 하부 하우징 부분 위에 위치시킴으로써 구성된다. 상부 및 하부 하우징 부분은 멈춤쇠형 구조물, 가열판 용접, 에폭시, 또는 이들과 유사한 수단을 이용함으로써 서로 연결될 수 있다. 제어 패널이 이어서 상부 하우징 부분의 전방 션트 부분에 고정된다(제어 패널은 작동 가능하게 회로판에 연결된다).
- <110> 제어 패널은 사용자가 눌러서 장치에 대한 요구되는 작동 방식을 선택할 수 있는 버튼을 포함한다. 제어 패널은 작동 가능하게 회로판에 연결되어 있다. 회로판은 장치 공정 흐름 소프트웨어, 흐름을 타이밍하기 위한 시계, 및 그 밖의 필요한 제어 지시서가 내장된 기억 수단을 포함할 수 있다. 이러한 특징은 일반적으로 본 발명이 속하는 기술 분야에 공지되어 있지만, 본 발명에서 사용되는 독특한 조합의 일부이다. 제어 패널, 회로판, 및 장치 공정 흐름 소프트웨어의 조합은 작동 가능하게 장치의 부품들에 연결되어 있고 장치의 작동을 제어하는 작용을 한다.
- <111> 분무병 사용을 위한 도 23에 도시된 제어 패널에 상응하는 첫 번째 구체예에서, 제어 패널은 하기 버튼들 및 발광 다이오드(LED)를 포함한다: 필터 상태 LED; 리셋 버튼; 개시/정지 버튼; 전원 온(on) 및 2분 타이머 LED; 및 오존수 타이머 LED를 포함할 수 있다. 한 가지 구체예에서, 필터 상태 LED와 오존수 타이머 LED는 단일색이며(필터 상태는 적색이고 오존수 타이머는 녹색이다), 전원 온과 2분 타이머 LED는 두 가지의 색(오렌지색/녹색)이다. 또 다른 구체예에서는 LED에 대해서 상이한 색을 사용할 수 있다.
- <112> 도 24 내지 도 28은 첫 번째 구체예에 대한 공정 흐름을 예시하는 것이며, 도 23의 제어 패널에 상응한다. 첫 번째 구체예에서, 사용자는 우선 장치의 플러그를 전기 공급부에 꽂고(또는 배터리를 포함할 수 있는 바람직한 전원을 제공하고), 전원 버튼 또는 스위치를 온(on) 위치로 돌림(어떠한 구체예에서는 전원 버튼 또는 스위치를 포함하지 않는 대신에 연속적인 온 상태를 유지시키거나 다른 상황, 예컨대, 저장용기가 충전되거나 기부에 위치하는 경우와 같은 상황하에서 전원을 온 상태가 되게 한다)으로써 본 발명의 장치를 작동시킨다. 이어서, 사용자는 각각의 저장기(즉, 분무병 또는 카라페)를 물로 충전시키고, 이를 주 하우징의 기부상의 리세스내에 위치시켜야 하고, 사용자는 제어 패널 버튼 또는 LED의 색을 보고 장치의 작동 상황을 검사할 수 있다. 도 24로 돌아가서 다시 설명하면, 녹색이며 깜박거리는 전원 LED는 션트 전압이 높거나 낮음을 나타내며, 유닛은 사용자의 입력급에 반응하지 않을 것인데, 이러한 경우에, 시스템은 서비스를 위해 제조업체로 반송되어야 한다. 그러나, 전원 LED가 오렌지색이면, 다음 사이클 및 유닛이 작동 준비되기 전에 필터가 프라이밍되도록 셋팅되었음을 나타내는 것이다.
- <113> 장치를 작동시키면, 장치 공정 흐름 소프트웨어는 필터 상태를 검사할 것이다. 필터 사용이 예비셋팅된 누적 사용 시간 제한(일반적으로 시간으로 측정)에 도달하면, 가청 경보가 울리고 필터 상태 LED의 절반이 적색 빛을 낸다. 사용자는 필터를 교환하고, 리셋 버튼을 누르고 2초 동안 유지하여 필터를 리셋시킬 필요가 있다. 필터를 교환하고 리셋시킨 후에는, 필터 상태 LED는 소등 상태로 돌아갈 것이고, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋될 것이며, 필터는 다음 오존처리 공정에서 프라이밍되도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 전원 LED는 유닛이 작동 준비가 됨을 나타내는 오렌지색일 것이다.
- <114> 필터 사용이 특정의 예비셋팅된 시간(X+Y 시간)에 의해서 예비셋팅된 누적 시간 제한을 초과하면, 가청 경보가 울리고, 필터 상태 LED가 완전히 적색빛을 낸다. 예를 들어, 필터 예비셋팅된 누적 시간 제한이 10시간이면, X+Y 알람은 사용자가 20%(2 시간)이상까지 예비셋팅된 시간 제한을 지나치는 경우에 활성화되도록 프로그램되어서, 알람이 12 시간째에 활성화되게 할 수 있다. 완전한 발광 필터 상태 LED는 리셋 버튼과 개시 버튼을 둘 모두를 비활성 상태가 되게 할 것이다. 발광 및 사용 타이머를 리셋시키기 위해서, 사용자는 리셋 버튼과 정지/개시 버튼을 동시에 누른다. 리셋 버튼 하나만 누르면 유닛의 작동에 영향을 주지 않는다. 정상 작동에서, 사용자는 필터를 교환하고, 리셋버튼을 누르고 2초 동안 유지하여 필터를 리셋시킨다. 필터를 교환하고 필터를 리셋시킨 후에는, 가청 경보가 울릴 것이며, 필터 상태 LED가 소광 상태로 되돌아올 것이며, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋되고, 필터는 다음 오존처리 공정에서 프라이밍되도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 전원 LED는 유닛이 작동 준비가 됨을 나타내는 오렌지색일 것이다.
- <115> 그러나, 사용자는 간단하게 리셋 버튼과 개시/정지 버튼 둘을 동시에 누른 후에 리셋 버튼을 누르고 2초 동안 유지하여 필터를 리셋시킴으로써 필터를 교환하지 않고 유닛을 계속 사용할 수 있다(필터를 교환하는 대신). 이 경우에, 필터 상황 LED는 소광 상태로 되돌아 오고, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋되며, 필터는 다음 오존처리 공정을 준비하도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 파워 LED는 유닛이 작동 준비 상태임을 나타내는 오렌지 색이어야 한다.

- <116> 파워 LED가 오렌지색이 아닌 경우, 사용자는 두가지중의 하나를 할 수 있다. 사용자는 장치가 파워 LED의 색에 상관없이 작동할 것인지를 확인하기 위해 개시 버튼을 누를 수 있거나, 사용자는 리셋 및 개시 버튼을 동시에 누르고 2초 동안 리셋 버튼을 계속 누를 수 있다. 후자의 경우, 파워 LED는 유닛이 작동 준비 상태임을 나타내는 오렌지색으로 켜져야 한다.
- <117> 파워 LED가 오렌지색이든 아니든, 사용자가 개시 버튼을 누르면, 장치는 장치 공정 흐름 소프트웨어 프로그램으로부터의 지시에 기초하여 작동한다. 이들 지시의 시작은 도 25에서 볼 수 있다. 개시 버튼이 눌러진 후, 유닛은 프라이밍 플래그(flag)가 셋팅되었는지를 확인하기 위해 체크한다. 프라이밍 플래그가 셋팅된 경우, 프라이밍 사이클이 활성화되고, 프라이밍 사이클의 활성화는 제어 패널 버튼상에 표시된다. 프라이밍 플래그가 셋팅되지 않은 경우, 유닛은 유닛이 마지막으로 사용된 이후 X일 이상이 경과하였는지를 확인하기 위해 필터 액티비티(activity) 카운터를 체크한다. 최종 사용 이후 X일 이상이 경과한 경우, 프라이밍 사이클이 활성화되고 이러한 활성화가 제어 패널 버튼상에 표시된다.
- <118> 최종 사용 이후 X일 미만이 경과하거나, 프라이밍 사이클이 종결된 후, 도 26에 모두 도시된 바와 같이, 셀이 시동되고, 펌프가 시동되고, 필터 사용시간 카운터에 2분이 더해진다. 이 때, 파워 LED는 녹색이다. 2분 후에, 펌프가 정지되고, 셀이 정지되며, 액티비티 카운터가 리셋된다. 도 27에서, 그 다음에, 유닛은 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하는지를 확인하기 위해 체크한다. 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하는 경우, 가청 경보가 울리고 필터 상태 LED의 절반이 필터가 교체될 필요가 있음을 나타내는 적색으로 켜진다. 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하지 않는 경우, 유닛이 오존처리 사이클을 개시할 준비가 되어 있음을 나타내는 가청 경보가 울린다.
- <119> 어느 경우든(필터 사용이 예비셋팅된 사용 한계를 초과하든 하지 않든), 이 시점에서 물이 오존처리될 준비가 되며, 오존처리 사이클 타이머가 도 28에 도시된 바와 같이 시작된다. 사이클 타이머가 시작되면, 파워 LED가 켜지지 않으며, 오존수(ozonated water) 타이머 LED는 녹색으로 켜진다. 13분후에, 가청 경보가 울리고 오존수 타이머 LED는 명멸하는 녹색으로 변화한다. 2분 이상 후에, 가청 경보가 울리고 오존수 타이머 LED가 꺼지는데, 이는 오존처리 사이클이 완료되었음을 나타낸다. 사이클이 완료되면, 모든 제어 로직 셋팅이 초기 셋팅으로 리셋된다. 이 시점에서, 파워 LED는 유닛이 또다른 오존처리 사이클을 시작할 준비가 되어 있음을 나타내는 오렌지색으로 켜진다. 저장 용기안의 물은 이제 사용할 준비가 되어 있다.
- <120> 사용자가 개시 버튼을 누른 후 오존처리 사이클의 개시전에 정지 버튼을 누르면, 펌프가 정지되고, 셀이 정지되며 유닛 작동 카운터가 리셋된다. 다음으로, 제어 유닛은 예비셋팅된 필터 사용시간 한계가 초과되었는지를 확인하기 위해 체크한다. 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하면, 가청 경보가 울리고 필터 상태 LED의 절반이 필터가 교체될 필요가 있음을 나타내는 적색으로 켜진다. 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하든 그렇지 않든, 파워 LED는 유닛이 또다른 오존처리 사이클을 시작할 준비가 되어 있음을 나타내는 오렌지색으로 켜진다. 이 사이클은 도 25 내지 27에 도시되어 있다. 사용자가 오존처리 사이클 동안 개시/정지 버튼을 누르면, 상기한 바와 같이 오존처리 공정의 시작으로 되돌아간다.
- <121> 도 24 및 25는 사용자가 개시 버튼만을 누르기 전에 2초 이상 동안 리셋+개시/정지 버튼을 동시에 누르는 효과를 나타낸다. 구체적으로, 가청 경보가 울리고, 필터 상태 LED가 꺼지고, 필터 사용시간 타이머가 리셋되고, 필터가 다음 오존처리 사이클에서 프라이밍되도록 셋팅되며, 파워 LED가 오렌지색으로 켜진다. 사용자가 개시 버튼만을 누른 후, 리셋+개시/정지 버튼을 동시에 누르면, 도 25에 도시된 바와 같이 아무일도 일어나지 않는다.
- <122> 분무병 및 카라페용이며 도 29에 예시된 제어 패널에 상응하는 제 2 구체예에서, 제어 패널은 하기 버튼 및 LED를 포함한다: 필터 상태 LED; 선택 버튼; 개시/정지 버튼; 소형 선택 및 2분 타이머 LED; 대형 선택 및 8분 타이머 LED; 및 오존수 타이머 LED. 이 구체예에서, 필터 상태 LED 및 오존수 타이머 LED는 둘 모두 1 색상인 반면(필터 상태는 적색이고 오존수 타이머는 녹색), 소형 선택/2분 타이머 LED 및 대형 선택/8분 타이머 LED는 2 색상, 즉 오렌지색/녹색이다. 본 발명의 사상 또는 범위의 일탈없이 임의의 LED에 대해 교호적 색상이 사용될 수 있다.
- <123> 도 30 내지 34는 제 2 구체예에 대한 공정 흐름을 예시하며 29에서 제어 패널에 상응한다. 제 2 구체예에서, 사용자는 먼저 장치를 표준 120볼트 AC 파워 소켓에 플러그인하고, 파워 스위치를 켜서 본 발명의 장치를 작동시킨다. 사용자는 각 저장 용기(즉, 분무병 또는 카라페)를 물로 채우고 이를 주된 하우징의 기부상의 리세스에 위치시킬 수 있다. 사용자는 제어 패널 버튼과 LED의 색을 관찰함으로써 장치의 작동 상태를 체크할 수 있다. 소형 선택 및 대형 선택 LED 둘 모두가 고른 오렌지색인 경우, 이것은 셀 전압이 높거나 낮으며 유닛이 사



용자 입력에 반응하지 않음을 나타낸다. 즉, 시스템은 점검을 위해 제조업자에게 반환되어야 한다. 그러나, 소형 선택 LED가 오렌지색인 경우, 이것은 필터가 다음 사이클전에 프라임링되도록 셋팅되었고 유닛이 작동 준비 상태임을 나타낸다.

<124> 소형 선택 LED가 오렌지색인 경우, 이것은 유닛이 분무병과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다. 사용자가 카라페과 함께 유닛을 사용하기를 원하는 경우, 사용자는 선택 버튼을 누른다. 선택 버튼을 누르면 소형 LED가 꺼지며 대형 LED가 오렌지색으로 켜질 것이고, 이는 유닛이 카라페과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다. 사용자는 결정을 바꾸고 선택 버튼을 간단하게 다시 누름으로써 분무병으로 전환할 수 있다.

<125> 장치를 시동시키는 경우, 장치 공정 흐름 소프트웨어는 또한 도 30에 도시된 바와 같이 필터 상태를 체크할 것이다. 필터 사용이 예비셋팅된 누적 시간 한계(X시간)에 도달한 경우, 가청 경보가 울리고 필터 상태 LED의 절반이 적색으로 켜진다. 사용자는 필터를 교체하고 선택 버튼을 2초 동안 계속 눌러 필터를 리셋할 필요가 있다. 필터를 교체하고 필터를 리셋한 후에, 준비 시그널이 울리고 필터 상태 LED는 꺼진 상태로 되돌아갈 것이며, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋되고 필터가 다음 오존처리 공정에서 프라임링되도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 소형 LED는 오렌지색일 것이며, 이는 유닛이 분무병과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다.

<126> 필터 사용이 예비셋팅된 누적 시간 한계를 특정 예비셋팅된 양(X+Y시간)만큼 초과한 경우, 가청 경보가 울리고 필터 상태 LED는 완전히 적색으로 켜진다. 완전히 켜진 필터 상태 LED는 개시 버튼과 선택 버튼이 비활성상태가 되도록 할 것이다. 표시등과 타이머를 리셋하기 위하여, 사용자는 선택 버튼과 개시/정지 버튼을 동시에 누를 수 있다. 개시 버튼을 누르기 전에 선택 버튼만을 누르면, 유닛이 소형 및 대형(분무병 및 카라페) 타이밍 사이클간에 전환될 것이다. 개시 버튼 후에 선택 버튼을 누르면 어떤 방식으로든 유닛의 작동에 영향을 미치지 않을 것이다. 통상적인 작업에서, 사용자는 필터를 교체하고 2초 동안 선택 버튼을 계속 눌러 필터를 리셋한다. 필터를 교체하고 필터를 리셋한 후에, 가청 경보가 울리며 필터 상태 LED는 꺼진 상태로 되돌아갈 것이며, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋되고, 필터는 다음 오존처리 공정에서 프라임링되도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 소형 LED는 오렌지색일 수 있고, 이는 유닛이 분무병과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다. 대형 LED가 켜진 경우, 이것은 유닛이 카라페과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다.

<127> 그러나, 사용자는 선택 버튼과 개시/정지 버튼을 동시에 누른 후(그 사이에 필터를 교체하는 대신) 간단하게 선택 버튼을 2초 동안 계속 눌러 필터를 리셋함으로써 필터를 교체하지 않고 유닛을 계속하여 사용할 수 있다. 필터 상태 LED는 꺼진 상태로 되돌아갈 것이고, 필터 사용시간 타이머는 0으로 리셋될 것이며, 필터는 다음 오존처리 공정에서 프라임링되도록 셋팅될 것이다. 이 시점에서, 소형 LED는 오렌지색이어야 하며, 이는 유닛이 분무병과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다. 대형 LED가 켜진 경우, 이것은 유닛이 카라페과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다.

<128> 소형 LED가 오렌지색이 아닌 경우, 사용자는 두가지중 하나를 할 수 있다. 사용자는 장치가 소형 LED의 색상과 무관하게 작동할 것인지를 확인하기 위하여 개시 버튼을 누를 수 있거나, 사용자는 동시에 선택+개시 버튼을 누르고 선택 버튼을 2초 동안 계속 누를 수 있다. 후자의 경우에, 소형 LED는 그 후 오렌지색으로 켜지며 이는 유닛이 분무병과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다. 대형 LED가 켜진 경우, 이것은 유닛이 카라페과 함께 작동할 준비가 되어 있음을 나타낸다.

<129> 소형 또는 대형 LED가 오렌지색으로 켜지든 그렇지 않든, 사용자가 개시 버튼을 누른 경우, 장치는 장치 공정 흐름 소프트웨어 프로그램으로부터의 지시에 기초하여 작동된다. 이 공정의 시작은 도 31에 도시되어 있다. 개시 버튼이 눌러진 후, 유닛은 프라임링 플래그가 셋팅되었는지를 확인하기 위해 체크한다. 프라임링 플래그가 셋팅된 경우, 프라임링 사이클이 활성화되고 프라임링 사이클의 활성화는 제어 패널 버튼상에 표시된다. 프라임링 플래그가 셋팅되지 않은 경우, 유닛은 유닛이 마지막으로 사용된 이후 X일 이상이 경과하였는지를 확인하기 위하여 필터 액티비티 카운터를 체크한다. 마지막으로 사용한 후에 X일을 초과하여 경과되면, 프라임링 사이클이 활성화되며 이러한 활성화는 제어 패널 버튼 상에 표시된다.

<130> 도 32를 참조하면, 마지막으로 사용한 후에 또는 프라임링 사이클이 종결된 후에 X일 미만으로 경과되면, 셀 및 펌프가 개시되고, 필터 사용시간 카운터에 시간이 추가된다. 분무병(소형 LED)이 선택되는 경우에는, 필터 사용시간 카운터에 2분이 추가된다. 카라페(대형 LED)이 선택되는 경우에는, 필터 사용시간 카운터에 8분이 추가된다. 이때 소형 LED 또는 대형 LED 중 어느 하나를 고른 녹색을 띠고 있다. (소형 또는 대형 사이클이 선택되는가에 따라) 2 또는 8분 후에, 펌프 및 셀이 정지되며, 액티비티 카운터도 리셋된다. 이후, 도 33에 도시된 바와 같이, 상기 유닛은 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하는 지의 여부를 확인하도록 체크한다. 필터 사용이 사전 셋팅된 한계치를 초과하는 경우에는, 가청 경보가 울리게 되며, 필터 상태 LED의 절반은 필터가 교체

될 필요가 있음을 알리는 적색으로 빛나게 된다. 필터 사용이 사전 셋팅된 한계를 초과하지 않는 경우에는, 상기 유닛이 오존처리 사이클을 개시할 준비가 되었음을 알리는 가청 경보가 울린다. 저장기 내의 물은 이제 사용할 준비가 되어 있다.

<131> (필터 사용이 예비셋팅된 사용 한계를 초과하거나 초과하지 않는) 어느 하나의 경우에, 이 시점에서 물은 오존처리될 준비가 되어 있으며, 오존처리 사이클 타이머가 개시된다. 이 과정이 도 34에 도시되어 있다. 사이클 타이머가 개시되면, 사이클 사이즈(소형 또는 대형) LED가 소등되고, 오존수 타이머 LED가 녹색으로 빛나게 된다. 13분 후에, 가청 경보가 울리게 되고, 오존수 타이머 LED가 명멸하는 녹색으로 변한다. 2분 이상이 경과하면, 가청 경보가 울리게 되고, 오존수 타이머 LED가 소등되는데, 이는 오존처리 사이클이 완료되었음을 나타낸다. 이후, 모든 제어 로직 셋팅이 이들의 디폴트 상태로 복귀한다. 이때, 최초로 선택된 사이클 사이즈 LED(소형 또는 대형)가 상기 유닛이 또 다른 오존처리 사이클을 개시할 준비가 되었음을 알리는 오렌지색으로 빛난다.

<132> 사용자가 개시 버튼을 누른 후에 그러나 오존처리 사이클을 개시하기 전에 정지 버튼을 누르는 경우에, 도 31 및 32에 도시된 바와 같이, 펌프 및 셀이 정지하고, 유닛 작동 카운터가 리셋된다. 다음으로, 상기 유닛은 예비셋팅된 필터 사용시간 한계가 초과되는지의 여부를 확인하도록 도 33에서 검사한다. 필터 사용이 예비셋팅된 한계를 초과하는 경우에, 가청 경보가 울리게 되고 필터 상태 LED의 절반이 필터가 교체될 필요가 있음을 알리는 적색으로 빛나게 된다. 필터 사용이 사전 셋팅된 한계를 초과하는지의 여부에는 상관없이, 최초 선택된 사이클 사이즈 LED(소형 또는 대형)가 상기 유닛이 또 다른 오존처리 사이클을 개시할 준비가 되어있음을 알리는 오렌지색으로 빛나게 된다. 사용자가 오존처리 사이클 동안 개시/정지 버튼을 누르는 경우에, 상기 유닛은 상기한 바와 같이 오존처리 공정의 초기로 복귀한다.

<133> 사용자가 개시 버튼만을 누르기 전에 선택 + 개시/정지 버튼을 동시에 2초 이상 동안 누르게 되면, 가청 경보가 울리게 되고, 필터 상태 LED가 꺼지게 되며, 필터 사용시간 타이머가 리셋되고, 필터가 후속하는 오존처리 사이클에서 프라임되도록 셋팅되며, 소형 LED는 오렌지색으로 빛난다. 이 공정이 도 30 및 31에 상세하게 기술되어 있다. 사용자가 개시 버튼을 누른 후에 선택 + 개시/정지 버튼을 동시에 누르면, 어떠한 변화도 일어나지 않는다.

<134> 사용자가 프라임링 사이클을 가동시킬 필요가 있는 경우에, 사용자는 (일반적으로 제조업자에 의해 제공된) 충전병 내의 내용물을 장치의 주 하우징부의 후부(rear portion)상의 카트리지가 하우징 리세스 내의 포트로부터 붓는다. 충전 용액은 양성자 교환 막(PEM) 및 캐소드를 적신다. PEM 및 캐소드 둘 모두는 작동을 위해 적셔져야 한다. 유닛은 최초로 사용되기 전에 또는 장시간의 비활성 기간이 경과된 후에 프라임링되어야 한다.

<135> 시스템 기부 유닛을 구비한 분무병/카라페 계면에 대한 전기회로의 일 구체예가 도 35에 도시되어 있다. 상기 회로는, 120 볼트 60Hz의 표준 벽 전력에 의해 전력이 공급되는 12볼트 4암페어에 의해 구동된다. 상기 시스템은, 듀러블 메탈스 오브 차이나(Durable Metals of China)로부터 제조되는 PIC 16CE 625 마이크로컨트롤러(microcontroller)와 같은 마이크로컨트롤러에 의해 제어된다. 물론, 대안적인 구체에는 상이한 마이크로컨트롤러 또는 마이크로프로세서를 사용할 수 있다. 모든 13 I/O 라인인 다양한 주변기능을 제어하는데 사용된다. 셀에 대한 전류 제어는 셀로 전달되는 전류값을 정교하게 제어되는 서보(servo) 타입 디자인일 수 있다. 이러한 기능은 마이크로컨트롤러의 전압 기준( $V_{ref}$ ) 기능을 통해 제어된다. 이것은 100mA의 스텝에서 전류의 16개의 독특한 스텝을 가능하게 한다. 셀 전압 모니터는, 셀 전압이 5볼트 DC를 초과하는지 또는 이것이 1.8 볼트 DC 미만이 되어 로직 레벨 라인을 통해 마이크로컨트롤러로 복귀되는지의 여부를 보고한다. 모터의 구동은, 모터를 온 및 오프 상태로 전환시키기 위한 스위치로서 작동하는 MOSFET와 같은 논리 레벨 제어된 트랜지스터로 구성된다. 상기 개시/정지 스위치는 단지 중단을 일으키는 접지부에 풀링(pulling)되는 스위치이다. 적당한 동작이, 장치의 현재의 작동 상태에 따라 개시/정지 스위치를 누르는데 대한 응답으로서 취해질 것이다. 선택 스위치는 개시/정지 스위치와 동일하게 기능하나, 이는 병을 선택하는데 사용된다. 필터 상태 LED는 표준의 매우 밝은 적색 LED로서, 이는 시스템의 필터의 사용 수명이 끝났을 때를 알리는데 사용된다. 카라페 LED는 카라페가 현재 선택된 병인지를 나타내는데 사용된다. 분무 LED는 분무병이 현재 선택된 병 인지를 나타내는데 사용된다. 압전 부저(piezo buzzer)는 표준 부저로서, 이는 마이크로컨트롤러로부터 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 의해 구동된다. 이 부저는, 장치 기능에서 다양한 위치에 도달했거나 그러한 위치가 종결되었음을 사용자에게 알리는데 사용된다. 상기 물 LED는 오존수를 사용하는데 얼마나 많은 시간이 남았는지를 사용자에게 알리는데 도움을 주기 위해 사용된다. 시스템 시험 스위치는 전력을 시스템이 일정 상태로 될 때까지 유지시켜 시스템이 LED 및 스위치가 시험될 수 있는 상태로 들어가게 하기까지 전력이 억제된다.

- <136> 요약하면, 양 구체예(분무병 및 카라페/분무병)에서, 적어도 하기 카운터 및/또는 타이머가 존재한다: 필터의 전체적으로 누적된 타이밍작 사용을 추적하기 위한 필터 사용시간 카운터; 필터를 최종적으로 사용한 이후에 경과된 시간의 양을 조사하기 위한 액티비티 카운터; 및 타이밍 공정 사이클에 대한 액티비티 타이머.
- <137> 본 발명의 대안적인 구체예가 또한 고찰되었다. 하나의 대안적인 구체예에서, 탈이온화 수단이 상기 시스템 내에 전혀 포함되지 않는다. 대신에, 탈이온수 또는 증류수가 수득되며, 이는 저장기 컨테이너로 부어진 후에 수돗물을 전처리하기 위한 DI 수단을 포함하기 보다는 오존 발생기 내로 직접 펌핑된다. 이후, 이 물이 오존처리되어, 납 감소 수단을 통해 유통한다.
- <138> 또 다른 구체예에서, 상기 장치는 펌프 또는 벤츄리를 포함하지 않는다. 대신에 오존이 발생 셀로부터 상부로부터 소수성 막을 통해 저장기 컨테이너로 버블링된다. 어떠한 펌프도 이러한 구체예 내에 존재하지 않기 때문에, 캠/레버 장치와 같은 가동 수단이 오존 셀을 가동시키기 위해 사용될 수 있다. 소정량의 시간 후에 저장기 컨테이너 내의 물이 오존처리되고, 오존 발생기가 꺼진다. 이러한 시스템에서, 상기 시스템은 유체압의 축적(build-up)에 의해 가동되기 보다는 기계적으로 가동되기 때문에 피스톤이 불필요하다.
- <139> 또 다른 구체예에서, 상기 시스템은 오존 발생기를 통해 물을 유도시키기 위한 펌프, 및 오존 셀을 가동시키기 위한 별개의 장치 둘 모두를 포함할 수 있다. 이러한 시스템에서, 어떠한 피스톤 어셈블리도 필요치 않다. 대신에, 오존 셀을 가동시키기 위한 별개의 장치가 포함될 수 있다. 이러한 장치는 통상적으로 사실상 기계적일 것이다. 그러나, 비기계적일 뿐만 아니라 피스톤 어셈블리를 포함하지 않는 오존 셀을 가동시키기 위한 대안적인 장치가 이들이 시스템 펌프와 협력적으로 작동된다는 전제하에서, 일반적으로 허용될 수 있다.
- <140> 임의의 오존 발생기는 본원에 기술된 유체 회로에서 물을 오존처리시키도록 본 발명의 장치에서 이용될 수 있다. 그 밖의 적합한 오존 발생기는 오존을 발생시키기 위해 코로나 방전기 및 자외선 수단을 포함한다. 그러나, 상기 기술된 오존 발생 방법이 바람직한데, 그 이유는 이 방법이 그 밖의 오존 발생 방법보다 일반적으로 산소에 대한 높은 중량%의 오존(약 5 내지 10%)을 제공할 뿐만 아니라 더 적은 에너지를 요하기 때문이다.
- <141> 본 구체예가 오존을 사용하여 물을 개질시키는 것에 대해 기술되었다 하더라도, 식초와 같은 그 밖의 액체 매질이 또한 유사하게 개질되어 증가된 산화 특성을 갖는 액체 매질을 생성할 수 있다. 부가적으로 고찰된 용도에 는 산을 과산으로 개질시키는 것, 예컨대 아세트산을 과아세트산으로 개질시키는 것이 포함된다. 선택된 액체 매질의 특성에 따라, 증가된 산화 특성을 형성하는 반응 셀 장치는 그에 따라서 개질되거나 개질되지 않을 수 있다.
- <142> 본 발명의 장치는 저가이며 설치도 용이(즉, 배관공을 요하지 않을 뿐만 아니라, 상수도 시설을 붕괴시킬 필요도 없다)한 오존수 시스템을 제공한다. 본 발명의 장치는 용이하게 이동가능하며 용이하게 이송될 수 있고 다양한 위치에서 사용되는 오존수를 생성한다. 본 발명의 장치는 분무병 또는 카라페와 같은 용도로 사용되도록 준비된 용기에서 물을 오존처리시켜서, 오존수의 전체적인 세정 효율성을 증가시킬 수 있다.
- <143> 본 발명은, 전극촉매를 포함하는 물질을 분해시키지 않고 효율을 감소시키지 않으면서, 주기적, 비정상 상태, 또는 불연속적인 작동을 지지하는 전기화학적 장치 및 방법을 제공한다. 상기 장치 및 방법은 양 전극 및 음 전극을 가로지르는 전위(이것을 셀 전압이라고 지칭하기도 함)가 셀에 연속적으로 인가되는 것을 확인하기 위한 작동자의 주의를 요하지 않는다. 상기 장치 및 방법은 다양한 작동 및 대기 지속기간 및 주파수에서 대량의 반복적인 많은 양의 "온/오프" 사이클을 지지한다.
- <144> 전기화학적 장치의 기본적인 구조 단위는 전기화학 셀이다. 따라서, 전기화학적 장치는 단일 전기화학 셀 또는 다수의 전기화학 셀로 이루어질 수 있으며, 상기 다수의 전기화학 셀은 스택킹(stack)되거나, 쌍극 필터 프레스 배열로 직렬로 배치되거나, 직렬로 스택킹되어 단극 형태로 전기적으로 접속된다. 전기화학적 셀의 구조 엘리먼트는 이온적으로 도전성이 있는 전해질에 의해 캐소드 또는 음 전극과 분리된 애노드, 또는 양 전극으로 이루어진다. 상기 전해질이 액체인 경우에, 미공성 분리가 또한 애노드와 캐소드 사이에 배치될 수 있다. 양 전극 및 음 전극이 서로로부터 이격되어 위치하며, 이들은 전해질과 함께 확인된 엘리먼트에 대한 지지 및 격납을 제공하는 벽을 구비한 컨테이너내에 함유된다. 또한, 상기 컨테이너는 반응물의 공급, 및 컨테이너의 애노드 영역 뿐만 아니라 컨테이너의 캐소드 영역 둘 모두로부터의 생성물의 회수와 관련된 다수의 입구 및 출구를 지닐 수 있다.
- <145> 애노드 및 캐소드 전극은, 그 위에 적당한 전극촉매층이 코팅되어 있는 기판 재료로 이루어질 수 있다. 그러나, 상기 기판 재료는 전극촉매 자체로서 작용할 수도 있다. 다수의 전기화학적 공정에 있어서, 전기적으로 도전성이 있는 애노드 및 캐소드 전극 기판은, 액상 또는 기상 반응물질을 전극촉매/전해질의 계면으로 접



근시키거나 전극촉매/전해질의 계면으로부터 액상 또는 기상 생성물을 회수시키기 위해 다공성인 것이 가장 적합하다.

- <146> 높은 양 전극 전위, 공격적인 전해질(농축된 수성 미네랄 산 및 미네랄 염기), 및 매우 산화성인 환경 (오존 방출)을 견딜 수 있는 적당한 애노드 전극 기관은, 다공성 티타늄, (상표명 에보넥스(EBONEX)로서 알트라버다 리미티드(Altraverda Limited)로부터 시판되는 제품과 같은) 다공성 티타늄 아산화물, 다공성 탄탈륨, 다공성 하프늄, 다공성 니오븀, 다공성 지르코늄 및 이들의 조합물을 포함한다. 이러한 다공성 애노드 기관은 소결 분말 또는 입자, 압축되어 소결되거나, 단지 압축된 무작위적으로 배향된 섬유, 직조되거나 비직조된 직물 또는 메쉬, 스크린, 펠트 재료, 고도로 천공된 금속 시트, 또는 미세에칭된 구멍이 있는 금속 시트의 형태일 수 있다. 전기화학적으로 오존이 방출되는 경우에, 적당한 애노드 전극촉매 층은  $\alpha$ -납,  $\beta$ -납 이산화물, 붕소 도핑된 다이아몬드, 플래티넘-텅스텐 합금 또는 혼합물, 유리 탄소, 불소화된 흑연 및 플래티넘을 포함한다.
- <147> 적당한 캐소드 전극 기관은 스테인레스 스틸(특히, 304 스테인레스 스틸 및 316 스테인레스 스틸), 니켈, 니켈-크롬 합금, 구리, 티타늄, 티타늄 아산화물, 탄탈륨, 하프늄, 니오븀 및 지르코늄을 포함한다. 또한, 이들 캐소드 기관은, 액상 또는 기상 반응물을 캐소드 전극촉매/전해질 계면으로 공급하거나, 액상 또는 기상 생성물을 캐소드 전극촉매/전해질 계면으로부터 회수할 수 있도록 다공성이어야 한다. 적당한 다공성 캐소드 기관은, 소결 분말 또는 입자, 압축되어 소결되거나, 단지 압축된 무작위적으로 배향된 섬유, 직조되거나 비직조된 직물 또는 메쉬, 스크린, 펠트 재료, 고도로 천공된 금속 시트, 또는 미세에칭된 구멍이 있는 금속 시트의 형태로 되어 있을 수 있다. 전기화학적으로 오존이 방출되는 경우에, 가장 적합한 캐소드 기관은 다공성 스테인레스 스틸 재료로부터 유래할 수 있다. 바람직한 캐소드 전극촉매 층은 플래티넘, 팔라듐, 니켈, 열분해된 탄소 지지된 코발트 프탈로시아닌, 흑연 또는 탄소 재료, 루테튬 산화물, 이리듐 산화물, 루테튬/이리듐 산화물, 루테튬/이리듐/티타늄 산화물을 포함한다.
- <148> 대안적으로, 캐소드는 예를 들어 소수성 가스 확산 층 상에 지지된 폴리테트라플루오로에틸렌-결합된 반소수성 촉매 층을 포함하는 가스 확산 캐소드일 수 있다. 본 발명의 일 구체예에서, 촉매 층은 양성자 교환 중합체, 폴리테트라플루오로에틸렌 중합체 및 전극촉매로 구성된다. 상기 가스 확산 층은 미세한 탄소 분말로부터 유래한 소결시킨 덩어리 및 폴리테트라플루오로에틸렌 에멀전으로 함침시킨 탄소 직물 또는 탄소 종이 섬유를 갖는다. 이러한 그리고 그 밖의 가스 확산 캐소드는 캐소드를, 특히 개방된 캐소드에 대해 공기를 탈분극시키는데 적합하다.
- <149> 전기화학 셀에 특히 유용한 전해질은 미네랄 산의 수용액, 염기 수용액, 염 수용액, 또는 산 또는 염기중 어느 하나와 조합된 염의 수용액을 포함한다. 전해 셀에서 오존의 전기화학적 생산을 위하여, 불소음이온이 용해된 물 및 산 또는 염으로 구성된 전해질을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 불소음이온 전해질은 고수율로 오존을 생산할 수 있다. 불소음이온, 특히 헥사플루오로 음이온이 특히 바람직하다.
- <150> 본 발명에 따라 사용하기에 적당한 특정 부류의 전해질은 바람직하게는 술포네이트, 카르복실레이트, 포스포네이트, 이미드, 술폰이미드 및 술폰아미드 기로 구성된 군으로부터 선택된 양이온 교환기를 가진 중합체를 포함하는 임의의 수의 이온 교환 중합체일 수 있다. 다양한 공지된 양이온 교환 중합체가 이용될 수 있으며, 예를 들어 양이온 교환기가 도입된 트리플루오로에틸렌, 테트라플루오로에틸렌, 스티렌디비닐벤젠,  $\alpha$ -,  $\beta_1$ -,  $\beta_2$ -트리플루오로스티렌 등의 중합체 및 공중합체를 포함할 수 있다. 본 발명에 따라 사용되는 중합체 전해질은 바람직하게는 술포네이트 이온 교환기를 가진 고도로 불소화된 이온-교환 중합체일 수 있다. "고도로 불소화된"이란 중합체내의 총 1가 원자 중 90% 이상이 불소 원자임을 의미한다. 가장 바람직하게는, 중합체는 불소화된 술폰산이다. 과불소화된 양이온 교환 중합체를 기재로 하는 고체 중합체 전해질이 전기화학적 오존의 발생에 가장 적합하다. 그 이유는 용해된 이온종 또는 현탁된 무기 또는 유기 물질이 없는 단지 물만이 전기화학 셀에 첨가될 필요가 있기 때문이다. 이로써 공격성 전해질에 의한 전기화학 셀 성분의 분해 및 생성된 기상 오존으로의 액상 전해질의 동반을 회피한다.
- <151> 수성 전해질 또는 양이온 교환 중합체를 기재로 하는 고체 중합체 전해질을 이용하는, 오존의 전기화학적 생성에 특히 적당한 애노드 전극 기관 및 애노드 전극촉매는  $\beta$ -이산화납 층으로 코팅된 다공성 티타늄이다.  $\beta$ -이산화납 층의 다공성 티타늄 기관으로의 부착을 강화하기 위하여, 다공성 티타늄 기관이 적당히 세척되고, 화학적으로 에칭된 후, 다공성 티타늄 기관상에 금속 플래티넘의 박층 또는 플래시 코팅이 침착된 직후에  $\beta$ -이산화납 전극촉매 층의 전착이 이루어져야 한다. 그러나, 발명자에 의해 수행된 실험에서, 양이온 교환 중합체 막을 기재로 하는 고체 중합체 전해질, 예를 들어 퍼플루오로술폰산이 전해질로 사용되는 경우, 다공성 티타늄 기관의 성질이 전기화학적 오존 생성 효율 및 오존 생성을 위한 전기화학 셀의 수명에 현저한 영향을 미치는 것으로

밝혀졌다.

- <152> 본 발명은 하나 이상의 전극을 전해질에 접촉하게 정위시키기 위한 수단 및 전해질과의 접촉으로부터 이상의 전극을 후퇴시키기 위한 수단을 제공한다. 단일 셀 장치에서, 단지 하나의 이동성 전극, 즉 하나의 정위성 및 후퇴성 전극, 및 하나의 정지 전극을 구비하는 것이 바람직하다.
- <153> 정위시키기 위한 수단 및 후퇴시키기 위한 수단은 동일하거나 상이한 장치일 수 있다. 정위/후퇴를 위한 수단은 주어진 휴지 조건, 예를 들어 제 1 및 제 2 전극 사이에 인가된 1 볼트 미만의 전압, 시간 주기의 만료, 기준점(setpoint) 오존 농도 보다 높은 오존 농도, 5 psig 미만의 접촉 압력, 및 이들의 조합에 따라 후퇴하도록 설계되는 것이 바람직하다. 대안적으로, 정위/후퇴를 위한 수단은 주어진 생산 조건, 예를 들어 제 1 및 제 2 전극 사이에 인가된 1 볼트 전압을 초과하는 전압, 시간 주기의 만료, 기준점 오존 농도 보다 낮은 오존 농도, 5 psig 초과와 접촉 압력, 및 이들의 조합에 따라 하나 이상의 전극을 전해질에 접촉하게 정위시키도록 설계될 수 있다.
- <154> 이산화납 애노드 전극촉매를 사용하면, 전위가 오프 상태인 동안 이산화납이 전해질의 산성 환경에 접촉되는 것을 방지하는 것이 매우 중요하다. 상세하게는, 인가된 전위를 제거하기 전에 애노드가 후퇴되어야 하며, 애노드가 전해질에 접촉되기 전에 적당한 전위가 인가되어야 한다. 인가된 전위가 "온(on)" 상태로 유지될 수 있으며, 이 경우 애노드의 접촉 및 후퇴가 전류를 "온" 및 "오프"시키기 위한 스위치로서 기능할 수 있다는 것을 인식해야 한다.
- <155> 정위시키기 위한 수단 및 후퇴시키기 위한 수단이 능동, 수동 또는 능동 및 수동의 조합인 경우에, 후퇴시키기 위한 수단은 수동이고 정위시키기 위한 수단은 능동인 것이 바람직하다. 본원에 사용된 "능동"이란, 장치의 상태 또는 위치를 고정하기 위하여 외력(전기적, 수력적, 공기적, 압전적)의 계속적 인가가 필요한 것을 의미한다. 예를 들어, 전기적 솔레노이드는 능동 장치인데, 왜냐하면 전력이 솔레노이드에 유지되는 동안 솔레노이드에 접촉된 푸시 로드(push rod)가 원하는 상태로 되기 때문이다. 본원에 사용된 "수동"이란, 외력의 작용이 없는 경우에 장치의 상태 또는 위치가 유지되는 것을 의미한다. 예를 들어, 피형 스프링 또는 코일 스프링은 수동 장치인데, 이는 상반된 외력에 의해 스프링이 극복되지 않는 경우에 스프링에 접촉된 푸시 로드(rod)가 원하는 상태로 되기 때문이다. 본원에 사용된 "페일-세이프(fail-safe)"란, 장치가 전력을 손실하는 것과 같은 특정 손상시 장치가 취하는 상태 또는 위치를 의미한다.
- <156> 본 발명의 바람직한 구체예에서, 후퇴시키기 위한 수단은 수동이다. 수동 후퇴는, 후퇴된 상태 또는 위치를 향해 가동된 전극상에서 바이어스를 유지하는 기계적인 저장된 에너지 장치를 제공하여, 가동력이 해지되는 경우 자동으로 후퇴가 일어나도록 하여 수행된다. 기계적인 저장된 에너지 장치는 스프링, 가압 유체 컨테이너, 추 및 이들의 조합일 수 있다. 이러한 방식으로, 전기화학적 장치의 손상 또는 휴지가 전극의 후퇴를 초래한다.
- <157> 하나 이상의 전극을 정위 또는 후퇴시키는 것은 일반적으로 가이드 부재에 의해 제어되는 직접적으로 상반된 운동이지만, 하나 이상의 전극은 다수의 경로 중 어느 하나를 따를 수 있다. 바람직한 경로가 하나 이상의 전극의 병진 운동만을 허용하는 가이드 부재를 갖는 선형 경로이지만, 하나 이상의 전극의 회전 운동만을 허용하는 가이드 부재를 갖는 아크형 경로를 사용하는 것이 가능하다. 경로의 정확한 방향 또는 관련 가이드 부재의 유형에 불구하고, 하나 이상의 전극을 셀의 전체 활성 영역의 동작을 유지하도록, 즉 전극을 PEM에 전체 면이 접촉하게 하고 임의의 반대 전극의 활성 영역과 대체로 마주보게 하도록 위치시키는 것이 중요하다.
- <158> 가이드 부재(들)는 다양한 형태로 제공될 수 있으며, 푸시로드를 안내하는 것 및 전극 자체를 안내하는 것을 포함할 수 있다. 게다가, 가이드는 전극을 통해 또는 주위에 배치될 수 있거나, 정위 수단과의 강성 연결로 구성될 수 있다. 전극 및 PEM을 정렬시키는 것에 더하여, 가이드 부재는 PEM 면에 대해 전극의 회전 및 측면 운동을 제한하는 것이 바람직하다. 회전 및 측면 운동은 바람직하지 못하는데, 이는 PEM 및 전극촉매에 대한 잠재적인 물리적 손상 뿐만 아니라, 하나의 동작 사이클에서 다음으로의 전극촉매 및 PEM의 일관된 재정렬이, 전극촉매 및 PEM이 일정한 압축을 받는 종래의 셀에서와 같이 전극촉매 및 PEM 표면에서의 물리적인 변동이 서로 일치하게 하기 때문이다. 하나의 동작 사이클로부터 다음으로의 전극촉매 코팅된 기관 및 PEM의 일관된 재정렬이 본 발명에 따라 바람직하다.
- <159> 본 발명의 전기화학 장치에 사용되는 전해질은 액체 전해질 또는 고체 전해질(이온 교환 막으로 언급됨)일 수 있으며, 예를 들어 PEM이다. 이온 교환막이 바람직하는데, 왜냐하면 액체 전해질은 처리수와 분리되어 유지되어야 하기 때문이다. 전기화학 셀이 단지 막과 접촉하는 전극에 의해 기능하는 경우, 막을 전극 중 하나 상에 지지하는 것이 바람직하다. 이러한 지지 막을 전극 중 하나에 대해 정지상태로 고정시키거나, 막을 전극 중 하

나에 직접 결합시키거나 캐스팅(casting)하는 것을 포함한다. 적당한 결합 절차의 예는 사전 불소화된 술폰산 중합체 막을 300 psi 이하의 압력하에서 바람직하게는 약 90초 동안 약 160℃로 가열하는 것을 포함한다. 이산화납 애노드 전극촉매를 사용하는 경우, 이온 교환 막은 캐소드에 고정된다.

- <160> 본 발명의 많은 설명 및 도면이 단일 셀에 관한 것이지만, 본 발명은 셀의 스택킹 및 병렬 어레이 둘 모두를 포함하는, 다수의 셀 배열을 포함한다. 적층 및 나란한 어레이 둘 모두는 전자 전도체 및 절연체의 배열에 따라 병렬 또는 직렬로 전기적으로 커플링될 수 있다. 그러나, 나란한 어레이 형태의 다수의 셀의 구성은 동일 평면상의 다수의 셀, 2개 이상의 평면내의 다수의 셀, 및 곡선 표면에 따른 다수의 셀을 포함할 수 있다.
- <161> 전해 셀은 임의의 농도의 기체를 발생시킬 수 있으나, 바람직한 기체 농도는 산소 중 오존이 약 1 중량% 내지 약 18 중량%이다. 오존을 생산하기 위한 완전 수동 전해 셀은 사용지점(point-of-use) 수처리와 같은 소규모 사용지점 응용, 또는 살균, 소독, 제염, 세척 등을 위해 오존이 필요한 설비내로 내장되는 것이 가장 바람직하다. 제한된 수의 동작부가 장치의 초기 비용을 감소시키고, 장치의 고장의 잠재성 유지 및 요건을 감소시킨다.
- <162> 도 36은 수력으로 가동되는 애노드를 구비한 대안적인 전기화학 장치(1300)의 개략적인 측면도로서, 운동 유체는 처리수 또는 또 다른 유체일 수 있다. 애노드(1200)는 상반된 단부에 피스톤(1320)을 구비한 푸시 로드(4800)에 커플링된다. 피스톤(1320)은 피스톤 헤드스페이스(1340)로 유입되는 유체에 의해 가동되어 회귀 스프링(1360)을 압축하고 애노드를 PEM(1600)에 압축 접촉되게 위치시킨다. 장치는 푸시로드(4800) 주위에 부착된 선택적 격막(1380)을 구비하여, 경로(1400)로 유입하여 경로(1420)를 통해 생성된 기체와 함께 유출하는 처리수와 운동 유체와의 단리를 유지시킨다.
- <163> 캐소드(1800)는 캐소드에 고정된 PEM(600)에 대하여 정지상태이다. 주목할 만한 것은, 캐소드 주위에는 캐소드 챔버 또는 저장기가 없지만, 캐소드는 공기에 개방되어 있고, "건조"로 언급될 수 있다. 개방된 또는 노출된 캐소드는 공기 탈분극 뿐만 아니라 전기삼투성 물 및 임의의 생성수 둘 모두의 증발성 처리에 적합할 수 있다.
- <164> 도 37은 처리수 저장기(1520) 및 처리수(1530)를 전해 전기화학 셀(애노드 기관(1200), PEM(1600), 캐소드 기관(1800))뿐만 아니라 일체형 수력 가동기로 운반하기 위한 펌프(1540)를 구비한 대안적인 전기화학 장치(1500)의 개략적인 측면도이다. 수력 가동기는 도 36의 것과 유사하지만, 단, 피스톤(1320)은 처리수(1530)로 가동된다. 또한, 장치에는 특히 미립자, 용해된 유기 화합물 및 중금속(또한 오존 파괴 촉매로 작용함)을 제거하기 위한 필터(1542), 바람직하게는 카본 필터, 흐름 제어기(1560)(예를 들어 흐름 제한 오리피스), 처리수(1530)로부터 용해된 이온을 제거하기 위한 탈이온화 수지층(1580), 납 제거 유닛(1602)(예를 들어, 납 이온, 미립자 또는 콜로이드성 납 중과 결합하거나 이를 흡착하는 것으로 공지된 제올라이트, 실리카 또는 기타 물질의 칼럼), 벤츄리(1620), 및 후압 제어 오리피스(1640)이 제공된다. 필터(1542), 흐름 제어기(1560) 및 탈이온화 수지층(1580)의 순서는 제한되지 않는 것으로 인식되어야 한다.
- <165> 동작시, 저장기(1520)로부터의 물(1530)은 저장기 배출 도관(1650)을 통해 펌프(1540)의 유입구에 제공된다. 펌프 배출 도관(1660)은 피스톤 운동 유체 챔버(1340)로 전달하거나, 벤츄리(1620) 및 후압 제어 오리피스(1620)를 통해 저장기(1520)로 다시 전달하기 위한 고압수를 제공한다. 고압 처리수는 도 36에 도시된 바와 같이 피스톤을 가동시키지만, 처리수는 그 경로를 따라 카본 필터, 흐름 제어기 및 탈이온화 수지층을 통과하여 애노드 챔버로 전달된다. 탈이온수는 애노드(1200)에서의 전기분해를 지지할 뿐만 아니라 PEM(1600)을 통한 캐소드(1800)로의 양성자 전도를 지지한다. 캐소드(1800)로 전달되는 전기삼투수는 재순환되거나 버려진다(즉, 배수구로 배수되거나 증발된다). 그러나, 애노드에서 사용되지 않은 물은 오존 처리되며, 물은 오존/산소 기체 스트림과 함께 애노드 챔버로부터 배출 도관(1670)을 통해 배출되어 납 제거 유닛(1602)을 통과한다. 납 제거 유닛(1602)의 하류에서, 오존수 및 오존/산소 기체 스트림은 벤츄리로 유도되어 저장기(1520)로 복귀되고, 거기에서 오존의 농도가 증가한다.
- <166> 도 37의 장치(1500)와 같은 전기화학 장치의 시동은 다양한 방식으로 진행될 수 있으나, 시동은 (1) 처리수를 물 저장기에 도입시키는 단계, (2) 제 1 및 제 2 전극 사이에 전압을 인가시키는 단계, (3) 수펌프를 작동시키는 단계, 및 (4) 이동성 전극을 전해질에 접촉하게 정위시키는 단계를 포함하는 것이 바람직하며, 상기 순서에 따르는 것이 가장 바람직하다.
- <167> 도 38은 저장기 배출 도관(1650)에 대하여 재배치된 탈이온화 층(1580) 및 카본 필터(1542)를 지닌 도 37의 전기화학 장치(1500)의 개략적인 측면도이다. 또한, 흐름 제어기 오리피스(1560)는 운동 유체 챔버(1340) 및 애노드 챔버 사이에 남아있어서 피스톤(1320)에 가해지는 압력차를 유지하거나 강화한다. 또한, 회귀 스프링(1360)을 팽팽한 상태로 배치될 수 있는 것으로 나타난다.

<168> 도 39는 저장기(1520)로부터의 처리수를 사용하는 대신에 저장기(9100)로부터의 탈이온수를 사용하는 전기화학 장치의 개략적인 측면도이다. 도 7B-C에 도시된 바와 같이, 사전포장된 탈이온수(9100)를 사용하면 애노드 및 PEM을 오염시킬 위험을 제거하여, 여과 및 탈이온화 디바이스가 장치에 필요하지 않다. 여기에서, 처리수(1530)는 펌프(1540)에 의해 가압되고, 피스톤(1320)의 후방으로 전달되어 이동성 전극을 가동하며, 벤츄리(1620)를 통해 오존 기체를 처리수로 유도시킨다. 바람직하게는, 애노드 챔버는 물 도관(9300)과 배열되어 탈이온수의 수준이 오존 출구(1690) 보다 낮게 유지된다. 애노드 챔버가 충분한 헤드스페이스를 가져 오존/산소 기체의 물로부터의 상 분리를 허용함으로써 기체상만이 출구(1690)를 통해 벤츄리(1620)로 유도된다. 푸시 로드(4800) 주위에 밀봉부 또는 격막이 제공되어 피스톤에 작용하는 가압된 처리 유체의 통로가 애노드 챔버로 유입되는 것을 방지한다. 도시된 바와 같이, 격막(1710)은 애노드 챔버의 상한을 규정한다.

<169> 본 발명이 어느 정도 특정하게 기술되었더라도, 본 개시내용은 예로써 이루어진 것이며, 첨부된 청구의 범위를 벗어나지 않고서 세부사항 및 구조에 변화가 있을 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- <170> 도 1은 본 발명의 유로 회로 및 관련 구성요소의 개략도이다.
- <171> 도 2는 기부 유닛, 분무병 및 카트리지를 포함하는, 본 발명의 사시도이다.
- <172> 도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 분해도이다.
- <173> 도 4는 도 2의 라인 4-4를 따라 취한 본 발명의 단면도이다.
- <174> 도 5는 본 발명에 혼입된 증발 매질의 사시도이다.
- <175> 도 6은 분리가능한 카트리지의 정면도이다.
- <176> 도 7은 분리가능한 카트리지의 저면도이며, 기부 유닛에 형성된 순환 경로와 상호연결하기 위한 포트를 도시한다.
- <177> 도 8은 분리될 수 있는 카트리지의 배면도이다.
- <178> 도 9는 커버, 필터, 탈이온화 수지, 사행상(serpentine) 영역, 확산판 및 유입 플레이트를 포함하는, 도 8의 라인 9-9를 따라 취한 분리가능한 카트리지의 단면도이다.
- <179> 도 10a 및 도 10b는 카트리지의 분해도이다.
- <180> 도 11은 저장기의 분무병 이형(version)의 사시도이다.
- <181> 도 12는 도 11에 도시된 분무병의 분해도이다.
- <182> 도 13은 도 11의 라인 13-13을 따라 취한 부분 단면도로서, 병의 저면에 있는 밸브 어셈블리를 도시하며, 병은 기부 유닛상에 위치하고, 밸브 어셈블리는 개방 위치에 있다.
- <183> 도 14는 도 13에 도시된 부분 단면도와 유사한 부분 단면도이며, 밸브 어셈블리는 폐쇄되어 있다.
- <184> 도 15는 카라페형 저장기를 도시한다.
- <185> 도 16은 도 15의 카라페형 저장기의 분해도로서, 도 13에 도시된 밸브 어셈블리와 유사한 밸브 어셈블리를 도시한다.
- <186> 도 17은 순환 경로, 펌프 및 모터의 일부, 및 오존 발생기를 포함하는 매니폴드의 사시도이다.
- <187> 도 18은 도 17의 라인 18-18을 따라 취한 매니폴드의 단면도이며, 저장기의 유입구 및 유출구, 혼합 수단 (벤츄리) 및 매니폴드의 상부 및 저부를 도시한다.
- <188> 도 19는 매니폴드의 상부의 이면도이며, 밀봉 그루브, 순환 경로의 일부, 혼합 수단 (벤츄리) 및 다양한 포트를 도시한다.
- <189> 도 20은 매니폴드의 상부의 평면도이다.
- <190> 도 21a 및 21b는 매니폴드의 분해도로서, 밀봉 부재, 펌프, 오존 발생기 및 셀을 도시한다.
- <191> 도 22a는 도 18의 라인 22-22를 따라 취한 단면도로서, 압력이 피스톤을 움직이기에 충분하게 증가하기 전에,

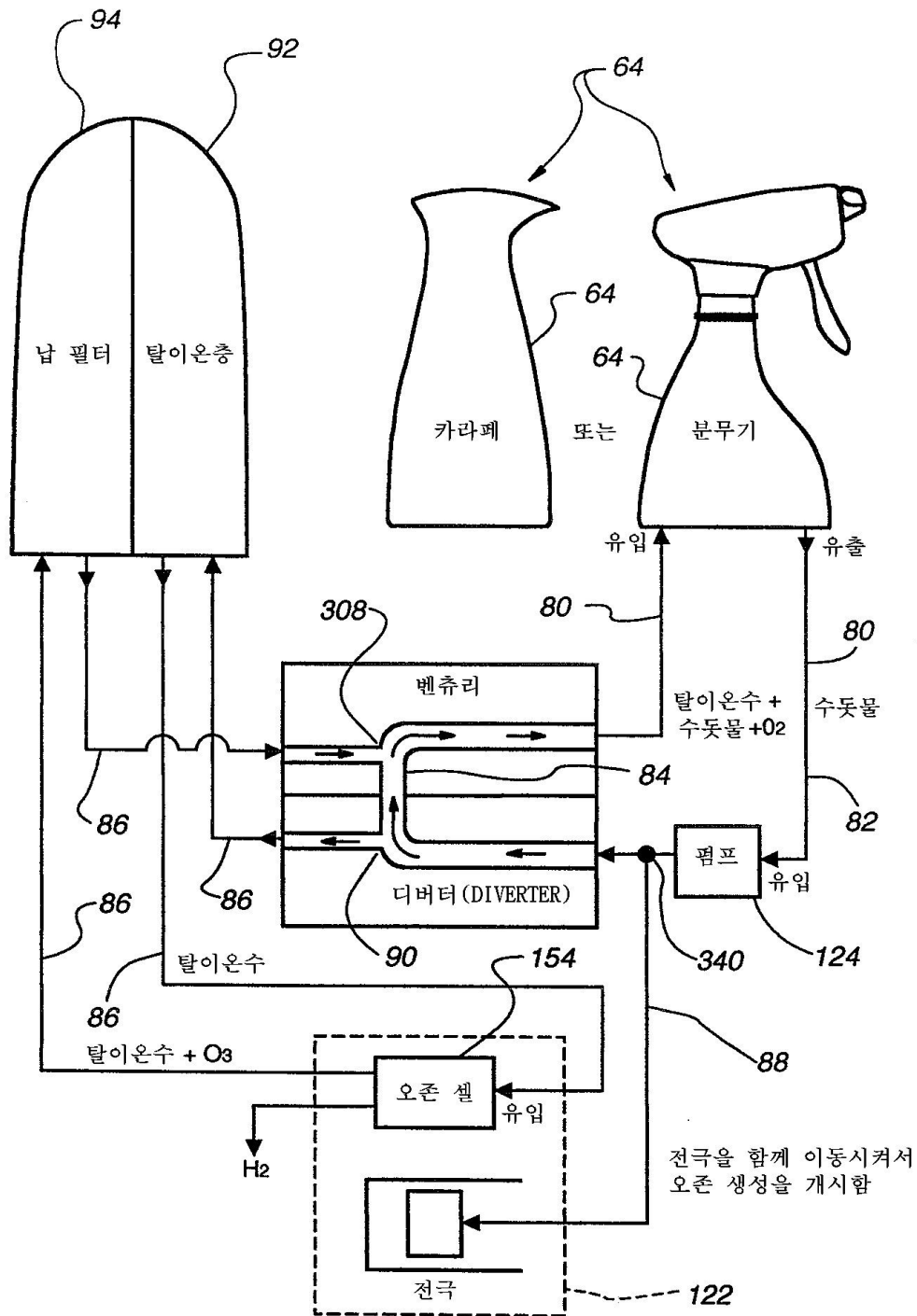
결합되지 않은 위치에서 셀을 포함하는 오존 발생기를 도시한다.

- <192> 도 22b는 도 22a와 유사한 단면도이며, 여기서 피스톤은 수압에 의해 가동되어 셀을 이동시켜서 셀이 결합 위치에 있게 한다.
- <193> 도 23은 제어 패널 오버레이를 도시한다.
- <194> 도 24 내지 도 28은 도 23에 도시된 제어 패널 오버레이에 상응하는, 본 발명의 장치를 제어하는데 있어서 제어 유닛이 이용하는 작동 단계를 도시하는 블록 선도를 도시한다.
- <195> 도 29는 또 다른 제어 패널 오버레이를 도시한다.
- <196> 도 30 내지 도 34는 도 29에 도시된 제어 패널 오버레이에 상응하는, 본 발명의 장치를 제어하는데 있어서 제어 유닛이 이용하는 작동 단계를 도시하는 블록 선도를 도시한다.
- <197> 도 35는 제어 시스템의 기능적 블록 선도이다.
- <198> 도 36은 수압 가동식 모드를 지닌 전기화학 장치의 개략적인 측면도이다.
- <199> 도 37은 처리수 저장기 및 처리수를 전기화학 셀 뿐만 아니라 일체형 수압식 액추에이터에도 전달하는 펌프를 지닌 전기화학 장치의 개략적인 측면도이다.
- <200> 도 38은 펌프 유입구에 재배치된 탄소 필터 및 탈이온화층을 지닌, 도 37의 측면도와 유사한 개략적인 측면도이다.
- <201> 도 39는 애노드(anode)와 유체 연통하는 별도의 탈이온수 저장기를 지닌 전기화학 장치의 개략적인 측면도이다.

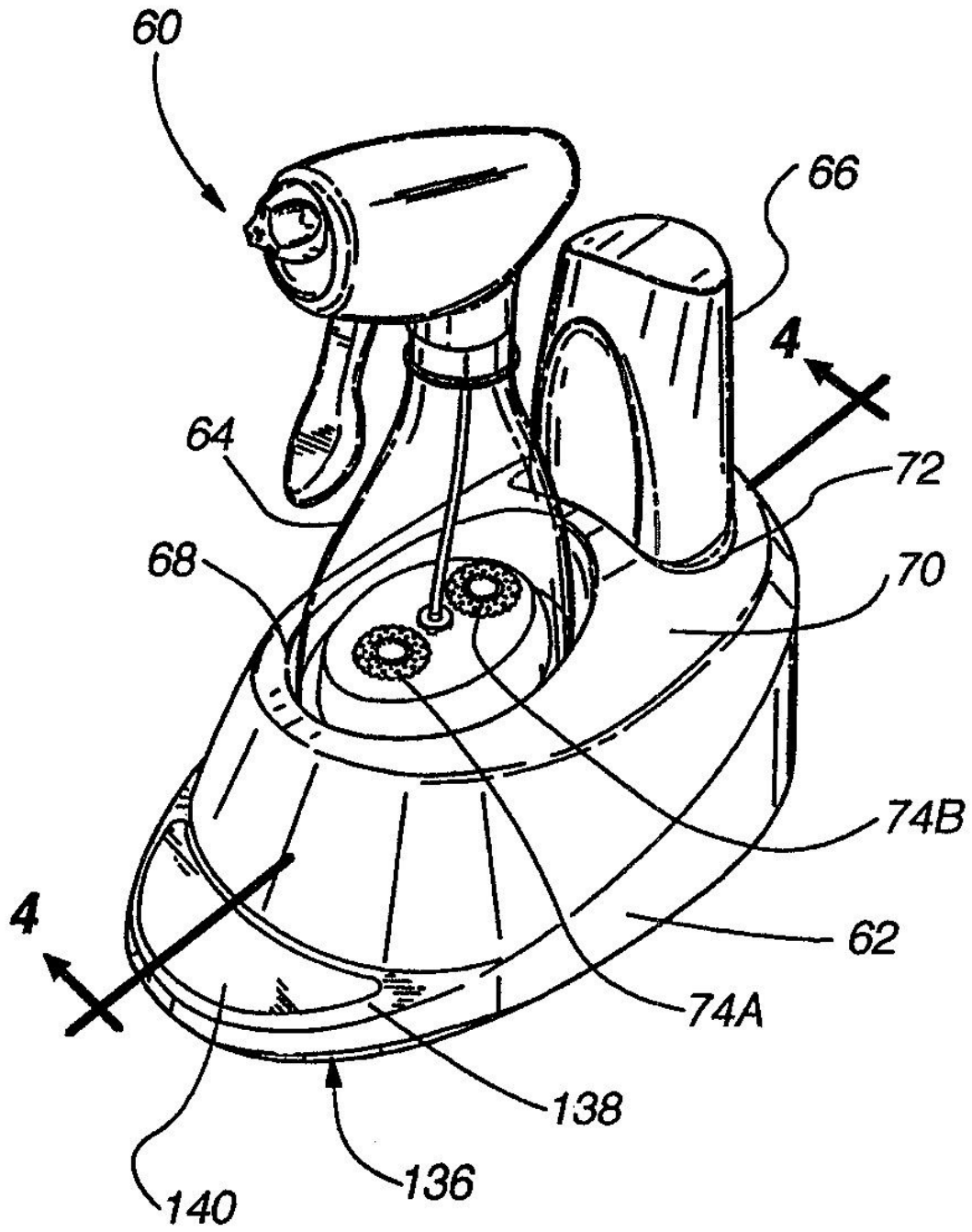


도면

도면1



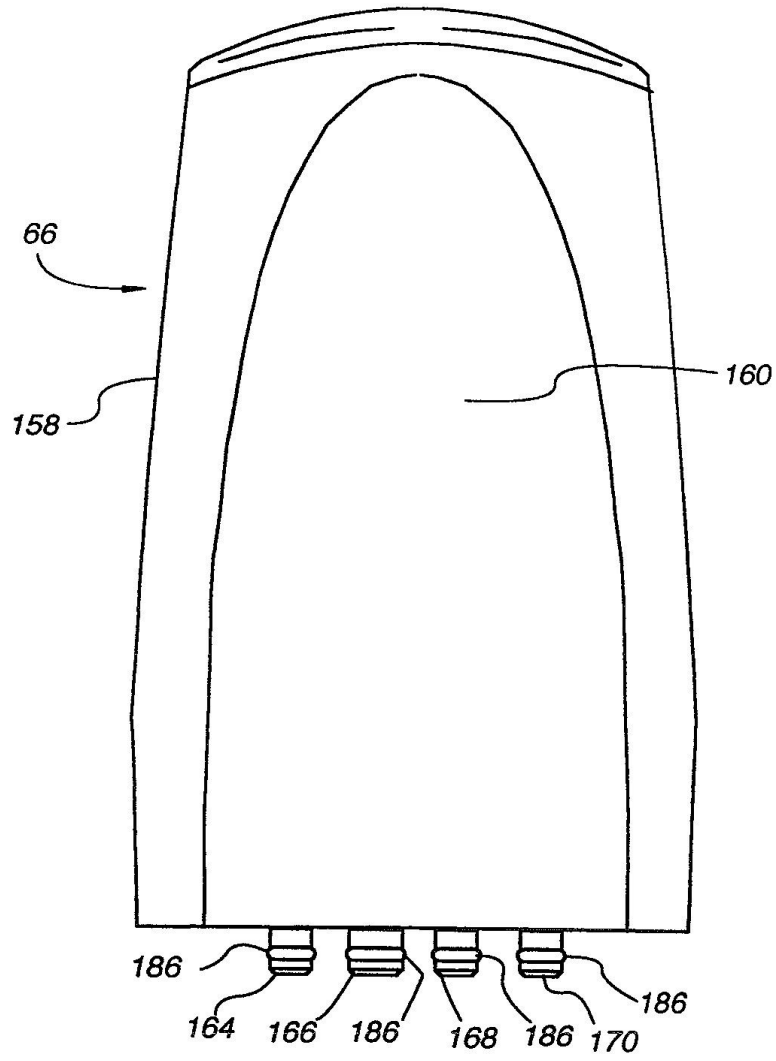
도면2



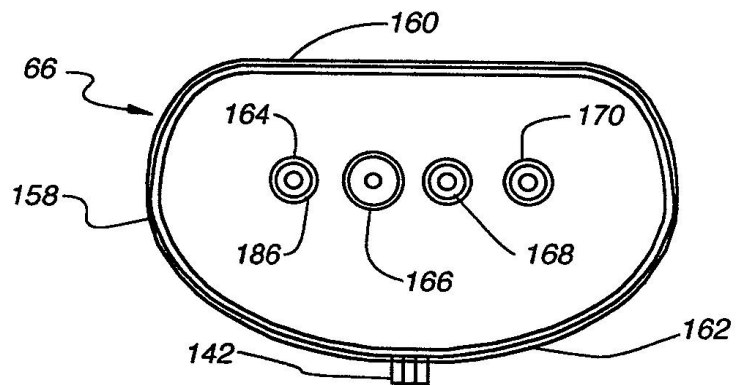




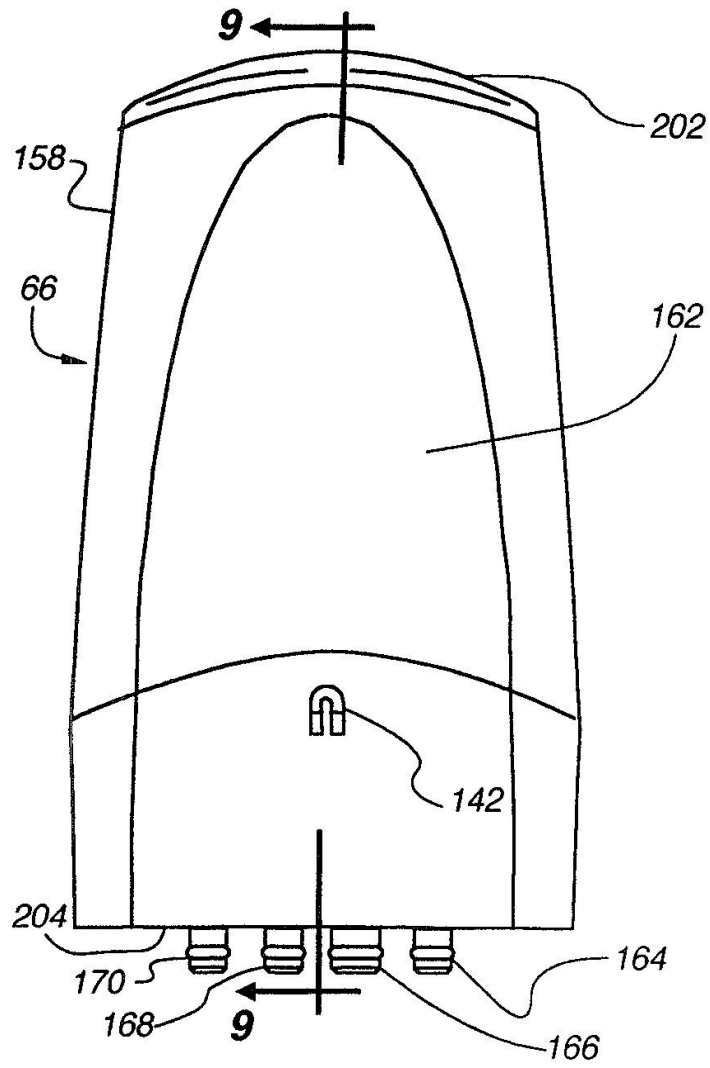
도면6



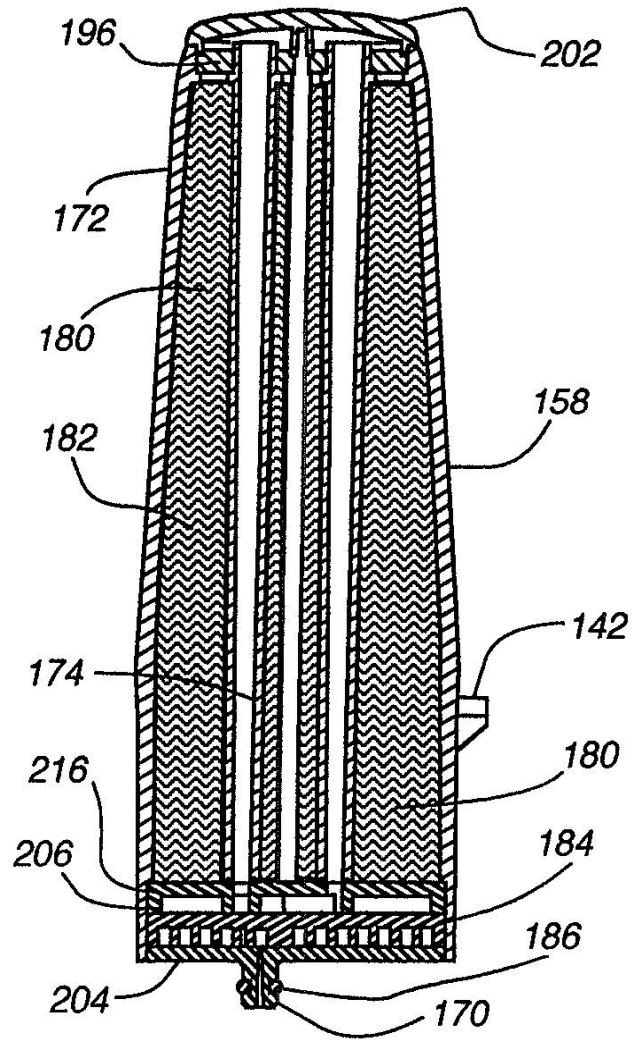
도면7



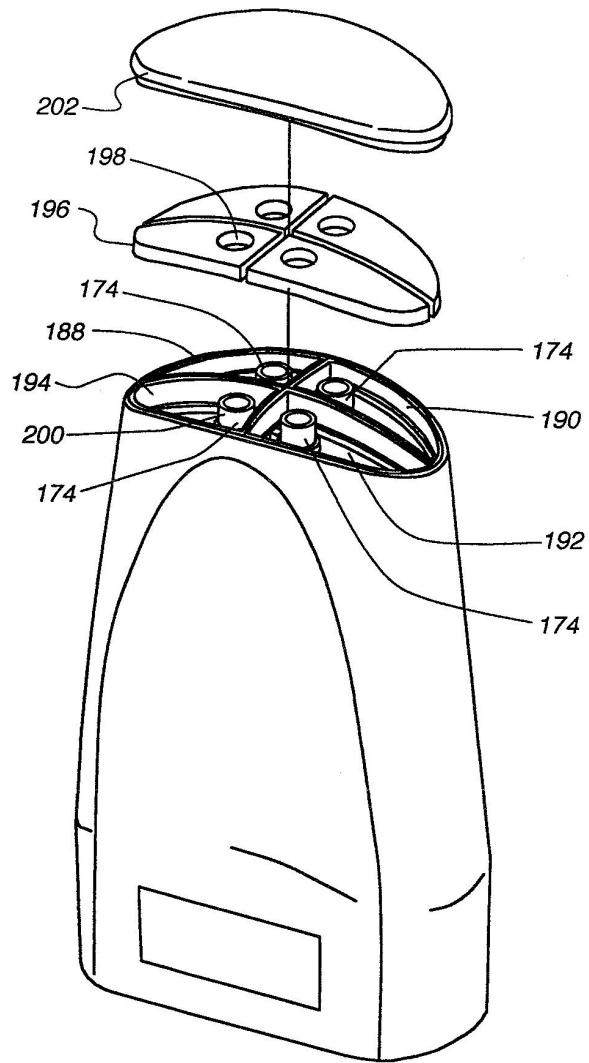
도면8



도면9

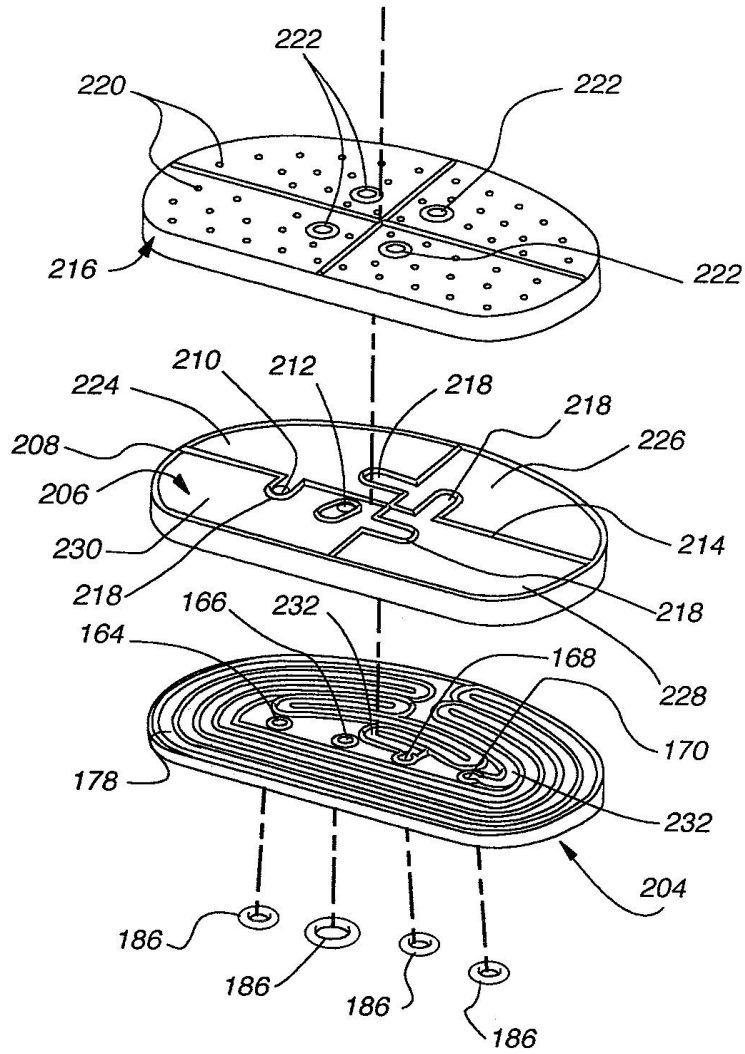


도면10a

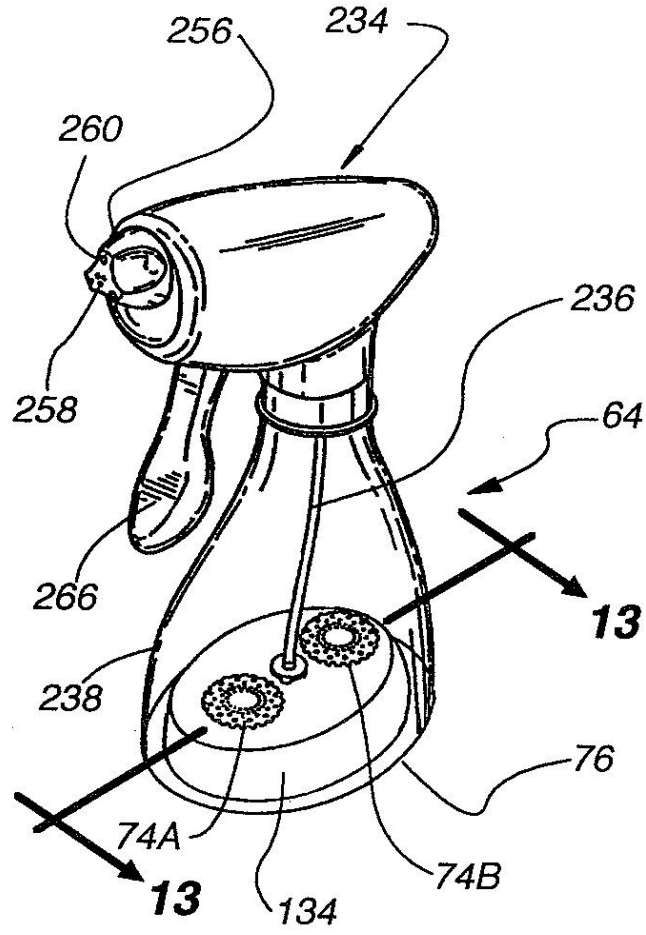




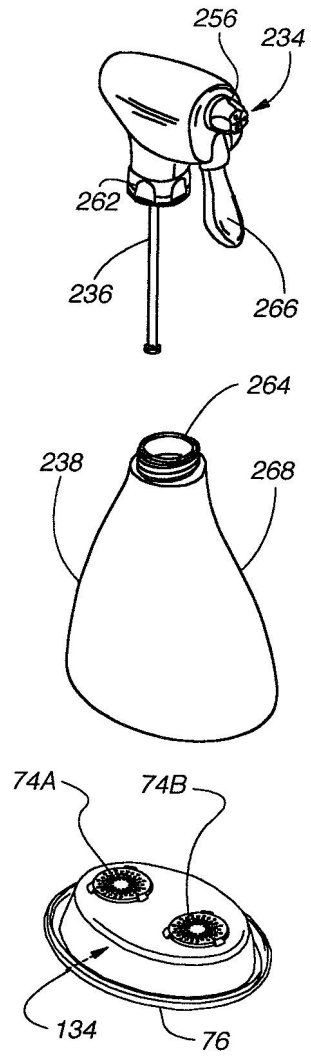
도면10b



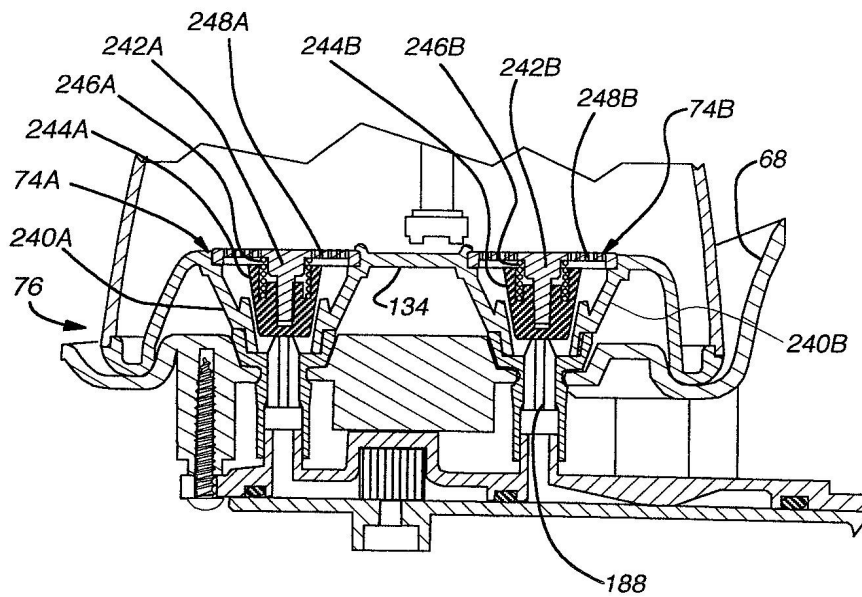
도면11



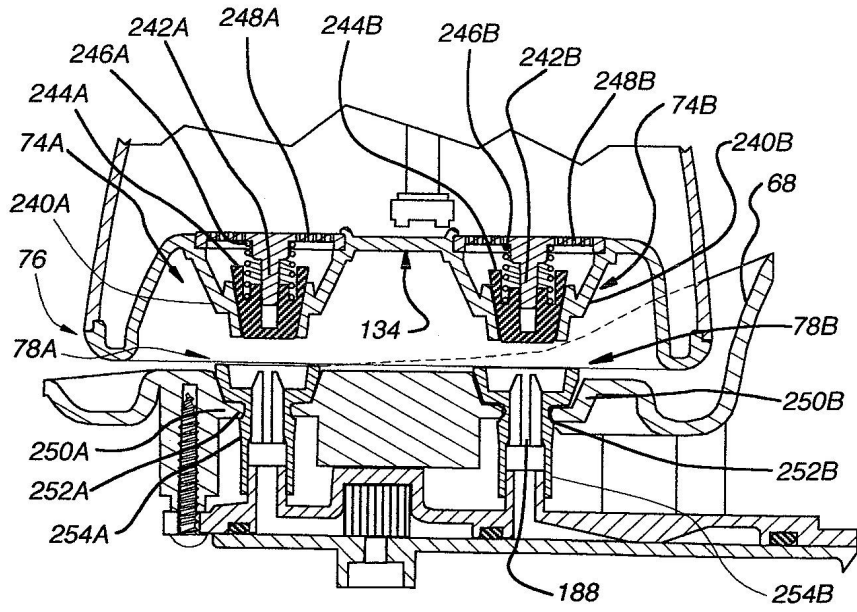
도면12



도면13

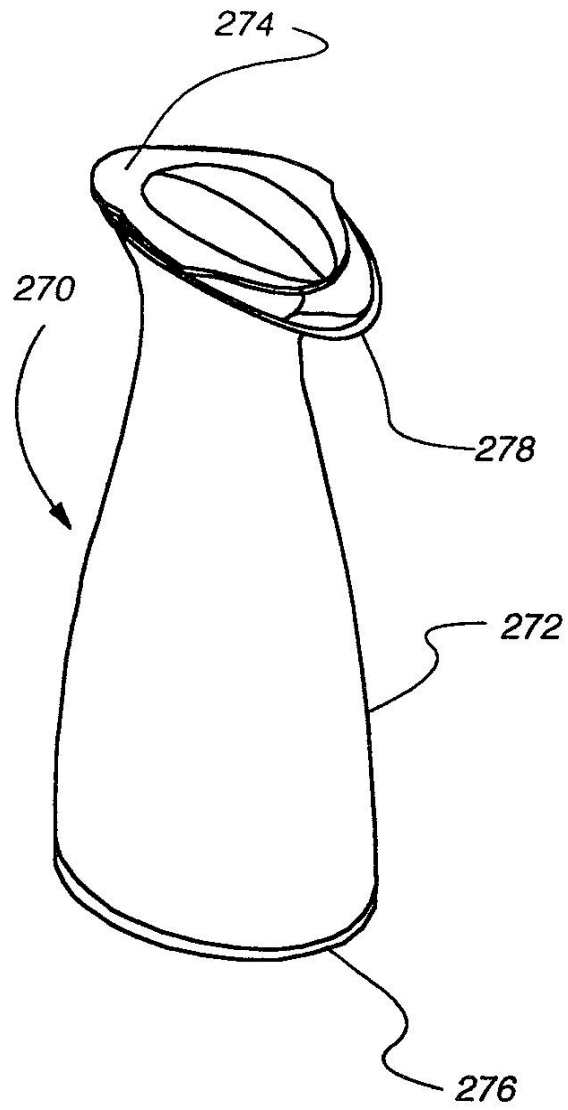


도면14

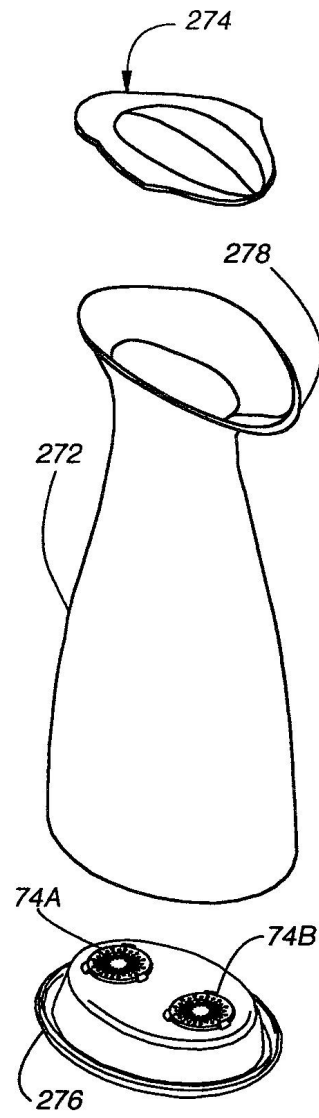




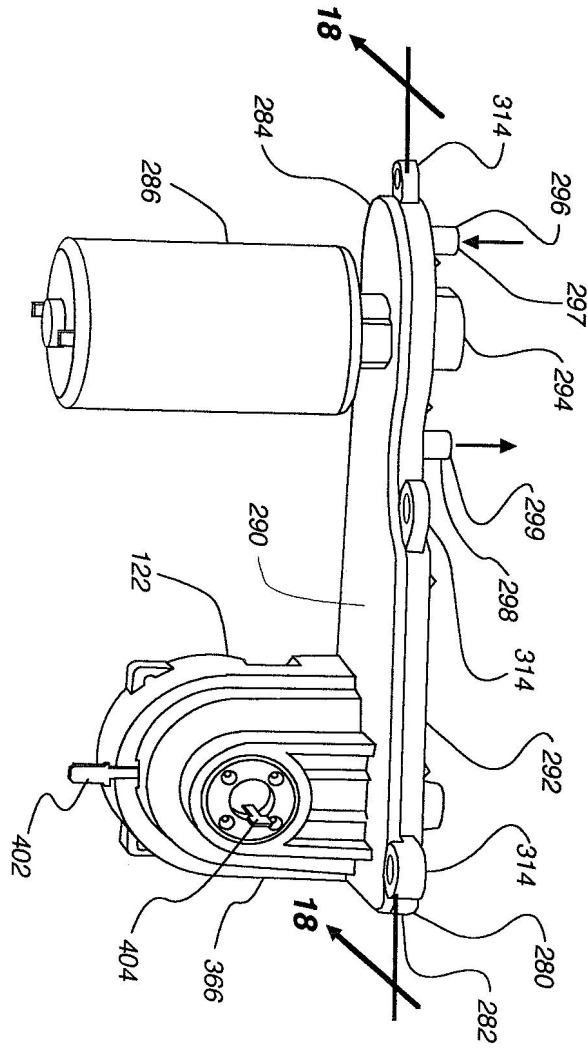
도면15



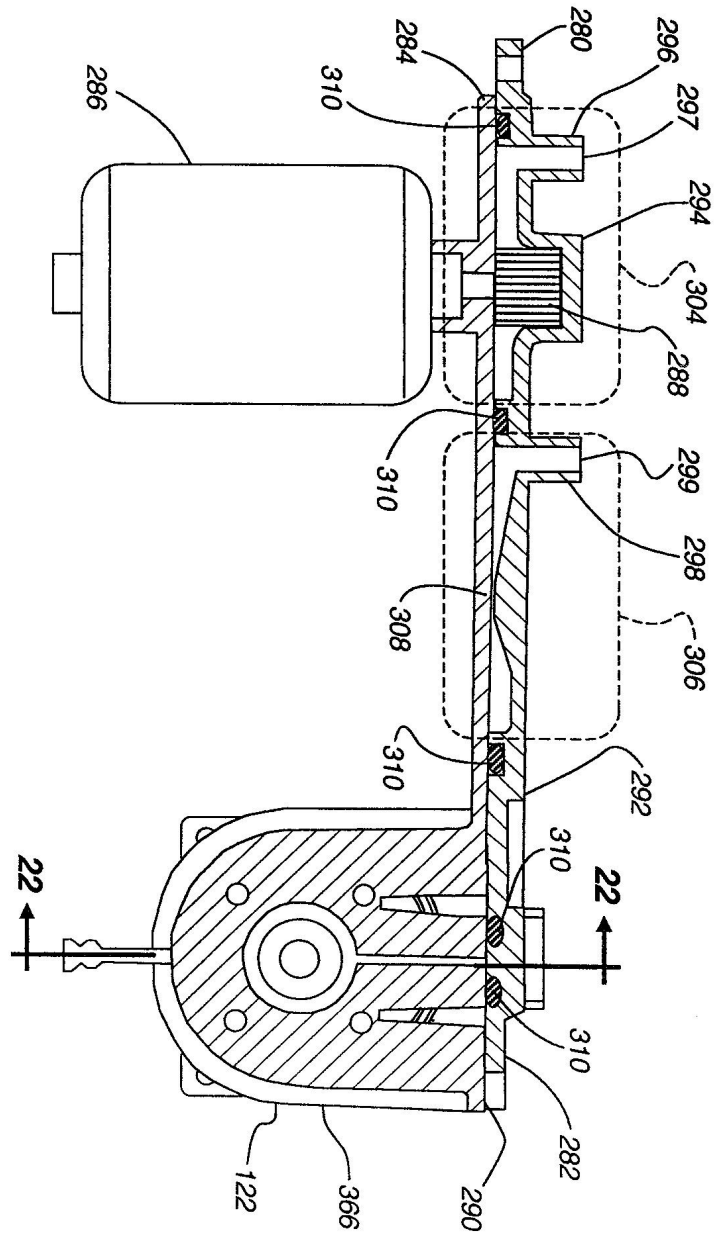
도면16



도면17

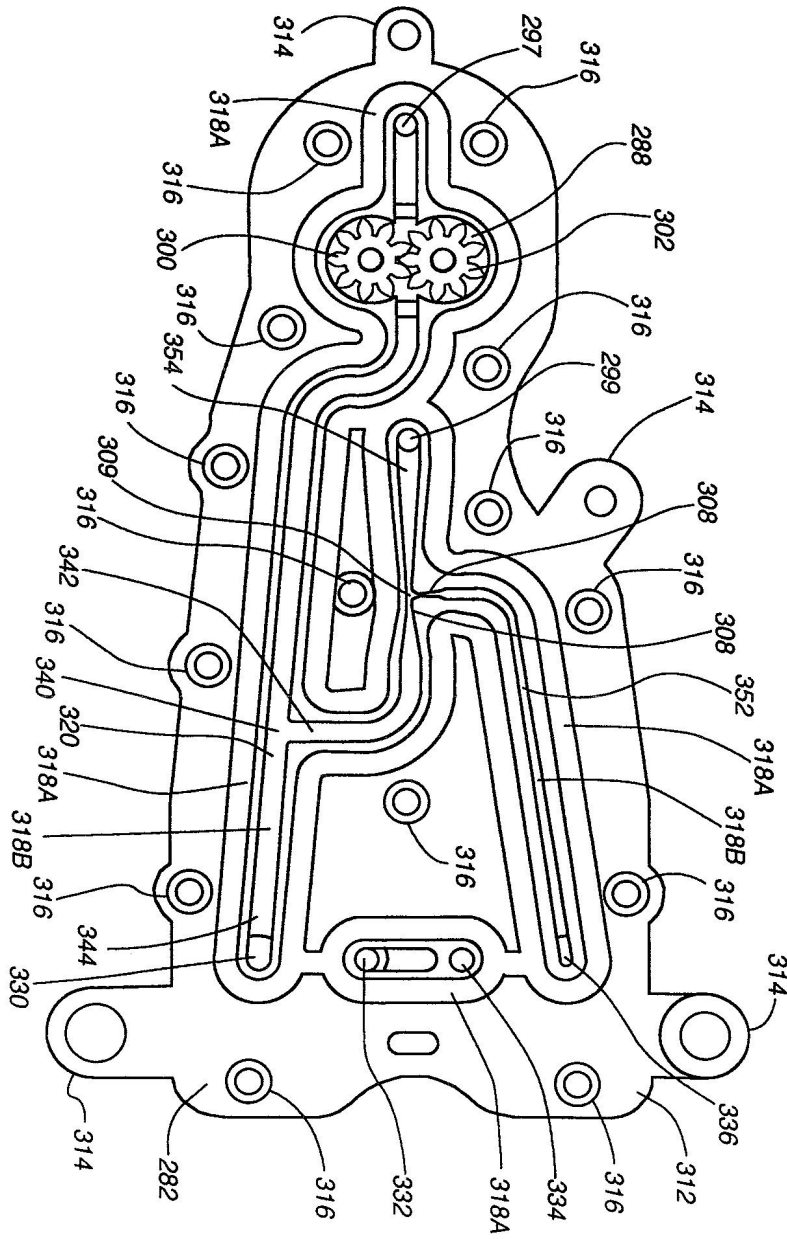


도면18

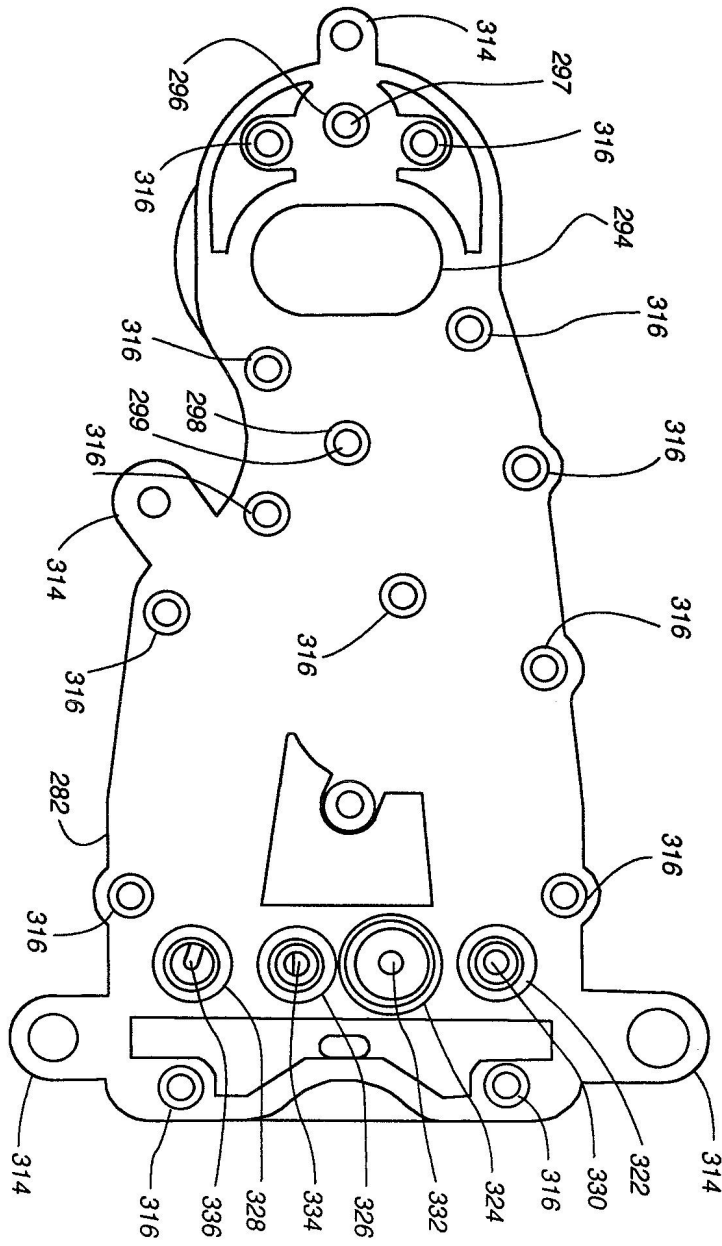




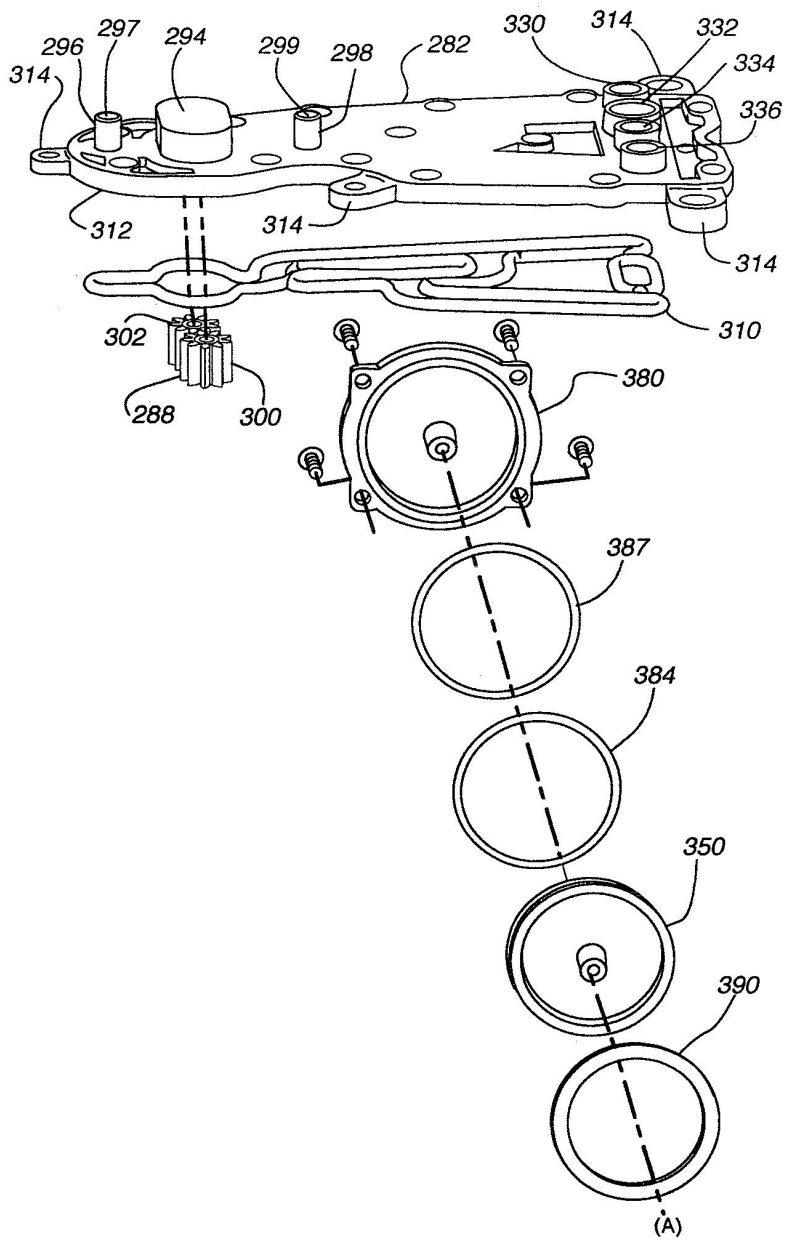
도면19



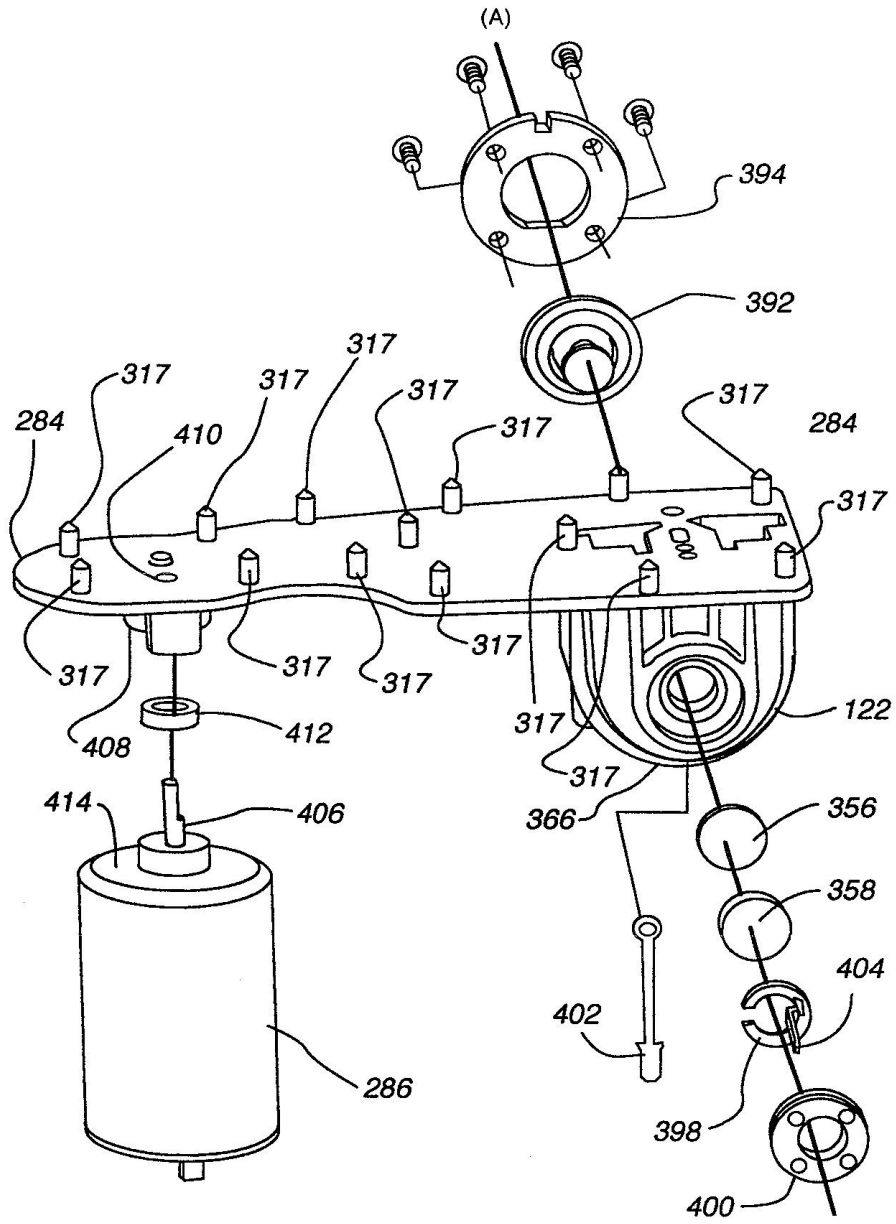
도면20



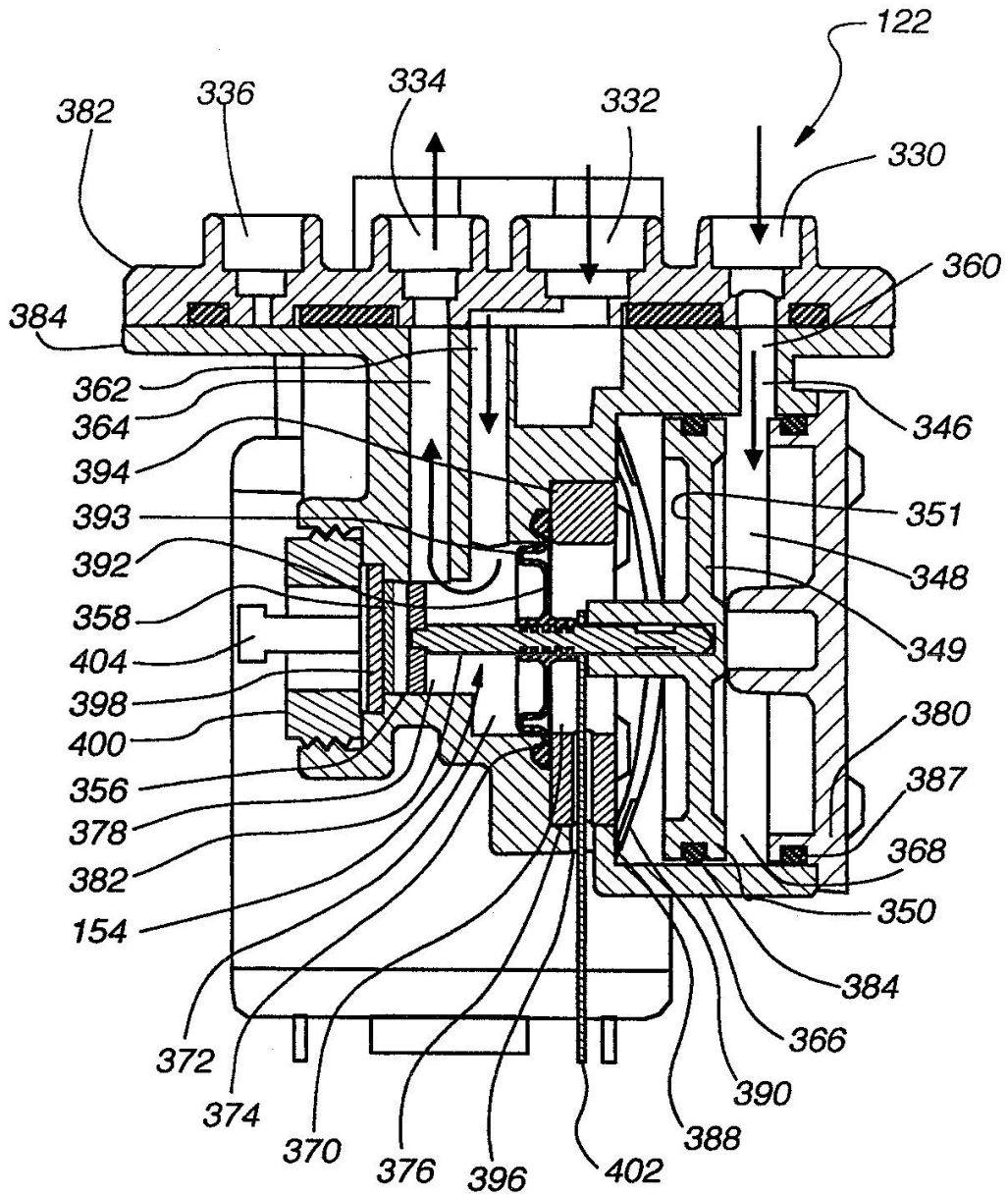
도면21a



도면21b

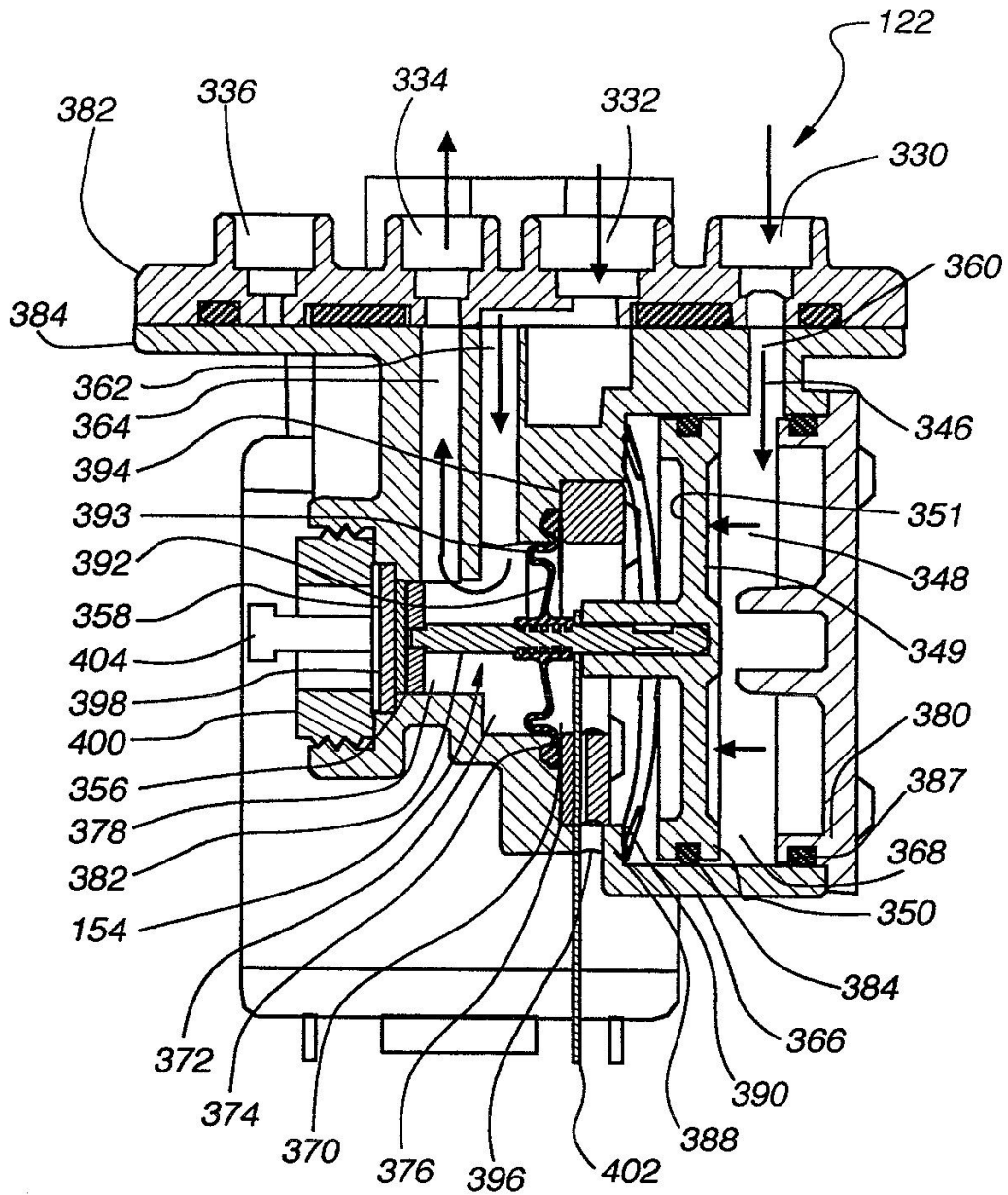


도면22a

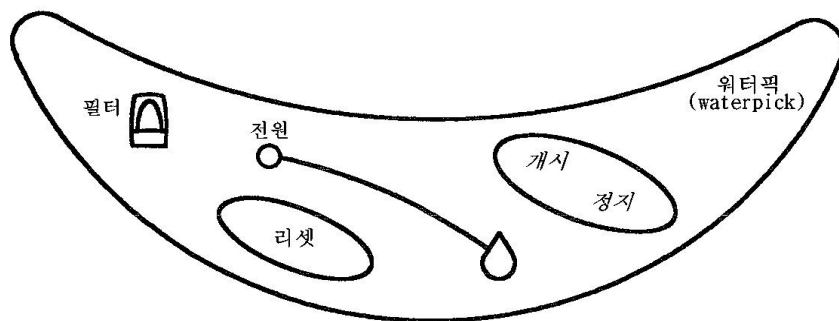




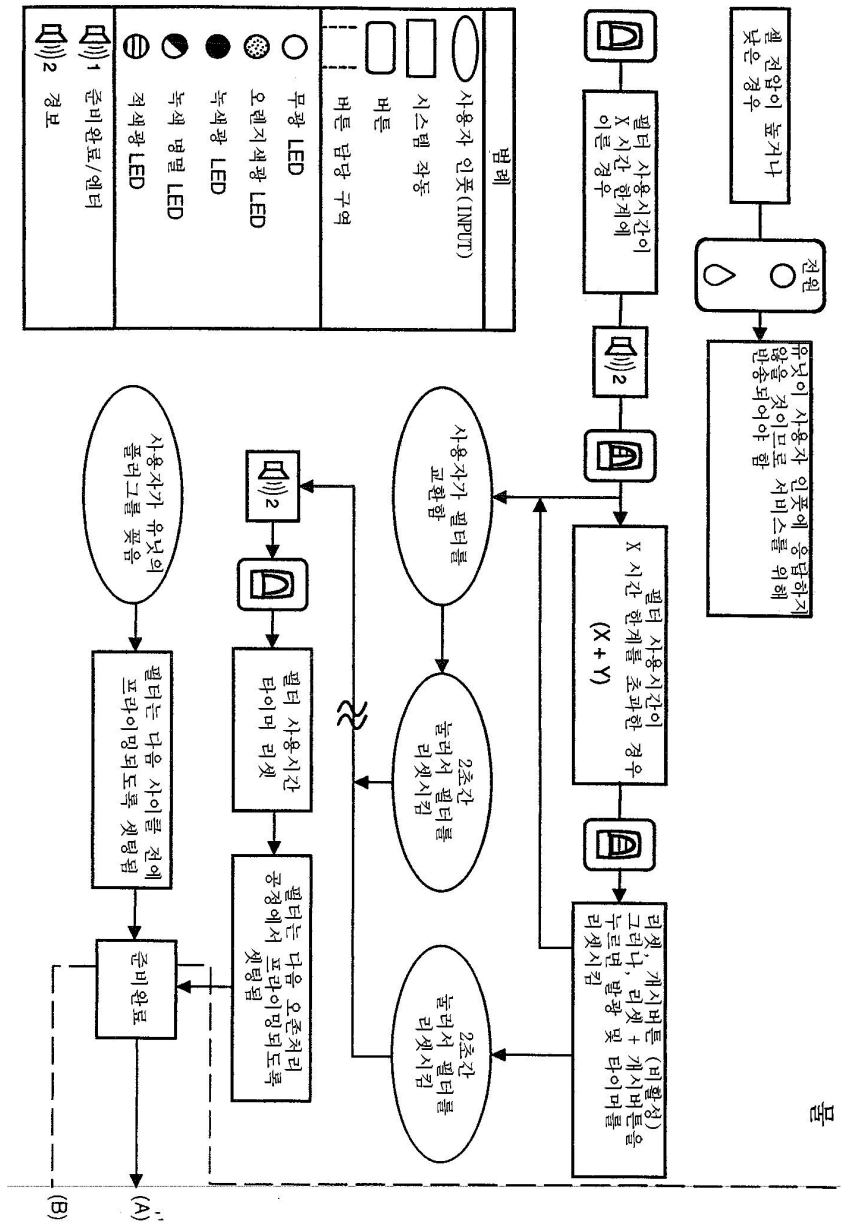
도면22b



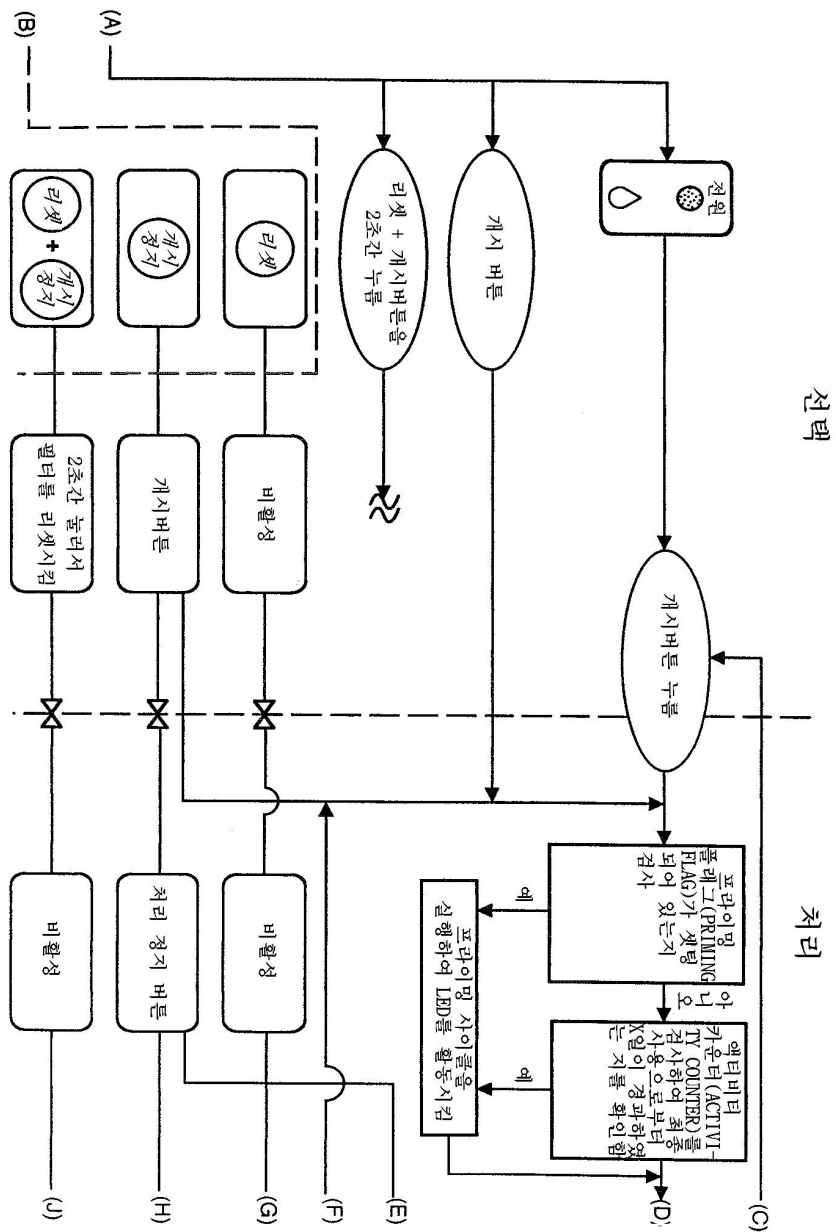
도면23



도면24

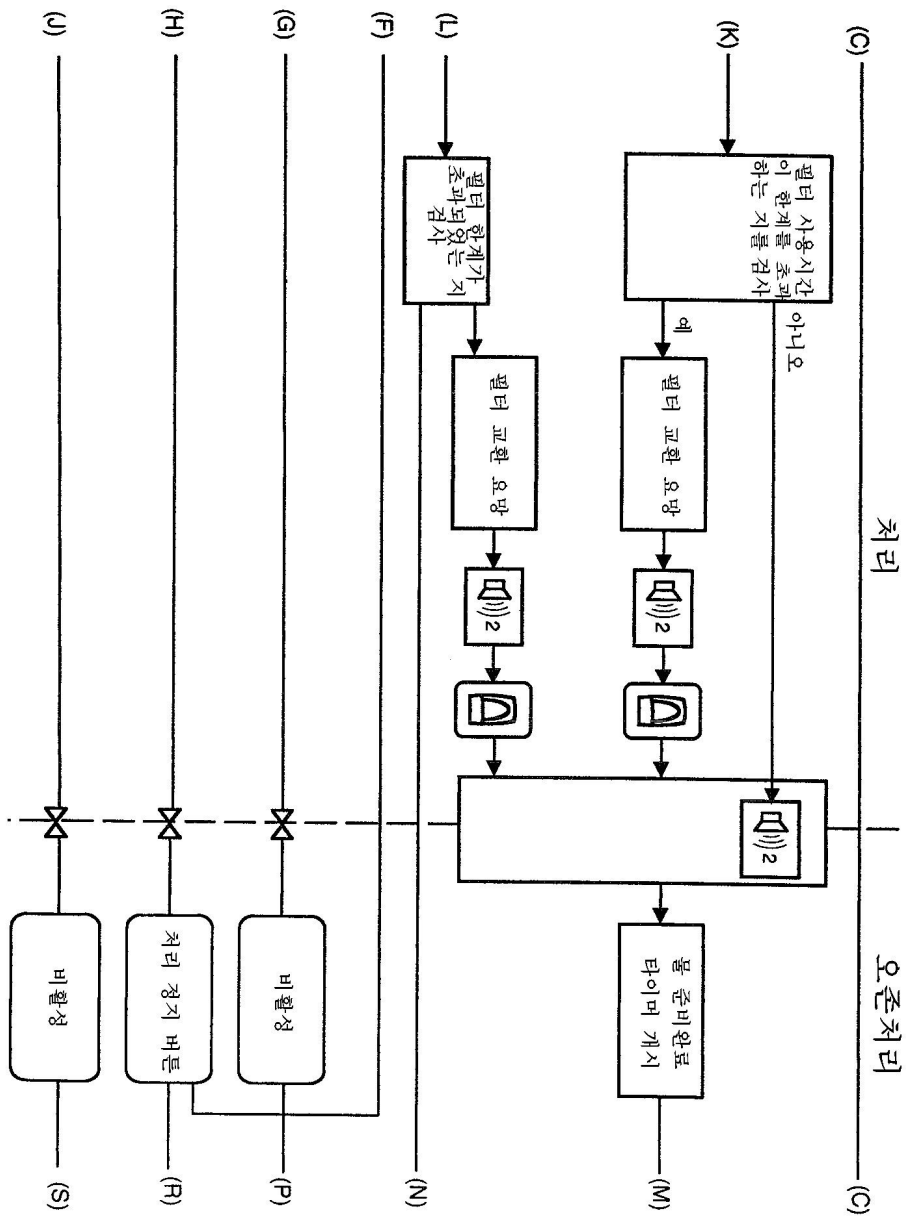


도면25



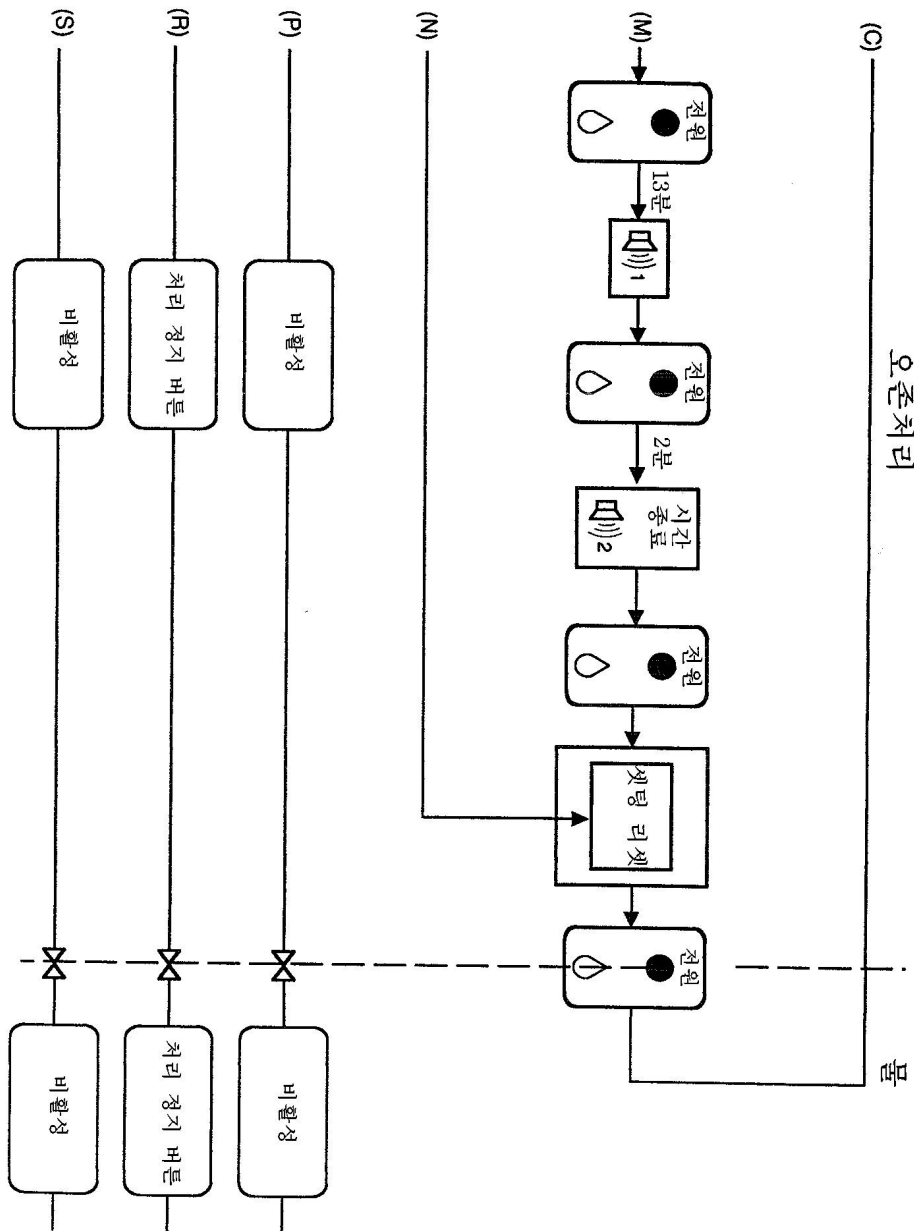


도면27

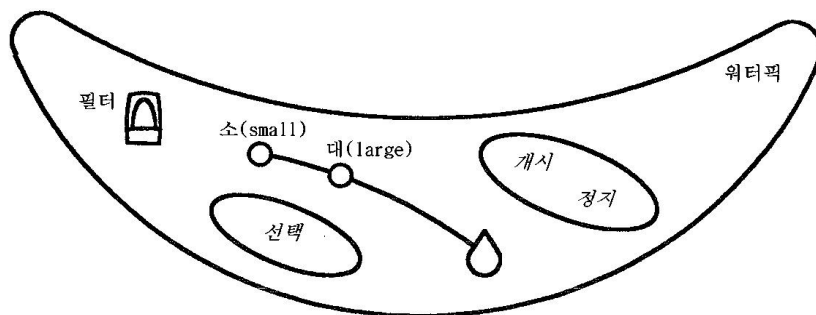




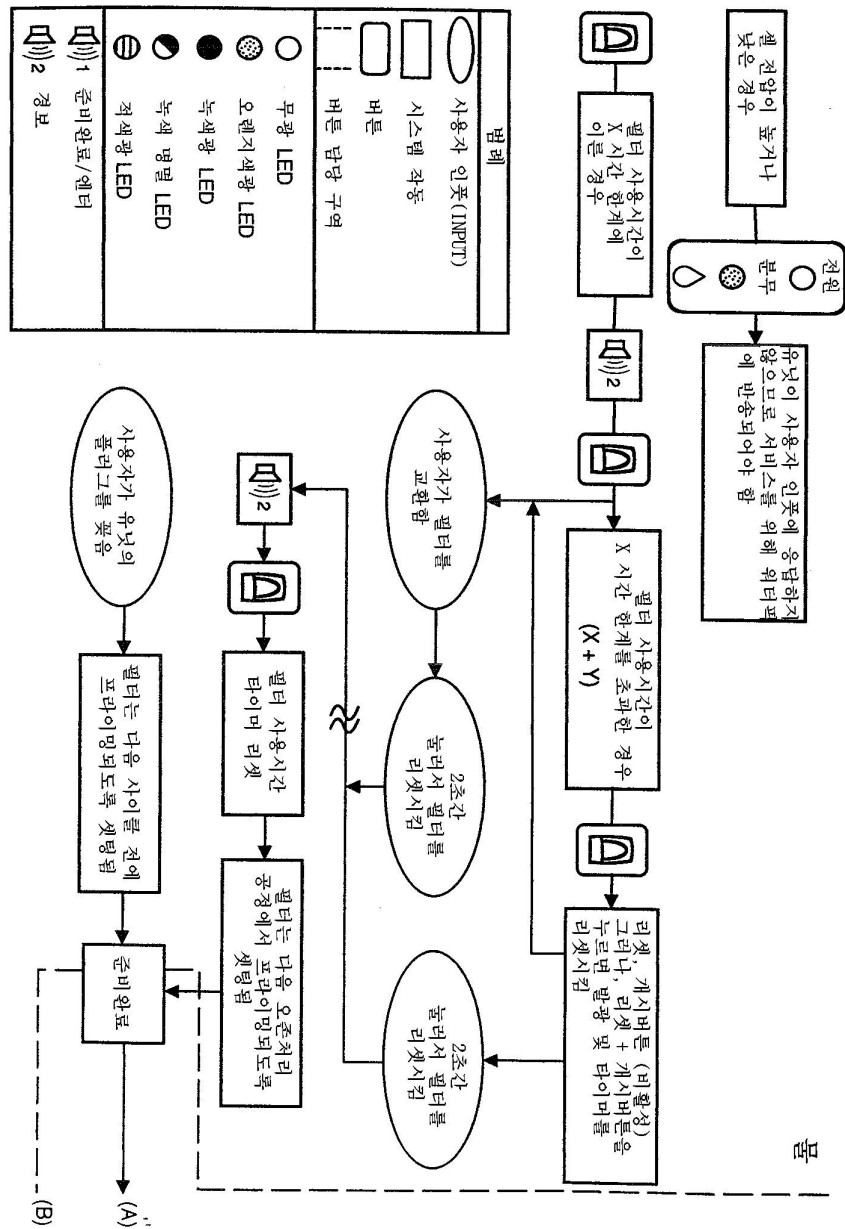
도면28



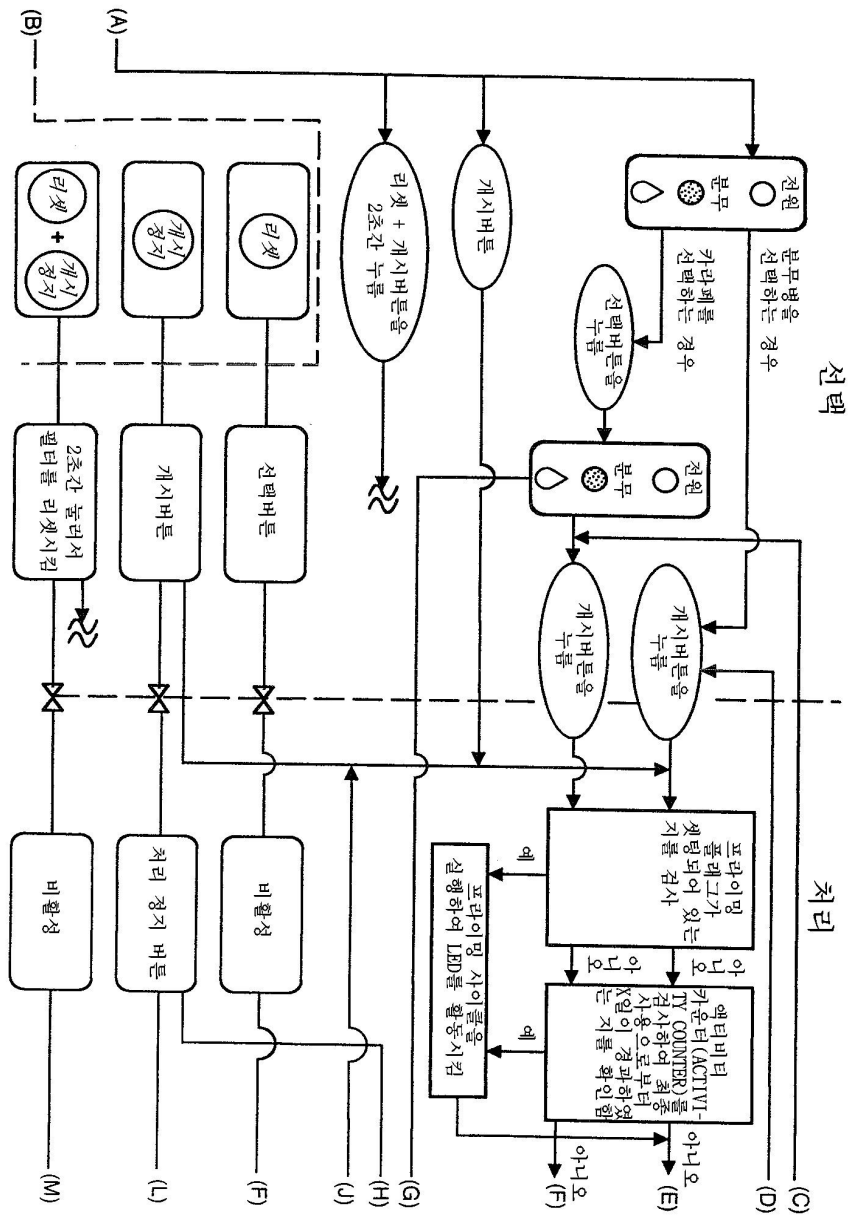
도면29



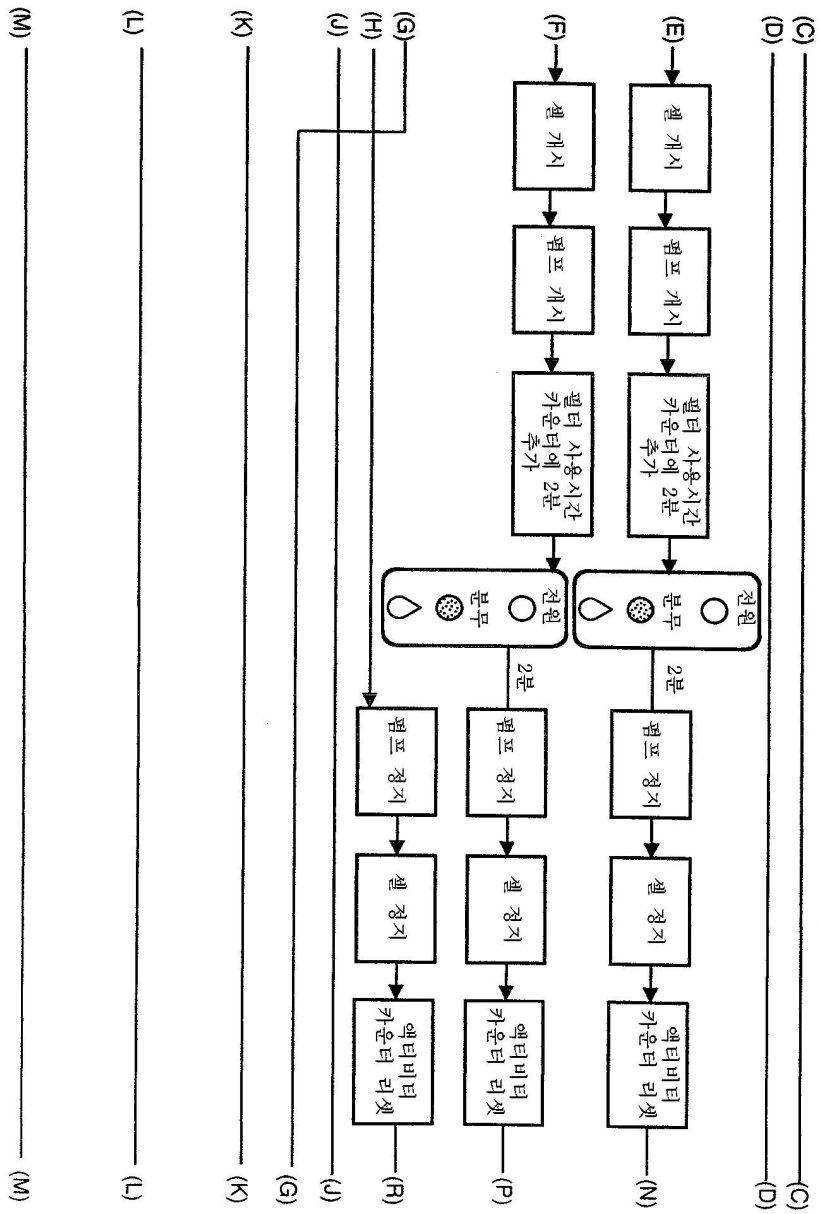
도면30



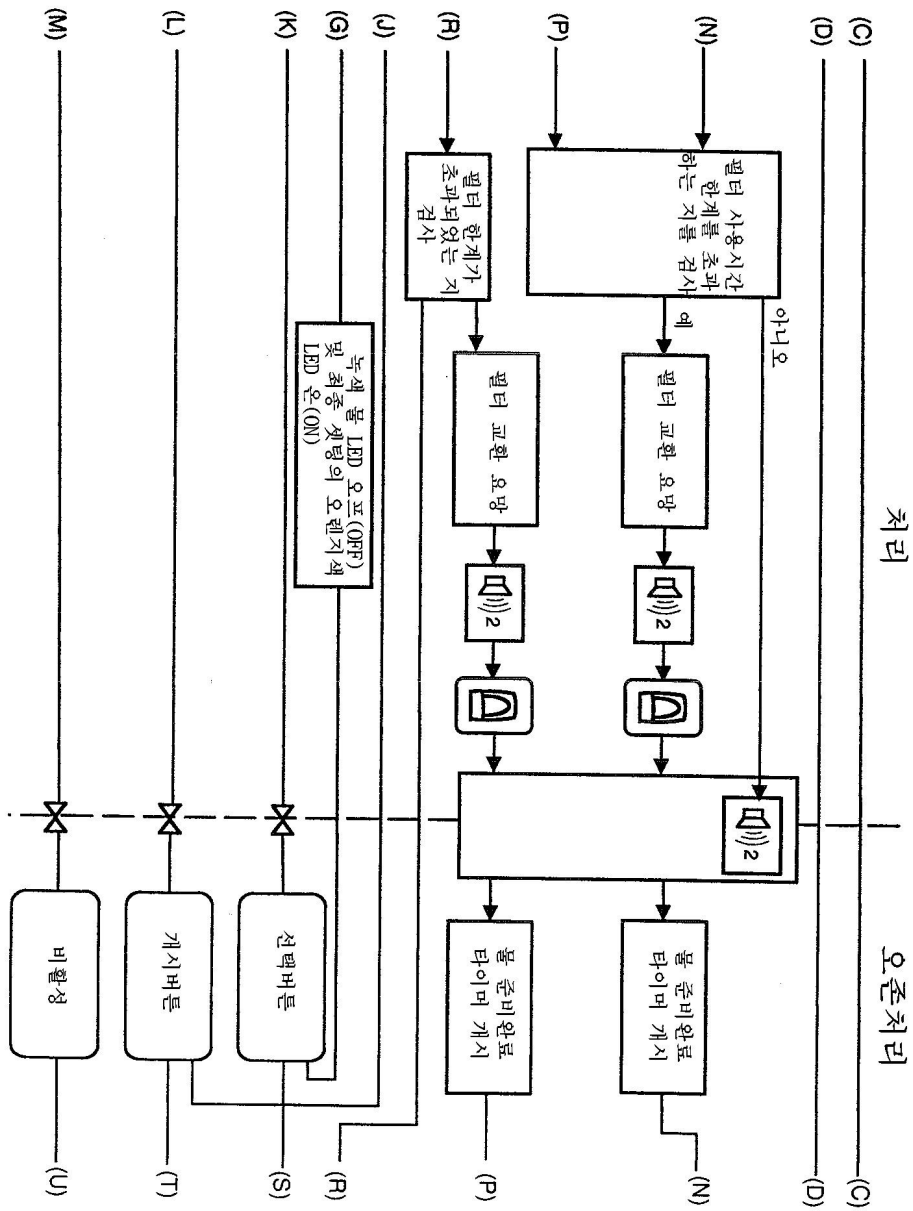
도면31



도면32

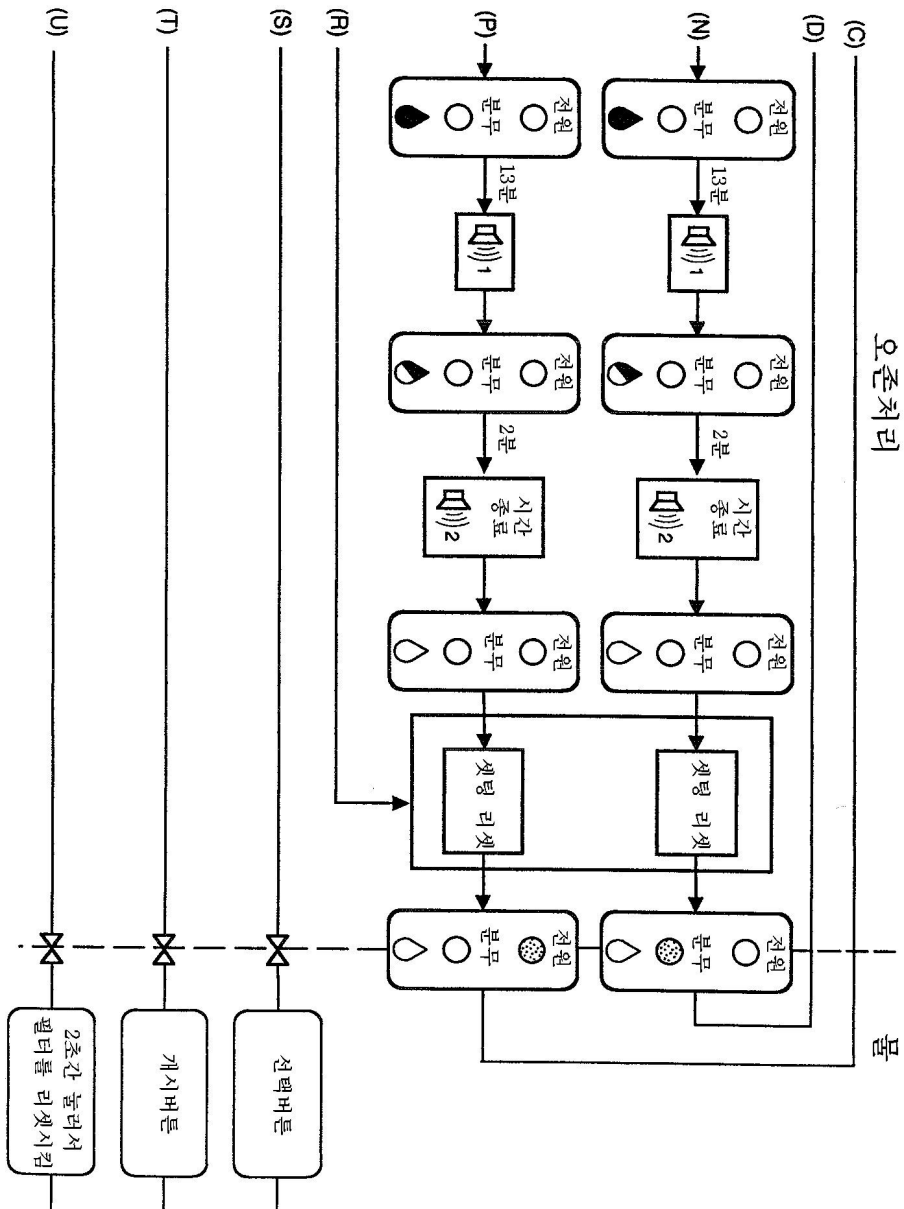


도면33

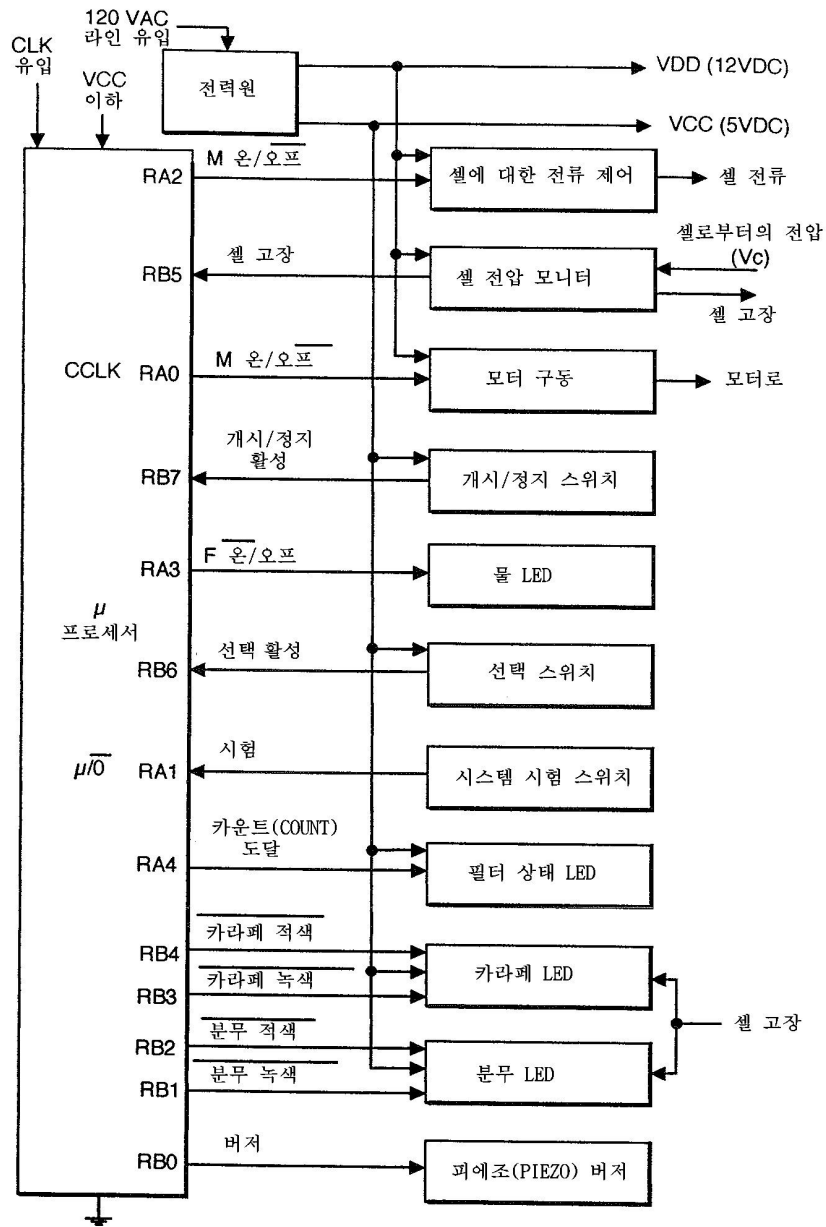




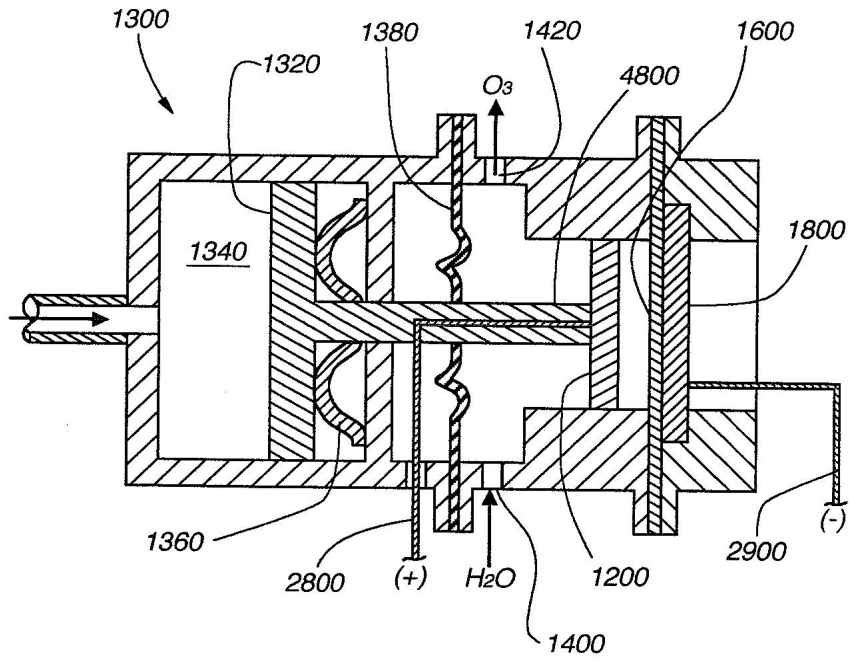
도면34



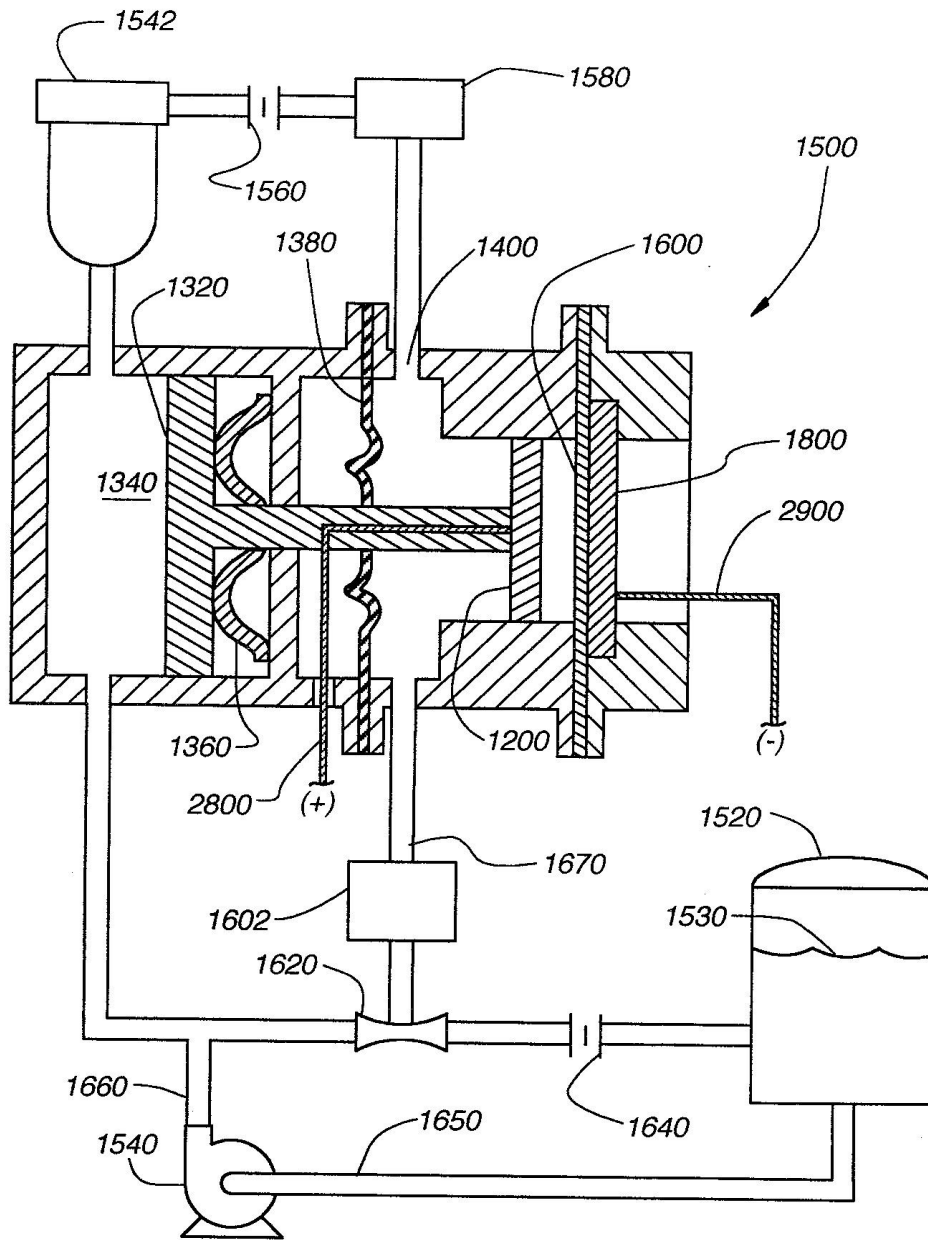
도면35



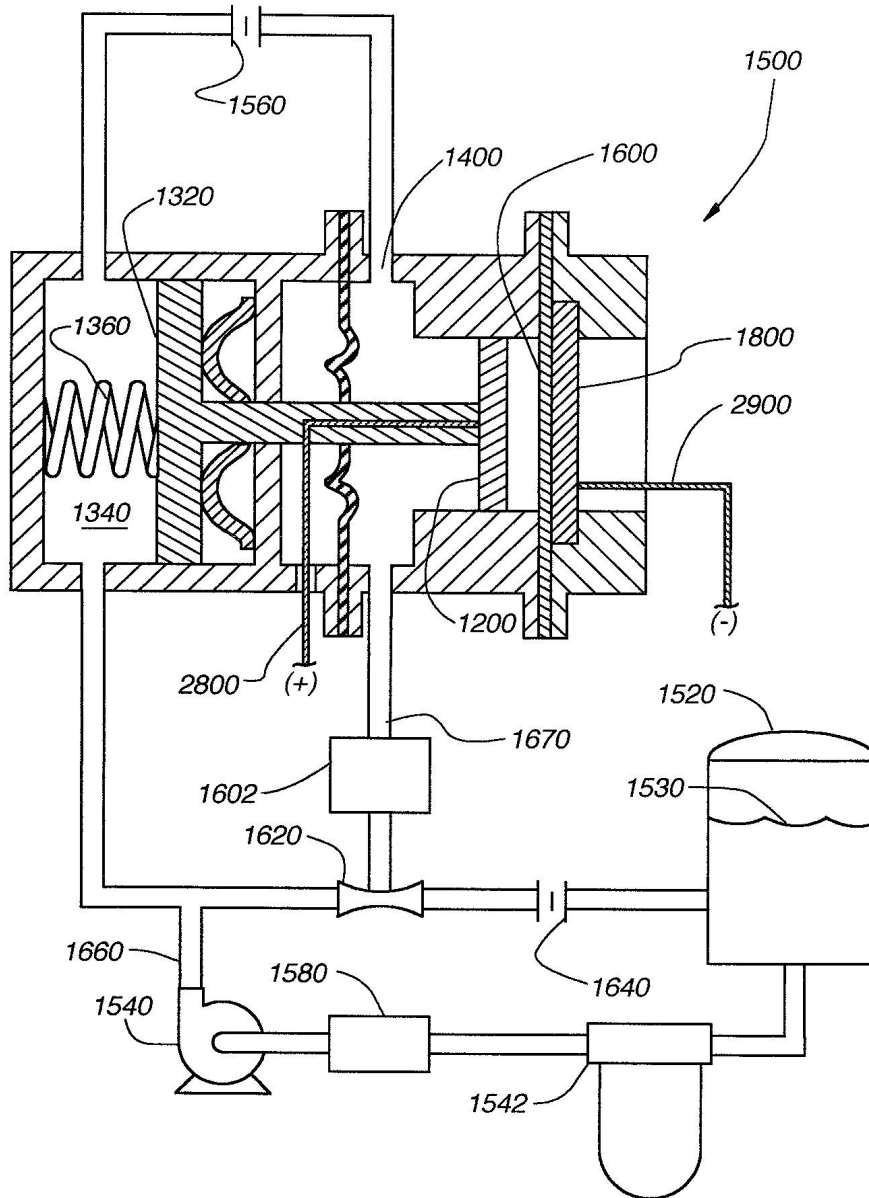
도면36



도면37



도면38





도면39

