



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0142866
(43) 공개일자 2016년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47J 31/56 (2006.01) A47J 31/44 (2006.01)
A47J 31/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A47J 31/56 (2013.01)
A47J 31/4403 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7030985
(22) 출원일자(국제) 2015년04월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년11월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/025013
(87) 국제공개번호 WO 2015/157475
국제공개일자 2015년10월15일
(30) 우선권주장
61/977,069 2014년04월08일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
레밍톤 디자인즈 엘엘씨
미합중국 캘리포니아 발렌시아 크로커 애비뉴
28165 (우: 91355)
(72) 발명자
버로우스, 브루스, 디.
미합중국 캘리포니아 발렌시아 크로커 애비뉴
28165 (우: 91355)
(74) 대리인
김정훈

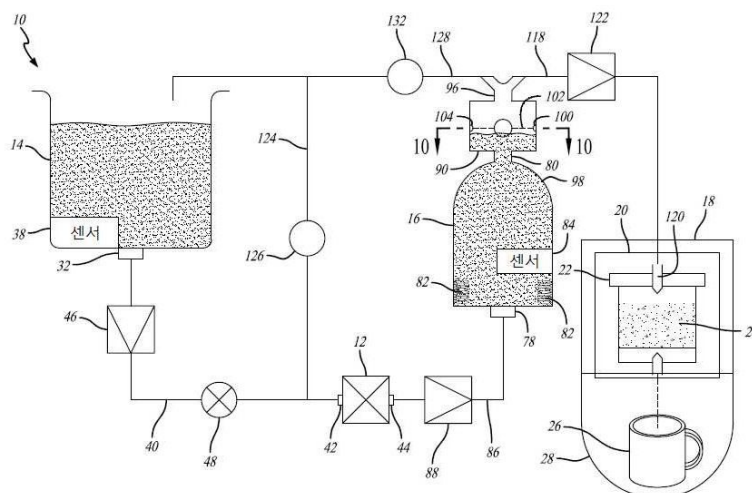
전체 청구항 수 : 총 60 항

(54) 발명의 명칭 음료 브루잉 시스템 및 이를 이용한 방법

(57) 요약

음료 브루잉 시스템은 액체 공급원에 유체 결합된 액체 도관 시스템, 상기 액체 도관 시스템과 유체 연통되고 브루 사이클 동안 상기 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 브루잉될 음료 매체의 양을 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성되는 브루 헤드를 포함한다. 상기 액체 공급원 및 상기 브루 헤드 사이에서 상기 액체 도관 시스템과 유체 결합된 펌프는 펌프 회전 동안 상기 액체 공급원으로부터 상기 브루 헤드로 고정된 양의 액체를 이동시킨다. 마이크로컨트롤러는 상기 펌프의 동작 특성들에만 기반하여 브루 사이클 동안 상기 브루 헤드에 이동된 액체의 실시간 양을 결정하도록 상기 펌프를 모니터링 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A47J 31/462 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/136,258 2015년03월20일 미국(US)

62/069,772 2014년10월28일 미국(US)

62/060,282 2014년10월06일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

액체 공급원에 유체 결합된(fluidly coupled) 액체 도관 시스템(conduit system);

상기 액체 도관 시스템과 유체 연통(fluid communication)하고 상당량의 음료 매체를 유지하도록 구성된 헤드;

상기 액체 공급원으로부터 상기 헤드로 고정된 양의 액체를 이동시키기(displacing) 위해 상기 액체 공급원 및 상기 헤드 사이에서 상기 액체 도관 시스템과 유체 결합된 펌프; 및

상기 펌프의 하나 이상의 동작 특성들에 기반하여 사이클 동안 상기 헤드에 이동된 액체의 양을 결정하도록 상기 펌프를 모니터링하기 위한 마이크로컨트롤러

를 포함하는 음료 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 펌프의 분당 회전수(revolutions-per-minute; RPMs)를 모니터링하는 타코미터(tachometer)를 포함하는

음료 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 액체 공급원은 주위 온도 물 저장부(ambient temperature water reservoir)를 포함하는

음료 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 펌프 흐름(pump current)을 모니터링 및/또는 측정하고, 상기 사이클 동안 상기 헤드에 이동된 액체의 양을 결정하기 위한 액체 배수율(liquid displacement rate)은 상기 펌프 흐름으로부터 계산 가능한

음료 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 펌프는 용적식 펌프(positive displacement pump) 또는 격막 펌프(diaphragm pump)를 포함하는

음료 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 펌프는 용적식 펌프(positive displacement pump) 또는 격막 펌프(diaphragm pump)를 포함하는

음료 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
두 개 이상의 피스톤들을 포함하는
음료 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 마이크로폰은 전계 효과 트랜지스터 마이크로폰 또는 피에조 마이크로폰 (piezo microphone)을 포함하는
음료 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,
각 펌프 회전(revolution) 동안 압전체(piezoelectric member) 내에서 전류 스파이크를 유도하는 격막 펌프 (diaphragm pump)를 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 전류 스파이크의 빈도에 기반하여 상기 사이클 동안 상기 헤드에 이동되는 액체의 양을 결정하는
음료 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 압전체는 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride)를 포함하는
음료 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,
각각의 펌프 회전 동안 홀 이펙트 센서(hall effect sensor)에 전류를 유도하도록 구성되는 자석을 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 홀 이펙트 센서에 유도된 전류의 주파수(frequency)에 기반하여 상기 사이클 동안 상기 헤드에 이동된 액체의 실시간 양을 결정하는
음료 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,
적어도 하나의 슬롯을 갖는 회전 가능한 디스크;
상기 회전 가능한 디스크에 대향하는(facing) 에미터; 및
상기 에미터 반대측이고, 상기 회전 가능한 디스크를 통해 상기 신호의 전달을 허용하도록 상기 적어도 하나의 슬롯이 상기 에미터 및 수용기와 정렬할 때 상기 수용기로부터(therefrom) 신호를 수신하도록 위치한 수용기
를 포함하고,
상기 마이크로컨트롤러는 상기 수용기가 상기 에미터로부터 상기 회전 가능한 디스크 내의 상기 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 신호를 수신하는 빈도에 기반하여 상기 브루 사이클 동안 상기 헤드에 이동된 액체의 양을 결정하도록 구성되는
음료 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 슬롯은 복수의 슬롯들을 포함하는
음료 시스템.

청구항 14

액체 공급원에 유체 결합된 액체 도관 시스템;

상기 액체 도관 시스템과 유체 연통되고 브루 사이클 동안 상기 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 브루잉 될 상당량의 음료 매체를 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성된 헤드;

액체를 브루 온도로 가열하기 위해 상기 액체 도관 시스템과 결합된 히터 탱크; 및

상기 액체 도관 시스템과 연속적으로(in series with) 연결되고, 상기 액체 공급원으로부터 상기 헤드로 액체를 이동시키기 위해 상기 액체 공급원 및 상기 히터 탱크 사이에 유체 결합되는 펌프 -상기 펌프는 상기 브루 사이클 동안 임의의 포인트에서 상기 히터 탱크로부터 상기 액체 공급원으로의 액체 역류를 막도록 구조화됨-

를 포함하는 음료 브루잉 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 펌프는 용적식 펌프(positive displacement pump) 또는 격막 펌프(diaphragm pump)를 포함하는

음료 브루잉 시스템.

청구항 16

액체 유입구 및 액체 유출구를 갖는 하우징;

상기 하우징의 적어도 일부로 신호를 생성하기 위해 위치한 에미터;

상기 신호의 존재를 검출하기 위해 위치한 검출기; 및

하우징에 위치되고 그것에 대해 내부 액체의 양에 따라 이동 가능한 부표(buoyant float) -상기 부표는 제1 포지션에 있을 때 상기 검출기로의 상기 신호의 전달을 막고, 제2 위치에 있을 때 상기 검출기로의 상기 신호의 전달을 허용하기 위한 사이즈 및 형상을 가짐-

를 포함하는 액체 레벨 센서.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 하우징은 상기 액체 유입구 및 상기 액체 유출구 사이에 실질적으로 액체의 층류(laminar flow)를 허용하는 제1 캐비티(first cavity) 및 상기 부표를 보관하는 제2 캐비티(second cavity)를 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 캐비티는 상기 액체 유입구 및 상기 액체 유출구에 축 방향으로 정렬되는

액체 레벨 센서.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제2 캐비티는 상기 부표를 내부에 수평으로 위치시키기 위한 복수의 내부로 연장하는 돌출부들(a plurality of inwardly-extending projections)을 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 에미터는 상기 제2 캐비티의 일측에 위치되고, 상기 검출기는 상기 제2 캐비티의 반대 측에 위치되는

액체 레벨 센서.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제2 캐비티는 상기 제1 캐비티의 높이 미만의 높이에서 종점이 되는(terminate)

액체 레벨 센서.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 제1 캐비티 및 상기 제2 캐비티는 상기 액체 유입구 및 상기 액체 유출구와 유체 연통되는

액체 레벨 센서.

청구항 23

제17항에 있어서,

상기 하우징은 일반적으로 원형이고, 상기 제1 캐비티는 D-형상을 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 24

제16항에 있어서,

상기 하우징은 상기 액체 유출구로부터 오프셋된 위치(position offset)에서 상기 부표의 상방 움직임을 종료시키기 위해 적어도 한 쌍의 하방으로 연장하는 적어도 한 쌍의 다리들을 포함하고, 상기 하방으로 연장하는 다리들은 액체의 흐름이 통과하는 것을 허용하는 적어도 하나의 통로를 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 25

제16항에 있어서,

상기 제1 위치는 상기 제2 위치 아래인

액체 레벨 센서.

청구항 26

제16항에 있어서,

상기 부표는 구 또는 디스크를 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 27

제16항에 있어서,

상기 부표는 상기 하우징 내에 상기 부표를 수평으로 위치하기 위해 복수의 외부로 연장하는 돌출부들(outwardly-extending projections)을 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 28

제16항에 있어서,

상기 신호는 광빔(light beam)을 포함하는

액체 레벨 센서.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 광빔은 LED에 의해 전송되는(transmitted)

액체 레벨 센서.

청구항 30

사이클 동안 상당량의 액체를 기계로부터 분배하기 위해 펌프를 조절하기 위한 방법에 있어서,

챔버에서 상당량의 음료 매체를 미리 젖게(pre-wet)하기 위해 상기 펌프가 제1 전압에서 동작하는 동안 탱크로부터 상기 챔버로 제1 양의 액체를 이동시키는 것을 포함하는 제1 배수 단계;

상기 펌프 전압을 상기 제1 전압보다 상대적으로 더 낮은 제2 전압으로 변화시키는 단계;

상기 탱크로부터 상기 챔버로 제2 양의 액체를 이동시키는 것을 포함하는 제2 배수 단계; 및

상기 펌프 및 상기 사이클을 정지하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 제2 배수 단계 동안 상기 펌프 전압을 증가시키는 단계를 포함하는

방법.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 펌프 전압을 증가시키는 단계를 상기 제2 전압보다 상대적으로 더 높고, 상기 제1전압보다 상대적으로 더 낮은 제3 전압에서 정지하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 33

제31항에 있어서,

상기 제1 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 80%에 해당하고, 상기 제2 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 20%에 해당하고, 상기 제3 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 40% 미만에 해당하는

방법.

청구항 34

제31항에 있어서,

상기 증가시키는 단계는 상기 펌프 전압을 선형 비율, 계단식 비율, 또는 지수 비율로 증가시키는 것을 포함하는

방법.

청구항 35

제30항에 있어서,

상기 제1 양의 액체는 제공 사이즈(serving size)의 10% 이하에 해당하고, 상기 제2 양의 액체는 상기 제공 사이즈의 80% 이상에 해당하는

방법.

청구항 36

브루 사이클 동안 제공 사이즈의 브루잉된 음료를 브루어로부터 분배하기 위해 펌프를 조절하기 위한 방법에 있어서,

상기 펌프가 제1 전압에서 동작하는 동안 제1 양의 액체를 히터 탱크로부터 브루 챔버로 펌핑하는 단계;

상기 펌프 전압을 상기 제1 전압보다 상대적으로 더 높은 적어도 제2 전압까지 증가시키는 단계;

상기 펌프가 상기 제2 전압에서 동작하는 동안 제2 양의 액체를 상기 히터 탱크로부터 상기 브루 챔버로 이동시키는 단계; 및

상기 제공 사이즈의 브루잉된 음료가 상기 브루어로부터 거의 이동되었을 때 상기 펌프를 정지하고 상기 브루 사이클을 종료하는 단계

를 포함하는

방법.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 이동시키는 단계 동안, 상기 펌프 전압을 상기 제2 전압보다 상대적으로 더 높고 상기 제1 전압보다 상대적으로 더 낮은 제3 전압으로 증가시키는 단계, 및 제3 양의 액체를 상기 히터 탱크로부터 상기 브루 챔버로 이동시키는 단계를 더 포함하는

방법.

청구항 38

제36항에 있어서,

상기 제1 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 90% 이하에 해당하고, 상기 제2 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 10% 이상에 해당하고, 상기 제3 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 30% 에서 70% 사이에 해당하는

방법.

청구항 39

제36항에 있어서,

상기 제1 양의 액체는 상기 제공 사이즈의 최대 20%에 해당하고, 제2 양의 액체는 상기 제공 사이즈의 적어도 60%에 해당하고, 상기 제3 양의 액체는 상기 제공 사이즈의 최대 20%에 해당하는

방법.

청구항 40

액체 공급원에 유체 결합된 액체 도관 시스템;

상기 액체 도관 시스템과 유체 연통되고 사이클 동안 상기 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 준비될 상당량의 매체를 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성된 헤드;

상기 액체 공급원으로부터 상기 헤드로 액체를 이동시키기 위해 상기 액체 공급원 및 상기 헤드 사이에서 상기 액체 도관 시스템과 유체 결합된 펌프; 및

상기 펌프의 상기 액체 도관 시스템 업스트림(upstream)에 유체 결합되고, 상기 액체 공급원과 평행한 밸브 - 상기 밸브는 상기 액체 공급원으로부터 상기 헤드로의 액체의 펌프 배수를 위해 상기 펌프의 액체 도관 시스템 업스트림에 압력을 가하는 폐쇄 위치(closed position), 및 상기 헤드로 적어도 일부의 대기 공기의 펌프 배출을 위해 상기 펌프의 액체 도관 시스템 업스트림을 배기하는 개방 위치(open position) 사이에서 선택적으로 위치설정 가능함(positionable)-

를 포함하는 음료 브루잉 시스템.

청구항 41

제40항에 있어서,

상기 밸브의 업스트림에 유체 결합되고, 상기 액체 공급원과 연관된 공기 배관(air line)을 포함하는 음료 브루잉 시스템.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 액체 공급원은 물 저장부를 포함하는 음료 브루잉 시스템.

청구항 43

상당량의 액체의 분배를 완료하기 위한 브루어를 퍼지(purging)하기 위한 방법에 있어서,

제1 양의 액체를 탱크로부터 펌프를 갖는 챔버로 펌핑하는 단계;

상기 펌프의 업스트림 측을 대기로 개방하는 단계; 및

적어도 일부 공기를 상기 대기로부터 상기 펌프를 갖는 챔버로 이동시키는 단계 - 상기 공기는 적어도 일부의 잔류 액체를 상기 챔버 및/또는 상기 챔버의 외부로 퍼지함-

를 포함하는 방법.

청구항 44

제43항에 있어서,

상기 펌프 전압을 상기 펌핑하는 단계 동안의 제1 전압으로부터 상기 이동시키는 단계 동안의 상기 제1 전압보다 상대적으로 더 높은 제2 전압으로 변경하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 45

제44항에 있어서,

상기 펌프 전압을 대기 공기를 상기 헤드로 이동시키는 동안 상기 제2 전압으로부터 제3 전압으로 증가시키는 단계를 포함하고, 상기 제3 전압은 상기 제1 전압 및 상기 제2 전압보다 상대적으로 더 높은

방법.

청구항 46

제45항에 있어서,

상기 제1 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 40% 미만에 해당하고, 상기 제2 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 70%에 해당하고, 상기 제3 전압은 상기 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 80%에 해당하는

방법.

청구항 47

제43항에 있어서,

헤드 도관(head conduit)을 상기 펌프의 다운스트림 측에서 대기압으로 개방하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 48

제47항에 있어서,

액체를 상기 헤드 도관으로부터 상기 탱크로 배수(drainage)하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 49

제47항에 있어서,

헤드 체크 밸브를 폐쇄하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 50

제43항에 있어서,

상기 개방하는 단계는 밸브를 개방하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 펌프를 정지한 후 상기 밸브를 폐쇄하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 52

가득 찬 상태(full state)에서 음료 브루어의 히터 탱크를 유지하기 위한 방법에 있어서,

상기 히터 탱크를, 액체 레벨 센서가 상기 히터 탱크가 가득 찬 상태에 있는 것을 인식할 때까지, 채우는 단계;
브루 사이클을 시작하고 제1 사이즈의 액체를 상기 히터 탱크로 이동시키는 단계 - 내부의 상응하는 양의 액체는 상기 히터 탱크로부터 헤드로 이동되고 그것으로부터 분배되고, 이로 인해, 상기 히터 탱크를 상기 브루 사이클 동안 가득 찬 상태로 유지함-;

상기 브루 사이클 후 상기 히터 탱크가 가득 찬 상태에 있는 지 여부를 액체 레벨 센서로 판정하는 단계; 및

상기 액체 레벨 센서가 상기 히터 탱크가 상기 가득 찬 상태에 있지 않은 것을 인식할 때 상기 히터 탱크를 다시 채우는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 53

제52항에 있어서,

상기 다시 채우는 단계는 액체를 상기 히터 탱크로 펌핑하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 54

제52항에 있어서,

상기 다시 채우는 단계는 발열체(heating element)를 작동시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 55

제54항에 있어서,

상기 히터 탱크에서 상기 액체의 온도에 대한 상기 히터 탱크가 가득 찬 상태를 자가 학습(self-learning)하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 56

제52항에 있어서,

액체를 상기 히터 탱크로부터 벤트(vent)를 통해 배출하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 57

사이클 동안 액체 저장부가 액체가 소진된 때를 판정하기 위한 방법에 있어서,

상기 사이클 동안 액체를 상기 액체 저장부로부터 탱크로 펌핑하는 단계;

상기 사이클 동안 펌프 전류를 모니터링하는 단계 -상기 펌프 전류는 액체를 상기 액체 저장부로부터 상기 히터 탱크로 펌핑하는 동안 미리 정해진 표준 편차의 제1 전류 내에서 동작 함-;

상기 제1 전류 및 상기 미리 정해진 표준 편차에 대한 다음의 간격들(subsequent intervals)에서 펌프 전류를 비교하는 단계; 및

전류 강하를 인식하는 단계 -상기 펌프 전류는 상기 제1 전류보다 상대적으로 더 작고, 상기 미리 정해진 표준 편차를 벗어나는 제2 전류로 감소 함-

를 포함하는 방법.

청구항 58

제57항에 있어서,

상기 인식하는 단계 후 상기 브루 사이클에 대한 종료를 개시하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 59

사이클의 시작 전 미리 정해진 양의 액체로 액체 도관 시스템을 채우기 위한 방법에 있어서,

탱크를 액체 레벨 센서가 상기 탱크가 가득찬 것을 인식할 때까지 액체를 채우는 단계;

상기 탱크에 연결된 벤트를 대기로 개방하는 단계;

추가적인 양의 액체를 상기 탱크로 펌핑하는 단계 -상기 양은 상기 벤트의 부피보다 더 큰 부피를 가짐-; 및

상기 추가적인 양의 액체를 상기 탱크로 펌핑하는 단계의 결과로 상기 벤트를 과충전(overfilling)하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 60

제59항에 있어서,

상기 벤트는 액체 저장부에 대한 위치에서 종점이 되어 상기 액체는 상기 벤트로부터 상기 액체 저장부로 넘쳐 흐르는(overflow)

방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 음료 브루잉 시스템들과 같은 음료 및/또는 유동 식품(liquid food) 준비 시스템 및 이를 이용한 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 싱글-서브(single-serve) 또는 멀티-서브(multi-serve) 브루 카트리지 등으로부터 음료를 브루잉하기 위해 디자인된 음료 브루잉 시스템들에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 네 개의 출원 각각이 전체로서 여기에 참조로서 전부 포함되는, 미국임시출원번호 61/977,069(2014.04.08 출원) "커피 브루잉 시스템 및 이를 이용한 방법"; 미국임시출원번호 62/060,282(2014.10.06 출원), "커피 브루잉 시스템 및 이를 이용한 방법"; 미국임시출원번호 62/069,772(2014.10.28 출원), "커피 브루잉 시스템 및 이를 이용한 방법"; 및 미국임시출원번호 62/136,258(2015.03.20 출원) "커피 브루잉 시스템 및 이를 이용한 방법"의 이익을 주장한다.

배경 기술

[0003] 시장에는 음료를 브루잉하기 위한 매우 다양한 상품들이 있다. 예를 들어, 일반적인 커피 브루어들은 소비자들에 의해 전체 멀티-서빙 포트(multi-serving pot)의 커피를 싱글 브루 사이클 동안 브루잉하는 것을 요구한다. 최근에, 싱글-서브 커피 브루잉 장치들은 소비자들이 싱글 서빙(single serving)의 커피를 빠르게 브루잉할 수 있게 하기 때문에 대안으로 인기를 얻고 있다. 이것은 특히 계속해서 싱글 컵의 커피를 원하는 사람들에게 이상적이다. 이와 관련하여, 마실 의향이 없는 소비자들은 더 이상 커피를 브루잉할 필요가 없다. 본 기술분야에서 알려진 싱글-서브 커피 브루어들은 브루 사이클 동안 사용된 상온의 물을 유지하기 위한 저장부를 포함한다. 하나 이상의 펌프들은 상온의 물을 그것의 브루 챔버로의 전달 전에 가열하기 위해 상기 저장부로부터 히터 탱크로 이동시킨다. 상기 브루 챔버에서 가열된 물은 싱글-서브 브루 카트리지, 또는 최근의 멀티-서브 브루 카트리지의 내부로, 상기 카트리지 상부를 뚫도록 디자인된 유입 바늘(inlet needle)의 방식으로 주입된다. 상기 주입된 가열된 물은 상기 브루 카트리지의 내부에서 커피 같은 것들(coffee grounds)과 섞이고, 필터에 의해 상기 카트리지 하부로부터 편향된다. 브루잉된 커피는 상기 필터를 통해, 그리고 일반적으로 커피 카트리지의 하부 챔버 밖으로 출구 노즐 또는 바늘을 통해 통과하고, 분배 헤드를 통해 아래에 있는 커피 머그 또는 다른 싱글 또는 멀티-서브 음료 용기로 분배된다.

[0004] 싱글-서브 브루잉 시스템들은 커피를 브루잉하기 위해 사용된 물의 정확한 양을 보장하기 위해 상기 저장부로부터 상기 히터 탱크로 흐르는 물의 부피를 측정하기 위해 일반적으로 유량계(flow meter)를 사용한다. 커피 브루어들은 또한 상기 히터 탱크가 물로 채워질 때를 판정하기 위해 일반적으로 복잡하고 고가의 센서 시스템들을 사용한다. 이러한 커피 브루잉 시스템들은 상기 브루 사이클의 시작에서부터 연속적으로 가열된 물을 상기 히터 탱크로부터 상기 커피 카트리지로 전달한다. 따라서, 종래의 브루어는 먼저 풍미-추출 과정을 방해하는 차갑고, 건조된 같은 것(ground)들을 브루잉하고, 그 결과 더 쓴 맛의 커피가 될 수 있다. 많은 싱글-서브 커피 브루어들은 상기 브루 사이클의 종료에서 잔류 액체를 퍼지하기 위해 공기를 사용하고, 브루잉 물을 이동시키기 위해 하나의 펌프와 퍼징 공기(purging air)를 이동시키기 위한 또 다른 펌프를 포함한다. 알려진 커피 브루어들은 또한 물을 상기 상온의 물 저장부로부터 상기 히터 탱크 및 상기 브루 챔버로, 및 상기 커피 카트리지 내에 주입하기 위해 내부 압력을, 다시 말해 상기 히터 탱크 및 도관들 내에 생성한다. 종래의 브루어들은 일반적으로 이러한 내부 압력을 유입 바늘을 통해서만 방출하고(release), 이것은 브루 사이클 종료 후에 물이 떨어지는 것을 야기할 수 있다. 본 기술분야에서 알려진 몇몇 브루어들은 공기를 사용하여 배관들로부터(lines) 남아있는 브루잉된 커피를 퍼지하는 것을 시도하지만, 처리가 비효율적일 수 있고 드립핑(dripping)이 계속될 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 본 기술분야에서, 펌프를 사용하여 하나 이상의 물 부피를 측정하고, 히터 탱크가 채워질 때를 판정하기 위한

개선된 물 레벨 센서 시스템, 음료 매체를 카트리지에서 미리-가열시키고(pre-heat) 미리-적시도록(pre-wet) 가열된 물의 초기 플래쉬(initial flash)를 주입하는 단계, 다양한 유체들로 사용하기 위해 구성된 가변 전압 조절 펌프(variable voltage regulated pump) 및/또는 이중-목적 펌프(dual purpose pump), 액체 및 공기를 포함하고, 브루 사이클의 종료 가까이, 종료에, 또는 종료 후에 솔레노이드(solenoid) 방식 또는 상기 브루어 도관을 폐지하기 위해 대기압력의 공급원을 제공하기 위한 유사한 방식으로 선택적으로 열리는 공기 폐지 배관(air purge line), 및 상기 분배 헤드로부터 드립핑을 감소시키고 방지하기 위해 브루어 도관 내에 압력이 같아지도록 브루 사이클의 종료에서 선택적으로 개방하는 방출 밸브(release valve)와 같이, 온수를 싱글-서브 또는 멀티-서브 브루 카트리지로 더 잘 전달하기 위한 다양한 개선들을 포함하는 음료 브루잉 시스템에 대한 필요성이 존재한다. 본 발명의 실시예들은 하나 이상의 이러한 필요성들을 실행할 수 있고 관련된 장점들을 더 제공할 수 있다.

[0006] 본원에 개시된 음료 브루잉 시스템의 일 실시예에서, 액체 도관 시스템은 액체 공급원에 유체 결합된다(fluidly coupled). 상기 액체 도관 시스템은 물과 호환될 수 있고, 상온의 물 저장부 또는 수도 본관(water main)과 같은 물 공급원에 연결될 수 있다. 브루 헤드는 상기 액체 도관 시스템과 유체 연통할 수 있고, 브루 사이클 동안 상기 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 브루잉될 음료 매체(예를 들어, 커피 같은 것들(coffee grounds))와 같은 상당량의 매체를 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성될 수 있다(한편, 본원을 통해 사용된 "음료(beverage)" 및 "음료 매체(beverage medium)"의 용어들은 모든 액체들(예를 들어, 스프(soup)) 및 액체 매체들(예를 들어, 건조된 스프 믹스(dried soup mix))을 구현하는 것으로 이해되고, 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다). 상기 액체 공급원 및 상기 브루 헤드 사이에서 상기 액체 도관 시스템과 유체 결합된 펌프는 고정된 양의 액체를 브루 사이클 동안 상기 액체 공급원으로부터 상기 브루 헤드로 이동시킨다. 마이크로 컨트롤러는 상기 펌프가 하나 이상의 펌프의 동작 특성들에만, 또는 다른 특성들과의 조합 중 하나 이상의 동작 특성들에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동시킨 액체의 실시간 양을 결정하도록 모니터링 할 수 있다.

[0007] 일 실시예에서, 펌프가 이동시키고 있는 액체의 레이트를 결정하기 위해 타코미터(tachometer)로서 동작하는 마이크로컨트롤러 등에 의해, 펌프의 분당 회전수(revolutions-per-minute; RPMs)가 모니터링될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 펌프 전류가 마이크로컨트롤러 등에 의해 모니터링될 수 있다. 여기에서, 액체 이동 레이트는 액체 이동 레이트 및 펌프 전류 간에 관계 등에 의한 펌프 전류에 기반하여 계산될 수 있다. 이것은 액체 이동에 대한 상관 전류(correlating current)에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동시킨 액체의 실시간 양을 결정하기 위한 마이크로컨트롤러와 같은 장치를 허용할 수 있다. 예를 들어, 마이크로컨트롤러에 의해 모니터링된 전류는 물이 격막 펌프(diaphragm pump)와 같은 용적식 펌프(positive displacement pump)의 챔버를 통해 이동될 때마다 스파이크(spike)할 수 있다. 그러면 마이크로컨트롤러는 각각의 스파이크를 챔버로부터 이동된 물의 부피와 연관시킬 수 있다(유사하게, 마이크로컨트롤러는 밸리들(valleys) 및/또는 전류 특성들의 조합들을 셀 수 있다). 마이크로컨트롤러는 유속을 결정하기 위해 시간의 주기와 함께 이러한 부피들을 추가할 수 있다. 마이크로컨트롤러는 일반적으로 펌프 전류에 기반하여 유속을 계산할 수 있고, 위 예시는 하나의 방법일 뿐 제한하는 것으로 간주되지 않는다. 또 다른 실시예에서, 전류는 펌프 RPMs를 계산하기 위해 사용될 수 있고, 그러면 이것은 액체 이동 및/또는 액체 이동 레이트를 계산하기 위해 사용될 수 있다. 다른 실시예들이 가능하지만, 펌프는 트라이-챔버 격막 펌프(tri-chamber diaphragm pump)와 같은 용적식 펌프 및/또는 격막 펌프일 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예들은 액체 이동 및/또는 액체 이동 레이트를 측정하기 위해 청각 또는 다른 감각 수단들을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 음료 브루잉 시스템은 각각의 펌프 사이클 동안 피스톤에 접촉하도록 위치한 플라귀(plage)(예를 들어, 사판(wobble plate))와 같은 장치를 포함할 수 있다. 여기에서, 상기 사판에 대해 위치한 마이크로폰 또는 다른 검출 수단들은 사판이 상기 피스톤과 접촉하는 것을 검출할 수 있다. 따라서, 마이크로컨트롤러는 상기 사판이 상기 피스톤에 접촉하는 빈도(frequency)에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동된 액체의 실시간 양을 결정할 수 있다. 여기에서, 다양한 다른 실시예들이 가능하지만, 상기 피스톤은 두 개 이상의 피스톤들을 포함할 수 있고, 상기 마이크로폰은 전계 효과 트랜지스터 마이크로폰 또는 피에조 마이크로폰(piezo microphone) 일 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 음료 브루잉 시스템은 격막(diaphragm)과 같은 각각의 펌프 회전(또는 그것의 다중 회전들) 동안 압전체(piezoelectric member) 내에서 전류 스파이크(electric current spike)를 유도하기 위한 수단들을 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 마이크로컨트롤러는 전류 스파이크들의 빈도에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동되는 액체의 실시간 양을 결정할 수 있다. 여기에서, 다양한 다른 실시예들이 가능하지만, 압전체는 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride)를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 음료 브루잉 시스템은 펌프 샤프트에 결합되고, 각각의 펌프 회전(또는 그것의 다중 회전

들) 동안 내부에 전류를 유도하도록 홀 이펙트 센서(hall effect sensor)에 대하여 위치된 자석을 포함할 수 있다. 이러한 일 실시예에서, 마이크로컨트롤러는 상기 홀 이펙트 센서에 유도된 전류의 주파수(frequency)에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동된 액체의 실시간 양을 결정할 수 있다.

[0011] 또 다른 실시예에서, 음료 브루잉 시스템은 적어도 하나의 슬롯, 홀, 또는 펌프의 회전 샤프트와 결합되거나 또는 연관된 다른 전달 특성(transmissive feature)(이하, "슬롯(slots)"이라 함)을 갖는 회전 가능한 디스크를 포함할 수 있다. 상기 회전 가능한 디스크에 대향하는(facing) 에미터는 수용기에 의한 선택된 수용 및/또는 인식을 위해 광 빔(light beam)과 같은 신호를 생성할 수 있다. 이러한 양상에서, 상기 수용기는 상기 에미터 반대측에 위치될 수 있고, 슬롯이 에미터 및 수용기와 정렬할 때 상기 수용기로부터 신호를 수신하도록 조정될 수 있고, 그러므로 회전 가능한 디스크를 통해 신호의 전송을 허용할 수 있다. 이러한 실시예에서, 마이크로컨트롤러는 상기 수용기가 상기 에미터로부터 상기 회전 가능한 디스크 내의 슬롯을 통해 상기 신호를 수신하는 빈도에 기반하여 브루 사이클 동안 브루 헤드로 이동된 액체의 실시간 양을 결정할 수 있다. 여기에서, 상기 슬롯은 멀티플 슬롯들(multiple slot)을 포함할 수 있고, 상기 회전 빈도(rotational frequency)는 각각의 회전에 대한 시간들과 신호를 복수회 인식하는 수용기에 기반하여 더 정확하게 분수로(in fractions) 결정될 수 있다.

[0012] 본원에 개시된 음료 브루잉 시스템들의 실시예들의 또 다른 양상에서, 액체 도관 시스템은 액체 공급원에 유체 결합될 수 있고, 브루 헤드는 액체 도관 시스템 유체 연통할 수 있고, 상당량의 음료 매체를 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성될 수 있다. 하나의 준비에서, 음료 매체는 브루 사이클 동안 상기 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 브루잉될 수 있다. 히터 탱크는 액체를 브루 온도로 가열하기 위해 액체 도관 시스템과 결합될 수 있다. 다양한 다른 실시예들 및/또는 배치들이 가능하지만, 펌프는 액체 도관 시스템과 연속적으로 연결될 수 있고, 액체 공급원과 히터 탱크 사이에 유체 결합될 수 있다. 상술된 것과 같은 펌프는 액체를 액체 공급원으로부터 브루 헤드로 이동시킬 수 있다. 펌프는 트라이-챔버 격막 펌프와 같은 용적식 펌프 또는 다른 격막 펌프일 수 있다. 펌프는 브루 사이클 동안 임의의 포인트에서 히터 탱크로부터 액체 공급원으로 액체 역류를 막도록 구조화될 수 있다.

[0013] 본원에 개시된 몇몇 실시예들의 또 다른 양상에서, 바람직한 액체 레벨 센서는 액체 유입구 및 액체 유출구를 포함하는 하우징을 포함할 수 있고, 에미터는 하우징의 적어도 일부로 신호를 생성하도록 위치되고, 및/또는 검출기는 광 빔(예를 들어, 발광 다이오드(light-emitting diode) 또는 레이저 다이오드(laser emitting diode))에 의해 생성된 광 빔, 일반적으로 "LED"라고 함)과 같은 신호의 존재를 검출하기 위해 에미터에 대해 위치된다. 부표가 상기 하우징에 배치될 수 있고, 그것에 대해 내부 액체의 양에 따라 이동 가능하다. 부표는 예를 들어 구 또는 디스크를 포함할 수 있다. 부표는 제1 위치에 있을 때 검출기로의 신호의 전달을 막고, 제2 위치에 있을 때 검출기로의 신호의 전달을 허용하기 위한 사이즈 및 형상을 가질 수 있다. 일 실시예에서, 제1 위치는 하우징 내에서 제2 위치 아래이고; 또 다른 실시예에서, 제1 위치는 하우징 내에서 상기 제2 위치 위이다. 부표는 수평적 고정기 유지될 수 있고, 및/또는 제한된 수평 범위의 움직임을 가질 수 있다. 예를 들어, 부표는 하우징의 측벽들에 대하여 부표를 바이어스 하기 위해 복수의 외부로 연장하는 돌출부들을 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 하우징은 적어도 두 개의 캐비티들을 포함할 수 있다. 제1 캐비티는 액체 유입구 및 액체 유출구 사이에 액체의 실질적인 액체의 층류(laminar flow)를 허용하기 위한 사이즈 및 형상일 수 있다. 여기에서, 제1 캐비티는 바람직하게 액체 유입구 및 액체 유출구에 축 방향으로 정렬될 수 있다. 제2 캐비티는 제1 캐비티로부터 오프셋될 수 있고, 내부에 부표를 이동 가능하게 유지하기 위한 사이즈 및 형상일 수 있다. 이러한 양상에서, 제2 캐비티는 부표를 내부에 수평으로 위치시키기 위한 복수의 내부로 연장하는 돌출부들을 포함할 수 있다. 제1 캐비티 및 제2 캐비티는 둘 모두 서로 유체 연통할 수 있고, 및/또는 액체 유입구 및/또는 액체 유출구와 유체 연통할 수 있다. 이러한 실시예의 하나의 양상에서, 제2 캐비티는 제1 캐비티의 높이 미만의 높이에서 종점이될 수 있다. 이것은 에미터가 제2 캐비티의 일측에 위치되고, 검출기는 제2 캐비티의 반대 측에 위치되도록 허용하는 센서 회로의 플러시 마운팅(flush mounting)을 제공할 수 있다. 또한 하우징은 일반적으로 원형이고, 여기에서 제1 캐비티는 D-형상이다.

[0015] 이러한 실시예의 대안적인 양상에서, 하우징은 액체 유출구로부터 오프셋된 위치에서 부표의 상방 움직임을 종료하기 위해 적어도 한 쌍의 하방으로 연장하는 다리들을 포함할 수 있다. 하방으로 연장하는 다리들은 액체의 흐름이 통과하는 것을 허용하는 적어도 하나의 통로를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 펌프를 조절하기 위한 방법의 일 실시예는 브루 카트리지 내에서 상당량의 음료 매체를 미리 젖게(pre-wet)하고, 미리 가열되게 하기 위해 펌프가 제1 전압에서 동작하는 동안 히터 탱크로부터 챔버로 제1 양

의 액체를 펌핑하는 단계 포함할 수 있다. 다음으로, 상기 펌프 전압은 상기 제1 전압보다 상대적으로 더 낮은 제2 전압으로 변화시킬 수 있다. 제2 양의 액체는 음료 제공 사이즈의 액체가 브루어로부터 거의 이동될 때까지 히터 탱크로부터 브루 챔버로 이동될 수 있다. 다른 실시예들이 가능하지만, 이동시키는 단계 동안 또는 또 다른 시간에서, 시스템은 펌프 전압을 제3 전압으로 선형 레이트, 계단식 레이트, 또는 지수 레이트로 증가시킬 수 있다. 다른 실시예들이 가능하지만, 시스템은 제2 전압보다 상대적으로 더 높고, 제1 전압보다 상대적으로 더 낮을 수 있는 제3 전압에서 펌프 전압을 증가시키는 것을 정지할 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 제1 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 80%일 수 있고, 제2 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 20%일 수 있고, 및/또는 제3 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 40% 미만일 수 있다. 일 실시예에서, 제1 양의 액체(예를 들어, 음료 매체를 미리 젖게 하기 위해 사용된 양)은 10% 또는 제공 사이즈 미만일 수 있고, 및/또는 제2 양의 액체는 80% 또는 제공 사이즈 이상일 수 있다. 브루 사이클의 종료에서, 펌프는 정지될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시예에서, 펌프를 조절하기 위한 방법은 제1 양의 액체를 펌프가 제1 전압에서 동작하는 동안 히터 탱크로부터 브루 챔버로 펌핑하는 단계를 포함할 수 있다. 그러면 펌프 전압은 제1 전압보다 상대적으로 더 낮은 적어도 제2 전압으로 감소될 수 있다. 그러면 제2 양의 액체는 펌프가 제2 전압에서 동작하는 동안 히터 탱크로부터 브루 챔버로 이동될 수 있다. 상기 이동시키는 단계 동안 또는 다른 시간에서, 펌프 전압은 제2 전압보다 상대적으로 더 높고, 제1 전압보다 상대적으로 더 낮은 제3 전압으로 증가될 수 있다. 제3 양의 액체는 이러한 제3 전압에서 히터 탱크로부터 브루 챔버로 이동될 수 있다. 마지막으로, 제공 사이즈의 브루잉된 음료가 브루어로부터 거의 이동되었을 때 펌프가 정지되거나 및/또는 브루 사이클이 종료될 수 있다.

[0018] 위 방법의 일 실시예에서, 제1 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 90% 이하에 해당할 수 있고, 제2 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 10% 이상에 해당할 수 있고, 및/또는 제3의 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 30%에서 70% 사이에 해당할 수 있다. 제1 양의 액체는 제공 사이즈의 최대 20%에 해당하고, 제2 양의 액체는 제공 사이즈의 적어도 60%에 해당하고, 및/또는 제3 양의 액체는 제공 사이즈의 최대 20%에 해당한다.

[0019] 본원에 개시된 음료 시스템의 실시예의 또 다른 양상에서, 액체 도관 시스템은 액체 공급원에 유체 결합할 수 있고, 브루 헤드와 같은 헤드는 액체 도관 시스템과 유체 연통할 수 있고, 액체 도관 시스템에 의해 전달된 액체로 미리 준비될(브루잉될) 상당량의 음료 매체를 선택적으로 수용하고 유지하도록 구성될 수 있다. 펌프는 액체를 액체 공급원으로부터 브루 헤드로 이동시키기 위해 액체 공급원 및 브루 헤드 사이에서 액체 도관 시스템과 유체 결합될 수 있다. 밸브는 펌프의 액체 도관 시스템 업스트림(upstream)에 유체 결합될 수 있고, 액체 공급원과 평행할 수 있다. 밸브는 액체 공급원으로부터 브루 헤드로의 액체의 펌프 배수를 위해 상기 펌프의 액체 도관 시스템 업스트림에 압력을 가하는 폐쇄 위치(closed position), 및 브루 사이클 동안 브루 헤드로 적어도 일부의 대기 공기의 펌프 배출을 위해 상기 펌프의 액체 도관 시스템 업스트림을 배기하는 개방 위치(open position) 사이에서 선택적으로 위치설정 가능할 수 있다.

[0020] 공기 배관은 밸브의 업스트림에 유체 결합할 수 있고, 물 저장부를 포함할 수 있는 액체 공급원과 연관될 수 있다. 본 발명에 따른 방법의 일 실시예는 제공 사이즈의 음료의 분배를 완료하기 위해 머신(machine)을 "퍼지(purge)"할 수 있다. 예를 들어, 이러한 일 실시예에서, 브루 사이클의 종료에서 또는 종료 가까이에서 제1 양의 액체는 히터 탱크로부터 브루 챔버와 같은 챔버로 펌핑될 수 있다. 예를 들어 이것은 이중-목적 펌프로 달성될 수 있다. 다음으로, 이중-목적 펌프의 업스트림 측은 대기로 개방될 수 있다. 그러면 대기로부터의 적어도 일부 공기는 챔버로 이중-목적 펌프로 이동될 수 있다. 상기 공기는 헤드 도관(head conduit) 내의 잔류 액체를 챔버 밖으로 그것으로부터 제공 사이즈의 음료가 거의 이동될 때까지 퍼지할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시예에서, 이동시키는 단계 동안, 펌프(이중-목적 펌프와 같은)의 펌프 전압은 펌핑 단계 동안의 제1 전압으로부터, 제2 단계에서, 제1 전압보다 상대적으로 더 높은 제2 전압으로 변화시킬 수 있다. 또 다른 단계에서, 펌프 전압은 대기 공기를 브루 헤드로 이동시키는 동안 제2 전압으로부터 제3 전압으로 증가될 수 있고, 제3 전압은 제1 전압 및 제2 전압보다 상대적으로 더 높을 수 있다. 여기에서, 전압을 증가시키는 것은 브루 헤드 도관에서 잔여 액체의 배출을 용이하게 도울 수 있다. 더욱 상세하게는, 제1 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 40% 미만일 수 있고, 제2 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 70%일 수 있고, 및/또는 제3 전압은 펌프의 최대 동작 전압의 적어도 80%일 수 있다. 마지막으로, 펌프 및 사이클은 정지될 수 있고, 헤드 체크 밸브는 폐쇄될 수 있고, 및/또는 헤드 도관으로부터의 액체는 히터 탱크로 배수될 수 있다. 일 실시예에서, 개방하는 단계는 밸브를 개방하고, 그리고 나서 펌프를 정지한 후에 밸브를 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 헤드 도관은 펌프의 다운스트림 측에서 대기 압력으로 대기로 개방될 수 있다.

[0022] 가득찬 상태(full state)에서 음료 브루어의 히터 탱크를 유지하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예는 히터 탱크를 액체 레벨 센서가 히터 탱크가 가득 찬 상태에 있는 것을 인식할 때까지 채우는 단계를 포함할 수 있다. 제공 사이즈의 액체는 히터 탱크로 전달될 수 있고, 그러므로 내부의 상응하는 양의 액체가 히터 탱크로부터 헤드로 이동될 수 있고, 그것으로부터 분배될 수 있다. 이것은 브루 사이클 동안 히터 탱크를 가득 찬 상태로 유지할 수 있다. 액체 레벨 센서는 사이클 후에 히터 탱크가 가득 찬 상태에 있는지 여부를 검출할 수 있고, 액체 레벨 센서가 히터 탱크가 가득 찬 상태에 있지 않은 것을 인식할 때 히터 탱크를 다시 채우는 것을 트리거(trigger)할 수 있다. 다시 채우는 단계는 액체를 히터 탱크로 펌핑하는 단계 및/또는 발열체(heating element)를 작동시키는 단계를 포함할 수 있다. 후자의 실시예에서, 시스템은 히터 탱크에서 액체의 온도에 대해 히터 탱크가 가득 찬 상태를 자가 학습(self-learning)할 수 있고(액체의 부피는 더 높은 온도에서 증가하기 때문에), 또는 룩-업 테이블(look-up table)과 같이 주어진 온도에서 히터 탱크가 가득 찬 상태를 판정하기 위해 또 다른 방법을 사용할 수 있다. 일 실시예에서, 시스템은 일부 액체를 히터 탱크로부터 벤트(vent)를 통해 배출할 수 있다.

[0023] 사이클 동안 액체 저장부가 액체가 소진된 때를 판정하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예는 액체를 사이클 동안 액체 저장부로부터 히터 탱크로 펌핑하는 단계 및/또는 사이클 동안 펌프 전류를 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 펌프 전류는 액체를 액체 저장부로부터 히터 탱크로 펌핑하는 동안, 제1 전류의 미리 정해진 표준 편차의 내와 같은, 제1 전류에서 실질적으로 동작할 수 있다. 다음의 간격들(subsequent intervals)에서 펌프 전류는 제1 전류 및 미리 정해진 표준 편차와 비교될 수 있다. 이것은 전류 강하를 인식하도록 허용할 수 있고, 여기에서 펌프 전류는 제1 전류보다 상대적으로 더 작고, 미리 정해진 표준 편차를 벗어나는 제2 전류로 감소한다. 이것은 액체 저장부가 액체가 소진된 것을 나타낼 수 있고, 및/또는 사이클에 대한 종료를 개시할 수 있다.

[0024] 브루 사이클의 개시 전 미리 정해진 양의 액체로 액체 도관 시스템을 채우는 본 발명에 따른 방법의 일 실시예에서, 히터 탱크는 일 실시예에서 액체 레벨 센서에 의해 센싱될 수 있는 탱크가 가득 찰 때까지 액체로 채워질 수 있다. 용량에 도달함에 따라, 탱크에 결합된 벤트는 대기로 개방될 수 있고, 이것은 벤트의 부피보다 더 큰 부피를 갖는 히터 탱크로 추가적인 양의 액체의 펌핑을 야기할 수 있다. 벤트는 액체 저장부에 대한 위치에서 종점이 될 수 있고, 따라서 액체는 벤트로부터 액체 저장부로 넘쳐흐르고(overflow), 추가적인 양의 액체를 히터 탱크로 펌핑하는 것의 결과로 벤트를 과충전(overfilling)하는 것은 액체가 액체 저장부 및/또는 또 다른 적합한 위치로 넘쳐흐르는 것을 야기할 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들은, 예시의 방법으로 본 발명의 원리를 설명하는 부수된 도면들과 함께 참조될 때 다음의 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다. 또한, 상기 나열은, 다양한 다른 실시예들이 가능한 것으로서, 제한하는 것으로 간주되어서는 안 되고, 본 발명의 실시예들은 위에서 나열된 특징들 및/또는 다른 특징들의 조합들을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 부수된 도면들은 본 발명의 몇몇 실시예들을 나타낸다. 이러한 도면들에서:

도 1은 본 발명에 따른 음료 시스템의 일 실시예의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 음료 시스템과 함께 사용하기 위한 펌프의 투시도이다.

도 3은 펌프 스피드를 결정하기 위한 마이크로폰을 포함할 수 있는 본 발명에 따른 펌프의 일 실시예의 개략도이다.

도 4는 펌프 스피드를 모니터링하기 위한 압전체를 포함할 수 있는 본 발명에 따른 펌프의 또 다른 실시예의 개략도이다.

도 5는 펌프 스피드를 결정하기 위한 홀 이펙트 센서를 포함할 수 있는 본 발명에 따른 펌프의 개략도이다.

도 6은 펌프 스피드를 결정하기 위한 에미터 및 광수용기(photoreceptor)를 갖는 슬롯된 디스크(slotted disk)를 포함할 수 있는 본 발명에 따른 펌프의 개략도이다.

도 7은 본 발명에 따른 음료 시스템의 또 다른 실시예의 개략도이다.

도 8은 본 발명에 따른 히터 탱크의 확대된 개략도이다.

도 9는 디스크-형상 부표가 에미터로부터 광수용기로 전달되는 광 빔 아래에 있을 때 가득 차지 않은 상태의 히터 탱크를 나타내는 도 7에서 일반적으로 라인 9-9에 대한 본 발명에 따른 히터 탱크 물 레벨 센서의 일 실시예의 단면도이다.

도 10은 D-형상 캐비티로 바이어스된 구형 부표를 나타내는 도 1에서 일반적으로 라인 10-10에 대한 히터 탱크 물 레벨 센서의 대안적인 실시예의 단면도이다.

도 11은 캐비티를 집합적으로 형성하고, 부표는 히터 탱크 물 레벨 센서를 통해 물 흐름의 중심 축으로부터 읍셋 되는 복수의 캐비티들을 나타내는 본 발명에 따른 히터 탱크 물 레벨 센서의 또 다른 일 실시예의 저면도이다.

도 12는 도 11에 보여진 히터 탱크 물 레벨 센서의 대안적인 실시예의 저면 투시도이다.

도 13a는 도 11 및 도 12의 히터 탱크 레벨 센서의 전면도이다.

도 13b는 도 13a와 유사한 히터 탱크 물 레벨 센서의 전면도이다.

도 14는 히터 탱크가 가득 차지 않은 상태일 때 에미터로부터 광 빔을 수신하는 광수용기를 나타내는 도 9와 유사한 히터 탱크 물 레벨 센서의 개략도이다.

도 15는 광수용기가 히터 탱크가 가득 찼을 때 에미터로부터 광 빔을 수용하는 것을 막는 부표를 나타내는 도 14와 유사한 히터 탱크 물 레벨 센서의 개략도이다.

도 16은 광수용기가 히터 탱크가 가득 차지 않은 상태일 때 에미터로부터 광 빔을 수신하는 것을 실질적으로 막는 응집(condensation)을 나타내는 도 14와 유사한 히터 탱크 물 레벨 센서의 개략도이다.

도 17은 하부-탑재된(bottom-mounted) 광수용기가 히터 탱크가 가득 차지 않은 상태일 때 하부-탑재된 에미터로부터 광 빔을 수신하는 것을 막는 부표를 나타내는 히터 탱크 물 레벨 센서의 대안적인 실시예의 개략도이다.

도 18은 하부-탑재된 에미터로부터 광 빔을 수신하는 하부-탑재된 광수용기를 나타내는 도 17과 유사한 히터 탱크 물 레벨 센서의 개략도이다.

도 19는 본 발명에 따른 또 다른 음료 시스템의 개략도이다.

도 20은 본 발명에 따른 브루잉 시스템들의 실시예들을 동작시킬 수 있는 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러의 개략도이다.

도 21은 일 실시예에 따라 음료 시스템을 사용하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

도 22는 히터 탱크가 물로 가득 찼을 때를 판정하기 위한 히터 탱크 물 레벨 센서를 사용하기 위해 본 발명에 따른 방법의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

도 23은 액체가 카트리지로 전달되었을 때 펌프 전압을 조절하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 몇몇 가능한 단계들을 나타내는 흐름도이다.

도 24는 헤드 도관으로부터 물 및 액체를 퍼지하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 몇몇 가능한 단계들을 나타내는 흐름도이다.

도 25는 헤드로부터 드립핑을 감소하거나 제거하기 위해 헤드 도관을 대기 압력으로 개방하기 위한 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 몇몇 가능한 단계들을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027]

예시의 목적을 위해 도면들에 도시된 바와 같이, 본원은 도 1에서 일반적으로 참조번호(10)으로 나타낸, 음료 브루잉 시스템과 같은 음료 시스템에 대해 개시하고, 대안적인 음료 브루어 시스템들은 일반적으로 도 7 및 도 19에서 참조 번호들(10' 및 10'')로 각각 나타낸다. 도 1에서 나타낸 것과 같이, 음료 브루잉 시스템(10)은 일반적으로 가열되지 않은 물을 상온의 물 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 펌핑하도록 구성될 수 있는 펌프(12)를 포함할 수 있고, 최종적으로 헤드(18)(헤드들의 다양한 다른 유형들이 가능하지만, 본원에서는 "브루 헤드"라 하고, 이러한 용어는 한정하는 것으로 간주되어서는 안 됨)로 전달하기 위해, 히터 탱크는 요구된 온도(다른 온도 유형들-예를 들어, "혼합 온도", "스프 온도" 등-이 가능하지만, 본원에서는, "브루잉 온도(brewing

temperature)"라 하고, 이러한 용어는 한정하는 것으로 간주되어서는 안 됨)로 물을 가열할 수 있다. 브루 헤드(18)는 브루 헤드(18)로부터 분배된 음료를 생성하기 위해 커피 같은 것, 티, 핫 초코, 레모네이드 등과 같은 음료 매체(24)의 싱글-서브 또는 멀티-서브 양을 수용하는 카트리지(22)(예를 들어, "브루 카트리지")를 보관할 수 있는 챔버(20)(예를 들어, "브루 챔버")를 포함할 수 있다. 음료는 브루 사이클의 일부로서, 플래틴(28) 상에 위치될 수 있는 머그(26) 또는 다른 유사한 용기(예를 들어, 유리병(carafe))와 같이 아래에 있는 용기에 분배될 수 있다.

[0028] 더욱 상세하게는, 저장부(14)는 본원에 개시된 실시예들 및 프로세스에 따라 한 컵 또는 멀티 컵들의 음료(예를 들어, 커피)를 브루잉하기 위해 사용되는 상온의 물을 저장할 수 있다. 상온보다 더 뜨거운 미리 가열된 물로 제한되지 않는 것과 같이, 상온 외에 다른 온도들에서의 물을 활용하는 실시예들 또한 가능하다. 저장부(14)는 물을 부어 수용하기 위해 바람직하게 상부 접근 가능하고(top accessible), 피벗가능하거나 또는 전체 제거 가능한 리드(30) 또는 저장부(14)에 물을 위한 수밀한 시일(watertight seal)을 제공하는 다른 폐쇄 장치(closure mechanism)를 포함할 수 있다(도 7). 물은 바람직하게는 브루 프로세스 동안 유출구(32)를 통해 그것의 바닥에서 저장부(14)를 빠져나간다(도 1 및 도 7). 물이 저장부(14) 아래로 연장하는 저장부 픽업(34)을 통해서와 같이(도 19), 측면들 또는 상부와 같은 하부 이외의 다른 위치, 또는 요구되거나 실현 가능한 다른 위치들로부터 저장부(14)를 빠져나갈 수 있다. 일 실시예에서, 저장부(14)는 내부에 존재하는 물의 부피를 측정하기 위해 물 레벨 센서(38)(도 1)를 포함할 수 있다. 홀 이펙트 센서 등과 같은, 선택적인 저장부 폐쇄 스위치(36)(도 7)는 저장부(14)가 리드(30)에 의해 밀폐되었는지 여부를 검출할 수 있고, 리드(30)가 도 7에 보여진 것과 같이 개방된 상태에서 브루 사이클의 개시를 방지하도록 브루어 회로와 상응할 수 있다. 저장부(14)는 바람직하게 적어도 한 컵의 브루잉된 음료, 예를 들어 6 온스("oz.") 컵의 커피를 브루잉하기 위한 충분한 양의 물을 유지하도록 사이징된다. 저장부(14)는 임의의 사이즈 또는 형태가 될 수 있지만, 바람직하게는 8, 10, 12, 14 온스 또는 이상과 같이, 6 온스 이상을 브루잉하기 위한 충분한 물을 유지한다. 물론, 물 저장부(14)는 수도 본관(water main)과 같은 다른 물 공급원들에 의해 대체될 수 있다.

[0029] 유리하게는, 본 발명의 몇몇 실시예들에서, 펌프(12)가 물의 가압(pressurizing) 및/또는 펌핑(예를 들어, 저장부(14)로부터 브루 카트리지(22)로) 및/또는 공기의 가압 및/또는 펌핑(예를 들어, 브루 사이클의 종료 가까이, 종료에서, 또는 종료 후와 같이, 남은 물 또는 브루잉된 음료를 시스템(10)으로부터 효율적으로 퍼지하기 위해)의 이중 목적을 위해 사용될 수 있다. 이러한 양상에서, 펌프(12)는 먼저 물을 저장부(14)로부터 제1 도관(40)을 통해 음료 매체(24)를 브루잉하기 위한 브루 카트리지(22)로의 전달 전에 물이 미리 정해진 브루 온도로 가열될 수 있는 히터 탱크(16)로 펌핑할 수 있다. 브루 사이클의 종료에서, 종료 가까이, 또는 종료 후에, 펌프(12)는 브루 사이클의 종료에서 드립핑을 실질적으로 감소시키고 바람직하게는 제거하기 위해 시스템(10)을 통해 내부에 임의의 남아있는 물 또는 브루잉된 음료를 퍼지하도록 가압된 공기를 펌핑할 수 있다. 이와 같이, 바람직한 펌프(12)는 젖은 상태 및 마른 상태, 다시 말해 펌프(12)가 과도한 마모(wear and tear)없이 물과 공기의 펌핑 간에 전환(switch)할 수 있는 상태들 모두에서 동작할 수 있다. 따라서, 바람직한 펌프(12)는 두-펌프 시스템(two-pump system)을 필요로 하지 않으므로, 브루잉 시스템(10)의 전반적이 복잡성을 감소시킬 수 있고, 물을 위한 하나의 펌프와 남아있는 유체를 공기로 퍼지하기 위한 펌프를 필요로 하는 종래 시스템들에 비해 이롭다.

[0030] 더욱 상세하게, 도 2는 브루잉 시스템(10)과 함께 사용하기 위한 펌프(12)의 하나의 바람직한 실시예를 나타낸다. 보여진 것과 같이, 펌프(12)는 상당량의 유체를 수용하기 위한 유입구(42) 및 그것으로부터 가압된 유체를 배출하기 위한 유출구(44)를 포함할 수 있다. 펌프(12)는 바람직하게는 트라이-챔버 격막 펌프 또는 다른 격막 펌프와 같은 용적식 펌프이다. 대안적으로, 펌프(12)는 원심 펌프(centrifugal pump)와 같은 비-격막 펌프일 수 있다. 바람직하게는, 펌프(12)는 공기 및/또는 물을 펌핑하는 것 간에 교대로 동작할 수 있고, 종래 음료 브루어들의 정상 동작 수명과 범위에 상응하는 동작 수명을 갖는다.

[0031] 도 1, 7, 및 19에 보여진 것과 같이, 제1 도관(40)은 저장부(14)를 펌프(12)에 유체 결합할 수 있다. 도 1에 보여진 일 실시예에서, 제1 도관(40)은 물을 저장부(14)로부터 제1 체크 밸브(46) 및 추가적인 유량계(48)를 통해 펌프 유입구(42)로 운반할 수 있다. 제1 체크 밸브(46)는 바람직하게는 제1 위치에 있을 때 저장부(14)로부터 펌프(12)로 순방향 흐름만 허용하고, 그렇지 않으면 제2 위치에 있을 때 유체가 저장부 방향(다시 말해, 역방향)으로 저장부(14)를 향해 되돌아 흐르는 것을 방지하는 일-방향 체크 밸브(one-way check valve)이다. 게다가, 제1 체크 밸브(46)는 포지티브 크래킹 압력(positive cracking pressure)(다시 말해, 밸브를 개방하기 위해 필요한 포지티브 순방향 임계 압력(positive forward threshold pressure))을 갖는다. 이와 같이, 포지티브 순방향 흐름(예를 들어, 펌프(12)에 의해 유도된)이 크래킹 압력을 초과하지 않는 한, 제1 체크 밸브(46)는

일반적으로 폐쇄 위치에서 바이어스 된다.

- [0032] 예를 들어, 제1 체크 밸브(46)는 평방 인치("psi")당 2 파운드의 크래킹 압력을 가질 수 있다. 그러므로, 제1 도관(40)을 통해 액체를 당기는 압력은 그것을 통해 흐르는 액체를 위해 제1 체크 밸브(46)를 개방하도록 2 psi(pounds per square inch)를 초과해야 한다. 이러한 양상에서, 펌프(12)가 제1 도관(40)을 적어도 2 psi로 가압하지 않는 한, 저장부(14)로부터 물은 제1 체크 밸브(46)를 지나 흐르지 않을 수 있다. 크래킹 압력은 특정 펌프 및/또는 사용된 다른 요소들에 따라 다양할 수 있다.
- [0033] 간략하게 상술된 바와 같이, 도 1에 도시된 실시예에서, 음료 브루잉 시스템(10)은 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 펌핑된 물의 부피를 측정하기 위해 제1 체크 밸브(46)와 펌프(12) 사이에 배치된 유량계(48)를 포함한다. 하나의 양상에서, 유량계(48)는 히터 탱크(16)를 처음 채우기 위해 요구된 물의 양을 측정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 히터 탱크(16)가 채워지면, 유량계(48)는 브루 사이클 동안 브루 카트리지(22)로 전달된 물의 양을 실시간으로 측정할 수 있다. 이러한 정보는 시스템(10)이 브루 사이클 동안 브루잉될 음료의 양을 설정하고, 추적(track)하는 것을 허용할 수 있기 때문에 중요하다. 그러므로, 사용자는 임의의 브루 사이클에 대해 브루잉하기 위한 음료의 요구된 양(예를 들어, 6, 8, 10, 12 온스, 또는 이상)을 선택할 수 있다. 본질적으로, 유량계(48)는 펌프(12)가 정확한 양의 물(다시 말해, 요구된 제공 사이즈)을 저장부(14)로부터 브루 카트리지(22)로 이동시키는 것을 보장한다. 유량계(48)는 바람직하게는 홀 이펙트 센서이지만, 본 기술 분야에서 알려진 유량계의 임의의 유형일 수 있다. 대안적으로, 유량계(48)는 펌프(12)의 유출구 측에 위치될 수 있다.
- [0034] 대안적인 실시예들에서, 음료 브루잉 시스템(10)은 저장부(14)로부터 히터 탱크(16) 및/또는 브루 카트리지(22)로 전달되는 물의 부피를 결정하기 위해 펌프(12)를 사용할 수 있으므로, 유량계(48)를 필요로 하지 않는다. 시스템(10)은, 도 5에 보여진 것과 같이, 펌프(12)의 개방에서 스피드(예를 들어, 분-당-회전수(revolutions-per-minute), 또는 "rpm")를 결정하기 위해, 마이크로컨트롤러(50)에 대한 전기 신호 피드백의 방법으로 펌프(12)의 회전 스피드를 모니터링할 수 있다. 이것은 타코미터(tachometer)의 사용과 유사하다. 이러한 양상에서, 시스템(10)은 펌프(12)가 드로우하는(draw) 전류의 양에 기반하여 펌프(12)의 회전 스피드를 결정할 수 있다. 각각의 용적식 펌프의 회전은 그것을 통해 통과하는 미리 결정된 양의 액체를 야기할 수 있다. 펌프(12)가 트라이-캠버 격막 펌프일 경우, 시스템(12), 및 도 5로부터의 특정 마이크로컨트롤러(50)는 각각의 펌프(12)의 회전(12)이 각각의 격막을 채우는 양의 액체의 세 배를 이동시키는 것을 알 수 있다. 바꿔 말하면, 1/3 회전은 하나의 격막의 캐비티의 부피와 동일한 양의 액체를 이동시킬 수 있다. 이러한 방법으로, 펌프(12)의 회전 스피드를 모니터링함으로써, 음료 브루잉 시스템(10)은 펌프 실행 시간에 기반하여 펌프(12)를 통해 이동된 물의 전체 부피를 결정할 수 있다(예를 들어, 유체의 양 = 펌프 레이트*유체 부피/회전 수*시간). 예를 들어, 펌프(12)가 500 rpm에서 1분 동안 동작하고, 각각의 회전이 0.02 온스의 유체를 이동시킬 경우, 음료 브루잉 시스템(10)은 그것으로부터 펌프(12)가 전체 10온스의 유체(다시 말해, 브루 사이클 동안의 물)를 펌핑한 것을 결정할 수 있다. 또 다른 유사한 실시예에서, 전류 스파이크가 모니터링될 수 있다. 각각의 펌프 전류 스파이크는 이동된 물의 양(예를 들어, 하나의 격막에서의 액체의 부피)에 상관될 수 있고, 따라서 전체 부피 배수량(total volume displacement)(따라서, 유량)이 계산될 수 있다. 펌프 스피드, 실행 시간, 및 배수는 선택된 펌프의 유형 및 사이즈에 따라 다양할 수 있고, 음료 브루잉 시스템(10)의 유형에 따라 다를 수 있다. 위는 본원에 개시된 시스템(10)과 함께 활용될 수 있는 다양한 다른 조합들의 일 실시예일뿐이다.
- [0035] 예를 들어, 다른 실시예들에서, 시스템(10)은 펌프(12)가 드로우하는 전류를 판독하는 것(reading)과 관련이 없는 방법들로 펌프(12)의 회전 스피드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 나타난 것과 같이, 시스템(10)은 하나 이상의 회전 사판들(rotary wobble plates)(54)이 하나 이상의 피스톤들(56)을 칠 때 발생하는 사운드 펄스들(sound pulses) 또는 진동들을 듣는 마이크로폰(52)을 포함할 수 있다. 이러한 양상에서, 시스템(10)은 마이크로폰(52)에 의해 픽업된 또는 들린 사운드 펄스들 또는 진동들의 레이트(rate)에 기반하여 펌프(12)의 스피드를 추정할 수 있다. 그러면 유속은 상술된 것과 같이, 다시 말해 상기 공식에 기반하여 펌프(12)를 통해 이동된 물의 전체 부피가 계산된 것과 같이, 계산될 수 있다: 유체의 양 = 펌프 레이트*유체 부피/회전 수*시간; 여기서, 펌프 레이트는 사운드 펄스들 또는 진동들의 레이트에 기반하여 마이크로폰(52)에 의해 측정되고, 유체 부피는 각각의 회전에 대해 펌프(12)에 의해 이동된 물의 부피이다. 마이크로폰(52)은 전계-효과 트랜지스터(field-effect transistor; FET) 마이크로폰 또는 피에조 마이크로폰과 같은, 임의의 적합한 유형의 마이크로폰일 수 있다.
- [0036] 대안적으로, 도 4에 나타난 것과 같이, 펌프(12)의 격막(58)은 각각의 펌핑 사이클 또는 회전 동안 압전체(piezoelectric member)(60)에 접촉할 수 있으므로, 내부에 측정 가능한 전류를 유도한다. 이러한 양상에서, 펌

프(12)의 스피드는 주어진 시간 주기에 걸쳐 압전체(60)에 전류가 유도된 레이트(다시 말해, 격막(58)이 압전체(60)를 친 핏수)에 의해 측정될 수 있다. 압전체(60)는 바람직하게는 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride)로 만들어지지만, 본 기술 분야에서 알려진 임의의 다른 유형의 압전 물질로 만들어질 수 있다. 도 5에 보여진 또 다른 실시예에서, 마이크로컨트롤러(50)는 펌프(12)의 스피드를 결정하기 위해 홀 이펙트 센서(62)를 사용한다. 이러한 양상에서, 펌프 샤프트(64)는 내부에 배치된 자석(66)을 가질 수 있다. 자석(66)이 홀 이펙트 센서(62)에 의해 통과할 때, 내부에 전류가 유도된다. 펌프(12)의 스피드는 전류가 홀 이펙트 센서(62)에 유도된 레이트에 기반하여 유사하게 계산된다.

[0037] 도 6에 보여진 또 다른 대안적인 실시예는 펌프 샤프트(64)에 부착되고 회전하는 복수의 원주 슬롯들(plurality of circumferential slots)(70)(이것은 균일하게 이격될 수 있음)을 갖는 디스크(68)를 나타낸다. 디스크(68)의 일측에 배치된 에미터(72)는 슬롯들(70) 중 하나가 상기 디스크(68)와 정렬될 때 디스크의 다른 측 상의 광수용기(76)에 의한 주기적인 수신을 위해 광 빔(74)을 방출(shine)한다. 다시 말해, 슬롯들(70)을 통한 광 빔(74)의 광수용기(76)에 의한 주기적인 수용은 펌프(12)의 스피드를 나타내는 주기적이고 측정 가능한 신호를 생성한다. 예를 들어, 마이크로컨트롤러(50)는 광수용기(76)가 특정 시간 주기에서 에미터(72)로부터 광 빔(74)을 수용하는 핏수를 나뉘으로써, 및 디스크(68) 내의 슬롯(70)의 수에 기반하여 펌프(12)의 스피드를 결정할 수 있다. 에미터(72)는 바람직하게는 LED이지만, 본 기술분야에서 알려진 임의의 적합한 광원일 수 있다.

[0038] 브루 사이클의 개시 전, 본 발명에 따른 히터 탱크(도 1의 히터 탱크(16)와 같은)가 저장부(14)로부터 펌핑된 상온의 물을 음료를 브루잉 하기 위한 충분한 온도(예를 들어, 커피를 브루잉하기 위한 화씨 195° 또는 섭씨 90°로 가열하기 위해 디자인될 수 있다. 더욱 상세하게는, 도 1, 7, 8 및 19에 보여진 것과 같이, 히터 탱크(16)는 가열되지 않은 물의 유입을 수용하기 위한 유입구(78), 가열된 물을 배출하기 위한 유출구(80), 및 브루 카트리지(22)에서 음료 매체(24)를 브루잉하도록 최종 사용을 위해 물을 가열하기 위한 발열체(82)를 포함한다. 바람직하게는, 유입구(78) 및 발열체(82)는 도 1, 7, 8 및 19에 보여진 것과 같이, 히터 탱크(16)의 하부에 실질적으로 배치될 수 있다. 발열체(82)에 의해 가열된 물은, 저장부(14)로부터 이동된 더 차가운 물(예를 들어, 실온(room temperature))보다 밀도가 낮기 때문에 상승한다. 가열된 물이 탱크(16) 내에서 상승하기 때문에, 내부의 더 차가운 물은 하강하는 경향이 있다. 이것은 탱크(16)에서 가장 차가운 물의 일정한 가열을 보장한다. 유입구(78)가 탱크(16)의 상부에 배치된 경우에도, 상온의 물이 적절한 가열을 위해 하나 이상의 발열체들(82) 바로 위 또는 통과하여 저장부(14)로부터 흐르는 것이 바람직하다. 예를 들어, 유입구(78)가 탱크(16)의 상부에 있는 일 실시예에서, 제1 발열체(도시하지 않음)는 미리-가열된 물이 탱크(16)로 들어오는 입구에 또는 입구 가까이 배치될 수 있고, 한편 발열체(82)는 연속적인 가열을 보장하기 위해 그것의 하부에 배치될 수 있다. 발열체(82)는 바람직하게는 일련의 전기 저항 코일들이지만, 본 기술분야에서 알려진 임의의 유형의 발열체일 수 있다. 히터 탱크(16)는 히터 탱크(16) 내의 물의 온도를 측정하기 위해 서미스터(thermistor)와 같은 온도 센서(84)를 더 포함할 수 있다. 온도 센서(84)는 음료 브루잉 시스템(10)이 히터 탱크(16) 내에 적절한 브루잉 온도(예를 들어, 커피를 위한 화씨 195°를 유지하는 것을 허용한다.

[0039] 히터 탱크(16)는 임의의 사이즈일 수 있고, 최대의 제공 사이즈를 적절하게 브루잉하기 위한 충분한 물을 유지하기 위해 충분히 클 수 있다.

[0040] 또한, 도 1, 7, 및 19와 관련하여, 펌프(12)에 의해 이동된 유체는 펌프 유출구(44)와 유체 연통하는 제2 도관(86)을 통해 유입구(78)에서 히터 탱크(16)의 하부로 이동한다. 제2 체크 밸브(88)(도 1)는 히터 탱크(16)에서 가열된 물이 펌프(12)로 역류하는 것을 방지하기 위해 펌프(12) 및 유입구(78) 사이에 제2 도관(86)과 연속으로(in series with) 배치될 수 있다. 제2 체크 밸브(88)는 바람직하게는 제1 체크 밸브(46)와 유사하게 포지티브 크래킹 압력(예를 들어, 2 psi)를 갖는 일-방향 체크 밸브이다. 이와 같이, 유체는 제2 크래킹 밸브(88)의 크래킹 압력을 초과하지 않는 한, 히터 탱크(16)로 흐르지 않는다. 물론, 제2 체크 밸브(88)는 제1 체크 밸브(46)와 다른 크래킹 압력을 포함하는 다른 사양들을 가질 수 있다.

[0041] 추가적으로, 음료 브루잉 시스템(10)은 히터 탱크(16)에서 물의 레벨을 판정하기 위해 히터 탱크 물 레벨 센서(90)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 도 9에 나타난 것과 같이, 센서(90)는 히터 탱크 유출구(80)로 하방 연장하는 일측에 유입 픽업(inlet pickup)(94) 및 다른 측에 유출구(96)를 갖는 실질적인 원통형 캐비티(cylindrical cavity)(92)를 포함하고, 아래에서 더욱 상세히 설명된다. 유입 픽업(94)은 바람직하게는, 도 8의 바람직한 실시예에서 보여진 것과 같이, 그것으로부터 밖으로 물 및 공기를 이동시키기(funnel) 위해 돔-형상 노즈(dome-shaped nose)(98)에 결합되고 또는 형성된다. 유입 픽업(94)이 히터 탱크(16)의 상부로 하방 연장하는 것이 반드시 필요하지는 않지만, 히터 탱크(16)의 일반적을 형상으로부터 형성될 수 있다. 센서(90)는 바람직하게는 광수용기(104)에 의한 수용을 위해 캐비티(92)의 적어도 일부에 걸쳐 광 빔(102)을 방출하도록 캐비티

(92)의 일측에 배치된 LED와 같은 에미터(100)를 포함한다. 에미터(100) 및 광수용기(104)는 도 9 및 10에 보여진 것과 같이 캐비티(92) 내, 또는 캐비티(92)의 외부(도 13a에 보여진 것과 같이)에 배치될 수 있고, 오랫동안 광 빔(102)이 그 사이에 전송될 수 있다. 도 9에 보여진 실시예에서, 에미터(100) 및 광수용기(104)는 센서 하우징의 수직 벽들(vertical sides)에 배치되고, 한편 유입 픽업(94) 및 유출구(96)는 센서(90)의 하부 및 상부 부분들로부터 각각 연장한다.

[0042] 히터 탱크(16)로부터의 가열된 물은 유입 픽업(94)을 통해 센서(90)로 들어가고, 히터 탱크(16)가 가득 찬 후에 히터 탱크(16)를 계속하여 채우면서 내부에 배치된 부표(106)를 위로 민다. 일 실시예에서(도 9), 부표(106)는 일반적으로 디스크와 같은 형상을 갖고, 캐비티(92)에 들어온 물의 상부에 뜬다. 부표(106)의 부력은 물이 히터 탱크(16)에 존재하고, 센서(90)의 내부를 채움으로써, 캐비티(92)에서 물 레벨과 함께 상승하는 것을 허용한다. 부표(106)는 최종적으로 부표(106)가 센서 유출구(96)를 완전히 막거나 밀폐하는 것을 방지하는 하나 이상의 방향으로 연장하는 다리들(108)과 접촉한다. 이러한 관점에서, 부표(106)는 에미터(100)와 광수용기(104) 사이에 배치될 수 있으므로, 광수용기(104)가 에미터(100)로부터 광 빔(102)을 수용하는 것을 방지한다. 광 빔(102)이 더 이상 광수용기(104)에 의해 센싱되지 않기 때문에, 센서(90)는 히터 탱크(16)가 가득 찼는지 인식하는 마이크로컨트롤러(50)(도 20)와 같은 장치로 신호를 전달할 수 있다. 하방으로 연장하는 다리들(108)은 바람직하게는, 브루 사이클 동안 히터 탱크(16)에 물이 부표(106)를 우회하고(bypass), 유출구(96)를 통해 빠져나가도록 허용하는 하나 이상의 통로들(110)(도 9)을 그것 사이에 포함한다. 물론, 히터 탱크 물 레벨 센서(90)는 히터 탱크(16)와 함께 또는 개별적으로 동작할 수 있다.

[0043] 본 발명의 대안적인 실시예에서, 시스템(10)은 도 10에 보여진 것과 같이 내부에 배치된 구형 부표(106')와 함께 D-형상 캐비티(92')를 갖는 히터 탱크 물 레벨 센서(90')를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 돌출부들의 세트(112)는 에미터(100)와 광수용기(104) 사이에 최종 정렬 또는 위치설정을 위해 D-형상 캐비티(92') 내에 부표(106')를 선택적으로 수평으로 위치설정 할 수 있고, 한편 동시에 허용하거나 또는 브루 사이클 동안 캐비티(92')를 통해 유체의 충분한 흐름(예를 들어, 액체의 층류)을 허용하고, 이후에 히터 탱크(16)는 가득 채워진다. 돌출부들(112)은 캐비티(92')의 내부 측면들의 일부로부터 형성될 수 있고, 그것의 내부로 연장될 수 있거나, 또는 돌출부들(112)은 구형 부표(106')로부터 형성되거나 밖으로 연장될 수 있고, 캐비티(92')의 내부 측면들에 대해 미끄러질 수 있다. 어떠한 실시예에서, 돌출부들(112)은 바람직하게는 캐비티(92')를 통한 수직 유체 흐름의 방해를 최소화하고, 구형 부표(106')가 캐비티(92') 내에서 수직으로 움직이는 것을 허용하도록 돌출부들(112)과 어느 구형 부표(106') 또는 캐비티(92')의 내부 측면들 사이에 수직 표면 영역 접촉을 최소화하기 위한 형상 및 사이즈이다.

[0044] 상술된 것과 같이, 시스템(10)은 히터 탱크(16) 및 유입 픽업(94)을 채우기 위해 저장부(14)로부터 충분한 물을 펌핑할 수 있다. 적어도 처음에, 캐비티(92')에 물이 없을 때, 구형 부표(106')는 그것의 하부에 또는 하부 근처에 있다. 펌프(12)가 계속해서 물을 가득 찬 히터 탱크(16)로 이동시킴에 따라, 캐비티(92')에서의 물 레벨이 상승하므로, 구형 부표(106')가 물 레벨과 함께 상승하도록 야기한다. 상술된 것과 같이, 돌출부들(112)은 구형 부표(106')를 바이어스 하고, 부표(106')의 바디(body)는 도 10에 보여진 실질적으로 동일한 일반적인 수평 위치에 남아있다. 이것은 구형 부표(106')가 최종적으로 에미터(100)로부터 광수용기(104)로의 광 빔(102)의 전송을 방해하게 하므로, 히터 탱크(16)가 가득 찼다는 신호를 나타낸다(signaling). 돌출부들(112)은 부표(106')가 캐비티(92')에서의 물 레벨의 변화에 따라 수직으로 움직이는 동안, 기본적으로 구형 부표(106')의 수평 위치를 만든다. 도 10에 나타난 것과 같이, 부표(106')는 6개의 돌출부들(112)을 포함하지만, 부표(106')는 요구되거나 또는 필요할 수 있는 그 이상 또는 그 이하의 돌출부들(112)을 가질 수 있다. 바람직하게는, 구형 부표(106')는 D-형상 캐비티(92')의 일부만을 차지하고, 따라서 액체가 부표(106') 및 돌출부들(112) 주위를 흐르기 위한 충분한 공간이 있으므로, 다리들(108) 또는 통로들(110)을 위한 어떤 필요를 대신한다.

[0045] 도 11 내지 도 13b는 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')의 또 다른 실시예를 나타내고, 여기에서 캐비티는 내부에 구형 부표(106'')를 유지하는 제2 부표 캐비티(second float cavity)(114)에 인접한 제1 또는 메인 캐비티(main cavity)(92'')로 나뉘이거나(split) 분할(partitioned)된다. 하나 이상의 캐비티 벽들(116)은 캐비티(92'') 옆에 부표 캐비티(114)로 정의할 수 있고, 내부 부표(106'')를 에미터(100) 및 광수용기(104)(도 13a) 사이에 최종적인 정렬 또는 위치설정을 위해 수평으로 제한할 수 있고, 한편 센서 유출구(96)의 중심 축으로부터 옅의 결과로, 동시에 캐비티(92'')를 통한 액체의 실질적인 층류를 허용한다. 이것은, 격벽들(partition walls)(116)이 부표(106'')가 실질적으로 동일한 일반적인 수평 위치로 유지하는 한편, 브루 사이클 동안 캐비티(92'')에서의 물 레벨의 변화에 따라 부표(106'')가 여전히 수직으로 움직이는 것을 허용한다. 물론, 격벽들(116)은 히터 탱크(16) 및/또는 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')에서의 물 레벨에 따라 부표(106'')를 상승 및 하

강시키기 위해 물이 부표 캐비티(114)로 및 부표 캐비티(114)로부터 밖으로 흐르는 것을 허용하도록 구성된다. 도 11에서 상세하게 나타낸 것과 같이, 부표 캐비티(114)는 상대적으로 큰 캐비티(92'')로부터 읍셋된 세 개의 벽들(116)을 포함한다. 본 기술분야에서 통상의 기술자는 부표(106'')가 본원에 개시된 것과 같은 센서(90'')를 동작시킬 수 있는 한, 다른 수의 벽들(116)이 사용될 수 있다는 것을 용이하게 인식할 것이다. 추가적으로, 캐비티(92'')는 도 10에 대해 상술된 것과 같이 일반적으로 개방되고, 다소 D-형상이지만, 본 기술분야에서 통상의 기술자는 또한 캐비티(92'')가 본 기술분야에서 알려진 임의의 형상(예를 들어, 직사각형, 정사각형 등)일 수 있는 것을 용이하게 인식할 것이다. 하지만, 센서 유출구(96) 및 유입 픽업(94)(도 11에 도시하지 않음)에 정렬하는 중심축이 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')를 통한 액체의 층류와 같이 흐름을 촉진하는 것에 대한 방해로부터 일반적으로 자유로운 것이 바람직하다. 이러한 양상에서, 도 12는 격벽들(116)에 의해 형성된 부표 캐비티(114)에 대한 캐비티(92'')의 대안적인 보기의 사이즈 및 위치를 나타낸다.

[0046] 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')는 히터 탱크 물 레벨 센서들(90, 90')에 대해 상술된 것과 같이 일반적인 동일한 방법으로 동작한다. 물이 캐비티(92'')를 채움에 따라, 부표(106')가 그것의 상부로 상승하므로, 광수용기(104)가 에미터(100)로부터 방출된 광 빔(102)을 수신하는 것을 방해한다. 도 12에 보여진 것과 같이, 부표(106'')는 분할된 캐비티(92'')에 대해 센서(90'')의 상대적으로 작은 부분을 차지하고, 읍셋 되거나 그렇지 않으면 센서 유출구(96)로부터 떨어져(다시 말해, 동축이 아닌) 수평으로 배치되므로, 유입 픽업(94) 및 센서 유출구(96) 사이에 방해 받지 않는 경로를 제공한다.

[0047] 도 13a 및 도 13b는 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')의 일반적인 외부 구조적 하우징을 나타낸다. 이러한 양상에서, 센서(90'')는 히터 탱크(16)의 상부에(도 13b), 예를 들어 일련의 스크류들(130)의 방법으로 부착되고, 제4 도관(118) 및 공기 배관(124)으로 분리하는 T-형상 도관(117) 아래에 부착된다. 여기에서, 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')는 센서 유출구(96)에 의해 T-형상 도관(117)(및 제3 도관(118) 및 공기 배관(124)의 연장에 의한)으로부터 분리된다. 도 13a 및 13b에 잘 보여진 것과 같이, 부표 부분(114)은 캐비티(92'')로부터 읍셋 되고, 캐비티(92'')의 상부 종점 높이(upper termination height) B 아래인 제1 높이 A에서 종점이 된다. 그 결과, 센서 회로(119)(도 13a)는 높이 A에서 센서(90')에서의 물 레벨을 검출하고, 레벨은 캐비티(92'')의 채움 레벨(fill level) B 아래이다. 따라서, 높이 A 및 T-형상 도관(117) 및 상응하는 제3 도관(118) 및 공기 배관(124) 아래인 종점 높이 B 사이에 공기 갭(air gap) 또는 공기 블랭킷(air blanket)이 존재할 수 있다. 이러한 예시에서, 히터 탱크 물 레벨 센서(90'')는 내부 물 레벨이 캐비티(92'')(예를 들어, 채움 포인트(fill point) B 아래)를 채우기 전 및 물이 T-형상 도관(117) 또는 제3 도관(118) 또는 공기 배관(124) 중 어느 것에 들어가기 확실히 전에 히터 탱크(16)가 가득 채워진 것을 판정할 수 있다.

[0048] 도 16에 나타낸 것과 같이, 응집(condensation)은 히터 탱크 물 레벨 센서(90, 90', 90'')가 히터 탱크(16)가 가득 찬 것을 인식하는 마이크로컨트롤러(50)로 판독 오류를 전송하는 것을 야기할 수 있다. 위에서 더욱 상세히 설명된 것처럼, 센서(90)는 광수용기(104)에 의한 수용을 위해 캐비티(92)를 거쳐 광 빔(102)을 방출하는 에미터(100)를 포함한다. 히터 탱크(16)가 도 14에 나타낸 것과 같이 가득 차지 않았을 때, 광수용기(104)는 광 빔(102)을 수용한다. 반대로, 부표(106')는 도 15에 보여진 것과 같이 히터 탱크(16)가 가득 찼을 때 광 빔(102)을 막는다. 브루 사이클 동안 히터 탱크(16) 내 및 히터 탱크 센서(90) 내의 물은 바람직하게는 요구된 브루 온도(예를 들어, 커피를 위한 물의 끓는점 가까이, 다시 말해 화씨 192°)가 된다. 이러한 물이 냉각될 때, 예를 들어, 에너지 절약 모드 동안, 공기 중의 증기 또는 습기는 캐비티(92)의 유입 벽들에 도 16에 보여진 물 방울들 또는 거품들의 형태로 응집될 수 있다. 이러한 물방울들 또는 거품들(121)은 캐비티(92)의 벽들에 다양한 오목 및 볼록 및 반사 표면들을 형성한다. 이것은 광 빔(102)이 멀티플 방향들로 나뉘지는 것을 야기할 수 있으므로, 광수용기(104)에 의해 수신되는 강도를 크게 감소시킨다. 이러한 양상에서, 캐비티(92)의 벽들에 물 방울들 또는 버블들(121)은 기본적으로 광 빔에서 광선들이 산란하는 것을 야기한다. 이와 같이, 상당한 응축은 히터 탱크(16)가 완전히 가득 차지 않았지만 광수용기(104)가 더 이상 빔(102)을 판독(read)하지 않을 정도까지 광 빔(102)을 산란시킬 수 있다. 이것 때문에, 컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)가 가득 찬 것으로 부정확하게 인식할 수 있다. 히터 탱크 센서 판독 오류는 시스템(10)이 브루잉하는 것 또는 요구된 제공 사이즈를 브루잉하는 것을 막을 수 있다.

[0049] 이와 같이, 도 17 및 18에 나타낸 대안적인 실시예에서, 히터 탱크 물 레벨 센서(90''')는 히터 탱크 물 레벨 센서(90''')의 하부에 배치된 에미터(100''') 및 광수용기(104''')를 포함한다. 이러한 양상에서, 부표(106')는 도 17에 보여진 것과 같이 히터 탱크(16)가 가득 차지 않았을 때 광수용기(104)가 광 빔(102)을 수신하는 것을 막는다. 여기에서, 부표(106')는 히터 탱크(16)가 가득 차지 않았을 때 캐비티(92)의 하부에 있다. 도 18에 나타낸 것과 같이 센서(90''') 내의 물 레벨이 에미터(100''') 및 광수용기(104''')의 레벨을 넘을 때, 부표

(106')는 최종적으로 광 빔(102)의 어클루전(occlusion)의 밖으로 밀려난다. 이와 같이, 마이크로컨트롤러(50)는 광수용기(104'')가 광 빔(102)을 수신할 때 히터 탱크(16)가 가득 찬 것을 인식한다.

[0050] 이러한 실시예에서, 센서(90'')는 상기 센서들(90, 90', 90'')처럼 응집에 의한 영향을 받지 않는다. 여기에서, 캐비티(92)가 비었을 때(다시 말해, 응집이 캐비티(92)에 존재할 수 있을 때의 상태), 부표(106')는 에미터(100'')와 광수용기(104'') 사이에 광 빔(102)의 전송을 막는 위치에 있다. 다시 말해, 이러한 실시예에서 어클루전은 히터 탱크(16)가 가득 차지 않은 것을 나타낸다. 그러므로, 응집이 캐비티(92)에 존재하는 경우라도, 광 빔(102)이 상술된 것과 같이 산란하는 것을 야기하고, 이것은 어차피 부표(106')가 광 빔(102)의 전송을 막도록 설계되기 때문에 중요하지 않다. 캐비티(92)가 가득 찼을 때, 부표(106')는 광 빔(102)의 전송을 막는 위치 내로부터 밖으로 이동한다. 도 18에 보여진 것과 같이, 광 빔(102)은 캐비티(92)를 채운 물을 통해 에미터(100'')와 광수용기(104'') 사이에 전송을 재개한다. 특히, 캐비티(92) 내의 물은 센서 판독들에 영향을 주지 않는다. 광 빔(102)에서 분산(divergence)을 야기하는 것은 물 자체가 아니지만, 대신에 캐비티(92)의 벽들에 광 빔(102)이 분산(disperse) 또는 산란(scatter)하는 것을 야기할 수 있는 물 방울들 또는 거품들(121)의 오목 및 볼록 표면들이 물의 표면 장력에 의해 형성된다. 히터 탱크(16)가 가득 찼을 때, 도 18에 보여진 것과 같이 이러한 표면들에 물 방울들이 존재하지 않는다. 이와 같이, 광 빔(102)은 판독 오류를 초래하는 그것의 어떤 유효한 분산 없이 물을 통해 통과할 수 있다.

[0051] 히터 탱크 센서들(90, 90', 90'', 90''')은 히터 탱크(16)의 채움 상태(fill state)에 따라 펌프(12)를 "온" 및/또는 "오프" 하기 위한 이진 스위치로 동작할 수 있다. 따라서, 광수용기(104, 104'')는 그것이 광 빔(102)을 에미터(100, 100'')로부터 수신하거나 또는 센싱 하는 상태에 있거나, 또는 광수용기(104, 104'')가 광 빔(102)을 수신하거나 또는 센싱하지 않는 상태에 있다. 이러한 양상에서, 센서들(90, 90', 90'', 90''')은 어클루전의 정도 또는 레벨을 샘플링하지 않는다. 오히려, 센서들(90, 90', 90'', 90''')은 히터 탱크가 가득 찼는지 또는 가득 차지 않았는지 여부를 나타내는 구별되는 "온" 및 "오프" 상태들을 갖는 광 스위치와 더욱 유사하게 동작한다.

[0052] 음료 브루잉 시스템(10)은 브루 사이클 동안 커피와 같이(예를 들어, 10 온스) 미리 정해진 양의 음료를 브루잉 하기 위해, 커피 같은 것과 같이 상당량의 음료 매체(24)를 수용하는 브루 카트리지(22)를 유지하는 브루 챔버(20)를 갖는 브루 헤드(18)를 더 포함한다. 제3 도관(118)은 히터 탱크 센서 유출구(96)를 브루 헤드(18)에 결합하고, 따라서 펌프(12)는 가열된 물을 히터 탱크(16)로부터 제3 도관(118)을 통해 브루 카트리지(22)로 이동시킬 수 있다. 바람직하게는, 시스템(10)은 브루 카트리지(22)를 뚫고 내부 음료 매체(24)로 온수 및 증기를 주입하는 회전하는 유입 바늘(120)을 포함할 수 있다. 회전하는 유입 바늘(120)은 PCT 출원 번호 PCT /US 15 / 15971에 개시된 것들 중 어떤 것일 수 있고, 그것의 내용은 그 전체가 본원에 참조로써 인용된다. 바람직하게는 상기 제1 및 제2 체크 밸브들(46, 88)과 동일한 또는 유사한 특성들을 갖는 브루 헤드 체크 밸브(122)(도 1, 7 및 19)는 센서 유출구(96) 및 회전하는 유입 바늘(120) 사이에 제3 도관(118)을 따라 연속으로 배치될 수 있다. 브루 헤드 체크 밸브(122)는 바람직하게는 일-방향 체크 밸브이고 또한 포지티브 크래킹 압력(예를 들어, 2psi)을 갖는다. 이러한 양상에서 브루 헤드 체크 밸브(122)는 흐름이 크래킹 압력(예를 들어, 2 psi)에 도달하지 않는 한, 액체가 브루 헤드(18)로 흐르는 것을 방지할 수 있다.

[0053] 브루 헤드 체크 밸브(122)는 또한 제3 도관(118) 내의 잔류 물과 브루 헤드 체크 밸브(122)가 브루 헤드 체크 밸브(122)를 개방하기에 충분하지 않은 압력 하에 있기 때문에 브루 사이클을 완료한 후에 브루 헤드(18)가 드립핑하는 것을 방지하는데 도움을 줄 수 있다. 물론, 브루 헤드 체크 밸브(122)는 제1 및 제2 체크 밸브들(46, 88) 다른 크래킹 압력을 포함하는 다른 사양들을 가질 수 있다.

[0054] 또한, 제3 도관(118)은 잔류 물을 히터 탱크(16) 뒤로(예를 들어, 히터 탱크(16) 위에 위치하는 제3 도관(118)에 의한 것과 같이 중력에 의해) 배수하도록 구성될 수 있다. 또한, 제3 도관(118)의 일부는 물 역류를 방지하는데 도움을 주기 위해 드레인 캐치(drain catch) 또는 트랩의 형상일 수 있다. 바람직하게는, 브루잉 시스템(10)은 가능한 많은 잔류 물을 제3 도관(118)으로부터 제거하고, 따라서 다음 브루 사이클의 개시 시에 가열된 물만 히터 탱크(16)로부터 브루 카트리지(22)로 주입된다. 이와 같이, 본원에 개시된 음료 브루잉 시스템(10)은 잔류 물이 브루 사이클의 종료에 히터 탱크(16) 및 브루 헤드(18) 사이에서 제3 도관(118)에 남아있는 것을 허용하는 종래 시스템들에 비해 이롭다.

[0055] 브루 사이클의 종료에서 공기를 펌핑하기 위해, 음료 브루잉 시스템(10)은 대기로 개방하고 펌프(12) 뒤 및 유량계(48)(포함된 경우)의 앞에서 제1 도관(40)에 유체 결합되는 공기 배관(124)(예를 들어, 도 1 및 도 19)을 더 포함한다. 공기 배관(124)의 개방 단부(open end)는 도 1, 7, 및 19에 나타난 것처럼 저장부(14)에 걸쳐 배

치될 수 있고, 따라서 시스템(10)에서 물의 어떤 역류는 다시 저장부(14)로 드립(drips) 또는 배수한다. 제1 솔레노이드 밸브(126)가 대기 공기에 접근을 제어하기 위해 공기 배관(124)과 연속적으로(in series with) 배치될 수 있다. 먼저, 펌프(12)는 물을 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 이동시킬 수 있고, 제1 솔레노이드 밸브(126)는 폐쇄된다. 공기를 펌핑하기 위해, 제1 솔레노이드 밸브(126)를 개방하고, 제1 도관(40)을 대기로 개방한다. 도 1에 보여진 실시예에서, 제1 도관(40)에서의 공기 압력이 솔레노이드 밸브(126)가 폐쇄되었을 때 제1 도관(40) 내의 압력보다 더 낮은 대기와 동일할 때, 제1 체크 밸브(46)의 앞에서의 압력은 대기로 및 크래킹 압력 이하로 낮아지므로, 제1 체크 밸브(46)가 폐쇄되도록 허용한다. 따라서, 펌프(12)는 물을 이동시키는 것을 정지하고, 대신에 공기를 대기로 노출된 공기 배관(124)으로부터 펌핑하는 것을 개시한다. 이와 같이, 물은 더 이상 저장부(14)로부터 펌프(12)로 흐르지 않는다. 반대로, 제1 솔레노이드 밸브(126)를 폐쇄하는 경우, 펌프(12)는 제1 도관(40)을 다시 가압하고, 저장부(14)로부터 물을 이동시키는 것을 시작할 것이다. 이러한 양상에서, 제1 솔레노이드 밸브(126)는 펌핑 매체(다시 말해, 공기 또는 물)를 효율적으로 제어할 수 있다.

[0056] 음료 브루잉 시스템(10)은 또한 제3 도관(118)에서의 압력을 제어하기 위한 벤트(128)를 포함한다. 바람직하게는, 벤트(128)는 도 1, 7, 및 19에 보여진 것과 같이 브루 헤드 체크 밸브(122) 및 센서 유출구(96) 사이에서 제3 도관(118)으로부터 나뉜다. 일 실시예에서(도 13a 및 13b에서 잘 보여짐), 센서 유출구(96)는 Y- 또는 T-형상 도관(117)에 결합할 수 있다. 이것은, Y- 또는 T-형상 도관(117)의 일측이 벤트(128)와 용이하게 연결하게 하고, Y- 또는 T-형상 도관(117)의 다른 측이 제3 도관(118)과 용이하게 연결하게 한다. 바람직하게는, 공기 배관(124)에 대해 상술된 것과 유사하게, 물을 다시 저장부(14)(필요한 경우)로 드립 또는 배수하도록, 도 1, 7, 및 19에 나타난 것과 같이, 벤트(128)의 개방 단부가 저장부(14)에 걸쳐 배치된다. 이러한 양상에서, 벤트(128)는 저장부(14)와 용이하게 연결하기 위해 오버플로우 피팅(overflow fitting)(도시하지 않음)을 선택적으로 포함할 수 있다. 벤트(128)는 또한 "개방" 일 때 제3 도관(118)을 대기로 개방하고, "폐쇄" 일 때 제3 도관(118)을 대기로부터 폐쇄하는 제2 솔레노이드 밸브(132)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 솔레노이드 밸브(132)는 브루 사이클 시작에서 또는 시작 가까이에서 폐쇄한다. 제2 솔레노이드 밸브(132)가 "개방" 일 때, 히터 탱크(16)의 유출구 측에서의 압력은 대기와 동일하고, 제3 도관(118)에서의 압력은 대기로 떨어진다. 이러한 압력 강하는 브루 헤드 체크 밸브(122)가 제3 도관(118)에서의 압력을 감소시킴으로써 그것의 크래킹 압력 이하에 가까워지도록 허용한다. 그러므로, 제2 솔레노이드(132)를 개방하는 것은 브루 헤드 체크 밸브(122)를 폐쇄하는 덕분에 제3 도관(118)이 추가 유체 흐름으로부터 폐쇄되기 때문에 브루 사이클의 종료에서 원하지 않는 드립핑을 방지하는데 도움을 준다.

[0057] 도 19에 나타난 다른 실시예에서, 시스템(10')에서 벤트(128)는 물이 벤트(128)의 개방 단부의 밖으로 흐르는 것을 방지하는데 도움을 주기 위해 구불구불한 경로(tortuous path)(134)를 포함한다. 더욱 상세하게는, 구불구불한 경로(134)는 제2 솔레노이드 밸브(132)가 폐쇄될 때 공기로 채워진다. 제2 솔레노이드 밸브(132)를 개방할 때, 수반되는 압력이 그것과 함께 연관되어 발산하기(release) 때문에, 잔류 물은 제3 도관(118)으로부터 벤트(128)로 흐를 수 있다. 이와 같이, 구불구불한 경로(134)에서의 몇몇의 공기는 제3 도관(118)으로부터 흐르는 물에 의해 이동될 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 경로(134)(다시 말해 구불구불한 유형)에 걸친 길이 및 압력 강하는 물이 벤트(128)의 개방 단부(예를 들어, 저장부(14) 위)로부터 배출되지 않는 것을 보장할 수 있다. 이러한 양상에서, 구불구불한 경로(134)는 공기만 벤트(128)의 개방 단부를 빠져나가는 것을 보장하는데 도움을 줄 수 있다. 구불구불한 경로(134)는 나선, 지그-재그, 원형, 또는 지사각형 경로와 같이 본 기술분야에서 알려진 임의의 형상을 가질 수 있다.

[0058] 본원에 개시되고, 도 7 및 19에서 시스템들(10', 10'')에 대해 상세하게 보여진 음료 브루잉 시스템들의 또 다른 양상에서, 제1 체크 밸브(46) 및 제2 체크 밸브(88)는 생략될 수 있다. 본질적으로 펌프(12)는 물이 히터 탱크(16)로부터 저장부(14)로 역류하는 것을 방지하기 위한 제2 체크 밸브(88) 대신 사용될 수 있다. 펌프(12)는 물을 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 밀거나(force) 이동시키도록 동작할 수 있고, 그러므로, 일-방향 밸브로 동작할 수 있다. 동작 중, 펌프(12)는 물을 제1 도관(40)에서의 유체로 노출된 개방 챔버로 배수할 수 있다. 펌프(12)는 챔버 내에서의 유체를 가압할 수 있고, 펌프 사이클을 통해 순방향 이동을 야기할 수 있다. 펌프(12)가 정지할 때, 격막은 펌프 유출구(44)로부터 펌프 유입구(42)로 펌프(12)에서의 통로를 차단할 수 있고, 체크 밸브로서 효과적으로 동작할 수 있다. 물론 이것은 제2 도관(86)으로부터 제1 도관(40)로 되돌아가고 저장부(14)를 향해 되돌아가는 물의 역 흐름을 방지한다. 이를 위해, 제2 체크 밸브(88)가 물의 역류를 중지하는 것을 필요로 하지 않는다. 펌프(12)는 바람직하게는 히터 탱크(16)에서 가열된 물이 히터 탱크(16)로부터 펌프(12)로 역류하는 하는 것과 같은 상대적으로 높은 온도를 견딜 수 있다.

[0059] 추가적으로, 도 7에 나타난 실시예에서, 펌프(12)는 물이 저장부(14)에 존재하는 동안에만 물을 저장부(14)로부

터 이동시킬 수 있다. 저장부(14)가 비면, 시스템(10')은 공기 퍼지 단계(아래에서 상세히 설명됨)를 개시한다. 공기 퍼지를 시작할 때 저장부(14)에서 물을 사용할 수 없기 때문에, 이 단계 동안 물이 저장부(14)의 밖으로 흐르는 것을 방지할 필요가 없다(다시 말해, 제1 체크 밸브(46)의 포지티브 크래킹 압력에 의해). 그러므로, 물 저장부(14)가 비었을 때 공기 퍼지 사이클을 개시하면, 도 1에 보여진 것과 같은 제1 체크 밸브를 제거하는 것이 가능하고 바람직할 수 있다.

[0060] 또한, 도 19에 나타낸 실시예에 대해, 저장부 픽업(34)의 사용은 물을 제1 도관(40)으로 배수하도록 펌프(12)가 물 저장부(14) 앞에서 제1 도관(40) 내에 충분한 힘을 생성하는 것을 필요로 한다. 이것은 반드시 중력 이상을 필요로 한다. 제1 솔레노이드 밸브(126)를 개방할 때, 제1 도관(40) 내의 압력은 대기로 떨어진다. 이러한 압력 강하의 결과로, 펌프(12)는 물을 저장부(14)로부터 픽업(34)의 방법으로 더 이상 효과적으로 배수할 수 없다. 그 결과, 펌프(12)는 물을 펌핑하는 것으로부터 공기를 펌핑하는 것으로 전환한다. 대기 공기를 공기 배관(124)으로부터 이동시키기 위한 펌프(12)가 중력에 대항하여 물을 저장부(14)로부터 펌핑하는 것보다 더 쉽기 때문에 펌핑 매체의 변화가 발생한다. 이러한 양상에서, 제1 체크 밸브(46)는 불필요하고, 비용 및 복잡성을 감소시키기 위해 제거될 수 있다.

[0061] 전술한 설명의 관점에서, 본 기술분야에서의 통상의 기술자는 각각의 브루잉 시스템들(10, 10', 10'')이 본원에 개시된 실시예들에 따라, 제1 및 제2 체크 밸브들(46, 88)을 사용하는 것, 제1 체크 밸브(46)만을 사용하는 것, 제2 체크 밸브(88)만을 사용하는 것, 또는 제1 및 제2 체크 밸브들(46, 88) 모두 제거하는 것(도 7 및 도 19)을 포함하는 체크 밸브들(46, 88)의 다양한 조합들을 포함할 수 있는 것을 인식할 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 펌프(12)가 활용된 것과 같이 싱글 체크 밸브만이 펌프 내에 있다.

[0062] 도 20에 나타낸 것과 같이, 시스템(10)은 브루 사이클 전, 브루 사이클 동안 및 브루 사이클 후에 브루어의 다양한 특성들을 제어하기 위해 적어도 하나의 마이크로컨트롤러(50)를 더 포함할 수 있다. 마이크로컨트롤러(50)는 컨트롤 패널(136)에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 마이크로컨트롤러(50)는 펌프(12)와 결합될 수 있고, 브루 사이클 동안 히터 탱크(16)의 채움 상태 또는 펌핑된 액체의 양(요구된 제공 사이즈를 만족하기 위한)에 따라 펌프(12)를 턴 "온" 또는 "오프"할 수 있다. 일 실시예에서, 마이크로컨트롤러(50)는 피드백 응답들을 센서(90)(또는 광수용기(104))로부터 수신할 수 있고, 이러한 피드백 응답들에 기반하여 펌프(12)를 동작시킬 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 광수용기(104)가 수광 피드백(light-receiving feedback)(도 14-15)제공할 때, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)가 가득 차지 않은 것을 알 수 있다. 이와 같이, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)를 채우도록 계속해서 펌프(12)를 동작시킬 수 있다. 반대로, 부표(106')(도 15)에 의한 광 빔(102)의 어클루전은 광수용기(104)가 마이크로컨트롤러(50)로 네거티브 피드백을 제공하게 할 수 있다. 여기에서, 마이크로컨트롤러(50)는 부표(106')(도 15)가 히터 탱크 물 레벨 센서(90) 내의 광수용기(104)로 광 빔(102)의 전송을 막기 때문에 히터 탱크(16)가 가득 찬 것을 알 수 있다.

[0063] 반대로, 도 17-18에 대해 설명된 실시예에 대해, 부표(106')에 의한 광 빔(102)의 어클루전은 센서(90'')가 컨트롤러(50)로 히터 탱크(16)가 히터 탱크(6)가 가득 차지 않았다는 피드백을 보내도록 할 수 있다. 상술된 것과 같이, 히터 탱크(16)가 가득 차고, 추가적인 물이 캐비티(92)에 들어오면, 부표(106')는 비-어클루전 위치로 이동하고, 여기에서 광 빔(102)은 도 18에 보여진 것과 같이 광수용기(104'')에 의해 수신될 수 있다. 여기에서 센서(90'')는 히터 탱크(16)가 가득 찼다는 신호를 보내기 위해 포지티브 피드백을 광수용기(104'')에 의해 광 빔(102)이 수신되는 마이크로컨트롤러(50)로 제공할 수 있다. 히터 탱크(16)가 가득 찬 것이 결정되면, 마이크로컨트롤러(50)는 펌프(12)를 "오프"할 수 있다.

[0064] 본 기술분야에서의 당업자는 시스템(10)이 하나 이상의 마이크로컨트롤러들(50)을 포함할 수 있는 것을 이해할 것이고, 상기 마이크로컨트롤러(들)(50)은 단순히 펌프를 턴 "온" 또는 "오프" 하는 것 이상으로 시스템(10)의 다양한 특성들을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

[0065] 예를 들어, 마이크로컨트롤러(50)는 또한, 히터 탱크 온도 센서(84)(예를 들어, 히터 탱크 물 온도를 모니터링하기 위한), 저장부(14) 내의 물 레벨 센서(38)(예를 들어, 브루잉하기 위한 임의의 물이 있는지 여부를 판정), 유량계(48)(예를 들어, 브루 사이클 동안 히터 탱크로 펌핑된 물의 양을 모니터링하는)발열체(82)(예를 들어, 히터 탱크(16) 내의 물 온도를 조절), 히터 탱크 물 레벨 센서(90)(예를 들어, 히터 탱크(16)의 채움 상태를 판정), 예미터(100)(예를 들어, 광 빔(102)을 턴 "온" 또는 "오프"하기 위한), 광수용기(104)(예를 들어, 광 빔(102)의 어클루전을 결정하기 위한), 회전하는 유입 바늘(120)(예를 들어, 브루 사이클 동안 작동 및 회전), 제1 솔레노이드 밸브(126)(예를 들어, 개방 또는 폐쇄), 및/또는 제2 솔레노이드 밸브(132)(예를 들어, 개방 또는 폐쇄)를 제어할 수 있고, 그것들로부터 피드백을 수신하거나, 또는 그것들과 통신할 수 있다.

- [0066] 도 21은 본원에 개시된 실시예들에 따라 음료 브루잉 시스템(10)을 동작시키기 위한 하나의 방법(200)을 나타낸다. 이것은 특정 단계들이 생략될 수 있고, 중간 단계들과 같이 다른 단계들이 추가될 수 있는 것으로 이해되고, 본 발명에 따른 동작의 방법들은 다양한 형태들을 취할 수 있다. 방법(200)에 관하여, 제1 단계(202)에서 먼저 음료 브루잉 시스템(10)이 턴 "온"될 수 있다. 브루잉 시스템(10)의 전원을 "온"하는 것은 마이크로컨트롤러(50) 및 마이크로컨트롤러(50)에 의해 동작되는 다른 특징들을 포함하는 전자장치들을 동작시킨다. 다음 단계(204)에서, 전원이 켜진 브루잉 시스템(10)은 히터 탱크(16) 내의 물 레벨을 체크할 수 있다. 이것은 광수용기(104)로부터의 피드백을 판독함으로써 신속하게 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 히터 탱크(16)가 비어 있는 경우, 광수용기(104)는 포지티브 피드백을 광 빔(102)이 수신되는 마이크로컨트롤러(50)로 전송할 수 있다. 대안적으로, 도 17-18에 대해 상술된 실시예에 관하여, 광 빔(102)의 어클루전은 히터 탱크(16)가 비어 있는 것을 나타낼 수 있다. 시스템(10)이 이미 히터 탱크(16)에 물을 가지고 있지 않는 한, 먼저 브루잉 시스템(10)이 턴 "온"되어야 한다.
- [0067] 이와 같이, 다음 단계(206)에서 시스템(10)은 히터 탱크(16)를 채우기 위해, 또는 적어도 부분적으로 채우기 위해 사용될 수 있는 임의의 물이 저장부(14)에 있는지 여부를 판정할 수 있다. 마이크로컨트롤러(50)는 피드백을 물 레벨 센서(38)(임계 양의 물이 저장부(14)에 있는지 여부를 나타내는) 또는 저장부(14) 내의 특정 양의 물에 관한 피드백을 제공하는 하나 이상의 센서들로부터 수신할 수 있다. 저장부(14)에 물이 없는 경우, 시스템(10)은 단계(208)에서 "물 추가(add water)" 알림을 디스플레이 할 수 있다. 대안적으로, 저장부(14)에 충분한 물이 있는 경우, 먼저 단계(210)의 일부로서 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)를 채우는 것을 시작하도록 펌프(12)를 동작시킬 수 있다. 펌프(12)는 히터 탱크 물 레벨 센서(90)가 히터 탱크(16)가 가득 찬 것을 나타낼 때까지 또는 마이크로컨트롤러(50)가 예를 들어 낮은 물 레벨 센서(38) 등으로부터의 피드백을 통해 저장부(14)가 물을 소진한 것을 판정할 때까지, 저장부(14)로부터 물을 계속 펌핑할 수 있다.
- [0068] 초기 채우는 단계의 일부로서 펌프(12)가 턴 "온" 할 때, 그것은 저장부(14)로부터 제1 도관(40)을 거쳐 유입구(78)를 통해 히터 탱크(16)로 물을 펌핑하기 위해 실질적으로 일정한 속도에서 동작할 수 있다. 이러한 관점에서, 제1 솔레노이드 밸브(126)는 폐쇄될 수 있고(도 1 및 19에 대해 설명된 실시예들을 위해), 제2 솔레노이드 밸브(132)는 개방될 수 있다. 펌프(12)가 제1 체크 밸브(46)(포함된 경우)의 크래킹 압력을 초과하도록 제1 도관(40)에 충분한 압력을 생성하면, 물이 저장부(14)로부터 그것을 통해 순방향으로 흐르도록 제1 체크 밸브(46)(포함된 경우)를 개방할 수 있다. 그러면 물은 펌프(12)로 흐르는 도중에 유량계(48)(도 1과 같이 포함된 경우)를 통해 흐를 수 있다. 유량계(48)(포함된 경우)는 저장부(14)로부터 펌핑된 물의 부피를 판정하고 추적할 수 있다. 도 7 및 19에서 보여진 것과 같이 대안적인 실시예들에서, 저장부(14)로부터 펌핑된 물 부피는 본원에 개시된 것과 같이 펌프(12)의 속성에 기반하여 판정되거나, 또는 또 다른 방법으로 판정될 수 있다. 물은 펌프(12) 및 제2 체크 밸브(88)(포함된 경우)를 통해 흐를 수 있고, 물 압력은 그것의 크래킹 압력보다 더 큰 것을 가정한다. 제1 및 제2 체크 밸브들(46, 88)을 모두 포함하는 일 실시예에서, 그것들은 동일한 크래킹 압력을 갖는 것이 바람직하다. 그러므로, 유동 압력(flow pressure)이 제1 체크 밸브(46)를 개방하기에 충분한 경우, 그것은 또한 제2 체크 밸브(88)를 개방하기에 충분하다. 그러면 물은 유입구(78)를 통해 히터 탱크(16)의 하부로 흐를 수 있고 히터 탱크(16)를 채우는 것을 시작할 수 있다. 단계(210)는 히터 탱크(15)의 상부에 공기 블랭킷(도시하지 않음)을 생성하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0069] 도 22는 펌프(12)를 개시하고, 히터 탱크(16)를 채우고, 히터 탱크(16)가 가득 찼는지 여부를 판정하거나 또는 더 많은 물을 요구하기 위해 임의의 히터 탱크 물 레벨 센서들(90, 90', 90'', 90''')을 사용하기 위한 단계(210)의 실시예들을 더욱 상세히 나타낸다. 히터 탱크(16)가 물로 채워짐에 따라, 계속되는 펌핑은 단계(210a)의 일부로서 물이 센서 유입 픽업(94) 및/또는 히터 탱크 유출구(80)로 흐르게 한다. 위에서 언급된 것과 같이, 단계(210c)의 일부로서, 에미터(100)는 광 빔(102)을 캐비티(92)로 방출하고(210b), 광수용기(104)는 광 빔(102)을 수신하거나 또는 수신하지 않고, 이에 따라 마이크로컨트롤러(50)로 피드백을 제공한다. 이러한 피드백은 히터 탱크(16)가 가득 찼는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 센서들(90, 90''')에 대해, 도 14 및 17에 보여진 것과 같이 부표(106')가 캐비티(92)의 하부에 있을 때 히터 탱크(16)는 가득 차지 않았다. 도 14에 보여진 것과 같은 실시예에서, 광수용기(104)에 의한 광 빔(102)의 수신은 히터 탱크(16)가 가득 차지 않았다는 것을 나타내고, 한편 도 17에 보여진 실시예에서, 광수용기(104''')에 의한 광 빔(102)의 미수신은 히터 탱크(16)가 가득 차지 않았다는 것을 나타낸다. 물이 캐비티(92)에 들어오고 채워지는 것은 또한 부표(106')가 상승하는 것을 야기한다(210d). 단계(210e)에서, 도 15 및 18에서 일반적으로 보여진 것과 같이, 부표(106')는 캐비티(92)의 상부 부분으로 상승한다. 도 15에 보여진 제1 실시예에서, 부표(106')는 광수용기(104)로 광 빔(102)의 전송을 막고, 센서(90) 등은 채움 상태를 마이크로컨트롤러(50)로 전달할 수 있다. 반대로, 도 18에 보여진 실

시에에서, 부표(106')는 더 이상 광수용기(104'')로 광 빔(102)의 전송을 막지 않고, 센서(90'')는 유사하게 채움 상태를 마이크로컨트롤러(50)로 전달할 수 있다. 기본적으로, 다른 실시예에서, 부표(106')가 캐비티(92)의 상부에 있을 때, 센서들(90, 90'')는 마이크로컨트롤러(50)로 히터 탱크(16)가 가득 찬 것을 나타내는 신호를 전달(210f)할 수 있다. 센서들(90, 90'')은 동일한 방법으로 동작할 수 있다. 그 후, 시스템(10)은 도 22에 보여진 최종 단계(210f)의 일부로서 펌프(12) 전원을 "오프"한다.

[0070] 바람직하게는, 초기 브루 사이클 이후에 브루 사이클이 단계(212), (214), (216) 또는 단계(210) 이후 또 다른 단계에서 시작될 수 있도록, 단계(210)의 일부로서 히터 탱크(16)는 초기 채움 사이클(initial fill cycle)이 완료된 이후 전체 시간에서 가득 찬 상태 또는 실질적으로 가득 찬 상태를 유지하도록 구성된다. 이러한 양상에서, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크 물 레벨 센서(90, 90', 90'', 90''')의 주기적으로 계속되는 모니터링 또는 본원에 개시되거나 또는 본 기술분야에서 알려진 다른 방법들을 통해 앞으로 임의의 주어진 포인트에서 히터 탱크(16)를 가득찬 상태로 유지하도록 프로그래밍될 수 있다. 이러한 단계에서, 히터 탱크(16)는 물로 가득 차기 때문에, 본원에 자세히 설명된 것과 같이 펌프(12)에 의한 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로의 물의 이동은 히터 탱크(16)에서 상응하는 양의 물이 브루어 헤드(18)로 전달하기 위해 센서 유출구(96)를 통해 및 제3 도관(118)으로 이동되거나 또는 방출되는 것을 야기한다.

[0071] 또한, 히터 탱크(16)는 바람직하게는 유지하는 단계들(216)-(222)을 통해 물로 채워진 상태를 유지할 수 있다. 이러한 양상에서, 펌프(12)는 단계들(216) 및 (218)에서 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 물을 펌핑함으로써 브루 카트리지(22)로 물을 제공한다. 히터 탱크(16)가 완전히 가득 찼기 때문에, 히터 탱크(16)로 펌핑된 물의 양과 동일 물의 부피가 그것으로부터 제3 도관(118)으로 이동된다. 예를 들어, 10 온스의 제공 사이즈에 대해, 펌프(12)는 전체 10 온스의 물을 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 펌핑하고, 다음으로 한 컵(또는 그 이상)의 음료를 아래에 있는 머그(26) 등으로 브루잉하기 위해 10 oz의 가열된 물을 그것으로부터 제3 도관(118) 및 브루 카트리지(22)로 이동시킨다. 물론, 브루 사이클 동안 물 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 이동된 물의 양은 제3 도관(118) 내의 물 때문에 다소 변경될 수 있다.

[0072] 일 실시예에서, 시스템(10)은 상술된 초기 채움 순서 이후에 내부 물의 온도와 관계없이 히터 탱크(16)를 채워진 상태로 유지할 수 있다. 이러한 양상에서, 펌프(12)는 히터 탱크 레벨 센서들(90, 90', 90'', 90''')과 일정한 클로즈 루프 피드백(constant closed loop feedback)으로 동작할 수 있다. 일반적으로, 발열체(82)는 물을 요구된 브루잉 온도에서 또는 온도 가까이(예를 들어, 화씨 192° 에서 유지한다. 본원에 요구된 것처럼, 시스템(10)이 연장된 기간 동안 작동하지 않을 때 또는 에너지 절약 모드가 작동될 때, 히터 탱크(16)에서의 물 온도는 적절한 브루 온도 이하로 떨어질 수 있다. 히터 탱크(16)에서의 물은 그것이 차가울 때 열 수축(thermally contract)할 수 있다. 이와 같이, 물 레벨이 히터 탱크 물 레벨 센서(90) 이하로 떨어질 수 있고, 마이크로컨트롤러(50)가 추가적인 물을 저장부(14)로부터 히터 탱크(16)로 이동시키도록 펌프(12)를 작동하는 것을 야기한다. 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)가 실질적이고 지속적으로 물로 가득 찬 상태를 유지하는 것을 보장하도록 필요에 따라 펌프(12)를 턴 "온" 및 "오프"할 수 있다. 브루 사이클이 개시될 때 히터 탱크(16)에서의 물이 요구된 브루 온도 이하인 경우, 발열체(82)는 내부 물의 온도를 적절한 브루잉 온도로 증가시키기 위해 턴 "온"할 수 있다. 따라서, 내부 물은 그것이 가열됨에 따라 열 팽창한다. 히터 탱크(16)가 이미 실질적으로 또는 완전히 물로 가득 찼기 때문에, 열 팽창은 일반적으로 "개방" 제2 솔레노이드 밸브(132)를 통해 벤트(128)로 물이 조금 넘쳐 흐르는 것을 야기할 수 있다. 벤트(128)에서의 물은 본원에 개시된 실시예들과 연관된 각각의 브루 사이클의 종료에서 배출되거나 이동될 수 있다.

[0073] 바람직한 실시예에서, 마이크로컨트롤러(50)는 다른 실시예들이 가능하지만, 온도/채움 레벨 특업 테이블을 사용하는 것과 같이, 온도 및 관련 히터 탱크(16) 채움 레벨들을 자가-학습하기 위해 온도 센서(84) 및 히터 탱크 레벨 센서(90)로부터 피드백을 사용할 수 있다. 이러한 양상에서, 마이크로컨트롤러(50)는 상술된 열 팽창으로부터의 물 넘침을 감소 또는 제거하는 방법으로 히터 탱크(16)에서의 물 레벨을 더 잘 유지할 수 있다. 이것은, 마이크로컨트롤러(50)가 몇 온스의 물 이상이 벤트(128)로 흐르고 있는지 피드백을 수신할 경우, 마이크로컨트롤러(50)는 예를 들어, 열 팽창의 결과에 따른 넘침을 감소시키기 위해, 추가적인 물을 추가하기 전에 히터 탱크(16)에서의 물의 온도를 증가시킴으로써 펌프(12) 및 발열체(82)의 동작을 조절할 수 있게 한다.

[0074] 대안적으로, 시스템(10)은 히터 탱크 물 레벨 센서(90, 90', 90'', 90''')이상으로 히터 탱크(16)를 의도적으로 과충전(overflow)할 수 있고, 따라서 물은 물 저장부(14)로 되돌아 흐르는 조금의 물로 벤트(128)를 채운다. 여기에서, 시스템(10)은 브루 사이클에서 사용하기 위한 히터 탱크(16) 및 벤트(128)에서의 알려진 양의 물로 일정한 또는 고정된 시작 포인트를 설정한다.

- [0075] 대안적인 실시예에서, 브루잉 시스템(10)은 냉각의 결과로 내부 물이 열 수축할 때, 히터 탱크(16)가 완전히 가득 찬 상태를 유지하도록 펌프(12)를 동작(cycle)시키지 않을 수 있다. 여기에서 시스템(10)은 히터 탱크(16)에서의 물이 히터 탱크 물 레벨 센서(90, 90', 90'', 90''') 이하로 떨어지는 것을 허용한다. 브루 사이클의 개시에서, 히터 탱크(16)에서의 물은 요구된 브루잉 온도에 도달할 때까지 온도가 증가될 수 있다. 이러한 관점에서, 시스템(10)은 히터 탱크 물 레벨 센서(90, 90', 90'', 90''')를 관독함으로써 히터 탱크가 가득 찼는지 여부를 판정할 수 있다. 물 레벨이 너무 낮은 경우, 펌프는 히터 탱크(16)를 채우기 위해 물을 저장부(14)로부터 이동시킬 수 있다; 이러한 일 실시예에서, 이동된 전체 물이 요구된 브루 사이즈보다 많아지고, 여분의 물은 브루 사이클 이후에 가득 찬 히터 탱크(16)를 초래할 수 있다.
- [0076] 추가적으로, 마이크로컨트롤러(50)는 상술된 초기 채움 프로세스 동안 히터 탱크(16)에서의 물을 요구된 브루 온도로 가열하기 위해 발열체(82)를 작동시킬 수 있다. 이러한 방법으로, 히터 탱크(16)에서의 물은 히터 탱크(16)로 유입 시 바로 미리-가열되므로, 음료 브루잉 시스템(10)이 브루 사이클을 준비하는 시간을 감소시킨다. 일 실시예에서, 발열체(82)는 히터 탱크(16)로 유입 시 물을 요구되는 브루잉 온도로 실시간으로 충분히 미리 가열할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 발열체(82)가 요구된 브루잉 온도로 물을 가열하는 것은 더 오래 걸릴 수 있다. 이러한 양상에서, 히터 탱크(16)에서의 물은 히터 탱크(16)가 가득 찼을 때 초기에 적절한 브루잉 온도 이하가 될 수 있다. 따라서, 발열체(82)는 더 차가운 물을 히터 탱크(16)의 하부에서 계속 가열할 수 있다. 히터 탱크(16)의 하부에서 가열된 물은 위에 있는 더 차가운 물보다 밀도가 낮아짐에 따라 상승하고, 더 차가운 물은 히터 탱크(16)의 하부 및 발열체(82)에 아주 근접하여 하강한다. 이러한 프로세스는 히터 탱크(16)에서의 물의 전체(또는 실질적으로 전체) 부피가 요구된 브루 온도에 있을 때까지 계속된다. 가열 프로세스 동안, 온도 센서(84)는 물이 정확한 또는 요구된 브루 온도에 있을 때를 판정하기 위해 히터 탱크(16)에서의 물의 온도를 추적 또는 측정한다. 선택적으로, 외부 식별 가능한 온도 LED(도시하지 않음)는 발열체(82)가 작동된 것, 또는 물이 적절한 브루 온도에 있는 것 및/또는 브루 사이클을 개시하기 위한 준비가 된 것을 알리는 시각적 알림을 제공할 수 있다. 브루잉 시스템(10)의 또 다른 특징은 외부 접근 가능한 컨트롤 패널을 사용하여 사용자가 수동으로 요구되는 브루 온도를 설정하는 것을 허용할 수 있다.
- [0077] 추가적으로, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)가 물로 가득 찬 후에 주기적인 연속 피드백 관독들을 온도 센서(84)로부터 수신할 수 있다. 이러한 양상에서, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크(16)에서의 물이 적절한 브루잉 온도에 있는 것을 보장하기 위해 발열체(82)를 주기적인 간격에서 턴 "온" 및 "오프"할 수 있고, 따라서 사용자는 브루어가 내부 물을 가열하는 것을 기다리지 않고 브루 사이클을 개시할 수 있다. 대안적으로, 마이크로컨트롤러(50)는 히터 탱크 물을 요구된 브루 온도에서 하루 종일 유지하는 대신에, 물 온도가 하루 중 특정 시간(예를 들어, 아침 또는 저녁)에 적절한 브루잉 온도에 있도록 보장하기 위해 발열체(82)를 작동시키기 위해 미리-프로그래밍되거나 또는 수동으로 프로그래밍될 수 있다. 이러한 양상에서, 사용자가 히터 탱크(16)에서의 물이 음료를 브루잉 하기 위한 적절한 온도에 있을 때의 시간을 설정하는 것이 가능해질 수 있다.
- [0078] 히터 탱크(16)가 가득 차고, 물이 적절한 브루잉 온도에 있으면, 브루잉 시스템(10)은 브루 사이클을 개시하도록 준비된다. 컨트롤 패널은 사용자가 요구된 브루 사이즈(예를 들어, 6 oz., 8 oz., 10 oz. 등)를 설정하도록 허용할 수 있다. 요구된 브루 사이즈의 선택 후에, 단계(2112)의 일부로서, 시스템(10)은 저장부(14)가 요구된 양의 음료를 브루잉하기 위해 충분한 부피의 물을 수용하는지 여부를 판정하기 위해 저장부(14)에서의 물 레벨 센서(38)를 관독(예를 들어, 마이크로컨트롤러(50)로)할 수 있다. 저장부(14)가 충분한 양의 물을 수용하지 않는 경우, 브루잉 시스템(10)은 "부족(low)" 또는 "없음(no)" 물 표시를 나타내고, 단계(208)과 유사하게 즉시 사용자가 저장부(14)에 물을 추가할 수 있다. 저장부에서 충분한 부피의 물이 히터 탱크로부터 적절한 양을 효과적으로 이동시키기 위해 필요할 수 있다. 대안적으로, 도 7 및 19에 보여진 시스템(10', 10'')에 따른 마이크로컨트롤러(50)는 펌프(12)의 부하 및 전류 측정들에 기반하여 저장부(14)가 물을 포함하는지 여부를 판정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 상술된 것과 같이, 물 레벨 센서(38)를 포함하는 것이 필요하지 않을 수 있다. 단계(214)와 같은 다음 단계에서, 온도 센서(84)와 같은 히터 내의 센서가 탱크 내의 물이 적절한 온도에 있는지 여부를 판정하기 위해 사용될 수 있고, 적절한 온도에 있지 않을 경우, 몇몇 실시예들에서 물은 다음 단계로 진행하기 전에 적절한 온도에 도달할 때까지 가열될 수 있다. 브루 카트리지(22)는 임의의 포인트에서 브루 챔버(20)에 탑재될(loader) 수 있지만, 바람직한 실시예에서 이러한 단계는 단계(216)에서 적어도 가열된 젖게하는 물(heated wetting water)의 전달 전에 수행될 수 있다(다양한 단계 순서들이 가능하지만).
- [0079] 단계(216)의 시작 바로 전 또는 동시에, 시스템(10)은 브루 사이클 동안 펌프(12)가 가열된 물을 벤트(128)를 통해 이동시키는 것을 방지하기 위해 제2 솔레노이드 밸브(132)를 폐쇄할 수 있다. 적은 양의 물이 제2 솔레노이드 밸브(132)의 전에 벤트(128)로 들어갈 수 있지만, 제2 솔레노이드 밸브(132)를 차단하는 것은 그것을 통한

물의 통로를 차단하고 그렇지 않으면 이동된 물을 제3 도관(118)을 향해 이동하도록 요구한다. 제3 도관(118)에서 증가된 압력은 가열된 물을 회전하는 유입 바늘(120)로 가압되어 전달할 수 있도록 브루 헤드 체크 밸브(122)를 개방할 수 있다.

[0080] 다음으로, 단계(216)의 일부로서, 펌프(12)는 음료 매체(24)를 초기에 미리-가열되고 미리-젖게하기 위해 미리 정해진 적은 양의 가열된 물을 브루 카트리지(22)로 전달한다. 일 실시예에서, 이러한 전달은 높은 압력 및/또는 유속에서 수행된다. 더욱 상세하게는, 펌프(12)는 상대적으로 적은 양의 가열된 물(1 oz. 또는 전체 브루 부피 또는 제공 사이즈의 10%)을 브루 카트리지(22)로 주입하기 위해 상대적으로 짧은 기간(예를 들어, 브루 사이클의 10%) 동안 상대적으로 높은 전압(예를 들어, 최대 전압의 80-90%)에서 동작할 수 있다. 펌프(12)는 가열된 물이 음료 매체(24)를 적시도록 제공할 수 있는 미리 정해진 시간 간격(예를 들어, 10초) 동안 또는 펌프 암페어 스파이크(pump amperage spikes)까지 동작할 수 있다. 예를 들어, 12V 펌프는 1 oz.의 가열된 물을 10 oz. 제공을 브루링하도록 설계된 브루 카트리지(22)로 주입하기 위해 10-11V에서 동작할 수 있다. 명백하게, 음료 브루어 시스템(10)은 필요하거나 또는 요구된 것보다 펌프(12)를 더 높거나 또는 더 낮은 전압에서 동작시킬 수 있고, 또는 더 많이 또는 더 적게 가열된 물을 주입할 수 있다. 카트리지(22)에서, 가열된 물은 초기에 동시에 미리-젖게 하고 미리-가열하기 위해 음료 매체(24)와 혼합된다. 이러한 초기 양의 가열된 물은 바람직하게는 브루링된 음료가 브루 헤드(18)를 빠져나가는 것을 야기하지 않을 수 있다(또는 아주 적은 양만 빠져나가는 것을 야기함). 회전하는 유입 바늘(120)은 브루 카트리지(22)에서의 전체 또는 상당한 대부분의 음료 매체(24)를 균일하게 젖고 미리-가열하는 것을 보장할 수 있다. 단계(216)에서 음료 매체(24)를 젖게하고 미리 가열하는 것은 본 기술분야에서 알려진 종래 브루링 프로세스에 비해 일관된 맛 추출을 향상시킬 수 있으므로 음료 결과물(예를 들어, 커피)의 맛을 개선시킨다.

[0081] 또한, 단계(216)은 제3 도관(118)을 미리 가열할 수 있고, 그러므로 이후 브루 사이클에서 요구된 음료를 브루링하기 위해 사용되는 가열된 물에서의 임의의 온도 저하를 방지할 수 있다.

[0082] 다음 단계(218)는 음료를 브루링하기 위해 미리 정해진 양의 가열된 물(예를 들어, 브루 부피의 80-90%)을 히터 탱크(16)로부터 브루 카트리지(22)로 펌핑하기 위한 시스템(10)을 위한 것이다. 도 23에 나타난 것과 같이, 더욱 상세하게는, 시스템(10)은 펌프(12)에 제공된 전압을 단계(216)에서의 상대적으로 높은 레벨로부터 단계(218a)에서 더 낮은 전압(예를 들어, 전체 펌프 전압의 20%)으로 감소시킴으로써, 단계(216)에 대한 브루 카트리지(22)로의 물의 압력 및 유속을 킨다. 이러한 전압에서, 단계(218b)에 보여진 것과 같이 시스템(10)은 동작 전압에 대한 펌프 전압을 점차 증가시킬 수 있다. 단계(218b)의 종료에서 동작 전압은 여전히 최대 펌프 전압(예를 들어, 40%)보다 낮을 수 있고, 미리-가열/미리-적시는 단계 동안의 전압보다 낮을 수 있다. 단계(218b)에서 증가하는 전압은 램프 함수(ramp function)(다시 말해, 전압에서 실질적으로 연속 선형 증가하는), 계단 함수(다시 말해, 일련의 이산 단계들로 증가하는 전압) 또는 설명된 것과 같이 펌프 전압을 증가시키는 임의의 다른 방법일 수 있다. 같은 관점에서, 브루 사이클을 요구된 양의 음료가 브루링될 때까지 계속하기 위해, 펌프(12)는 증가하는 것을 정지할 수 있고, 동작 전압(다시 말해, 연속 전압)에서 동작할 수 있다(218c). 예를 들어, 단계(216)에서 10-11V에서 동작하는 12V 모터는 단계(218c)에서 2V로 떨어질 수 있고, 그러면 단계(218b)에서 램프는 4V까지 증가하고, 10 oz. 제공의 일부로서 펌프(12)가 9 oz.의 가열된 물 전체(다시 말해, 1 oz.의 가열된 습식 물 및 8 oz.의 가열된 브루링 물)를 전달할 때까지 계속해서 그 전압에 있다. 이러한 관점에서, 가열된 물은 더 낮은 압력에도 불구하고, 단계(216)에서 가열된 미리-적시는 물과 같은 동일한 방법으로 히터 탱크(16)로부터 브루 카트리지(22)로 흐른다. 단계(218)은 바람직하게는 브루링 시간의 대부분(예를 들어, 80-90%)을 포함한다.

[0083] 다음 단계(220)는 제3 도관(118)에서의 잔류 물을 퍼지하도록 시스템(10)을 통해 공기를 펌핑하기 위한 펌프(12)를 위한 것일 수 있다. 사전에 중간 단계가 가능하고, 여기에서 전체 브루 사이클 흐름(예를 들어, 저장부로부터 유량계 또는 앞서 설명된 것과 같이 유량계로서 동작할 수 있는 펌프를 통한 흐름)은 요구된 전체 브루 흐름 또는 요구된 전체 브루 흐름의 바로 아래 포인트에 도달하기 위해 측정될 수 있고, 따라서 시스템은 물을 퍼지하는 것을 정지하고 공기를 퍼지하기 시작해야 하는 것을 안다. 단계(218)의 완료 후, 상대적으로 적은 양의 가열된 물(예를 들어, 전체 브루 부피의 10%, 또는 대략 1 oz.)이 제3 도관(118)에 남을 수 있다. 단계들(216) 및 (218) 동안 히터 탱크(16)로부터 이동되는 양의 물은 제3 도관(118)이 이동된 물의 일부를 저장하는 포지티브 부피를 갖기 때문에 브루 카트리지(22)로 전달된 전체 양의 물과 동일하지 않을 수 있다. 그러므로, 전체 제공 사이즈를 브루링하기 위해, 이러한 잔류 물은 이동되거나 그렇지 않으면 제3 도관(118)으로부터 실질적으로 퍼지되어야 한다. 도 24에 나타난 것과 같이, 첫 번째 단계(220a)는 제1 솔레노이드 밸브(126)를 개방하기 위한 것이므로 펌프(12)의 유입 측(다시 말해, 제1 도관(40))을 대기 공기로 개방한다. 이와 같이, 제1 도관

(40)에서의 압력은 대기로 떨어진다. 이것은 제1 도관(40)에서의 압력이 제1 체크 밸브(46)의 크래킹 압력 이하로 떨어지기 때문에 제1 체크 밸브(46)를 폐쇄하도록 허용한다. 이제, 펌프(12)는 공기 배관(124)으로부터 제2 도관(86)으로 공기를 당기고 펌핑한다.

[0084] 도 7에 보여진 대안적인 실시예에서, 제3 도관(118)에서의 임의의 잔류 물을 퍼지하기 위해 도관 시스템을 통해 공기를 펌핑하기 위한 단계(220)는 저장부(14)를 통해, 예를 들어, 저장부(14)가 물을 소진한 후, 공기를 당기는 것의 결과로 발생할 수 있다. 상술된 것과 같이, 이러한 실시예에서, 펌프(12)는 저장부(14)가 비워질 때까지 계속해서 물을 펌핑할 수 있다. 물이 소진될 때, 제1 도관(40)은 대기로 노출되고, 펌프는 저장부(14)에서의 개방(opening)을 통해 공기를 제1 도관(40)으로 방출한다. 이러한 관점에서, 마이크로컨트롤러(50)는 펌프(12)에서의 암페어 강하(amperage drop)를 인식하고, 브루 사이클의 마지막 단계, 다시 말해 본원에 개시된 실시예들에 따른 제3 도관(118)에 남아있는 물을 퍼지하는 것을 개시한다.

[0085] 단계(220b)에서, 펌프 전압은 제2 도관(86)을 통해, 히터 탱크(16) 및 제3 도관(118)을 통해 외부로 그리고 브루 카트리지(22)로 상당량의 가압된 공기에 즉시 힘을 가하기 위해 즉시 또는 거의 즉시 상대적으로 더 높은 전압(예를 들어, 최대 펌프 전압의 70% 또는 80%)으로 증가한다. 공기는 물보다 밀도가 낮기 때문에 가압된 공기는 히터 탱크(16) 내의 물을 통해 거품이 생길 수 있다. 히터 탱크(16)의 상부는 돔-형상 노즈(98)를 포함할 수 있고, 따라서 가압된 공기는 제3 도관(118)으로의 전달을 위해 히터 탱크 유출구(80)로 즉시 이동될 수 있다. 제3 도관(118) 전방에서의 잔류 물 또는 브루잉된 음료는 바람직하게는 시스템(10)으로부터 브루잉된 음료로서 아래에 있는 머그(26) 등으로 빠르고 원활하게 방출되고 이동될 수 있다. 제3 도관(118)은 히터 탱크(16)보다 상대적으로 작은 직경을 갖고, 이것은 브루 헤드(18)로부터 밖으로 임의의 잔류 액체를 더 효과적으로 난류 방출(turbulently evacuate)하고 이동시키기 위해 그것을 통해 이동하는 공기의 밀도 및 유속을 증가시킨다. 이러한 관점에서, 제3 도관(118) 내에 가압된 공기 및 수반되는 마찰(concomitant friction)은 바람직하게는 제3 도관(118)에 남아있는 전체 물에 브루 카트리지(22)로 실질적인 힘을 가한다.

[0086] 펌프(12)는 단계(220c)의 일부로서 더 높은 전압(예를 들어, 최대 펌프 전압의 80-90%)으로 꾸준히 증가시킬 수 있다. 단계(220c)에서의 전압은 램프 함수(ramp function)(다시 말해, 전압에서 실질적으로 연속 선형 증가하는), 계단 함수(다시 말해, 일련의 이산 단계들로 증가하는 전압) 또는 본 기술분야에서 알려진 펌프 전압을 증가시키는 임의의 다른 방법일 수 있다. 이러한 양상에서, 펌프(12)는 시스템(10)으로 공기 배관(124)(또는 도 7에 보여진 실시예에 따른 저장부(14)를 통해)를 통해 공기를 계속해서 배출할 수 있으므로, 제3 도관(118)으로부터 브루 카트리지(22)로 임의의 남아있는 물에 힘을 가할 수 있다. 예를 들어, 12V 펌프는 10 oz. 제공을 완료하기 위해 제3 도관(118)에 남아있는 물에 브루 카트리지(22)로 빠르고 효율적으로 힘을 가하도록, 단계(218c)에서의 4V로부터 단계(220b)에서의 9V로 상승(jump) 할 수 있고, 단계(220c)에서 11V로 증가할 수 있다. 그러면, 시스템(10)은 펌프(12)를 턴 "오프"할 수 있다(220d). 대안적으로, 단계(220d)의 일부로서, 펌프(12)는 차단하는 대신에 상대적으로 낮은 전압(예를 들어, 2V)으로 떨어질 수 있다. 펌프(12)는 음료의 요구된 제공 사이즈(예를 들어, 10 oz.)가 브루잉될 때까지 음료 브루잉 시스템(10)을 통해 퍼징 공기를 펌핑할 수 있다. 단계(220)의 전체 동작 시간은 전체 브루 시간에 비해 상대적으로 짧을 수 있다(예를 들어, 5-10%). 또한, 히터 탱크(16)의 위에 제3 도관(118)의 입구가 위치 하는 것은, 단계(220)의 완료 시, 제3 도관(118) 내 및 브루 헤드 체크 밸브(122) 뒤에 남아있는 임의의 물을 중력의 영향으로 히터 탱크(16)로 배출하는 것을 허용한다. 이러한 관점에서, 제3 도관(118)은 바람직하게는 시스템(10)이 단계(220)을 마친 후에 실질적으로 물이 존재하지 않는다.

[0087] 펌프를 턴 오프 할 때, 제1 솔레노이드 밸브(126)를 폐쇄할 수 있고, 일 실시예에서 다음 브루 사이클에서 펌프가 공기를 펌핑하는 것을 필요로 하는 단계까지 폐쇄된 상태로 남아있다. 브루 사이클에서의 이러한 관점에서, 히터 탱크(16) 및 제2 및 제3 도관(86, 118)은 브루 사이클 동안 펌프(12)로부터 포지티브 압력 하에 있을 수 있고, 방출 포인트는 음료 매체(24)의 베드(bed)를 거쳐 브루 카트리지(22)에서 압력이 떨어진다. 이와 같이, 이러한 압력은 브루 헤드(18)가 브루잉 프로세스가 종료된 후에 드립핑하는 것을 야기할 수 있다. 펌프를 턴 오프할 때, 제2 솔레노이드 밸브(132)는 단계(222a)에서 보여진 것과 같이 카트리지를 통해 블리드 오프하는 것처럼 압력을 블리드 오프(bleed off)하는 것을 허용하도록 일정 기간 동안(예를 들어, 몇 초의 지연과 같은 지연) 폐쇄된 상태로 남을 수 있다. 이러한 지연은 하나 이상의 안전한 특성들의 사용을 허용하는 것과 같이, 압력을 블리드 오프하는 것 이외의 다른 목적들을 제공할 수 있다. 적어도 몇몇 압력이 블리드 오프된 후, 제2 솔레노이드 밸브(132)가 개방됨으로써, 제3 도관(118)을 대기 압력으로 개방한다. 그러면, 히터 탱크(16)의 유출구 측(다시 말해, 제3 도관(118)) 상에서의 압력은 대기의 압력으로 떨어진다. 블리드 오프 이후 남아있는 압력과 같은, 제3 도관(118)에서의 압력은 벤트(128)의 개방 단부를 통해 대기로 배출될 수 있다. 벤트

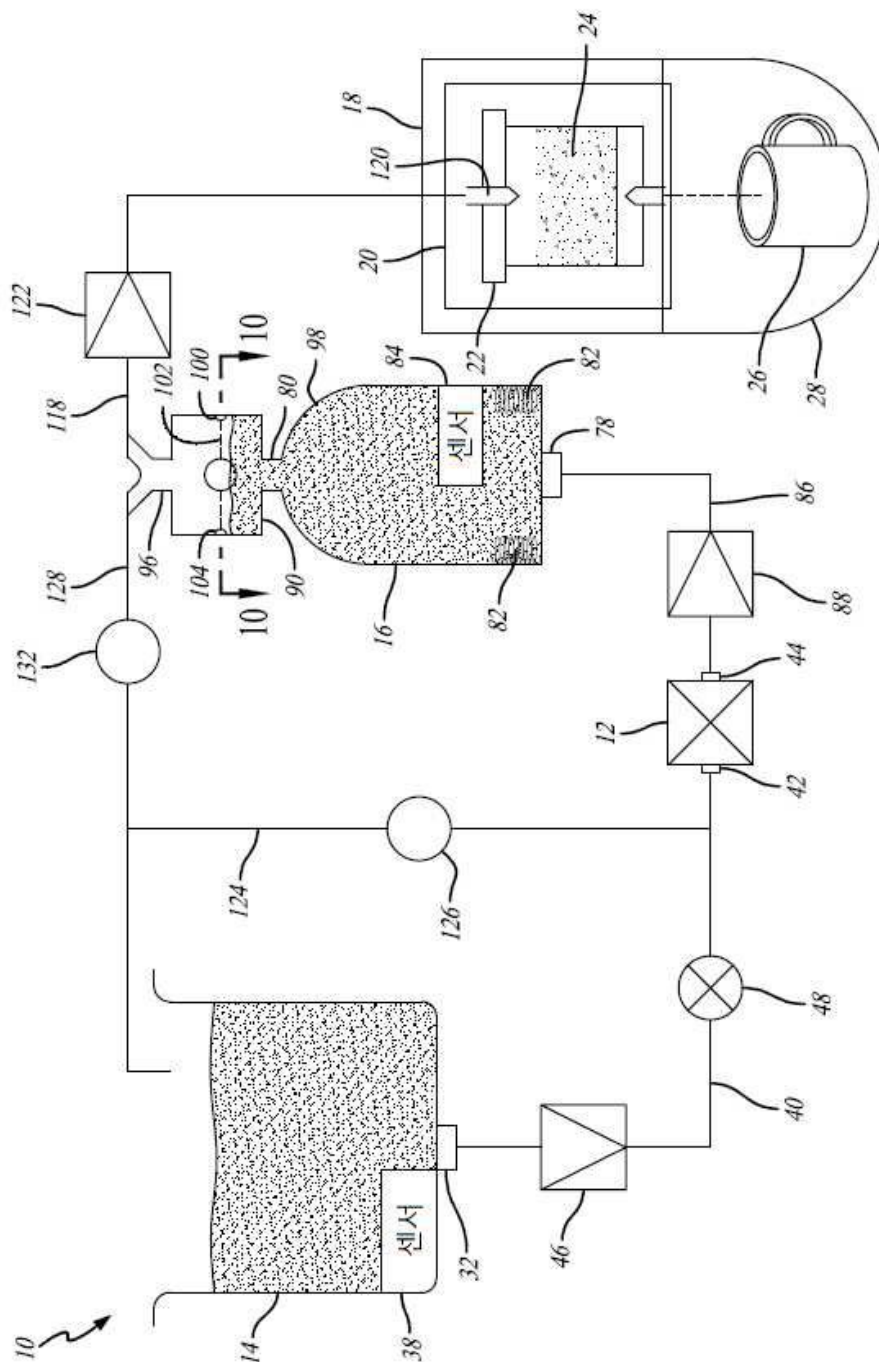
(128)의 개방 단부의 밖으로 힘이 가해진 물은(만약) 바람직하게는 저장부(14)로 배출될 수 있다. 이러한 감소된 압력 상태에서, 브루 헤드 체크 밸브(22)를 압력이 크래킹 압력 이하로 떨어질 때 폐쇄할 수 있다. 이와 같이, 브루 헤드 체크 밸브(122)를 개방하기에 압력이 불충분하기 때문에 제3 도관(118)에서의 임의의 잔류 물은 중력 때문에 히터 탱크(16)로 다시 떨어진다. 그러므로, 브루 헤드 체크 밸브(122)가 임의의 잔류 물이 그것으로 흐르는 것을 방지하기 때문에 물은 브루 헤드(18)의 밖으로 드립핑하지 않을 수 있다(또는 최소량 만이 드립핑할 수 있다). 펌프(12)가 단계(220d)에서의 상대적으로 낮은 전압에서 계속해서 동작하는 경우, 시스템(10)은 상대적으로 짧은 시간 후(예를 들어, 2초)에 펌프(12)를 "오프"로 차단한다. 명백하게, 이것은 펌프(12)가 단계(220d)에서 턴 "오프"가 아닌 경우에만 필요로 한다. 이러한 관점에서, 브루 프로세스는 완료되고, 사용자는 커피와 같이 따뜻한 한 컵(또는 그 이상)의 신선한 브루잉된 음료를 즐길 수 있다. 다음 브루 사이클이 시작될 때까지, 제1 솔레노이드 밸브(126)는 폐쇄된 상태로 남아있을 수 있고, 제2 솔레노이드 밸브(132)는 개방된 상태로 남아있을 수 있다.

[0088] 다른 방법들 및 다른 시간들에서 펌프 전압을 증가시키고 감소시키는 것에 관여하는 몇몇 전압 사이클들이 위에서 설명되었다는 것에 주목할 가치가 있다. 이러한 전압 사이클들은 예시일 뿐이다. 초기 습식 펌핑(initial wetting pumping), 브루잉 펌핑 및 공기 펌핑 단계들 내의 다양한 포인트들에서, 특정 펌핑 단계 내에서 및 단계로부터 단계로 내에서 모두, 전압은 증가되고 및/또는 감소될 수 있다. 또한, 전압 변화는 전압이 변하는 상술된 이러한 단계들 동안 몇몇 실시예들에서 발생하지 않을 수 있다.

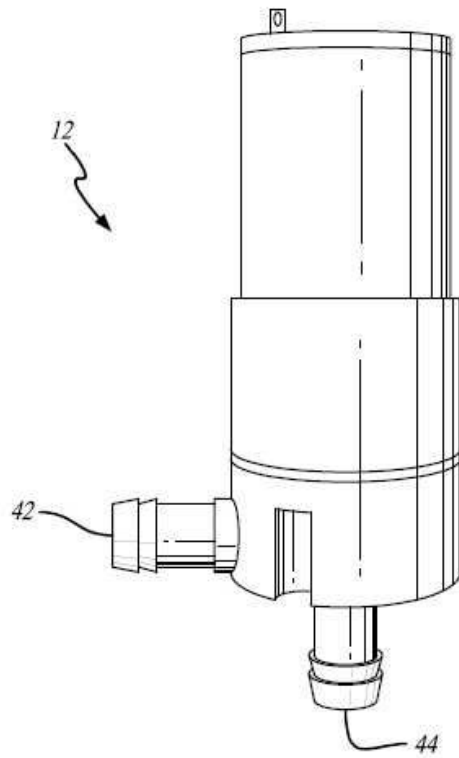
[0089] 몇몇 실시예들이 예시의 목적으로 상세히 설명되었지만, 다양한 변형이 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

도면

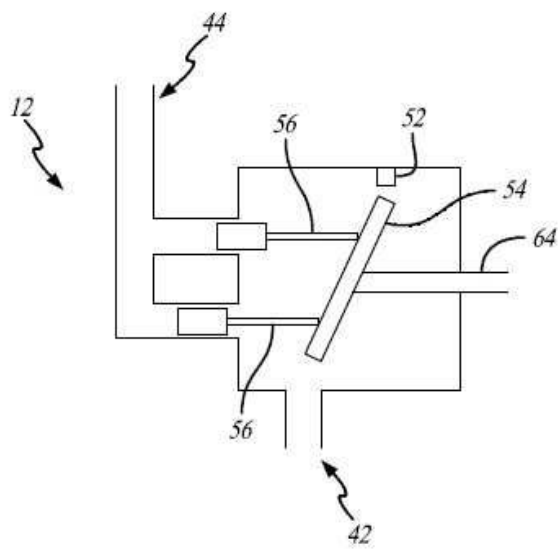
도면1



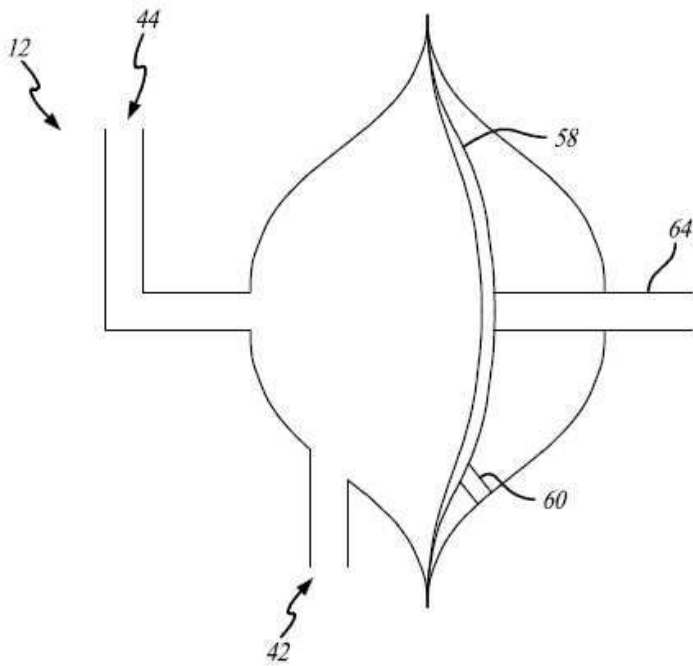
도면2



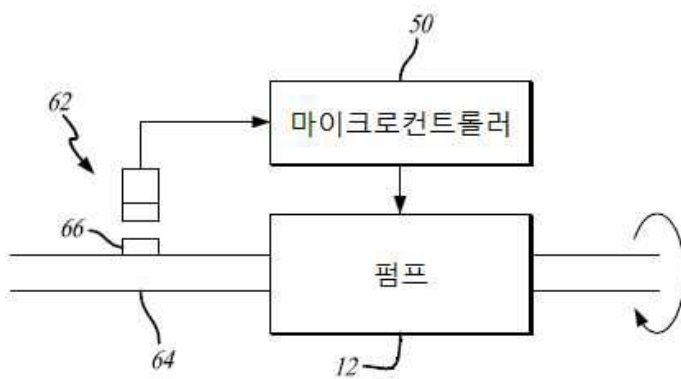
도면3



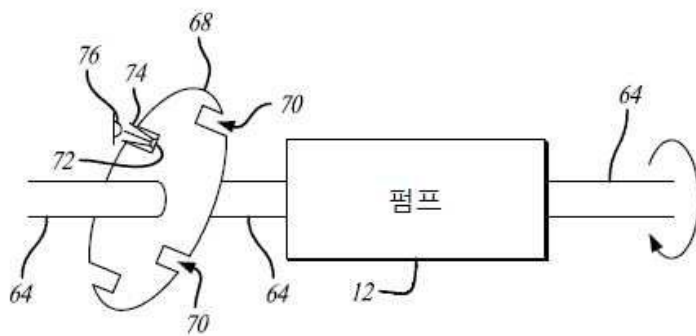
도면4



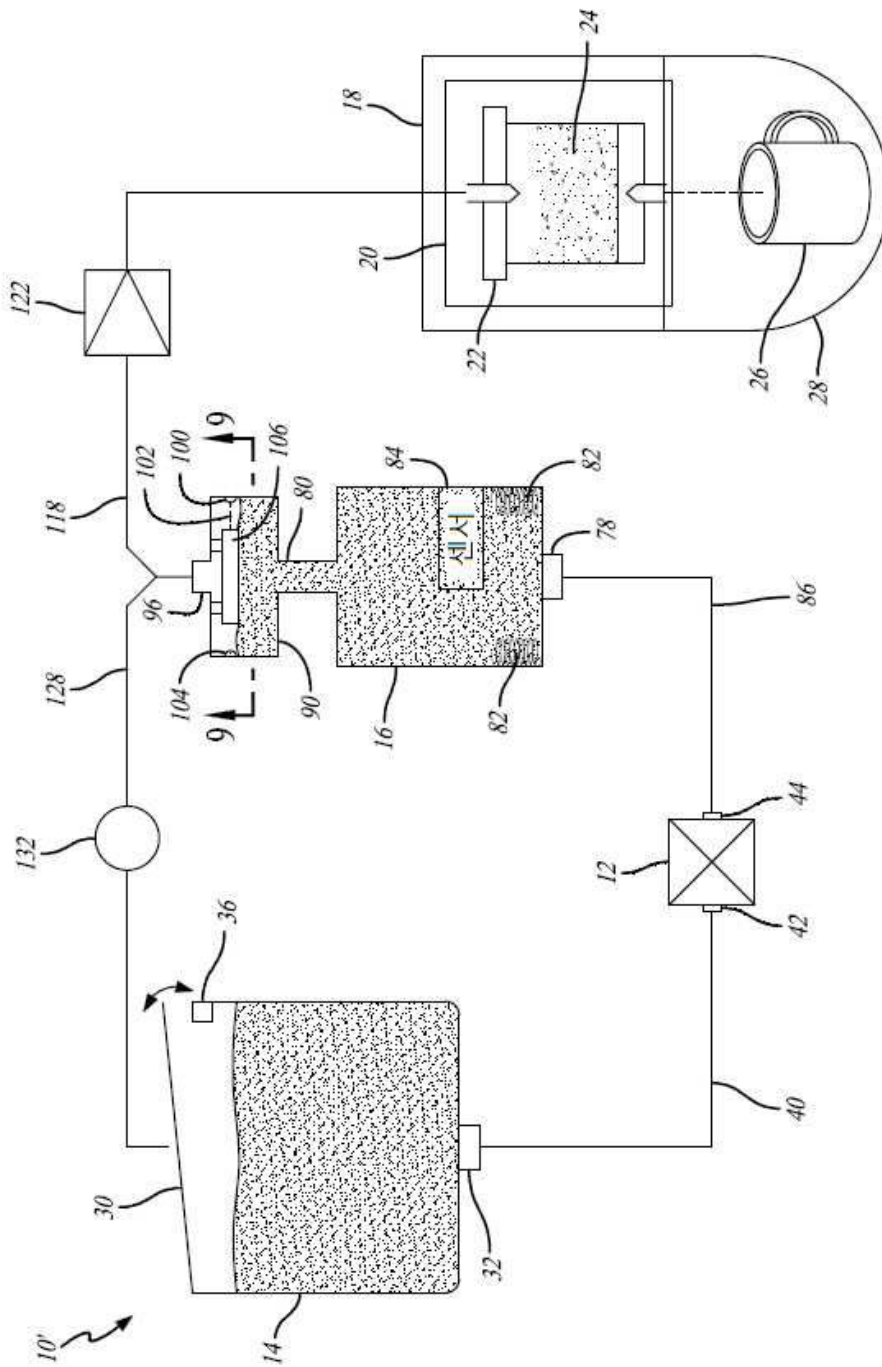
도면5



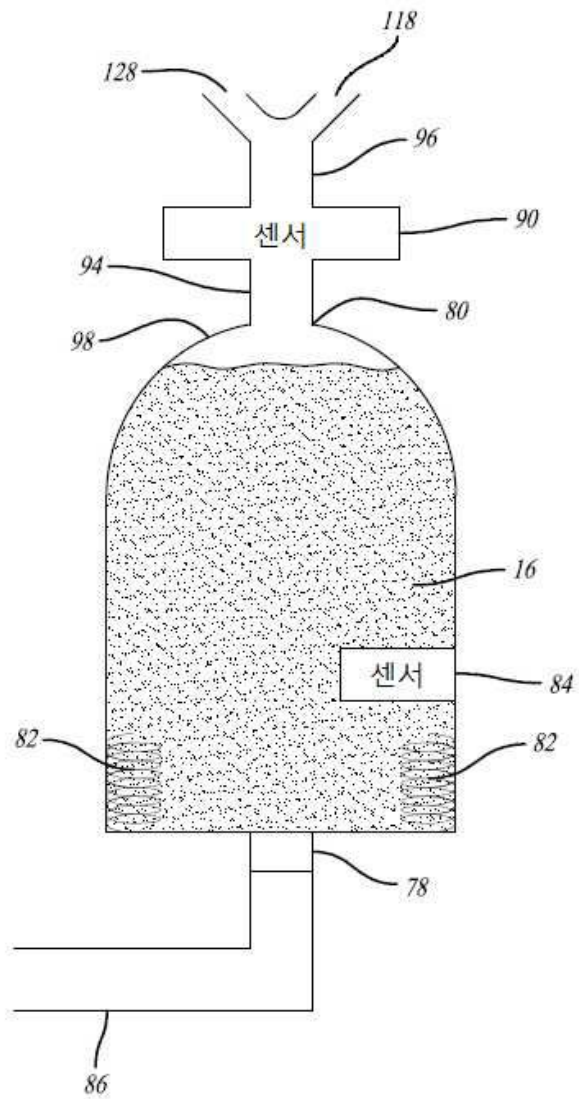
도면6



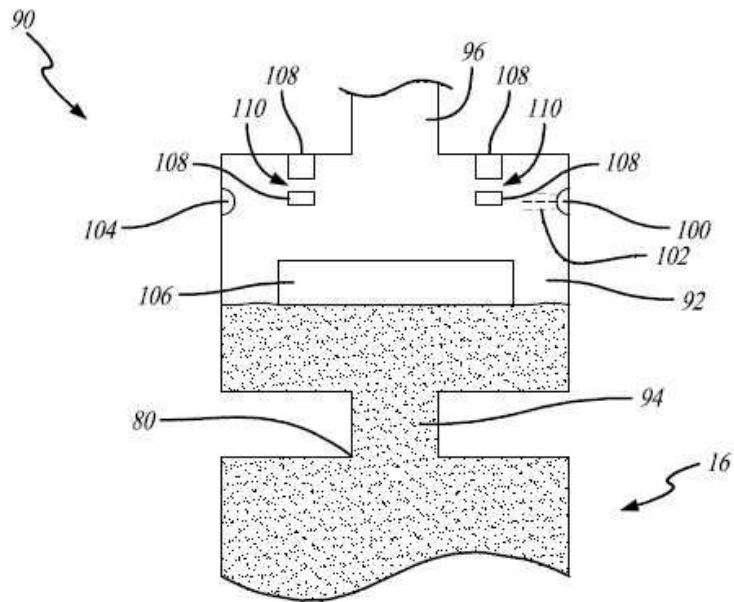
도면7



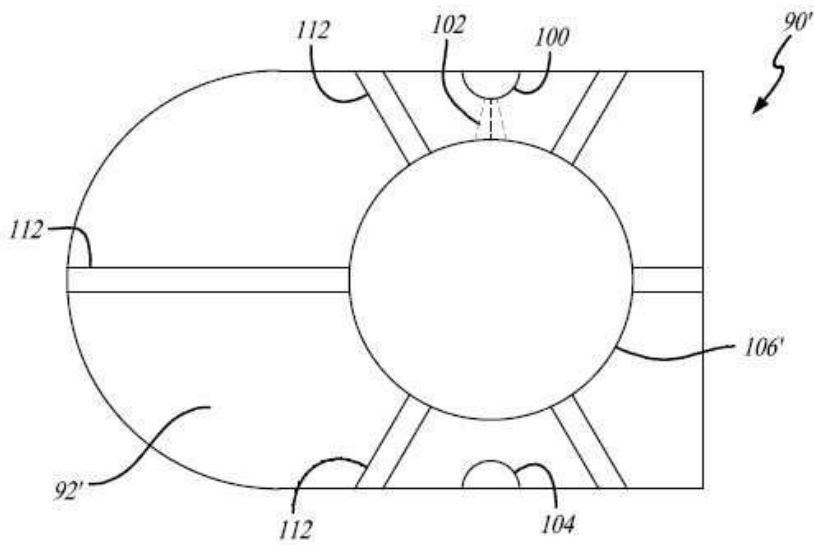
도면8



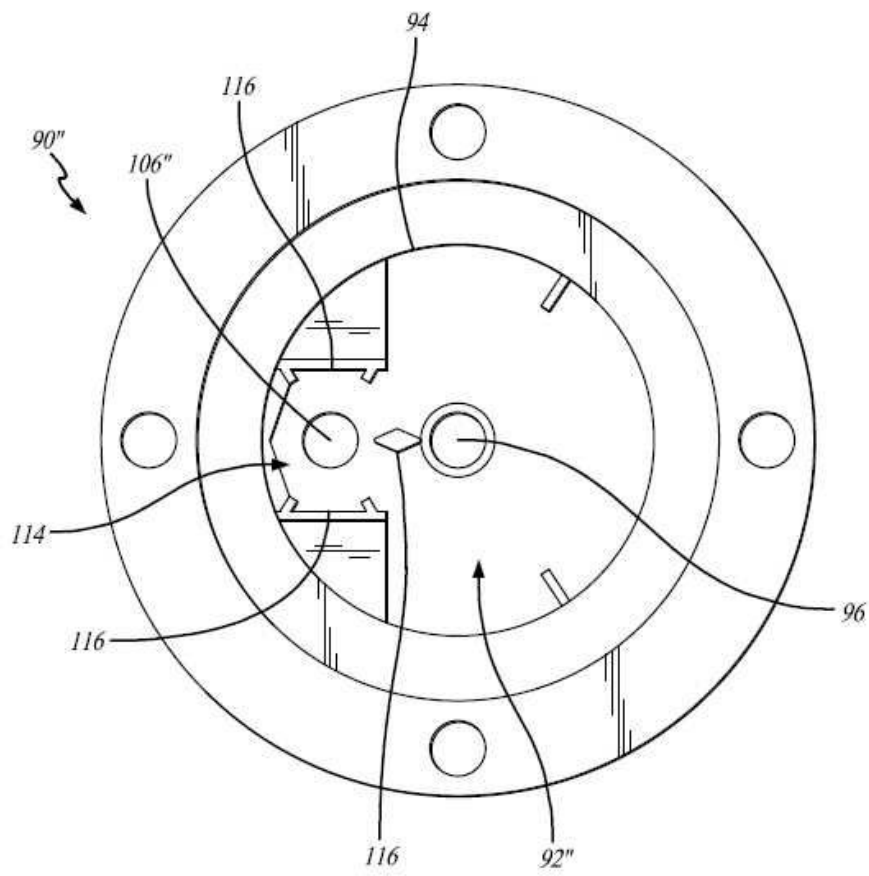
도면9



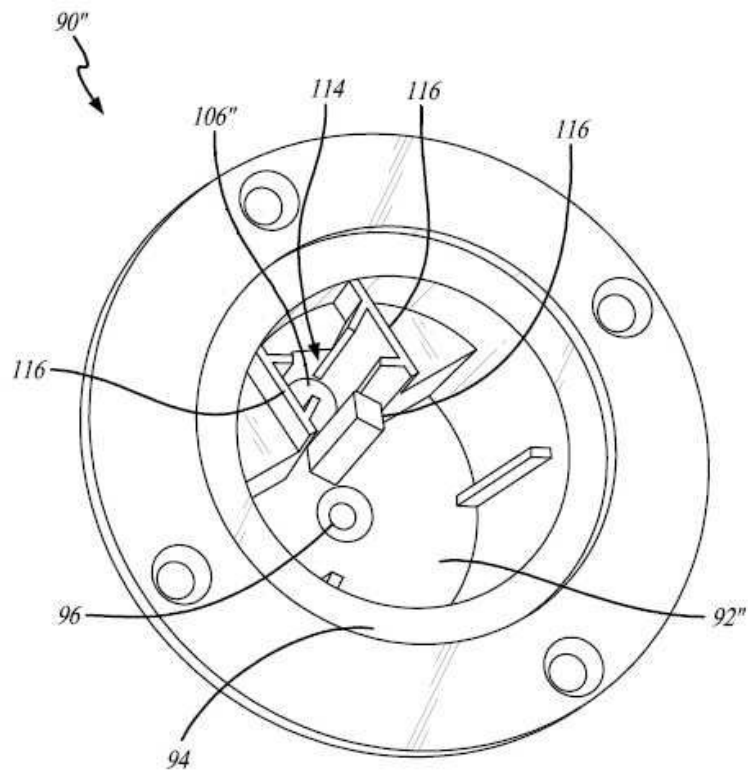
도면10



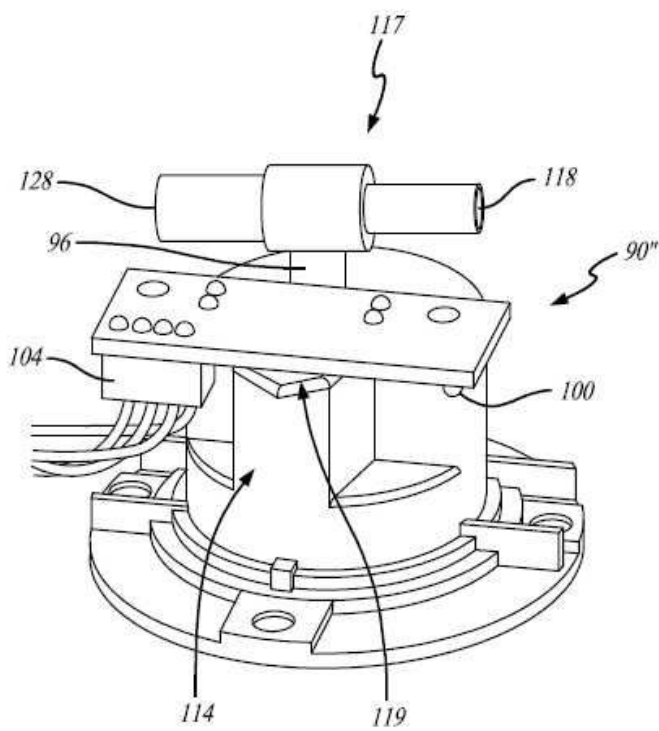
도면11



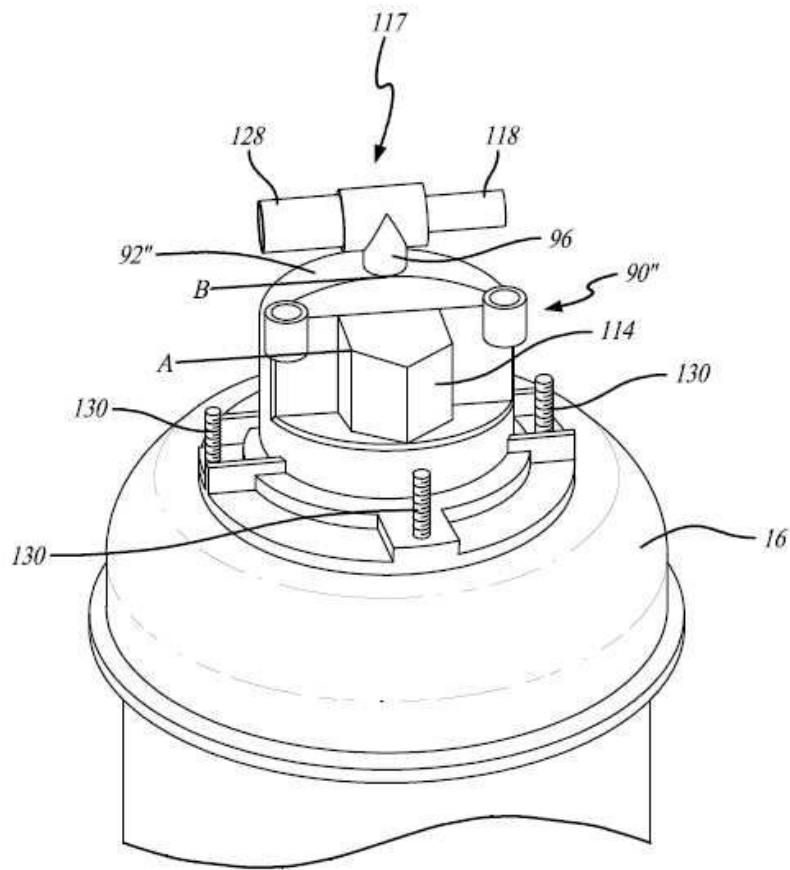
도면12



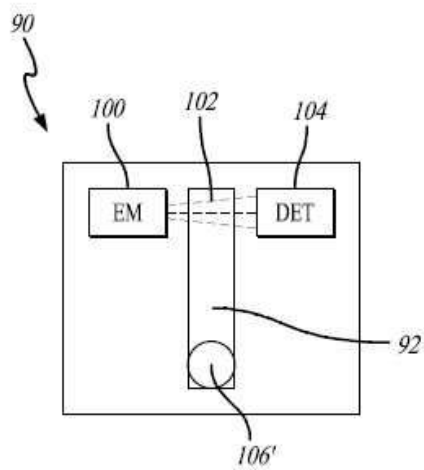
도면13a



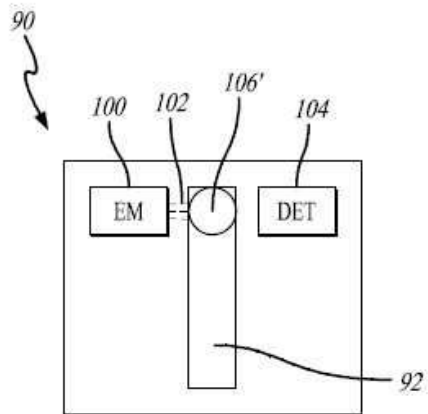
도면13b



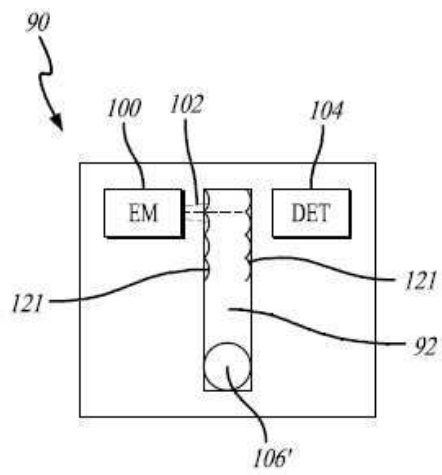
도면14



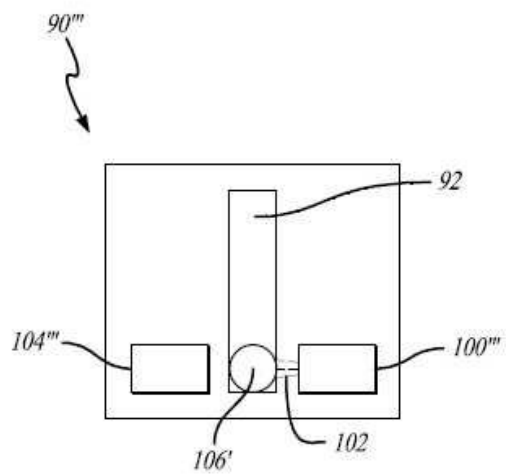
도면15



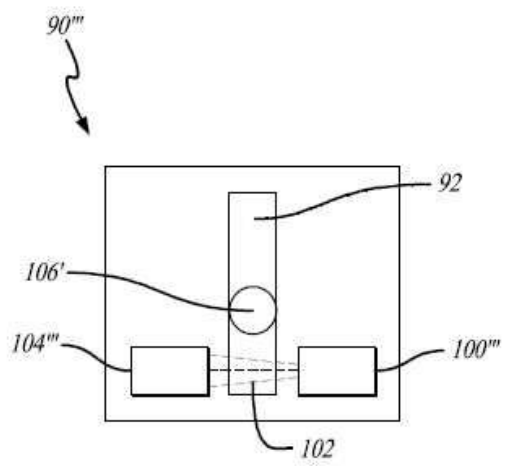
도면16



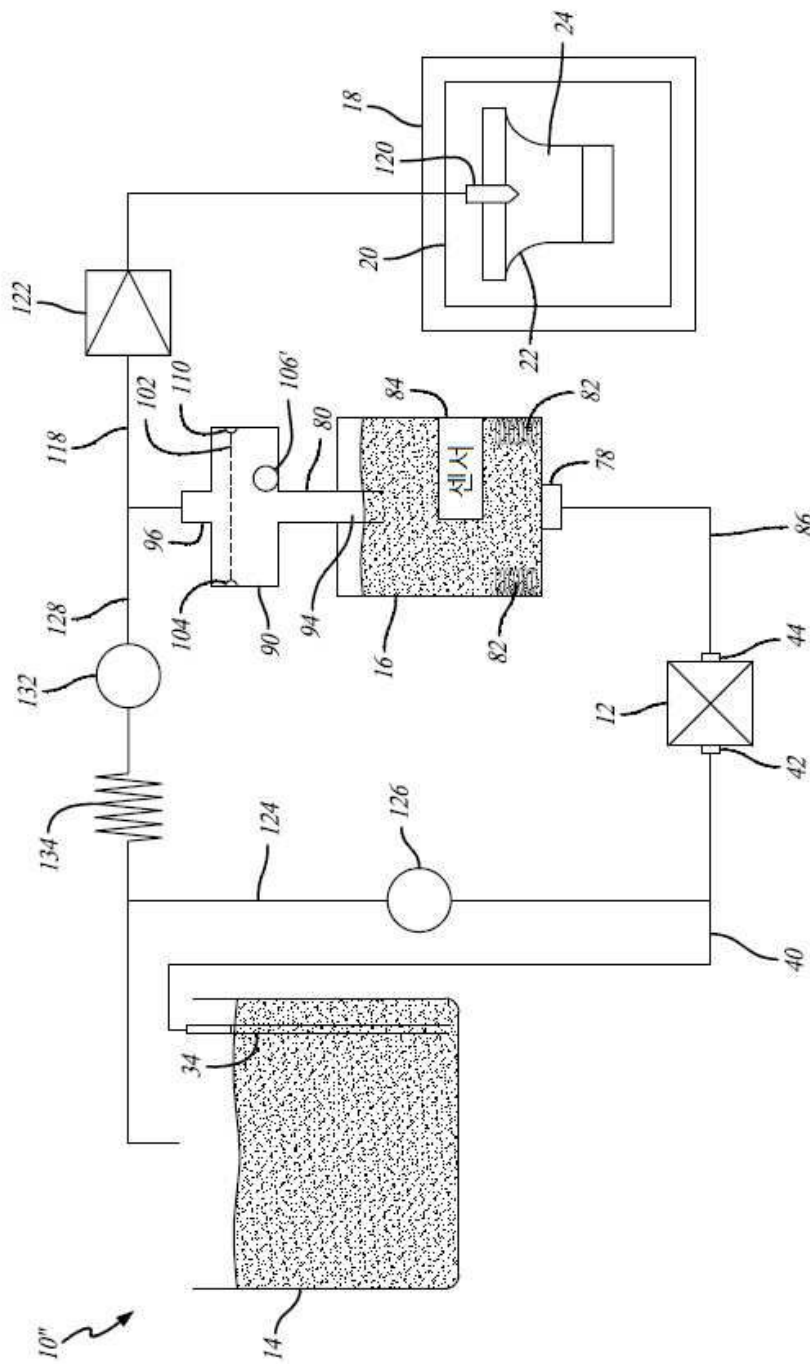
도면17



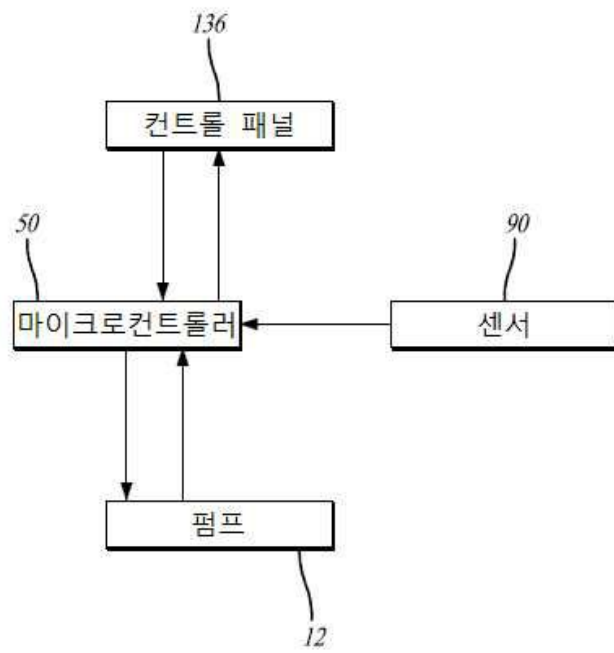
도면18



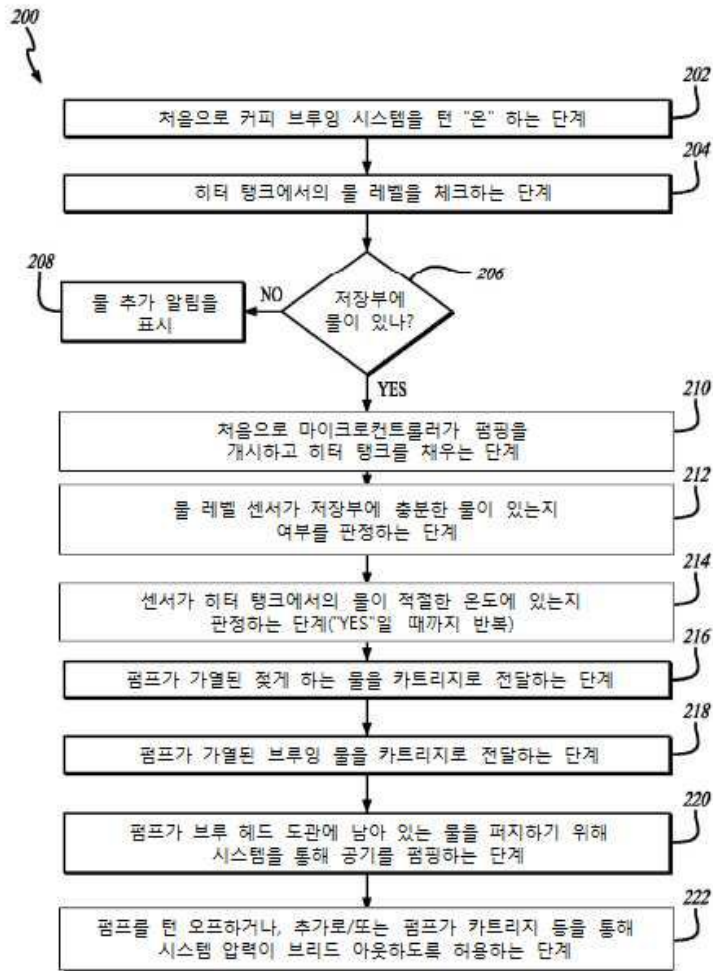
도면19



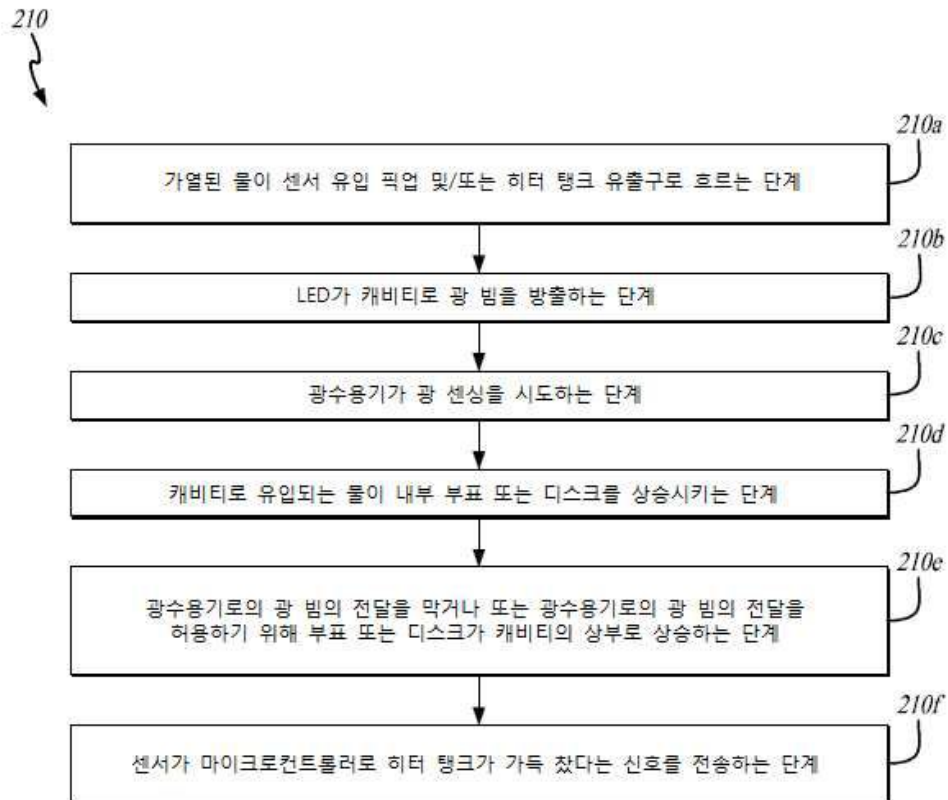
도면20



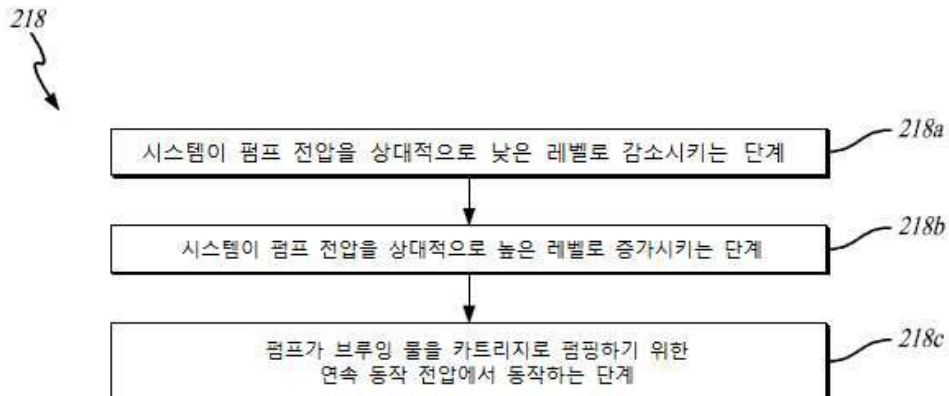
도면21



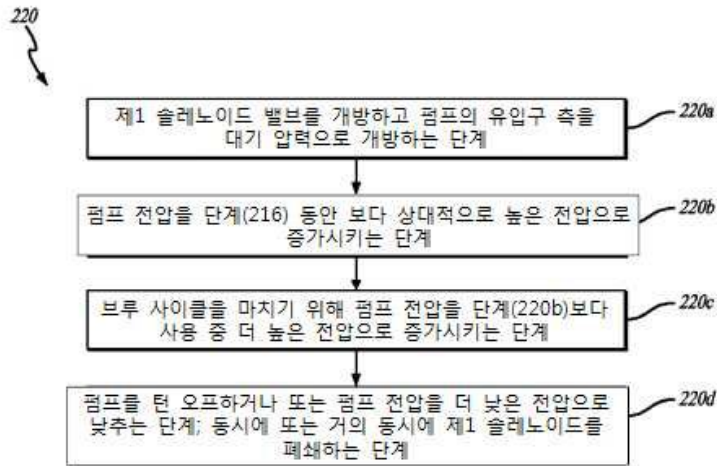
도면22



도면23



도면24



도면25

