(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
F04D 15/00

(45) 공고일자 2004년12월03일
(11) 등록번호 10-0459385
(24) 등록일자 2004년11월22일

(21) 출원번호 10-2002-0023495
(22) 출원일자 2002년04월29일

(65) 공개번호 10-2003-0085626
(43) 공개일자 2003년11월07일

(73) 특허권자 신한일전기주식회사
경기 부천시 소사구 송내2동 431

(72) 발명자 김상호
서울특별시강서구등촌동365-207

(74) 대리인 최영복

심사관 : 이석범

(54) 저수조 수위조절장치

요약

본 발명은 가압급수시스템에 사용되는 저수조 수위조절장치는 저수조 내에 서로 다른 높이를 가지며 순차적으로 형성된 다수 개의 전극으로 이루어지되 최하부의 전극은 전원과 연결되어 침수되며 나머지 전극들은 순차적으로 침수되어 물을 통해 전류가 흐르는 것에 의해 상기 저수조 내의 수위를 감지하는 신호를 발생하여 상기 가압급수시스템의 제어부로 전달하는 수위감지센서와, 상기 제어부에 의해 자동으로 작동되며 직수관을 통해 물을 공급 또는 차단하여 상기 저수조의 수위를 조절하는 직수관밸브를 포함한다. 따라서, 저수조의 상태를 가압급수시스템의 제어부가 감지하고 급수하므로 수위를 정확히 제어할 수 있어 펌프의 공회전을 방지할 수 있으며, 또한, 수위 상태가 제 2 표시부에 문자로 표시되므로 사용자가 수위 상태를 쉽게 알 수 있도록 한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 가압급수시스템의 구성도.
도 2는 본 발명에 따른 저수조 수위조절장치의 구성도.
도 3은 수위감지센서에 의해 작동되는 수위감지회로도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가압식급수시스템의 흡입관에 연결된 저수조의 수위를 감지하여 조절하는 저수조 수위조절장치에 관한 것이다.
일반적으로, 고가저수조 급수방식은 건물의 옥상에 설치된 개방형 저수조 내의 물을 중력에 의해 떨어뜨려 건물 내에 급수하는 방식이다. 이러한 고가저수조 급수방식은 펌프에 의해 지하 또는 지상의 물을 건물 옥상에 설치된 저수조에 양수하여야 하므로 전력 소모가 클 뿐만 아니라 저수조 하중에 의한 건축시 구조비용이 증대된다. 또한, 고가저수조 급수방법은 저수조 내에 부유물의 퇴적, 이물질이나 벌레의 침입 또는 세균의 증식 등에 의해 위생 상의 문제가 있었다.
그러므로, 고가저수조를 사용하지 않고 지하 저수조에 저장된 물을 직접 끌어올려 사용자에게 공급하는 가압급수방식을 이용되고 있다.
도 1은 일반적인 가압급수시스템의 구성도이다.
일반적인 가압급수시스템은 제어부(11), 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6), 소유량펌프(NP), 저수조(13), 인버터부(15), 압력탱크(17), 수감지센서(19) 및 압력센서(21)를 포함한다.
상기에서 저수조(11)는 직수관(25)을 통해 공급되는 사용자에게 펌핑(pumping)할 물을 저장한다.
표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)는 다수 개, 예를 들면, 6개가 병렬로 설치되어 저수조(13)의 물을 사용자에게 공급한다. 즉, 제어부(11)에 의해 선택된 1개 또는 2개 이상이 구동되어 흡입관(27)과 토출관(29)을 통해 저수조(13)의 물을 사용자에게 공급한다.
인버터부(15)는 토출관(29)의 압력에 따라 소정의 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)의 출력을 제어한다. 상기에서 제어부(11)는 소정의 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6) 중 소정의 하나를 출력이 증가되도록 서서히 작동시키고 출력이 최대가 되어도 토출관(29)의 압력이 낮으면 나머지를 순차적으로 최대 출력으로 동작시킨다. 그러나, 나머지 표준펌프의 작동에 의해 토출관(29)의 압력이 높아지면 인버터부(15)는 소정 표준펌프의 출력을 낮게하여 전체 출력을 토출관(29)의 압력과 일치시킨다. 상기에서 제어부(11)는 토출관(29)의 압력을 아날로그 값으로 변환하여 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)의 작동 대수를 결정하며 인버터부(15)로 소정 표준펌프의 회전수를 결정하여 제공한다.
소유량 펌프(NP)는 야간 등과 같이 물의 사용량이 적을 때 제어부(11)의 제 어에 의해 작동한다. 상기에서 제어부(11)는 야간 등과 같이 물의 사용량이 적은 시간대에 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)의 동작을 중지시키고 물의 공급량이 적어 전력 소모가 적은 소유량 펌프(NP)를 작동시킨다.
압력탱크(17)는 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)가 기동하여 펌핑되는 물에 의해 토출관(29)의 압력이 상승되면 그 토출압, 즉, 사용되지 않은 물을 축적하여 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)가 정지 상태에서도 축적된 압력에 의해 토출관(29)을 통해 사용자에게 물을 공급한다. 그러므로, 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)의 기동 횟수를 줄여 펌프의 수명을 연장하고 에너지를 절약할 수 있다.
수감지센서(19)는 흡입관(29) 내에 물의 유무를 감지한다. 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)는 흡입관(29) 내에 물이 없는 상태에서 작동하면 공회전하여 고장이 발생될 수 있다. 그러므로, 수감지센서(19)는 흡입관(27)의 관로 상태를 감지하여 제어부(11)에 전달하는 데, 수감지센서(19)에서 흡입관(27) 내에 물이 없다고 감지되면 제어부(11)는 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)가 작동되어 공회전하는 것을 방지하므로써 고장을 방지한다.
압력센서(21)는 토출관(29)의 수압을 감지하여 제어부(11)로 전달한다. 이에, 제어부(11)는 압력센서(21)가 전달하는 압력값을 비례적분미분(PID) 연산하여 표준펌프(P1)(P2)(P3)(P4)(P5)(P6)의 작동 대수를 결정하며 인버터부(15)는 소정 표준펌프의 회전수를 결정한다.
상술한 일반적인 가압급수시스템은 저수조(13)의 수위를 조절하는 장치가 설 치된다.
종래 기술에 따른 저수조의 수위를 조절하는 장치는 1993년 특허 제 29862 호(발명의 명칭 : 급/배수 탱크의 수위 조절장치)에 개시되어 있다.
종래 기술에 따른 급/배수 탱크의 수위 조절장치는 저수조 내의 급수 또는 배수를 실행하는 급수펌프와, 수위 검출과 펌프 구동 제어에 필요한 전원을 공급하는 전원공급부와, 상기 전원공급부에서 전원을 공급받아 저수조 내의 고수위를 감지하는 고수위센서와, 상기 전원공급부에서 전원을 공급받아 저수조 내의 저수위를 감지하는 저수위센서와, 상기 전원공급부에서 전원을 공급받아 저수조 내의 오수 배수를 위한 저수위를 감지하는 오수센서와, 상기 전원공급부에서 전원을 공급받아 상기 고수위센서, 저수위센서 및 오수센서의 공통 전극을 이루는 공통 전극 센서와, 상기 고수위센서 및 저수위센서로 감지된 신호를 래치하여 급수 또는 배수 운전 제어 신호를 출력하는 수위 검출부와, 상기 수위 검출부의 출력 신호를 선택하여 자동 급수 또는 자동 배수를 전환하는 급수/배수 스위치와, 상기 오수센서로 감지된 신호와 자동/수동 스위치의 선택에 대응하여 오수의 배수 처리를 실행 제어하는 수동 배수제어부와, 상기 급수/배수 스위치와 상기 수동 배수제어부의 출력을 선택하여 급/배수 동작의 자동 또는 수동을 전환하는 자동/수동 스위치와, 상기 자동/수동 스위치의 출력 신호에 따라서 급수펌프를 운전 또는 정지 제어하는 펌프 구동부로 구성된다.
그러나, 종래 기술에 따른 급/배수 탱크의 수위 조절장치는 단지 저수조의 수위 만을 조절하는 것으로 가압급수시스템과 별도로 설치되어 이 가압급수시스템 에 의해 제어되지 않으므로 흡입관의 내부를 감지할 수 없을 뿐만 아니라 저수조의 수위 상태를 알 수 없어 펌프의 공회전을 방지할 수 없는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 가압급수시스템의 제어부에 제어되어 펌프의 공회전을 방지할 수 있는 저수조 수위조절장치를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 가압급수시스템의 저수조 수위조절장치는 저수조 내에 서로 다른 높이를 가지며 순차적으로 형성된 다수 개의 전극으로 이루어지되 최하부의 전극은 전원과 연결되어 침수되며 나머지 전극들은 순차적으로 침수되어 물을 통해 전류가 흐르는 것에 의해 상기 저수조 내의 수위를 감지하는 신호를 발생하여 상기 가압급수시스템의 제어부로 전달하는 수위감지센서와, 상기 제어부에 의해 자동으로 작동되며 직수관을 통해 물을 공급 또는 차단하여 상기 저수조의 수위를 조절하는 직수관밸브를 포함한다.
상기에서 수위감지센서는 상기 수위감지센서에 흐르는 전류를 감지하여 감지신호를 발생하는 신호발생부와, 상기 신호발생기에서 발생된 감지신호에 의해 발광하여 수위를 표시하는 표시부와, 상기 신호발생기에서 발생된 감지신호를 상기 제어부로 입력시키는 입력부와, 상기 제어부에 의해 상기 저수조의 수위 상태를 문자로 표시하는 제 2 표시부로 구성된 수위감지회로도를 더 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
도 2는 본 발명에 따른 저수조 수위조절장치의 구성도이다.
본 발명에 따른 저수조 수위조절장치는 수위감지센서(31) 및 직수관밸브(33)를 포함한다.
상기에서 수위감지센서(31)는 저수조(13) 내에 서로 다른 높이를 가지며 순차적으로 형성된 다수 개, 예를 들면, 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 및 제 5 전극(E1)(E2)(E3)(E4)(E5)으로 이루어진다. 상기에서 제 5 전극(E5)은 교류 전원(AC)과 연결되는 것으로 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4)과 함께 저수조(13)에 침수될 수 있어 제 5 전극(E5)과 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4) 각자의 사이에 전류가 흐르게 된다. 즉, 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 및 제 5 전극(E1)(E2)(E3)(E4)(E5) 중 일부, 예를 들면, 제 3, 제 4 및 제 5 전극(E3)(E4)(E5)이 침수된 상태이면 전원에 연결된 제 5 전극(E5)과 제 3 및 제 4 전극(E3)(E4) 사이에 물을 통해 전류를 흐르게 되어 저수조(13)의 수위를 감지하게 한다.
직수관밸브(33)는 전기적으로 작동되는 것으로 제어부(11)의 CPU(도시되지 않음)에 의해 자동으로 작동되어 직수관(25)을 통해 물을 공급하여 저수조(13)의 수위를 조절한다.
도 3은 수위감지센서(31)에 의해 작동되는 수위감지회로도로 가압급수시스템의 제어부(11)에 포함된다.
수위감지회로는 신호발생부(35), 제 1 표시부(38), 입력부(39), CPU(41) 및 제 2 표시부(43)로 이루어진다.
상기에서 신호발생부(35)는 직류 전원(Vcc)에 연결된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 포토커플러(U1)(U2)(U3)(U4)와 저항(R1)(R2)(R3)(R4)으로 구성된다. 상기에서 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 포토커플러(U1)(U2)(U3)(U4)의 양방향 다이오드와 저항(R1)(R2)(R3)(R4)은 교류 전원(AC), 제 5 전극(E5), 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4)과 폐회로를 이룬다.
상기에서 제 5 전극(E5)과 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4) 사이는 물을 통해 전류가 흐르게 된다. 즉, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4) 중 물에 침수된 것은 제 1 전극(E1) 사이에 전류가 흐르게 된다. 그러므로, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 포토커플러(U1)(U2)(U3)(U4)는 전류에 의해 구동되어 감지신호를 발생한다.
제 1 표시부(37)는 저항(R5)(R6)(R7)(R8)과 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 발광다이오드(L1)(L2)(L3)(L4)로 이루어진다.
제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 발광다이오드(L1)(L2)(L3)(L4)는 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 포토커플러(U1)(U2)(U3)(U4)에 의해 발생되는 감지신호에 의해 발광을 하여 저수조(13) 내부의 수위를 표시한다.
입력부(38)는 저항(R9)(R10)(R11)(R12)과 커패시터(C1)(C2)(C3)(C4)로 이루어진 필터로 구성된다. 상기에서 입력부(38)는 표시부(37)에서 입력되는 감지신호를 CPU(41)로 전달한다. 이에, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 구동하여 저수조(13)에 물을 공급한다.
제 2 표시부(43)는 LCD(Liquid Crystal Display) 등의 표시판으로 이루어져 CPU(41)에 제어에 의해 저수조(13)의 수위 상태, 즉, 만수, 정상, 감수 또는 갈수 등의 상태를 문자로 표시하여 사용자에게 알려준다.
상술한 구성의 수위감지회로를 이용하여 저수조 수위조절장치의 동작을 설명한다.
본 발명에 따른 저수조 수위조절장치는 저수조(13)가 감수 상태에서 정상 상태가 되는 모드와, 정상 상태에서 감수 상태가 되는 모드로 동작하는 것으로 아래 (표)와 같다.
(표)에서 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 발광다이오드(L1)(L2)(L3)(L4)가 동작되어 발광하면 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E1)(E2)(E3)(E4)이 물에 침수된 것으로 저수조(13)에 물이 넘치는 만수위를 나타내는 것으로 에러 상태이다.
그러므로, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 닫히도록 하여 저수조(13) 내로 유입되는 물의 공급을 차단시키고 에러 상태 표시를 하면서 부저(도시되지 않음)를 동작시켜 경고음을 발생한다.
제 2, 제 3 및 제 4 발광다이오드(L2)(L3)(L4)가 동작하면 제 2, 제 3 및 제 4 전극(E2)(E3)(E4)이 물에 침수된 것으로 저수조(13)에 물이 정상 상태인 정상위로 나타낸다. 그러므로, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 닫도록 하여 저수조(13) 내로 (표)

상 태	표 시	부 저	전자 밸브	펌 프
E1 감지	만 수	동 작	닫 힘	운 전
E2 감지	정 상	정 지	닫 힘	운 전
E3 감지	정 상	정 지	이전 상태 유지	운 전
E4 감지	감 수	정 지	열 림	운 전

E4 미감지	갈 수	동 작	열 림	정 지
전극 에러	전극 에러	동 작	닫 힘	정 지

유입되는 물의 공급을 차단시킨다. 이 때, 부저도 동작하지 않는다.
저수조(13) 내의 물을 사용하여 제 3 및 제 4 발광다이오드(L3)(L4)가 동작하면 제 3 및 제 4 전극(E3)(E4)가 물에 침수된 것으로 저수조(13)에 물이 정상 상태인 정상위 나타낸다. 그러므로, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 닫도록 하여 저수조(13) 내로 유입되는 물의 공급을 차단시킨다. 이 때, 부저도 동작하지 않는다.
그러나, 저수조(13)가 감수 상태에서 물이 공급되고 있는 상태라면 감수에 의한 에러 상태가 해제되어 정상 상태가 되면서 CPU(41)는 직수관밸브(33)는 열려있는 이전 상태를 유지한다. 이 때, 물은 제 2 전극(E2)이 감지되어 제 2 발광다이오드(L2)가 동작될 때 까지 급수된다. 그리고, 저수조(13)가 만수 상태에서 물이 배수되어 수위가 낮아지고 있는 상태라면 만수에 의한 에러 상태가 해제되어 정상 상태가 되면서 CPU(41)는 직수관밸브(33)는 닫혀있는 이전 상태를 유지한다.
제 4 발광다이오드(L4)가 동작하면 제 4 전극(E4)이 물에 침수된 것으로 저수조(13)가 감수 상태인 것을 나타낸다. 그러므로, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 열어 저수조(13) 내로 물을 공급한다. 이 때, 부저도 동작하지 않는다.
제 4 발광다이오드(L4)도 동작하지 않으면 제 4 전극(E4)도 물에 침수되지 않은 것으로 저수조(13)가 갈수 수위로 에러 상태이다. 그러므로, CPU(41)는 직수관밸브(33)를 열어 저수조(13) 내로 물을 공급하고 에러 상태 표시를 하면서 부저를 동작시켜 경고음을 발생한다.
또한, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 발광다이오드(L1)(L2)(L3)(L4) 중 사이에 있는 것이 동작되지 않으면 전극 에러로 정상적인 신호가 아니므로 CPU(41)는 직수관밸브(33)를 닫고 전극 에러 상태를 표시한다.
상기에서 저수조(13)의 수위가 갈수 상태 및 전극 에러 상태인 경우 모든 제어부(11)는 펌프의 동작을 중지시켜 공회전으로 인한 고장을 방지한다.
상기에서 저수조(13)의 수위 상태는 CPU(41)에 의해 제 2 표시부(43)에 문자로 표시되어 사용자가 쉽게 알 수 있도록 한다.

발명의 효과

따라서, 본 발명은 저수조의 상태를 가압급수시스템의 제어부가 감지하고 급수하므로 수위를 정확히 제어할 수 있어 펌프의 공회전을 방지할 수 있으며, 또한, 수위 상태가 제 2 표시부에 문자로 표시되므로 사용자가 수위 상태를 쉽게 알 수 있도록 하는 잇점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

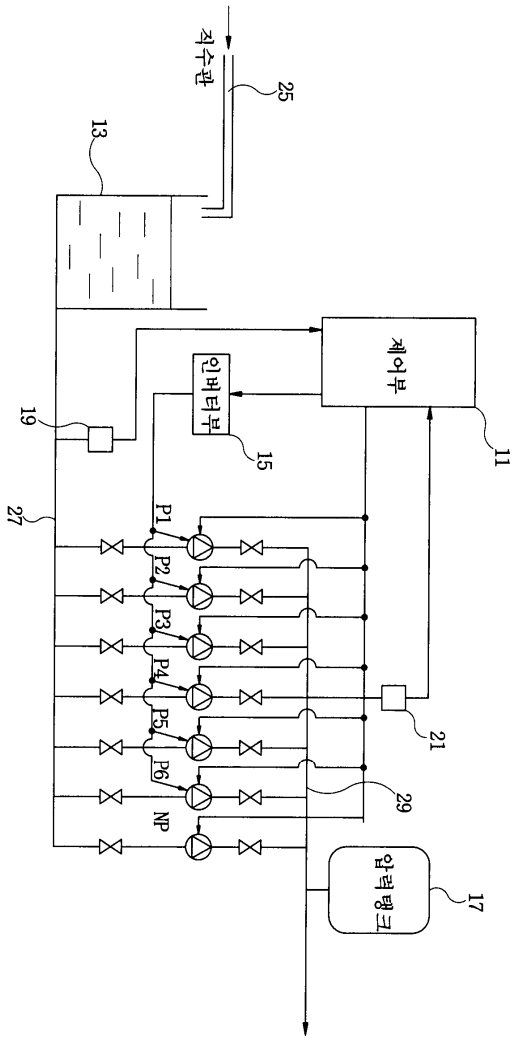
삭제

청구항 2.

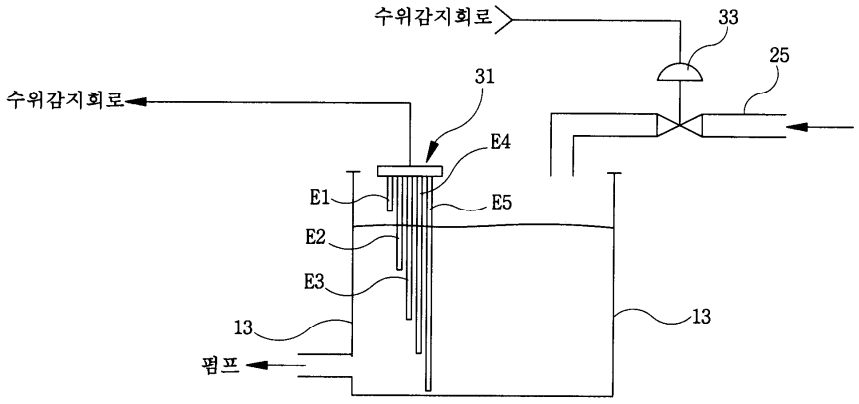
저수조 내에 서로 다른 높이를 가지며 순차적으로 형성된 다수 개의 전극으로 이루어지되 최하부의 전극은 전원과 연결되어 침수되며 나머지 전극들은 순차적으로 침수되어 물을 통해 전류가 흐르는 것에 의해 상기 저수조 내의 수위를 감지하는 신호를 발생하여 상기 가압급수시스템의 제어부로 전달하는 수위감지센서와,
상기 제어부에 의해 자동으로 작동되며 직수관을 통해 물을 공급 또는 차단하여 상기 저수조의 수위를 조절하는 직수관밸브를 포함하는 가압급수시스템의 저수조 수위조절장치에 있어서,
상기 수위감지센서는,
상기 수위감지센서에 흐르는 전류를 감지하여 감지신호를 발생하는 신호발생부와,
상기 신호발생기에서 발생된 감지신호에 의해 발광하여 수위를 표시하는 제 1 표시부와,
상기 신호발생기에서 발생된 감지신호를 상기 제어부로 입력시키는 입력부와,
상기 제어부에 의해 상기 저수조의 수위 상태를 문자로 표시하는 제 2 표시부로 구성된 수위감지회로도를 더 포함하는 저수조 수위조절장치.

도면

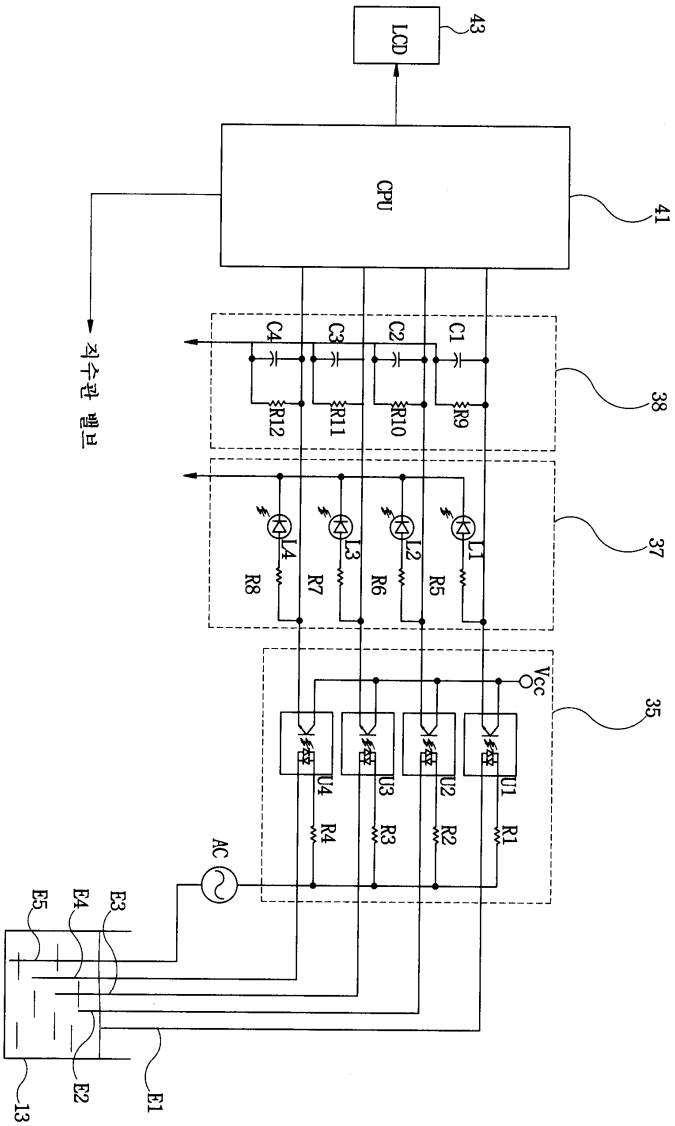
도면1


직수관
25
13
제어부
인버터부
15
11
19
27
P1
P2
P3
P4
P5
P6
NP
21
29
원액탱크
17

도면2


수위감지회로
33
25
31
수위감지회로
E4
E1
E5
E2
E3
13
13
펌프

도면3


LCD
43
CPU
41
38
37
35
C1
C2
C3
C4
R9
R10
R11
R12
L1
L2
L3
L4
R5
R6
R7
R8
Vcc
U1
U2
U3
U4
R1
R2
R3
R4
AC
E1
E2
E3
E4
E5
13
전수관 밸브