(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 12 월 30 일 (30.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/199346 A1

(51) 국제특허분류:
B67D 7/06 (2010.01) *B67D 7/36* (2010.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005577

(22) 국제출원일: 2015 년 6 월 3 일 (03.06.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0078829 2014 년 6 월 26 일 (26.06.2014) KR

(71) 출원인: **한국생명공학연구원 (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF BIOSCIENCE AND BIOTECHNOLOGY)** [KR/KR]; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR).

(72) 발명자: **정초록 (JUNG, Cho Rok)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR). **임정화 (LIM, Jung Hwa)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR). **김장환 (KIM, Janghwan)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR). **박우용 (PARK, Woo-Yong)**; 301-771 대전시 중구 평촌로 111, 107-504, Daejeon (KR). **정경숙 (CHUNG, Kyung-Sook)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR). **정홍렬 (JUNG, Hong Ryul)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR). **조현수 (CHO, Hyun Soo)**; 305-806 대전시 유성구 과학로 125, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP GROUP)**; 137-858 서울시 서초구 강남대로 343, 11 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

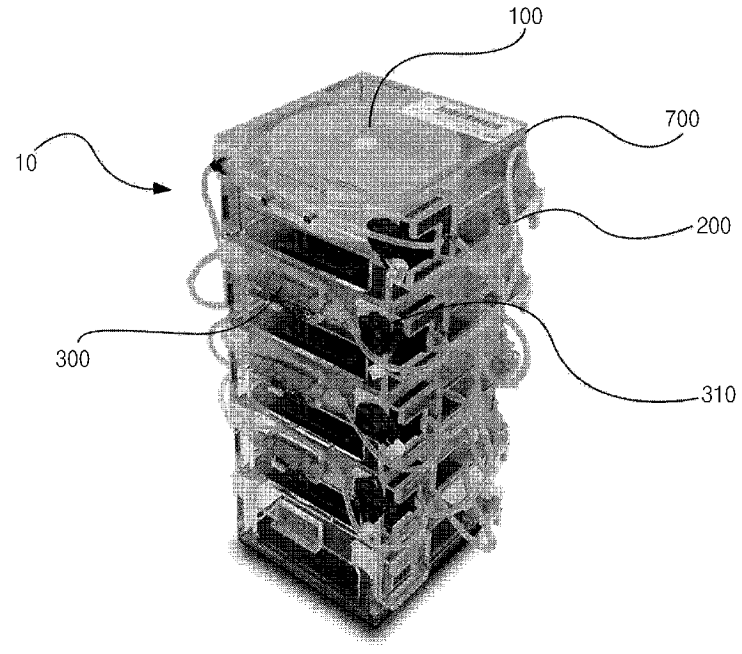
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: MULTI-CHANNEL FLOW CONTROL DEVICE

(54) **발명의 명칭** : 다채널 유량 제어장치



(57) **Abstract**: The present invention relates to a precise multi-channel flow control device including: a plurality of containers for receiving fluid through a circulation pipe; a measurement device installed in the containers to measure a changing weight value of the plurality of containers; and a flow control means for selecting at least one container according to a signal measured by the measurement device and controlling the amount of the fluid supplied to the containers. The present invention relates to a precise multi-channel flow control method for controlling fluid in a plurality of containers which are linked with each other, the method comprising: a fluid supply step of supplying the fluid to and storing the fluid in the plurality of containers; an input weight value storage step of inputting, to a database unit, and storing an input weight value in the database unit; a signal processing step of measuring weights of the plurality of containers by the measurement device and then transferring a signal to a signal processing unit; a comparison operation step of transferring the signal processed by the signal processing unit to a comparison operation unit to compare the signal and the input weight value; and a circulation pipe selection step of selecting at least one circulation pipe according to a comparison operation value processed by the comparison operation unit.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/199346 A1

본 발명은 순환관을 통해 유체를 공급받는 복수개의 용기; 상기 용기에 설치되어 용기의 변화되는 중량값을 측정하는 측정장치; 및 상기 측정장치에서 측정된 신호에 따라 적어도 하나의 용기를 선택하여 상기 용기로 공급되는 유체의 양을 제어하는 유량제어수단; 을 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치에 관한 것이다. 본 발명은 서로 연결된 복수개의 용기에 유체를 제어하는 다채널 유량 제어방법에 있어서, 상기 복수개의 용기에 유체를 공급하여 저장하는 유체공급단계; 데이터베이스부에 입력중량값을 입력하여 저장하는 입력중량값 저장단계; 측정장치로 상기 복수개의 용기의 중량을 측정한 후 신호처리부로 신호를 전달하는 신호처리단계; 상기 신호처리부에서 처리된 신호는 비교연산부로 전달되어 상기 입력중량값과 비교연산하는 비교연산 단계; 및 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 적어도 하나의 순환관을 선택하는 순환관 선택단계; 를 포함하는 다채널 정밀 유량제어방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 다채널 유량 제어장치

기술분야

[1] 본 발명은 연결되어 있는 복수의 용기에 원하는 순환관과 유량을 설정하고 선택적으로 제어할 수 있는 다채널 유량 제어장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 각종 실험실이나 화학 제품의 생산 공장, 폐수 처리 시설 또는 이들에서 사용되는 장치에는 다양한 종류의 액체의 이송을 순차적, 선택적 및 정량적으로 제어하는 장치를 필요로 한다.

[3] 현재까지 여러 가지 자동화된 정량 주입 시스템이 개발되었으며, 이러한 정량 주입 시스템에는 각종 용액 또는 시료를 순차적으로 선택하여 정밀하게 정량 이송하는 다채널 밸브 시스템이 사용되어야 한다.

[4] 그러나, 현재까지 상용화된 회전 방식의 다채널 밸브 시스템은 각 유로의 접점마다 펌프와 밸브를 사용하기 때문에 펌프의 펌핑하는 용량 오차 발생시 보정하기 어려운 문제점이 있었다. 이에, 오차의 발생을 줄이고 유체의 양을 제어할 수 있는 기술(KR 등록 제10-0830966호)이 개발되었으나, 이는 복수개의 용기가 연결되어 있는 다채널 제어가 불가능하며, 다채널의 미세조류 배양 장치에 대한 기술(KR 등록 10-1235378)이 개발되었으나, 이는 채널에 유체를 순차적으로 이송할 뿐, 유로를 선택적으로 설정하고 제어할 수는 없었다.

[5] 따라서, 다채널로 형성된 유량 제어장치에 있어서, 유로를 선택적으로 설정하고 제어할 수 있는 시스템이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 연결되어 있는 복수의 용기에 원하는 순환관을 선택적으로 설정하여 유량을 제어할 수 있는 다채널 유량 제어장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명은 순환관을 통해 유체를 공급받는 복수개의 용기; 상기 용기에 설치되어 용기의 변화되는 중량값을 측정하는 측정장치; 및 상기 측정장치에서 측정된 신호에 따라 적어도 하나의 용기를 선택하여 상기 용기로 공급되는 유체의 양을 제어하는 유량제어수단; 을 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치를 제공하고자 한다.

[8] 본 발명은 서로 연결된 복수개의 용기에 유체를 제어하는 다채널 유량 제어방법에 있어서, 상기 복수개의 용기에 유체를 공급하여 저장하는 유체공급단계; 데이터베이스부에 입력중량값을 입력하여 저장하는 입력중량값 저장단계; 측정장치로 상기 복수개의 용기의 중량을 측정한 후 신호처리부로 신호를 전달하는 신호처리단계; 상기 신호처리부에서 처리된 신호는

비교연산부로 전달되어 상기 입력중량값과 비교연산하는 비교연산 단계; 및 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 적어도 하나의 순환관을 선택하는 순환관 선택단계; 를 포함하는 다채널 정밀 유량제어방법을 제공하고자 한다.

발명의 효과

[9] 본 발명은 다양한 종류의 유체를 복수의 용기에 순차적, 선택적 및 정량적 이송하는 것을 제어할 수 있다.

[10]

도면의 간단한 설명

[11] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유량제어수단을 나타낸 도면이다.

[12] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치를 나타낸 구성도이다.

[13] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치를 나타낸 개요도이다.

[14] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비교연산값의 전기세기와 유량의 관계를 나타낸 그래프이다.

[15] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치의 설계도이다.

[16] 도 6은 본 발명의 다채널 유량 제어방법을 나타낸 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[17] 본 발명은 다채널 유량 제어장치에 관한 것으로, 순환관을 통해 유체를 공급받는 복수개의 용기, 상기 용기에 설치되어 용기의 변화되는 중량값을 측정하는 측정장치; 및 상기 측정장치에서 측정된 신호에 따라 적어도 하나의 용기를 선택하여 상기 용기로 공급되는 유체의 양을 제어하는 유량제어수단; 을 포함한다.

[18] 보다 구체적으로, 본 발명은 원하는 순환관을 선택적으로 제어할 수 있는 다채널 유량 제어장치에 관한 것이다. 여기서, 다채널이라 함은 복수개의 채널을 의미하며, 본 발명에서는 유체를 순환시키는 순환관을 의미한다.

[19] 여기서, 본 발명의 순환관은 상기 복수개의 용기를 상호 연결되도록 연결하며, 유체를 상기 용기에 공급하는 펌프를 포함할 수 있다. 또한, 상기 펌프는 펌프구동수단에 의해서 구동되며, 상기 펌프구동수단은 일측이 상기 유량제어수단과 연결되고, 타측이 상기 펌프와 연결되어 상기 유량제어수단의 신호에 따라 상기 펌프를 구동할 수 있다.

[20] 이에 더하여, 상기 유량제어수단은 상기 측정장치에서 측정된 신호를 미리 입력된 입력중량값과 비교 연산하여 순환관을 선택하는 것을 특징으로 한다.

[21] 보다 구체적으로, 상기 유량제어수단은 상기 측정장치에서 전달된 신호를 처리하는 신호처리부, 상기 신호처리부에서 처리한 신호를 미리 입력된 입력중량값과 비교연산하는 비교연산부, 상기 비교연산부에서 처리된

비교연산값에 따라 순환관을 선택하는 순환관 선택부를 포함할 수 있으며, 상기 비교연산부는 입력중량값이 미리 입력되어 저장되는 데이터베이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[22] 또한, 상기 유량제어수단은 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 용기에 공급되는 유체의 양을 제어할 수 있다.

[23] 특정 양태로서, 상기 용기는 유체의 출입을 위한 유입구 및 유출구를 포함하며, 상기 유입구는 유량센서를 포함할 수 있다. 특히, 상기 순환관의 일측은 상기 용기의 유입구와 연결되며, 타측은 이웃하는 용기의 유출구와 연결되고, 양말단에 배치되는 한 쌍의 용기를 상기 순환관으로 연결하는 것을 특징으로 하며, 상기 양말단에 배치되는 한 쌍의 용기를 연결하는 순환관은 적어도 하나의 유체차단밸브를 포함할 수 있다.

[24] 여기서 양말단이라 함은, 복수개의 용기들 중에서 최외측에 배치되어 있는 한 쌍의 용기를 의미한다.

[25]

[26] 또한, 본 발명은 다채널 유량 제어방법에 관한 것으로, 서로 연결된 복수개의 용기에 유체를 제어하는 다채널 유량 제어방법에 있어서, 상기 복수개의 용기에 유체를 공급하여 저장하는 유체공급단계, 데이터베이스부에 입력중량값을 입력하여 저장하는 입력중량값 저장단계, 측정장치로 상기 복수개의 용기의 중량을 측정한 후 신호처리부로 신호를 전달하는 신호처리단계, 상기 신호처리부에서 처리된 신호는 비교연산부로 전달되어 상기 입력중량값과 비교연산하는 비교연산 단계 및 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 적어도 하나의 순환관을 선택하는 순환관 선택단계를 포함한다.

[27] 이에 더하여, 상기 다채널 정밀 유량제어방법은 작동시간 설정단계를 추가로 포함할 수 있다.

[28] 특히, 상기 용기에 공급되는 유체의 양은 상기 비교연산값의 크기에 비례하는 것을 특징으로 한다.

[29] 또한, 상기 순환관 선택단계에서 상기 유량제어수단으로 펌프구동수단을 제어하여, 상기 선택된 순환관에 공급되는 유체의 양을 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[30]

[31] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[32] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는

것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[33]

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유량제어수단을 나타낸 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치를 나타낸 구성도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치를 나타낸 개요도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비교연산값의 전기세기와 유량의 관계를 나타낸 그래프, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 유량 제어장치의 설계도, 도 6은 본 발명의 다채널 유량 제어방법을 나타낸 순서도이다. 이하, 도 1 내지 도 6과 실시예에 따라 본 발명인 다채널 유량 제어장치 및 제어방법을 상세히 설명한다.

[35]

[36] 본 발명은 원하는 순환관(200)을 선택적으로 제어할 수 있는 다채널 정밀 유량제어장치(10)에 관한 것이다. 여기서, 다채널이라 함은 복수개의 채널을 의미하며, 본 발명에서는 유체를 순환시키는 순환관(200)을 의미한다.

[37] 특히, 본 발명의 다채널 정밀 유량제어장치(10)는 각종 실험실이나 화학제품의 생산 공장, 폐수 처리 시설 등 유체제어 관련 분야에 적용될 수 있으며, 일 예로 세포배양을 위한 순환 시스템에 적용될 수 있다.

[38]

[39] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명은 순환관(200)을 통해 유체를 공급받는 복수개의 용기(100), 상기 용기(100)에 설치되어 상기 용기(100)의 변화되는 중량값을 측정하는 측정장치(400)를 포함하며, 상기 측정장치(400)에서 측정된 신호에 따라 적어도 하나의 용기(100)를 선택하여 상기 용기(100)로 공급되는 유체의 양을 제어하는 유량제어수단(500)을 포함한다.

[40] 여기서, 상기 순환관(200)은 상기 복수개의 용기(100)를 상호 연결되도록 연결하며, 유체를 상기 용기(100)에 공급하는 펌프(300)를 포함하고, 상기 펌프(300)를 구동하는 펌프구동수단(310)을 포함한다.

[41] 본 발명에서 용기(100)라 함은 유체를 저장할 수 있는 용기(100)로 어느 하나에 한정하지 않는다.

[42] 특히, 본 발명에서 용기(100), 순환관(200), 펌프(300), 펌프구동수단(310) 및 측정장치(400)는 복수개로 이루어져 있으며, 상기 순환관(200), 펌프(300), 펌프구동수단(310) 및 측정장치(400)는 용기(100)의 개수와 대응되도록 구성된다.

[43]

[44] 이에 더하여, 상기 펌프(300)는 펌프구동수단(310)에 의해서 구동되며, 용기(100)에 설치되어 있는 측정장치(400)에서 중량을 측정하여 수신되는 신호에 따라 미리 입력된 입력중량값과 비교연산하여 순환관(200)을 선택하고 펌프구동수단(310)이 작동되어 펌프(300)를 구동시킬 수 있다. 특히, 상기

펌프구동수단(310)은 일측이 유량제어수단(500)과 연결되고, 타측이 펌프(300)와 연결되어 상기 유량제어수단(500)의 신호에 따라 펌프(300)를 구동할 수 있다.

[45] 본 발명에서 용기는 서로 연결되어 설치되며, 수용부내에서 수직으로 적층되어 배치될 수 있으며, 수평으로 배치될 수 있다. 용기의 배치는 목적에 따라 달라질 수 있으며, 어느 하나에 한정하지 않는다.

[46] 다만, 복수개의 용기(100)는 수직구조로 서로 적층되어 배치될 때에는 유량제어수단(500)으로 유체의 양을 제어할 때 용기(100)의 높낮이에 따라 상이하게 제어할 수 있다. 이는 중력에 따라 유체의 배압이 달라지기 때문이다.

[47] 여기서, 배압(Back pressure)이라 함은 일반적으로 유체가 배출될 때 유체가 갖는 압력을 의미한다.

[48] 보다 구체적으로, 다채널 정밀 유량제어장치(10)가 수직구조로 복수개의 용기(100)가 배치될 때에는, 중력에 영향을 받아서, 최하층에 위치하는 용기(100)로 배출되는 유량값이 가장 크다. 즉, 수직구조로 연결된 복수개의 용기(100)는 위치에 따라 제공되는 유량값이 달라질 수 있다. 이에, 본 발명은 일정한 유량값을 제어하기 위하여 용기(100)의 높낮이에 따라 제어하고자 하는 유량값을 상이하게 설정할 수 있다. 도 4는 용기(100)의 위치에 따라 발생하는 중력에 의한 펌프(300)의 배압(Back pressure)의 영향을 보상하여 제어하기 위한 유량제어값을 나타낸 것이다. 이렇게, 용기(100)의 높낮이에 따라 유량값을 상이하게 설정함으로써 각 용기(100)에 일정한 유량을 공급할 수 있고, 중력에 의해서 발생되는 오차를 줄일 수 있다.

[49] 특정 양태로서, 본 발명의 유량제어수단(500)은 신호처리부, 비교연산부, 순환관(200) 선택부 및 디스플레이부를 포함할 수 있다.

[50] 여기서 신호처리부라 함은 측정장치(400)에서 전달된 전기신호를 분석하여 처리하는 곳으로, 증폭부, 필터부, AD변환부를 포함할 수 있다. 증폭부를 이용하여 입력된 신호를 증폭하고, 이때 발생한 노이즈를 필터부를 이용하여 제거할 수 있다. 또한 필터링된 신호를 다시 증폭부로 증폭시켜 AD변환부에서 디지털신호로 변환하여 디스플레이부로 전달할 수 있다.

[51] 디지털 신호로 전달된 데이터는 통계적인 처리를 통해 소프트웨어적인 측정오차 줄이거나 노이즈를 제거하는 기능을 수행할 수 있다.

[52] 또한, 상기 신호처리부에서 처리된 신호는 비교연산부로 전달되어 입력중량값과 비교연산될 수 있다. 여기서 입력중량값이라 함은 미리 입력된 중량값으로, 데이터베이스부에 저장된 값일 수 있다.

[53] 그 후에 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 순환관(200)을 선택할 수 있으며, 유량제어수단(500)으로 상기 순환관(200) 선택부에서 선택된 순환관(200)에서 연결된 펌프구동수단(310)을 제어할 수 있다.

[54] 이에 더하여, 본 발명의 용기(100)는 유체의 출입을 위한 유입구 및 유출구를 포함하며, 상기 유입구에 유량센서를 포함하여, 용기(100)에 공급되는 유체의

양을 측정할 수 있다. 일 예로 용기(100)내로 공급되는 유량의 세기는 비교연산값에 비례할 수 있으며, 상기 비교연산값은 전기세기에 따라 처리될 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.

[55] 이에 더하여, 순환관(200)은 적어도 하나의 유체차단밸브(210)를 포함할 수 있으며, 일 예로 양 말단에 배치되는 한 쌍의 용기(100)를 연결하는 순환관(200)이 포함할 수 있다. 이는 용기(100)에 유체를 공급할 때 차단하는 용도로 쓰일 수 있다. 보다 구체적으로, 최상층에 위치하는 펌프(300)의 유량제어값은 위치에너지에 의해 제어하고자 하는 유량 값보다도 급속하게 증가하는 형상이 발생하는데, 상기 유체차단밸브(210)는 이를 저지하여 유량제어값이 급속하게 증가하는 문제를 차단하기 위함이다. 이때의 유체차단밸브(210)는 용기(100)의 위치에 따른 중량에 의한 오차를 줄여 정밀한 유량제어가 가능할 수 있다.

[56]

[57] 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 용기(100)는 일 예로 3개를 포함할 수 있으며, 편의상 제1용기(101), 제2용기(102), 제3용기(103)라 한다.

[58] 이때, 제1용기(101)는 제2용기(102)와 순환관(200)에 의해서 연결설치되며, 편의상 상기 제1용기(101)와 제2용기(102)를 연결하는 순환관(200)은 제1순환관(201)이라 하고, 제2용기(102)와 제3용기(103)를 연결하는 순환관(200)은 제2순환관(202), 제3용기(103)와 제1용기(101)를 연결하는 순환관(200)은 제3순환관(203)이라 한다.

[59] 특히, 순환관(200)의 일측은 용기(100)의 유입구와 연결되며, 상기 순환관(200)의 타측은 이웃하는 용기(100)의 유출구와 연결될 수 있다. 일 예로, 제1순환관(201)은 제1용기(101)의 유입구와 제2용기(102)의 유출구에 연결될 수 있다.

[60] 또한 양 말단에 배치되는 한 쌍의 용기를 연결하는 순환관(200)은 적어도 하나의 유체차단밸브(210)를 포함할 수 있다. 일 예로 제3순환관(203)에 포함될 수 있다.

[61] 여기서, 유체차단밸브(210)라 함은 유체의 순환을 차단하기 위한 것으로, 통상적인 스톱 밸브일 수 있다.

[62] 이에 더하여, 상기 순환관(200)을 따라 유체를 용기(100)에 공급하도록 복수개의 용기(100)의 사이에는 펌프(300)와 상기 펌프(300)를 구동하는 펌프구동수단(310)을 포함할 수 있으며, 순환관(200)에 연결설치될 수 있다. 일 예로 제1순환관(201)은 제1펌프(301)와 연결될 수 있으며, 제2순환관(202)은 제2펌프(302), 제3순환관(203)은 제3펌프(303)를 포함할 수 있다.

[63] 일 예로, 본 발명에서 사용되는 펌프(300)는 피에조펌프일 수 있다. 여기서, 피에조펌프라 함은, 압전현상을 이용하여 전기적인 에너지를 기계적인 에너지로 변환하여 유체가 유동되도록 할 수 있다. 즉, 피에조펌프는 압전변환기(piezoelectric transducer)를 사용하여 유체를 가압할 수 있다. 또한 상기 전기적인

에너지 값에 따라 유체를 유동시킬 수 있고, 전기적인 에너지 값이 클 수록 가압되는 유체의 양이 많아 진다.

[64] 압전변환기에 전압을 가하면, 압전변환기를 이루는 압전 결정이 왜곡되는 전왜효과가 발생한다. 피에조펌프는, 전왜효과에 의하여 압전 결정의 위치가 변경됨으로 인하여 발생되는 기계에너지를 사용하여 유체인 공기를 일정한 방향으로 이동시킬 수 있다.

[65] 상기 압전변환기라함은 본 발명에서 펌프구동수단(310)을 의미한다.

[66] 특히, 상기 펌프(300)는 펌프구동수단(310)에 의해서 구동되며, 용기(100)에 설치되어 있는 측정장치(400)에서 측정되어 수신되는 신호에 따라 펌프구동수단(310)이 작동하여 펌프(300)를 구동시킬 수 있다. 특히, 제1펌프(301)는 제1펌프구동수단(311)에 의해서 구동되며, 제2펌프(302)는 제2펌프구동수단(312)에 의해서 구동되며, 제3펌프(303)는 제3펌프구동수단(313)에 의해서 구동될 수 있다.

[67] 상기 측정장치(400)는 용기(100)에 설치되어 용기(100) 내의 유체의 중량을 측정하는 센서로 측정된 중량를 전기신호로 변환하여 본 발명의 유량제어수단(500)의 신호처리부로 전달할 수 있다. 이때, 용기(100)에 설치된 측정장치(400)는 중량센서일 수 있다. 이때, 제1용기(101)에 설치된 측정장치(400)는 제1측정장치(401), 제2용기(102)에 설치된 측정장치(400)는 제2측정장치(402), 제3용기(103)에 설치된 측정장치(400)는 제3측정장치(403)라 한다. 본 발명에서, 측정장치(400)의 중량 측정범위는 0.2 내지 130g 일 수 있다. 특히, 본 발명은 유량제어수단(500)을 포함하여, 상기 측정장치(400)에서 측정되는 신호에따라 복수개의 펌프구동수단(310) 중에서 선택적으로 펌프구동수단(310)을 작동시킬 수 있다.

[68] 특정 양태로서, 본 발명은 유량제어수단(500)을 포함하여, 상기 측정장치에서 측정되는 신호에 따라 복수개의 펌프구동수단(310) 중에서 선택적으로 펌프구동수단(310)을 작동시킬 수 있다.

[69] 일 예로, 데이터베이스부에 제어하고자 하는 중량의 범위인 입력중량값을 미리 입력하고 저장할 수 있다. 상기 용기(100) 내부의 유체의 중량이 데이터베이스부에서 미리 입력한 중량의 범위를 벗어나게되면, 용기(100)에 해당되는 펌프구동수단(310)이 상기 펌프구동수단(310)과 연결된 펌프(300)를 구동하게 된다. 즉, 신호처리부에서 처리한 신호를 비교연산부에서 입력중량값과 비교하여, 비교연산값에 따라 순환관(200)을 선택하고, 선택된 순환관(200)에 연결된 유량제어수단(500)이 펌프구동수단(310)을 제어하여 펌프(300)를 구동하게 된다.

[70] 보다 구체적으로, 제1용기(101), 제2용기(102) 및 제3용기(103)의 내부에서 저장되는 유체의 적정중량은 40 내지 80g으로 데이터베이스부에 설정하고 용기(100)에 유체를 저장하게 된다. 일 예로 배양액에 세포를 접종하여 배양할 수 있다. 이때, 제2용기(102)의 중량이 80g을 초과하게되면, 측정장치(400)가

신호처리부로 전기신호를 전달하고, 비교연산부에서 입력중량값과 연산하여 비교하여 비교연산값에 따라 제2용기(102)와 연결설치되는 펌프구동수단(310)이 제1펌프(301)를 구동하여 제2용기(102)와 연결된 제2용기(102)로 유체를 전달하게된다. 다만, 상기 비교연산값이 크게되면 많은양의 유체를 가압하여 용기(100) 내로 공급하며, 비교연산값이 작으면 적은양의 유체를 가압하여 용기(100) 내로 공급하게 된다. 비교연산값은 측정장치(400)에서 전달되는 신호에 따라 전기세기로 나타낼 수 있으며, 상기 전기세기와 공급유량과의 관계는 도 4에 나타난 바와 같다.

[71] 이로써, 본 발명의 다채널 정밀 유량제어장치(10)는 선택적으로 순환관(200)을 설정하고 제어할 수 있는 것이다.

[72] 이에 더하여, 복수개의 용기(100) 중 적어도 하나의 용기(100)는 용기(100)내부로 유체를 공급할 수 있는 유체공급부가 추가로 설치될 수 있으며, 펌프구동수단(310), 측정장치(400) 및 유량제어수단(500)에 전원을 공급하는 전원공급부(600)가 추가로 포함될 수 있다.

[73] 또한, 본 발명의 유량제어수단(500)은 이 외에 제어시간 설정부를 포함하여 제어시간을 설정할 수 있으며, 동작상태부(800)를 포함하여, 다채널 정밀 유량제어장치(10)의 동작이 완료되면, 정지알람이 발생하고, 펌프(300) 또는 측정장치(400)의 고장이 있을 경우 고장알람이 발생하도록 설정할 수 있다.

[74]

[75] 도 5의 다채널 정밀 유량제어장치의 설계도를 참조하여, 본 발명인 다채널 정밀 유량제어장치를 설명한다.

[76] 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명의 유량제어수단(500)은 측정장치(400)로부터 신호를 전달받아, 펌프구동수단(310)을 제어할 수 있다. 보다 구체적으로, 사용자가 입력수단에 입력중량값과 동작시간 등을 입력하여, 용기(100)에 공급되는 유체의 양을 제어할 수 있다. 일 실시예에서 펌프(300), 펌프구동수단(310), 측정장치(400)는 4개가 구비될 수 있다. 이는 사용양태에 따라 변경 가능한 것으로, 펌프(300), 펌프구동수단(310), 측정장치(400)의 개수는 변경가능하며, 용기(100)의 개수에 따라 달라질 수 있다.

[77] 이때, 전원공급수단(600)은 제1전원공급수단(601), 제2전원공급수단(602) 및 제3전원공급수단(603)을 포함하며, 제1전원공급수단(601)은 펌프구동수단(310)에 전원을 공급하고, 제2전원공급수단(602)은 유량제어수단(500)으로 전원을 공급하며, 제3전원공급수단(603)은 측정장치(400)에 전원을 공급할 수 있다.

[78] 즉, 상기 유량제어수단(500)은 제3전원공급수단(603)으로부터 전원을 공급받고, 측정장치(400)로부터 신호를 공급받아, 펌프구동수단(310)으로 펌프(300)를 구동함으로써, 유체의 양을 제어할 수 있다.

[79] 특정양태로서, 동작상태부(800)를 포함하여, 다채널 정밀 유량제어장치(10)의 동작이 완료되면, 정지알람이 발생하고, 펌프(300) 또는 측정장치(400)의 고장이

있을 경우 고장알람이 발생하도록 설정할 수 있다.

[80]

[81] 이에 따른 다채널 정밀 유량제어장치(10)의 다채널 유량 제어방법을 설명하면 다음과 같다.

[82] 도 6은 본 발명의 다채널 유량 제어방법을 나타낸 순서도를 나타낸 것으로, 본 발명의 다채널 유량 제어방법은 적층된 복수개의 용기(100)에 유체를 제어하는 다채널 유량 제어방법에 있어서, 상기 복수개의 용기(100)에 유체를 공급하여 저장하는 유체공급단계(S100); 데이터베이스부에 입력중량값을 입력하여 저장하는 입력중량값 저장단계(S200); 측정장치(400)로 상기 복수개의 용기(100)의 중량을 측정한 후 신호처리부로 신호를 전달하는 신호처리단계(S300); 상기 신호처리부에서 처리된 신호는 비교연산부로 전달되어 상기 입력중량값과 비교연산하는 비교연산 단계(S400); 및 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 적어도 하나의 순환관(200)을 선택하는 순환관(200) 선택단계(S500); 를 포함한다.

[83] 보다 구체적으로, 데이터베이스부에 입력저장되는 입력중량값은 상기 용기(100)에 저장하고자 하는 적정 유체의 양을 입력할 수 있으며, 일 예로 40 내지 80g으로 입력하고 저장할 수 있다.

[84] 또한, 상기 입력중략값 저장단계는 작동시간 설정단계를 추가로 포함할 수 있다.

[85] 이에 더하여, 상기 순환관(200) 선택단계에서 상기 유량제어수단(500)으로 펌프구동수단(310)을 제어하여, 상기 선택된 순환관(200)에 공급되는 유체의 양을 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 순환관(200) 선택부에서 선택된 순환관(200)에 연결된 유량제어수단(500)으로 펌프구동수단(310)을 제어하여 유체의 양을 제어할 수 있다.

[86] 특히, 용기(100)에 공급되는 유체의 양은 상기 비교연산값의 크기에 비례할 수 있으며, 이는 전술한 바와 같이, 상기 비교연산값이 증가되면 보다 많은 양의 유체를 가압하여 용기(100) 내로 공급하며, 비교연산값이 감소되면 보다 적은양의 유체를 가압하여 용기(100) 내로 공급될 수 있다. 또한 비교연산값은 측정장치(400)에서 전달되는 신호에 따라 전기세기로 나타낼 수 있으며, 전기세기에 따라 선택된 용기(100)내로 공급되는 유체의 양이 정해질 수 있다.

[87]

청구범위

[청구항 1] 순환관을 통해 유체를 공급받는 복수개의 용기;
상기 용기에 설치되어 용기의 변화되는 중량값을 측정하는 측정장치; 및
상기 측정장치에서 측정된 신호에 따라 적어도 하나의 용기를 선택하여 상기 용기로 공급되는 유체의 양을 제어하는 유량제어수단; 을 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 순환관은 상기 복수개의 용기를 상호 연결되도록 연결하며, 유체를 상기 용기에 공급하는 펌프를 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
일측이 상기 유량제어수단과 연결되고, 타측이 상기 펌프와 연결되어 상기 유량제어수단의 신호에 따라 상기 펌프를 구동하는 펌프구동수단을 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 유량제어수단은
상기 측정장치에서 측정된 신호를 미리 입력된 입력중량값과 비교연산하여 순환관을 선택하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 유량제어수단은,
상기 측정장치에서 전달된 신호를 처리하는 신호처리부;
상기 신호처리부에서 처리한 신호를 미리 입력된 입력중량값과 비교연산하는 비교연산부;
상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 순환관을 선택하는 순환관 선택부; 를 포함하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 비교연산부는 입력중량값이 미리 입력되어 저장되는 데이터베이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 유량제어수단은 상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 용기에 공급되는 유체의 양을 제어하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 용기는 유체의 출입을 위한 유입구 및 유출구를 포함하며,

상기 유입구는 유량센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 순환관의 일측은 상기 용기의 유입구와 연결되며, 타측은 이웃하는 용기의 유출구와 연결되고, 양말단에 배치되는 한 쌍의 용기를 상기 순환관으로 연결하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 양말단에 배치되는 한 쌍의 용기를 연결하는 순환관은 적어도 하나의 유체차단밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어장치.

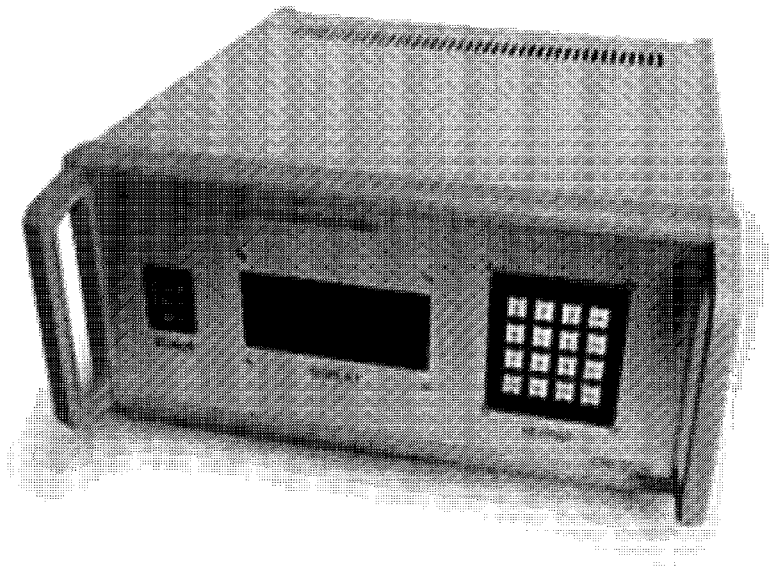
[청구항 11] 서로 연결된 복수개의 용기에 유체를 제어하는 다채널 유량 제어방법에 있어서,
상기 복수개의 용기에 유체를 공급하여 저장하는 유체공급단계;
데이터베이스부에 입력중량값을 입력하여 저장하는 입력중량값 저장단계;
측정장치로 상기 복수개의 용기의 중량을 측정한 후 신호처리부로 신호를 전달하는 신호처리단계;
상기 신호처리부에서 처리된 신호는 비교연산부로 전달되어 상기 입력중량값과 비교연산하는 비교연산 단계; 및
상기 비교연산부에서 처리된 비교연산값에 따라 적어도 하나의 순환관을 선택하는 순환관 선택단계; 를 포함하는 다채널 정밀 유량제어방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 다채널 정밀 유량제어방법은 작동시간 설정단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어방법.

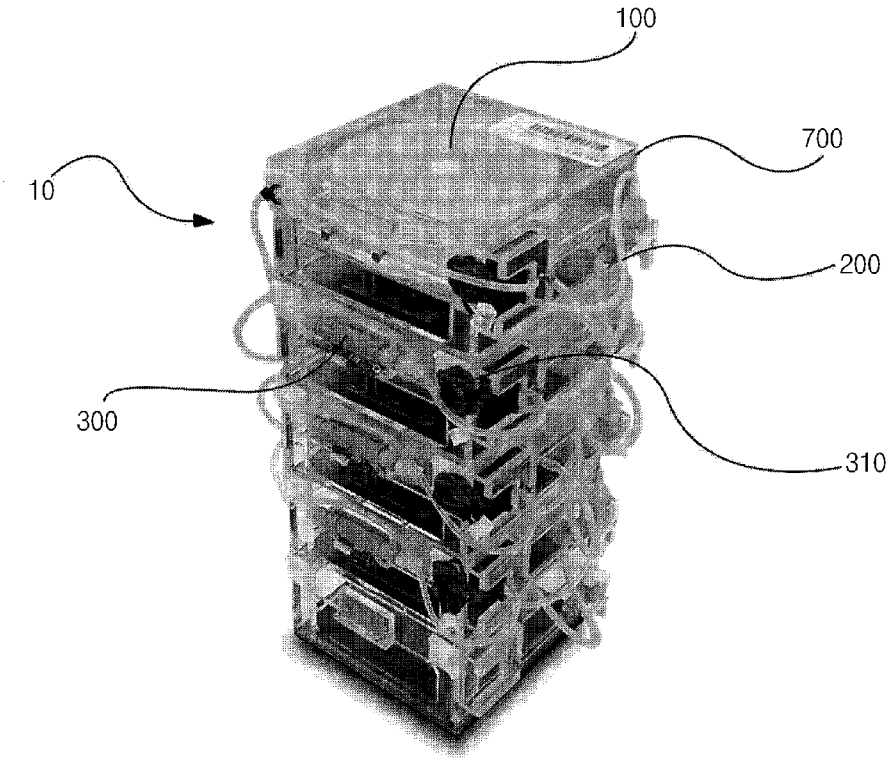
[청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 용기에 공급되는 유체의 양은 상기 비교연산값의 크기에 비례하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어방법.

[청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 순환관 선택단계에서 상기 유량제어수단으로 펌프구동수단을 제어하여, 상기 선택된 순환관에 공급되는 유체의 양을 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 정밀 유량제어방법.

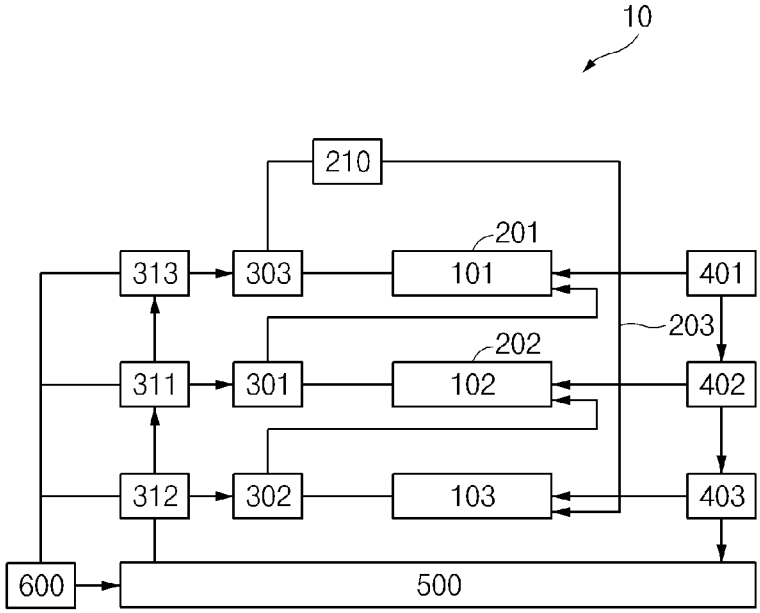
[Fig. 1]



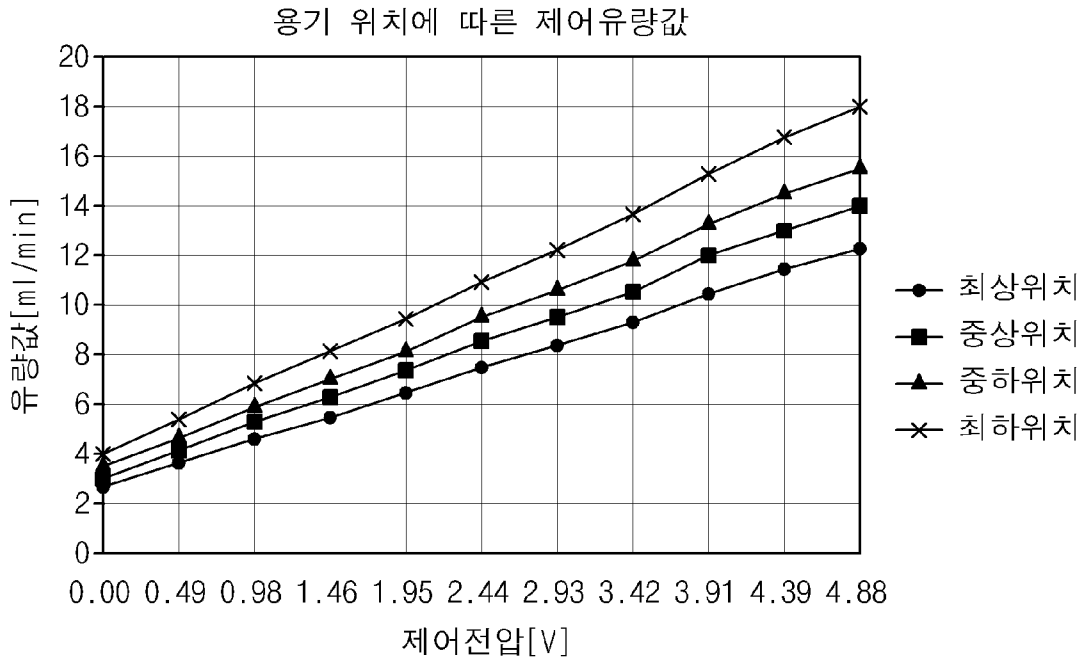
[Fig. 2]



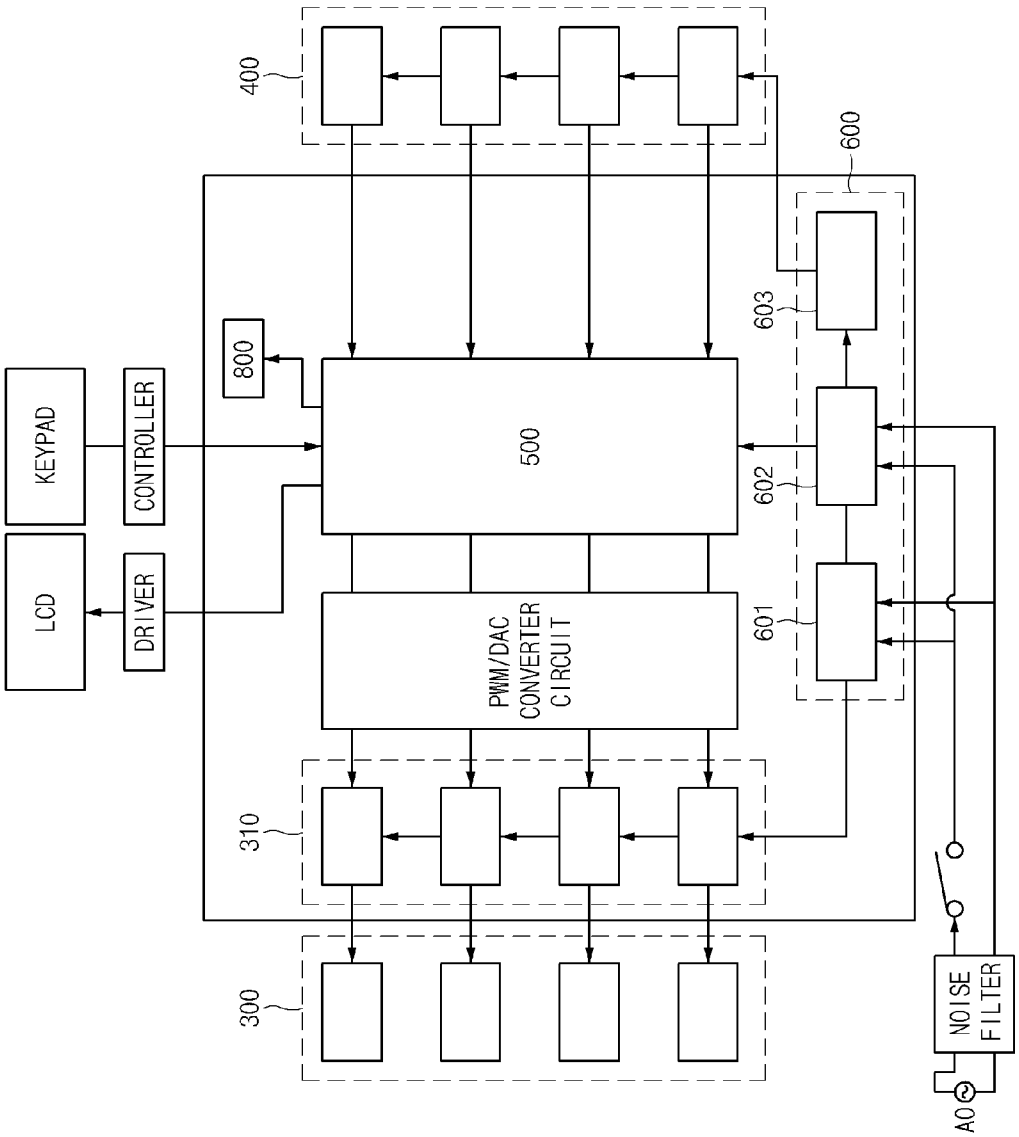
[Fig. 3]


10
210
201
313
303
101
401
203
202
311
301
102
402
312
302
103
403
600
500

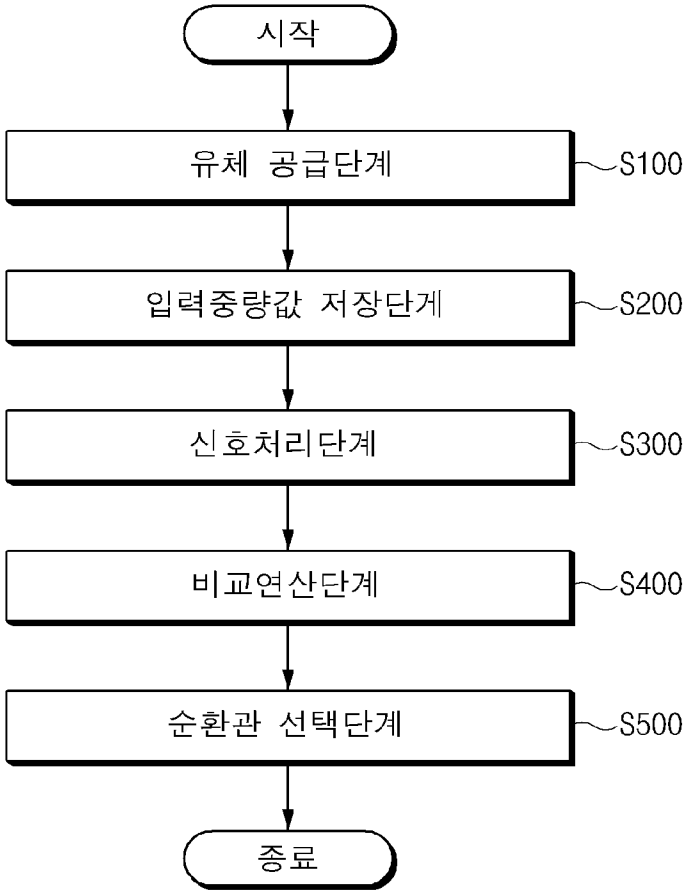
[Fig. 4]


용기 위치에 따른 제어유량값
유량값[ml/min]
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
0.00 0.49 0.98 1.46 1.95 2.44 2.93 3.42 3.91 4.39 4.88
제어전압[V]
최상위치
중상위치
중하위치
최하위치

[Fig. 5]


400
600
603
800
KEYPAD
CONTROLLER
500
602
LCD
DRIVER
PWM/DAC
CONVERTER
CIRCUIT
601
310
300
NOISE
FILTER
AO

[Fig. 6]


시작
유체 공급단계
S100
입력중량값 저장단계
S200
신호처리단계
S300
비교연산단계
S400
순환관 선택단계
S500
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/005577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B67D 7/06(2010.01)i, B67D 7/36(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B67D 7/06; G01F 23/00; F16L 55/045; B67D 7/72; F17C 5/02; B67D 7/08; G05D 9/12; E03F 1/00; B67D 7/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: "control", "sensor", "cycle"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0982683 B1 (YANG, Jae Gu et al.) 16 September 2010 See paragraphs [0008], [0009], [0016], [0017], [0019], [0024], figures 2 and 3.	1-14
Y	KR 10-1273008 B1 (THE BOC GROUP INC.) 10 June 2013 See paragraphs [0027] - [0031] and figure 3.	1-14
A	JP 2013-087799 A (ISUZU MOTORS CO., LTD.) 13 May 2013 See abstract and claim 1.	1-14
A	JP 07-295654 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 10 November 1995 See abstract and claim 1.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 JUNE 2015 (23.06.2015)	**23 JUNE 2015 (23.06.2015)**

Name and mailing address of the ISA/**KR**
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2015/005577

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0982683 B1	16/09/2010	CN 102812281 A	05/12/2012
		EP 2546562 A2	16/01/2013
		US 2013-0000739 A1	03/01/2013
		WO 2011-111942 A3	05/01/2012
KR 10-1273008 B1	10/06/2013	CN 101193815 B	28/03/2012
		EP 1858795 B1	08/05/2013
		JP 2008-532325 A	14/08/2008
		TW I356805 B	21/01/2012
		US 7810516 B2	12/10/2010
		WO 2006-096646 A3	04/10/2007
JP 2013-087799 A	13/05/2013	WO 2013-054704 A1	18/04/2013
JP 07-295654 A	10/11/1995	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/005577

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B67D 7/06(2010.01)i, B67D 7/36(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B67D 7/06; G01F 23/00; F16L 55/045; B67D 7/72; F17C 5/02; B67D 7/08; G05D 9/12; E03F 1/00; B67D 7/36

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: "control", "sensor", "cycle"

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0982683 B1 (양재구 외 1명) 2010.09.16 문단 [0008], [0009], [0016], [0017], [0019], [0024], 도 2 및 3 참조.	1-14
Y	KR 10-1273008 B1 (더 비오씨 그룹 인코포레이티드) 2013.06.10 문단 [0027] ~ [0031] 및 도 3 참조.	1-14
A	JP 2013-087799 A (ISUZU MOTORS CO., LTD.) 2013.05.13 요약서 및 청구항 1 참조.	1-14
A	JP 07-295654 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 1995.11.10 요약서 및 청구항 1 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 06월 23일 (23.06.2015)	2015년 06월 23일 (23.06.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
홍성철
전화번호 +82-42-481-3411

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/005577

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0982683 B1	2010/09/16	CN 102812281 A	2012/12/05
		EP 2546562 A2	2013/01/16
		US 2013-0000739 A1	2013/01/03
		WO 2011-111942 A3	2012/01/05
KR 10-1273008 B1	2013/06/10	CN 101193815 B	2012/03/28
		EP 1858795 B1	2013/05/08
		JP 2008-532325 A	2008/08/14
		TW I356805 B	2012/01/21
		US 7810516 B2	2010/10/12
		WO 2006-096646 A3	2007/10/04
JP 2013-087799 A	2013/05/13	WO 2013-054704 A1	2013/04/18
JP 07-295654 A	1995/11/10	없음	