

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020 년 12 월 10 일 (10.12.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2020/246731 A1

(51) 국제특허분류:

A61M 5/168 (2006.01)

G16H 20/17 (2018.01)

A61M 5/172 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2020/006569

(22) 국제출원일:

2020 년 5 월 20 일 (20.05.2020)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2019-0066462 2019 년 6 월 5 일 (05.06.2019) KR

10-2019-0066466 2019 년 6 월 5 일 (05.06.2019) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이알앤디 (KR&D CO., LTD.) [KR/KR]; 18487 경기도 화성시 동탄기흥로257번나길 4-2, 1층 (방교동), Gyeonggi-do (KR). 니프로 가부시키가이샤

(NIPRO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5318510 오사카
키타구 혼조니시 3쵸메 9반 3코, Osaka (JP).

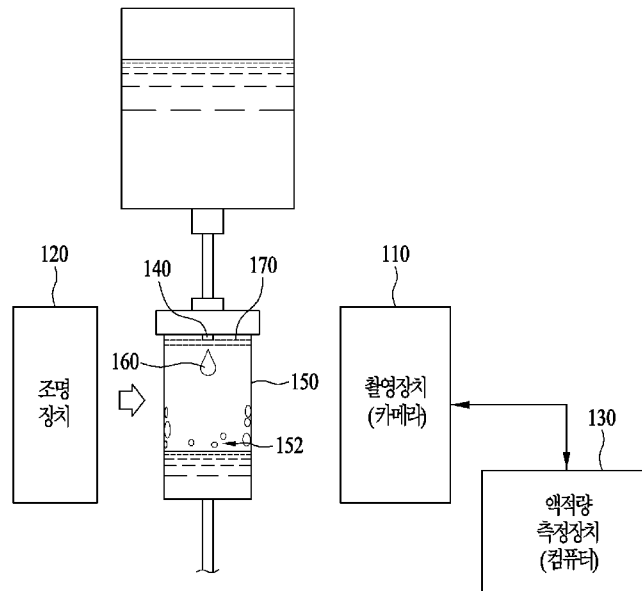
(72) 발명자: 김형돈 (KIM, Hyung Don); 17082 경기도 용인
시 기흥구 한보라2로 85-21, 101동 301호 (보라동, 용인
보라 우남 퍼스트빌 리첸트), Gyeonggi-do (KR). 한주현
(HAN, Joo Hyun); 13607 경기도 성남시 분당구 백현로
206, 409동 301호 (정자동, 한솔마을주공4단지아파트),
Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 오종환 (OH, Jong Hwan); 06739 서울시 서초
구 남부순환로 2640-11, 402호 (양재동, 단성빌딩), Seoul
(KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MEASURING AMOUNT OF DROPS INJECTED INTO HUMAN BODY, AND SYSTEM AND METHOD FOR REMOTELY CONTROLLING AMOUNT OF DROPS USING SAME

(54) 발명의 명칭: 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과, 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법



110 ... Photographing device (camera)

120 ... Lighting device

130 ... Drop amount measurement device (computer)

(57) Abstract: The present invention relates to a method and system for measuring an amount of drops injected into a human body, and a system and method for remotely controlling an amount of drops using same, wherein the measurement method and system and the remote control system and method accurately measure the amount of drops injected into the human body, monitor a drop injection progression state, and remotely control the amount of drops injected into the human body. The amount of drops injected into the human body is accurately and rapidly measured by excluding an amount of drops attached to the inner wall of a drip chamber from the amount of drops injected into the human body, and by counting the number of pixels in a falling drop image and calculating an amount of

[다음 쪽 계속]



WO 2020/246731 A1

ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (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 제21조(3))

drops according to the number of pixels. In addition, the amount of drops injected into the human body can be remotely controlled by remotely monitoring a progression state of drop injection into the human body.

(57) 요약서: 본 발명은 인체에 주입되는 액적량을 정확하게 측정하고 액적 주입 진행상태를 모니터링하여 인체에 주입되는 액적량을 원격으로 제어하는 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법에 관한 것으로, 점적챔버 내벽에 붙어 있는 액적량은 인체주입 액적량에서 제외하고, 낙하액적 영상의 픽셀수를 카운트하여 픽셀수에 따른 액적량을 계산함으로써 인체에 주입되는 액적량을 정확하게 빠르게 측정하며, 원격에서 액적의 인체주입 진행상태를 모니터링하여 인체에 주입되는 액적량을 원격으로 제어할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과, 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 인체에 주입되는 링거액의 양을 측정하면서 링거액의 양을 제어하는 시스템에 관한 것으로, 특히 인체에 주입되는 액적량을 정확하게 측정하고 액적의 주입 상황을 모니터링하여 인체에 주입되는 액적량을 원격으로 제어하는 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과, 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 약제 또는 영양제 등이 포함된 링거액을 인체에 주입할 때 주입되는 양을 정확하게 유지하는 것이 필요하다. 이를 위해 종래에는 노즐로부터 토출되는 액체가 점적챔버로 떨어지는 액적의 수를 카운트하여 액적의 체적이 일정하다는 전제로 단위 시간당 떨어지는 액적의 수를 이용하여 액적의 양을 측정하였다. 그러나 액적의 표면 장력은 점도나 주변온도 등의 조건에 따라 변하기 때문에 액적 하나 당 부피는 일정하지 않으며, 의료 현장에서 링거액 주입 중에 환자가 자세를 바꾸게 되면 점적액의 높이 차가 변하여 액적의 부피가 변할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 선행특허문헌인 일본등록특허공보 제6406590호(2018.09.28)(이하,일본특허문헌1)에서는 노즐과 노즐에 뻗어있는 액적 전체가 시야에 들어오는 영역을 촬영하여 노즐에 뻗은 액적의 낙하 전후의 정지영상을 검출하여 노즐에 뻗은 액적의 낙하 전후의 정지영상을 근거로 구분구적법에 의해 적분하여 액적의 양을 산출하였다.
- [3] 그러나 상기 일본특허문헌 1에서는 노즐로부터 액체가 분리되어 액적을 형성하여 떨어지면서 점적챔버 내벽에 액적이 붙는 경우가 생기는데, 이러한 점적챔버 내벽에 붙어있는 액적의 체적은 고려되지 못한다. 그리고 액적의 부피를 구하기 위해 액적을 평면화한 다음 회전시켜 용적을 구하게 되면 계산량이 너무 크고 시간이 많이 걸리는 문제점이 있다.
- [4] 또한, 링거액은 정맥 속에 직접 주사 바늘을 삽입하는 정맥주사 요법에 의해 인체에 주입된다. 정맥주사는 정맥 속에 직접 주사액을 주입하므로 정확하고 빠른 효과가 나타나는 반면, 주사액이 조금이라도 과하게 주입되면 부작용이 생길 수 있고 부족하게 주입되면 약 효과가 제대로 나타나지 않는 문제점이 있다. 따라서 링거액을 인체에 주입할 때 주입되는 양을 정확하게 유지하고, 정확한 속도로 주사액이 주입되는 것이 중요하다.
- [5] 종래에는 링거액(주사액) 주입량을 계산하기 위하여, 노즐로부터 토출되는 액체가 점적챔버로 떨어지는 액적의 수를 카운트하여 액적의 체적이 일정하다는 전제로 단위 시간당 떨어지는 액적의 수를 이용하여 액적의 양을

측정하였다.

- [6] 그러나 액적의 표면 장력은 점도나 주변온도 등의 조건에 따라 변하기 때문에 액적 하나 당 부피는 일정하지 않으며, 노즐로부터 액체가 분리되어 액적을 형성하여 떨어지면서 점적챔버 내벽에 액적이 붙어 있게 되는데, 이러한 점적챔버 내벽에 붙어있는 액적의 체적은 고려되지 않으므로 정확한 액적량을 측정하는데 한계가 있다.

- [7] 한편, 대부분의 병원에서는 링거액의 투여 시 주입 속도를 조절하기 위하여 링거액이 공급되는 튜브에 수동 수액조절기를 장착하고 롤러를 돌리며 링거액의 주입 속도를 조절하고 있다. 하지만 수동으로 조절하다보니 조절하는 사람에 따라 링거액의 주입 속도가 일정하지 않고, 동작이 불편한 중증 환자의 경우 스스로 주입 속도를 조절하기 힘들다는 문제점이 있다.

- [8] 그뿐만 아니라, 환자나 노약자에게 의료용 링거 세트를 사용할 경우에 간호사나 보호자는 링거액의 투여상태를 수시로 점검하고 잔여량을 관찰해야 하나 일반적으로 투여 시간이 길어 장시간 집중하는 것이 그리 쉽지 않다. 특히 야간에는 당직 간호사의 수가 적어서 세심한 환자 관리가 쉽지 않다. 또한 링거액의 주입이 완료되면 공기가 혈관 속으로 주입될 수 있고, 환자나 보호자가 간호사에게 이를 알려야 하거나 혹은 간호사가 수시로 확인해야 하는 불편함이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 위와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자, 점적챔버 내벽에 붙어 있는 액적량을 고려하여 인체에 주입되는 액적량을 정확하고 빠르게 측정할 수 있고, 원격에서도 수시로 액적 주입 상태를 모니터링하여 인체에 주입되는 액적량을 제어할 수 있는 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법을 제공하는 것을 기술적 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 측정방법은, 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하는 단계; 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의 낙하직후영상을 획득하는 단계; 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하는 단계; 및 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 단계를 포함한다.
- [11] 상기 낙하직후영상은 상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때, 상기 촬영된 영상의 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임 인 것을 특징으로 한다. 상기 픽셀은 카메라 CCD에 표시되어 있는 것을 특징으로 한다.

- [12] 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적 중 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한내벽액적을 2차원내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 2차원내벽액적 획득은 상기 내벽액적 형상과 상기 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하는 단계; 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하는 단계;상기 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결하는 단계; 및 상기 내벽액적과 낙하액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적을 제외하는 단계를 포함한다.
- [14] 상기 단위 픽셀당 액적양 산출은 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하는 단계;소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대해 픽셀수를 산출하는 단계;및 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 총량의 중량을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적의 중량을 산출하는 단계를 포함하여 수행될 수 있다.
- [15] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 측정 시스템은, 노즐의 선단부에 뿜혀있는 액체와 상기 노즐로부터 낙하하는 액적 및 점적챔버를 촬영하여 시계열순 영상 프레임을 생성하는 촬영장치; 상기 촬영장치에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하는 RGB조명; 및 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 액정량을 측정하는 액적량 측정장치를 포함하고, 상기 액적량 측정장치는 상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때,상기 촬영장치에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출하는 낙하직후영상프레임 검출부; 및 상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적양을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 액적량산출부를 포함한다.
- [16] 상기 인체주입액적이 차지하는 픽셀 수는 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적 중 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한내벽액적을 2차원내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.
- [17] 상기 액적량산출부는 상기 내벽액적 형상과 상기 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하는 경계선검출부; 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하는 변곡점검출부; 및 상기 변곡점과 이웃하는 변곡선을 직선으로

연결하여 상기 내벽액적과 낙하액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적을 제외하여 2차원내벽액적을 검출하는 2차원내벽액적 검출부를 포함한다.

- [18] 상기 액적량산출부는 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대한 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 전체의 양을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적량을 단위 픽셀에 대한 액적량으로 이용할 수 있다.
- [19] 한편, 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 인체 주입 액적량 원격제어 시스템은, 인체에 주입되는 액적량을 측정하고 조절하는 복수의 액적량조절장치; 및 상기 복수의 액적량조절장치로부터 인체투입 액적량 데이터를 수신하고 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 원격으로 인체에 주입되는 액적량을 조절하는 운영서버를 포함하고, 상기 액적량조절장치는 노즐의 선단부에 맺혀있는 액체와 상기 노즐로부터 낙하하는 액적 및 점적챔버를 촬영하여 시계열순 영상 프레임을 생성하는 촬영장치; 상기 촬영장치에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하는 조명장치; 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하여 액적량을 측정하고, 단위시간당 액적 주입량을 산출하여 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 액적량 제어부; 및 상기 액적량제어부로부터 수신된 유량조절신호에 따라 액적이 흐르는 튜브에 가해지는 압력을 변화시킴으로써 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 유량조절기를 포함한다.
- [20] 상기 액적량 제어부는 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 측정하는 액적량 측정부; 주입된 액적의 총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고 단위시간당 액적 주입량이 미리 설정된 목표량보다 작거나 크면 측정된 액적량과 상기 목표량이 같아지도록 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 유량제어부; 상기 액적량 측정부가 측정한 액적량, 주입된 액적의 총량, 단위시간당 주입되는 액적량 및 인체주입 목표량을 상기 운영서버로 전송하고, 상기 운영서버로부터 상기 액적량을 조절하는 제어신호를 수신하는 통신부; 및 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 인체에 주입되는 액적량을 조절할 수 있는 사용자 메뉴를 제공하는 사용자 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 상기 액적량측정부는 상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때, 상기촬영장치에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출하는 낙하직후영상프레임 검출부; 및 상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는

영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적양을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 액적량산출부를 포함한다. 상기 액적량산출부는 상기 내벽액적 형상과 상기 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하는 경계선검출부; 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하는 변곡점검출부; 및 상기 변곡점과 이웃하는 변곡선을 직선으로 연결하여 상기 내벽액적과 낙하액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적을 제외하여 2차원내벽액적을 검출하는 2차원내벽액적 검출부를 포함한다. 상기 액적량 제어부는 정전이 되어 상기 액적량조절장치에 정원공급이 안될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생했을 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시키는 알람발생부를 더 포함할 수 있다.

- [22] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 원격제어 방법은, 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하는 단계; 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의 낙하직후영상을 획득하는 단계; 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하는 단계; 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 단계; 상기 산출된 액적량을 이용하여 인체에 주입된 액적의 총량(주입액적총량)과 단위시간당 주입되는 액적량(단위시간 주입량)을 산출하는 단계; 및 상기 주입액적총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고, 상기 단위시간 주입량이 미리 설정된 단위시간당 주입 목표량(단위시간 목표량)보다 작거나 크면 원격에서 상기 단위시간 주입량과 단위시간 목표량이 같아지도록 투입 액적량을 조절하는 단계를 포함한다.
- [23] 본 발명에 의한 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 원격제어 방법은, 카메라에 의해 촬영된 적어도 점적챔버를 포함한 액적 주입 영상을 원격에 위치한 운영서버에 디스플레이하는 단계; 상기 주입액적총량과 단위시간 주입량 및 단위시간 목표량을 상기 운영서버에 디스플레이하는 단계; 및 상기 유량조절밸브를 원격에서 제어할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [24] 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적중 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명에 의한 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 원격제어 방법은, 상기 액적량제어부가 정전으로 인한 액적량조절장치에 공급되는 전원이 차단될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생할 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법에 의하면, 점적챔버 내벽에 붙어 있는 액적량은 인체주입 액적량에서 제외하고, 낙하액적 영상의 픽셀수를 카운트하여 픽셀수에 따른 액적량을 계산함으로써 인체에 주입되는 액적량을 정확하고 빠르게 측정하며, 원격에서 액적의 인체주입 진행상태를 모니터링하여 인체에 주입되는 액적량을 원격으로 제어할 수 있다.
- [27] 또한, 액적 투여시 환자의 혈액이 역류하는 경우에 환자가 수면 중이거나 이를 감지하지 못하는 경우라도 간호사가 원격에서 운영서버(컴퓨터)를 통해 인지할 수 있기 때문에 문제 처리시간을 감소시켜 환자의 불안감을 해소할 수 있다. 또한, 간호사가 일일이 환자를 체크하러 다녀야 하는 불편함을 해소할 수 있다.
- [28] 또한, 인체에 주입되는 주사액이 모두 소진되었을 때, 알람을 통해 주입 완료를 알려줌으로써 공기가 혈관 속으로 주입되지 않도록 튜브를 제 때 차단할 수 있어 링거액 소진을 걱정하는 환자 또는 환자 보호자의 불안감을 해소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정 시스템의 일실시예를 나타낸 것이다.
- [30] 도 2는 도 1의 인체 주입 액적량 측정 시스템을 구성하는 액적량 측정장치의 일실시예에 관한 블록도이다.
- [31] 도 3은 촬영장치에 의해 촬영되는 영역(Field of View, FOV)을 나타낸 것이다.
- [32] 도 4는 내벽액적, 낙하액적과 내벽액적을 포함하는 전체액적, 2차원내벽액적을 그림으로 나타낸 것이다.
- [33] 도 5는 촬영장치의 CCD에 표시된 FOV(Field Of View) 영역의 픽셀을 나타내고 있다.
- [34] 도 6은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정 방법의 일실시예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- [35] 도 7은 도 6의 액적량 산출 단계를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다.
- [36] 도 8은 도 7의 2차원 내벽액적 추출 단계를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다.
- [37] 도 9는 2차원 내벽액적을 추출하는 과정을 보다 상세하게 그림으로 나타낸 것이다.
- [38] 도 10은 도 9의 변곡점 직선화를 통해 발생될 수 있는 오차를 그림으로 설명한것이다.
- [39] 도 11은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격제어 시스템의 구성에 대한 일실시예를 나타낸 것이다.
- [40] 도 12는 액적량 조절장치 각각의 구성에 대한 일실시예를 블록도로 나타낸 것이다.

- [41] 도 13은 액적량 제어부의 보다 세부적인 구성을 블록도로 나타낸 것이다.
- [42] 도 14 및 도 15는 유량조절기의 실시예를 나타낸 것이다.
- [43] 도 16은 액적량 측정부의 세부 구성에 대한 일실시예를 블록도로 나타낸 것이다.
- [44] 도 17은 촬영장치에 의해 촬영되는 영역(Field of View, FOV)을 나타낸 것이다.
- [45] 도 18은 내벽액적, 낙하액적과 내벽액적을 포함하는 전체액적, 2차원내벽액적을 그림으로 나타낸 것이다.
- [46] 도 19은 촬영장치의 CCD에 표시된 FOV(Field Of View) 영역의 픽셀을 나타내고 있다.
- [47] 도 20는 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정 방법의 일실시예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- [48] 도 21은 도 20의 액적량 산출 단계를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다.
- [49] 도 22는 도 21의 2차원 내벽액적 추출 단계를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다.
- [50] 도 23은 2차원 내벽액적을 추출하는 과정을 보다 상세하게 그림으로 나타낸 것이다.
- [51] 도 24는 도 23의 변곡점 직선화를 통해 발생될 수 있는 오차를 그림으로 설명한것이다.
- [52] 도 25는 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격 제어 방법이 운영서버를 통해 원격으로 처리되는 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [53] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [54] 도 1은 본 발명에 따른 인체 주입 링거 액적량 측정 시스템의 구성에 대한 일실시예를 나타낸 것이다. 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 측정 시스템의 구성에 대한 일 실시예는 촬영장치(110), 조명장치(120) 및 액적량측정장치(130)를 포함하여 이루어진다.
- [55] 촬영장치(110)는 노즐(140)의 선단부에 맺혀있는 액체와 노즐(140)로부터 낙하하는 액적(160) 및 점적챔버(150)를 촬영하여 시계열순으로 영상 프레임을 생성한다. 촬영장치(110)로는 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상소자를 구비한 카메라가 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1초에 60~90 프레임의 영상을 촬영할 수 있다. 조명장치(120)는 촬영장치(110)에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하며, LED 발광소자와 평행광을 위한 필터 및 렌즈 등의 광학계를 구비할 수 있다. 조명장치(120)로는 RGB 백라이트가 사용될 수 있다.

촬영장치(110)와 조명장치(120)는 직사광이 카메라에 조사 되지 않도록 간접조명 방식으로 설치되어 낙하액적이 선명한 이미지로 촬영되도록 하기 위해 낙하액적의 종류에 따라 RGB 조명을 달리할 수 있다.

- [56] 액적량 측정장치(130)는 촬영장치(110)에 의해 촬영된 영상을 이용하여 액적량을 측정한다. 도 2는 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정 시스템을 구성하는 액적량 측정장치(130)의 세부 구성에 대한 일 실시예를 블록도로 나타낸 것이다. 도 2를 참조하면, 액적량 측정장치(130)는 낙하직후 영상프레임 검출부(210) 및 액적량 산출부(220)을 포함하여 이루어진다.
- [57] 낙하직후영상프레임 검출부(210)는 노즐(140)과 노즐(140)로부터 떨어진 낙하직후 액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역(170)이라 할 때, 촬영장치(110)에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 낙하판단영역(170)에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출한다.
- [58] 액적량산출부(220)는 상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출한다. 도 3은 촬영장치(110)에 의해 촬영되는 영역(Field of View, FOV, 300)을 나타낸 것으로서, 노즐(140)과 노즐 선단부에 맺혀있는 액체(310)와 노즐(140)로부터 낙하하는 액적(320), 낙하판단영역(170), 점적 챔버(150) 및 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적(330)을 확대하여 나타낸 것이다. 도 4는 내벽액적(410), 낙하액적(422)과 내벽액적(424)을 포함하는 전체액적(420), 2차원 내벽액적(430)을 나타낸 것이다.
- [59] 도 3과 도 4를 참조하면, 액적량산출부(220)는 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수를 카운트 하기 전에 먼저 인체주입액적을 결정해야 한다. 액적량 산출부(220)는 인체주입액적을 결정하기 위해 낙하액적(320, 422)과 내벽액적(330, 410)이 있는 영상프레임에서 낙하액적(422)에 붙어 낙하액적의 면적을 늘리는 내벽액적(426)을 제외할 필요가 있다. 이를 위해, 액적량 산출부(220)는 경계선 검출부(222), 변곡점 검출부(224) 및 2차원 내벽액적 검출부(226)를 구비한다. 경계선검출부(222)는 낙하액적(422) 형상과 내벽액적(426) 형상이 만나는 경계선을 검출한다. 변곡점검출부(224)는 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출한다. 2차원내벽액적 검출부(226)는 상기 변곡점과 이웃하는 변곡선을 직선(428)으로 연결하여 상기 내벽액적과 낙하액적을 포함하는 전체액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적(426)을 제외하여 2차원내벽액적(430)을 검출한다.
- [60] 상기 픽셀은 촬영장치(110)의 카메라 CCD에 표시될 수 있다. 도 5는 촬영장치(110)의 CCD에 표시된 FOV(Field Of View) 영역(500)의 픽셀을 나타내고 있다. 즉, FOV 영역(500) 내에 촬영된 액적을 미소 격자(픽셀)로 구분하여 각 픽셀의 개수를 카운트하여 액적의 면적을 계산한다. 각 픽셀에

충분히 액적이 차지하지 않는 픽셀은 임계값(Threshold value)을 적용하여 액적이 있는가 없는가를 판단할 수 있다. 예를 들어 디폴트(default)로 0.5를 설정하여 액적이 픽셀크기의 1/2 이상 차지 하면 픽셀이 있는 것으로 카운트하고 액적이 픽셀크기의 1/2보다 작게 차지 하면 픽셀이 없는 것으로 카운트할 수 있다. 도 5에는 두 개의 액적(510, 520)이 존재하며, 임계값을 1/2로 할 경우, 상부 액적(510)은 24개의 픽셀이 있는 것으로 카운트되고, 하부 액적(520)은 15개의 픽셀이 있는 것으로 카운트된다.

- [61] 상기 인체주입액적이 차지하는 픽셀 수는 노즐(140)로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적(160)과 점적 챔버(150) 내벽에 붙어 있는 내벽액적(152)을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적(152) 중 낙하액적(160)과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수가 될 수 있다.
- [62] 한편, 상기 단위 픽셀에 대한 액적량 산출은 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대한 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 전체의 양을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적량을 산출함으로써 미리 얻을 수 있다.
- [63] 상술한 액적량 측정장치(130)는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 촬영장치(110)로부터 촬영된 영상을 수신하여 낙하직후영상프레임을 추출한다. 그리고 영상처리 프로그램을 실행하여 비전(vision) 처리를 통해 낙하액적 및 내벽액적의 외곽선을 검출하여 변곡점을 찾고, 이웃하는 변곡점을 직선화하여 2차원 내벽액적을 구할 수 있다. 그리고 나서 낙하직후영상프레임의 전체액적에서 2차원 내벽액적을 제외한 인체주입액적을 구하여 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하여 인체주입액적량을 산출할 수 있다. 이러한 과정을 반복함으로써 일정한 시간 동안 주입된 액적량을 구할 수도 있다.
- [64] 그리고 액적량을 산출할 때 액적량 산출의 속도를 증가시키기 위해 추가적인 방법을 사용할 수도 있다. 낙하하는 액적은 중력에 의해 아래로 떨어질수록 즉, 시간에 따라 연속적으로 외곽선(Edge)가 증가하며, 챔버 내부에 붙어있는 액적은 그 크기가 고정적이다. 따라서 액적량을 산출함에 있어서 챔버 내부에 붙어있는 내벽액적의 크기가 고정적인 시간 동안은 낙하액적 크기의 변화량만 산출하면 액적량 산출의 속도를 증가시킬 수 있다. 즉, 낙하액적의 외곽선의 폐곡면 내부 픽셀 변화량만 더하여 액적의 부피를 산출할 수도 있다. 본 발명에서 액적량 산출방법은 상술한 변곡점 검출 방식과 폐곡선 내면적의 변동량 계산 하는 방식을 병행 하거나 이미지의 상태에 따라 선택적으로 사용 할 수 있다.
- [65] 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀 수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을

- 이용하여 상기 카운트된 픽셀 수에 상응하는 액적의 양을 산출한다.
- [66] 도 6은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 측정 방법의 일실시예를 흐름도로 나타낸 것이다. 촬영장치(110)를 통해 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하여(S610단계), 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의 낙하직후영상을 획득한다.(S620단계)
- [67] 액적량측정장치(630)을 통해 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트한다.(S630단계) 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출한다.(S640단계) 상기 픽셀은 카메라 CCD에 표시되어 있을 수 있다.
- [68] 도 7은 도 6의 액적량 산출 단계(S640단계)를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다. 액적량 산출은 2차원 내벽 액적을 추출한다.(S710단계) 낙하직후영상프레임의 낙하액적과 내벽액적에서 2차원내벽액적을 제외하면 인체주입액적을 추출할 수 있다.(S720단계) 촬영장치(110)에 의해 촬영된 영상의 연속된 영상 프레임 중에서 낙하판단영역(170)에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 상기 낙하직후영상프레임으로 할 수 있다. 인체주입액적이 구해지면 인체주입액적의 픽셀수를 카운트하고 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 산출할 수 있다.(S730단계)
- [69] 도 8은 도 7의 2차원 내벽액적 추출 단계(S710단계)를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다. 상기 2차원내벽액적은 다음과 같이 구할 수 있다. 먼저, 내벽액적과 낙하액적이 만나는 경계선을 검출하고(S810단계), 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출한다.(S820단계)상기 검출된 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결하여(S830단계) 상기 내벽액적과 낙하액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적을 제외한다.(S840단계)
- [70] 도 9는 2차원 내벽액적을 추출하는 과정을 보다 상세하게 그림으로 나타낸 것이다. 도 9를 참조하면, 낙하액적과 내벽액적을 포함하고 있는 점적챔버를 촬영한 영상프레임으로부터 점적챔버(150)의 내벽에 붙어있는 내벽액적의 형상을 추출한다.(910) 그리고 내벽액적의 형상과 내벽액적이 겹쳐진 낙하액적의 형상을 추출한다.(920) 추출된 내벽액적의 형상과 내벽액적이 겹쳐진 낙하액적의 형상의 경계선을 검출한다.(930) 검출된 경계선으로부터 변곡점을 추출하여 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선화한다.(940) 경계선이 검출된 내벽액적과 낙하액적에서 변곡점 간에 직선화된 낙하액적을 제외하면, 2차원 내벽액적이 추출된다.(950)
- [71] 도 10은 도 9의 변곡점 직선화(940)를 통해 발생될 수 있는 오차를 설명하는 그림이다. 도 10에 도시된 대로 내벽액적에서 변곡점 직선화가 많을수록 오차가 커질 수 있다. 도 10에 도시된 오차발생 면적(1010)은 시뮬레이션 결과 8개의 내벽 액적에 발생되어도 1% 이하의 오차에 불과하며, 내벽액적의 크기는

낙하액적의 크기에 비해 10% 이하로 작다. 따라서 발생오차(1010)은 미미하다. 또한 최대허용오차가 3%라고 하면 상기 발생오차(1010)은 무시할 정도이다.

- [72] 한편, 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는 노즐(140)로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버(150) 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수로 구할 수 있다.
- [73] 그리고 단위 픽셀당 액적량 산출은 다음과 같이 미리 구할 수 있다. 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하고, 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대해 픽셀수를 산출한 후, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 총량의 중량을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적의 중량을 산출할 수 있다. 예를 들어, 노즐로부터 10분 동안 300개의 액적이 떨어져 낙하했다고 하면, 낙하하는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 픽셀수가 100개, 102개, 101개, 98개, ... 등으로 하여 낙하액적 300개에 대한 픽셀수를 모두 합한다. 그리고 나서 낙하한 액적의 총 중량을 측정한 후, 중량을 픽셀수로 나누면 픽셀 하나의 중량, 즉 단위 픽셀당 액적량을 산출할 수 있다.
- [74]
- [75] 한편, 인체에 주입되는 액적량이 원격제어 시스템을 통해 측정되고 조절된다. 액적량 원격제어 시스템을 설명함에 있어 설명의 원활한 흐름을 위해 첨부된 도면들과 같이 액적량 측정시스템과 동일한 구조에 대해서도 별도의 부호를 부여하기로 한다.
- [76] 도 11은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격제어 시스템의 구성을 보여주는 일실시예이다. 본 발명에 의한 인체 주입 액적량 원격제어 시스템의 구성에 대한 일실시예는 복수의 액적량 조절장치(110, 120, 130) 및 운영서버(140)를 포함하여 이루어진다.
- [77] 운영서버(140)는 원격에 설치되어 복수의 액적량조절장치(110, 120, 130)로부터 네트워크(150)를 통해 인체투입 액적량 데이터를 수신하고 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 원격으로 인체에 주입되는 액적량을 조절할 수 있다. 운영서버(140)는 인체에 주입되는 액적량을 측정하여 상시 표시할 수 있고, LCD 화상으로 주입상태를 확인할 수 있고, 설정된 주입액적량으로 유량조절기의 유량조절밸브를 제어할 수도 있다. 또한 운영서버(140)은 실제 주입되는 동영상상이 표시되고, 비정상 동작시 비상정지 및 알람기능을 제공할 수 있다. 그리고 운영서버(140)은 관리자 단말(미도시)을 별도로 분리하여 네트워크(150)에 연결할 수 있다. 예를 들어 운영서버(140)은 병원의 전산실에 설치하고, 관리자 단말은 운영서버와 네트워크를 통해 연결되면서 병원 내 환자를 관리하는 간호사들이 사용하는 PC 또는 모바일 컴퓨팅 장치 일 수 있다. 관리자 단말은 운영서버(140)로부터 제공된 정보를 디스플레이할 수 있으며, 관리자는 운영서버(140)로부터 제공된 정보를

모니터링함으로써 원거리에서 환자에게 투여된 주사액에 관한 정보를 실시간으로 확인할 수 있다. 또한 특정 환자에게 투여된 주사액의 주입속도를 조절하기 위한 제어신호를 생성하고 생성된 제어신호를 운영 서버로 전송할 수 있다. 운영서버(140)로부터 주입속도 조절신호를 받은 액적량제어부(230)는 유량제어부(320)를 통해 주사액 주입속도를 조절할 수 있다. 이 때 유량제어부(230)는 유량조절기와 블루투스 또는 지그비와 같은 근거리 통신 또는 유선을 통해 신호를 주고 받을 수 있다.

- [78] 복수의 액적량 조절장치(110, 120, 130)는 인체에 주입되는 액적량을 측정하고 조절한다. 액적량 조절장치의 개수는 예를 들어 255개를 둘 수도 있지만 제한이 없다. 도 12는 액적량 조절장치(110, 120, 130) 각각에 대한 구성에 대한 일실시예를 블록도로 나타낸 것이다. 복수의 액적량 조절장치(110, 120, 130) 각각은 촬영장치(210), 조명장치(220), 액적량 제어부(230) 및 유량조절기(240)를 포함하여 이루어지고, 초음파 센서(250)를 더 포함할 수 있다.
- [79] 촬영장치(210)는 노즐(212)의 선단부에 맺혀있는 액체와 노즐(212)로부터 낙하하는 액적(214) 및 점적챔버(216)를 촬영하여 시계열순 영상 프레임을 생성한다. 촬영장치(210)로는 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상소자를 구비한 카메라가 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1초에 60~90 프레임의 영상을 촬영할 수 있다.
- [80] 조명장치(220)는 촬영장치(210)에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하며, 피사체의 영상을 명확하게 하기 위해 RGB조명을 제공할 수 있다. 조명장치(220)는 LED 발광소자와 평행광을 위한 필터 및 렌즈 등의 광학계를 구비할 수 있으며, RGB 백라이트가 사용될 수 있다. 촬영장치(110)와 조명장치(120)는 직사광이 카메라에 조사 되지 않도록 간접조명 방식으로 설치되어 낙하액적이 선명한 이미지로 촬영되도록 하기 위해 낙하액적의 종류에 따라 RGB 조명을 달리할 수 있다.
- [81] 액적량 제어부(230)는 촬영장치(210)에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하여 액적량을 측정하고, 단위시간당 액적 주입량을 산출하여 인체에 투입되는 액적량을 조절한다. 도 13은 액적량 제어부(230)의 보다 세부적인 구성을 블록도로 나타낸 것으로서, 액적량 제어부(230)는 액적량 측정부(310), 유량제어부(320), 통신부(330) 및 사용자 인터페이스부(340)를 포함하며, 알람발생부(350)를 더 구비할 수 있다.
- [82] 유량조절기(240)는 액적량제어부(230)로부터 수신된 유량조절신호에 따라 액적이 흐르는 튜브에 가해지는 압력을 변화시킴으로써 인체에 투입되는 액적량을 조절한다. 도 14 및 도 15는 유량조절기(240)의 실시예를 나타낸 것이다. 도 14를 참고하면, 중력에 의해 액적이 튜브(430)로 흘러내려갈 때 모터(410)의 회전력에 의해 편심캠(420)이 회전을 하고 모터의 회전속도를 제어함으로써 튜브(430)의 단면적을 조절하여 인체에 투입되는 액적량을 조절한다. 도 15를 참조하면, 튜브(450)가 180도 가량 우회하도록 설치되어 튜브

내의 주사액이 주입될 때, 모터(460)에 의해 정심롤러(470)가 회전하여 튜브를 눌러 주사액을 짜내는 펌프 역할을 한다. 도 15에서는 주사액의 주입동력이 펌핑력이고 각도제어 및 펌핑하는 회전속도를 통해 인체에 투입되는 액적량을 조절할 수 있다. 유량제어기(240)는 액적량제어부(230)에서 사용자에게 의해 제어될 수도 있고, 운영서버(140)에서 원격으로 제어될 수도 있다.

[83] 초음파 센서(250)는 액적이 흐르는 튜브(252)에 설치되며, 튜브(252)에 흐르는 액적에 기포가 존재하는지를 감지한다.

[84] 액적량 측정부(310)는 촬영장치(210)에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 측정한다. 유량제어부(320)는 주입된 액적의 총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고 단위시간당 액적 주입량이 미리 설정된 목표량보다 작거나 크면 측정된 액적량과 상기 목표량이 같아지도록 인체에 투입되는 액적량을 조절한다. 액적량측정부(310) 및 유량제어부(320)는 CPU를 통해 실행되는 프로그램으로 구현될 수 있다.

[85] 통신부(330)는 액적량 측정부(310)가 측정한 액적량, 주입된 액적의 총량, 단위시간당 주입되는 액적량 및 인체주입 목표량을 운영서버(140)로 전송하고, 운영서버(140)로부터 상기 액적량을 조절하는 제어신호를 수신하며, 무선 또는 유선 통신모듈로 구현될 수 있다. 예를 들어 복수의 액적량 조절장치(110, 120, 130) 각각은 무선 LAN을 네트워크(150)로 하여 운영서버(140)와 통신할 수 있다.

[86] 사용자 인터페이스부(340)는 로컬에서 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 인체에 주입되는 액적량을 조절할 수 있는 사용자 메뉴를 제공하며, 사용자 인터페이스로 터치 패널(touch panel)을 이용할 수 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스부(340)는 키보드나 마우스 없이 터치 패널을 두어 제어판 역할을 하게하여 유량조절기(240)를 제어할 수 있다. 그리고 사용자 인터페이스부(340)은 원격서버(140)에서 원격으로 제어하는 것을 로컬에서 제어할 수 있다. 즉, 인체투입 액적량 데이터를 수신하고 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 원격으로 인체에 주입되는 액적량을 조절할 수 있다. 사용자 인터페이스부(340)는 측정된 인체에 주입되는 액적량을 상시 표시할 수 있고, LCD 화상으로 주입상태를 확인할 수 있고, 설정된 주입액적량으로 제어할 수도 있다. 또한 사용자 인터페이스부(340)은 비정상 동작시 비상정지 및 알람기능을 제공할 수 있다. 로컬에 존재하는 사용자인터페이스부(340)와 원격에 존재하는 운영서버(140)에 대한 우선권은 로컬에 둘 수도 있다.

[87] 알람발생부(350)는 정전이 되어 액적량조절장치(110, 120, 130)에 전원공급이 안될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생했을 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시킨다.

[88] 한편, 액적량측정부(310)를 보다 상세히 설명하기로 한다. 액적량

측정부(310)는 촬영장치(210)에 의해 촬영된 영상을 이용하여 액적량을 측정한다. 도 16은 액적량 측정부(310)의 세부 구성에 대한 일 실시예를 블록도로 나타낸 것이다. 도 16을 참조하면, 액적량 측정장치(310)는 낙하직후 영상프레임 검출부(510) 및 액적량 산출부(520)를 포함하여 이루어진다.

[89] 낙하직후영상프레임 검출부(510)는 도 12를 참조하면 노즐(212)과 노즐(212)로부터 떨어진 낙하직후 액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역(224)이라 할 때, 촬영장치(210)에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 낙하판단영역(224)에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출한다.

[90] 액적량산출부(520)는 상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출한다. 도 17은 촬영장치(110)에 의해 촬영되는 영역(Field of View, FOV, 600)을 나타낸 것으로서, 노즐(212)과 노즐 선단부에 맺혀있는 액체(610)와 노즐(212)로부터 낙하하는 액적(620), 낙하판단영역(224), 점적 챔버(216) 및 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적(630)을 확대하여 나타낸 것이다. 도 18은 내벽액적(710), 낙하액적(722)과 내벽액적(724)을 포함하는 전체액적(720), 2차원 내벽액적(730)을 나타낸 것이다.

[91] 도 17과 도 18을 참조하면, 액적량산출부(520)는 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수를 카운트 하기 전에 먼저 인체주입액적을 결정해야 한다. 액적량 산출부(520)는 인체주입액적을 결정하기 위해 낙하액적(620, 722)과 내벽액적(630, 710)이 있는 영상프레임에서 낙하액적(722)에 붙어 낙하액적의 면적을 늘리는 내벽액적(726)을 제외할 필요가 있다. 이를 위해, 액적량 산출부(520)는 경계선 검출부(222), 변곡점 검출부(224) 및 2차원 내벽액적 검출부(226)를 구비한다. 경계선검출부(522)는 낙하액적(722) 형상과 내벽액적(726) 형상이 만나는 경계선을 검출한다. 변곡점검출부(524)는 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출한다. 2차원내벽액적 검출부(526)는 상기 변곡점과 이웃하는 변곡선을 직선(728)으로 연결하여 상기 내벽액적과 낙하액적을 포함하는 전체액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적(726)을 제외하여 2차원내벽액적(730)을 검출한다.

[92] 상기 픽셀은 촬영장치(210)의 카메라 CCD에 표시될 수 있다. 도 19는 촬영장치(210)의 CCD에 표시된 FOV(Field Of View) 영역(800)의 픽셀을 나타내고 있다. 즉, FOV 영역(800) 내에 촬영된 액적을 미소 격자(픽셀)로 구분하여 각 픽셀의 개수를 카운트하여 액적의 면적을 계산한다. 각 픽셀에 충분히 액적이 차지하지 않는 픽셀은 임계값(Threshold value)을 적용하여 액적이 있는가 없는가를 판단할 수 있다. 예를 들어 디폴트(default)로 0.5를 설정하여 액적이 픽셀크기의 1/2 이상 차지 하면 픽셀이 있는 것으로 카운트하고 액적이 픽셀크기의 1/2보다 작게 차지 하면 픽셀이 없는 것으로 카운트할 수 있다. 도

19에는 두 개의 액적(810, 820)이 존재하며, 임계값을 1/2로 할 경우, 상부 액적(810)은 24개의 픽셀이 있는 것으로 카운트되고, 하부 액적(820)은 15개의 픽셀이 있는 것으로 카운트된다.

- [93] 상기 인체주입액적이 차지하는 픽셀 수는 노즐(212)로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적(214)과 점적 챔버(216) 내벽에 붙어 있는 내벽액적(222)을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적(222) 중 낙하액적(214)과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수가 될 수 있다.
- [94] 한편, 상기 단위 픽셀에 대한 액적량 산출은 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대한 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 전체의 양을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적량을 산출함으로써 미리 얻을 수 있다.
- [95] 상술한 액적량 측정부(310)는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 촬영장치(210)로부터 촬영된 영상을 수신하여 낙하직후영상프레임을 추출한다. 그리고 영상처리 프로그램을 실행하여 비전(vision) 처리를 통해 낙하액적 및 내벽액적의 외곽선을 검출하여 변곡점을 찾고, 이웃하는 변곡점을 직선화하여 2차원 내벽액적을 구할 수 있다. 그리고 나서 낙하직후영상프레임의 전체액적에서 2차원 내벽액적을 제외한 인체주입액적을 구하여 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하여 인체주입액적량을 산출할 수 있다. 이러한 과정을 반복함으로써 일정한 시간 동안 주입된 액적량을 구할 수도 있다.
- [96] 그리고 액적량을 산출할 때 액적량 산출의 속도를 증가시키기 위해 추가적인 방법을 사용할 수도 있다. 낙하하는 액적은 중력에 의해 아래로 떨어질 수록 즉, 시간에 따라 연속적으로 외곽선(Edge)가 증가하며, 챔버 내부에 붙어있는 액적은 그 크기가 고정적이다. 따라서 액적량을 산출함에 있어서 챔버 내부에 붙어있는 내벽액적의 크기가 고정적인 시간 동안은 낙하액적 크기의 변화량만 산출하면 액적량 산출의 속도를 증가시킬 수 있다. 즉, 낙하액적의 외곽선의 폐곡면 내부 픽셀 변화량만 더하여 액적의 부피를 산출할 수도 있다. 본 발명에서 액적량 산출방법은 상술한 변곡점 검출 방식과 폐곡선 내면적의 변동량 계산 하는 방식을 병행 하거나 이미지의 상태에 따라 선택적으로 사용 할 수 있다.
- [97] 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀 수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀 수에 상응하는 액적의 양을 산출한다.
- [98] 한편, 도 20은 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격제어 방법의 일실시예를 흐름도로 나타낸 것이다. 촬영장치(210)를 통해 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하여(S910단계), 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의

낙하직후영상을 획득한다.(S920단계) 액적량제어부(230)의 액적량측정부(310)을 통해 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트한다.(S930단계) 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출한다.(S940단계) 상기 픽셀은 카메라 CCD에 표시되어 있을 수 있다.

- [99] 도 21은 도 20의 액적량 산출 단계(S940단계)를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다. 액적량 산출은 2차원 내벽 액적을 추출한다.(S1010단계) 낙하직후영상프레임의 낙하액적과 내벽액적에서 2차원내벽액적을 제외하면 인체주입액적을 추출할 수 있다.(S1020단계) 촬영장치(210)에 의해 촬영된 영상의 연속된 영상 프레임 중에서 낙하판단영역(224)에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 상기 낙하직후영상프레임으로 할 수 있다. 인체주입액적이 구해지면 인체주입액적의 픽셀수를 카운트하고 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 산출할 수 있다.(S1030단계)
- [100] 도 22는 도 21의 2차원 내벽액적 추출 단계(S1010단계)를 보다 세부적으로 나타낸 흐름도이다. 상기 2차원내벽액적은 다음과 같이 구할 수 있다. 먼저, 내벽액적과 낙하액적이 만나는 경계선을 검출하고(S1110단계), 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출한다.(S1120단계) 상기 검출된 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결하여(S1130단계) 상기 내벽액적과 낙하액적에서 상기 직선으로 연결된 낙하액적을 제외한다.(S1140단계)
- [101] 도 23은 2차원 내벽액적을 추출하는 과정을 보다 상세하게 그림으로 나타낸 것이다. 도 23을 참조하면, 낙하액적과 내벽액적을 포함하고 있는 점적챔버를 촬영한 영상프레임으로부터 점적챔버(216)의 내벽에 붙어있는 내벽액적의 형상을 추출한다.(1210) 그리고 내벽액적의 형상과 내벽액적이 겹쳐진 낙하액적의 형상을 추출한다.(1220) 추출된 내벽액적의 형상과 내벽액적이 겹쳐진 낙하액적의 형상의 경계선을 검출한다.(1230) 검출된 경계선으로부터 변곡점을 추출하여 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선화한다.(1240) 경계선이 검출된 내벽액적과 낙하액적에서 변곡점 간에 직선화된 낙하액적을 제외하면, 2차원 내벽액적이 추출된다.(1250)
- [102] 도 24는 도 23의 변곡점 직선화(1240)를 통해 발생될 수 있는 오차를 설명하는 그림이다. 도 24에 도시된 대로 내벽액적에서 변곡점 직선화가 많을수록 오차가 커질 수 있다. 도 24에 도시된 오차발생 면적(1310)은 시뮬레이션 결과 8개의 내벽 액적에 발생되어도 1% 이하의 오차에 불과하며, 내벽액적의 크기는 낙하액적의 크기에 비해 10% 이하로 작다. 따라서 발생오차(1310)은 미미하다. 또한 최대허용오차가 3%라고 하면 상기 발생오차(1310)은 무시할 정도이다.
- [103] 한편, 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는 노즐(212)로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버(216) 내벽에 붙어 있는 내벽액적을

- 포함하는 영상을 전체액적영상이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수로 구할 수 있다.
- [104] 그리고 단위 픽셀당 액적량 산출은 다음과 같이 미리 구할 수 있다. 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하고, 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대해 픽셀수를 산출한 후, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 총량의 중량을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적의 중량을 산출할 수 있다. 예를 들어, 노즐로부터 10분 동안 300개의 액적이 떨어져 낙하했다고 하면, 낙하하는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 픽셀수가 100개, 102개, 101개, 98개, ... 등으로 하여 낙하액적 300개에 대한 픽셀수를 모두 합한다. 그리고 나서 낙하한 액적의 총 중량을 측정한 후, 중량을 픽셀수로 나누면 픽셀 하나의 중량, 즉 단위 픽셀당 액적량을 산출할 수 있다.
- [105] 한편, S940단계에서 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 산출한 후, 상기 산출된 액적량을 이용하여 인체에 주입된 액적의 총량(주입액적총량)과 단위시간당 주입되는 액적량(단위시간 주입량)을 산출한다.(S950단계)
- [106] 상기 주입액적총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고, 상기 단위시간 주입량이 미리 설정된 단위시간당 주입 목표량(단위시간 목표량)보다 작거나 크면 원격에서 상기 단위시간 주입량과 단위시간 목표량이 같아지도록 투입 액적량을 조절한다.(S960단계)
- [107] 정전으로 인한 액적량조절장치(110, 120, 130)에 공급되는 전원이 차단될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생할 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시킬 수 있다.(S970단계)
- [108] 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격 제어 방법의 일 실시예는 운영서버(140)를 통해 원격으로 인체 주입 액적량을 제어할 수 있다. 도 25는 본 발명에 따른 인체 주입 액적량 원격 제어 방법의 일 실시예가 운영서버(140)를 통해 원격으로 인체 주입 액적량을 제어하는 방법을 흐름도로 나타낸 것이다. 도 25를 참조하면, 카메라(210)에 의해 촬영된 적어도 점적챔버(216)를 포함한 액적 주입 영상을 원격에 위치한 운영서버(140)에 디스플레이한다.(S1410단계) 인체에 주입되는 액적의 총량(주입액적총량)과 단위시간 당 주입되는 액적량(단위시간 주입량) 및 단위시간 당 인체에 주입되는 액적의 미리 설정된 목표량(단위시간 목표량)을 운영서버(140)에 디스플레이한다.(S1420단계) 유량조절기(240)의 유량조절밸브를 원격에서 제어할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공한다.(S1430단계)
- [109] 인체 주입 액적량 측정방법 및 시스템과 이를 이용한 액적량 원격제어 시스템 및 방법은, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이

있다. 또한, 본 명세서에서, “부”는 프로세서 또는 회로와 같은 하드웨어 구성(hardware component), 및/또는 프로세서와 같은 하드웨어 구성에 의해 실행되는 소프트웨어 구성(software component)일 수 있다.

- [110] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 촬영장치가 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하는 단계;
 액적량측정장치가 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의 낙하직후영상을 획득하여 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하는 단계; 및
 상기 액적량측정장치가 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 단계를 포함하고,
 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는, 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적 중 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수이고,
 상기 액적량측정장치는 내벽액적 형상과 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하여 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하고, 상기 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결한 후 상기 내벽액적과 겹친 낙하액적을 상기 직선을 기준으로 낙하액적과 내벽액적으로 구분하고, 상기 구분된 내벽액적을 상기 2차원 내벽액적에 포함시키는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 낙하직후영상은,
 상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때, 상기 촬영된 영상의 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임인 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 픽셀은,
 카메라 CCD에 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량은,
 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대해 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 총량의 중량을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적의 중량으로 산출되는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정방법.

- [청구항 5] 노즐의 선단부에 뭍혀있는 액체와 상기 노즐로부터 낙하하는 액적 및 점적챔버를 촬영하여 시계열순 영상 프레임을 생성하는 촬영장치; 상기 촬영장치에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하는 RGB조명; 및 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 액적량을 측정하되, 상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때 상기 촬영장치에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출하는 낙하직후영상프레임 검출부 및 상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적양을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 액적량산출부를 구비하는 액적량 측정장치를 포함하고, 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는, 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적 중 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수이고, 상기 액적량산출부는 내벽액적 형상과 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하여 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하고, 상기 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결한 후 상기 내벽액적과 겹친 낙하액적을 상기 직선을 기준으로 낙하액적과 내벽액적으로 구분하고, 상기 구분된 내벽액적을 상기 2차원 내벽액적에 포함시키는, 인체 주입 액적량 측정시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 픽셀은, 촬영장치의 카메라 CCD에 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정시스템.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 액적량산출부는, 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대한 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 전체의 양을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적량을 단위 픽셀에 대한 액적량으로 이용하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정시스템.
- [청구항 8] 제5항에 있어서, 상기 액적량산출부는,

내벽액적의 외곽선 크기가 고정적인 시간 동안은 낙하액적의 외곽선이 형성하는 폐곡면 내부의 픽셀 수의 변화량을 이용하여 액적량이 산출되는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 측정시스템.

- [청구항 9] 인체에 주입되는 액적량을 측정하고 조절하는 복수의 액적량조절장치; 및
- 상기 복수의 액적량조절장치로부터 인체투입 액적량 데이터를 수신하고 액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 원격으로 인체에 주입되는 액적량을 조절하는 운영서버를 포함하고,
- 상기 액적량조절장치는,
- 노즐의 선단부에 맺혀있는 액체와 상기 노즐로부터 낙하하는 액적 및 점적챔버를 촬영하여 시계열순 영상 프레임을 생성하는 촬영장치;
- 상기 촬영장치에 의해 촬영되는 피사체에 조명을 제공하는 조명장치;
- 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하여 액적량을 측정하고, 단위시간당 액적 주입량을 산출하여 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 액적량 제어부; 및
- 상기 액적량제어부로부터 수신된 유량조절신호에 따라 액적이 흐르는 튜브에 가해지는 압력을 변화시킴으로써 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 유량조절기를 포함하고,
- 상기 액적량 제어부는
- 낙하직후의 영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하고,
- 상기 인체주입액적은 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적으로 하되,
- 상기 낙하직후의 영상프레임에서 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적의 일부와 겹쳐 있는 낙하액적에 대해서는 내벽액적 형상과 낙하액적의 형상이 만나는 경계선을 검출하여 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하고 상기 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결한 후 상기 직선을 기준으로 낙하액적과 내벽액적으로 구분하고, 상기 구분된 내벽액적은 상기 낙하액적에서 제외되는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 시스템.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,
- 상기 액적량 제어부는,
- 상기 촬영장치에 의해 촬영된 영상을 이용하여 인체에 주입되는 액적이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적량을 측정하는 액적량 측정부;

주입된 액적의 총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고 단위시간당 액적 주입량이 미리 설정된 목표량보다 작거나 크면 측정된 액적량과 상기 목표량이 같아지도록 인체에 투입되는 액적량을 조절하는 유량제어부;

상기 액적량 측정부가 측정한 액적량, 주입된 액적의 총량, 단위시간당 주입되는 액적량 및 인체주입 목표량을 상기 운영서버로 전송하고, 상기 운영서버로부터 상기 액적량을 조절하는 제어신호를 수신하는 통신부; 및

액적량 주입상태를 모니터링하고 디스플레이하며, 인체에 주입되는 액적량을 조절할 수 있는 사용자 메뉴를 제공하는 사용자 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 시스템.

[청구항 11] 제10에 있어서,
상기 액적량측정부는,
상기 노즐과 상기 노즐로부터 떨어진 낙하직후액적 사이에 설정되는 영역을 낙하판단영역이라 할 때, 상기촬영장치에 의해 생성된 연속된 영상 프레임 중에서 상기 낙하판단영역에 액적이 존재하다가 상기 액적이 존재하지 않는 첫번째 또는 두번째 영상프레임을 낙하직후영상프레임으로 검출하는 낙하직후영상프레임 검출부; 및
상기 낙하직후영상프레임으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 액적량산출부를 포함하는 인체 주입 액적량 원격제어 시스템.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 액적량 제어부는,
정전이 되어 상기 액적량조절장치에 정원공급이 안될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생했을 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시키는 알람발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 시스템.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
액적이 흐르는 튜브에 부착되며, 상기 튜브에 흐르는 액적에 기포가 존재하는지를 감지하는 초음파센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 시스템.

[청구항 14] 촬영장치가 노즐과 액적을 포함한 점적챔버를 촬영하는 단계;
액적량 제어부가 상기 액적이 상기 노즐로부터 떨어진 직후의 낙하직후영상을 획득하여 상기 낙하직후영상으로부터 인체에 주입되는 액적(인체주입액적)이 차지하는 영상의 픽셀수를 카운트하고, 미리

산출된 단위 픽셀당 액적량을 이용하여 상기 카운트된 픽셀수에 상응하는 액적의 양을 산출하는 단계;
 상기 액적량 제어부가 상기 산출된 액적량을 이용하여 인체에 주입된 액적의 총량(주입액적총량)과 단위시간당 주입되는 액적량(단위시간 주입량)을 산출하는 단계; 및
 상기 액적량 제어부가 상기 주입액적총량이 미리 설정된 액적의 총량보다 적고, 상기 단위시간 주입량이 미리 설정된 단위시간당 주입 목표량(단위시간 목표량)보다 작거나 크면 원격에서 상기 단위시간 주입량과 단위시간 목표량이 같아지도록 투입 액적량을 조절하는 단계를 포함하고,
 상기 인체주입액적이 차지하는 영상의 픽셀 수는, 노즐로부터 떨어져 낙하하는 낙하액적과 점적챔버 내벽에 붙어 있는 내벽액적을 포함하는 영상을 전체액적영상이라 하고, 상기 전체액적영상에 있는 내벽액적 중에서 상기 낙하액적과 겹치는 부분을 제외한 내벽액적을 2차원 내벽액적이라 할 때, 상기 전체액적영상에서 상기 2차원 내벽액적을 제외한 액적(인체주입액적)이 차지하는 픽셀 수이고,
 상기 액적량 제어부는 상기 내벽액적의 일부와 겹쳐있는 낙하액적에 대해서는, 내벽액적 형상과 낙하액적 형상이 만나는 경계선을 검출하여 상기 검출된 경계선에서 변곡점들을 검출하고, 상기 변곡점과 이웃하는 변곡점을 직선으로 연결한 후 상기 내벽액적과 겹쳐 있는 낙하액적을 상기 직선을 기준으로 낙하액적과 내벽액적으로 구분하고, 상기 구분된 내벽액적을 상기 2차원 내벽액적에 포함시키는 것을 특징으로 하는, 인체 주입 액적량 원격제어 방법.

[청구항 15]

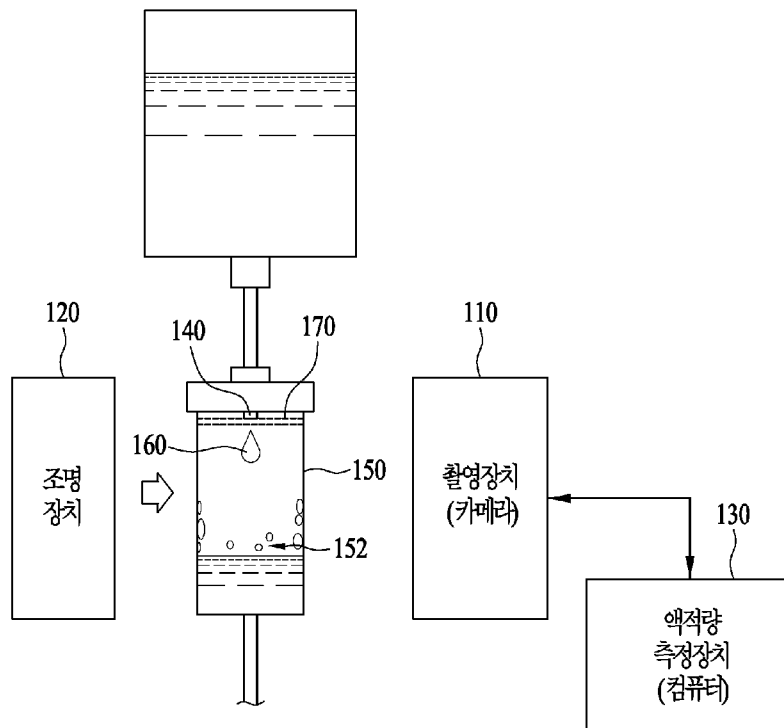
제14항에 있어서,
 액적량조절장치가 상기 촬영장치에 의해 촬영된 적어도 점적챔버를 포함한 액적주입영상을 전송하면 상기 액적주입영상이 원격에 위치한 운영서버에 디스플레이되는 단계;
 상기 액적량조절장치가 의해 전송된 상기 주입액적총량과 단위시간 주입량 및 단위시간 목표량이 상기 운영서버에 디스플레이되는 단계; 및
 상기 액적량조절장치가 유량조절밸브를 원격에서 제어할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 방법.

[청구항 16]

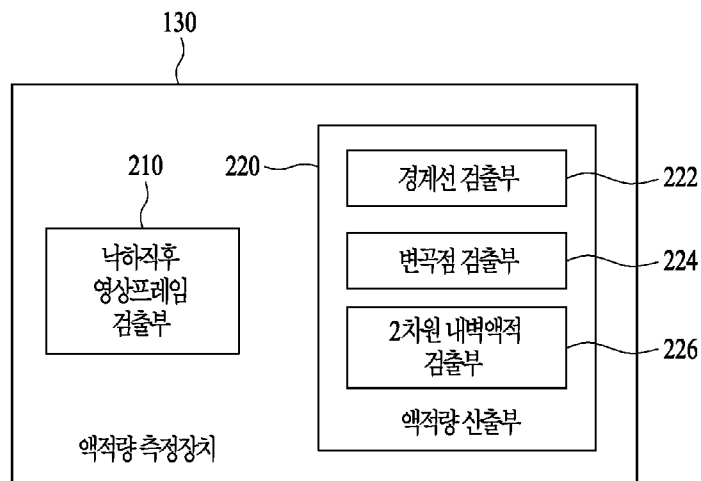
제14항에 있어서,
 상기 미리 산출된 단위 픽셀당 액적량은,
 상기 액적량 제어부가 낙하되는 액적마다 액적영상의 픽셀수를 카운트하여 소정 시간 동안 낙하되는 액적 전체에 대해 픽셀수를 산출하고, 상기 전체 픽셀수와 낙하된 액적 총량의 중량을 이용하여 하나의 픽셀에 대한 액적의 중량으로 산출되는 것을 특징으로 하는 인체

- 주입 액적량 원격제어 방법.
- [청구항 17] 제14항에 있어서,
상기 액적량제어부가 정전으로 인한 액적량조절장치에 공급되는 전원이 차단될 때 또는 액적이 흐르는 튜브에 기포가 발생할 때 또는 액적주입이 목표량을 달성했을 때 알람을 발생시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 주입 액적량 원격제어 방법.

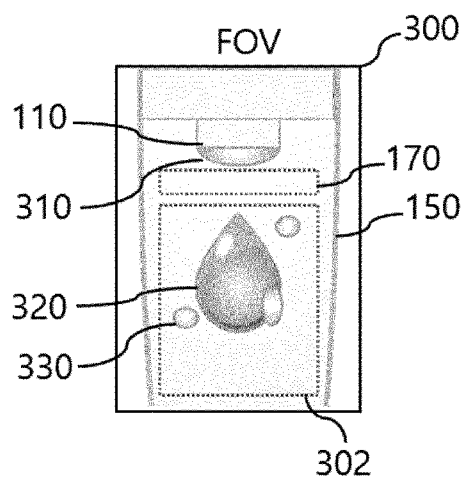
[도1]



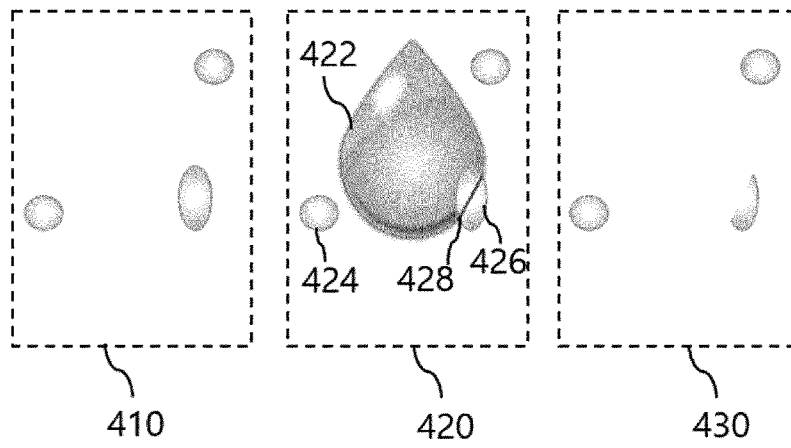
[도2]



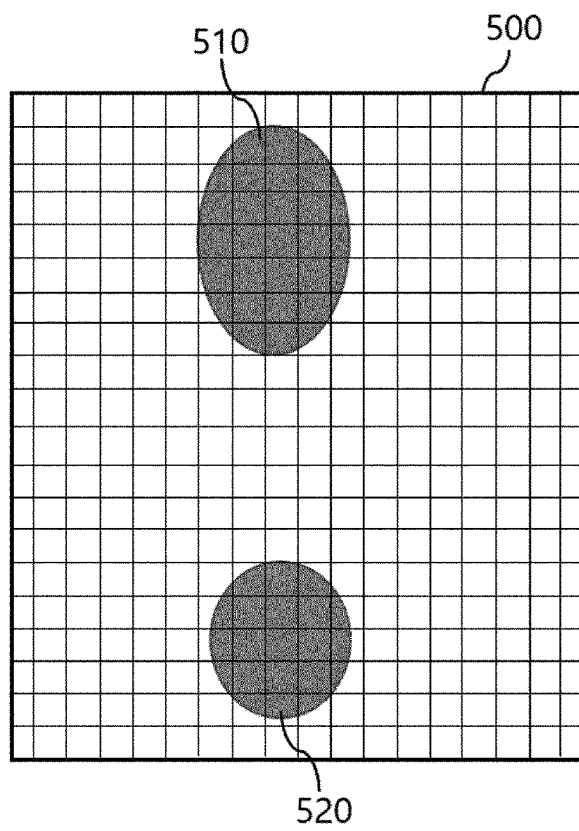
[도3]



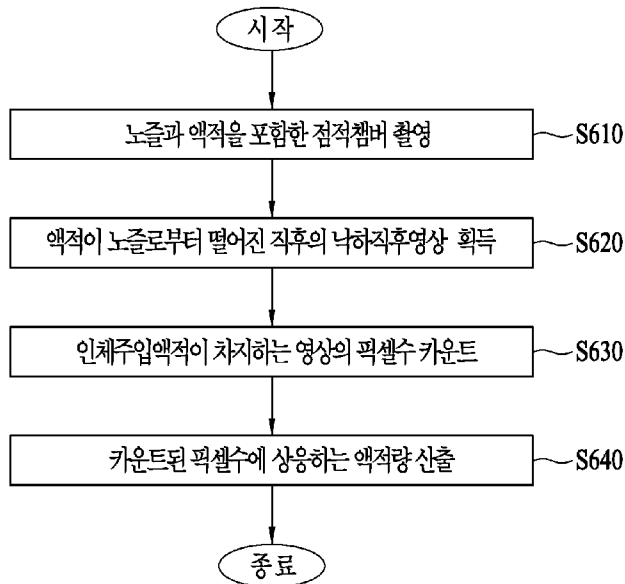
[도4]



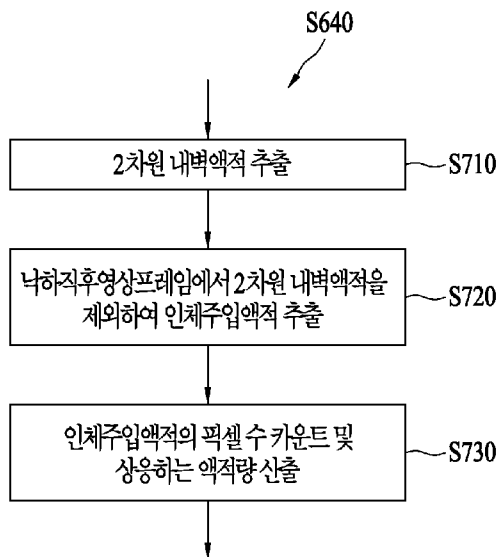
[도5]



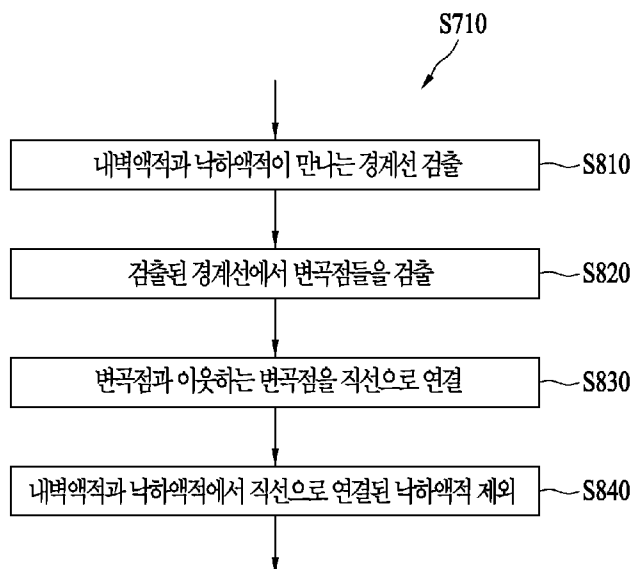
[도6]



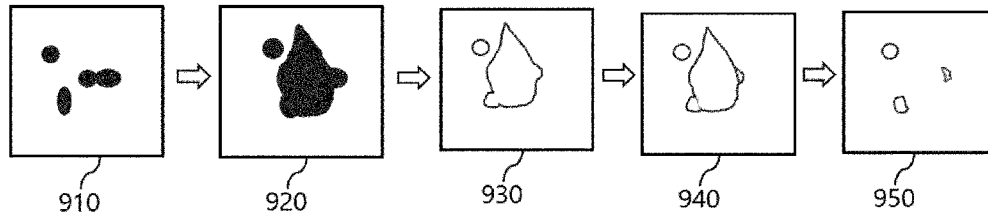
[도7]



[도8]

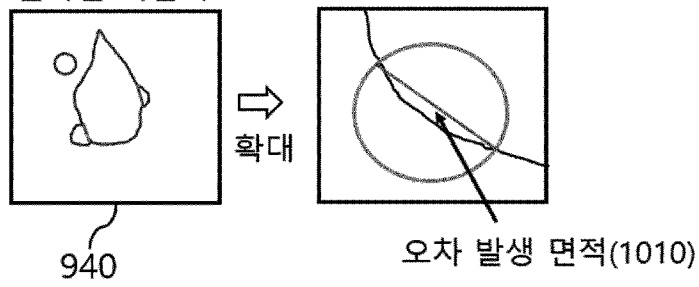


[도9]

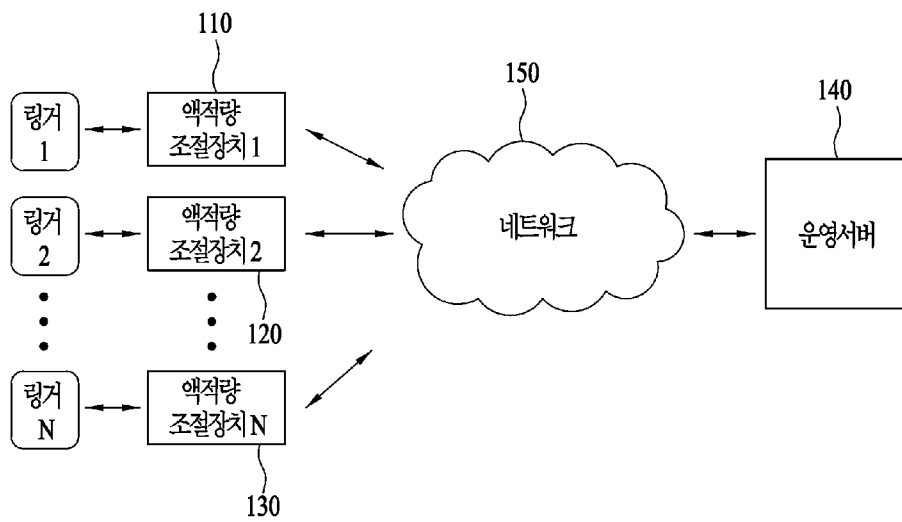


[도10]

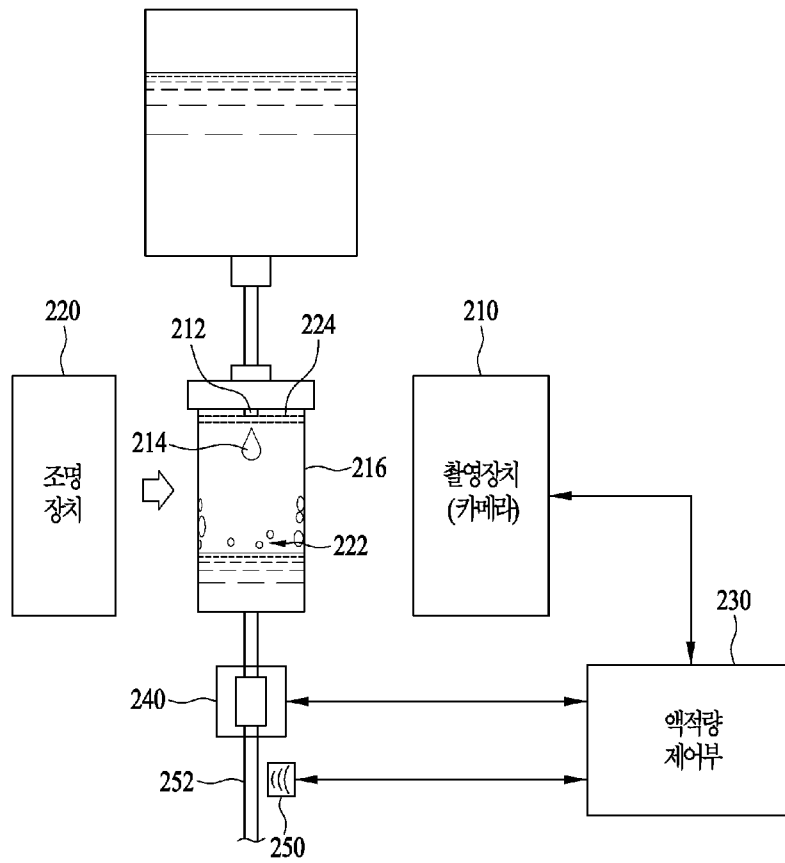
변곡점 직선화



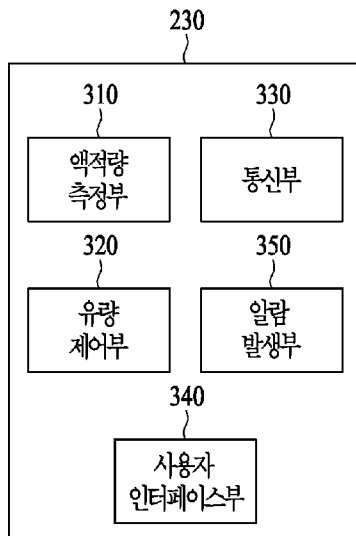
[도11]



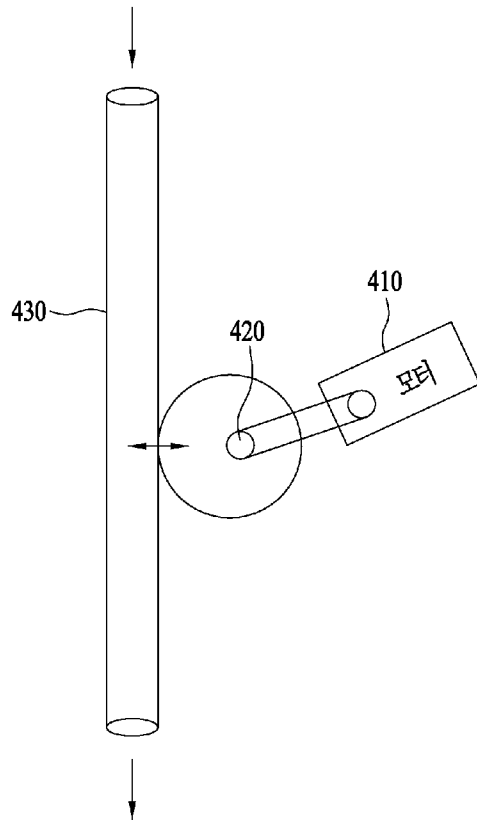
[도 12]



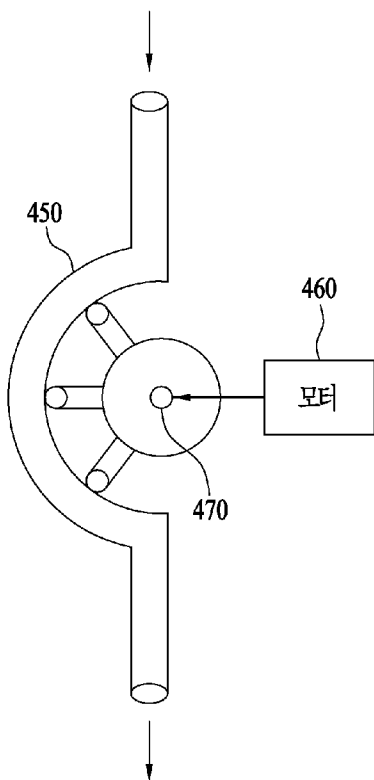
[도 13]



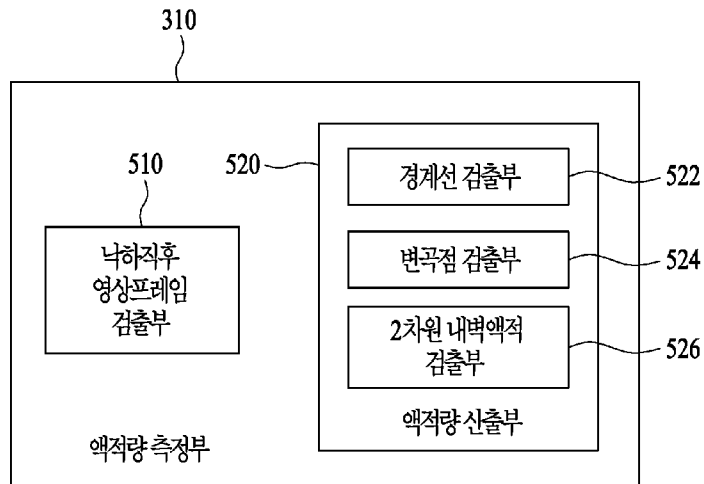
[도 14]



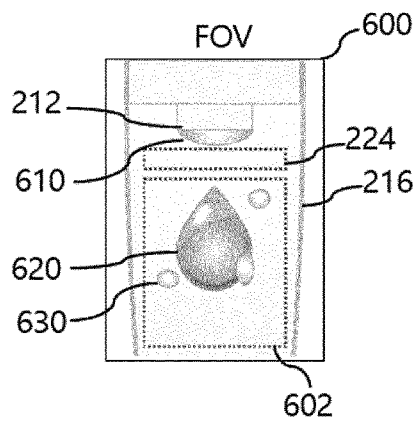
[도 15]



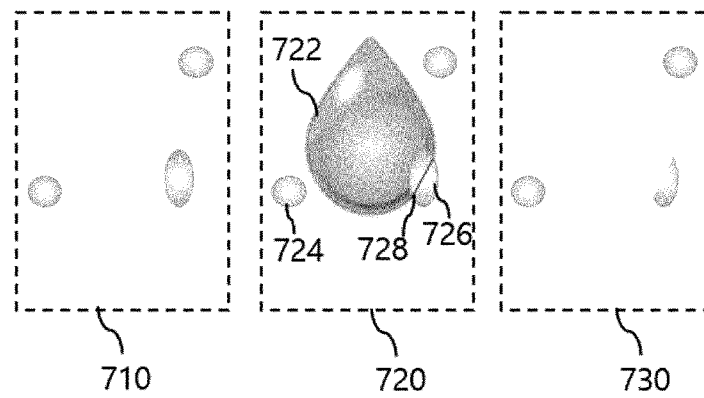
[도16]



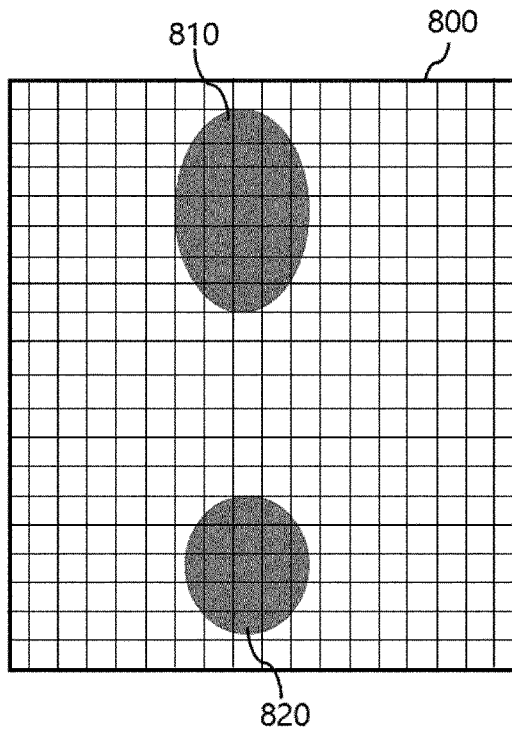
[도17]



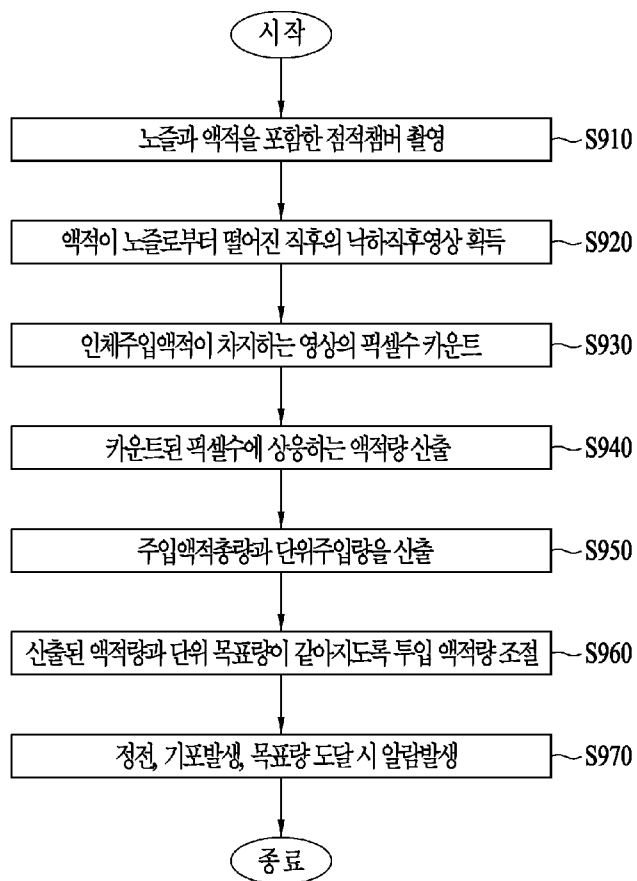
[도18]



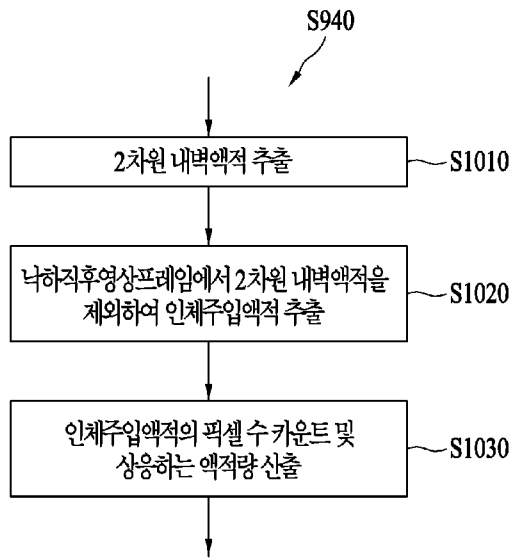
[도19]



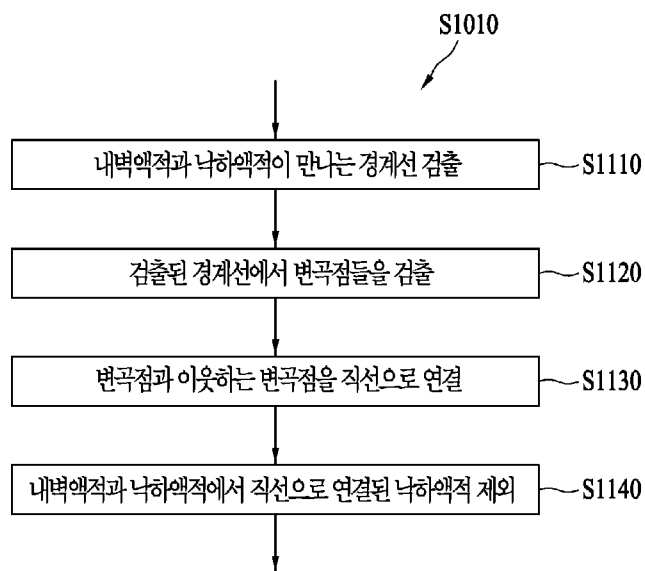
[도20]



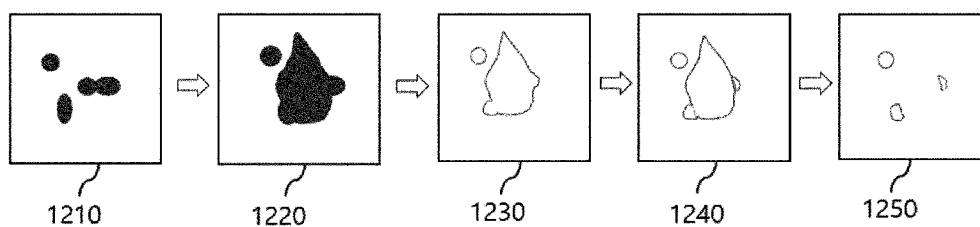
[도21]



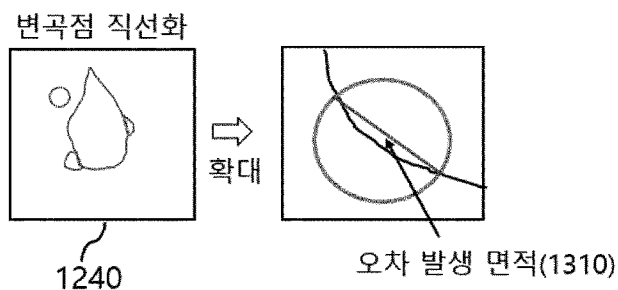
[도22]



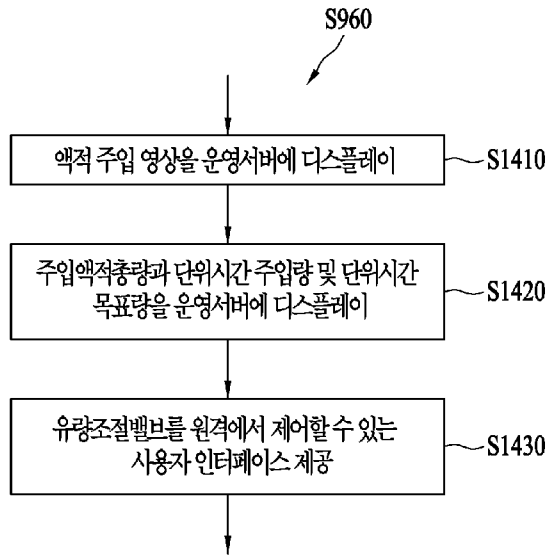
[도23]



[도24]



[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/006569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 5/168(2006.01)i, A61M 5/172(2006.01)i, G16H 20/17(2018.01)i, A61M 5/142(2006.01)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)

A61M 5/168; A61M 5/00; A61M 5/14; A61M 5/142; A61M 5/172; G01F 1/00; G05B 19/416; G05D 7/06; G16H 20/17

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: inject, measurement, remotely controlling, cinematography

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-062371 A (TERUMO CORP.) 31 March 2011 See paragraphs [0032]-[0041]; figures 3-6.	1-17
A	JP 2017-015626 A (TOSHIBA DIGITAL MEDIA ENGINEERING CORP.) 19 January 2017 See the entire document.	1-17
A	US 2016-0179086 A1 (DEKA PRODUCTS LIMITED PARTNERSHIP) 23 June 2016 See the entire document.	1-17
A	KR 10-2016-0149927 A (KIM, Seong Soo) 28 December 2016 See the entire document.	1-17
A	KR 10-2005-0039780 A (KANG, Ju Wan et al.) 29 April 2005 See the entire document.	1-17
PX	KR 10-2093066 B1 (KR&D et al.) 24 March 2020 See claims 1-3, 6, 8, 9, 12, 13.	1-8
PX	KR 10-2093067 B1 (KR&D et al.) 27 March 2020 See claims 1-3, 5-8, 10, 11.	9-17
*The above documents (D6, D7) are the published documents for the earlier application that serves as the basis for claiming priority of the present international application.		



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

31 AUGUST 2020 (31.08.2020)

Date of mailing of the international search report

01 SEPTEMBER 2020 (01.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/006569

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-062371 A	31/03/2011	JP 5583939 B2	03/09/2014
JP 2017-015626 A	19/01/2017	JP 6639122 B2	05/02/2020
US 2016-0179086 A1	23/06/2016	CN 101271166 A	24/09/2008
		CN 101271166 B	08/06/2011
		CN 101678159 A	24/03/2010
		CN 101678159 B	04/06/2014
		CN 101711171 A	19/05/2010
		CN 101711171 B	26/03/2014
		CN 101801432 A	11/08/2010
		CN 101801432 B	13/11/2013
		CN 101986776 A	16/03/2011
		CN 101986776 B	01/04/2015
		CN 103575782 A	12/02/2014
		CN 103575782 B	05/04/2017
		CN 103623472 A	12/03/2014
		CN 103623472 B	03/10/2017
		CN 103845768 A	11/06/2014
		CN 103845768 B	28/09/2016
		CN 104114211 A	22/10/2014
		CN 104114211 B	11/07/2017
		CN 104174077 A	03/12/2014
		CN 104174077 B	18/07/2017
		CN 104487976 A	01/04/2015
		CN 104507516 A	08/04/2015
		CN 104507516 B	16/02/2018
		CN 104689393 A	10/06/2015
		CN 104689393 B	12/04/2017
		CN 104968316 A	07/10/2015
		CN 104968316 B	17/08/2018
		CN 104969227 A	07/10/2015
		CN 104969228 A	07/10/2015
		CN 104969228 B	22/05/2018
		CN 104969229 A	07/10/2015
		CN 104969229 B	26/02/2019
		CN 104981808 A	14/10/2015
		CN 104981808 B	02/03/2018
		CN 105142697 A	09/12/2015
		CN 105142697 B	21/02/2020
		CN 105188796 A	23/12/2015
		CN 105188796 B	08/09/2017
		CN 105963823 A	28/09/2016
		CN 105963823 B	21/07/2017
		CN 105999464 A	12/10/2016
		CN 105999464 B	01/11/2019
		CN 106038295 A	26/10/2016
		CN 106038295 B	03/10/2017
		CN 106390220 A	15/02/2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/006569

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		CN 106390220 B	01/11/2019
		CN 106421978 A	22/02/2017
		CN 106421978 B	24/03/2020
		CN 107026893 A	08/08/2017
		CN 107206153 A	26/09/2017
		CN 107256325 A	17/10/2017
		CN 107303402 A	31/10/2017
		CN 107320806 A	07/11/2017
		CN 108543153 A	18/09/2018
		CN 108630308 A	09/10/2018
		CN 108806798 A	13/11/2018
		CN 109817323 A	28/05/2019
		EP 1972966 A2	24/09/2008
		EP 1972966 A3	22/10/2008
		EP 2010247 A1	07/01/2009
		EP 2131886 A1	16/12/2009
		EP 2131886 B1	05/04/2017
		EP 2131887 A2	16/12/2009
		EP 2131887 B1	08/04/2015
		EP 2131889 A1	16/12/2009
		EP 2131889 B1	02/01/2019
		EP 2131890 A1	16/12/2009
		EP 2131893 A1	16/12/2009
		EP 2131893 B1	22/07/2015
		EP 2197513 A1	23/06/2010
		EP 2197513 B1	26/04/2017
		EP 2319551 A2	11/05/2011
		EP 2319551 A3	24/08/2011
		EP 2319551 B1	27/01/2016
		EP 2350897 A2	03/08/2011
		EP 2350897 B1	09/10/2019
		EP 2353119 A1	10/08/2011
		EP 2586472 A1	01/05/2013
		EP 2586472 B1	16/08/2017
		EP 2687841 A1	22/01/2014
		EP 2687841 B1	27/11/2019
		EP 2714123 A2	09/04/2014
		EP 2714123 B1	09/08/2017
		EP 2724736 A1	30/04/2014
		EP 2735324 A1	28/05/2014
		EP 2735324 B1	04/01/2017
		EP 2793796 A2	29/10/2014
		EP 2793796 B1	24/07/2019
		EP 2793975 A2	29/10/2014
KR 10-2016-0149927 A	28/12/2016	None	
KR 10-2005-0039780 A	29/04/2005	KR 10-0664644 B1	04/01/2007
KR 10-2093066 B1	24/03/2020	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/006569

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2093067 B1	27/03/2020	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61M 5/168(2006.01)i, A61M 5/172(2006.01)i, G16H 20/17(2018.01)i, A61M 5/142(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61M 5/168; A61M 5/00; A61M 5/14; A61M 5/142; A61M 5/172; G01F 1/00; G05B 19/416; G05D 7/06; G16H 20/17

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: 주입(inject), 측정(measurement), 원격제어(remotely controlling), 촬영(cinematography)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2011-062371 A (TERUMO CORP.) 2011.03.31 단락 [0032]-[0041]; 도면 3-6	1-17
A	JP 2017-015626 A (TOSHIBA DIGITAL MEDIA ENGINEERING CORP.) 2017.01.19 전문	1-17
A	US 2016-0179086 A1 (DEKA PRODUCTS LIMITED PARTNERSHIP) 2016.06.23 전문	1-17
A	KR 10-2016-0149927 A (김성수) 2016.12.28 전문	1-17
A	KR 10-2005-0039780 A (강주완 등) 2005.04.29 전문	1-17
PX	KR 10-2093066 B1 (주식회사 케이알앤디 등) 2020.03.24 청구항 1-3, 6, 8, 9, 12, 13	1-8
PX	KR 10-2093067 B1 (주식회사 케이알앤디 등) 2020.03.27 청구항 1-3, 5-8, 10, 11 *위 문헌(D6, D7)은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원의 공개된 공보임.	9-17

☐ 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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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

2020년 08월 31일 (31.08.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 09월 01일 (01.09.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

정다원

전화번호 +82-42-481-5373



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-062371 A	2011/03/31	JP 5583939 B2	2014/09/03
JP 2017-015626 A	2017/01/19	JP 6639122 B2	2020/02/05
US 2016-0179086 A1	2016/06/23	CN 101271166 A	2008/09/24
		CN 101271166 B	2011/06/08
		CN 101678159 A	2010/03/24
		CN 101678159 B	2014/06/04
		CN 101711171 A	2010/05/19
		CN 101711171 B	2014/03/26
		CN 101801432 A	2010/08/11
		CN 101801432 B	2013/11/13
		CN 101986776 A	2011/03/16
		CN 101986776 B	2015/04/01
		CN 103575782 A	2014/02/12
		CN 103575782 B	2017/04/05
		CN 103623472 A	2014/03/12
		CN 103623472 B	2017/10/03
		CN 103845768 A	2014/06/11
		CN 103845768 B	2016/09/28
		CN 104114211 A	2014/10/22
		CN 104114211 B	2017/07/11
		CN 104174077 A	2014/12/03
		CN 104174077 B	2017/07/18
		CN 104487976 A	2015/04/01
		CN 104507516 A	2015/04/08
		CN 104507516 B	2018/02/16
		CN 104689393 A	2015/06/10
		CN 104689393 B	2017/04/12
		CN 104968316 A	2015/10/07
		CN 104968316 B	2018/08/17
		CN 104969227 A	2015/10/07
		CN 104969228 A	2015/10/07
		CN 104969228 B	2018/05/22
		CN 104969229 A	2015/10/07
		CN 104969229 B	2019/02/26
		CN 104981808 A	2015/10/14
		CN 104981808 B	2018/03/02
		CN 105142697 A	2015/12/09
		CN 105142697 B	2020/02/21
		CN 105188796 A	2015/12/23
		CN 105188796 B	2017/09/08
		CN 105963823 A	2016/09/28
		CN 105963823 B	2017/07/21
		CN 105999464 A	2016/10/12
		CN 105999464 B	2019/11/01
		CN 106038295 A	2016/10/26
		CN 106038295 B	2017/10/03
		CN 106390220 A	2017/02/15

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		CN 106390220 B	2019/11/01
		CN 106421978 A	2017/02/22
		CN 106421978 B	2020/03/24
		CN 107026893 A	2017/08/08
		CN 107206153 A	2017/09/26
		CN 107256325 A	2017/10/17
		CN 107303402 A	2017/10/31
		CN 107320806 A	2017/11/07
		CN 108543153 A	2018/09/18
		CN 108630308 A	2018/10/09
		CN 108806798 A	2018/11/13
		CN 109817323 A	2019/05/28
		EP 1972966 A2	2008/09/24
		EP 1972966 A3	2008/10/22
		EP 2010247 A1	2009/01/07
		EP 2131886 A1	2009/12/16
		EP 2131886 B1	2017/04/05
		EP 2131887 A2	2009/12/16
		EP 2131887 B1	2015/04/08
		EP 2131889 A1	2009/12/16
		EP 2131889 B1	2019/01/02
		EP 2131890 A1	2009/12/16
		EP 2131893 A1	2009/12/16
		EP 2131893 B1	2015/07/22
		EP 2197513 A1	2010/06/23
		EP 2197513 B1	2017/04/26
		EP 2319551 A2	2011/05/11
		EP 2319551 A3	2011/08/24
		EP 2319551 B1	2016/01/27
		EP 2350897 A2	2011/08/03
		EP 2350897 B1	2019/10/09
		EP 2353119 A1	2011/08/10
		EP 2586472 A1	2013/05/01
		EP 2586472 B1	2017/08/16
		EP 2687841 A1	2014/01/22
		EP 2687841 B1	2019/11/27
		EP 2714123 A2	2014/04/09
		EP 2714123 B1	2017/08/09
		EP 2724736 A1	2014/04/30
		EP 2735324 A1	2014/05/28
		EP 2735324 B1	2017/01/04
		EP 2793796 A2	2014/10/29
		EP 2793796 B1	2019/07/24
		EP 2793975 A2	2014/10/29
KR 10-2016-0149927 A	2016/12/28	없음	
KR 10-2005-0039780 A	2005/04/29	KR 10-0664644 B1	2007/01/04
KR 10-2093066 B1	2020/03/24	없음	

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2093067 B1

2020/03/27

없음