

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 12월 21일 (21.12.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2023/243745 A1

- (51) 국제특허분류:  
A61B 5/20 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/03 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/008513
- (22) 국제출원일: 2022년 6월 16일 (16.06.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 사피엔메드 주식회사 (SAPIENMED CO., LTD) [KR/KR]; 03127 서울시 종로구 율곡로 190, 1001, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 오승준 (OH, Seung June); 02455 서울시 동대문구 회기로 117-3, 303, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박길환 등 (PARK, Kil Hwan et al.); 08503 서울시 금천구 가산디지털1로 205-27 가산A1타워 1406~1408, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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).

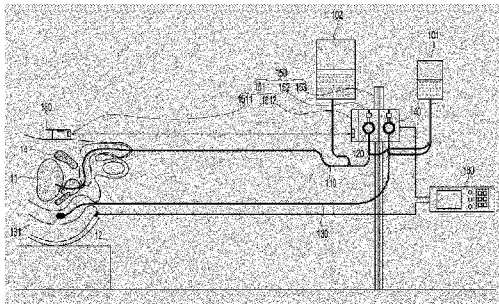
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: URODYNAMIC STUDY APPARATUS FOR CONTROLLING SENSOR LOCATION

(54) 발명의 명칭: 센서 위치조절을 위한 요역동학검사 장치

[도3]



(57) Abstract: The present invention provides a urodynamic study apparatus comprising: a urethral catheter that is inserted into the bladder of a patient; a first sensor distanced from the patient and connected to the urethral catheter to measure internal pressure of the bladder; a rectal catheter that is inserted into the rectum of the patient; a second sensor distanced from the patient and positioned adjacent to the first sensor and connected to the rectal catheter to measure the abdominal pressure; and a first location control unit that controls the height of the first and second sensors in accordance with the posture of the patient.

(57) 요약서: 본 발명은 환자의 방광 내부에 삽입되는 요도 카테터(urethral catheter); 환자와 이격되게 배치되며, 상기 요도 카테터와 연결되어 방광 내압을 측정하는 제1 센서; 환자의 직장 내부에 삽입되는 직장 카테터(rectal catheter); 환자와 이격되고 상기 제1 센서와 인접하게 배치되며 상기 직장 카테터와 연결되어 복압을 측정하는 제2 센서; 및 환자의 자세에 따라 제1 센서와 상기 제2 센서의 높이를 조절하는 제1 위치조절부를 포함하는 요역동학검사 장치를 제공한다.



WO 2023/243745 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 센서 위치조절을 위한 요역동학검사 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 요역동학검사 장치의 방광압센서 및 복압센서의 위치를 조절할 수 있는 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 적절한 소변의 저장과 배출은 방광과 요도 괄약근 및 이 장기들을 통제하는 신경계의 기능이 통합되어 이루어진다. 요역동학검사(urodynamic study)는 방광과 요도 괄약근(urethral sphincter)의 기능 이상을 진단하는 정밀검사이다. 요역동학검사는 요류검사(uroflowmetry), 충만기 방광내압측정술(filling cystometry), 배뇨기 압력요류검사(pressure-flow study), 요도단압검사(urethral pressure profile), 괄약근근전도측정술 (urethral sphincter electromyography) 등의 여러 세부항목으로 이루어진 검사들을 통칭하는 이름이다. 배뇨장애와 요실금 환자들에 있어서 세부항목 검사들이 선택적으로 시행된다.
- [3] 의료진은 요역동학검사를 통하여 하부요로 기능이상(lower urinary tract dysfunction)의 특성을 정확히 파악하는데 필요한 상세 정보를 얻을 수 있다. 의료진은 요역동학검사 결과에 기초하여 단일 질환(single disease entity)이라 할지라도 임상적으로 표현될 수 있는 다양한 유형들의 방광과 요도 기능 이상을 명확하게 구별할 수 있다.
- [4] 요역동학검사의 가장 중요한 역할은 의료진으로 하여금 특정 요로기능 이상을 가진 환자의 예후를 결정하고 치료계획을 수립하는데 필요한 상세 정보를 제공하는 것으로서, 의료진은 요역동학검사에서 파악된 하부요로 기능이상 소견에 근거하여 환자에게 적용 가능한 최상의 치료 방법을 제공할 수 있다.
- [5] 요역동학검사는 하부요로 기능 이상의 예후와 치료를 결정하는 데 있어 가장 중요한 단일 검사이다. 따라서 의료진은 환자의 요역동학검사 결과를 정확하게 해석하는 것이 필수적이다.
- [6] 도 1a는 환자가 바로누운자세(앙와위, supine position)에서 충전 방광내압측정술시 측정되는 방광내압(intravesical pressure, Pves), 복압(abdominal pressure. Pabd), 배뇨근압(detrusor pressure, Pdet) 및 요도괄약근 근전도(electromyography, EMG) 활성화도(activity)의 그래프이다.
- [7] 도 1a를 참조하면, 요역동학검사는 소변의 저장(storage) 및 배출(emptying) 기능과 관련된 다양한 지표들을 식별하는 여러 세부 측정들을 포함한다. 요역동학검사는 이렇게 요역동학검사 장치를 통해 측정된 환자의 방광 내압(11, Pves), 복압(12, Pabd), 배뇨근압(13, Pdet), 요도괄약근 활성화도(14, urinary sphincter activity) 정보를 의료진으로 하여금 결과를 해석하게 하여 환자의 하부요로 기능이상 진단을 가능하게 한다.

- [8] 여기서 배뇨근압(13)은 요역동학검사 장치에 의해 직접 측정될 수 없기 때문에 방광 내압(11)에서 복압(12)을 컴퓨터 계산을 통해 실시간으로 뺀(subtraction) 가상의 값으로 표시된다.
- [9] 올바른 요역동학검사를 시행하기 전에 기준누금화작업(calibration)과 영점조정(zeroing)과 같은 기본적인 준비과정들이 필요하다. 현재 사용하는 압력(pressure)이나 요류(urinary flow)와 같은 요역동학검사 지표들은 전기적인 신호로 측정 후 다시 실제 값으로 실시간 재해석한 값들이다. 따라서, 매 검사마다 시행할 필요까지는 없으나, 주기적으로 실제값과 전기적인 신호 측정값들의 기준누금화작업을 해야한다.
- [10] 한편, 영점조정 과정은 매 환자의 검사마다 필요할 뿐만 아니라 한 환자의 검사에 있어서도 각 세부검사마다 각각 필요하다. 요역동학검사의 경우 압력변환기가 방광내압, 복압 등 하나가 아니기 때문에, 각 압력변환기들의 전기적인 신호값들은 변환 기준이 다르게 된다.
- [11] 특히 요역동학검사에서 배뇨근압은 방광내압과 복압의 차이를 실시간으로 계산하여 관찰하는 것인데 이 두 값들의 기준이 다르다면 측정수치들이 완전히 다른 값들을 나타낼 수 있으므로 이 기준높이를 같게 하여 영점조정하는 것은 매우 중요하다. 따라서, 매 환자마다 요역동학검사 시행 직전에 환자를 바로누운자세(supine position)로 두고 이 변환기들의 기준높이를 영점조정 한 후에 검사를 시작하게 된다. 환자는 바로누운자세에서 충만기 방광내압측정술(filling cystometry)을 시행한 후에 배뇨기 압력요류검사(pressure-flow study)를 위해서는 통상 기립위(standing position)나 앉은자세(sitting position)를 취하게 된다. 따라서 세부검사마다 환자의 자세가 바뀌면 영점 조정을 다시 해야한다.
- [12] 압력을 영점조정하는 방법은 먼저 압력변환기 위치를 대기압(atmospheric pressure)에서 기준높이에 맞추고 여기를 영점 조정하여 영으로 맞춘 후 압력을 측정한다. 국제요실금학회(International Continence Society, ICS)에서는 이 기준높이는 치골상연(upper edge of the symphysis pubis)으로 정하였으며 이를 ICS reference level이라고 한다.
- [13] 요역동학검사의 세부검사들을 시행할 때, 환자의 검사자세를 기립위(standing position)나 앉은자세(sitting position), 비스듬히 누운 자세(semi-Fowler's position) 등으로 변경하여 검사를 진행할 수도 있다. 이 위치변경시마다 치골상연의 위치가 달라지게 되는데, 이 때마다 압력변환기의 기준높이를 환자의 치골상연 위치에 매번 수동으로 맞추어야 한다. 한편, 요역동학검사 중 환자는 바로누운자세(supine position), 앉은자세(sitting position), 선자세(standing position) 등의 자세를 취할 수 있는데, 이 과정에서 압력변환기와, 환자의 방광이나 직장에 위치한 카테터 단부는 높이 차이가 발생하게 되고, 이는 방광 내압(11, Pves) 측정치와, 복압(12, Pabd) 측정치에 영향을 미친다.
- [14] 그런데 종래의 요역동학검사 장치는 환자의 자세의 변화에 따라 발생하는

카테터 단부의 높이 변화가 그대로 측정치에 반영되는 문제점이 있다.

- [15] 도 1b는 충전시 환자가 바로누운자세에서 선자세로 바꾸었을때 측정되는 방광 내압, 복압, 배뇨근압 및 요도 괄약근 활성도의 그래프이다.
- [16] 도 1b를 더 참조하면, 환자가 바로누운자세(supine position)에서 선자세(standing position)로 자세를 바꾸는 시점(t1)에, 방광 내압(11, Pves), 복압(12, Pabd)은 급격히 상승하는 것을 확인할 수 있다.
- [17] 즉, 종래의 요역동학검사 장치에서는 카테터 단부의 위치 변화에 따라 방광 내압(Pves) 측정치와, 복압(Pabd) 측정치가 영향을 받는 문제점이 있고, 이러한 문제점은 의료진의 오진단의 원인이 될 수도 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [18] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로 환자의 자세에 따라 센서와 카테터 단부의 위치를 정밀하게 조절할 수 있는 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치를 제공한다.

### 과제 해결 수단

- [19] 본 발명의 일 실시 예에 따른 요역동학검사 장치는 방광내압(Pves) 측정을 위해 환자의 요도를 통해 방광 내부로 삽입되는 요도 카테터(urethral catheter); 환자와 이격되게 배치되며, 상기 요도 카테터와 연결되어 방광 내압을 측정하는 제1센서; 환자의 복압(Pabd) 측정을 위해 직장 내부로 삽입되는 직장 카테터(rectal catheter); 환자와 이격되고 상기 제1센서와 인접하게 배치되며 상기 직장 카테터와 연결되어 복압을 측정하는 제2센서; 및 환자의 자세에 따라 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 조절하는 제1위치조절부를 포함한다.
- [20] 상기 제1위치조절부는, 이송 레일과, 상기 이송 레일에서 상하 방향으로 이송 가능하게 결합되며, 상기 제1센서와 상기 제2센서가 설치되는 장착 프레임과, 환자의 자세에 따라, 상기 장착 프레임과 환자의 치골 사이의 거리를 측정하는 신호 송수신부와, 상기 장착 프레임과 환자의 치골 사이의 거리가 최단 거리가 되도록 상기 장착 프레임은 상기 이송 레일에서 상하 방향으로 이송될 수 있다.
- [21] 상기 요역동학검사 장치는 상기 요도 카테터 팁 및 상기 직장 카테터의 팁의 위치에 따라 상기 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 각각 조절하는 제2위치조절부를 더 포함할 수 있다.
- [22] 상기 제2위치조절부는, 상기 장착 프레임에 설치되어, 상기 제1센서의 높이를 조절하는 제1높이조절부와, 상기 제1높이 조절부와 인접하게 상기 장착 프레임에 설치되어, 상기 제2센서의 높이를 조절하는 제2높이조절부를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 요역동학검사 장치는 환자의 자세를 검출하는 자세 검출부를 더 포함하고, 상기 제1위치조절부는 상기 자세 검출부에 의해 검출된 환자의 자세에 따라 상기 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 각각 조절하는 것을

특징으로 할 수 있다.

### 발명의 효과

- [24] 본 발명의 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치는, 환자의 자세 변화에 영향을 받지 않은 방광 내압, 복압, 배뇨근압에 관한 데이터를 의료진에게 제공할 수 있어, 의료진은 영점조정에 관한 검사상 오류없이 환자의 검사결과를 더 정확하게 해석할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [25] 도 1a는 환자가 바로누운자세에서 충전시 측정되는 방광 내압, 복압, 배뇨근압 및 요도 괄약근 활성화도의 그래프이고,  
 [26] 도 1b는 충전시 환자가 바로누운자세에서 선자세로 바꾸었을 때 측정되는 방광 내압, 복압, 배뇨근압 및 요도 괄약근 활성화도의 그래프이고,  
 [27] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 일부를 설명하기 위한 도면이고,  
 [28] 도 3는 누운자세의 환자에게 장착된 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 개념도이고,  
 [29] 도 4는 선자세의 환자에게 장착된 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 개념도이고,  
 [30] 도 5는 도 3의 요역동학검사 장치의 제1위치조절부를 설명하기 위한 도면이고,  
 [31] 도 6은 환자가 누워 있을 때 도 3의 요역동학검사 장치의 요도 카테터와 직장 카테터의 단부 각각 방광 및 직장에 삽입된 모습의 도면이고,  
 [32] 도 7은 환자가 서 있을 때 도 4의 요역동학검사 장치의 요도 카테터와 직장 카테터의 단부 각각 방광 및 직장에 삽입된 모습의 도면이고,  
 [33] 도 8은 도 3의 요역동학검사 장치의 블록도이고,  
 [34] 도 9는 도 3의 요역동학검사 장치의 제2위치조절부를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.
- [36] 그리고 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [37] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다.
- [38] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을

위한 요역동학검사 장치를 상세히 설명한다.

- [39] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 일부를 설명하기 위한 도면이고, 도 3는 바로누운자세의 환자에게 장착된 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 개념도이고, 도 4는 선자세의 환자에게 장착된 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치의 개념도이다.
- [40] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 위치 조절을 위한 요역동학검사 장치(100, 이하, "요역동학검사 장치"라고 함)는 환자의 방광(11) 내부로 삽입되는 요도 카테터(110, urethral catheter)와, 환자의 직장 내부로 삽입되는 직장 카테터(130, rectal catheter)와, 상기 요도 카테터(110)와 연결되어 환자의 방광(11)의 내압을 측정하는 제1압력변화기(120, 이하 "제1센서"라고 함)와, 상기 직장 카테터(130, rectal catheter)와 연결되어 환자의 복압을 측정하는 제2압력변환기(140, 이하 "제2센서"라고 함)와, 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)와 각각 연결되어 상기 제1센서(120), 상기 제2센서(140), 상기 요도 카테터(110), 및 상기 직장 카테터(130)에 생리 식염수 등의 유체를 공급하는 제1주머니(101)와, 상기 요도 카테터(110)와 연결되어 요도 카테터(110)에 생리 식염수 등의 유체를 공급하는 제2주머니(102)를 포함한다.
- [41] 상기 요도 카테터(110)는 상기 제1센서(120)와 연결되는 제1유로(111)와, 상기 제2주머니와 연결되는 제2유로(112)를 포함할 수 있다. 상기 요도 카테터(110)는 상기 제1유로(111)와 상기 제2유로(112)가 하나 관 내부에 독립적으로 형성될 수 있다.
- [42] 상기 제2주머니(102)와 상기 제2유로(112) 사이에는 펌프(103)가 구비되며, 상기 펌프(103)는 상기 제2주머니(102)의 유체를 상기 제2유로(112)를 통해 환자의 방광(11)으로 유입시킬 수 있다.
- [43] 도 5는 도 3의 요역동학검사 장치의 제1위치조절부를 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 5를 더 참조하면, 상기 요역동학검사 장치(100)는 제1위치조절부(150) 및 제어부(160)를 더 포함한다.
- [45] 상기 요도 카테터(110)는 팁 부분이 환자의 방광(11)에 위치하도록 환자의 요도를 통해 방광(11)으로 삽입된다.
- [46] 상기 제1주머니(101)의 유체가 상기 제1센서(120) 및 상기 제1유로(111)에 주입되면, 상기 제1유로(111)의 단부에서는 환자의 방광(11)으로 유체가 배출되고, 이때 상기 제1센서(120)는 상기 제1유로(111)의 유압을 측정하는 방식으로 환자의 방광(11)의 내압을 측정할 수 있다.
- [47] 상기 제1센서(120)는 상기 제2유로(112)를 통해 생리 식염수 등의 유체를 환자의 방광(11)에 공급하는 충만기(filling phase)와, 환자의 방광(11)에 채워진 생리 식염수 등의 유체가 요도를 통해 배출되는 배뇨기(voiding phase) 때, 환자의 방광(11)의 내압을 측정할 수 있다.
- [48] 상기 직장 카테터(130)는 팁 부분이 환자의 직장(12)에 위치하도록 환자의

- 항문을 통해 직장(12)으로 삽입된다.
- [49] 상기 직장 카테터(130)의 팁 부분에는 직장풍선(131)이 구비되고, 상기 직장풍선(131)에는 생리 식염수 등의 유체가 채워질 수 있다.
- [50] 상기 제1주머니(101)의 유체가 상기 제2센서(140) 및 상기 직장 카테터(130)에 주입되면, 상기 직장 카테터(130)의 팁에 위치한 직장풍선(131)에 유체가 유입된다.
- [51] 이때 상기 제2센서(140)는 상기 직장 카테터(130)의 유압을 측정하는 방식으로 환자의 복압을 측정할 수 있다.
- [52] 상기 요역동학검사 장치(100)는 근전도 전극(electrode)(165)를 더 포함할 수 있다.
- [53] 상기 근전도 전극(165)은 환자의 항문에 인접하게 부착되며, 요도괄약근의 활성도를 측정하여, 측정된 근전도 활성도는 배뇨근 수축(detrusor contraction)이 요도괄약근 활성(urethral sphincter activity)과 협동적(synergic) 또는 비협동적(dyssynergic)인지를 결정하는 데 사용될 수 있다.
- [54] 상기 제어부(160)는 상기 제1센서(120), 상기 제2센서(140) 및 상기 근전도 전극(165)과 연결되어 상기 제1센서(120), 상기 제2센서(140) 및 상기 근전도 전극(165)으로부터 수신된 신호를 기초로, 방광 내압(11, Pves), 복압(12, Pabd), 배뇨근압(13, Pdet), 요도괄약근 활성도(14)를 디스플레이를 통해 표시할 수 있다.
- [55] 상기 제1위치조절부(150)에는 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)가 장착된다.
- [56] 상기 제1위치조절부(150)는 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이를 기준 높이인 치골 상연 높이(ICS reference level)에 따라 조절할 수 있다.
- [57] 즉, 상기 제1위치조절부(150)는 환자의 자세에 따라 바뀌는 환자의 치골 상연 높이를 추종하여, 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이를 변경시킬 수 있다.
- [58] 이를 위해 상기 제1위치조절부(150)는, 신호 송수신부(151)와, 장착 프레임(152)과, 이송 레일(153)을 포함한다.
- [59] 상기 이송 레일(153)은 지면과 수직하게 배치되고, 상기 장착 프레임(152)에는 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)가 각각 설치되며, 상기 장착 프레임(152)은 상기 이송 레일(153)에서 상하 방향으로 이동할 수 있다.
- [60] 구체적으로 상기 장착 프레임(152)은 모터 등의 액추에이터의 구동력에 의해 상기 이송 레일(153)에서 상하 방향으로 이동할 수 있다.
- [61] 상기 신호 송수신부(151)는 환자의 치골 상연(14) 부분과 상기 장착 프레임(152) 사이의 거리를 측정할 수 있다.
- [62] 상기 신호 송수신부(151)는 수신부(1511)와 발신부(1512)를 포함한다.
- [63] 상기 수신부(1511)와 발신부(1512) 중 어느 하나는 환자의 치골 상연(14) 부분에 설치되고, 다른 하나는 상기 장착 프레임(152)에 설치되어, 환자의 치골 상연(14) 부분과 상기 장착 프레임(152) 사이의 거리를 측정할 수 있다.

- [64] 예컨대, 상기 수신부(1511)는 환자의 치골 상연(14) 부분에 설치되고, 상기 발신부(1512)는 상기 장착 프레임(152)에 설치되어, 환자의 치골 상연(14) 부분과 상기 장착 프레임(152) 사이의 거리를 측정할 수 있다.
- [65] 상기 발신부(1512)에서 송신한 신호를 상기 수신부(1511)에서 수신되는 시간으로 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)의 거리가 측정될 수 있다.
- [66] 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)가 송수신하는 신호는 초음파, 비전, 적외선, 가시광 등 거리를 측정할 수 있는 것이라면 어느 것이라도 가능하다.
- [67] 상기 제어부(160)는 상기 신호 송수신부(151)에서 측정된 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)의 거리를 기초로, 환자의 치골 상연(14) 부분과 상기 장착 프레임(152) 사이의 거리가 최단거리가 유지되도록, 상기 이송 레일(153)에서 상기 장착 프레임(152)의 위치를 상하 방향으로 조절할 수 있다.
- [68] 예컨대, 환자의 치골 상연(14)의 부분보다 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이가 더 높을 경우, 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)는 높이 차이가 발생하게 되고, 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리(L2)는 기준거리(L1)보다 멀어지게 된다. 이 경우 상기 제어부(160)는 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리가 기준거리(L1)가 되도록, 상기 장착 프레임(152)에서 상기 이송 레일(153)을 하측으로 이송시킬 수 있다.
- [69] 그리고 환자의 치골 상연(14)의 부분보다 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이가 더 낮을 경우에도 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)는 높이 차이가 발생하게 되고, 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리(L3)는 기준거리(L1)보다 멀어지게 된다. 이 경우에는 상기 제어부(160)는 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리가 기준거리(L1)가 되도록 상기 장착 프레임(152)에서 상기 이송 레일(153)을 상측으로 이송시킬 수 있다.
- [70] 여기서 기준거리(L1)는 수평 지면으로부터 환자의 치골 상연(14)의 부분의 높이와 수평 지면으로부터 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이가 같을 때, 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리를 의미하고, 상기 제어부(160)는 상기 장착 프레임(152)에서 상기 이송 레일(153)을 상하 방향으로 이송시켜 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511) 사이의 거리는 최단 거리가 되는 지점을 찾아 기준거리(L1)를 결정할 수 있다.
- [71] 따라서, 본 발명은 환자의 자세에 따라 환자의 치골 상연(14) 부분의 높이를 추적하여 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이가 환자의 치골 상연(14) 부분의 높이와 일치하도록 제어할 수 있다.
- [72] 구체적으로 환자가 바로누운자세(supine position), 앉은자세(sitting position), 선자세(standing position) 등의 자세를 바꿀 때, 환자의 치골 상연(14)의 부분에 설치되는 상기 수신부(1511)의 위치는 변경되고, 이때 발신부(1512)는 상기 장착 프레임(152)에 의해 상하 방향으로 이동하면서, 상기 발신부(1512)와 상기 수신부(1511)의 최단 거리를 찾아 환자의 치골 상연(14)의 높이를 추적하면, 상기

- 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이는 환자의 치골 상연(14) 부분의 높이에 추종될 수 있다.
- [73] 도 6은 환자가 누워 있을 때 도 3의 요역동학검사 장치의 요도 카테터와 직장 카테터의 단부 각각 방광 및 직장에 삽입된 모습의 도면이고, 도 7은 환자가 서 있을 때 도 4의 요역동학검사 장치의 요도 카테터와 직장 카테터의 단부 각각 방광 및 직장에 삽입된 모습의 도면이고, 도 8은 도 3의 요역동학검사 장치의 블록도이고, 도 9는 도 3의 요역동학검사 장치의 제2위치조절부를 설명하기 위한 도면이다.
- [74] 도 6 내지 9를 더 참조하면, 상기 요역동학검사 장치(100)는 제2위치조절부(170)를 더 포함할 수 있다.
- [75] 상기 제2위치조절부(170)는 상기 요도 카테터(110)의 팁 및 상기 직장 카테터(130)의 팁의 위치에 따라 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이를 각각 조절할 수 있다.
- [76] 상기 제2위치조절부(170)는 상기 장착 프레임(152)에 설치될 수 있다.
- [77] 상기 제2위치조절부(170)는 제1높이조절부(171)와 제2높이조절부(172)를 포함할 수 있다.
- [78] 상기 제1높이조절부(171)와 상기 제2높이조절부(172)는 각각 모터 등의 액추에이터를 구비하여, 상기 장착프레임에서 상하 방향으로 슬라이딩될 수 있다.
- [79] 상기 제1높이조절부(171)에는 상기 제1센서(120)가 설치되고, 상기 제1센서(120)는 상기 제1높이조절부(171)에 의해 상기 장착 프레임(152)에서 상하 방향으로 이송될 수 있다.
- [80] 상기 제2높이조절부(172)에는 상기 제2센서(140)가 설치된다.
- [81] 상기 제2높이조절부(172)는 상기 제1높이조절부(171)와 인접하며, 상기 장착 프레임(152)에서 상하 방향으로 이동할 수 있다. 상기 제2센서(140)는 상기 제2높이조절부(172)에 의해 상기 장착 프레임(152)에서 상하 방향으로 이송될 수 있다.
- [82] 즉, 상기 제2위치조절부(170)는 상기 제1센서(120)의 높이와, 상기 제2센서(140)의 높이를 각각 개별적으로 이송시킬 수 있다.
- [83] 상기 제2위치조절부(170)는, 환자의 자세에 따라 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이를 각각 조절하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [84] 이를 위해 상기 요역동학검사 장치(100)는 자세 검출부(180)를 더 포함할 수 있다.
- [85] 상기 자세 검출부(180)는 바로누운자세(supine position), 앉은자세(sitting position), 선자세(standing position) 등의 환자의 자세를 검출한다.
- [86] 상기 자세 검출부(180)는 가속도센서와 자이로센서 등으로 구성될 수 있다.
- [87] 상기 제어부(160)는 상기 자세 검출부(180)에서 검출된 정보를 기초로 상기 제2위치조절부(170)를 제어하여 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의

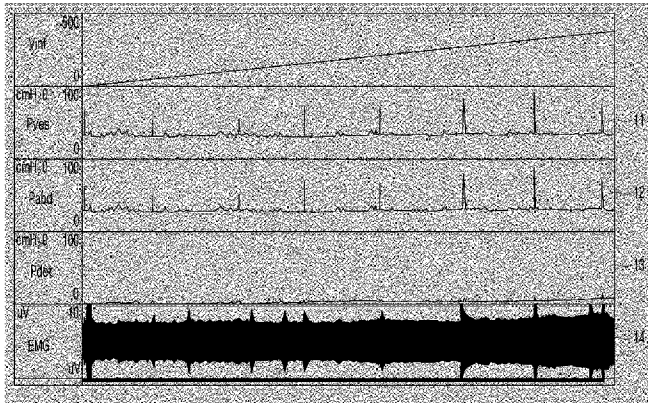
높이를 각각 조절할 수 있다.

- [88] 구체적으로 환자의 자세에 따라, 환자의 방광(11)과 직장(12)의 높이가 달라져서 발생하는 상기 요도 카테터(110) 팁과 상기 직장 카테터(130)의 팁의 높이 변경에 따라, 상기 제어부(160)는 상기 제2위치조절부(170)를 제어하여 상기 제1센서(120)와 상기 제2센서(140)의 높이를 각각 조절할 수 있다.
- [89] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다.
- [90] 또한, 이상에서 기재된 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [91] 그리고 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

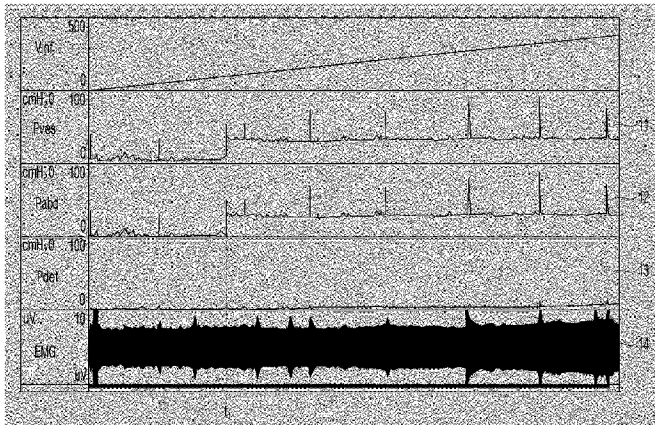
## 청구범위

- [청구항 1] 환자의 방광 내부에 삽입되는 요도 카테터(urethral catheter);  
환자와 이격되게 배치되며, 상기 요도 카테터와 연결되어 방광 내압을 측정하는 제1센서;  
환자의 직장 내부에 삽입되는 직장 카테터(rectal catheter);  
환자와 이격되고 상기 제1센서와 인접하게 배치되며 상기 직장 카테터와 연결되어 복압을 측정하는 제2센서; 및  
환자의 자세에 따라 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 조절하는 제1위치조절부를 포함하는 요역동학검사 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 제1위치조절부는,  
이송 레일과,  
상기 이송 레일에서 상하 방향으로 이송 가능하게 결합되며, 상기 제1센서와 상기 제2센서가 설치되는 장착 프레임과,  
환자의 자세에 따라, 상기 장착 프레임과 환자의 치골 상연 사이의 거리를 측정하는 신호 송수신부와,  
상기 장착 프레임과 환자의 치골 상연 사이의 거리가 최단 거리가 되도록 상기 장착 프레임은 상기 이송 레일에서 상하 방향으로 이송되는 요역동학검사 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
상기 요도 카테터 팁 및 상기 직장 카테터의 팁의 위치에 따라 상기 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 각각 조절하는 제2위치조절부를 더 포함하는 요역동학검사 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,  
상기 제2위치조절부는,  
상기 장착 프레임에 설치되어, 상기 제1센서의 높이를 조절하는 제1높이조절부와,  
상기 제1높이 조절부와 인접하게 상기 장착 프레임에 설치되어, 상기 제2센서의 높이를 조절하는 제2높이조절부를 포함하는 요역동학검사 장치.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,  
환자의 자세를 검출하는 자세 검출부를 더 포함하고,  
상기 제1위치조절부는 상기 자세 검출부에 의해 검출된 환자의 자세에 따라 상기 제1센서와 상기 제2센서의 높이를 각각 조절하는 것을 특징으로 하는 요역동학검사 장치.

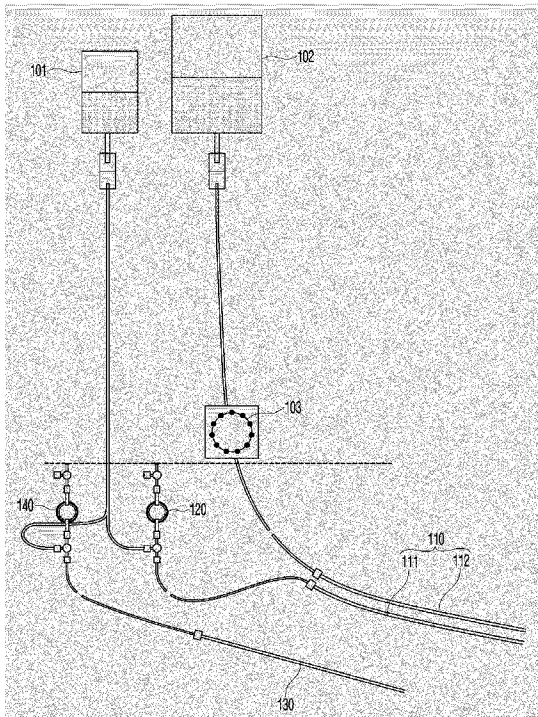
[도 1a]



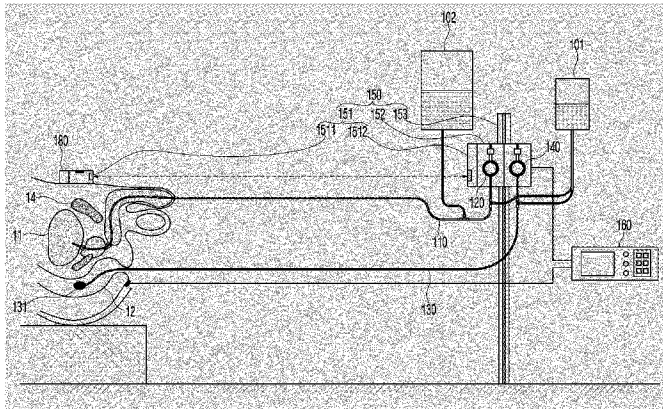
[도 1b]



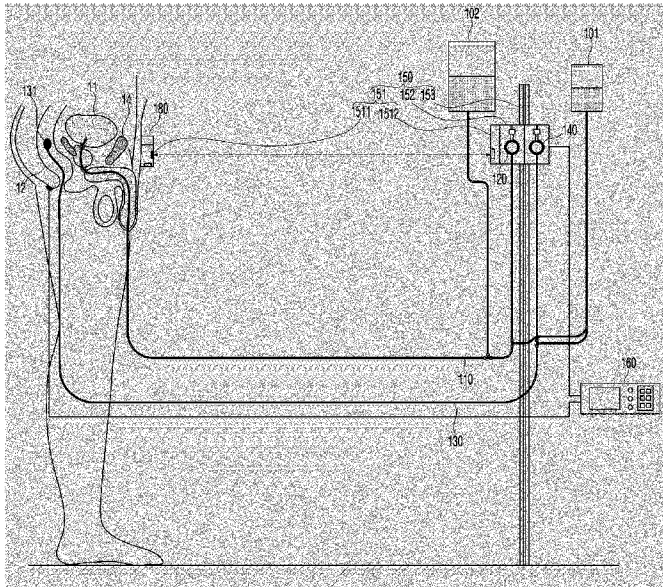
[도 2]



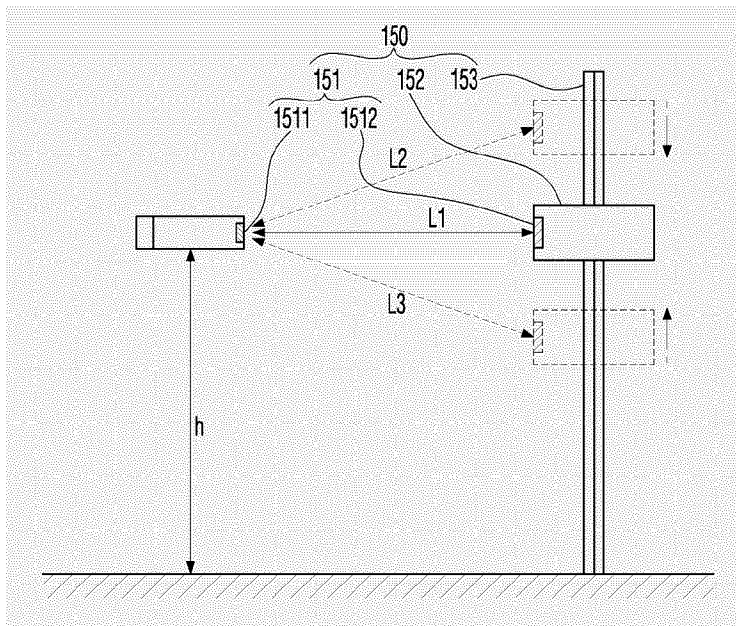
[도3]



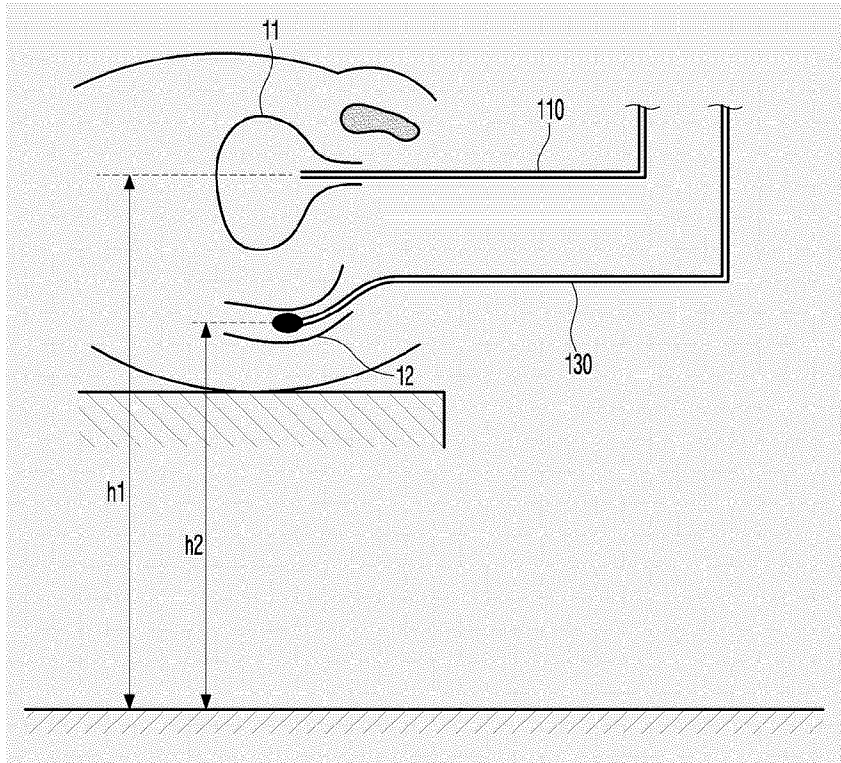
[도4]



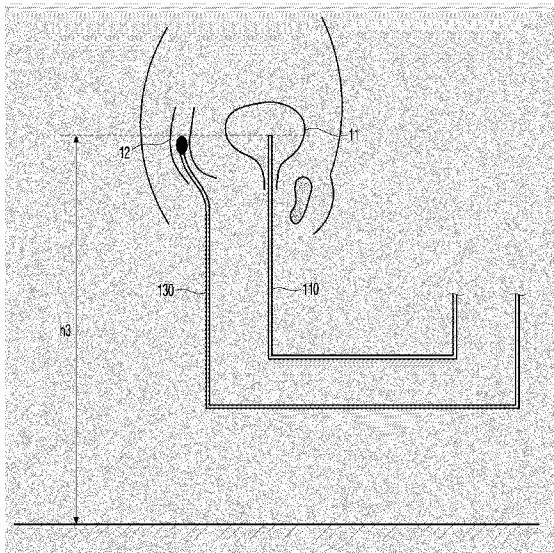
[도5]



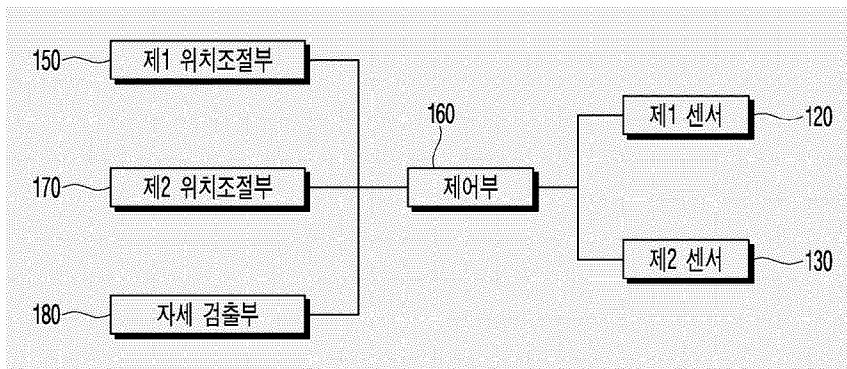
[도6]



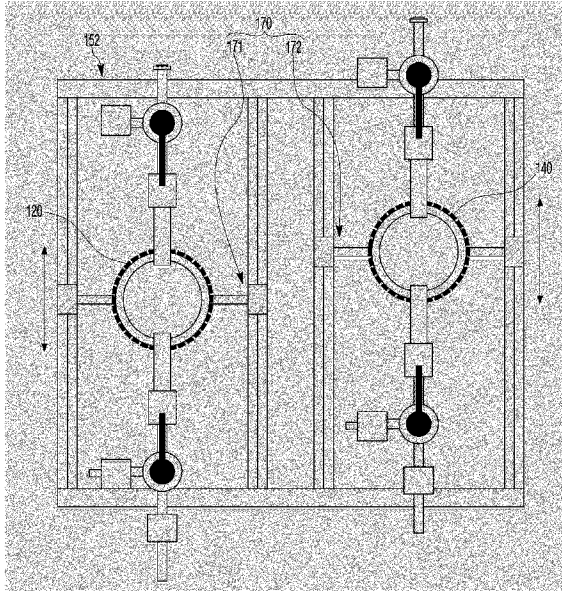
[도7]



[도8]



[도9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/008513

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A61B 5/20(2006.01)i; A61B 5/03(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 5/20(2006.01); A61B 1/307(2006.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/0488(2006.01); A61B 8/12(2006.01); G01G 17/06(2006.01)		
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: 요역동학검사 장치(urodynamic study device), 요도 카테터(urethral catheter), 직장 카테터(rectal catheter), 센서(sensor), 위치조절부(position control part), 이송 레일(transfer rail), 장착 프레임(mounting frame), 신호 송수신부(signal transmitting and receiving part), 높이조절부(height control part), 자세 검출부(posture detection part)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-0984807 B1 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) 01 October 2010 (2010-10-01) See paragraphs [0022]-[0074]; and figures 1-10.	1,2 3-5
A	KR 10-1380893 B1 (GIL MEDICAL CENTER et al.) 02 April 2014 (2014-04-02) See entire document.	1-5
A	JP 2022-506203 A (RENOVIA INC.) 17 January 2022 (2022-01-17) See entire document.	1-5
A	KR 10-2342800 B1 (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 22 December 2021 (2021-12-22) See entire document.	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>15 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>15 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2022/008513**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019-0357837 A1 (ZHEJIANG LEXIN MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 November 2019 (2019-11-28) See entire document.	1-5
E	KR 10-2022-0151740 A (SAPIENMED CO., LTD.) 15 November 2022 (2022-11-15) See claims 1-5.	1-5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2022/008513**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-0984807	B1	01 October 2010	None	
KR	10-1380893	B1	02 April 2014	CN	104717922 A 17 June 2015
				CN	104717922 B 29 March 2017
				EP	2989982 A1 02 March 2016
				EP	2989982 B1 17 July 2019
				US	2016-0058355 A1 03 March 2016
				US	9795336 B2 24 October 2017
				WO	2014-175601 A1 30 October 2014
JP	2022-506203	A	17 January 2022	AU	2019-373154 A1 07 May 2020
				CA	3118295 A1 07 May 2020
				CN	113286545 A 20 August 2021
				EP	3873344 A1 08 September 2021
				US	2021-0353195 A1 18 November 2021
				WO	2020-092343 A1 07 May 2020
KR	10-2342800	B1	22 December 2021	KR	10-2021-0042607 A 20 April 2021
US	2019-0357837	A1	28 November 2019	CN	108771545 A 09 November 2018
				EP	3571996 A1 27 November 2019
				JP	2019-202135 A 28 November 2019
				JP	6708772 B2 10 June 2020
KR	10-2022-0151740	A	15 November 2022	None	

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> A61B 5/20(2006.01)i; A61B 5/03(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 5/20(2006.01); A61B 1/307(2006.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/01(2006.01); A61B 5/0488(2006.01); A61B 8/12(2006.01); G01G 17/06(2006.01) 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: 요역동학검사 장치(urodynamic study device), 요도 카테터(urethral catheter), 직장 카테터(rectal catheter), 센서(sensor), 위치조절부(position control part), 이송 레일(transfer rail), 장착 프레임(mounting frame), 신호 송수신부(signal transmitting and receiving part), 높이조절부(height control part), 자세 검출부(posture detection part)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 10-0984807 B1 (서울대학교산학협력단) 2010.10.01 단락 [0022]-[0074]; 도면 1-10	1,2 3-5
A	KR 10-1380893 B1 ((의료)길의료재단 등) 2014.04.02 전체 문서	1-5
A	JP 2022-506203 A (RENOVIA INC.) 2022.01.17 전체 문서	1-5
A	KR 10-2342800 B1 (한양대학교 산학협력단) 2021.12.22 전체 문서	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 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	
2023년03월15일(15.03.2023)	2023년03월15일(15.03.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	홍기완	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5003	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2019-0357837 A1 (ZHEJIANG LEXIN MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 2019.11.28 전체 문서	1-5
E	KR 10-2022-0151740 A (사피엔메드 주식회사) 2022.11.15 청구항 1-5	1-5

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0984807 B1	2010/10/01	없음	
KR 10-1380893 B1	2014/04/02	CN 104717922 A	2015/06/17
		CN 104717922 B	2017/03/29
		EP 2989982 A1	2016/03/02
		EP 2989982 B1	2019/07/17
		US 2016-0058355 A1	2016/03/03
		US 9795336 B2	2017/10/24
		WO 2014-175601 A1	2014/10/30
JP 2022-506203 A	2022/01/17	AU 2019-373154 A1	2020/05/07
		CA 3118295 A1	2020/05/07
		CN 113286545 A	2021/08/20
		EP 3873344 A1	2021/09/08
		US 2021-0353195 A1	2021/11/18
		WO 2020-092343 A1	2020/05/07
KR 10-2342800 B1	2021/12/22	KR 10-2021-0042607 A	2021/04/20
US 2019-0357837 A1	2019/11/28	CN 108771545 A	2018/11/09
		EP 3571996 A1	2019/11/27
		JP 2019-202135 A	2019/11/28
		JP 6708772 B2	2020/06/10
KR 10-2022-0151740 A	2022/11/15	없음	