



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0112930  
(43) 공개일자 2022년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/20 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)  
G16H 50/20 (2018.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/20 (2013.01)  
A61B 5/208 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0016458  
(22) 출원일자 2021년02월05일  
심사청구일자 2021년02월05일

(71) 출원인  
연세대학교 원주산학협력단  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1  
(72) 발명자  
김수진  
경기도 남양주시 와부읍 덕소로 116번길 49, 102  
동 703호  
황상원  
서울특별시 노원구 공릉로34길 62, 1010동 1103호  
(74) 대리인  
김보정

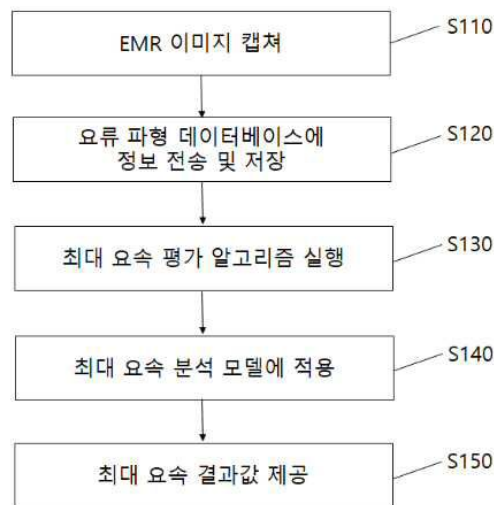
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **요류 검사 방법**

(57) 요약

본 발명은, 요류 검사 방법에 관한 것으로, 최대 요속 분류 및 학습을 통해 오류를 최소화 하여 최대 요속 측정치를 구할 수 있는 요류 검사 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 요류 검사 방법은, 전자의무기록상의 요류 검사 결과 이미지를 캡처하는 단계, 상기 요류 검사 결과 이미지로부터 추출된 요류 파형 정보를 요류 파형 데이터베이스에 전송하는 단계, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 요류 파형 정보를 이용하여 학습이 가능한 최대 요속 분석 모델에 상기 요류 파형 정보를 입력하는 단계, 및 상기 최대 요속 분석 모델로부터 상기 요류 파형의 최대 요속 결과값을 산출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7264* (2013.01)

*A61B 5/7275* (2013.01)

*G16H 50/20* (2018.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자의무기록 상의 요류 검사 결과 이미지를 캡처하는 단계;

상기 요류 검사 결과 이미지로부터 추출된 요류 파형 정보를 요류 파형 데이터베이스에 전송하는 단계;

상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 요류 파형 정보를 이용하여 학습이 가능한 최대 요속 분석 모델에 상기 요류 파형 정보를 입력하는 단계; 및

상기 최대 요속 분석 모델로부터 상기 요류 파형의 최대 요속 결과값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 요류 파형 데이터베이스는 미리 설정된 기준에 따라 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상적으로 분류하여 저장하는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상적으로 분류하는 미리 설정된 기준은 최대 요속, 평균 요속, 요류 곡선의 형태, 배뇨량, 배뇨 후 잔뇨량, 배뇨에 걸리는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 조합하여 설정되는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 최대 요속 분석 모델은 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 정상 또는 비정상 파형에 대한 정보를 기반으로, 요류 검사 중 특이 상태의 요속 값이 포함된 요류 파형으로부터 특이 상태에서의 피크 값을 배제하여 최대 요속 결과값을 산출하는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 파형 정보로부터 요류 시간에 따른 요속의 피크 값 분류 및 학습을 실행하는 AI 기반 최대 요속 평가 알고리즘이 상기 최대 요속 분석 모델에 적용되는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 캡처된 요류 검사 결과 이미지의 경계를 한정하고, 요류 파형을 추출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 7

제1항 또는 제6항에 있어서, 상기 요류 파형은 RGB 평균값 및 편차의 설정을 통한 이미지 프로세싱 기법을 적용하여 추출되는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 최대 요속 분석 모델은 요류 시간을 입력 값으로 하고, 요속의 피크 값을 출력 값으로 하여, 입력 값과 출력 값을 손실 함수로 비교하여 보정하는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 요류 파형의 최대 요속 결과값이 산출되면, 요류 파형의 픽셀 값과 피크의 픽셀 값을 매핑 및 라벨링 하여 상기 요류 파형 데이터베이스에 학습 데이터로 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로

하는 요류 검사 방법.

## 청구항 10

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장되는 요류 파형 정보는 정기적 또는 비정기적으로 학습 데이터로서 입력되는 것을 특징으로 하는 요류 검사 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 요류 검사 방법에 관한 것으로, 최대 요속 분류 및 학습을 통해 오류를 최소화 하여 최대 요속 측정치를 구할 수 있는 요류 검사 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 요류 검사는 배뇨 장애를 호소하는 환자에서 소변 배출 이상과 같은 환자의 배뇨 기능에 대해 검사하는 방법으로, 소아와 성인 모두에게 시행 가능한 비침습적인 검사 방법이다. 국내 및 국외의 비뇨의학 분야의 주요 진료 지침은 전립선 비대증, 과민성 방광, 신경인성 방광 등과 같은 배뇨 장애 환자의 진단 검사로 권유하고 있다.

[0003] 요류 검사는 요류 시간, 배뇨 용적, 요속(flow rate) 및 최대 요속 등을 측정한다. 이 중, 요속은 단위 시간당 용적(ml/s)으로 측정되며, 최대 요속은 요속의 최대 속도로서, 일반적으로 요류 검사에 있어 가장 중요한 변수로 다루어진다.

[0004] 정상적인 배뇨를 하는 사람의 요류 곡선은 지속적이며 매끈한 아크(arc) 형태로 나타나는 반면, 배뇨 기능에 문제가 있는 환자의 요류 곡선은 형태가 평평해지거나, 비대칭적이거나 위아래로 요동치는 등 불규칙한 형태로 관찰된다.

[0005] 현재 임상적으로 사용되고 있는 요류 검사 측정 장비는 최대 요속 이외의 다른 요류 검사의 측정 변수와 검사 중 환자의 특성, 예를 들어, 배뇨 중 자세 변화 등과 같은 특성을 반영한 최대 요속을 측정할 수 없다.

[0006] 즉, 환자가 요류 검사 중 몸이나 엉덩이를 움직이거나 기침을 하는 경우 등에 있어, 환자의 소변 줄기 형태가 불규칙하게 변하게 되며, 실제 최대 요속으로 볼 수 없는 비정상적인 요류의 상승이 발생할 수 있다. 현재 임상적으로 사용되고 있는 요류 검사 측정 장비는 이와 같은 상황을 고려한 최대 요속의 측정이 불가능 하다.

[0007] 따라서, 요류 검사 중 특이 상황이 발생했을 때, 요류 검사의 최대 요속을 환자의 실제 최대 요속으로 보기 어렵기 때문에 실제 임상적으로는 비뇨기과 의사에 의한 보정과 해석이 필요하다. 이때, 해석 과정에서 개인 간, 개인별 변이(interpersonal, intrapersonal variations)가 발생할 수 있으므로, 여전히 오류가 발생할 가능성이 높다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 요류 검사 방법의 중요한 측정 변수인 최대 요속의 측정 오류를 최소화 할 수 있는 분석 모델 및 알고리즘을 제공하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 요류 검사 방법은, 전자의무기록 상의 요류 검사 결과 이미지를 캡처하는 단계, 상기 요류 검사 결과 이미지로부터 추출된 요류 파형 정보를 요류 파형 데이터베이스에 전송하는 단계, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 요류 파형 정보를 이용하여 학습이 가능한 최대 요속 분석 모델에 상기 요류 파형 정보를 입력하는 단계, 및 상기 최대 요속 분석 모델로부터 상기 요류 파형의 최대 요속 결과값을 산출하는 단계를 포함한다.

[0010] 여기서, 상기 요류 파형 데이터베이스는 미리 설정된 기준에 따라 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상으로 분류하여 저장할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상으로 분류하는 미리 설정된 기준은 최대 요속, 평균 요속, 요

류 곡선의 형태, 배뇨량, 배뇨 후 잔뇨량, 배뇨에 걸리는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 조합하여 설정될 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 최대 요속 분석 모델은 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 정상 또는 비정상 파형에 대한 정보를 기반으로, 요류 검사 중 특이 상태의 요속 값이 포함된 요류 파형으로부터 특이 상태에서의 피크 값을 배제하여 최대 요속 결과값을 산출할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장된 파형 정보로부터 요류 시간에 따른 요속의 피크 값 분류 및 학습을 실행하는 AI 기반 최대 요속 평가 알고리즘이 상기 최대 요속 분석 모델에 적용될 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 캡처된 요류 검사 결과 이미지의 경계를 한정하고, 요류 파형을 추출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 요류 파형은 RGB 평균값 및 편차의 설정을 통한 이미지 프로세싱 기법을 적용하여 추출될 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 최대 요속 분석 모델은 요류 시간을 입력 값으로 하고, 요속의 피크 값을 출력 값으로 하여, 입력 값과 출력 값을 손실 함수로 비교하여 보정할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 요류 파형의 최대 요속 결과값이 산출되면, 요류 파형의 픽셀 값과 피크의 픽셀 값을 매핑 및 라벨링 하여 상기 요류 파형 데이터베이스에 학습 데이터로 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 요류 파형 데이터베이스에 저장되는 요류 파형 정보는 정기적 또는 비정기적으로 학습 데이터로서 입력될 수 있다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 요류 검사 방법은, 배뇨 중 환자의 특성을 반영하여 정밀한 최대 요속 측정치를 제시할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 본 발명에 따른 요류 검사 방법은, 요류 검사 중 비정상적으로 발생할 수 있는 요류 파형의 특이 상태에 대한 데이터 수집, 통계 분석 및 학습을 통해 특이 상태의 피크 값을 배제할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요류 검사 방법의 순서도이다.

도 2a는 본 발명에 따른 캡처 프로그램을 이용하여 추출된 요류 검사 결과 이미지이다.

도 2b는 도 2a의 캡처 이미지에서 원하는 경계 영역을 한정하는 방법을 도시한 도면이다.

도 2c는 도 2b의 경계 한정을 통해 추출된 그래프 영역을 도시하는 도면이다.

도 2d는 검출된 요류 파형 이미지를 도시하는 도면이다.

도 2e는 요속의 피크 위치 결정 과정을 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요류 검사 방법의 순서도이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 우선 전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)으로부터 요류 검사 결과 이미지를 캡처한다(S110). 전자의무기록은 모든 의료기록을 전자문서로 기록, 보존하는 것으로, 의료진은 전자의무기록을 통해 환자의 정보와 진료기록을 실시간으로 조회하고 처방할 수 있으므로, 중복 업무를 배제하고, 진료의 효율성을 높일 수 있다.

[0025] 본 발명에 있어 요류 검사 결과 이미지 캡처를 위해 별개의 캡처 프로그램이 사용될 수 있다. 캡처 프로그램 구

동 시, 요류 검사 결과 이미지를 확인하는 영역, 캡처 버튼을 눌렀을 때 캡처된 이미지가 출력되는 영역, 경계 검출 버튼을 눌렀을 때 그래프가 포함된 한정된 범위의 경계를 검출하는 영역, 및 사용 로그를 출력하는 영역을 포함한다.

- [0026] 이어서, 상기 캡처된 이미지로부터 요류 파형 정보가 추출되며, 요류 파형 데이터베이스에 요류 파형 정보가 전송 및 저장된다(S120). 요류 파형 데이터베이스는 미리 설정된 기준에 따라 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상적으로 분류하여 저장할 수 있다.
- [0027] 즉, 환자의 배뇨 상태에 따라 요류 파형 정보는 정상 또는 비정상 정보로 분류될 수 있으며, 요류 파형 정보를 정상 또는 비정상적으로 분류하는 미리 설정된 기준은 최대 요속, 평균 요속, 요류 곡선의 형태, 배뇨량, 배뇨 후 잔뇨량, 배뇨에 걸리는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 조합하여 설정될 수 있다.
- [0028] 계속하여, 요류 파형 데이터베이스에 저장된 파형 정보로부터 요류 시간에 따른 요속의 피크 값 분류 및 학습을 실행하는 AI(Artificial Intelligence) 기반 최대 요속 평가 알고리즘이 생성되어 실행된다(S130).
- [0029] 이어서, 요류 파형 데이터베이스에 저장된 요류 파형 정보를 이용하여 학습이 가능한 최대 요속 분석 모델에 요류 파형 정보가 입력되면(S140), 최대 요속 분석 모델로부터 요류 파형의 최대 요속 결과값이 산출된다(S150).
- [0030] 여기서, AI 기반 최대 요속 평가 알고리즘이 최대 요속 분석 모델에 적용될 수 있으며, 최대 요속 분석 모델은 요류 파형 데이터베이스에 저장된 정상 또는 비정상 파형에 대한 정보를 기반으로, 요류 검사 중 특이 상태의 요속 값이 포함된 요류 파형으로부터 특이 상태에서의 피크 값을 배제하여 최대 요속 결과값을 산출 할 수 있다.
- [0031] 요류 검사 중 특이 상태는, 환자가 요류 검사 중 몸이나 엉덩이를 움직이거나 기침하는 등, 환자의 소변 줄기 형태가 불규칙하게 변하게 되는 상황을 의미한다. 본 발명은 이러한 특이 상태가 발생했을 때, 실제 최대 요속으로 볼 수 없는 요류 파형의 피크 값을 배제함으로써, 검사의 오류를 최소화하여 정밀도를 높일 수 있다.
- [0032] 도 2a는 본 발명에 따른 캡처 프로그램을 이용하여 추출된 요류 검사 결과 이미지이며, 도 2b는 도 2a의 캡처 이미지에서 원하는 경계 영역을 한정하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0033] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, X축은 시간(s), Y축은 요속(ml/s)으로 단위 시간 당 소변량을 표시한다. 또한, 파형은 시간에 따른 소변의 양 변화를 나타낸다.
- [0034] 캡처 이미지에서 파형(waveform)을 추출하기 위해 요류가 표시되는 그래프가 포함된 영역을 추출하는 전처리가 실행된다. 한정된 영역으로 경계가 설정되지 않는 경우, 의도하지 않은 그래프 또는 이미지 패턴이 추출될 수 있으므로, 파형이 포함된 영역을 경계 검출 기법으로 추출한다. 경계를 한정하기 위해 도 2b에서와 같이, 좌, 상, 우, 하 순서로 사각 영역을 추출할 수 있다. 여기서, 경계 검출을 위해 좌, 상, 우, 하 순서로 한정하는 과정은 그 순서가 변경될 수 있으며, 동시에 진행될 수도 있다.
- [0035] 도 2c는 도 2b의 경계 한정을 통해 추출된 그래프 영역을 도시하는 도면이며, 도 2d는 검출된 요류 파형 이미지를 도시하는 도면이다.
- [0036] 도 2c 및 도 2d에서, 요류 파형을 추출하기 위해 그래프의 픽셀(pixel)의 RGB 값의 평균이 미리 설정된 값 이하인 픽셀을 선별하여 이미지로 출력하면, 도 2d와 같이 캡처 프로그램 상에서 그래프 영역이 하이라이트(highlight) 되어 표시된다.
- [0037] 컴퓨터의 RGB는 R(Red), G(Green), B(Blue)로 각각 0~255의 값을 가지며, 해당 값은 색의 양 또는 농도를 의미한다. RGB 값은 0에 가까울 수록 어두운 색, 255로 갈수록 밝은 색을 표현하며, 세 값의 조합으로 다양한 색을 표현할 수 있다.
- [0038] 캡처 프로그램에서 출력되는 이미지에서 그래프 및 다양한 가로, 세로 축은 검은색 계열로 표시되며, 그래프는 다른 색들보다 더 검은색에 가깝다. 따라서, 이미지 중앙의 곡선 그래프를 추출하기 위해, 예를 들어, RGB 평균 값이 40 이하, R-G-B 색의 값의 편차가 5 이하인 값을 추출하도록 설정할 수 있다. 이러한 RGB 평균값 및 편차의 설정은 캡처 프로그램의 종류에 따라 다양하게 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0039] 도 2e는 요속의 피크 위치 결정 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0040] 도 2e를 참조하면, 도 2d에서 추출된 그래프 영역에서, 피크 위치 결정을 위한 수평선을 생성시키고, 수평선의 위치를 상하로 움직이면서 수평선과 최상단에서 접하는 그래프의 위치를 피크의 위치로 결정한다. 피크가 결정

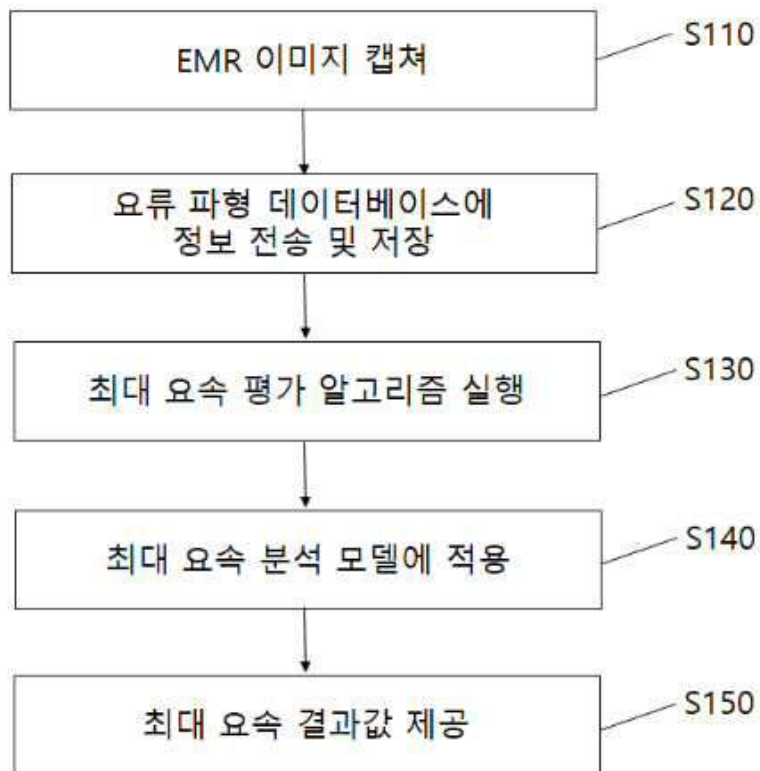
되면, 파형의 픽셀 값과 피크의 픽셀 값을 매핑 및 라벨링 하여 해당 파형이 데이터베이스에 학습 데이터로서 저장될 수 있다. 요류 파형 데이터베이스에 저장되는 요류 파형 정보는 정기적 또는 비정기적으로 학습 데이터로서 입력될 수 있다.

- [0041] 도 2e에서도, X축은 시간(s), Y축은 요속(ml/s)으로 단위 시간 당 소변량을 표시한다. 또한, 파형은 시간에 따른 소변의 양 변화를 나타낸다.
- [0042] 도 2e는 요류 검사 중 환자의 자세 변화로 인한 특이 상태의 요속 값이 포함된 요류 파형을 나타낸다. 이와 같은 상황에서, 기존 프로그램은 가장 높은 지점을 요속의 피크로 확정하는데, 임상적으로는 최대 요속이라고 판단할 수 없다.
- [0043] 본 발명의 요류 검사 방법은 최대 요속 분석 모델이 단순히 그래프의 가장 높은 지점을 최대 요속으로 판단하지 않도록, 요류 파형 데이터베이스에 저장된 특이 상태에서의 파형에 대한 정보를 기반으로 특이 상태의 피크 값을 배제하여 최대 요속 결과값을 추출한다. 이러한 수정된 결과값은 기계학습 및 인공지능 학습을 위한 데이터로 다시 요류 파형 데이터베이스에 저장되어 빅데이터를 형성하게 된다. 이러한 학습 과정에서, 사용자(의사)에 의한 피크 값의 2차 보정 및 데이터 저장 과정이 수행될 수도 있다.
- [0044] 이 때, 요류 파형 데이터베이스에 저장되는 파형 정보는, 요류 시간, 평균 요속, 최대 요속 등을 통해 미리 설정된 기준에 따라 정상(normal) 또는 비정상(abnormal)으로 구분되어 저장된다.
- [0045] 이어서, 요류 파형 데이터베이스 내 분류된 파형 정보를 학습 데이터로 활용하여, AI 분석 프레임워크 상에서, 지도 학습 분류(supervised classification) 기법 중 RNN(Recurrent Neural Network) 알고리즘 등을 이용하여 분석 평가 모델을 구축한다. 여기서, RNN 알고리즘으로, 예를 들어, LSTM(Long Short-Term Memory), GRU(Gated Recurrent Unit) 등이 사용될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 구체적으로, RNN 알고리즘을 통해, X축 상에 요류 시간을 입력하고, Y축 상에 요속의 피크 지점을 출력하도록 설정하여, 데이터 학습을 통해 최대 요속 분석 모델을 생성한다. 최대 요속 분석 모델의 입력 값과 출력 값은 손실 함수(Loss Function)로 비교하여, 분석 모델의 정확도를 보정할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 요류 검사 방법은 실제 환자의 최대 요속을 반영할 수 있는 요류의 피크 값 여부를 확인하기 위한 것으로 정확한 최대 요속 결과값을 찾아 검사의 오류를 줄일 수 있다.
- [0048] 요류 검사를 통한 환자의 배뇨 상태의 정상 또는 비정상 여부를 최종적으로 판단하기 위해서 최대 요속, 평균 요속, 요류 곡선의 모양, 배뇨량, 배뇨 후 잔뇨량, 배뇨에 걸리는 시간 등과 같은 다양한 요소의 고려가 필요하다. 이와 같은 다양한 요소 중 특히 최대 요속은 환자의 배뇨 상태를 판단하기 위해 가장 중요하고 기본적인 요소인데, 본 발명은 기존의 요류 검사 방법에서 발생할 수 있는 오류를 배제하여 정확한 최대 요속 결과값을 제공할 수 있다.
- [0049] 최대 요속 분석 모델은 데이터베이스 내 분류되어 저장된 요류 파형 정보를 이용하여, 정기적 또는 비정기적으로 학습을 통해 개선될 수 있다.
- [0050] 보정이 완료된 최대 요속 분석 모델은 전자의무기록(EMR)이 구동되는 컴퓨터(PC)에서 실시간 요류 검사 결과 이미지 캡처 및 분석을 실행하는 프로그램과 통합될 수 있다.
- [0051] 통합된 프로그램은 실시간 이미지 캡처를 통해 분석 결과에 따른 최대 요속 결과값을 제시한다.
- [0052] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

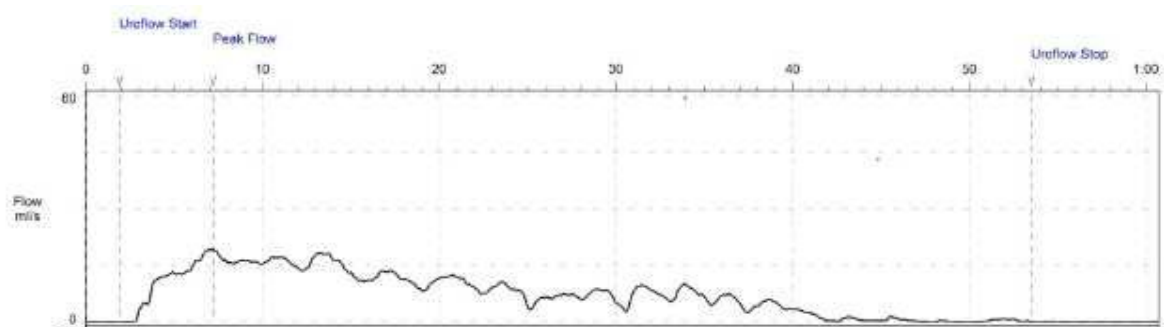


도면

도면1

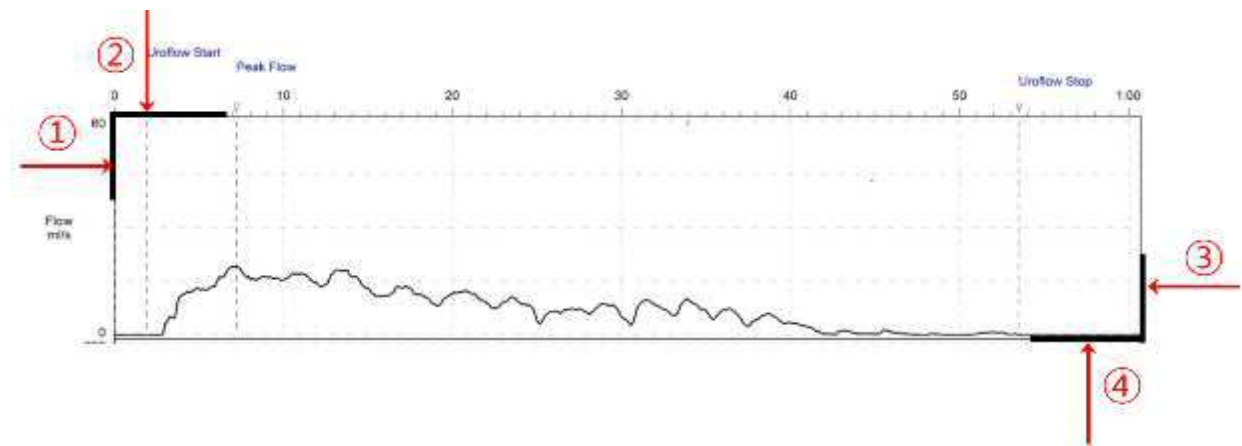


도면2a

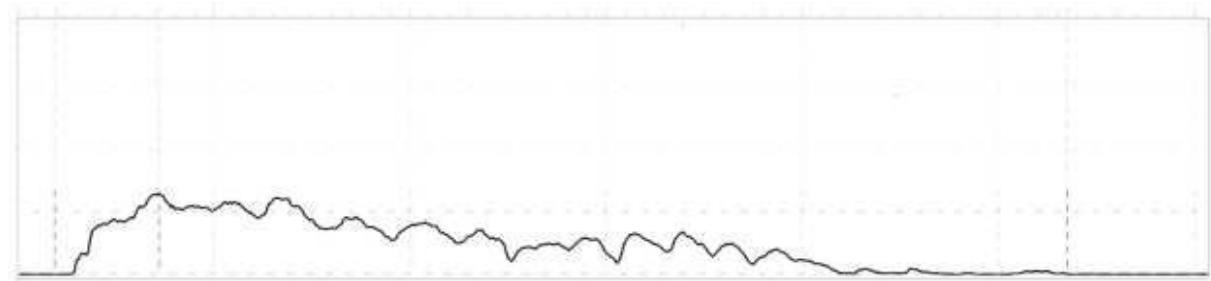




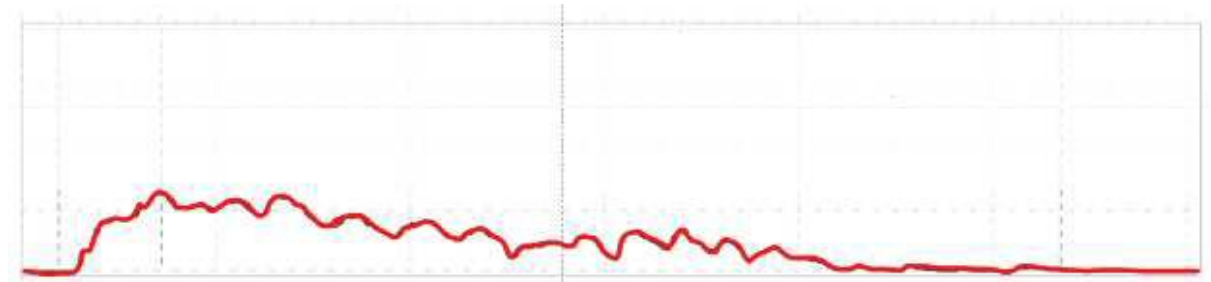
도면2b



도면2c



도면2d



도면2e

