

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 2월 21일 (21.02.2019)



(10) 국제공개번호

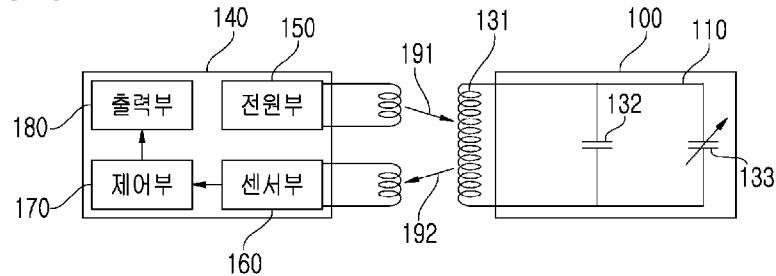
WO 2019/035552 A1

- (51) 국제특허분류: *A61F 13/42* (2006.01) *G01N 27/22* (2006.01)  
*A61F 13/49* (2006.01) *G01N 29/44* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007317
- (22) 국제출원일: 2018년 6월 28일 (28.06.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2017-0103080 2017년 8월 14일 (14.08.2017) KR  
10-2017-0166571 2017년 12월 6일 (06.12.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 큐유아이 (QUI INC.) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218 9동 203호, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 광병재 (KWAK, Byung Jae); 34129 대전시 유성구 가정로 218 9동 203호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 양성보 (YANG, Sungbo); 06099 서울시 강남구 선릉로125길 14 삼성빌딩 2층, 피앤티특허법률사무소, 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, 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, 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,

(54) Title: EXCRETA DETECTION DEVICE FOR DIAPER AND EXCRETA DETECTION READER

(54) 발명의 명칭: 기저귀용 분뇨 검출 장치 및 분뇨 검출 리더기

[도1]



- 150 ... Power supply unit
- 160 ... Sensor unit
- 170 ... Control unit
- 180 ... Output unit

(57) Abstract: Provided are an excreta detection device that is for a diaper and capable of detecting excreta present in the diaper, and an excreta detection reader for transmitting and receiving signals to and from the excreta detection device for the diaper and notifying a user about whether excreta is present. Since the large scale of a resonant frequency is determined on the basis of a capacitor which is isolated from the excreta and not affected by the excreta and the small scale of the resonant frequency that changes due to the excreta may be determined on the basis of a capacitor having a permittivity that changes due to the excreta, the excreta may be detected even when a relatively narrow frequency band is swept. In addition, since excreta sensing is not performed at only a specific resonant frequency but is also performed by comparing resonant frequencies before and after defecation, the excreta sensing can be performed regardless of the state of the excreta.

(57) 요약서: 기저귀에 존재하는 분뇨를 검출할 수 있는 기저귀용 분뇨 검출 장치 및 기저귀용 분뇨 검출 장치와 신호를 주고 받으며 사용자에게 분뇨의 존재 여부를 알려주는 분뇨 검출 리더기를 제공한다. 분뇨와 격리되어 분뇨의 영향을 받지 않는 커패시터를 기반으로 공진 주파수의 큰 스케일을 결정하고, 분뇨에 의해 유전율이 변하는 커패시터를 기반으로 분뇨에 의해 변화하는 공진 주파수의 낮은 스케일을 결정할 수 있기 때문에, 비교적 좁은 주파수 대역을 스윕하더라도 분뇨를 검출할 수 있다. 또한, 특정한 공진 주파수에서만 분뇨를 감지하는 것이 아니라 배변 전후의 공진 주파수를 비교하여 분뇨를 감지하므로 분뇨 상태와 관계없이 감지가 가능하다

WO 2019/035552 A1

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))

## 명세서

### 발명의 명칭: 기저귀용 분뇨 검출 장치 및 분뇨 검출 리더기

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 기저귀용 분뇨 검출 장치 및 분뇨 검출 리더기에 관한 것으로, 기저귀에 존재하는 대상 물질(예: 분뇨 등)을 검출하는 분뇨 검출 장치 및 분뇨에 대한 정보를 사용자에게 알려주는 분뇨 검출 리더기에 관한 발명이다.

#### 배경기술

- [2] 용변을 스스로 처리하지 못하는 유아, 노인 및 거동이 불편한 환자는 일반적으로 기저귀를 착용하여 배변 문제를 해결한다. 기저귀를 착용하는 사용자 등의 대부분은 인지 능력, 대화 능력 또는 신체 능력이 떨어지기 때문에 새로운 기저귀를 스스로 착용할 수 없을 뿐만 아니라 배변 여부를 보호자 등에게 알려주는 것조차 어려운 경우가 많다. 새로운 기저귀를 착용하지 않으면 기저귀에 남아있는 분뇨에 의해서 피부 홍반, 짓무름 등의 질병이 발생하므로, 이를 막기 위해 보호자 등은 배변 여부를 확인하기 위해서 수시로 촉각, 시각 또는 후각을 통해 기저귀 외부를 관찰하여 배변 여부를 직접 확인해야 한다. 그러나 보호자 등이 수시로 기저귀의 상태를 확인하는 것은 어려운 일이며, 한 사람의 보호자 등이 여러 명의 사용자 등의 배변상태를 확인하는 것은 굉장히 많은 시간을 요구한다. 더욱이 근래에는 기저귀의 밀폐성이 높아짐에 따라 기저귀를 탈착하지 않은 상태에서 배변 여부를 확인하는 것이 더 어려워졌다. 이를 해결하기 위해서, 분뇨에 의해 유전율이 변화함에 따라 공진 회로의 공진 주파수가 변화하고 변화하는 공진 주파수 범위에 특정 주파수가 포함되면 분뇨가 존재한다고 판단하는 반도체 소자를 기반으로 하는 장치가 발명되었으나 반도체를 기반으로 하는 장치는 제조 단가가 높고 구동을 위해 전력을 공급해 주어야 하는 문제가 있다. 분뇨에 의해 온-오프되는 스위칭 방식을 통한 커패시턴스의 변화를 기반으로 공진 주파수의 변화를 측정하는 장치도 분뇨 감지를 위해 사용될 수 있으나 분뇨의 존재 여부에 따라 커패시턴스를 바꾸기 위해 온-오프되는 스위치를 두고 있기 때문에 구조가 복잡하고 제조 단가 또한 높다. 분뇨에 의한 커패시터 유전율의 연속적인 변화를 기반으로 공진 주파수의 변화를 감지하는 장치도 분뇨 감지에 사용될 수 있으나 배변 여부에 따라 커패시터의 유전율 차이가 굉장히 크기 때문에 변화된 공진 주파수를 판단하기 위해서는 불필요하게 넓은 대역의 주파수를 스윕할 필요성이 있다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [3] 자체적인 전원을 구비할 필요 없이 무선 전원을 공급받기 때문에 크기가 작고 제조 단가가 낮은 분뇨 검출 장치를 제공할 수 있다.

- [4] 기저귀 내 분뇨에 의한 커패시터의 커패시턴스의 변화를 기반으로 배변 전후의 공진 주파수 변화를 판단하기 때문에 스위치 구조가 없는 비교적 간단한 구조의 분뇨 검출 장치를 제공할 수 있다.
- [5] 공진 주파수를 측정하기 위한 스위프 주파수 범위를 좁게 할 수 있는 구조를 갖는 분뇨 검출 장치 및 그와 함께 사용될 수 있는 분뇨 검출 리더기를 제공할 수 있다.

### 과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 실시예에 따른 분뇨 검출 장치는 적어도 하나의 인덕턴스 소자; 기저귀 내에 분뇨가 존재하더라도 커패시턴스가 변화하지 않도록 배치된(configured) 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자; 및 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자와 전기적으로 연결되고 기저귀 내에 분뇨가 존재하면 커패시턴스가 변화하도록 배치된 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자;를 포함하고, 상기 적어도 하나의 인덕턴스 소자, 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자 및 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자에 기반하여 적어도 하나의 제1 공진 주파수가 결정될 수 있다.
- [7] 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자는 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자의 커패시턴스를 변화시키기 위해 분뇨를 흡수하면 유전율이 변하는 흡수체; 및 상기 흡수체를 사이에 두고 있는 이격된 전도체들을 포함할 수 있다.
- [8] 나아가, 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자는 상기 흡수체가 흡수한 분뇨에 상기 전도체들이 직접적으로 노출되는 것을 방지하기 위하여 상기 흡수체와 상기 전도체들 사이에 적어도 하나의 절연 층을 더 포함할 수 있다. 이때, 절연 층은 흡수체가 존재하는지 여부 또는 흡수체의 배치와는 무관하게 존재할 수 있다.
- [9] 기저귀 내에 분뇨가 존재하는 경우 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자의 커패시턴스가 변화하고, 상기 적어도 하나의 인덕턴스 소자, 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자 및 상기 커패시턴스가 변화된 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자에 기반하여 적어도 하나의 제2 공진 주파수가 결정되고, 상기 적어도 하나의 제1 공진 주파수와 상기 적어도 하나의 제2 공진 주파수는 서로 다를 수 있다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 분뇨 검출 리더기는 상기 분뇨 검출 장치에 기전력을 유도하기 위하여 주파수가 변화하는 제1 교번 자기장을 발생시키는 전원부; 상기 분뇨 검출 장치가 상기 기전력을 유도받아 만들어내는 제2 교번 자기장과 관련된 파라미터를 감지하는 센서부; 상기 센서부가 감지한 제2 교번 자기장과 관련된 파라미터를 기반으로 하여 분뇨 존재 여부를 판단하는 제어부; 및 상기 분뇨 존재 여부를 사용자에게 알리는 출력부를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 전원부는, 상기 적어도 하나의 제1 공진 주파수 및 상기 적어도 하나의 제2 공진 주파수를 포함하는 주파수 대역 내에서 주파수가 변화하는 제1 교번

자기장을 발생시킬 수 있다.

- [12] 상기 파라미터는, 주파수 별 유도 전류 또는 유도 전압의 진폭 또는 임피던스일 수 있다.
- [13] 상기 제어부는, 상기 파라미터값을 기반으로 하여 공진 주파수를 판단하고, 상기 공진 주파수와 적어도 하나의 제1 공진주파수 또는 적어도 하나의 제2 공진주파수를 비교하여 분노 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [14] 상기 제어부는, 상기 파라미터값을 기반으로 하여 분노 존재 전의 공진 주파수 및 분노 존재 후의 공진 주파수를 판단하고, 상기 분노 존재 전의 공진 주파수 및 상기 분노 존재 후의 공진 주파수를 비교하여 분노 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [15] 대상 물질의 존재를 검출하는 장치는 대상 물질이 존재하더라도 커패시턴스가 변화하지 않도록 배치된(configured) 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자; 및 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자와 전기적으로 연결되고 기저귀 내에 분노가 존재하면 커패시턴스가 변화하도록 배치된 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자; 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자 및 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자에 기반하여 적어도 하나의 제1 공진 주파수가 결정될 수 있다.

### 발명의 효과

- [16] 본 발명에 따른 분노 검출 장치는 자체적인 전원을 구비할 필요 없이 무선 전원을 공급받기 때문에 크기가 작고 제조 단가가 낮다.
- [17] 본 발명에 따른 분노 검출 장치는 기저귀 내 분노에 의한 커패시터(특히, 가변 커패시터)의 커패시턴스의 변화를 기반으로 배변 전후의 공진 주파수 변화를 판단하기 때문에 스위치 구조가 없는 비교적 간단한 구조이다.
- [18] 본 발명에 따른 분노 검출 장치 및 그와 함께 사용될 수 있는 분노 검출 리더기는 공진 주파수를 측정하기 위한 스위프 주파수 범위를 좁게 할 수 있는 구조를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 일 실시예에 따른 분노 검출 장치 및 분노 검출 리더기를 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 2는 분노 검출 리더기의 센서부에서 감지되는 파라미터 값을 나타낸 그래프의 일 예이다.
- [21] 도 3은 종래 분노 검출 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 4는 실시예에 따른 분노 검출 장치를 설명하기 위한 일 예이다.
- [23] 도 5는 실시예에 따른 분노 검출 장치를 설명하기 위한 다른 일 예이다.
- [24] 도 6은 실시예에 따른 분노 검출 장치를 설명하기 위한 또 다른 일 예이다.
- [25] 도 7 내지 13은 커패시터 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 14는 도 13에 도시된 인터디지털 커패시터를 가변 커패시턴스 소자로 사용하는 실시예를 나타낸다.

- [27] 도 15는 도 14에 도시된 실시예에 대한 등가 회로를 나타낸다.
- [28] 도 16은 인덕터의 기생 커패시턴스를 가변 커패시턴스 소자로 사용하는 실시예를 나타낸다.
- [29] 도 17은 도 16에 도시된 실시예에 대한 등가 회로를 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 이하, 본 발명의 여러가지 실시예 중 특정 실시예를 첨부된 도면에 도시하여 상세하게 설명한다. 그러나 이러한 특정 실시예가 본 발명을 제한하거나 한정하는 것은 아니다. 도면의 부호에 관계없이 동일한 참조 번호는 동일한 구성요소를 나타내며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [31] 본 발명의 실시예들은 기저귀에 존재하는 분뇨를 검출하는 기술에 적용될 수 있지만, 반드시 이러한 기술에 한정되는 것은 아니다. 즉, 이 기술 분야의 기술자들은 본 발명의 기술적 사상으로부터 다양한 물질들을 검출하는 기술을 쉽게 도출할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 액체, 기체 및 고체 등과 같이 다양한 형태를 갖는 임의의 물질의 존재 유무를 검출하는 데에 적용될 수 있다. 아래에서는 대상 물질이 기저귀 내에 존재하는 분뇨임을 전제로 본 발명을 예시적으로 설명한다.
- [32] 도 1은 일 실시예에 따른 분뇨 검출 장치 및 분뇨 검출 리더기를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 분뇨 검출 장치(100)는 공진 회로(110)를 포함할 수 있으며, 공진 회로(110)는 인덕턴스 소자(131), 고정 커패시턴스 소자(132) 및 가변 커패시턴스 소자(133)를 포함할 수 있다.
- [34] 가변 커패시턴스 소자(133)는 기저귀 내에 분뇨가 존재하면 커패시턴스가 변화하며, 이를 위하여 분뇨를 흡수하는 흡수체(도시하지 않음)가 두 개의 전도체들 사이에 존재할 수 있다. 두 개의 전도체들 사이에 흡수체가 존재한다는 것은 흡수체가 두 개의 전도체들에 의해 형성되는 커패시턴스에 영향을 줄 수 있는 곳에 위치한다는 것을 의미한다. 즉, 흡수체가 전도체들의 사이 공간에 존재하는 경우뿐만 아니라, 각 전도체 주위에 존재하며 커패시턴스에 영향을 줄 수 있는 경우를 포함한다.
- [35] 인덕턴스 소자(131)를 실제적으로 구현할 때, 인덕턴스 소자(131)에는 커패시턴스 성분(예를 들어, 기생 커패시턴스 성분)이 존재한다. 인덕턴스 소자의 인덕턴스에 영향을 주는 투과율(permeability)은 분뇨에 의한 영향을 상대적으로 덜 받는 변수이기 때문에, 분뇨가 인덕턴스 소자 부근에 위치하더라도 인덕턴스는 상대적으로 덜 변화하지만, 커패시턴스 성분의 커패시턴스는 분뇨가 근처에 존재하면 유전율이 변화함에 따라 무시할 수 없을 정도로 변화한다. 이를 이용하여, 가변 커패시턴스 소자(133)를 인덕턴스 소자(131)와는 별도의 소자로 설계/배치하기 보다는 실제적인 인덕턴스 소자(131)를 구현할 때 발생하는 커패시턴스 성분(예를 들어, 기생 커패시턴스

- 성분)으로 하여금 가변 커패시턴스 소자의 역할을 하도록 할 수도 있다.
- [36] 이 때, 본 발명의 실시예는 특정 소자를 설계하는 과정에서 상기 소자가 원하는 커패시턴스와 인덕턴스를 가질 수 있도록 할 수 있다. 예를 들어, 특정 소자에 포함된 도체를 의도적으로 구조화함으로써 원하는 과정에서 상기 소자가 원하는 커패시턴스와 인덕턴스를 가질 수 있도록 할 수 있다.
- [37] 본 명세서에서는 가변 커패시턴스 소자(133)는 그러한 설계 상의 기생 커패시턴스 성분을 포함하는 용어로 정의한다.
- [38] 고정 커패시턴스 소자를 분노의 영향을 거의 받지 않는 위치에 배치하거나, 분노의 영향을 최소화 하는 구조를 가지도록 설계하거나, 또는 영향을 거의 받지 않도록 방수 처리하여 배치하더라도, 체액, 습도 심지어 분노 등의 주변 환경에 의해서, 고정 커패시턴스 소자의 커패시턴스는 미세하게 변화될 수 있다. 다만, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 미세한 커패시턴스의 변화는 배제하고, 고정 커패시턴스 소자는 분노에 의해 커패시턴스가 변화하지 않는 것으로 설명한다.
- [39] 인덕턴스 소자 및 커패시턴스 소자의 개수는 도 1에 도시된 바와 다를 수 있다. 원하는 공진 주파수를 얻기 위한 인덕턴스 소자와 커패시턴스 소자의 조합은 다양할 수 있으므로 설계에 따라서 인덕턴스 소자 및 커패시턴스 소자의 개수는 달라질 수 있다.
- [40] 분노 검출 리더기(140)는 전원부(150), 센서부(160), 제어부(170) 및 출력부(180)를 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 분노 검출 리더기(140)는 전원부(150), 센서부(160), 제어부(170) 및 출력부(180)를 포함하는 것으로 기재되어 있으나, 전원부(150), 센서부(160), 제어부(170) 및 출력부(180) 중 적어도 하나는 별도의 모듈로 분리될 수 있다. 예를 들어, 전원부(150)는 센서부(160), 제어부(170) 및 출력부(180)로부터 분리된 모듈로 구성될 수 있다.
- [41] 전원부(150)는 코일에 전류를 흐르게 하여 특정한 주파수 대역을 갖는 제1 교변 자기장(191)을 발생시킬 수 있다. 주파수 대역은 공진 회로(110)의 공진 주파수를 포함하는 대역으로 설정할 수 있다. 교변 자기장이란 교류 전류가 흐르는 코일에서 발생하는 자기장으로서, 시간에 따라 크기와 방향이 바뀌는 자기장이다. 코일에 정현파 교류 전류가 흐르도록 하여 교변 자기장을 발생시킬 수 있다.
- [42] 제1 교변 자기장(191)의 영향을 받아서 공진 회로(110)의 인덕턴스 소자(131)에 쇄교하는 자속 수는 변화하고, 공진 회로(110)에는 유도 전류가 흐른다. 공진 회로(110)에 유도 전류가 흐르면 인덕턴스 소자(131)는 제1 교변 자기장(191)과 다른 제2 교변 자기장(192)을 발생시킬 수 있다.
- [43] 모든 주파수 대역에서 제1 교변 자기장(191)의 진폭이 일정하더라도, 공진 회로(110)의 임피던스는 주파수 별로 달라지기 때문에 전류의 진폭 또한 주파수 별로 달라지고 궁극적으로 제2 교변 자기장(192)의 진폭은 일정하지 않게 된다. 또한, 공진 회로(110)는 공진 주파수에서 가장 큰 유도 전류가 흐르고, 유도

전류에 의해 발생하는 제2 교번 자기장의 진폭은 가장 크다. 즉, 모든 주파수 대역에서 제1 교번 자기장(191)의 진폭이 일정할 때, 제1 교번 자기장(191)의 주파수 대역을 스윙하며 제2 교번 자기장(192)을 센싱한다면, 공진주파수에서 제2 교번 자기장(192)의 진폭은 가장 큰 것을 확인할 수 있다.

[44] 이 때, 제2 교번 자기장(192)의 진폭 변화를 측정하여 공진 주파수를 파악하려면 입력인 제1 교번 자기장(191)의 진폭은 일정하게 할 수 있다. 또한, 공진 회로(110)의 선택도(Quality Factor, Q)를 높게 함으로써, 공진 주파수 부근에서의 진폭이 변화하는 특성을 확실히 확인할 수 있다.

[45] 센서부(160)의 코일은 제2 교번 자기장(192)을 감지하고, 제2 교번 자기장(192)에 의하여 센서부(160)에는 전류가 유도된다. 제1 교번 자기장(191)의 진폭이 일정할 때, 제2 교번 자기장(192)의 진폭을 이용하여 공진 주파수를 찾을 수 있으므로, 제2 교번 자기장(192)에 의해 유도된 전류를 분석하면 공진 회로(110)가 어떤 공진 주파수를 가지고 있는지 파악할 수 있다. 자세한 실시예는 도 2에서 설명하고 있다. 공진 주파수를 파악하기 위한 파라미터로 전류뿐만 아니라 전압 또는 임피던스 등이 될 수 있다.

[46] 설명의 편의를 위하여 전원부(150)와 센서부(160)의 코일을 서로 다르게 표현했으나, 전원부(150)와 센서부(160)는 같은 코일을 가지고 있을 수 있다.

[47] 본 명세서에서 '제1 공진 주파수'는 분뇨가 존재하지 않는다는 의미를 나타내는 기준 주파수로서, 하나 또는 그 이상이 존재할 수 있다. 제1 공진 주파수는 분뇨가 존재하지 않는 경우에 인덕턴스 소자, 가변 커패시턴스 소자, 고정 커패시턴스 소자의 소자 값을 기반으로 하여 이론적 또는 실험적으로 결정된 공진 주파수 값일 수 있다. 일 예에서, 제1 공진 주파수는 분뇨 검출 장치 또는 리더기의 생산자에 의하여 소자 값을 기반으로 결정될 수 있다. 다른 예에서, 사용자는 직접 주파수 값을 입력하여 제1 공진 주파수를 결정하거나, 분뇨 검출 리더기의 '분뇨 미존재' 버튼을 누른 뒤 공진 주파수를 측정하는 행위를 통하여 제1 공진 주파수를 결정할 수 있다.

[48] '제2 공진 주파수'는 하나 또는 그 이상이 존재할 수 있다. 제2 공진 주파수는 분뇨가 존재한다는 의미를 나타내는 기준 주파수이다. 분뇨가 존재하는 경우에 인덕턴스 소자, 가변 커패시턴스 소자, 고정 커패시턴스 소자의 소자 값을 기반으로 하여 이론적 또는 실험적으로 결정된 공진 주파수 값일 수 있다.

[49] 일 실시예에서, 기저귀 내에 분뇨가 존재하지 않아서 가변 커패시턴스 소자(133)의 커패시턴스가 변하지 않은 상태의 공진 회로를 제1 공진회로라고 하면, 제1 공진회로가 갖는 제1 공진 주파수는 인덕턴스 소자(131), 고정 커패시턴스 소자(132) 및 가변 커패시턴스 소자(133)에 의해 결정된다. 이 때, 전원부(150)가 제1 교번 자기장(191)을 발생시키면 공진 회로(110)는 이에 반응하여 제2 교번 자기장(192)을 발생시키고 센서부(160)는 제2 교번 자기장(192)을 센싱한다. 제어부(170)는 이 때의 공진 주파수를 측정하고 제1 공진 주파수와 오차 범위 내에서 동일하다는 것을 판단하여 기저귀 내에 분뇨가

존재하지 않는다는 것을 결정할 수 있다.

- [50] 기저귀에 존재하는 분뇨에 가변 커패시턴스 소자(133)의 커패시턴스가 변한 상태의 공진 회로를 제2 공진 회로라고 하면, 제2 공진 회로가 갖는 제2 공진 주파수는 인덕턴스 소자(131), 고정 커패시턴스 소자(132) 및 커패시턴스가 변한 가변 커패시턴스 소자(133)에 기반하여 결정되기 때문에 제1 공진 주파수와 다르다.
- [51] 제어부(170)는 센서부(160)로부터 받은 정보를 통해 변화된 공진 주파수를 측정하고 제2 공진 주파수와 오차 범위 내에서 동일하다는 것을 판단하여 기저귀 내에 분뇨가 존재한다는 것을 결정할 수 있다. 제어부(170)는 출력부(180)로 하여금 분뇨 검출 알람을 사용자에게 제공하도록 할 수 있다.
- [52] 오차 범위 내에서 동일한 제1 공진 주파수 및 제2 공진 주파수를 측정하기 위해서 제1 교번 자기장(191)의 주파수 대역에 제1 공진 주파수 및 제2 공진 주파수가 포함되도록 설정할 수 있다.
- [53] 가변 커패시턴스 소자(133)는 분뇨에 의해 커패시턴스가 변해야 하므로 분뇨 방출 위치와 근접한 곳에 위치될 수 있다. 흡수체를 제외한 가변 커패시턴스 소자 부분, 나아가 흡수체를 제외한 공진 회로 부분이 분뇨와 직접적으로 접촉되는 경우, 예상치 못한 커패시턴스 또는 인덕턴스의 변화를 야기하거나 기생 저항 성분이 발생할 수 있기 때문에, 흡수체를 제외한 가변 커패시턴스 소자 부분, 나아가 흡수체를 제외한 공진 회로 부분은 절연 처리 또는 방수 처리될 수 있다.
- [54] 도 1에서 이격된 전도체(금속 판)들은 실질적으로 평행한 평면 판들로 도시되었으나, 본 발명의 일 실시예는 커패시턴스를 가질 수 있는 임의의 구조의 이격된 금속 판들을 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 평행한 평면 판들을 사용하여 본 발명을 설명한다. 여기서, "전도체" 또는 "금속 판"은 반드시 평면에 한정되는 것은 아니며, 임의의 구조를 갖는 전도성 물질로 이루어진 물체 또는 회로를 의미한다. 예를 들어, 전도성 잉크로 제작된 회로 또는 에칭을 통해 전도성 물질로 형성된 회로 역시 본 명세서에서 사용되는 '전도체' 또는 '금속 판'의 범주에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [55] 도 2는 분뇨 검출 리더기의 센서부에서 감지되는 파라미터 값을 나타낸 그래프의 일 예이다.
- [56] 구체적으로, 센서부(160)가 제1 공진 회로를 통해 감지한 파라미터 값의 그래프(210) 및 제2 공진 회로를 통해 감지한 파라미터 값의 그래프(220)를 나타낸다.
- [57] 센서부(160)가 제1 공진 회로를 통해 감지한 파라미터 값의 그래프(210)는 특정 주파수 대역 B 중  $f_1$ 에서의 파라미터 값 변화율이 가장 0에 가까운 것을 확인할 수 있다. 제어부(170)는 파라미터 값 변화율이 가장 0에 가까운 곳의 주파수를 얻을 수 있다. 파라미터 값 변화율이 가장 0에 가까운 지점은 도 2에 도시된 그래프에서 극솟값을 의미하므로 이 지점에서의 주파수를 판단하여 공진

주파수를 얻을 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 분노가 존재하지 않을 때는  $f_1$ 을 얻을 수 있으며, 분노가 존재할 때는  $f_2$ 를 얻을 수 있다.

[58] 일 예에서, 제어부(170)는 측정된 공진 주파수  $f_1$ 과 나중에 측정된 공진 주파수  $f_2$ 가 임계값 이상 차이가 나면 분노가 존재한다고 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 분노 검출 리더기를 통해 분노 검출 장치의 공진 주파수를 측정하여 1MHz를 얻었고, 그 후 다시 분노 검출 장치의 공진 주파수를 측정하여 2MHz를 얻은 경우, 미리 설정된 임계값인 0.5MHz 이상 차이가 발생했으므로 분노가 존재한다고 판단할 수 있다.

[59] 사용자는 기저귀 내에 분노가 확실하게 없다는 것을 확인하고 나서 공진 주파수를 측정함으로써 제어부가  $f_1$ 을 얻도록 할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 리더기의 입력부(도시되지 않음)를 통해서 '분노 미존재' 입력을 한 뒤에 공진 주파수를 측정함으로써  $f_1$ 을 분노가 없을 때의 공진 주파수가 되도록 할 수 있다. 그 후 사용자가 분노 검출 리더기를 통해 기저귀 내에 분노가 존재할 때 공진 주파수를 측정하면, 제어부(170)는  $f_2$ 를 얻은 뒤  $f_1$ 과 비교하여 분노가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[60] 일 예에서, 제어부(170)는 측정된 공진 주파수인  $f_1$ 이 설계된 제1 공진 회로의 제1 공진 주파수와 미리 설정된 오차 범위 내에서 같다는 것을 판단함으로써 기저귀 내에 분노가 존재하지 않는다는 결정을 할 수 있다. 예를 들어, 제1 공진 주파수는 1MHz이고 분노 검출 리더기에 의해 측정된  $f_1$ 은 1.02MHz이면 제어부(170)는 제1 공진 주파수와  $f_1$ 이 미리 설정된 오차 범위 2% 내에서 같다는 것을 판단함으로써 기저귀 내에 분노가 존재하지 않는다는 결정을 할 수 있다. 마찬가지로, 제어부(170)는 측정된 공진 주파수인  $f_2$ 가 분노에 의해 가변 커패시턴스가 변화하는 경우 예상되는 제2 공진 주파수와 미리 설정된 오차 범위 내에서 같다는 것을 판단함으로써 기저귀 내에 분노가 존재한다는 결정을 할 수 있다. 예를 들어, 예상되는 제2 공진 주파수는 3MHz이고 분노 검출 리더기에 의해 측정된  $f_2$ 은 3.03MHz이면 제어부(170)는 제2 공진 주파수와  $f_2$ 이 미리 설정된 오차 범위 1% 내에서 같다는 것을 판단함으로써 기저귀 내에 분노가 존재한다는 결정을 할 수 있다.

[61] 일 예에서, 제어부(170)는 가변 커패시턴스 소자, 고정 커패시턴스 소자, 인덕턴스 소자의 이론적인 소자 값 또는 실제적인 소자 값에 기반하여 이론적으로 계산한 공진 주파수를 제1 공진 주파수 또는 제2 공진 주파수로 판단하는 것 외에도, 사용자가 원하는 때, 예를 들어 '분노 미존재' 버튼을 누른 뒤 측정된 공진 주파수를 제1 공진 주파수로 판단할 수 있다.

[62] 일 예에서, 제어부(170)는 파라미터 값 변화율이 가장 0에 가까운 곳의 주파수를 판단한 뒤, 분노가 존재하는지 여부를 결정하기 위하여 미리 설정된 주파수 임계값과 비교할 수 있다. 예를 들어, 1MHz로 측정된  $f_1$ 이 미리 설정된 주파수의 임계값 0.9MHz보다 큰 것을 판단하여 분노가 존재하지 않는다는 결정을 할 수 있다.

- [63] 일 예에서, 제어부(170)는  $f_1$ 이 미리 설정된 주파수 임계 범위 사이에 존재하는지 여부를 판단하여 분노가 존재하지 않는다는 결정을 할 수 있다. 예를 들어, 1MHz로 측정된  $f_1$ 이 미리 설정된 주파수 범위인 0.9MHz 초과 1.2MHz 미만인 것을 판단하여 분노가 존재하지 않는다는 것을 결정할 수 있다.
- [64] 출력부(180)는 디스플레이, 음향 등을 통하여 분노가 존재하지 않는다는 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [65] 도 2에서는  $f_1 > f_2$  라고 도시했으나, 공진 회로의 설계에 따라서  $f_1 < f_2$ 가 될 수도 있다. 공진 주파수를 찾는 방법에 있어서 파라미터 값 변화율이 가장 0에 가깝게 되는 주파수를 판단하는 방법 외에도 파라미터 값 변화율이 가장 큰 곳의 주파수를 공진 주파수로 판단하는 방법, 파라미터 값을 가장 작게 만드는 주파수를 공진 주파수로 판단하는 방법, 파라미터 값을 가장 크게 만드는 주파수를 공진 주파수로 판단하는 방법 등 파라미터 값을 이용하여 공진 주파수를 측정하고 분노 존재 여부를 판단하는 실시예는 본 발명의 일 실시예에 해당한다.
- [66] 일 실시예에서, 분노 검출 리더기는 공진 회로의 구조에 따라서는 하나의 회로라도 여러 개의 공진 주파수를 가질 수 있다는 점을 이용하여 배변 전후의 상태 각각에서 여러 개의 공진 주파수를 측정하고 여러 개의 공진 주파수 간의 차이와 미리 정해진 임계값을 비교함으로써 배변 전후 각 상태에 대한 판단을 할 수 있다.
- [67] 일 예로, 제1 공진 회로가 두 개의 공진 주파수를 발생시키면, 분노 검출 리더기는 제1 공진 회로의 두 공진 주파수를 측정하고, 두 공진 주파수 간의 차이를 미리 정해진 임계값과 비교하여 분노가 존재하지 않는다는 것을 판단할 수 있다. 같은 방법으로, 분노 검출 리더기는 제2 공진 회로의 적어도 두 개의 공진 주파수 간 차이를 미리 정해진 임계값과 비교함으로써 기저귀 내에 분노가 존재한다는 것을 판단할 수 있다.
- [68] 공진 회로에 물리적 외력이 작용하면, 두 개의 공진 주파수 각각에 공동으로 영향을 미치는 인덕턴스 소자 또는 커패시턴스 소자 등에 물리적인 변형이 일어날 수 있다. 이 때, 제1 공진 회로 또는 제2 공진 회로에서의 여러 개의 공진 주파수 각각은 인덕턴스 소자 또는 커패시턴스 소자 등의 변형에 의하여 값의 변화가 크게 발생하는 데 비하여, 두 공진 주파수의 차이는 변화가 적으므로 더 안정한 분노 검출이 가능하다.
- [69] 뿐만 아니라, 본 발명의 실시예들은 더 다양하게 변형될 수 있다. 예를 들어, 분노가 존재하기 전에 2개의 공진 주파수가 존재하지만, 분노가 존재하는 경우에는 1개의 공진 주파수가 존재하는 것과 같이, 공진 주파수의 개수가 변화할 수 있으며, 본 발명의 실시예는 공진 주파수의 개수의 변화를 감지할 수 있다. 이와 반대로, 분노가 존재하기 전에 1개의 공진 주파수가 존재하지만, 분노가 존재하는 경우에는 2개의 공진 주파수가 존재하는 경우에 대해서도, 본 발명의 실시예는 적용 가능하다.

- [70] 나아가, 공진 주파수의 개수의 변화뿐만 아니라, 공진 주파수의 주파수 이동도 감지될 수 있다. 예를 들어, 분노가 존재하기 이전에 대한 2개의 공진 주파수들이 분노가 존재하는 경우에는 양자의 간격을 유지한 채로 감소하거나 증가할 수 있으며, 본 발명의 실시예는 이러한 경우에도 적용될 수 있다.
- [71] 도 3은 종래 분노 검출 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [72] 도 3을 참조하면, 종래 분노 검출 장치(310)는 공진 회로(320)를 포함하고, 공진 회로(320)는 인덕터(330) 및 가변 커패시터(340)를 포함한다. 가변 커패시터(340)는 분노에 노출되면 유전율이 변화하는 흡수체를 포함하고 가변 커패시터는 유전율의 변화에 의해 커패시턴스가 변화한다. 가변 커패시터(340)의 커패시턴스가 변화하면 인덕터(330) 및 가변 커패시터(340)에 의해 결정되는 공진 주파수가 변화한다. 분노 검출 리더기(350)는 공진 회로(320)의 변화된 공진 주파수를 측정하여 기저귀 내 분노의 존재 여부를 판단한다. 예를 들어, 분노에 의해서 가변 커패시터(340) 내 유전율이 100배 증가한다면 가변 커패시터(340)의 커패시턴스는 아래의 관계식 1에 의해 100배 증가한다.
- [73] [관계식 1]  $C_v = \epsilon S/d$
- [74]  $\epsilon$ 는 금속 판 사이 물질의 유전율,  $d$ 는 평행한 금속 판 사이의 거리,  $S$ 는 금속 판의 넓이를 나타낸다. 이 때, 공진 주파수는 아래의 관계식 2로 나타낼 수 있으므로, 커패시턴스가 100배 증가한다면 공진 주파수는 분노에 의해서 1/10로 감소한다.
- [75] [관계식 2]  $f_r = 1/\{2\pi(LC_v)^{1/2}\}$
- [76] 예를 들어, 인덕터(330)의 인덕턴스가 1(mH)이고, 분노가 존재하기 전 가변 커패시터(340)의 커패시턴스가 1( $\mu$ F)인 경우 공진 주파수는 관계식 2에 의해 5033 Hz이다. 기저귀에 분노가 존재하여 가변 커패시터(340)의 커패시턴스가 100배 증가하면 공진 주파수는 관계식 2에 의해 503.3 Hz가 된다.
- [77] 통상적으로 커패시턴스에 영향을 주는 유전체가 분노에 의해 영향을 받아 유전율이 변화하는 경우, 유전율이 수십배 증가할 수 있기 때문에 공진 주파수는 크게 감소하게 된다. 분노 검출 리더기(350)는 기저귀 내에 분노가 존재하지 않는 경우의 제1 공진 주파수 및 기저귀 내에 분노가 존재하는 경우의 제2 공진 주파수 모두를 측정한다. 따라서, 분노 검출 리더기(350)는 제1 공진 주파수 및 제2 공진 주파수를 포함하는 주파수 범위에서 스위프(sweep)해야 한다. 이 경우, 유전율이 수십배 증가하여 공진 주파수가 크게 감소한다면, 스위프해야 할 주파수 범위가 넓어지므로 분노 검출 리더기 구현이 복잡해질 뿐만 아니라 분노 감지 속도가 느려지는 현상이 발생할 수 있다.
- [78] 도 4는 실시예에 따른 분노 검출 시스템을 설명하기 위한 일 예이다.
- [79] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 분노 검출 장치(410)는 공진 회로(420)를 포함하고, 공진 회로(420)는 인덕턴스 소자(430), 고정 커패시턴스 소자(440) 및 가변 커패시턴스 소자(450)를 포함할 수 있다. 인덕턴스 소자(430),

고정 커패시턴스 소자(440) 및 가변 커패시턴스 소자(450)는 설명의 편의를 위하여 하나씩 도시되었고, 공진 회로(420)는 각각의 소자를 하나 이상 포함할 수 있다. 공진 회로는 하나 이상의 각 소자들을 이용하여 병렬 연결, 직렬 연결 또는 그 조합을 통해 설계될 수 있으나, 설명의 편의를 위하여 병렬 연결된 공진 회로를 통해 본 발명의 일 실시예를 설명한다.

[80] 공진 회로(420)의 공진 주파수는 아래 관계식 3에 따라 인덕턴스 소자(430), 고정 커패시턴스 소자(440) 및 가변 커패시턴스 소자(450)에 의해 결정된다.

[81] [관계식 3]  $f_r = 1 / \{2\pi(LC_T + C_V)^{1/2}\}$

[82] 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스가 고정 커패시턴스 소자(440)의 커패시턴스에 비하여 월등히 작은 경우, 제1 공진 주파수는 아래 관계식 4로 나타낼 수 있다.

[83] [관계식 4]  $f_r \approx 1 / \{2\pi(LC_T)^{1/2}\}$  ( $C_T \gg C_V$ )

[84] 예를 들어, 인덕턴스가 1(mH), 고정 커패시턴스 소자(440)의 커패시턴스가 1( $\mu$ F), 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스가 1(nF)라고 한다면, 분뇨가 존재하기 전의 제1 공진 주파수는 약 5030 Hz이다. 즉, 제1 공진 주파수는 고정 커패시턴스 소자(450)에 의해 결정된다. 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스를 고정 커패시턴스 소자(440)의 커패시턴스에 비하여 월등히 작게 하기 위해서, 관계식 1에 따라 가변 커패시턴스 소자(450)의 평행한 금속 판들의 넓이를 고정 커패시턴스 소자(440)의 평행한 금속 판들의 넓이에 비하여 월등히 작게 하거나, 가변 커패시턴스 소자(450)의 평행한 금속 판들 사이의 거리를 고정 커패시턴스 소자(440)의 평행한 금속 판들의 사이의 거리에 비하여 월등히 크게 할 수 있다. (이 때, 금속 판들의 넓이를 작게 하거나 금속 판들의 거리를 크게 한다는 것은 등가 회로 상에서 금속 판들의 넓이가 좁아지거나 금속 판들의 거리가 커지는 효과가 발생하도록 한다는 것을 의미하며 실제 가변 커패시터의 구현 방법에 따라 구체적인 방법은 다양할 수 있다.)

[85] 고정 커패시턴스 소자(440)는 기저귀 내에 분뇨가 존재하더라도 커패시턴스의 변화가 없다. 따라서, 기저귀 내에 분뇨가 존재하면 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스만 바뀌게 되므로 종래의 분뇨 검출 장치와 비교할 때, 분뇨에 의해 공진 주파수가 변화하는 폭을 감소시킬 수 있다.

[86] 예를 들어, 기저귀 내에 분뇨가 존재하여 가변 커패시턴스 소자(450)의 주변 유전물질의 유전율이 100배 증가한 경우, 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스는 100배 증가하여 100(nF)이 되기 때문에, 기저귀 내에 분뇨가 존재하는 경우의 공진 주파수는 관계식 1에 의해 약 4799 Hz가 된다. 고정 커패시턴스 소자(440)가 존재하므로 분뇨에 의해 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스가 100배가 됐을 때, 종래 분뇨 검출 장치는 공진 주파수의 크기가 90% 감소하는 반면, 본 발명의 일 실시예에 따른 분뇨 검출 장치는 4.59% 감소하는 데 그친다. 따라서, 공진 주파수를 측정하기 위한 주파수 스위프의 범위를 작게 하여도 배변 전후의 공진 주파수 모두를 측정할 수 있으므로 분뇨

- 감지 속도를 향상시킬 수 있다.
- [87] 또 다른 예로, 가변 커패시턴스 소자가 흡수체를 호함하도록 설계된 경우 기저귀 내에 분뇨가 존재하여 가변 커패시턴스 소자(450)의 흡수체의 유전율이 100배 증가한 경우, 가변 커패시턴스 소자(450)의 커패시턴스는 100배 증가하여 100(nF)이 되기 때문에, 기저귀 내에 분뇨가 존재하는 경우의 공진 주파수는 관계식 1에 의해 약 4799 Hz가 된다. 고정 커패시턴스 소자(440)가 존재하므로 분뇨에 의해 가변 커패시턴스 소자(450)의 유전율이 100배가 됐을 때, 종래 분뇨 검출 장치는 공진 주파수의 크기가 90% 감소하는 반면, 본 발명의 일 실시예에 따른 분뇨 검출 장치는 4.59% 감소하는 데 그친다. 따라서, 공진 주파수를 측정하기 위한 주파수 스위치의 범위를 작게 하여도 배변 전후의 공진 주파수 모두를 측정할 수 있으므로 분뇨 감지 속도를 향상시킬 수 있다.
- [88] 위에서 설명한 바와 같이, 가변 커패시턴스 소자(450)의 기본적인 커패시턴스의 크기를 고정 커패시턴스 소자(440)의 기본적인 커패시턴스의 크기보다 월등히 작게 함으로써, 고정 커패시턴스 소자(440)는 제1 공진 주파수를 정하는 데 사용할 수 있으며, 가변 커패시턴스 소자(450)는 제2 공진 주파수를 정하는 데 사용할 수 있다.
- [89] 분뇨 검출 리더기(460)는 분뇨 검출을 위한 별개의 장치일 수 있으나, 상기에서 설명한 기능을 가진 스마트폰, PDA, 태블릿 PC 등의 모바일 기기일 수 있다.
- [90] 도 5는 실시예에 따라 분뇨 검출 장치를 설명하기 위한 일 예이다.
- [91] 도 5를 참조하면, 가변 커패시턴스 소자(550)는 분뇨를 흡수하는 흡수체(510)를 더 포함할 수 있다. 흡수체(510)는 가변 커패시턴스 소자(550)의 평행한 금속 판 사이에 위치될 수 있다.
- [92] 본 발명에서 '이격된 금속 판들'은 실질적으로 평행한 금속 판들을 포함하며, 평행한 평면 모양의 금속 판들 뿐만 아니라 평행한 동축 원통형의 금속 판들, 서로 이격되어 roll 형태로 배치된 금속 판들, 평행한 임의의 모양의 금속 판들 등 커패시턴스를 가질 수 있는 임의의 형태의 금속 판들을 포함할 수 있다.
- [93] 두 개의 금속 판들 사이에 흡수체가 존재한다는 것은 흡수체가 두 개의 금속 판들에 의해 형성되는 커패시턴스에 영향을 줄 수 있는 곳에 위치한다는 것을 의미한다. 즉, 흡수체가 금속 판들의 사이 공간에 존재하는 경우뿐만 아니라, 각 금속 판 주위에 존재하며 커패시턴스에 영향을 줄 수 있는 경우를 포함한다.
- [94] 흡수체(510)는 기저귀 내의 분뇨를 잘 흡수하기 위하여 평행한 금속 판 외부로 연장될 수 있다. 예를 들어, 분뇨가 가변 커패시턴스 소자(550)와 멀리 떨어진 곳에 존재하더라도 평행한 금속 판 외부로 연장된 흡수체 부분에 의해 흡수된 분뇨는 평행한 금속 판 사이에 있는 흡수체 부분까지 도달할 수 있고, 이를 통해 유전율이 변화되도록 도울 수 있다.
- [95] 가변 커패시턴스 소자(550)는 분뇨에 영향을 받아야 하는 부분이기 때문에 별도의 절연 부분 없이 분뇨에 노출될 수도 있다.
- [96] 일 예에서, 분뇨가 가변 커패시턴스 소자(550)에 직접적으로 닿는 경우, 분뇨의

전도 성질에 의해 예기치 못한 기생 커패시턴스 또는 인덕턴스의 변화를 야기하거나 기생 저항 성분이 발생할 수 있기 때문에 이를 방지하기 위하여 평행한 금속 판 부분은 절연 처리 또는 방수 처리할 수 있다.

- [97] 일 예는, 흡수체(510)를 제외한 나머지 공진 회로의 적어도 일부분을 절연 처리 또는 방수 처리하여 흡수체(510)를 제외한 나머지 공진 회로 부분의 적어도 일부분이 분노의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다. 고정 커패시턴스 소자(540)는 도 5에 도시된 바와 같이, 가변 커패시턴스 소자(550)와 일체적으로 연결된 형태일 수 있다. 이 경우, 가변 커패시턴스 소자(550) 사이의 흡수체(510)가 분노를 흡수하는 경우 고정 커패시턴스 소자(540)의 유전율을 변화시키면 안되기 때문에 고정 커패시턴스 소자(540) 및 가변 커패시턴스 소자(550) 사이에는 분리막(520)이 존재할 수 있다. 즉, 분리막(520)을 통해 고정 커패시턴스 소자(540)의 유전율에 대한 신뢰도를 유지할 수 있다.
- [98] 흡수체(510)가 분노를 흡수하여 팽창함으로써 평행한 금속 판들 사이의 거리가 증가하는 경우, 관계식 1에 의해 가변 커패시턴스 소자(550)의 커패시턴스는 감소할 수 있다. 흡수체(510)의 팽창에 의해 금속 판들 사이의 거리는 흡수체(510)의 팽창율, 분노 흡수율 또는 평행한 두 금속 판이 흡수체(510)의 팽창을 견디는 정도를 고려하여 증가할 수 있고, 예를 들어, 평행한 금속 판들 사이의 거리가 2배 증가하여도 유전율이 수 십배 증가하는 경우 전체적인 커패시턴스는 증가된다.
- [99] 실제로 고정 커패시턴스 소자(540)의 평행한 금속판 사이에도 유전체가 존재하지만 본 발명에서 유전율이 변화하는 부분은 가변 커패시턴스 소자(550)뿐이라는 점을 강조하기 위하여 도 4에서 고정 커패시턴스 소자(540)의 유전체를 생략하여 도시하였다.
- [100] 도 6은 실시예에 따라 분노 검출 장치를 설명하기 위한 또 다른 일 예이다.
- [101] 도 6을 참조하면, 고정 커패시턴스 소자(540) 및 가변 커패시턴스 소자(550)는 연결부(610)에 의해 전기적으로 연결된다. 고정 커패시턴스 소자(540)와 가변 커패시턴스 소자(550)가 근거리에 위치하면, 흡수체(510)가 분노를 흡수하여 가변 커패시턴스 소자(550)의 유전율만 변화시키고자 하는 의도와는 다르게 근거리에 있는 고정 커패시턴스 소자(540)도 분노에 의한 영향을 받아 유전율이 달라질 수 있다. 이를 방지하기 위하여 인덕턴스 소자(530) 및 고정 커패시턴스 소자(540)는 분노에 의한 영향을 받지 않도록 가변 커패시턴스 소자(550) 및 분노 방출 위치에서 멀리 떨어진 곳에 위치할 수 있다. 일 예에서, 흡수체(510)를 제외한 나머지 공진 회로의 적어도 일부분을 방수 처리하여 흡수체(510)를 제외한 나머지 공진 회로 부분의 적어도 일부분이 분노의 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.
- [102] 도 7 내지 13은 커패시터 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [103] 도 7은 원통형 판들이 평행하게 배치된 구조의 커패시턴스 소자를 나타낸다. 도 7을 참조하면, 서로 다른 직경을 갖는 두 개의 원통형 판(710, 720)들은 서로

평행하게 배치될 수 있다.

- [104] 도 8은 롤 형태의 구조인 커패시턴스 소자를 나타낸다. 도 8을 참조하면, 적어도 두 개의 판들(810, 820)은 교번적으로(alternatively) 감겨진 형태를 가질 수 있다.
- [105] 도 9는 임의의 곡면을 갖는 금속 판들(910, 920)이 평행하게 배치된 구조의 커패시턴스 소자를 나타내며, 도 10은 두 개의 금속 판들(1010, 1020)을 포함하는 구부러진 평행 판 구조의 커패시턴스 소자, 도 11은 두꺼운 금속 판(1110)과 구부러진 판(1120)을 포함하는 커패시턴스 소자, 도 12는 얇은 금속판(1210)과 구부러진 판(1220)을 포함하는 커패시턴스 소자, 도 13은 프린팅이 가능한 요철 구조의 커패시턴스 소자를 설명하기 위한 도면이다.
- [106] 도 13은 요철 모양(손가락 모양)의 커패시턴스 소자를 설명하기 위한 도면이다. 갭(G), 종단 갭( $G_E$ ), 너비(W), 길이(L), 그리고 finger의 개수를 변수로 하여 커패시턴스를 제어할 수 있다. 도 13에 도시된 요철 모양의 커패시턴스 소자는 인터디지털 커패시터(Interdigital capacitor)로 불리기도 한다.
- [107] 도 14는 도 13에 도시된 인터디지털 커패시터를 가변 커패시턴스 소자로 사용하는 실시예를 나타낸다.
- [108] 도 14를 참조하면, 본 발명의 분뇨 검출기는 별도의 흡수체를 포함하지 않으며, 기저귀의 흡수체들(1410, 1420)에 의하여 분뇨가 흡수되면, 기저귀의 흡수체들(1410, 1420)의 유전율에는 변화가 발생한다. 이러한 기저귀의 흡수체들(1410, 1420)의 유전율의 변화는 가변 커패시터로 사용된 인터디지털 커패시터(1430)의 커패시턴스가 변화하는 결과를 초래한다. 본 발명의 분뇨 검출기는 인터디지털 커패시터(1430)의 변화된 커패시턴스를 감지할 수 있다.
- [109] 도 15는 도 14에 도시된 실시예에 대한 등가 회로를 나타낸다. 도 15를 참조하면, 인터디지털 커패시터(1430)는 도 15의 가변 커패시터(1510)로서 등가적으로 표현되고, 기저귀의 흡수체들(1410, 1420)은 등가 회로에서 가변 커패시터(1510)의 유전체(1520)로 표현이 가능하며, 따라서 기저귀의 흡수체들(1410, 1420)의 유전율의 변화는 등가 회로의 가변 커패시터(1510)의 유전체(1520)의 유전율의 변화로 나타난다.
- [110] 도 16은 인덕터의 기생 커패시턴스를 가변 커패시턴스 소자로 사용하는 실시예를 나타낸다.
- [111] 도 16을 참조하면, 본 발명의 분뇨 검출기는 별도의 흡수체를 포함하지 않으며, 기저귀의 흡수체들(1610, 1620)에 의하여 분뇨가 흡수되면, 기저귀의 흡수체들(1610, 1620)의 유전율에는 변화가 발생한다. 이러한 기저귀의 흡수체들(1610, 1620)의 유전율의 변화는 가변 커패시터로 사용된 인덕터(1630)의 기생 커패시턴스의 커패시턴스가 변화하는 결과를 초래한다. 본 발명의 분뇨 검출기는 인덕터(1630)의 기생 커패시턴스의 변화된 커패시턴스를 감지할 수 있다.
- [112] 도 17은 도 16에 도시된 실시예에 대한 등가 회로를 나타낸다. 도 17을 참조하면, 인덕터(1630)의 기생 커패시턴스는 도 17의 가변 커패시터(1710)로서

등가적으로 표현되고, 기저귀의 흡수체들(1610, 1620)은 등가 회로에서 가변 커패시터(1710)의 유전체(1720)로 표현이 가능하며, 따라서 기저귀의 흡수체들(1610, 1620)의 유전율의 변화는 등가 회로의 가변 커패시터(1710)의 유전체(1720)의 유전율의 변화로 나타난다.

#### **발명의 실시를 위한 형태**

- [113] 이상과 같이 한정된 실시예를 들어 본 발명을 구체적으로 설명하였으나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 청구 범위 및 발명의 설명을 보고 용이하게 변경, 수정하여 실시할 수 있으며 그러한 실시까지 본 발명의 청구범위의 기재 범위에 속하게 된다.

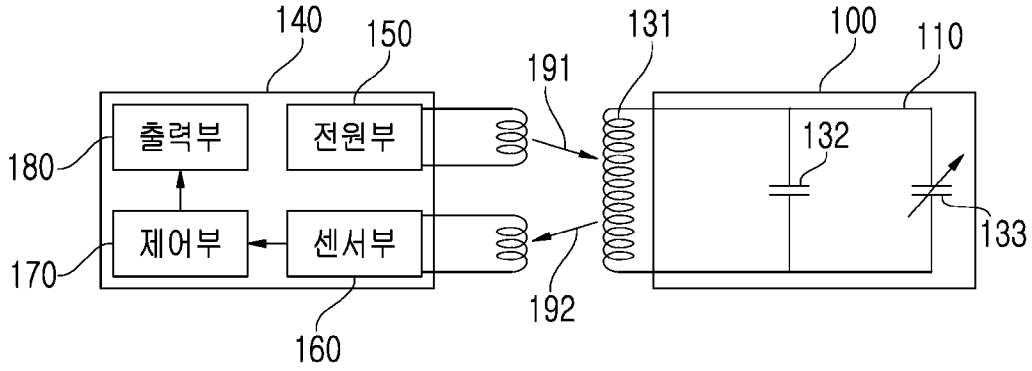
## 청구범위

- [청구항 1] 기저귀에서 분뇨를 검출하는 장치에 있어서,  
 적어도 하나의 인덕턴스 소자;  
 기저귀 내에 분뇨가 존재하더라도 커패시턴스가 변화하지 않도록  
 배치된(configured) 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자; 및  
 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자와 전기적으로 연결되고  
 기저귀 내에 분뇨가 존재하면 커패시턴스가 변화하도록 배치된 적어도  
 하나의 가변 커패시턴스 소자;  
 를 포함하고  
 상기 적어도 하나의 인덕턴스 소자, 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스  
 소자 및 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자에 기반하여 적어도  
 하나의 제1 공진 주파수가 결정되는 것을 특징으로 하는 분뇨 검출 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자는  
 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자의 커패시턴스를 변화시키기  
 위해 분뇨를 흡수하는 흡수체; 및  
 상기 흡수체를 사이에 두고 있는 이격된 적어도 하나의 전도체  
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 분뇨 검출 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자는  
 상기 흡수체가 흡수한 분뇨에 상기 전도체들이 직접적으로 노출되는  
 것을 방지하기 위하여 상기 흡수체와 상기 적어도 하나의 전도체 사이에  
 적어도 하나의 절연 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분뇨 검출  
 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 기저귀 내에 분뇨가 존재하는 경우 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스  
 소자의 커패시턴스가 변화하고,  
 상기 적어도 하나의 인덕턴스 소자, 상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스  
 소자 및 상기 커패시턴스가 변화된 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스  
 소자에 기반하여 적어도 하나의 제2 공진 주파수가 결정되고,  
 상기 적어도 하나의 제1 공진 주파수와 상기 적어도 하나의 제2 공진  
 주파수는 서로 다른 것을 특징으로 하는 분뇨 검출 장치.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 의한 분뇨 검출 장치에 기전력을  
 유도하기 위하여 주파수가 변화하는 제1 교번 자기장을 발생시키는  
 전원부;  
 상기 분뇨 검출 장치가 상기 기전력을 유도받아 만들어내는 제2 교번  
 자기장과 관련된 파라미터를 감지하는 센서부;

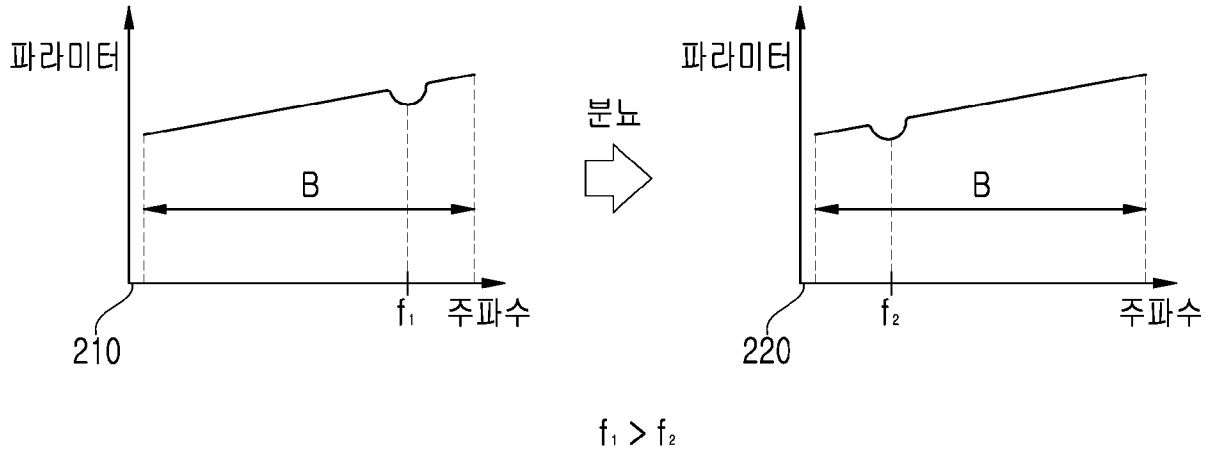
상기 센서부가 감지한 제2 교번 자기장과 관련된 파라미터를 기반으로 하여 분노 존재 여부를 판단하는 제어부; 및  
상기 분노 존재 여부를 사용자에게 알리는 출력부를 포함하는 분노 검출 리더기.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 전원부는,  
상기 적어도 하나의 제1 공진 주파수 및 상기 적어도 하나의 제2 공진 주파수를 포함하는 주파수 대역 내에서 주파수가 변화하는 제1 교번 자기장을 발생시키는 것을 특징으로 하는 분노 검출 리더기.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
상기 파라미터는,  
주파수 별 유도 전류 또는 유도 전압의 진폭 또는 임피던스인 것을 특징으로 하는 분노 검출 리더기.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,  
상기 제어부는,  
상기 파라미터값을 기반으로 하여 공진 주파수를 판단하고, 상기 공진 주파수와 적어도 하나의 제1 공진주파수 또는 적어도 하나의 제2 공진주파수를 비교하여 분노 존재 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 분노 검출 리더기.
- [청구항 9] 제5항에 있어서,  
상기 제어부는,  
상기 파라미터값을 기반으로 하여 적어도 하나의 분노 존재 전의 공진 주파수 및 적어도 하나의 분노 존재 후의 공진 주파수를 판단하고, 상기 적어도 하나의 분노 존재 전의 공진 주파수 및 상기 적어도 하나의 분노 존재 후의 공진 주파수를 기반으로 하여 분노 존재 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 분노 검출 리더기.
- [청구항 10] 대상 물질의 존재를 검출하는 장치에 있어서,  
대상 물질이 존재하더라도 커패시턴스가 변화하지 않도록 배치된(configured) 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자; 및  
상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자와 전기적으로 연결되고 기저귀 내에 분노가 존재하면 커패시턴스가 변화하도록 배치된 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자;  
를 포함하고  
상기 적어도 하나의 고정 커패시턴스 소자 및 상기 적어도 하나의 가변 커패시턴스 소자에 기반하여 적어도 하나의 제1 공진 주파수가 결정되는 것을 특징으로 하는 대상 물질 검출 장치.

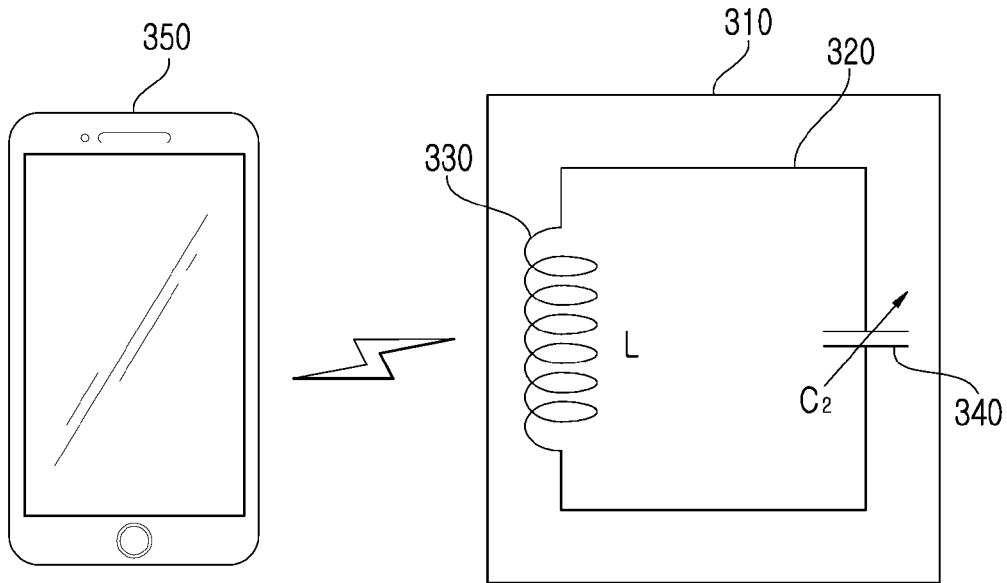
[도1]



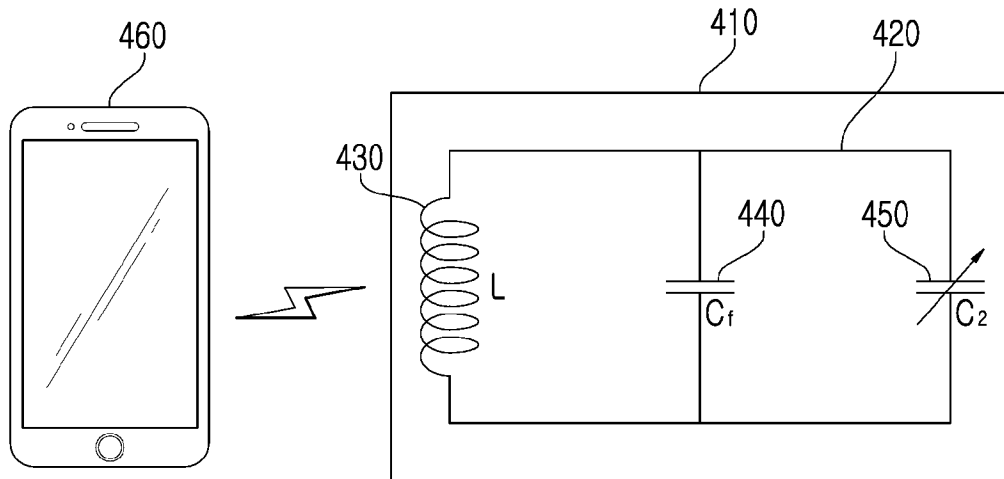
[도2]



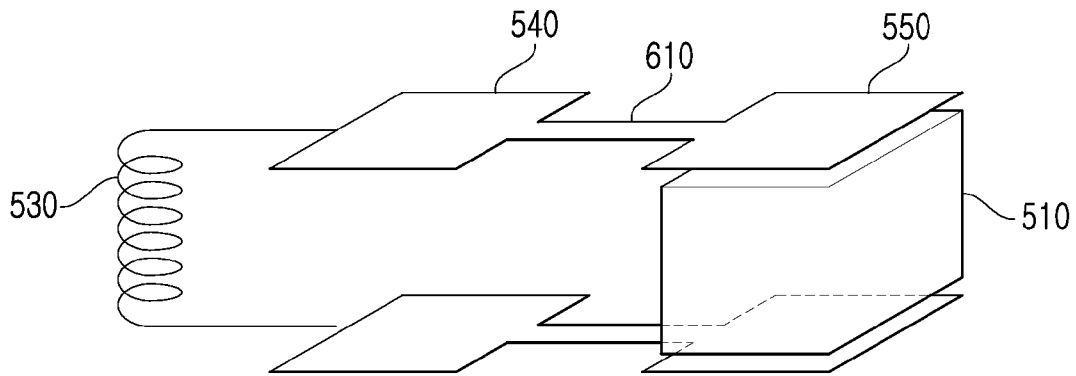
[도3]



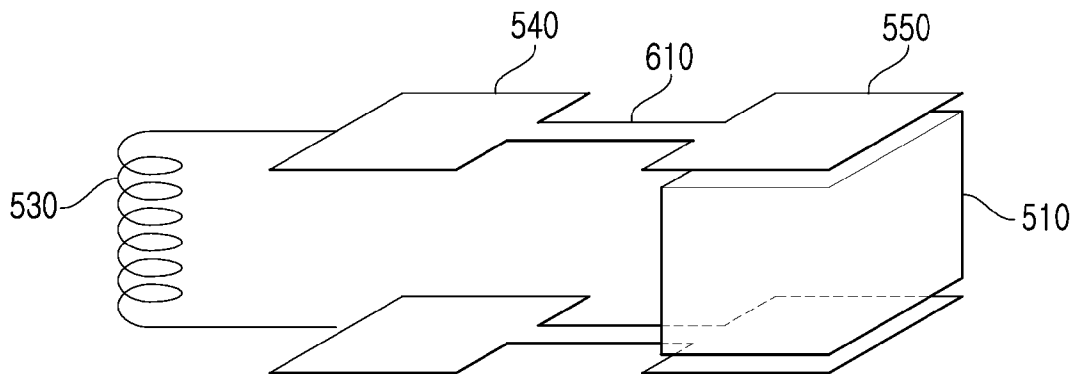
[도4]



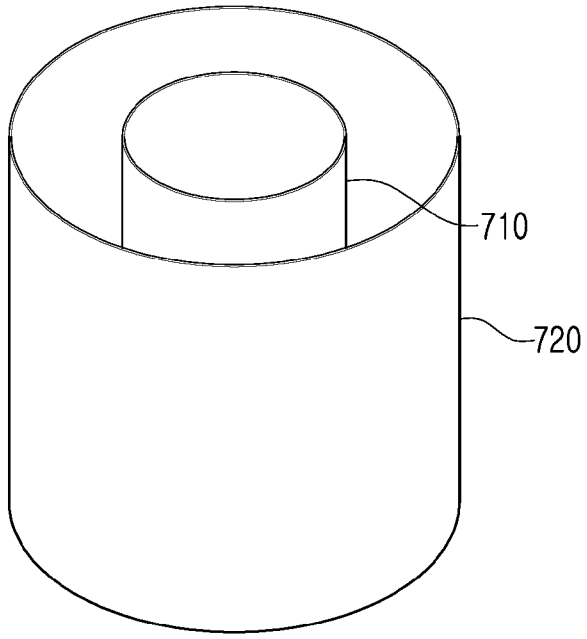
[도5]



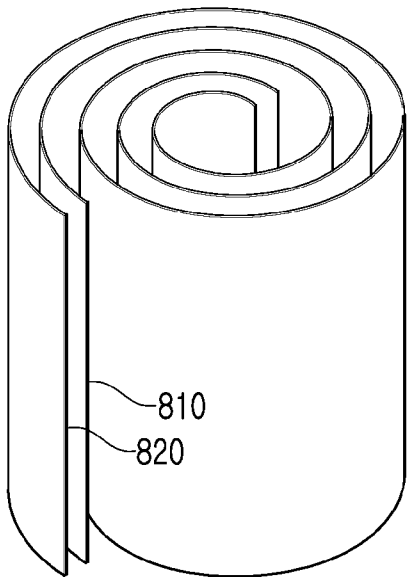
[도6]



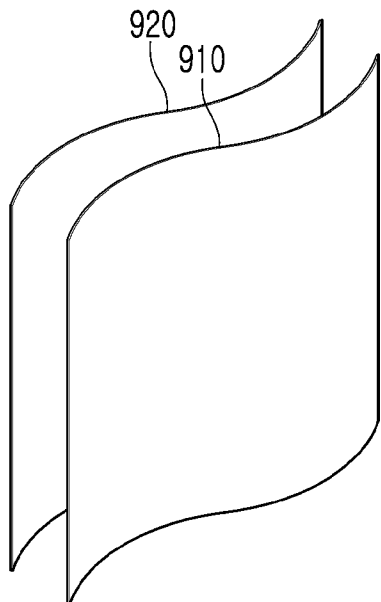
[도7]



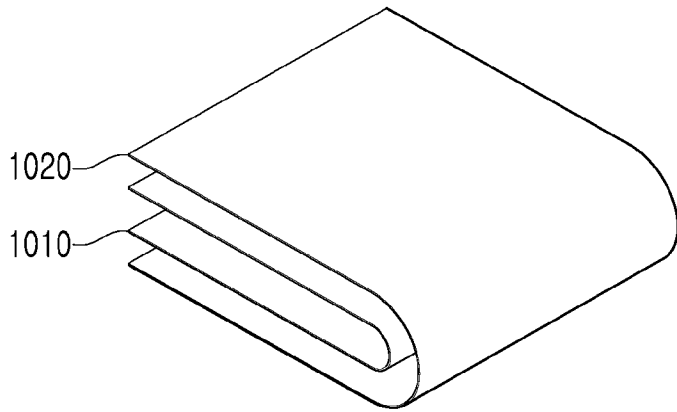
[도8]



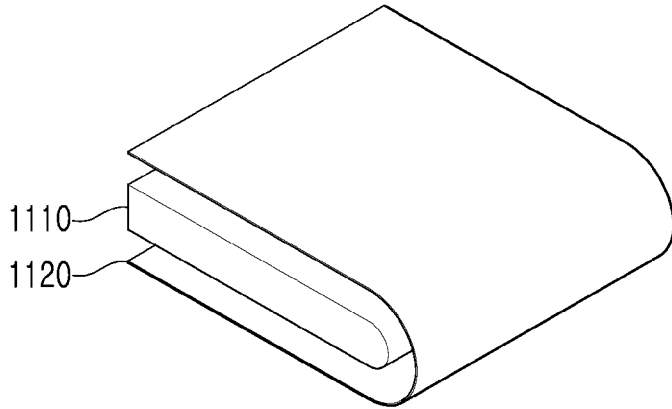
[도9]



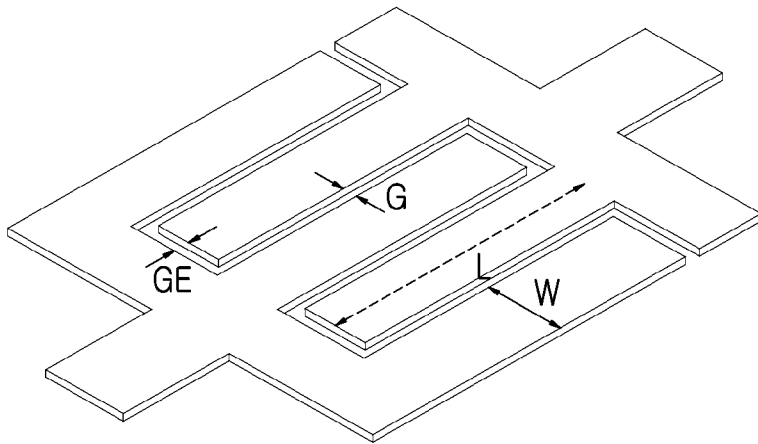
[도10]



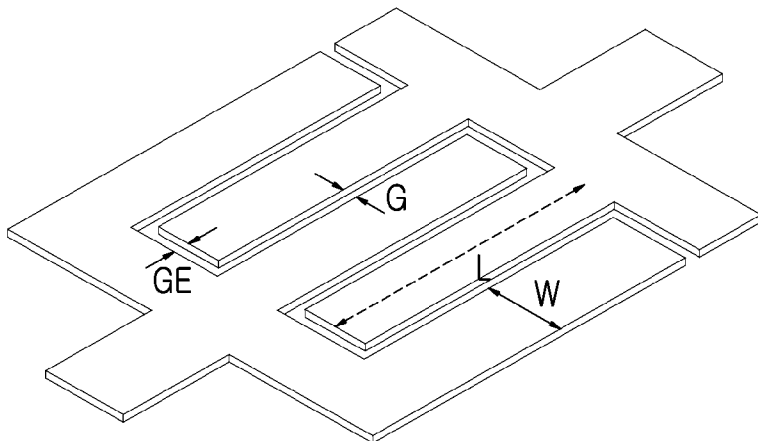
[도11]



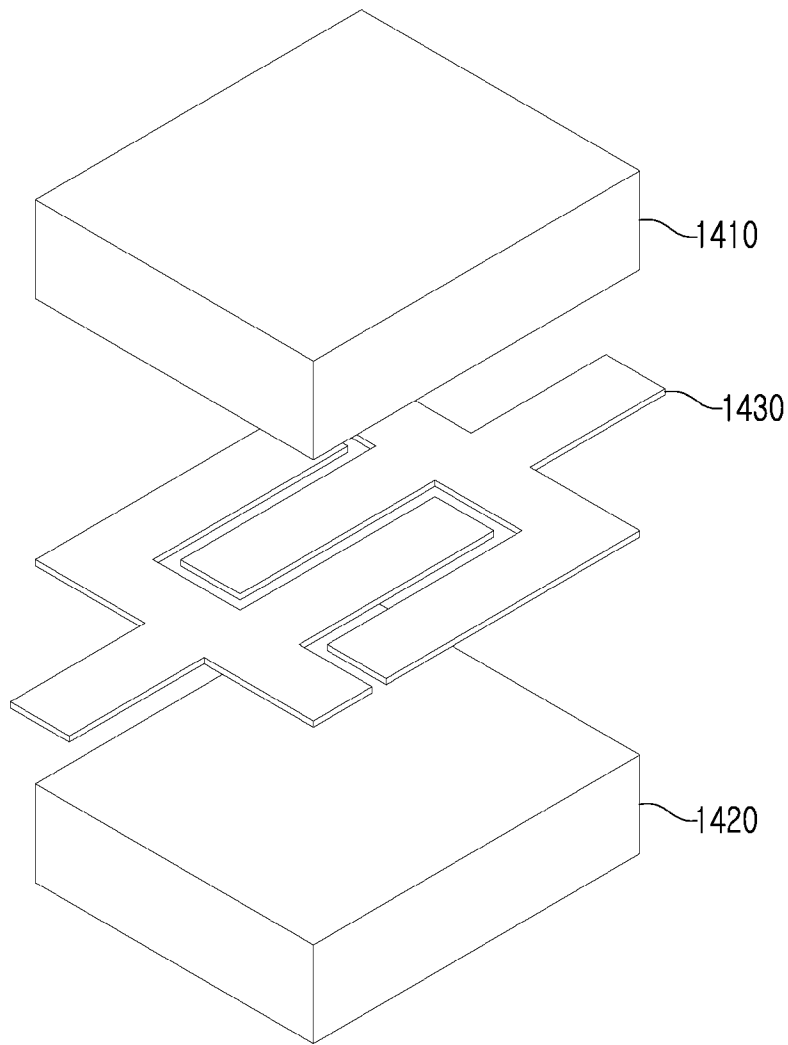
[도12]



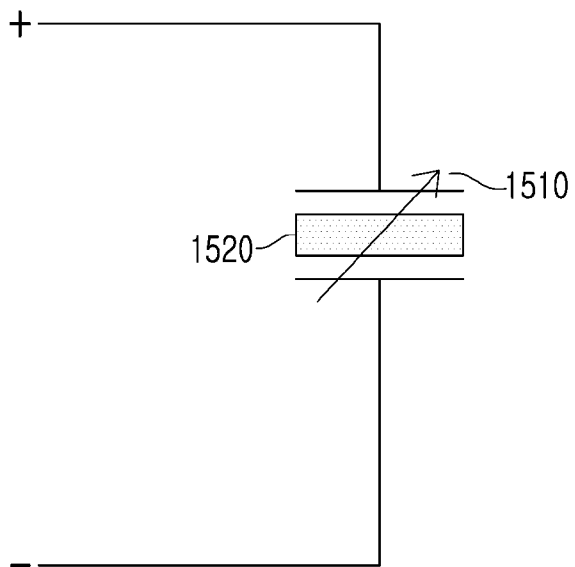
[도13]



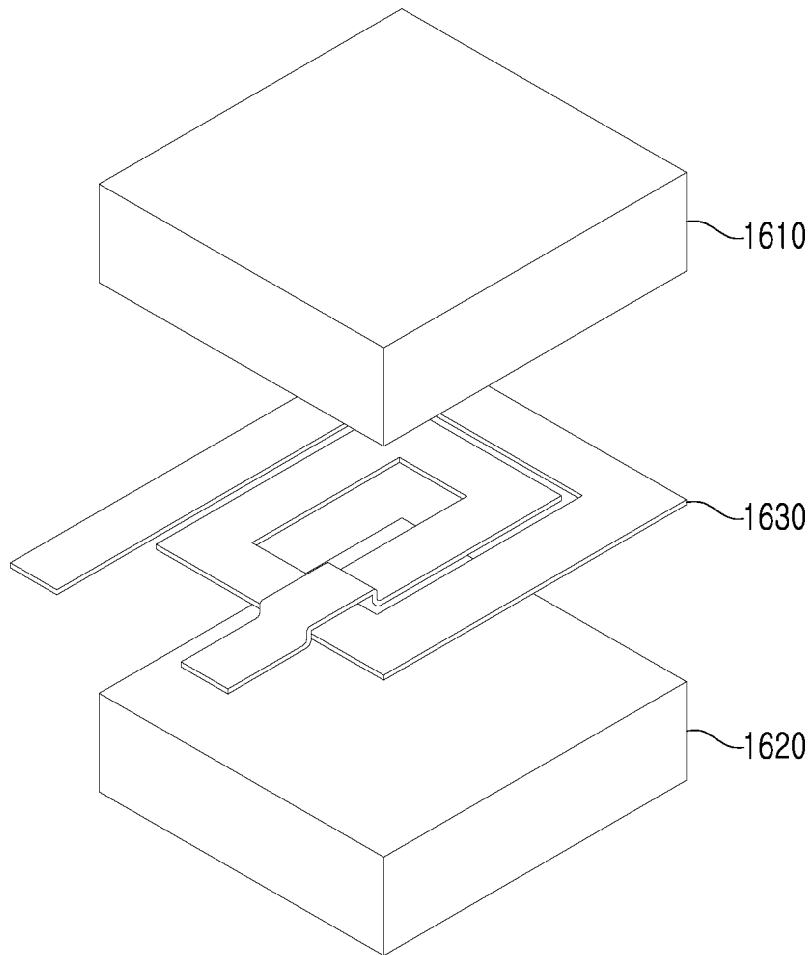
[도14]



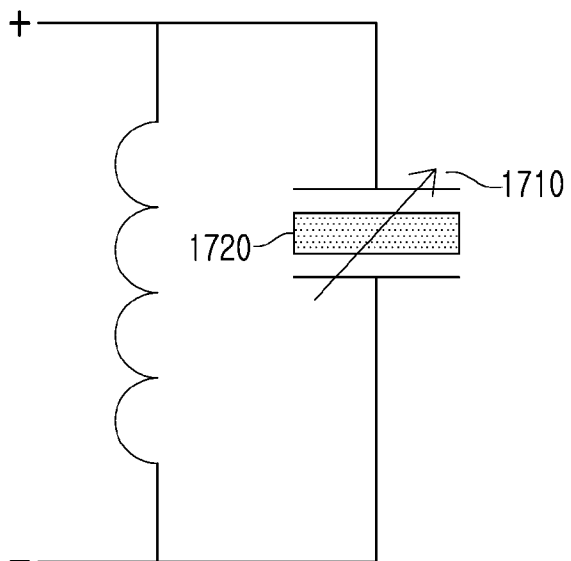
[도15]



[도16]



[도17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007317

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*A61F 13/42(2006.01)i, A61F 13/49(2006.01)i, G01N 27/22(2006.01)i, G01N 29/44(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)

A61F 13/42; A61F 13/15; G01N 25/26; G01R 27/26; G01N 21/3554; G01N 27/22; H04Q 5/22; G01N 21/3577; A61F 13/49; G01N 29/44

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: diaper, manure detection, inductance element, fixed capacitance element, variable capacitance element, first resonance frequency, reader, power source part, sensor part, first alternating magnetic field, second alternating magnetic field, control part, output part

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0296808 A1 (CURRAN, P. et al.) 02 October 2014 See abstract; claims 1-53; paragraphs [0048], [0051], [0058], [0059], [0063], [0076]-[0087], [0095], [0118]; and figures 1a-11a.	1-10
A	US 8978452 B2 (JOHNSON, J. M. et al.) 17 March 2015 See the entire document.	1-10
A	US 2004-0036484 A1 (TAMAI, S.) 26 February 2004 See the entire document.	1-10
A	KR 10-2012-0112500 A (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.) 11 October 2012 See the entire document.	1-10
A	US 7551058 B1 (JOHNSON, E. A. et al.) 23 June 2009 See the entire document.	1-10

 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

21 SEPTEMBER 2018 (21.09.2018)

Date of mailing of the international search report

21 SEPTEMBER 2018 (21.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-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/KR2018/007317**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0296808 A1	02/10/2014	AU 2012-289823 A1	02/05/2013
		AU 2012-289823 B2	28/05/2015
		CA 2876622 A1	07/02/2013
		CA 2876622 C	05/06/2018
		EP 2739254 A1	11/06/2014
		EP 2739254 B1	16/11/2016
		US 9314381 B2	19/04/2016
		WO 2013-016765 A1	07/02/2013
US 8978452 B2	17/03/2015	BR 112014003174 A2	21/02/2017
		CA 2844826 A1	14/02/2013
		CN 103797360 A	14/05/2014
		CN 103797360 B	25/11/2015
		EP 2742343 A2	18/06/2014
		JP 2014-529732 A	13/11/2014
		JP 2017-207503 A	24/11/2017
		JP 6263472 B2	17/01/2018
		TW 201312104 A	16/03/2013
		TW 1612299 B	21/01/2018
		US 2013-0036802 A1	14/02/2013
		US 2015-0148762 A1	28/05/2015
		US 9782302 B2	10/10/2017
		WO 2013-023054 A2	14/02/2013
		WO 2013-023054 A3	10/05/2013
US 2004-0036484 A1	26/02/2004	JP 2004-085277 A	18/03/2004
		JP 3717068 B2	16/11/2005
		US 7049969 B2	23/05/2006
KR 10-2012-0112500 A	11/10/2012	AR 079176 A1	28/12/2011
		AR 079480 A1	25/01/2012
		AU 2009-334407 A1	08/07/2010
		AU 2009-334407 B2	22/10/2015
		AU 2010-332429 A1	31/05/2012
		AU 2010-332429 B2	04/02/2016
		AU 2010-337961 A1	14/06/2012
		AU 2010-337961 B2	26/05/2016
		BR 112012013127 A2	21/03/2017
		BR 112012015599 A2	22/03/2016
		CN 102271641 A	07/12/2011
		CN 102271641 B	05/11/2014
		CN 102630156 A	08/08/2012
		CN 102630156 B	02/12/2015
		CN 102695488 A	26/09/2012
		CN 102695488 B	22/06/2016
		EP 2376047 A2	19/10/2011
		EP 2376047 A4	25/04/2012
		EP 2376047 B1	18/03/2015
		EP 2512392 A2	24/10/2012

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

International application No.

**PCT/KR2018/007317**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2512392 A4	10/07/2013
		EP 2519207 A2	07/11/2012
		EP 2519207 A4	10/07/2013
		EP 2519207 B1	18/04/2018
		KR 10-1749354 B1	20/06/2017
		KR 10-1753437 B1	03/07/2017
		KR 10-1768242 B1	14/08/2017
		KR 10-2011-0107330 A	30/09/2011
		KR 10-2012-0104240 A	20/09/2012
		MX 2011007017 A	06/09/2011
		MX 2012006848 A	17/07/2012
		MX 2012007629 A	06/11/2012
		RU 2011131921 A	10/02/2013
		RU 2012129670 A	27/01/2014
		RU 2012132222 A	10/02/2014
		RU 2506939 C2	20/02/2014
		RU 2553008 C2	10/06/2015
		RU 2571808 C2	20/12/2015
		US 2010-0164733 A1	01/07/2010
		US 2010-0168694 A1	01/07/2010
		US 2010-0168702 A1	01/07/2010
		US 8274393 B2	25/09/2012
		US 8866624 B2	21/10/2014
		WO 2010-076679 A2	08/07/2010
		WO 2010-076679 A3	28/10/2010
		WO 2011-073825 A2	23/06/2011
		WO 2011-073825 A3	17/11/2011
		WO 2011-080607 A2	07/07/2011
		WO 2011-080607 A3	17/11/2011
US 7551058 B1	23/06/2009	US 7038470 B1	02/05/2006

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
A61F 13/42(2006.01)i, A61F 13/49(2006.01)i, G01N 27/22(2006.01)i, G01N 29/44(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61F 13/42; A61F 13/15; G01N 25/26; G01R 27/26; G01N 21/3554; G01N 27/22; H04Q 5/22; G01N 21/3577; A61F 13/49; G01N 29/44

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: 기저귀, 분노 검출, 인턱턴스 소자, 고정 커패시턴스 소자, 가변 커패시턴스 소자, 제1 공진 주파수, 리더기, 전원부, 센서부, 제1 교번 자기장, 제2 교번자기장, 제어부, 출력부

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2014-0296808 A1 (CURRAN, P. 등) 2014.10.02 요약; 청구항 1-53; 단락 [0048], [0051], [0058], [0059], [0063], [0076]-[0087], [0095], [0118]; 및 도면 1a-11a 참조.	1-10
A	US 8978452 B2 (JOHNSON, J. M. 등) 2015.03.17 전문 참조.	1-10
A	US 2004-0036484 A1 (TAMAI, S.) 2004.02.26 전문 참조.	1-10
A	KR 10-2012-0112500 A (김벌리-클라크 월드와이드, 인크.) 2012.10.11 전문 참조.	1-10
A	US 7551058 B1 (JOHNSON, E. A. 등) 2009.06.23 전문 참조.	1-10

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일  
2018년 09월 21일 (21.09.2018)

국제조사보고서 발송일  
2018년 09월 21일 (21.09.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)  
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관  
한인호  
전화번호 +82-42-481-3362



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0296808 A1	2014/10/02	AU 2012-289823 A1	2013/05/02
		AU 2012-289823 B2	2015/05/28
		CA 2876622 A1	2013/02/07
		CA 2876622 C	2018/06/05
		EP 2739254 A1	2014/06/11
		EP 2739254 B1	2016/11/16
		US 9314381 B2	2016/04/19
		WO 2013-016765 A1	2013/02/07
US 8978452 B2	2015/03/17	BR 112014003174 A2	2017/02/21
		CA 2844826 A1	2013/02/14
		CN 103797360 A	2014/05/14
		CN 103797360 B	2015/11/25
		EP 2742343 A2	2014/06/18
		JP 2014-529732 A	2014/11/13
		JP 2017-207503 A	2017/11/24
		JP 6263472 B2	2018/01/17
		TW 201312104 A	2013/03/16
		TW I612299 B	2018/01/21
		US 2013-0036802 A1	2013/02/14
		US 2015-0148762 A1	2015/05/28
		US 9782302 B2	2017/10/10
		WO 2013-023054 A2	2013/02/14
		WO 2013-023054 A3	2013/05/10
US 2004-0036484 A1	2004/02/26	JP 2004-085277 A	2004/03/18
		JP 3717068 B2	2005/11/16
		US 7049969 B2	2006/05/23
KR 10-2012-0112500 A	2012/10/11	AR 079176 A1	2011/12/28
		AR 079480 A1	2012/01/25
		AU 2009-334407 A1	2010/07/08
		AU 2009-334407 B2	2015/10/22
		AU 2010-332429 A1	2012/05/31
		AU 2010-332429 B2	2016/02/04
		AU 2010-337961 A1	2012/06/14
		AU 2010-337961 B2	2016/05/26
		BR 112012013127 A2	2017/03/21
		BR 112012015599 A2	2016/03/22
		CN 102271641 A	2011/12/07
		CN 102271641 B	2014/11/05
		CN 102630156 A	2012/08/08
		CN 102630156 B	2015/12/02
		CN 102695488 A	2012/09/26
		CN 102695488 B	2016/06/22
		EP 2376047 A2	2011/10/19
		EP 2376047 A4	2012/04/25
		EP 2376047 B1	2015/03/18
		EP 2512392 A2	2012/10/24

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2512392 A4	2013/07/10
		EP 2519207 A2	2012/11/07
		EP 2519207 A4	2013/07/10
		EP 2519207 B1	2018/04/18
		KR 10-1749354 B1	2017/06/20
		KR 10-1753437 B1	2017/07/03
		KR 10-1768242 B1	2017/08/14
		KR 10-2011-0107330 A	2011/09/30
		KR 10-2012-0104240 A	2012/09/20
		MX 2011007017 A	2011/09/06
		MX 2012006848 A	2012/07/17
		MX 2012007629 A	2012/11/06
		RU 2011131921 A	2013/02/10
		RU 2012129670 A	2014/01/27
		RU 2012132222 A	2014/02/10
		RU 2506939 C2	2014/02/20
		RU 2553008 C2	2015/06/10
		RU 2571808 C2	2015/12/20
		US 2010-0164733 A1	2010/07/01
		US 2010-0168694 A1	2010/07/01
		US 2010-0168702 A1	2010/07/01
		US 8274393 B2	2012/09/25
		US 8866624 B2	2014/10/21
		WO 2010-076679 A2	2010/07/08
		WO 2010-076679 A3	2010/10/28
		WO 2011-073825 A2	2011/06/23
		WO 2011-073825 A3	2011/11/17
		WO 2011-080607 A2	2011/07/07
		WO 2011-080607 A3	2011/11/17
US 7551058 B1	2009/06/23	US 7038470 B1	2006/05/02