



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0066322
(43) 공개일자 2017년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/0858 (2013.01)
A61B 8/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7005414
(22) 출원일자(국제) 2015년08월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년02월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/004288
(87) 국제공개번호 WO 2016/031245
국제공개일자 2016년03월03일
(30) 우선권주장
PCT/JP2014/072247 2014년08월26일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
오츠카 메디칼 디바이시스 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 치요다꾸 간다 츄까사마쨌 2쨌메 9반
지
(72) 발명자
요시무라 야스오
일본 2520237 가나가와현 사가미하라시 츄오쿠 치
요다 4-12-6
스미 아키라
일본 2520237 가나가와현 사가미하라시 츄오쿠 치
요다 4-12-6
시라사키 이사오
일본 2520237 가나가와현 사가미하라시 츄오쿠 치
요다 4-12-6
(74) 대리인
양영준, 백만기

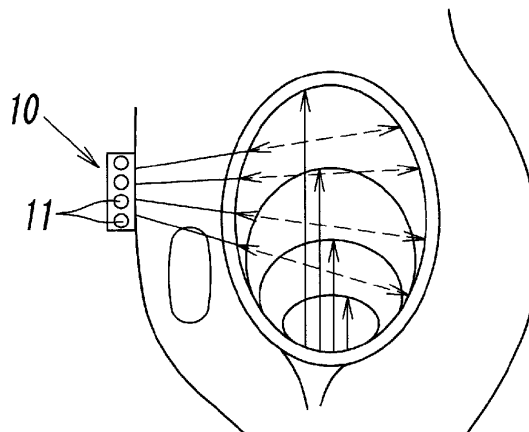
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 초음파 소변량 측정 기구, 및 초음파 소변량 측정 기구를 사용한 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법

(57) 요약

측정 대상자의 소변량을 아주 정확하게 측정할 수 있고 측정 대상자에게 편리한 초음파 소변량 측정 기구를 제공하기 위한 것이다. 초음파 탐침(10)이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 측정 모드에서 초음파 탐침(10)을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침(10)을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기(22a); 및 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안, 산술 유닛(24)에 의해 계산된, 복수의 잠정적 측정 위치들에서의 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값을 저장하는 인덱스 값 메모리(23a)가 제공된다. 최대 값 및/또는 허용 값이, 디스플레이 유닛(27) 상의 그래프 상에, 초음파 탐침(10)을 위치결정하기 위한 위치결정 인덱스 값으로서 디스플레이된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 8/5207 (2013.01)
A61B 8/5223 (2013.01)
A61B 8/54 (2013.01)
A61B 8/56 (2013.01)
A61B 8/58 (2013.01)
A61B 2560/0209 (2013.01)

(30) 우선권주장

PCT/JP2014/072250 2014년08월26일 일본(JP)
PCT/JP2014/072251 2014년08월26일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 소변량 측정 기구로서,

측정 대상자의 복부 상에 위치되고, 초음파를 상기 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -;

상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛; 및

상기 산술 유닛에 의해 계산된 상기 소변량을, 그래프로서, 시간순으로 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 포함하고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는

상기 초음파 탐침이 상기 측정 대상자의 상기 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드(measurement mode)와, 상기 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 상기 측정 위치를 결정하기 위해 상기 초음파 탐침을 상기 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드(positioning mode) 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기; 및

상기 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안, 상기 산술 유닛에 의해 계산된, 상기 복수의 잠정적 측정 위치들에서의 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 상기 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값(allowance value)을 저장하는 인덱스 값 메모리를 추가로 포함하고,

상기 최대 값 및/또는 상기 허용 값이 상기 초음파 탐침을 위치결정하기 위한 위치결정 인덱스 값으로서, 상기 디스플레이 유닛 상의 상기 그래프 상에, 디스플레이되는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 측정된 상기 소변량이 상기 위치결정 인덱스 값에 도달하거나 그보다 크게 되는 경우에, 상기 소변량이 상기 위치결정 인덱스 값 이상이라고 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 모드에서의 상기 측정 사이클이 제1 측정 사이클로 되고, 상기 위치결정 모드에서의 상기 측정 사이클이 상기 제1 측정 모드보다 더 짧은 제2 측정 사이클로 되도록, 상기 초음파 제어기가 상기 초음파 디바이스를 제어하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 디스플레이 유닛은 상기 최대 값에 따라 상기 그래프의 디스플레이 스케일을 변경할 수 있는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 5

초음파 소변량 측정 기구로서,

측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 상기 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 산술 유닛은, 상기 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 상기 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 상기 초음파 탐침이 상기 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들에 배열되어 있는 동안 방광내 소변량을 계산하며, 상기 초음파 소변량 측정 기구는

상기 위치결정 모드 동안 상기 산술 유닛에 의해 계산된 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 상기 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값을 저장하는 인덱스 값 메모리, 및

상기 위치결정 모드에서, 상기 산술 유닛에 의해 계산된 상기 소변량과 상기 인덱스 값 메모리에 저장된 상기 최대 값 및/또는 상기 허용 값 사이의 차이를 검출하는 비교기를 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 비교기에 의해 수행된 비교의 결과에 기초하여 경보를 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 위치결정 모드에서 상기 산술 유닛에 의해 계산된 소변량, 및 상기 인덱스 값 메모리에 저장된 상기 최대 값 및/또는 상기 허용 값을, 그래프로서, 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 디스플레이 유닛은 배변 훈련(toilet training) 및 방광 훈련(bladder training) 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 9

초음파 소변량 측정 기구로서,

측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 상기 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 산술 유닛은, 상기 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 상기 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 상기 측정 위치에서의 소변량을 계산하는 측정 모드에서의 계산 방법과 상이한 계산 방법을 사용하여 소변량을 계산하며,

상기 위치결정 모드에서의 상기 소변량 계산 방법은 상기 측정 모드에서의 상기 소변량 계산 방법보다 상기 초음파 탐침의 위치 변화에 더 잘 반응하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 산술 유닛은 연속적으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 소변량을 계산하고, 소변량을 계산하는 데 사용되는 반사파들의 개수는 상기 측정 모드에서보다 상기 위치결정 모드에서 더 적은, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 산술 유닛은 상기 위치결정 모드에서 복수 회 소변량들을 계산하기 위해 상기 복수의 반사파들을 중복하여 사용하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 12

제9항에 있어서, 배변 훈련 및 방광 훈련 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이하는 디스플레이

레이 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 13

초음파 소변량 측정 기구로서,

초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는 상기 초음파 탐침이 상기 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 상기 측정 모드에서 상기 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 상기 측정 위치를 결정하기 위해 상기 초음파 탐침을 상기 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함하며,

상기 산술 유닛은 상기 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하고,

상기 초음파 제어기는,

상기 위치결정 모드에서, 상기 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제1 사이클로 전송하게 할 수 있고;

상기 측정 모드에서, 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 이상인 경우에, 상기 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제2 사이클로 전송하게 할 수 있으며;

상기 측정 모드에서, 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 미만인 경우에, 상기 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 상기 제1 사이클 및 상기 제2 사이클보다 더 긴 제3 사이클로 전송하게 할 수 있는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 14

초음파 소변량 측정 기구로서,

초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는 상기 초음파 탐침이 상기 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 상기 측정 모드에서 상기 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 상기 측정 위치를 결정하기 위해 상기 초음파 탐침을 상기 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함하며,

상기 산술 유닛은 상기 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하고,

상기 산술 유닛은, 상기 위치결정 모드에서, 특정 제1 사이클로 시간순으로 수신되는 제1 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 계산할 수 있고;

상기 측정 모드에서, 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 이상인 경우에, 특정 제2 사이클로 시간순으로 수신되는 특정 제2 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있으며 - 상기 제2 개수는 상기 제1 개수보다 더 많음 -;

상기 측정 모드에서, 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 미만인 경우에, 상기 제1 사이클 및 상기 제2 사이클보다 더 긴 특정 제3 사이클로 시간순으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 제1 사이클과 상기 제2 사이클은 동일한 사이클인, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 16

초음파 소변량 측정 기구로서,

초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 산술 유닛은 상기 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하고,

상기 초음파 디바이스로부터 전송되는 초음파의 상기 측정 사이클은, 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 미만인 경우에, 상기 소변량이 상기 제1 문턱값 이상인 경우에서의 측정 사이클보다 더 길고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제1 문턱값 미만인 경우에, 상기 산술 유닛으로 하여금 전력 소비를 감소시키기 위해 각각의 측정 사이클 동안 슬립 상태에 들어가게 할 수 있고 상기 산술 유닛으로 하여금 모든 측정 사이클을 복구하게 할 수 있는 타이머 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 17

제13항, 제14항 또는 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 비교기는 상기 계산된 방광내 소변량을 상기 제1 문턱값보다 더 큰 특정 제2 문턱값과 추가로 비교하고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는 상기 비교기에 의해 비교된 상기 방광내 소변량이 상기 제2 문턱값 이상인 경우에, 상기 소변량이 상기 제2 문턱값 이상이라고 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 18

초음파 소변량 측정 기구로서,

초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 상기 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;

초음파 및 그것의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 상기 전송 및 수신은 상기 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및

상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 상기 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,

상기 초음파 소변량 측정 기구는

상기 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때 배뇨 신호를 입력하기 위해 상기 측정 대상자에 의해 사용되는 배뇨 입력 유닛;

상기 산술 유닛에 의해 계산된 상기 방광내 소변량, 그것의 측정 시각, 및 상기 배뇨 신호의 입력 시각에 대응하는 배뇨 시각을 저장하는 측정 데이터 메모리;

특정 기간에 상기 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량들 중의 최대 값인 최대 방광내 소변량을 저장하는 최대 소변량 메모리; 및

상기 배뇨 신호를 입력할 때, 상기 배뇨 시각에 대응하는 축적된 소변량인 배뇨 시의 축적된 소변량, 및 상기 최대 방광내 소변량을 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 배뇨 시의 축적된 소변량은 상기 배뇨 신호를 입력하는 때 이전의 특정 때에 상기 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량인, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 배뇨 시의 축적된 소변량은 상기 배뇨 신호를 입력하는 때 상기 초음파 디바이스가 초음파를 전송한 이후 상기 산술 유닛에 의해 새로 계산된 방광내 소변량인, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 측정 대상자가 방뇨를 할 때 방뇨 신호를 입력하기 위해 상기 측정 대상자에 의해 사용되는 방뇨 입력 유닛을 추가로 포함하고,

상기 측정 데이터 메모리는 상기 방뇨 입력 유닛을 사용하는 상기 방뇨 신호 입력의 입력 시각에 대응하는 방뇨 시각을 추가로 저장하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 22

제18항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스플레이 유닛은 배변 훈련 및 방광 훈련 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이하는, 초음파 소변량 측정 기구.

청구항 23

제18항에 따른 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법으로서,

상기 초음파 소변량 측정 기구에 저장된, 방광내 소변량 및 그것의 측정 시각과 배뇨 시각에 기초하여, 적어도 상기 방광내 소변량 및 그것의 측정 시각을 포함하는 방광내 소변량 데이터와 상기 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 단계; 및

상기 소변량 관리 데이터의 적어도 일부를 테이블 또는 그래프의 형태로 디스플레이하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 방광내 소변량 데이터에서 방광내 소변량이 시간에 따라 감소하는 소변량 감소 시각을 검색하고 상기 감소의 양을 방뇨량으로서 저장하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 소변량 관리 데이터는 상기 방뇨량을 포함하는, 방법.

청구항 25

제21항에 따른 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법으로서,

상기 초음파 소변량 측정 기구에 저장된, 방광내 소변량 및 그것의 측정 시각과 배뇨 시각에 기초하여, 적어도 상기 방광내 소변량 및 그것의 측정 시각을 포함하는 방광내 소변량 데이터와 상기 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 단계;

상기 방광내 소변량 데이터에서 방광내 소변량이 시간에 따라 감소하는 소변량 감소 시각을 검색하고 상기 감소의 양을 방뇨량으로서 저장하는 단계;

각각의 소변량 감소 시각과 상기 방뇨 시각 또는 상기 배뇨 시각 사이의 시간 차이를 계산하는 단계; 및

상기 소변량 관리 데이터의 적어도 일부를 테이블 또는 그래프의 형태로 디스플레이하는 단계를 포함하고,

상기 소변량 관리 데이터는 상기 방뇨량과, 상기 시간 차이 또는 상기 시간 차이로부터 계산된 데이터를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파를 사용하여 방광내 소변량을 측정하는 초음파 소변량 측정 기구, 및 초음파 소변량 측정 기구를 사용한 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지금까지, 예를 들어, 특허 문헌 1(일본 특허 제4677615호)에 기술된 바와 같이, 방광내 소변량을 측정하기 위해 초음파를 사용하는 측정 기구로서, 방광의 전방벽과 후방벽으로부터 반사되는 파들의 진폭 및 시간에 기초하여 방광내 소변량을 시간순으로 측정하기 위해 초음파 A-모드를 사용하는 것이 공지되어 있다.

[0003] 방광내 소변량을 측정하기 위해 초음파를 사용하는 이러한 측정 기구에서, 예를 들어, 특허 문헌 2(일본 공개 특허 출원 공보 제2009-512532호)에 기술된 바와 같이, 측정 기구를 측정 대상자의 복부 상에 배열하는 방법으로서, 방광의 영상이 많은 초음파 디바이스들을 사용하는 초음파 B-모드를 사용하여 발생되고 발생된 영상을 살펴봄으로써 초음파 디바이스들의 위치들이 최적이도록 조절되는 방법이 개시되어 있다. 그렇지만, 이 방법을 사용하는 것은 조절하는 데 시간이 걸리는데, 그 이유는 초음파 B-모드 측정에 기초하여 방광 영상을 살펴보면서 위치 조절이 행해지기 때문이다. 그에 부가하여, 이것은 많은 초음파 디바이스들을 가지는 대형 초음파 소변량 측정 기구에 의해서만 구현될 수 있다.

[0004] 그에 부가하여, 특허 문헌 3(일본 공개 특허 출원 공보 제2000-210286호)은 배열된 많은 초음파 디바이스들이 매트릭스 상으로 고정되고, 많은 초음파 디바이스들 중에서 가장 높은 감도를 갖는 초음파 디바이스들의 열을 사용하여 인덱스 값이 획득되는 것을 개시하고 있다. 그렇지만, 이 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 디바이스들의 위치들 또는 각도들을 조절할 수 없다. 초음파 디바이스들이, 실제로 측정된 소변량에 기초하지 않고, 수신 감도에 기초하여 선택되기 때문에, 초음파 디바이스들이 가장 적절한 위치들 또는 각도들에 배열될 수 없다.

[0005] 예를 들어, 그의 측정 빈도수를 변경하는 초음파 소변량 측정 기구로서, 특허 문헌 4(미국 특허 제6565512호)는 2차원으로 배열된 많은 초음파 디바이스들을 사용하여 방광내 소변량을 모니터링하고, 소변량이 특정 값을 초과하는 경우에 경보를 생성하며, 소변량이 특정 값의 75%를 초과하는 경우에 모니터링 빈도수를 증가시키는 것을 개시하고 있다.

[0006] 게다가, 특허 문헌 5(일본 공개 특허 출원 공보 제2007-508857호)에서, 방광내 소변량이 주파수 스위프(frequency sweep)를 사용하여 측정된다. 여기서, 방광이 차 있을 때, 보다 높은 샘플링 레이트가 사용되는 것이 개시되어 있다.

[0007] 그렇지만, 특허 문헌 4와 특허 문헌 5 어느 것도 측정 빈도수를 변경하기 위한 특정 구성을 기술하지 않고 있다.

[0008] 그에 부가하여, 초음파 소변량 측정 기구를 사용하여 방뇨 일기(urination diary)를 발생시키는 것으로서, 특허 문헌 6(일본 공개 특허 출원 공보 제2011-183142호)은 방광의 체적이 12개의 초음파 디바이스들을 사용하여 획득되고 방뇨 일기가 데이터 처리 장치에 의해 자동으로 기록되는 것을 기술하고 있다. 그렇지만, 특허 문헌 6은 방뇨 일기를 기록하기 위한 특정 구성을 기술하지 않고 있다.

[0009] 그에 부가하여, 특허 문헌 7(일본 공개 특허 출원 공보 제2014-23813호)은, 측정 대상자인 사람이 적어도 배뇨의 긴급성을 느끼고 그리고/또는 방광이 완전히 비어 있지 않다고 느끼는 경우에, 그 불편 정보가 측정 대상자인 사람에 의해 입력되고 방뇨 저장 수단에 저장되는 것을 개시하고 있다. 그렇지만, 불편 정보가 특허 문헌 7에서 기록되지만, 그 기록이 그 후에만 검사될 수 있고, 그것은 과민성 방광 등으로 고통을 받고 있는 측정 대상자인 사람의 방뇨에 직접 도움을 주지 않는다.

[0010] 인용 목록

[0011] 특허 문헌

[0012] [특허 문헌 1] 일본 특허 제4677615호

[0013] [특허 문헌 2] 일본 공개 특허 출원 공보 제2009-512532호

- [0014] [특허 문헌 3] 일본 공개 특허 출원 공보 제2000-210286호
- [0015] [특허 문헌 4] 미국 특허 제6565512호
- [0016] [특허 문헌 5] 일본 공개 특허 출원 공보 제2007-508857호
- [0017] [특허 문헌 6] 일본 공개 특허 출원 공보 제2011-183142호
- [0018] [특허 문헌 7] 일본 공개 특허 출원 공보 제2014-23813호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 측정 대상자의 소변량을 아주 정확하게 측정할 수 있고 측정 대상자에게 편리한 초음파 소변량 측정 기구, 및 초음파 소변량 측정 기구를 사용한 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 앞서 기술된 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 측정 대상자의 복부 상에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 상기 때 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛; 및 산술 유닛에 의해 계산된 소변량을, 그래프로서, 시간순으로 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 포함한다. 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기; 및 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안, 산술 유닛에 의해 계산된, 복수의 잠정적 측정 위치들에서의 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값(allowance value)을 저장하는 인덱스 값 메모리를 추가로 포함한다. 최대 값 및/또는 허용 값이 초음파 탐침을 위치결정하기 위한 위치결정 인덱스 값으로서, 디스플레이 유닛 상에 그래프로서, 디스플레이된다.
- [0021] 이 경우에, 초음파 소변량 측정 기구가, 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 측정된 소변량이 위치결정 인덱스 값에 도달하거나 그보다 크게 되는 경우에, 소변량이 위치결정 인덱스 값 이상이라고 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0022] 측정 모드에서의 측정 사이클이 제1 측정 사이클로 되고, 위치결정 모드에서의 측정 사이클이 제1 측정 모드보다 더 짧은 제2 측정 사이클로 되도록, 초음파 제어기가 초음파 디바이스를 제어하는 것이 또한 바람직하다.
- [0023] 그에 부가하여, 디스플레이 유닛이 최대 값에 따라 그래프의 디스플레이 스케일을 변경할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함한다. 산술 유닛은, 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 초음파 탐침이 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치에 배열되어 있는 동안 방광내 소변량을 계산한다. 초음파 소변량 측정 기구는 위치결정 모드 동안 산술 유닛에 의해 계산된 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값을 저장하는 인덱스 값 메모리, 및 위치결정 모드에서, 산술 유닛에 의해 계산된 소변량과 인덱스 값 메모리에 저장된 최대 값 및/또는 허용 값 사이의 차이를 검출하는 비교기를 추가로 포함한다.
- [0025] 그에 부가하여, 초음파 소변량 측정 기구가 비교기에 의해 수행된 비교의 결과에 기초하여 경보를 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 초음파 소변량 측정 기구가 위치결정 모드에서 산술 유닛에 의해 계산된 소변량, 및 인덱스 값 메모리에 저장된 최대 값 및/또는 허용 값을, 그래프로서, 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하는 것이 또한 바람직하다.

- [0027] 게다가, 디스플레이 유닛은 배변 훈련(toilet training) 및 방광 훈련(bladder training) 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함한다. 산술 유닛은, 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 측정 위치에서의 소변량을 계산하는 측정 모드에서의 계산 방법과 상이한 계산 방법을 사용하여 소변량을 계산한다. 위치결정 모드에서의 소변량 계산 방법은 측정 모드에서의 소변량 계산 방법보다 초음파 탐침의 위치 변화에 더 잘 반응한다.
- [0029] 이 경우에, 산술 유닛이 연속적으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 소변량을 계산하고, 소변량을 계산하는 데 사용되는 반사파들의 개수가 측정 모드에서보다 위치결정 모드에서 더 작은 것이 바람직하다.
- [0030] 게다가, 산술 유닛이 위치결정 모드에서 복수 회 소변량들을 계산하기 위해 복수의 반사파들을 중복하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0031] 초음파 소변량 측정 기구가 배변 훈련 및 방광 훈련 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0032] 그에 부가하여, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함한다. 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 측정 모드에서 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함한다. 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함한다. 초음파 제어기는, 위치결정 모드에서, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제1 사이클로 전송하게 할 수 있고; 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우에, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제2 사이클로 전송하게 할 수 있으며; 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 제1 사이클 및 제2 사이클보다 더 긴 제3 사이클로 전송하게 할 수 있다.
- [0033] 그에 부가하여, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함한다. 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 측정 모드에서 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함한다. 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함한다. 산술 유닛은, 위치결정 모드에서, 특정 제1 사이클로 시간순으로 수신되는 제1 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 계산할 수 있고; 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우에, 특정 제2 사이클로 시간순으로 수신되는 특정 제2 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있으며 - 제2 개수는 제1 개수보다 더 많음 -; 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 제1 사이클 및 제2 사이클보다 더 긴 특정 제3 사이클로 시간순으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있다.
- [0034] 이 경우에, 제1 사이클과 제2 사이클이 동일한 사이클인 것이 바람직하다.
- [0035] 앞서 기술된 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛

을 포함한다. 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함한다. 초음파 디바이스로부터 전송되는 초음파의 측정 사이클은, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우보다 더 길다. 초음파 소변량 측정 기구는, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 산술 유닛으로 하여금 전력 소비를 감소시키기 위해 각각의 측정 사이클 동안 슬립 상태에 들어가게 할 수 있고 산술 유닛으로 하여금 모든 측정 사이클을 복구하게 할 수 있는 타임 유닛을 추가로 포함한다.

[0036] 그에 부가하여, 비교기는 계산된 방광내 소변량을 제1 문턱값보다 더 큰 특정 제2 문턱값과 추가로 비교할 수 있고, 초음파 소변량 측정 기구는, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제2 문턱값 이상인 경우에, 소변량이 제2 문턱값 이상이라고 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함할 수 있다.

[0037] 앞서 기술된 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구는 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침; 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함한다. 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구가 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때 배뇨 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 배뇨 입력 유닛; 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량, 그의 측정 시각, 및 배뇨 신호의 입력 시각에 대응하는 배뇨 시각을 저장하는 측정 데이터 메모리; 특정 기간에 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량들 중의 최대 값인 최대 방광내 소변량을 저장하는 최대 소변량 메모리; 및 배뇨 신호를 입력할 때, 배뇨 시각에 대응하는 축적된 소변량(retained urine volume)인 배뇨 시의 축적된 소변량, 및 최대 방광내 소변량을 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하는 것이 바람직하다.

[0038] 이 경우에, 배뇨 시의 축적된 소변량은 배뇨 신호를 입력하는 때 이전의 특정 때에 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량일 수 있다.

[0039] 대안적으로, 배뇨 시의 축적된 소변량은 초음파 디바이스가 초음파를 전송한 이후 배뇨 신호를 입력하는 때 산술 유닛에 의해 새로 계산된 방광내 소변량일 수 있다.

[0040] 그에 부가하여, 초음파 소변량 측정 기구는 측정 대상자가 방뇨를 할 때 방뇨 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 방뇨 입력 유닛을 추가로 포함할 수 있고, 측정 데이터 메모리는 방뇨 입력 유닛을 사용하는 방뇨 신호 입력의 입력 시각에 대응하는 방뇨 시각을 추가로 저장할 수 있다.

[0041] 게다가, 디스플레이 유닛은 배변 훈련 및 방광 훈련 중 적어도 하나에서 사용되는 방광내 소변량을 디스플레이할 수 있다.

[0042] 그에 부가하여, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법은, 초음파 소변량 측정 기구에 저장된, 방광내 소변량 및 그의 측정 시각과 배뇨 시각에 기초하여, 적어도 방광내 소변량 및 그의 측정 시각을 포함하는 방광내 소변량 데이터와 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 단계; 및 소변량 관리 데이터의 적어도 일부를 테이블 또는 그래프의 형태로 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0043] 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법이 방광내 소변량 데이터에서 방광내 소변량이 시간에 따라 감소하는 소변량 감소 시각을 검색하고 감소의 양을 방뇨량으로서 저장하는 단계를 추가로 포함하는 것이 또한 바람직하다. 소변량 관리 데이터가 방뇨량을 포함하는 것이 바람직하다.

[0044] 게다가, 본 발명에 따른 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법은, 초음파 소변량 측정 기구에 저장된, 방광내 소변량 및 그의 측정 시각과 배뇨 시각에 기초하여, 적어도 방광내 소변량 및 그의 측정 시각을 포함하는 방광내 소변량 데이터와 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 단계; 방광내 소변량 데이터에서 방광내 소변량이 시간에 따라 감소하는 소변량 감소 시각을 검색하고 감소의 양을 방뇨량으로서 저장하는 단계; 각각의 소변량 감소 시각과 방뇨 시각 또는 배뇨 시각 사이의 시간 차이를 계산하는 단계; 및 소변량 관리 데이터의 적어도 일부를 테이블 또는 그래프의 형태로 디스플레이하는 단계를 포함한다. 소변량 관리 데이터는 방뇨량과, 시간 차이 또는 시간 차이로부터 계산된 데이터를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개략 블록도.

- 도 2는 초음파 디바이스가 측정 대상자에 부착되어 있는 상태를 예시한 개략도.
- 도 3은 초음파 소변량 측정 기구의 화면 및 모드 선택 버튼들을 예시한 개략도.
- 도 4는 각각의 초음파 디바이스에 의해 수신되는 반사파의 파형의 개략도.
- 도 5는 각각의 초음파 디바이스의 전송 사이클과 측정 사이클을 나타낸 타임 차트.
- 도 6은 위치결정 모드를 설명하기 위해 도 1을 구체적으로 예시한 개략 블록도.
- 도 7은 위치결정 모드에서의 디스플레이 유닛의 디스플레이 예와 모드 선택 버튼들을 예시한 개략도.
- 도 8은 5개의 초음파 반사파들에 기초하여 축적된 소변량 값을 나타낸 타임 차트.
- 도 9는 위치결정 모드를 설명하는 플로우차트.
- 도 10은 10개의 초음파 반사파들에 기초하여 축적된 소변량 값을 나타낸 타임 차트.
- 도 11은 경보 모드에서의 디스플레이 유닛의 디스플레이 예를 예시한 개략도.
- 도 12는 저전력 소비 모드를 설명하기 위해 도 1을 구체적으로 예시한 개략 블록도.
- 도 13은 저전력 소비 모드를 설명하는 플로우차트.
- 도 14는 도 1에서의 산술 유닛으로 하여금 슬립 상태에 들어가게 하기 위한 타이머 유닛을 구체적으로 나타낸 개략 블록도.
- 도 15는 소변량 관리 데이터를 발생시키는 소변량 측정 시스템의 일 예를 예시한 개략 블록도.
- 도 16은 도 15의 시스템에 의해 측정된 축적된 소변량을 포함하는 다양한 유형들의 데이터가 화면 상에 디스플레이되는 측정 기구 본체의 입면도.
- 도 17은 측정 데이터 메모리에 저장된 각각의 시각에서의 축적된 소변량을, 테이블의 형태로, 나타낸 도면.
- 도 18은 측정 데이터 메모리에 저장된 배뇨 시각을, 테이블의 형태로, 나타낸 도면.
- 도 19(a) 및 도 19(b)는 배뇨 입력 유닛에의 배뇨 신호의 입력에 응답하여 배뇨 시의 축적된 소변량 값을, 디스플레이 유닛 상에, 디스플레이하는 디스플레이 예를 나타낸 도면.
- 도 20은 소변량 관리 데이터를, 테이블의 형태로, 나타내는 제1 디스플레이 예를 나타낸 도면.
- 도 21은 소변량 관리 데이터를, 테이블의 형태로, 나타내는 제2 디스플레이 예를 나타낸 도면.
- 도 22는 소변량 관리 데이터를, 그래프로서, 나타낸 도면.
- 도 23은 소변량 관리 데이터를, 테이블의 형태로, 나타내는 제3 디스플레이 예를 나타낸 도면.
- 도 24는 소변량 관리 데이터를, 테이블의 형태로, 나타내는 제4 디스플레이 예를 나타낸 도면.
- 도 25는 도 15의 소변량 측정 시스템의 다른 예를 예시한 개략 블록도.
- 도 26은 소변량 관리 데이터를, 테이블의 형태로, 나타내는 제5 디스플레이 예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] {기본적인 구성의 실시예}
- [0047] 이후부터, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 소변량 측정 기구의 구성이 도 1, 도 2, 및 도 3에 기초하여 기술될 것이다. 도 1에 예시된 바와 같이, 초음파 소변량 측정 기구(1)는 대체로 초음파 탐침(10)과 제어기(20)를 포함한다.
- [0048] 도 2에 예시된 바와 같이, 복수(도면에서 4개)의 초음파 디바이스들(11)은 직선으로 배열되고, 초음파를 방광에 대해 수직 방향으로 펼쳐지는 부채의 형상으로 전송하고 방광으로부터 반사되는 파들을 수신하기 위해 초음파 탐침(10) 내에 제공된다. 구체적으로는, 초음파 탐침(10)의 하부 단부가 치골의 상부 단부에 대응하는 복부 표면 상에 위치결정되고 복수의 초음파 디바이스들(11)이 방광의 수직 방향을 따라 배열되도록, 초음파 탐침(10)이 초음파 젤과 같은 초음파 전송 매질을 통해 고정된다.

- [0049] 도 1에 예시된 바와 같이, 제어기(20)는 대체로 초음파 및 그의 반사파들의, 초음파 디바이스들(11)에 의한, 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기(21), 데이터를 입력하기 위해 측정 대상자 또는 의사와 같은 의료 종사자에 의해 사용되는 입력 유닛(22), 소변량에 관한 다양한 유형들의 데이터를 저장하는 메모리(23), 예를 들어, 초음파 제어기(21)로부터의 반사파 데이터에 기초하여 소변량에 관해 다양한 산술 연산들을 산술 유닛(24), 산술 유닛(24)에 의해 획득된 산술 데이터, 입력 데이터 등을 출력하는 출력 유닛(25), 산술 데이터 및 입력 데이터에 기초하여 경보를 생성하는 보고 유닛으로서 역할하는 경보 유닛(26), 및 산술 데이터, 입력 데이터 등을 디스플레이하는 디스플레이 유닛(27)을 포함한다. 산술 유닛(24)은 또한 제어기(20) 내의 다른 요소들을 제어하는 역할을 하고, CPU 등에 의해 구성된다.
- [0050] 초음파의, 초음파 디바이스들(11)에 의한, 전송을 제어하는 것 이외에, 초음파 제어기(21)는 또한 초음파 디바이스들(11)에 의해 수신된 반사파들을 증폭하고 증폭된 파들을 디지털 신호들로 변환함으로써 반사파 데이터를 획득하는 것의 수신 제어를 수행한다. 반사파 데이터는 메모리(23)에 저장된다.
- [0051] 입력 유닛(22)은 나중에 기술될 모드 선택에 관한 신호, 및 다른 데이터를, 입력 데이터로서, 입력하는 데 사용된다. 입력 데이터는 메모리(23)에 저장된다.
- [0052] 산술 유닛(24)은 반사파 데이터에 기초하여 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을 계산하는 축적된 소변량 계산기(24a)를 갖는다. 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 소변량은 메모리(23)에 저장된다.
- [0053] 디스플레이 유닛(27)은 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 소변량, 및 소변량 측정에 관한 다양한 유형들의 데이터를, 그래프의 형태로, 시간순으로 디스플레이하고, 구체적으로는 도 3에 예시된 것과 같은 초음파 소변량 측정 기구(1)의 화면은 디스플레이 유닛(27)에 대응한다. 화면 상에 그래프의 형태로 디스플레이하는 것의 구체적인 예는, 시간은 수평 축에 플로팅되고 소변량은 수직 축에 플로팅되는, 시간축 방향으로 배열되는 특정 시간 범위 내에서 측정된 복수의 소변량들을 제시하는 막대 그래프를 디스플레이하는 것을 포함한다. 그에 부가하여, 화면 상의 수치 186은 가장 최근의 측정된 소변량을 나타낸다. 유의할 점은, 방광내 소변량, 예를 들어, 선 그래프의 형태로 디스플레이될 수 있다는 것이다.
- [0054] 출력 유닛(25)은, 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 방광내 소변량을 비롯한 산술 데이터, 및 입력 유닛(22)을 사용하여 입력된 입력 데이터와 같은, 다양한 유형들의 데이터를 초음파 소변량 측정 기구(1)에 연결된 외부 디바이스에 출력한다. 이 때, 초음파 소변량 측정 기구(1)와 외부 디바이스 사이의 연결은 유선 또는 무선일 수 있다.
- [0055] 다음에, 도 4 및 도 5에 기초하여, 본 실시예에서 사용되는, 방광내 소변량을 계산하는 방법이 기술될 것이다.
- [0056] 먼저, 초음파 디바이스들(11)에 의해 전송된 초음파가 조직(tissue)들 사이의 경계에서 반사된다. 따라서, 초음파 디바이스들(11)에 의해 방광 쪽으로 전송된 초음파는 방광의 전방벽 및 후방벽에서 반사되고, 이 반사파들이 초음파 디바이스들(11)에 의해 수신된다.
- [0057] 도 4는 각각의 초음파 디바이스(11)에 의해 수신되는 반사파의 파형의 개략도이다. 개략도는 반사 세기가 수직 축에 플로팅되고 초음파의 전송 이후의 시간(또는 거리)이 수평 축에 플로팅되어 있는 다이어그램으로서 나타내어져 있다. 여기서, P_i 는, 제 i 초음파 디바이스(11)에 의해 수신된 파형 중, 후방벽으로부터의 반사파의 피크 세기를 나타내는 것으로 하고, D_i 는 전방벽 및 후방벽으로부터의 반사파들의 세기의 피크들 사이의 피크간 거리를 나타내는 것으로 하며, 방광에 축적된 소변량(EU)은 하기의 수학식 1 및 수학식 2에 기초하여 계산될 수 있다.

수학식 1

$$PD_j = \sum P_i \times D_i$$

수학식 2

$$EU = PD \times R$$

- [0060] 여기서, Pd_j 는 측정 인덱스 값을 나타내고, EU는 계산된 방광내 소변량을 나타내며, PD는 나중에 기술되는 평균 인덱스 값을 나타내고, R은 해부학적 구조 및 측정 동안의 자세에 기초한 개인들 사이의 차이들에 따라 정의된 계수를 나타낸다. 그에 부가하여, Pd_j 에서의 j는 나중에 기술되는 매 특정 전송 사이클마다 전송되는 일련의 초음파(ultrasound wave)들에서의 위치를 의미하고, 이 경우에, j는 1부터 10까지의 정수이다. 또한, P_i 및 D_i 에서의 i는 초음파 탐침(10)에 포함된 복수의 초음파 디바이스들(11) 각각에 주어지는 번호를 의미하고, 이 경우에, i는 1부터 4까지의 정수이다.
- [0061] 본 실시예의 초음파 소변량 측정 기구(1)에서, 측정이 초음파 A 모드에서 수행되기 때문에, 측정 결과들이 잡음에 취약하다. 따라서, 방광내 소변량의 측정에서, 복수 회 획득된 초음파 반사파를 사용하고 통계 처리에 의해 잡음을 제거하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 초음파 디바이스들(11) 각각은 초음파를, 매 0.1초마다 한 번씩과 같은, 매 특정 전송 사이클마다 10회(1초 동안) 전송한다. 각각의 전송 사이클에서의 각각의 측정 인덱스 값(Pd_j)은 $i = 1$ 내지 4에 대해 각각의 초음파 디바이스(11)에 의해 수신된 반사파들의 반사 세기(P_i)와 피크간 거리(D_i)의 곱을 가산하는 것에 의해 획득될 수 있고, 그 결과, 하나의 측정에서 10개의 측정 인덱스 값들(Pd_j)이 획득될 수 있다. 이 측정 인덱스 값들(Pd_j)($j = 1$ 내지 10)로부터 잡음일 수 있는 최대 값과 최소 값이 제거되고, 게다가 적절한 평균 구하기가 수행됨으로써, 평균 인덱스 값(PD)을 획득한다. 평균 인덱스 값(PD)을 계수(R)와 곱하는 것에 의해, 각각의 측정 사이클에서의 방광내 소변량(EU)이 계산될 수 있다. 이러한 방식으로 계산된 소변량(EU)은, 그의 측정 시각과 함께, 메모리(23)에 시간순으로 저장된다.
- [0062] 본 실시예의 앞서 언급된 초음파 소변량 측정 기구(1)는 외부로부터 입력 유닛(22)으로의 입력에 기초하여 하기의 동작들을 수행한다.
- [0063] (A) 초음파 디바이스의 위치결정(위치결정 모드)
- [0064] (B) 잔뇨 측정(잔뇨 모드)
- [0065] (C) 정기 측정(정기 모드)
- [0066] (D) 소변량 보고 측정(경보 모드)
- [0067] (E) 저전력 소비 소변량 보고 측정(저전력 소비 모드)
- [0068] (F) 소변량 관리 데이터의 발생/기록
- [0069] 이후부터, 이 동작들이 기술될 것이다. 앞서 언급된 (B) 내지 (E)가 이하의 설명에서 총칭하여 측정 모드라고 지칭될 것이라는 점에 유의한다.
- [0070] (A) 초음파 디바이스의 위치 결정(위치결정 모드)
- [0071] 앞서 기술된 것과 같은, 초음파 소변량 측정 기구(1)에서, 측정 시에, 도 2에 예시된 바와 같이, 초음파 탐침(10)의 하부 단부가 치골의 상부 단부에 대응하는 복부 표면 상에 위치결정되도록 초음파 탐침(10)을 위치시키는 것이 필요하다. 초음파 탐침(10)에 의해 획득된 측정 값은 초음파 탐침(10)이 위치되는 위치 및 각도에 민감하게 반응한다. 따라서, 소변량을 보다 정확하게 측정하기 위해, 초음파 탐침(10)을 측정에 적당한 위치 및 각도에 아주 정밀하게 배치하는 것이 필요하다. 위치결정하는 것이 항상 쉬운 것은 아니며, 얼마간의 경험이 필요하다. 이를 위해, 본 실시예에 따른 초음파 소변량 측정 기구(1)에서, 초음파 탐침(10)이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안, 매 특정 측정 사이클마다 방광내 축적된 소변량을 측정하는 앞서 언급된 측정 모드들(나중에 기술될, (B), (C), (D), 및 (E) 동작들)과, 측정 모드들에서 초음파 탐침(10)을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침(10)을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 간에 선택적으로 전환하는 것이 가능하다. 여기서, 잠정적 측정 위치들은 방광내 소변량이 높은 정확도로 측정될 수 있는 위치를 발견하기 위해 초음파 탐침(10)이 일시적으로 위치되는 위치들이다.
- [0072] 이후부터, 위치결정 모드가 구체적으로 기술될 것이다.
- [0073] 도 6은 위치결정 모드를 설명하기 위해 도 1의 블록도를 구체적으로 예시하는 다이어그램이다. 도 6에 예시된 바와 같이, 제어기(20)는 대체로 초음파 제어기(21), 입력 유닛(22), 메모리(23), 산술 유닛(24), 출력 유닛(25), 경보 유닛(26), 및 디스플레이 유닛(27)을 포함하고, 그의 개략적 구성들은 {기본적인 구성의 실시예}에 기술된 바와 같다. 이와 같이, 필요할 때를 제외하고는 중복 설명이 생략된다.
- [0074] 디스플레이 유닛(27)은 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 소변량, 및 소변량 측정에 관한 다양한 유형

들의 데이터를, 그래프의 형태로, 시간순으로 디스플레이하고, 구체적으로는 도 7에 예시된 초음파 소변량 측정 기구(1)의 화면은 디스플레이 유닛(27)에 대응한다. 화면 상에 그래프의 형태로 디스플레이하는 것의 구체적인 예는, 시간은 수평 축에 플로팅되고 소변량은 수직 축에 플로팅되는, 시간축 방향으로 배열되는 특정 시간 범위 내에서 측정된 복수의 소변량들을 제시하는 막대 그래프를 디스플레이하는 것을 포함한다. 그에 부가하여, 화면 상의 수치 186은 가장 최근의 측정된 소변량을 나타내고, 수치 243은, 나중에 기술될, 위치결정 인덱스 값으로서 역할하는 최대 감도 값(위치결정 시의 최대 소변량 값, 이후부터 "최대 값"이라고 지칭됨)을 나타낸다. 유의할 점은, 방광내 소변량이, 예를 들어, 선 그래프의 형태로 디스플레이될 수 있다는 것이다.

[0075] 입력 유닛(22)은 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 임의의 하나의 버튼을 누르는 것에 의해 앞서 언급된 측정 모드들과 위치결정 모드 간에 모드를 전환하는 모드 선택기(22a)를 갖는다. 구체적으로는, 모드 선택기(22a)는 측정 모드들 중 하나가 선택되어 있는 동안 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 미리 결정된 버튼을 누르는 것에 응답하여 모드를 위치결정 모드로 전환하고, 모드 선택기(22a)는 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 대응하는 버튼을 누르는 것에 응답하여 모드를 다양한 측정 모드들 중 임의의 것으로 전환한다.

[0076] 각각의 측정의 시작에서 위치결정을 행하는 것이 바람직하기 때문에, 모드를 위치결정 모드로 전환하는 것은 전원 켜기 버튼(예시되지 않음)을 누르는 것에 응답하여 행해질 수 있다. 이 경우에, 전원이 켜질 때 모드가 위치결정 모드로 항상 전환되고, 위치결정이 수행된다.

[0077] 여기서, 다양한 측정 모드들에서의 측정 사이클이, 1분과 같은, 제1 측정 사이클로 되고, 위치결정 모드에서의 측정 사이클이, 1초와 같은, 제1 측정 모드보다 더 짧은 제2 측정 사이클로 되도록(도 5를 참조), 초음파 제어기(21)가 초음파 디바이스(11)를 제어할 수 있다. 말할 필요도 없이, 제1 측정 사이클과 제2 측정 사이클은 동일할 수 있다. 그에 부가하여, 하나의 측정에서 초음파가 전송되는 횟수가, 도 5에 예시된 바와 같이, 10회이지만, 횟수가 10회로 제한되지 않는다. 그에 부가하여, 초음파가 전송되는 횟수가 하나의 측정과 다른 측정 사이에서, 예를 들어, 측정 시의 측정 대상자의 신체 움직임에 따라, 변경될 수 있다.

[0078] 앞서 기술된 바와 같이, 방광내 소변량의 계산은 과거에서와 현재에서 복수 회 초음파 반사파들(제1 개수의 반사파들)에 기초하여 데이터를 통계적으로 처리하는 것에 의해 수행된다. 본 실시예의 예에서, 방광내 소변량은 다양한 측정 모드들에서 10회 연속하여 초음파 반사파들에 기초하여 계산된다. 환언하면, 방광내 소변량의 값이 10개의 반사파들이 획득된 후에만 계산될 수 있다. 이와 같이, 방광내 소변량의 값이 계산될 때까지 작은 시간 지연(time lag)이 발생한다. 그에 부가하여, 많은 초음파 반사파들이 사용되기 때문에, 초음파 탐침(10)의 위치의 변화들에 대한 계산된 방광내 소변량의 반응성이 별로 좋지 않다. 이를 위해, 방광내 소변량이, 통상의 측정 모드에서의 10개의 초음파 반사파들 대신에, 5개의 초음파 반사파들에 기초하여 계산되는 경우와 같이, 소변량 측정에서 사용되는 반사파들의 개수가 위치결정 모드에서 제1 개수로부터 제2 개수로 감소되도록 통계 처리 방법이 변경될 수 있다. 이 경우, 위치결정 모드에 들어간 후 방광내 소변량이 처음으로 출력될 때까지 남은 시간이 통상의 측정 모드에 들어간 후에 방광내 소변량이 처음으로 출력될 때까지 남은 시간보다 더 짧아지게 되고, 초음파 탐침(10)의 위치의 변화들에 대한 반응성이 더 높아지게 된다. 게다가, 도 8에 예시된 바와 같이, 방광내 소변량의 복수의 값들을 계산하는 데 동일한 초음파 반사파들이 중복하여 사용될 수 있다. 환언하면, 5개의 초음파 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 계산하는 경우에, 소변량 M1이 시각 T5에서 초음파 반사파들 U1 내지 U5에 기초하여 계산될 수 있고, 소변량 M2가 시각 T6에서 초음파 반사파들 U2 내지 U6에 기초하여 계산될 수 있다. 이 경우에, 소변량 계산 간격이 초음파 전송 간격으로 단축될 수 있다. 예를 들어, 초음파 전송 간격이 0.1초인 예에서, 방광내 소변량의 값이 0.1초의 간격으로 연속하여 획득될 수 있다.

[0079] 도 6에 예시된 바와 같이, 메모리(23)는 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 복수의 잠정적 측정 위치들에서 측정된 소변량들 중의 최대 값을 저장하는 인덱스 값 메모리(23a)를 갖는다. 그에 부가하여, 산술 유닛(24)은 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 측정된 소변량을, 초음파 탐침(10)을 위치결정하기 위해 적절한 값을 나타내는 위치결정 인덱스 값과 비교하는 제1 비교기(24c)를 갖는다. 계산된 소변량 값이 최대 값 이상인 경우에, 인덱스 값 메모리(23a)에 저장된 최대 값이 계산된 소변량 값으로 업데이트된다. 그에 부가하여, 계산된 소변량 값이 최대 값 미만인 경우에, 인덱스 값 메모리(23a)에 저장된 최대 값이 유지된다. 유의할 점은, 계산된 소변량 값이 최대 값보다 큰 경우에 인덱스 값 메모리(23a)에 저장된 최대 값이 업데이트될 수 있다는 것이다.

[0080] 그에 부가하여, 인덱스 값 메모리(23a)는 최대 값과 관련한 허용 감도를 의미하는 허용 값을 추가로 저장하도록 구성될 수 있다. 허용 값은 최대 값을 초과하지 않는 범위 내로 설정될 수 있고, 허용 값은 최대 값과 특정 비를 곱하는 것에 의해 자동으로 설정될 수 있거나, 입력 유닛(22)으로부터 수동으로 입력될 수 있다. 이

경우에, 허용 값의 자동 설정은 산술 유닛(24)에 포함된 허용 값 계산기(24b)에 의해 수행된다.

- [0081] 도 7에 예시된 바와 같이, 디스플레이 유닛(27)에 포함된 화면 상에 디스플레이되는 막대 그래프 상에서, 최대 값은 시간축 방향으로 연장되는 직선을 사용하여 제1 위치결정 인덱스 값(41)으로서 디스플레이된다. 허용 값을 사용하는 경우에, 허용 값은 시간축 방향으로 연장되는 직선을 사용하여 제2 위치결정 인덱스 값(42)으로서 디스플레이된다. 디스플레이 유닛(27)은 최대 값에 따라 그래프의 디스플레이 스케일을 변경할 수 있다. 예를 들어, 최대 값이 업데이트되는 것의 결과로서 커질수록, 막대 그래프의 소변량축의 최대 값이 커진다. 그에 부가하여, 제1 위치결정 인덱스 값(41)과 제2 위치결정 인덱스 값(42) 중 적어도 하나가 막대 그래프 상에 디스플레이되지만 하면 되고, 제1 위치결정 인덱스 값(41)과 제2 위치결정 인덱스 값(42) 둘 다가 디스플레이될 필요는 없다.
- [0082] 경보 유닛(26)은 위치결정 모드에서 계산된 소변량이 제1 위치결정 인덱스 값(41) 또는 제2 위치결정 인덱스 값(42)에 도달하거나 그보다 더 크게 되는 경우에 경보를 생성하는 것에 의해 측정 대상자 등에 통지한다. 소리, 화면, 및 진동을 비롯한 몇 가지 유형들의 경보가 있지만, 경보의 유형이 이들로 제한되지 않는다. 그에 부가하여, 제1 위치결정 인덱스 값(41)에 대해 사용되는 경보와 제2 위치결정 인덱스 값(42)에 대해 사용되는 경보가 상이할 수 있다. 게다가, 경보 유닛(26)은 계산된 소변량과 제1 위치결정 인덱스 값(41) 또는 제2 위치결정 인덱스 값(42) 사이의 차이의 역수에 따른 어떤 간격으로 음향 신호 또는 진동을 생성할 수 있다. 예를 들어, 계산된 소변량이 제1 위치결정 인덱스 값(41) 또는 제2 위치결정 인덱스 값(42)에 가까운 경우에, 경보 유닛(26)은 짧은 생성 간격으로 진동 또는 음향을 생성할 수 있다. 이와 달리, 계산된 소변량과 제1 위치결정 인덱스 값(41) 또는 제2 위치결정 인덱스 값(42) 사이의 차이가 큰 경우에, 경보 유닛(26)은 긴 생성 간격으로 음향 신호 또는 진동을 생성할 수 있다. 이것은 계산된 소변량과 제1 위치결정 인덱스 값(41) 또는 제2 위치결정 인덱스 값(42) 사이의 차이를 획득하고 그 차이와 어떤 계수를 곱하는 것에 의해 경보 간격을 결정하는, 또는 그 차이를 복수의 문턱값들과 비교하고 비교 결과들에 기초하여 경보 간격을 단계적으로 결정하는 산술 유닛(24)에 의해 구현될 수 있다.
- [0083] 다음에, 도 9에 기초하여, 초음파 소변량 측정 기구(1)를 사용하여 초음파 탐침(10)을 위치결정하는 방법이 기술될 것이다. 이하에 기술되는 위치결정 방법에서, 허용 값(제2 위치결정 인덱스 값(42))가 설정되지 않는 일례가 기술될 것이다.
- [0084] 우선, 초음파 소변량 측정 기구(1)에 부착된 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 대응하는 버튼을 누른 것에 응답하여 모드가 측정 모드들 중 하나로부터 위치결정 모드로 변경된다(단계(S10)). 단계(S10)는 여기서 본 발명의 제1 단계에 대응한다. 다음에, 인덱스 값 메모리(23a)에 저장된 최대 값이 리셋된다(단계(S11)). 다음에, 축적된 소변량 계산기(24a)가 매 제2 측정 사이클마다 방광내 소변량을 측정한다(단계(S12)). 측정된 소변량이 수치 및 막대 그래프로써 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이된다(단계(S13)).
- [0085] 다음에, 측정된 소변량이 제1 비교기(24c)에 의해 최대 값과 비교된다(단계(S14)). 단계(S14)는 여기서 본 발명의 제4 단계에 대응한다. 측정된 소변량이 최대 값 이상인 경우에, 측정된 소변량이 제1 비교기(24c)에 의해 최대 값으로서 업데이트된다(단계(S15)). 단계(S15)는 여기서 본 발명의 제2 단계에 대응한다. 이와 달리, 측정된 소변량이 최대 값 미만인 경우에, 앞서 기술된 단계(S15) 및 나중에 기술되는 단계(S16 내지 S18)가 수행되지 않고, 위치결정 모드를 취소할지가 결정된다(단계(S19)).
- [0086] 단계(S15) 다음에, 화면 상의 막대 그래프 상에 디스플레이된 위치결정 인덱스 값(41)이 업데이트된 최대 값에 따라 업데이트되고(단계(S16)), 막대 그래프의 스케일이 업데이트된 위치결정 인덱스 값(41)에 따라 변경된다(단계(S17)). 경보를 생성하는 것에 의해, 측정 대상자 등은 위치결정 인덱스 값(41)이 업데이트되었다는 것을 통지받는다(단계(S18)). 여기서, 단계(S17)는 본 발명의 제3 단계에 대응하고, 단계(S18)는 본 발명의 제5 단계에 대응한다.
- [0087] 다음에, 앞서 기술된 단계(S19)에서, 위치결정 모드의 취소가 실행되고 있는지가 결정된다. 위치결정 모드의 취소가 실행되고 있지 않는 경우에, 동작은 단계(S12)로 되돌아간다. 따라서, 앞서 기술된 단계들(S12 내지 S19)은 위치결정 모드가 종료될 때까지 반복하여 실행된다. 단계(S19)는 여기서 본 발명의 제1 단계에 대응한다. 단계들(S12 내지 S19)이 반복하여 실행되지만, 측정 모드들에서 소변량 측정에 적당한, 초음파 탐침(10)이 위치되는 위치 및 각도가 최대 값에 기초하여 검사된 후에, 위치결정 모드가 취소된다. 위치결정 모드의 취소는 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 버튼을 누른 것에 응답하여 수행되고, 그에 따라 모드가 측정 모드들 중 하나로 전환된다(단계(S20)). 모드가 다양한 측정 모드들 중 하나로 전환될 때, 초음파 탐침(10)을 위치결정하는 방법이 종료된다. 초음파 탐침(10)이 위치되는 위치 및 각도가 결정되면, 초음파 탐침(10)이 그 상태에서

복부에 고정된다. 초음파 탐침(10)이 접촉 테이프 또는 젤을 사용하여 고정될 수 있다.

- [0088] 본 실시예의 위치결정 모드에 따르면, 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안 잠정적 측정 위치들에서 측정된 소변량 값들 중의 최대 소변량 값, 즉 최대 값, 및/또는 허용 값이 초음파 탐침(10)을 위치결정하기 위한 위치결정 인덱스 값으로서, 디스플레이 유닛(27) 상의 위치결정 모드에서 측정된 소변량 값들의 그래프 상에, 디스플레이되고, 위치결정이 경보에 의해 지원된다. 따라서, 인덱스 값에 기초하여, 다양한 측정 모드들에서 소변량 측정에 적당한, 초음파 탐침(10)이 위치되는 위치 및 각도에 초음파 탐침(10)을 용이하게 배치하는 것이 가능하다.
- [0089] (B) 잔뇨 측정(잔뇨 측정 모드)
- [0090] 다음에, 잔뇨 측정이 기술될 것이다. 잔뇨 측정에서, 측정 시점에서의 방광내 축적된 소변량이 측정된다.
- [0091] 잔뇨 측정은 바람직하게는 앞서 언급된 위치결정 모드에서 초음파 탐침(10)의 위치가 결정된 상태에서 수행된다. 이 경우에, 예를 들어, 초음파 탐침(10)의 위치가 위치결정 모드에서 결정될 때, 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 잔뇨 측정에 대한 버튼을 누르는 것은 위치결정 모드를 종료시키고 잔뇨 측정 모드를 시작한다.
- [0092] 잔뇨 측정에서, 초음파 탐침(10) 내의 각각의 초음파 디바이스(11)는 초음파를 전송한다. 각각의 초음파 디바이스(11)는 그의 반사파들을 수신하고, 산술 유닛(24)은 방광내 소변량을 계산하기 위해 {기본적인 구성의 실시예}에서 논의된 수학적 1 및 수학적 2를 사용한다. 구체적으로는, 예를 들어, 각각의 초음파 디바이스(11)는 초음파를 0.1초의 간격으로 10회 전송하고, 10개의 반사파 데이터 항목들을 획득한다. 10개의 반사파 데이터 항목들을 사용하여, 산술 유닛(24)은, 통계 처리 기법에 의해 잡음이 제거된, 방광내 소변량을 계산한다.
- [0093] 디스플레이 유닛(27)은 계산된 방광내 소변량을 산술 유닛(24)으로부터 획득하고, 그 수치를 디스플레이한다.
- [0094] (C) 정기 측정(정기 측정 모드)
- [0095] 정기 측정은 바람직하게는 앞서 언급된 위치결정 모드에서 초음파 탐침(10)의 위치가 고정된 상태에서 수행된다. 이 경우에, 예를 들어, 초음파 탐침(10)의 위치가 위치결정 모드에서 결정될 때, 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 정기 측정에 대한 버튼을 누르는 것은 위치결정 모드를 종료시키고 정기 측정 모드를 시작한다.
- [0096] 정기 측정 모드에서는, 잔뇨 측정과 같이 방광내 소변량을 한 번만 측정하는 대신에, 소변량이 특정 기간 동안 연속하여 계산되고, 계산 결과들이 수치들 및/또는 그래프를 사용하여 디스플레이된다. 예를 들어, 방광내 소변량이 특정 간격으로 연속하여, 즉 매분마다 한 번씩 측정되고, 측정 결과들이 그래프로 디스플레이되며 측정 시각들과 연관시켜 저장된다. 즉, 축적된 소변량 계산기(24a)가, 매분마다 한 번씩과 같은, 매 특정 측정 사이클마다 방광내 소변량을 계산한다. 이 때, 각각의 초음파 디바이스(11)는 이 측정 사이클에서의 소변량을 계산하기 위해, 매 0.1초마다 한 번씩과 같은, 매 특정 전송 사이클마다 10회(1초 동안) 초음파를 전송한다. 따라서, 각각의 전송 사이클에서의 각각의 측정 인덱스 값(PD_j)은 $i = 1$ 내지 4에 대해 각각의 초음파 디바이스(11)에 의해 수신된 반사파들의 반사 세기(P_i)와 피크간 거리(D_i)의 곱을 가산하는 것에 의해 획득될 수 있고, 그 결과, 하나의 측정 사이클에서 10개의 측정 인덱스 값들(PD_j)(상기 수학적 1 및 수학적 2를 참조)이 획득될 수 있다. 이 측정 인덱스 값들(PD_j)($j = 1$ 내지 10)의 적절한 평균 구하기를 수행하는 것에 의해, 평균 인덱스 값(PD)이 획득될 수 있고, 이는 이어서 각각의 측정 사이클에서의 방광내 소변량(EU)을 계산하기 위해 계수(R)와 곱해진다. 이러한 방식으로 계산된 소변량(EU)은, 그의 측정 시각과 함께, 메모리(23)에 시간순으로 저장된다. 디스플레이 유닛(27)은, 도 3에 예시된 바와 같이, 그래프 및 수치들을 디스플레이한다.
- [0097] 비록 측정 사이클이 1분인 것이 여기에 기술되었지만, 초음파가 매 0.1초마다 전송된다면, 측정 사이클이 가장 짧게는 0.1초로 설정될 수 있다. 도 10은 이 경우에서의 측정 간격을 나타낸 다이어그램이다. 도 10에 예시된 바와 같이, 정기 측정 모드의 시작 이후 시각 T10에서 처음으로 계산된 방광내 소변량 값 N1은 초음파 전송에 기초하여 초음파 반사파들 U1 내지 U10으로부터 획득되고, 시각 T11에서 그 다음에 계산된 방광내 소변량 값 N2는 초음파 전송에 기초하여 초음파 반사파들 U2 내지 U11로부터 획득된다. 앞서 기술된 바와 같이 동일한 초음파 반사파들을 사용하여 방광내 소변량의 값들을 계산하는 것에 의해, 방광내 소변량의 값을 측정하는 간격이 초음파 전송 간격으로 감소될 수 있다.
- [0098] (D) 소변량 보고 측정(경보 모드)
- [0099] 경보 모드는 바람직하게는 앞서 언급된 위치결정 모드에서 초음파 디바이스(11)의 위치가 고정된 상태에서 수행

된다. 이 경우에, 예를 들어, 초음파 디바이스(11)의 위치가 위치결정 모드에서 결정될 때, 모드 선택 버튼 그룹(43)에 포함된 경보 모드에 대한 버튼을 누르는 것은 위치결정 모드를 종료시키고 경보 모드를 시작한다.

- [0100] 경보 모드에서는, 정기 측정과 같이, 방광내 소변량이 연속하여 계산된다. 예를 들어, 방광내 소변량이, 매분마다 한 번씩과 같은, 특정 간격으로 계산된다. 계산된 방광내 소변량이 제2 문턱값(경보 소변량) 이상으로 되는 경우에 경보가 생성되고, 그로써 측정 대상자에게 통지한다.
- [0101] 즉, 도 1을 참조하면, 초음파 제어기(21)로부터의 신호에 기초하여, 각각의 초음파 디바이스(11)는, 예를 들어, 특정 간격으로 초음파를 전송한다. 각각의 초음파 디바이스(11)는 그의 반사파들을 수신하고, 산술 유닛(24)은 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 계산한다. 계산 방법은 앞서 언급된 정기 측정 모드에서의 계산 방법과 동일하다. 경보 모드에서, 산술 유닛(24)은 계산된 방광내 소변량을 제2 문턱값(경보 소변량)과 비교하고, 방광내 소변량이 경보 소변량 이상으로 될 때, 경보가 생성된다. 소리, 화면, 및 진동을 비롯한 몇 가지 유형들의 경보가 있지만, 경보의 유형이 이들로 제한되지 않는다. 경보가 측정 대상자 등에 통지할 수 있는 한, 경보는 임의의 유형일 수 있다.
- [0102] 경보 모드에서, 디스플레이 유닛(27)은, 경보 소변량 및 방광내 소변량과 같은, 소변량 측정에 관한 다양한 유형들의 데이터를 디스플레이하고, 전술한 소변량을 그래프로 시간순으로 디스플레이한다. 구체적으로는, 도 11에 예시된 것과 같은 초음파 소변량 측정 기구(1)의 화면은 디스플레이 유닛(27)에 대응한다. 화면 상에 디스플레이된 데이터의 특정 예들은 경보 소변량을 나타내는 A:350, 나중에 기술되는 제1 시간 간격을 나타내는 N:60, 가장 최근의 방광내 소변량을 나타내는 수치 46, 및 나중에 기술되는 제2 시간 간격을 나타내는 PA:10을 포함한다. 그에 부가하여, 화면 상에 그래프의 형태로 디스플레이하는 것의 구체적인 예는, 시간은 수평 축에 플로팅되고 소변량은 수직 축에 플로팅되는, 시간축 방향으로 배열되는 복수의 소변량들을 제시하는 막대 그래프를 디스플레이하는 것을 포함한다. 유의할 점은, 막대 그래프가, 예를 들어, 선 그래프일 수 있다는 것이다.
- [0103] 경보 소변량은 일반적으로 측정 대상자가 방뇨하게 되어 있는 것으로 결정된 소변량이고, 경보 소변량은 각각의 측정 대상자의 방광의 크기 및 생활 방식에 기초하여 사전에 설정된다. 구체적으로는, 앞서 언급된 정기 모드에서의 측정들은 며칠 동안 실행되고, 방광내 소변량의 변화들이 관찰되며, 그로써 방뇨될 소변량을 결정한다. 다른 실시예에서, 최대 방광내 소변량이 정기 모드에서의 측정의 로그 데이터로부터 획득될 수 있고, 최대 방광내 소변량에 기초하여, 경보 소변량이, 예를 들어, 최대 방광내 소변량의 95%로 자동으로 설정될 수 있다.
- [0104] 경보 모드에 따라, 방광이 소변으로 채워져 있다는 것을, 과민성 방광을 갖는 환자와 같은, 배뇨를 느끼는 데 어려움을 겪는 환자에게 적절한 타이밍에 통지하는 것이 가능하게 된다.
- [0105] (E) 저전력 소비 소변량 보고 측정(저전력 소비 모드)
- [0106] 본 실시예의 초음파 소변량 측정 기구(1)에서, 도 1에서의 제어기(20) 및/또는 초음파 탐침(10)은 배터리에 의해 구동된다. 앞서 기술된 정기 모드 및 경보 모드에서는 측정이 오랜 기간 동안 연속하여 수행되기 때문에, 전력 소비를 감소시키는 것이 바람직하다. 저전력 소비 모드에서, 앞서 기술된 경보 모드는 전력 소비를 감소시키면서 수행된다.
- [0107] 저전력 소비 모드는 앞서 언급된 위치결정 모드를 거친 후에 초음파 탐침(10)의 위치가 고정된 상태에서 수행된다. 예를 들어, 버튼 그룹(43)에 포함된, 위치결정 모드를 시작하기 위한 버튼을 누르는 것 또는 전원을 켜는 것은, 앞서 기술된 바와 같이, 위치결정 모드를 시작한다. 위치결정 모드가 완료된 후에, 저전력 소비 모드를 선택하는 것은 위치결정 모드를 종료시키고 저전력 소비 모드를 시작한다. 본 실시예에서, 버튼 그룹(43)에 포함된 하나의 버튼을 두 번 누르는 것은 저전력 소비 모드를 선택한다.
- [0108] 이후부터, 저전력 소비 모드가 구체적으로 기술될 것이다.
- [0109] 도 12는 저전력 소비 모드를 설명하기 위해 도 1의 블록도를 구체적으로 예시하는 블록도이다. 도 12에 예시된 바와 같이, 제어기(20)는 대체로 초음파 제어기(21), 입력 유닛(22), 메모리(23), 산술 유닛(24), 출력 유닛(25), 경보 유닛(26), 및 디스플레이 유닛(27)을 포함하고, 그의 개략적 구성들은 {기본적인 구성의 실시예}에 기술된 바와 같다. 이와 같이, 필요할 때를 제외하고는 중복 설명이 생략된다.
- [0110] 산술 유닛(24)은 방광내 소변량을, 나중에 기술될, 특정 제1 문턱값 및 특정 제2 문턱값과 비교하는 제2 비교기(24d), 및 반사파 데이터에 기초하여 방광내 소변량을 계산하는, 축적된 소변량 계산기(24a)를 포함한다. 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된, 방광내 소변량은 메모리(23)에 저장된다.
- [0111] 경보 유닛(26)은, 제2 비교기(24d)의 사용에 의해, 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 방광내 소변량을,

측정 대상자에게 방뇨하라고 촉구하는 소변량을 의미하는, 경보 소변량과 비교하고, 방광내 소변량이 경보 소변량 이상인 경우에, 경보를 생성한다. 경보 소변량은 제2 문턱값에 대응한다. 소리, 화면, 및 진동을 비롯한 몇 가지 유형들의 경보가 있지만, 경보의 유형이 이들로 제한되지 않는다. 경보가 측정 대상자 등에 통지할 수 있는 한, 경보는 임의의 유형일 수 있다.

[0112] 디스플레이 유닛(27)은, 경보 소변량 및 방광내 소변량과 같은, 소변량 측정에 관한 다양한 유형들의 데이터를 디스플레이하고, 진술한 소변량을 그래프로 시간순으로 디스플레이한다. 구체적으로는, 도 11에 예시된 것과 같은 초음파 소변량 측정 기구(1)의 화면은 디스플레이 유닛(27)에 대응한다. 화면 상에 디스플레이된 데이터의 특정 예들은 경보 소변량을 나타내는 A:350, 나중에 기술되는 제1 시간 간격을 나타내는 N:60, 가장 최근의 방광내 소변량을 나타내는 수치 46, 및 나중에 기술되는 제2 시간 간격을 나타내는 PA:10을 포함한다. 그에 부가하여, 화면 상에 그래프의 형태로 디스플레이하는 것의 구체적인 예는, 시간은 수평 축에 플로팅되고 소변량은 수직 축에 플로팅되는, 시간축 방향으로 배열되는 복수의 소변량들을 제시하는 막대 그래프를 디스플레이하는 것을 포함한다. 유의할 점은, 막대 그래프가, 예를 들어, 선 그래프일 수 있다는 것이다.

[0113] 방광내 축적된 소변량을 계산하는 방법에 관해, {기본적인 구성의 실시예}에서 논의된 (1) 및 (2)의 계산 방법이 사용된다. 이 계산 방법을 사용하여, 방광내 소변량(EU)가 매 측정 사이클마다 계산된다. 계산된 소변량(EU)는 메모리(23)에 시간순으로 저장된다.

[0114] 초음파 소변량 측정 기구(1)가, 상기 계산 방법에 기초하여, 보다 정확한 방광내 소변량 및 그의 시간적 변화들을 획득하기 위해, 초음파 측정 사이클을 가능한 한 짧게 유지하면서 측정을 수행하는 것이 바람직하다. 그렇지만, 전력 소비가 증가하는 문제점이 있다. 이와 달리, 소변량 측정 기간의 전체 기간에서 균일한 데이터가 필요하지 않을 수 있다. 이후부터, 이러한 경우의 일 예로서, 이하의 예가 기술될 것이다. 즉, 방광내 소변량이 측정 대상자에게 방뇨하라고 촉구하는 특정 제2 문턱값(경보 소변량)에 접근할 때, 즉 측정된 소변량이 경보 소변량 미만의 특정 제1 문턱값(사전경보 소변량)에 도달할 때, 소변량이 경보 소변량에 도달할 때까지의, 이와 달리, 방광내 소변량이 측정 모드들에서의 사전경보 소변량에 도달할 때까지의 기간에서 보다 정확한 소변량을 획득하기 위해 소변량 측정 사이클을 단축시키는 경우에, 전력 소비를 감소시키기 위해 측정 사이클이 길게 유지된다.

[0115] 먼저, 측정 사이클을 변경하기 위한 기준으로서 역할하는, 특정 제1 문턱값이 설명될 것이다. 앞서 기술된 바와 같이, 제1 문턱값은 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전인지를 결정하기 위한 값이다. 본 실시예에서, 사전경보 소변량은 입력 유닛(22)을 사용하여 입력되거나, 경보 소변량에 기초하여 계산된다. 이러한 방식으로 설정된 사전경보 소변량은 메모리(23)에 저장된다.

[0116] 제2 비교기(24d)는, 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된, 방광내 소변량을 사전경보 소변량과 비교한다. 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만인 경우에, 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전이 아닌 것으로 결정되고, 방광내 소변량이, 측정 사이클을 단축시키는 일 없이, 특정 제1 시간 간격으로 측정된다. 본 실시예에서, 제1 시간 간격은, 도 5에 예시된 바와 같이, 1분이다. 이와 달리, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우에, 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전인 것으로 결정된다. 측정 사이클이 단축되고, 방광내 소변량이 특정 제2 시간 간격으로 측정된다. 본 실시예에서, 제2 시간 간격은 10초이다.

[0117] 앞서 기술된 바와 같이, 위치결정 모드는 일반적으로 측정 모드들 중 하나가 시작되기 전에 수행된다. 본 실시예에서, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만인 경우의 측정 사이클(제3 사이클)은 위치결정 모드에서의 측정 사이클(제1 사이클) 및 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우의 측정 사이클(제2 사이클)보다 더 길다. 그에 따라, 위치결정이 정확하게 되고, 경보 소변량 근방에서의 측정 간격은 짧아지게 되며, 그로써 아주 정확한 측정을 구현한다. 유의할 점은, 위치결정 시의 측정 사이클(제1 사이클)이 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우의 측정 사이클(제2 사이클)과 동일할 수 있다는 것이다.

[0118] 그에 부가하여, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만인 경우에 하나의 측정에서 사용되는 초음파 반사파들의 개수(제3 개수)는 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우의 개수(제2 개수)보다 작게 될 수 있지만, 데이터 정밀도를 보장하기 위해 이 개수들이 동일한 개수일 수 있는 것이 바람직하다. 위치결정 모드에서, 하나의 측정에서 사용되는 초음파 반사파들의 개수(제1 개수)가 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우에 사용되는 초음파 반사파들의 개수(제2 개수) 미만인 것이 바람직하다.

[0119] 초음파 제어기(21)는 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을 측정할 수 있기 위해 각각의 초음파 디바이스(11)로부터 전송되는 초음파를 제어한다. 즉, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만일 때, 각각의 초음파 디바이스

(11)는 특정 제1 시간 간격으로 초음파를 전송한다. 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상일 될 때, 각각의 초음파 디바이스(11)는 적어도 소변량이 경보 소변량에 도달할 때까지, 제1 시간 간격보다 더 짧은, 특정 제2 시간 간격으로 초음파를 전송한다.

[0120] 디스플레이 유닛(27)은, 메모리(23)에 저장된, 사전경보 소변량을 막대 그래프 상에 디스플레이한다. 이 때, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만인 경우와 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우 간에 측정 사이클이 상이하다. 막대 그래프 디스플레이 간격은 제1 시간 간격에 따른 간격일 수 있거나, 제2 시간 간격일 수 있거나, 이 시간 간격들과 상이한 시간 간격일 수 있다. 디스플레이 간격이 제1 시간 간격인 경우에, 측정 사이클이 제1 시간 간격인 시간 슬롯에서, 모든 측정된 방광내 소변량들을 막대 그래프로써 디스플레이하는 것이 가능하다. 그렇지만, 측정 사이클이 제2 시간 간격인 시간 슬롯에서, 사전경보 소변량 이상인 모든 방광내 소변량들은 막대 그래프로써 디스플레이될 수 있는 것은 아니다. 이 때, 각각의 디스플레이 간격에 대한 데이터는, 메모리(23)에 저장되어 있는, 방광내 소변량들로부터 추출되고, 막대 그래프 상에 디스플레이된다. 이 데이터를 추출하는 방법으로서, 디스플레이 간격 내에서 계산되는 방광내 소변량들 중의 최대 값을 추출하는 방법, 또는 평균을 계산하는 방법이 있다.

[0121] 이와 달리, 디스플레이 간격이 제2 시간 간격인 경우에, 측정 사이클이 제2 시간 간격인 시간 슬롯에서, 사전경보 소변량 이상인 모든 방광내 소변량들은 막대 그래프로써 디스플레이된다. 측정 사이클이 제1 시간 간격인 시간 슬롯에서, 그 결과 얻어진 막대 그래프는 어떤 측정도 수행되지 않은 때의 측정 값이 누락되게 되는 것으로 된다. 이 때, 제2 시간 간격이 제1 시간 간격의 정수배이면, 보다 많은 실제 측정 값들이 그래프 상에 디스플레이될 수 있다.

[0122] 다음에, 도 13에 기초하여, 저전력 소비 모드에서 초음파 소변량 측정 기구(1)를 사용하여 소변량을 측정하는 방법이 기술될 것이다. 먼저, 경보 소변량이 측정 대상자 등에 의해 입력 유닛(22)에 입력된다(단계(S30)). 다음에, 사전경보 소변량이 설정된다(단계(S31)). 이 때, 사전경보 소변량은 입력 유닛(22)을 사용하여 입력된 것 또는 경보 소변량을 특정 상수와 곱하는 것에 의해 계산된 것일 수 있다.

[0123] 다음에, 각각의 초음파 디바이스(11)는 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 그의 반사파들을 수신하며, 초음파 제어기(21)는 수신된 반사파들을 반사파 데이터로 변환하며, 축적된 소변량 계산기(24a)는 반사파 데이터에 기초하여 방광내 소변량을 계산하고, 그로써 방광내 소변량을 측정한다(단계(S32)). 이 때 방광내 소변량을 측정하는 사이클은 제1 시간 간격(1분 간격)이다. 측정된 방광내 소변량은 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이되거나, 출력 유닛(25)으로 출력되거나, 메모리(23)에 저장된다.

[0124] 다음에, 제2 비교기(24d)는 계산된 방광내 소변량을 사전경보 소변량과 비교한다(단계(S33)). 측정된 방광내 소변량이 사전경보 소변량 미만인 경우에, 초음파 소변량 측정 기구(1)는 단계(S32)로 되돌아가고, 초음파를 방광 쪽으로 제1 시간 간격으로 계속하여 전송하기 위해 제어를 수행한다. 따라서, 각각의 초음파 디바이스(11)는, 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상으로 되고 방광내 소변량이 측정될 때까지, 초음파를 방광 쪽으로 제1 시간 간격으로 전송한다.

[0125] 단계(S33)에서 측정된 방광내 소변량이 사전경보 소변량 이상인 경우에, 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전이기 때문에, 초음파 제어기(21)는 측정 사이클을 제2 시간 간격(10초의 측정 사이클)으로 변경하고, 그에 따라, 각각의 초음파 디바이스(11)는 초음파를 방광 쪽으로 제2 시간 간격으로 전송하고 방광으로부터의 그의 반사파들을 수신한다. 초음파 제어기(21)에 의한 반사파 데이터로의 변환 및 축적된 소변량 계산기(24a)에 의한 방광내 소변량의 계산은 단계(S32)에서와 같이 수행된다(단계(S34)).

[0126] 다음에, 제2 비교기(24d)는 측정된 방광내 소변량을 경보 소변량과 비교한다(단계(S35)). 방광내 소변량이 경보 소변량 미만인 경우에, 초음파 소변량 측정 기구(1)는 단계(S34)로 되돌아가고, 초음파를 방광 쪽으로 제2 시간 간격으로 계속하여 전송하기 위해 그리고 방광내 소변량을 측정하기 위해 제어를 수행한다. 방광내 소변량이 경보 소변량 이상인 경우에, 경보 유닛(26)은 경보를 생성한다(단계(S36)).

[0127] 앞서 기술된 바와 같이, 측정 사이클이 저전력 소비 모드에서 계산된 방광내 소변량에 따라 변경된다. 구체적으로는, 소변량이 제1 문턱값 이상으로 되었기 때문에 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전인 것으로 결정될 때, 방광내 소변량은 측정 사이클을 단축시키는 것에 의해 보다 정확하게 계산될 수 있다. 이와 달리, 소변량이 제1 문턱값 미만으로 되었기 때문에 방광내 소변량이 경보 소변량에 도달하기 직전이 아닌 것으로 결정될 때, 측정 사이클을 연장하는 것에 의해 초음파 소변량 측정 기구(1)의 전력 소비가 감소될 수 있다.

[0128] 앞서 기술된 바와 같이 측정 사이클을 단축시키는 것에 부가하여, 산술 유닛(24)에 포함된 CPU로 하여금 슬립

상태에 들어가게 하는 것에 의해 전력 소비가 추가로 감소될 수 있다.

- [0129] 도 14는 배터리(100) 및 CPU로 하여금 슬립 상태에 들어가게 하거나 CPU가 복원되게 하는 타이머 유닛(28)을 포함하는 본 실시예의 초음파 소변량 측정 기구(1)의 블록도이다. 타이머 유닛(28)은 전력 공급 제어 회로(101) 및 타이머 클럭 회로(102)를 포함한다. 계산된 방광내 소변량이 사전정보 소변량 이상인 경우에, 배터리(100)로부터의 전력이 전력 공급 제어 회로(101)를 통해 산술 유닛(24)에 포함된 CPU에 공급되고, 그로써 CPU로 하여금 정상적으로 동작하게 한다. 타이머 클럭 회로(102)의 카운트에 기초하여, 초음파 전송 및 방광내 소변량의 계산이 짧은 측정 사이클로 수행된다.
- [0130] 이와 달리, 계산된 방광내 소변량이 사전정보 소변량 미만인 경우에, CPU는 슬립 상태에 들어간다. 이 때, CPU를 슬립 상태에 유지하기에 충분한 전력이 배터리(100)로부터 전력 공급 제어 회로(101)를 통해 CPU에 공급된다. 타이머 클럭 회로(102)의 카운트에 기초하여 그 다음에 초음파를 전송하고 방광내 소변량을 측정하라는 지시에 응답하여, 전력 공급 제어 회로(101)로부터 CPU에 공급되는 전력은 측정을 위한 큰 전력으로 되고, CPU는 복원되어 정상적으로 동작한다.
- [0131] CPU가 슬립 상태에 있는 동안 입력 유닛(22)으로부터의 특정 입력에 응답하여, CPU로 하여금 슬립 상태에서 복원되게 하는 것이 바람직하다. 따라서, CPU가 슬립 상태에 있을 때에도 특정 양의 전력을 전력 공급 제어 회로(101)로부터 입력 유닛(22)에 공급하는 것이 바람직하다.
- [0132] 저전력 소비 측정 모드에서 방광내 소변량이 사전정보 소변량에 도달할 때까지 소변량 측정 간격이 증가되고, 게다가 CPU가 슬립 상태에 들어가게 되며, 그로써 전력 소비를 감소시킨다.
- [0133] (F) 방뇨 일기의 기록
- [0134] 이후부터, 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 소변량 관리 데이터 발생 및 기록 시스템이 기술될 것이다. 이 시스템은 과민성 방광과 같은, 방뇨 장애를 갖는 측정 대상자(환자)의 방광을 훈련시키는 계획을 설계하는 데 적절히 사용된다. 이 시스템은, 각각의 측정 시각에서의 측정 대상자의 축적된 소변량(= 방광내 소변량), 방뇨량, 및 방뇨 시각과 같은 다양한 유형들의 데이터가 시간순으로 기록되는, 방뇨 일기와 같은 소변량 관리 데이터를 자동으로 발생시키고 기록한다. 소변량 관리 데이터는 앞서 기술된 (B) 잔뇨 모드, (C) 정기 모드, (D) 정보 모드, 및 (E) 저전력 소비 모드에서 계산된 방광내 소변량을 사용하여 발생될 수 있다.
- [0135] 도 15는 소변량 관리 데이터 발생 방법을 설명하기 위해 도 1의 블록도를 구체적으로 예시하는 다이어그램이다. 도 15에 예시된 바와 같이, 본 실시예에서의 소변량 측정 시스템(1)은 대체로 초음파 탐침(10) 및 제어기(20)를 포함하는 측정 기구 본체에 의해 구성된다. 제어기(20)는 대체로 초음파 제어기(21), 입력 유닛(22), 메모리(23), 산술 유닛(24), 출력 유닛(25), 및 디스플레이 유닛(27)을 포함하고, 그의 개략적 구성들은 {기본적인 구성의 실시예}에 기술된 바와 같다. 이와 같이, 필요할 때를 제외하고는 중복 설명이 생략된다.
- [0136] 도 16에 예시된 바와 같이, 입력 유닛(22)은 복수의 누름형 조작기들(버튼들)을 포함하고, 버튼들 각각을 누르는 것은 입력 데이터를 적절히 입력한다.
- [0137] 산술 유닛(24)은 방광내 소변량을 특정 문턱값과 비교하는 제3 비교기(24e), 및 반사파 데이터에 기초하여 방광내 소변량을 계산하는, 축적된 소변량 계산기(24a)를 포함한다. 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 방광내 소변량 및 그의 측정 시각은 메모리(23) 내의 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된다. 유의할 점은, 산술 유닛(24)이 또한 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 방광내 소변량 및 그의 측정 시각에 기초하여, 나중에 기술되는 배뇨 시각에 대응하는 방광내 소변량(배뇨 시의 방광내 소변량)과 같은 특정 시각에서의 방광내 소변량을 계산할 수 있다는 것이다.
- [0138] 디스플레이 유닛(27)은 각각의 시각에서의 방광내 소변량과 같은 다양한 유형들의 데이터를, 화면 상에, 디스플레이한다. 예를 들어, 도 16에 예로서 예시된 바와 같이, 디스플레이 유닛(27)은 시간이 수평 축에 플로팅되고 방광내 소변량이 수직 축에 플로팅되는 막대 그래프를 디스플레이한다. 방광내 소변량 및 그의 시간적 변화들이 막대 그래프로부터 검출될 수 있다. 화면 상에, 나중에 기술되는 MAX 값을 비롯한 다양한 유형들의 데이터가 디스플레이된다.
- [0139] 방광내 축적된 소변량을 계산하는 방법에 관해, {기본적인 구성의 실시예}에서 논의된 수학적 식 1 및 수학적 식 2를 사용하는 계산 방법이 방광내 소변량(EU)을 매 측정 사이클마다 계산하는 데 사용된다. 계산된 소변량(EU)은 메모리(23)에 시간순으로 저장된다.
- [0140] 이러한 방식으로 계산된 방광내 소변량(EU)은 측정 데이터 메모리(23b)에 시간순으로 저장된다. 도 17은 측정

데이터 메모리(23b)에 저장된 각각의 시각(매분마다인 측정 사이클)에서의 방광내 소변량을, 테이블의 형태로, 나타내고 있다.

- [0141] 다음에, 도 15 및 도 16 내지 도 24를 사용하여, 본 실시예의 소변량 측정 시스템(1)이 보다 구체적으로 기술될 것이다. 유의할 점은, 앞서 기술된 정기 측정 모드에서의 측정의 경우에서의 소변량 관리 데이터의 발생 및 기록이 여기서 기술될 것이라는 것이다.
- [0142] 입력 유닛(22)은 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때 배뇨 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 배뇨 입력 유닛을 포함한다. 도 16에 예시된 바와 같이, 배뇨 입력 유닛은 입력 유닛(22)에 포함된 다수의 버튼들(43) 중 임의의 것을 포함한다. 버튼을 누르는 것이 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력하고, 배뇨 신호의 입력 시각(누른 시각)에 대응하는 배뇨 시각이 측정 데이터 메모리(23b)에 기록되도록 구성된다. 유의할 점은, 도 18이 측정 데이터 메모리(23b)에 기록된 배뇨 시각을, 테이블의 형태로, 나타내고 있다는 것이다.
- [0143] 앞서 기술된 바와 같이, 배뇨 신호가 배뇨 입력 유닛에 입력되는 때에, 그의 배뇨 시각이 측정 데이터 메모리(23b)에 저장되고, 배뇨 시각에 대응하는, 배뇨 시의 방광내 소변량이 산술 유닛(24)에 의해 계산된다. 배뇨 시의 방광내 소변량이 산술 유닛(24) 내의 제3 비교기(24e)에 의해 특정 경보 문턱값(경보 소변량)과 비교되고, 도 19(a) 및 도 19(b)에 예로서 예시된 바와 같이, 배뇨 시의 방광내 소변량이 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이된다. 비록 제3 비교기(24e)에 의해 비교된 경보 소변량이, 예를 들어, 미리 결정된 값일 수 있지만, 경보 소변량이, 적절한 값인, 측정 대상자 또는 의료 종사자에 의해 입력 유닛(22)을 통해 입력된 것일 수 있다.
- [0144] 본 실시예에서, 배뇨 시의 방광내 소변량은 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력할 때 직전의 측정 사이클에서의 방광내 소변량에 기초하여 계산된다. 구체적으로는, 배뇨 시의 방광내 소변량은 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력할 때 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 가장 최근의 방광내 소변량이다. 측정 오류가 자세 변화 등에 의해 야기되고 배뇨 신호의 입력 이전의 특정 시간(1분 등) 내에 계산된 방광내 소변량이 없을 때, 배뇨 시의 방광내 소변량이 기록되지 않는다.
- [0145] 제3 비교기(24e)는 배뇨 시의 방광내 소변량의 값을 경보 소변량과 비교하고, 배뇨 시의 방광내 소변량이 경보 소변량의 특정 비율(80% 등)을 초과하지 않는 경우에, 배뇨 시의 방광내 소변량이, 예를 들어, 수치를 사용하여 디스플레이되고, 그로써 측정 대상자가 방뇨할 필요가 없다는 것을 지각할 수 있게 한다. 이러한 방식으로, 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력하는 것(버튼을 누르는 것)은 배뇨 시의 방광내 소변량이 디스플레이 유닛(27)을 통해 수치로서 디스플레이되게 하고, 제3 비교기(24e)에 의해 수행된 비교의 결과가 수치로서 디스플레이된다. 예를 들어, 방광내 소변이 단지 소량이라도 측정 대상자가 배뇨를 느끼는 경우에도, 측정 대상자는 방뇨할 필요가 없다는 것을 통지받을 수 있다. 그에 따라, 방광내 소변을 채우는 시간이 점진적으로 증가될 수 있고, 그로써 방뇨 간격을 확장시킬 수 있다.
- [0146] 배뇨 시의 방광내 소변량에 관해, 배뇨 시의 방광내 소변량이 배뇨 신호를 입력하는 때 직전의 측정 사이클에서 복수의 방광내 소변량의 값들에 기초하여 획득될 수 있다. 이 경우에, 예를 들어, 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력하는 때에, 배뇨 시의 방광내 소변량이 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된, 최대 값과 최소 값을 제외한, 복수의 방광내 소변량의 값들로부터 평균 방광내 소변량으로서 획득될 수 있다. 그에 부가하여, 배뇨 신호를 입력하는 때, 배뇨 시의 방광내 소변량이 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 복수의 방광내 소변량의 값들에 대해 보간을 수행하는 것에 의해 획득될 수 있다.
- [0147] 대안적으로, 배뇨 시의 방광내 소변량이 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력할 때 각각의 초음파 디바이스(11)에 의해 방광 쪽으로 전송된 초음파의 반사파들에 기초하여 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 방광내 소변량의 값일 수 있다. 이 경우에, 배뇨 시의 방광내 소변량은 측정 사이클들의 단위로 추정되고 저장된 과거의 방광내 소변량들에 기초하지 않고, 배뇨 입력 유닛에 대응하는 버튼이 눌러진 시점에서 측정된 방광내 소변량의 값이다.
- [0148] 측정 대상자의 방광내 소변량의 값이 모니터링되고, 축적된 소변량 계산기(24a)에 의해 계산된 방광내 소변량들 중에서, 최대 방광내 소변량이 MAX 값으로서 메모리(23)에 기록된다. 구체적으로는, 산술 유닛(24)은 매 측정 사이클마다 획득된 방광내 소변량을 메모리(23)에 저장된 MAX 값과 비교하고, 방광내 소변량이 MAX 값을 초과하는 경우에, 방광내 소변량의 그 값이 새로운 MAX 값으로서 메모리(23)에 기록된다. 그에 부가하여, MAX 값이 메모리(23)로부터 읽혀지고, 예를 들어, 도 16에 예시된 바와 같이, 디스플레이 유닛(27) 상에(화면의 우측 상부 코너) 디스플레이된다. 그에 부가하여, 출력 유닛(25)으로부터 출력할 때, MAX 값은 메모리(23)로부터 읽혀질 수 있고, 예를 들어, 방광내 소변량 및 배뇨 시각과 함께 출력될 수 있다.

- [0149] 몇 시간 내지 하루 동안 수행된 측정들의 결과로서, MAX 값은 측정 대상자의 방광에 축적될 수 있는 대략적인 최대 소변량의 값으로 되고, 그 후에 방광을 훈련시키기 위한 기준으로서 역활한다. MAX 값을 디스플레이 유닛(27) 등에 디스플레이하는 것에 따라, 측정 대상자는 보다 많은 소변이 자신의 방광에 보유될 수 있다는 사실을 알게 된다.
- [0150] 그에 부가하여, 본 실시예의 산술 유닛(24)은, 메모리(23)에 저장된 데이터에 기초하여, 적어도 각각의 특정 측정 사이클에 대한 축적된 소변 데이터, 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터, 그리고 축적된 소변 데이터에 기초하여 계산된 방뇨량 및 그의 방뇨 시각을 포함하는 방뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 관리 데이터 발생기(24f)를 포함한다. 관리 데이터 발생기(24f)는, 예를 들어, 각각의 시각에서의 방광내 소변량과 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 배뇨 시각을 결합시키는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시킨다. 소변량 관리 데이터가 출력 유닛(25)으로부터 출력되거나 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이되도록 구성된다.
- [0151] 소변량 관리 데이터는 과민성 방광 등을 갖는 측정 대상자에 대한 방뇨 일기로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 소변량 관리 데이터의 일 예는, 도 20에 예시된 바와 같이, 테이블의 형태로 시간순으로 나타내어져 있는, 각각의 시각(매분마다인 측정 사이클)에서의 방광내 소변량, 측정 대상자가 배뇨를 느끼고 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력하는 때, 그리고 방뇨량 및 그의 방뇨 시각을 포함한다. 본 실시예에서, 최대 방광내 소변량으로서 역활하는 MAX 값이 소변량 관리 데이터에 나타내어진다.
- [0152] 산술 유닛(24)은, 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 각각의 시각에서의 방광내 소변량의 시간적 변화들로부터, 방광내 소변량이 크게 감소되는 시각에 기초하여 방뇨량 및 그의 방뇨 시각을 계산한다. 구체적으로는, 산술 유닛(24) 내의 방뇨량 계산기(24g)는 소변량 차이를 획득하기 위해, 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된, 특정 시각에서의 방광내 소변량을 그 다음 시각에서의 방광내 소변량과 비교하고, 그 차이가 메모리(23)에 저장된 특정 방뇨 문턱값 이상으로 되는 시각을 검색하며, 방뇨 문턱값 이상인 소변량 차이를 방뇨량으로서 계산하고, 방뇨량을 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이하거나 방뇨량을 출력 유닛(25)으로 출력한다. 측정 오류에 기초한 작은 방뇨량 감소를 "방뇨"라고 결정하는 것을 피하기 위해 방뇨 문턱값이 설정된다. 유의할 점은, 방뇨 문턱값이 사전에 설정될 수 있거나, 측정 대상자 등이 입력 유닛(22)을 통해 방뇨 문턱값을 설정할 수 있다는 것이다. 방뇨 문턱값의 일 예는 50 cc를 포함하지만, 방뇨 문턱값이 이 값을 제한되지 않는다.
- [0153] 그에 부가하여, 방뇨 시각이 측정 대상자로부터의 입력에 기초하여 기록될 수 있다. 즉, 측정 대상자가 방뇨 시각을 기록하기 위해 할당된 버튼(버튼들(43) 중 하나)을 조작하는 시각이 방뇨 시각으로서 기록된다. 이 때의 방뇨량은 버튼 조작 전후의 특정 시간 내의 방광내 소변량의 감소량으로부터 획득될 수 있다. 방뇨 시각의 입력 및 기록은, 각각, 방뇨 시작 시각의 입력 및 방뇨 종료 시각의 입력에 응답하여 수행될 수 있다. 이 경우에, 방뇨량은 또한, 산술 유닛(24)에 의해, 방뇨 시작에서의 또는 방뇨 시작에 가장 가까이에에서의 방광내 소변량과 방뇨 종료에서의 또는 방뇨 종료에 가장 가까이에에서의 방광내 소변량 사이의 차이를 계산하는 것에 의해 획득될 수 있다.
- [0154] 그에 부가하여, 방광내 소변량의 감소를 야기하는 방뇨가 자발적인 방뇨인지 소변의 누출인지를 결정하는 기능이 제공될 수 있다. 예를 들어, 방뇨 기록이 측정 대상자에 의해 수행된 버튼 조작에 응답하여 수행되는 경우에, 버튼 조작에 응답한 방뇨 기록이 없는 상태에서 방광내 소변량의 감소가 있다면, 감소가 소변의 누출이라고 기록될 수 있다. 구체적으로는, 산술 유닛(24)은, 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 각각의 시각에서의 방광내 소변량의 시간적 변화들로부터, 방광내 소변량이 크게 감소되는 시각을 검색하고, 그 시각과 이전의 방뇨 기록 시각 사이의 차이를 계산하며, 차이가 특정 시간을 초과하는 경우에, 감소가 소변의 누출이라고 결정될 수 있다. 대안적으로, 산술 유닛(24)은 방광내 소변량의 감소가 있는 시각과 이전의 배뇨 기록 시각 사이의 차이를 계산할 수 있고, 차이가 특정 시간을 초과하는 경우에, 이와 유사하게 감소가 소변의 누출이라고 결정될 수 있다. 이 때, 도 20, 도 21, 도 23, 및 도 24를 참조하면, 방뇨량이 누출인지 여부가 출력/디스플레이될 수 있다.
- [0155] 비록 도 20에서의 배뇨 시각이 배뇨 신호가 배뇨 입력 유닛에 입력되는 시각이지만, 배뇨 시각이 배뇨 신호를 입력하는 시각 그리고, 즉, 방광내 소변량이 축적된 소변량 계산기(24a)(도 21을 참조)에 의해 계산되는 때에 가까운 시각으로서 디스플레이될 수 있다. 대안적으로, 도 22에 예시된 바와 같이, 방광내 소변량이 수직 축에 플로팅되고 시간이 수평 축에 플로팅되는 막대 그래프가 표현될 수 있고, 배뇨 시각은 화살표와 같은 심볼을 사용하여 표시될 수 있다. 도 22에서, 매 5분마다 획득된 방광내 소변량의 값이 막대 그래프로서 디스플레이되고, 방광내 소변량의 값이 11:20과 11:30 사이에서 갑자기 감소된다. 이 지점으로부터, 방뇨가 이

시점들 사이에서 일어났다는 것이 시각적으로 인식될 수 있다.

- [0156] 이 예에서는, 정기 측정 모드에서의 측정 결과들에 기초하여 소변량 관리 데이터가 발생되고 기록된다. 예를 들어, (도 21에서 11:17:00부터 11:24:00까지와 같이) 배뇨 신호를 배뇨 입력 유닛에 입력하는 시각으로부터 방뇨 시각까지 측정 사이클이 단축되고, 그로써 배뇨가 느껴진 후 방광내 축적된 소변량을 정확하게 검출한다. 다른 특정 기간들에서, 소변량 측정 사이클이 연장되고, 그로써 전력 소비를 감소시킨다.
- [0157] 본 실시예에서, 배뇨 시각에 대응하는 방광내 소변량을 추출하기 위해 각각의 시각에서의 방광내 소변량과 측정 데이터 메모리(23b)에 저장된 배뇨 시각을 비교하는 것, 앞서 기술된 방뇨량 계산 방법을 사용하여 방뇨 시각을 계산하는 것, 및 방뇨 시각에서의 방광내 소변량을 추출하는 것에 의해, 소변량 관리 데이터가 도 23에 예시된 테이블의 형태로 디스플레이될 수 있다. 비록 도 23에서 방뇨 시각에서의 방광내 소변량이 추출되지만, 그것에 부가하여, 도 24에서와 같이 방뇨 시각 직전에 계산된 방광내 소변량이 또한 추출되고 출력될 수 있다. 이러한 소변량 관리 데이터에 따라, 배뇨 시각, 방뇨량, 및 방뇨 시각에서의 방광내 소변량만이 디스플레이되고, 방뇨 일기에서의 요점들로서 역할하는 이 활동들만이 표현되기 때문에, 예를 들어, 환자가 병원을 방문할 때 이 데이터 항목들이 효과적으로 사용될 수 있다.
- [0158] 관리 데이터 발생기(24f)에 의해 발생된 소변량 관리 데이터가 또한, 예를 들어, 메모리(23) 내의 관리 데이터 메모리(23c)에 저장될 수 있고, 소변량 관리 데이터가 필요에 따라 관리 데이터 메모리(23c)로부터 읽혀질 수 있다.
- [0159] 비록 여기서는 배뇨의 존재만이 기록되지만, 배뇨 강도(긴급성)가 1부터 5까지의 범위에 있는 5개의 단계들로 기록될 수 있다. 예를 들어, 측정 대상자가 배뇨 강도가 5(아주 강함)일 때는 배뇨 입력 유닛을 5번 누르고 배뇨 강도가 1일 때(배뇨가 있음)는 배뇨 입력 유닛을 한 번 누르도록 요구받을 때, 배뇨 강도가 초음파 소변량 측정 기구에 의해 결정될 수 있다. 이 경우에, 배뇨 강도를 표시하는 수치 또는 심볼이 도 23 및 도 24에서 배뇨 컬럼에 출력/디스플레이될 수 있다. 본 발명에 따른 앞서 기술된 실시예에서, 초음파 탐침(10)과 제어기(20)의 모든 요소들이 일체로 형성될 필요는 없다. 예를 들어, 제어기(20) 내의 출력 유닛(25), 정보 유닛(26), 디스플레이 유닛(27), 및 입력 유닛(22)이 개별적인 정보 단말에 구성될 수 있다. 이 경우에, 메모리(23)가 또한 정보 단말에 제공되고, 측정 데이터가 초음파 측정을 수행하는 부분에 의해 WiFi 또는 블루투스를 사용하여 전송/수신되도록 구성하기만 하면 된다.
- [0160] 초음파 소변량 측정 시스템(1)에서, 방뇨 일기와 같은 소변량 관리 데이터를 발생시킬 경우가 있을 때, 측정 대상자가 방광내 소변량(방뇨량) 및 배뇨 시각을 매번마다 측정할 필요가 없고, 소변량 관리 데이터가 자동으로 발생된다. 이와 같이, 시스템(1)은 측정 대상자에게 보다 적은 부담을 주고, 소변량 관리 데이터를 쉽고 정확하게 발생시킬 수 있다. 본 실시예에서 발생된 소변량 관리 데이터가 시간순으로 배열되어 있는 각각의 시각에서의 방광내 소변량, 배뇨 시각, 및 방뇨량과 그의 시각을 포함하기 때문에, 측정 대상자가 배뇨와 각각의 시각에서의 방광내 소변량(방뇨량) 사이의 관계를 시각적으로 이해할 수 있게 하는 형태로 데이터가 발생된다. 소변량 관리 데이터는 또한 의료 종사자가 측정 대상자의 자각 증상 및 실제 방광 기능을 이해할 수 있게 하고 측정 대상자에 적당한 적절한 방광 훈련 계획을 설계할 수 있게 한다.
- [0161] 다음에, 도 25에 기초하여, 외부 통신 단말을 사용하여 소변량 관리 데이터를 발생시키는 일 실시예가 기술될 것이다. 이후부터, 그의 구성과 함께, 본 발명에 따른 소변량 관리 데이터 발생 방법이 기술될 것이다. 중복 설명을 피하기 위해, 상세한 설명을 생략하기 위해 이상에서와 동일한 컴포넌트들에 그리고 이 컴포넌트들에 기초한 효과들에 동일한 도면 부호들이 주어지고 있다.
- [0162] 외부 통신 단말을 사용하는 소변량 측정 시스템(30)은 소변량 측정 시스템(30)이 각각의 초음파 디바이스(11)를 포함하는 측정 기구 본체(31)(소변량 측정 디바이스)와, 측정 기구 본체(31)에 연결된 외부 통신 단말(32)(소변량 관리 데이터 발생 단말)을 포함한다는 점에서 제1 실시예와 상이하다.
- [0163] 외부 통신 단말(32)은 특정의 디바이스로 제한되지 않고, 예를 들어, 스마트폰, 휴대폰, 태블릿 단말, 또는 개인용 컴퓨터일 수 있다.
- [0164] 도 25에 예시된 바와 같이, 측정 기구 본체(31)는 적어도 앞서 언급된 산술 유닛 중의 본체측 산술 유닛(24)과, 본체 산술 유닛(24)에 의해 계산된 방광내 소변량 및 그의 측정 시각을 외부 통신 단말(32)로 전송하는 제1 통신 유닛(33)을 포함한다. 측정 기구 본체(31)는 또한 초음파 제어기(21)와, 방광내 소변량 및 측정 시각을 저장하는 제1 메모리(34)를 포함한다. 본 실시예에서, 본체측 산술 유닛(24)이 반사파 데이터에 기초하여 방광내 소변량을 계산하는 축적된 소변량 계산기(24a)를 포함하는 것으로 가정된다.

- [0165] 이와 달리, 외부 통신 단말(32)은 앞서 언급된 산술 유닛 중의 단말측 산술 유닛(37), 제1 통신 유닛(33)과 전송 및 수신을 수행하는 제2 통신 유닛(35)(수신 유닛), 배뇨 입력 유닛, 관리 데이터 발생기(37b), 그리고 제2 통신 유닛(35)을 통해 수신된 방광내 소변량 및 그의 측정 시각, 및 배뇨 시각을 저장하는 측정 데이터 메모리(36a)를 포함하는 제2 메모리(36)를 포함한다. 게다가, 방뇨 시각의 입력을 측정 대상자로부터 수신하는 경우에, 방뇨 시각 데이터(방뇨 시작 시각 또는 방뇨 종료 시각일 수 있음)가 메모리에 저장될 수 있다(예시되지 않음). 외부 통신 단말(32)은 입력 유닛(22), 디스플레이 유닛(27), 및 출력 유닛(25)을 포함한다. 본 실시예에서, 단말측 산술 유닛(37)이 배뇨 시의 방광내 소변량을 경보 소변량과 비교하는 제3 비교기(37a), 소변량 관리 데이터를 발생시키는 관리 데이터 발생기(37b), 그리고 방뇨량 및 그의 방뇨 시각을 계산하는 방뇨량 계산기(37c)를 포함하는 것으로 가정된다.
- [0166] 외부 통신 단말(32)로부터의 지시(입력 유닛(22)의 입력 조작 등)에 응답하여, 측정 기구 본체(31)의 제1 메모리(34)에 저장된 방광내 소변량과 같은 데이터가 제1 통신 유닛(33)으로부터 제2 통신 유닛(35)을 통해 외부 통신 단말(32)로 전송된다. 측정 기구 본체(31)와 외부 통신 단말(32) 사이의 통신은 Wi-Fi(Wireless Fidelity), 블루투스, 또는 NFC(Near Field Communication)와 같은 무선 통신 시스템을 사용하여 수행된다. 측정 기구 본체(31)와 외부 통신 단말(32) 사이의 데이터 전송/수신 타이밍에 관해, 타이밍은 상시(constant)이거나 매 특정 시간마다일 수 있다. 대안적으로, 타이밍은 외부 통신 단말(32)의 입력 유닛(22)에 입력할 때일 수 있다. 전송/수신이 적절한 타이밍에서 수행되는 것으로 가정된다.
- [0167] 도 25에 예시된 바와 같이, 외부 통신 단말(32)은, 측정 기구 본체(31)로부터 전송된, 방광내 소변량 및 그의 측정 시각에 관한 데이터를 제2 통신 유닛(35)을 통해 수신하고, 데이터를 제2 메모리(36) 내의 측정 데이터 메모리(36a)에 저장한다. 배뇨 입력 유닛에의 배뇨 신호의 입력에 응답하여, 배뇨 시각은 측정 데이터 메모리(36a)에 저장되고, 배뇨 시각에 대응하는 배뇨 시의 소변량 값이 측정 데이터 메모리(36a)로부터 읽혀진다.
- [0168] 외부 통신 단말(32)에서, 단말측 산술 유닛(37) 내의 관리 데이터 발생기(37b)는 제2 메모리(36)에 저장된 데이터에 기초하여 방뇨 일기와 같은 소변량 관리 데이터를 발생시키도록 구성된다. 예를 들어, 데이터는 도 20 내지 도 22를 참조하여 앞서 논의된 것과 같은 형태로 디스플레이 유닛(27) 상에 디스플레이되거나, 출력 유닛(25)으로부터 출력될 수 있다. 예를 들어, 도 26에서와 같이, 앞서 언급된 데이터에 기초하여, 본체측 산술 유닛(24)은 명시된 3일마다 MAX 값을 그리고 명시된 하루마다 방뇨 횟수와 배뇨 횟수를 계산하고 디스플레이할 수 있다. 게다가, 앞서 기술된 바와 같이, 방뇨 시각이 소변량 관리 데이터에 포함될 수 있다. 그에 부가하여, 방광내 소변량이 감소되는 시각이 본체측 산술 유닛(24)에 의해 검출될 수 있고, 그것에 기초하여, 방뇨량이 저장될 수 있다. 그에 부가하여, 소변량이 감소되는 시각과 측정 대상자에 의해 입력된 방뇨 시각(방뇨 시작 시각 또는 방뇨 종료 시각) 또는 배뇨 시각 사이의 시간 차이가 계산될 수 있고, 그 시간 차이가 소변량 관리 데이터에 포함될 수 있다. 게다가, 방광내 소변량의 감소가 의식적으로 행해진 것인지 여부, 즉 감소가 소변의 누출인지가 시간 차이에 기초하여 결정될 수 있고, 결정 결과를 나타내는 데이터가 소변량 관리 데이터에 포함될 수 있다.
- [0169] 외부 통신 단말(32)의 계산 및 디스플레이 데이터는 의료 종사자와 같은 사용자에게 의해 임의로 선택가능하도록 구성된다.
- [0170] 클라우드 관리 데이터 메모리(38)를 제공하는 것에 의해, 발생된 소변량 관리 데이터가 Wi-Fi 등을 통해 제2 통신 유닛(35)을 사용하여 저장되거나 읽혀질 수 있다. 대안적으로, 관리 데이터 메모리가 측정 기구 본체(31) 또는 외부 통신 단말(32)의 메모리 내의 저장 구역에 제공될 수 있다.
- [0171] 도 25에 예시된 예에서, 입력 유닛(22), 배뇨 입력 유닛, 디스플레이 유닛(27), 출력 유닛(25), 제3 비교기(37a), 관리 데이터 발생기(37b), 및 방뇨량 계산기(37c)는 외부 통신 단말(32)측에 제공된다. 그렇지만, 구성이 이것으로 제한되지 않고, 이 컴포넌트들이 측정 기구 본체(31)측에 제공될 수 있다.
- [0172] 본 실시예의 초음파 소변량 측정 기구(1)는 또한 배변 훈련 또는 방광 훈련을 위한 디바이스로서 사용될 수 있다. 변기를 사용하는 습관을 습득하도록 1살이 넘는 아이를 훈련시키기 위해 배변 훈련이 수행된다. 일반적으로, 배변 훈련은 방뇨 타이밍을 예측하고 그 타이밍에서 아이를 변기로 안내하는 것에 의해 행해진다. 그렇지만, 방광내 소변량이 음식 및 음료수 또는 온도에 따라 달라지고, 따라서 방뇨 타이밍을 예측하는 것이 어렵다. 그 결과, 아이가 적절한 타이밍에 변기로 안내되지 않는 경우들이 있다. 초음파 소변량 측정 기구(1)가 측정 대상자의 방광내 소변량을 모니터링하기 때문에, 측정 대상자를 적절한 타이밍에 변기로 안내하는 것이 가능하게 된다. 상세하게는, 방광이 소변으로 완전히 채워지는 타이밍이 경보 모드 또는 저전력 소비 모드에서 실제로 측정된 방광내 소변량에 기초하여 경보로서 보고되기 때문에, 측정 대상자는 방뇨 타이밍을 정확하게 통지받

을 수 있고, 배변 훈련이 따라서 효과적으로 수행될 수 있다.

- [0173] 빈번한 방뇨를 경험하는 과민성 방광 등을 갖는 환자, 또는 야뇨증 아이를 가능한 한 오래 방뇨를 억제함으로써 방광에 축적될 수 있는 소변의 양을 증가시키도록 훈련시키기 위해 방광 훈련이 수행된다. 이 훈련에서는, 배뇨를 느낄 때, 그 배뇨가 실제로 방광이 소변으로 채워진 것에 의해 느껴지는 단서인지 단지 긴장된 방광에 의해 야기되는 배뇨인지의 감각상 차이를 아는 것이 중요하다. 본 실시예의 초음파 소변량 측정 기구(1)에 따르면, 방광내 소변량이 실제로 측정되기 때문에, 측정 대상자가 방뇨를 억제할 타이밍인지 여부를 이해할 수 있다. 상세하게는, 측정 대상자가 배뇨를 느끼는 시점에서의 소변량과 최대 방광내 소변량을 디스플레이하는 것은 측정 대상자가 방뇨를 억제해야만 하는지를 보다 정확하게 결정할 수 있게 하고, 따라서 방광 훈련이 효율적으로 수행될 수 있다. 구체적으로는, 훈련은 하기의 단계들에 의해 수행된다.
- [0174] {단계(300)} 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때, 측정 대상자는, 앞서 기술된 바와 같이, 배뇨 신호를 초음파 소변량 측정 기구(1)에 입력한다.
- [0175] {단계(301)} 초음파 소변량 측정 기구(1)는 배뇨 시의 방광내 소변량과 최대 방광내 소변량을 디스플레이한다.
- [0176] {단계(302)} 디스플레이된 배뇨 시의 방광내 소변량 및 최대 방광내 소변량에 기초하여, 측정 대상자는 방뇨를 억제할지를 결정한다.
- [0177] 본 실시예는 하기의 특성들을 갖는다.
- [0178] (1) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0179] 측정 대상자의 복부 상에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0180] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -;
- [0181] 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛; 및
- [0182] 산술 유닛에 의해 계산된 소변량을, 그래프로서, 시간순으로 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 포함하고,
- [0183] 초음파 소변량 측정 기구는
- [0184] 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 초음파 탐침을 위치시키기기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기; 및
- [0185] 위치결정 모드가 선택되어 있는 동안, 산술 유닛에 의해 계산된, 복수의 잠정적 측정 위치들에서의 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값을 저장하는 인덱스 값 메모리를 추가로 포함하고,
- [0186] 최대 값 및/또는 허용 값이 초음파 탐침을 위치결정하기 위한 위치결정 인덱스 값으로서, 디스플레이 유닛 상에 그래프로서, 디스플레이된다.
- [0187] (2) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0188] 측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0189] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및
- [0190] 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,
- [0191] 산술 유닛은, 초음파 탐침을 위치시키기기에 적당한 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 초음파 탐침이 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들에 배열되어 있는 동안 방광내 소변량을 계산하며,
- [0192] 초음파 소변량 측정 기구는
- [0193] 위치결정 모드 동안 산술 유닛에 의해 계산된 소변량들 중의 최대 값, 및/또는 최대 값에 기초하여 결정된 허용 값을 저장하는 인덱스 값 메모리, 및
- [0194] 위치결정 모드에서, 산술 유닛에 의해 계산된 소변량과 인덱스 값 메모리에 저장된 최대 값 및/또는 허용 값 사

이의 차이를 검출하는 비교기를 추가로 포함한다.

- [0195] (3) (2)의 초음파 소변량 측정 기구는 비교기에 의해 수행된 비교의 결과에 기초하여 경보를 생성하는 보고 유닛을 추가로 포함한다.
- [0196] (4) (2) 또는 (3)의 초음파 소변량 측정 기구는 산술 유닛에 의해 복수 회 계산된 소변량 값들을, 그래프로서, 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함하고,
- [0197] 디스플레이 유닛은 위치결정 모드와 초음파 탐침이 측정 위치에 위치되어 있는 동안 방광내 소변량을 측정하는 측정 모드 사이에서 그래프 디스플레이의 시간 스케일을 변경할 수 있다.
- [0198] (5) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0199] 측정 대상자의 복부 상의 측정 위치에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0200] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및
- [0201] 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,
- [0202] 산술 유닛은, 초음파 탐침을 위치시키기 위해 적당한 측정 위치를 결정하는 위치결정 모드에서, 측정 위치에서의 소변량을 계산하는 측정 모드에서의 계산 방법과 상이한 계산 방법을 사용하여 소변량을 계산하며,
- [0203] 위치결정 모드에서의 소변량 계산 방법은 측정 모드에서의 소변량 계산 방법보다 초음파 탐침의 위치 변화에 더 잘 반응한다.
- [0204] (6) (5)의 초음파 소변량 측정 기구에서, 산술 유닛은 연속적으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 소변량을 계산하고, 소변량을 계산하는 데 사용되는 반사파들의 개수가 측정 모드에서보다 위치결정 모드에서 더 작다.
- [0205] (7) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0206] 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0207] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및
- [0208] 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,
- [0209] 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하며,
- [0210] 초음파 디바이스로부터 전송되는 초음파의 측정 사이클은, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우보다 더 길고,
- [0211] 초음파 소변량 측정 기구는 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 산술 유닛으로 하여금 전력 소비를 감소시키기 위해 각각의 측정 사이클 동안 슬립 상태에 들어가게 할 수 있고 산술 유닛으로 하여금 모든 측정 사이클을 복구하게 할 수 있는 타이머 유닛을 추가로 포함한다.
- [0212] (8) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0213] 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0214] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및
- [0215] 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,
- [0216] 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 측정 모드에서 초음파 탐침을 위치시키기 위해 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를

선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함하며,

- [0217] 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하고,
- [0218] 초음파 제어기는,
- [0219] 위치결정 모드에서, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제1 사이클로 전송하게 할 수 있고;
- [0220] 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우에, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 특정 제2 사이클로 전송하게 할 수 있으며;
- [0221] 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 초음파 디바이스로 하여금 초음파를 제1 사이클 및 제2 사이클보다 더 긴 제3 사이클로 전송하게 할 수 있다.
- [0222] (9) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0223] 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 특정 측정 사이클로 전송하고 방광의 벽으로부터 반사되는 파를 수신하는 초음파 디바이스를 포함하는 초음파 탐침;
- [0224] 초음파 및 그의 반사파의 전송 및 수신을 제어하는 초음파 제어기 - 전송 및 수신은 초음파 디바이스에 의해 수행됨 -; 및
- [0225] 상기 매 측정 사이클마다 방광내 소변량을, 반사파에 기초하여, 계산하는 산술 유닛을 포함하고,
- [0226] 초음파 소변량 측정 기구는 초음파 탐침이 측정 대상자의 복부 상의 특정 측정 위치에 위치되어 있는 동안 소변량을 측정하는 측정 모드와, 측정 모드에서 초음파 탐침을 위치시키기에 적당한 측정 위치를 결정하기 위해 초음파 탐침을 복부 상의 복수의 잠정적 측정 위치들로 이동시키면서 소변량을 측정하는 위치결정 모드 중 하나를 선택할 수 있는 모드 선택기를 추가로 포함하며,
- [0227] 산술 유닛은 계산된 방광내 소변량을 특정 제1 문턱값과 비교하는 비교기를 포함하고,
- [0228] 산술 유닛은, 위치결정 모드에서, 특정 제1 사이클로 시간순으로 수신되는 제1 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 계산할 수 있고;
- [0229] 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 이상인 경우에, 특정 제2 사이클로 시간순으로 수신되는 특정 제2 개수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있으며 - 제2 개수는 제1 개수보다 더 많음 -;
- [0230] 측정 모드에서, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제1 문턱값 미만인 경우에, 제1 사이클 및 제2 사이클보다 더 긴 특정 제3 사이클로 시간순으로 수신되는 복수의 반사파들에 기초하여 방광내 소변량을 측정할 수 있다.
- [0231] (10) (7) 내지 (9) 중 어느 하나의 초음파 소변량 측정 기구에서,
- [0232] 비교기는 계산된 방광내 소변량을 제1 문턱값보다 더 큰 특정 제2 문턱값과 비교하고,
- [0233] 초음파 소변량 측정 기구는, 비교기에 의해 비교된 방광내 소변량이 제2 문턱값 이상인 경우에, 소변량이 제2 문턱값 이상이라고 보고하는 보고 유닛을 추가로 포함한다.
- [0234] (11) 초음파 소변량 측정 기구는
- [0235] 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때 배뇨 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 배뇨 입력 유닛;
- [0236] 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량, 그의 측정 시각, 및 배뇨 신호의 입력 시각에 대응하는 배뇨 시각을 저장하는 측정 데이터 메모리;
- [0237] 특정 기간에 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량들 중의 최대 값인 최대 방광내 소변량을 저장하는 최대 소변량 메모리; 및
- [0238] 배뇨 신호를 입력할 때, 배뇨 시각에 대응하는 축적된 소변량인 배뇨 시의 축적된 소변량, 및 최대 방광내 소변량을 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 추가로 포함한다.
- [0239] (12) (11)의 초음파 소변량 측정 기구에서, 배뇨 시의 축적된 소변량은 배뇨 신호를 입력하는 때 이전의 특정 때에 산술 유닛에 의해 계산된 방광내 소변량이다.

- [0240] (13) (11) 또는 (12)의 초음파 소변량 측정 기구는
- [0241] 측정 대상자가 방뇨를 시작하기 전에 방뇨 시작 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 방뇨 시작 입력 유닛; 및
- [0242] 측정 대상자가 방뇨를 종료한 후에 방뇨 종료 신호를 입력하기 위해 측정 대상자에 의해 사용되는 방뇨 종료 입력 유닛을 추가로 포함하고,
- [0243] 측정 데이터 메모리는 방뇨 시작 신호의 입력 시각과 방뇨 종료 신호의 입력 시각에 각각 대응하는 방뇨 시작 시각과 방뇨 종료 시각을 저장한다.
- [0244] (14) 소변량 관리 데이터 발생 및 디스플레이 방법은 (11) 내지 (13) 중 어느 하나에 따른 초음파 소변량 측정 기구에 저장된, 방광내 소변량 및 그의 측정 시각과 배뇨 시각에 기초하여, 적어도 방광내 소변량 및 그의 측정 시각을 포함하는 방광내 소변량 데이터와 배뇨 시각을 포함하는 배뇨 데이터를 시간순으로 배열하는 것에 의해 소변량 관리 데이터를 발생시키는 단계; 및
- [0245] 소변량 관리 데이터의 적어도 일부를 테이블 또는 그래프의 형태로 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- [0246] (15) (14)의 방법에서, 소변량 관리 데이터는 방뇨 시작 시각과 방뇨 종료 시각 중 하나를 적어도 포함하는 방뇨 시각 데이터를 추가로 포함한다.
- [0247] (16) (15)의 방법은
- [0248] 배뇨 데이터에 기초하여 특정 기간에서의 배뇨 신호들의 개수인 배뇨 횟수와, 방뇨 시작 데이터에 기초하여 특정 기간에서의 방뇨 시작 신호들 또는 방뇨 종료 신호들의 개수인 방뇨 횟수를 계산하는 단계; 및
- [0249] 최대 방광내 소변량, 배뇨 횟수, 및 방뇨 횟수를 디스플레이하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0250] (17) (14) 내지 (16) 중 어느 하나의 방법은 방광내 소변량 데이터에서 방광내 소변량이 시간에 따라 감소하는 소변량 감소 시각을 검색하고 감소의 양을 방뇨량으로서 저장하는 단계를 추가로 포함하고,
- [0251] 소변량 관리 데이터는 방뇨량을 포함한다.
- [0252] (18) (17)의 방법은 각각의 소변량 감소 시각과 방뇨 시각 또는 배뇨 시각 사이의 시간 차이를 계산하는 단계를 추가로 포함하고,
- [0253] 소변량 관리 데이터는 시간 차이 또는 시간 차이로부터 계산된 데이터를 포함한다.
- [0254] (19) 앞서 기술된 (1) 내지 (18) 중 어느 하나에서, 디스플레이 유닛 상에 디스플레이되는 방광내 소변량은 배변 훈련과 방광 훈련 중 적어도 하나에서 사용되는 소변량이다.
- [0255] (20) 측정 대상자의 복부 상에 위치되고, 초음파를 측정 대상자의 방광 쪽으로 전송하며, 방광내 소변량을 계산하는 초음파 소변량 측정 기구를 사용하는 방광 훈련 방법으로서, 본 방법은
- [0256] (a) 초음파 소변량 측정 기구에 의해 특정 기간에서 측정된 소변량 값들 중의 최대 값인 최대 방광내 소변량을 저장하는 단계;
- [0257] (b) 측정 대상자가 배뇨를 느낄 때, 배뇨 신호를 초음파 소변량 측정 기구에 입력하는 단계;
- [0258] (c) 배뇨 신호의 입력 시각에서의 방광내 소변량, 및 초음파 소변량 측정 기구 상에서의 최대 방광내 소변량을 디스플레이하는 단계; 및
- [0259] (d) 디스플레이된 방광내 소변량 및 디스플레이된 최대 방광내 소변량에 기초하여, 방뇨하는 것이 필요한지를 결정하는 단계를 포함한다.

부호의 설명

- [0260] 1 초음파 소변량 측정 기구
- 10 초음파 탐침
- 11 초음파 디바이스들
- 21 초음파 제어기

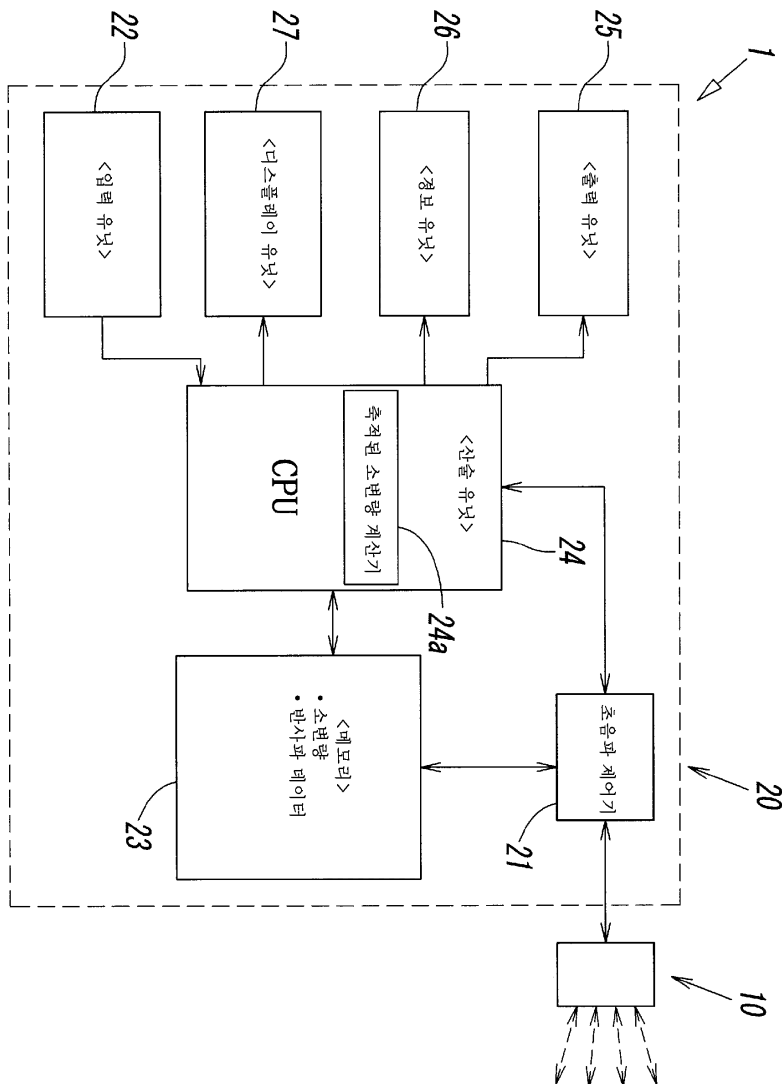
22a 모드 선택기

24 산술 유닛

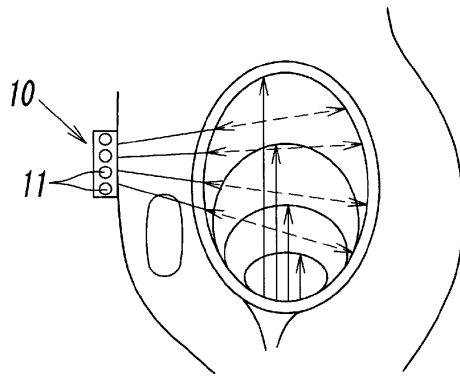
27 디스플레이 유닛

도면

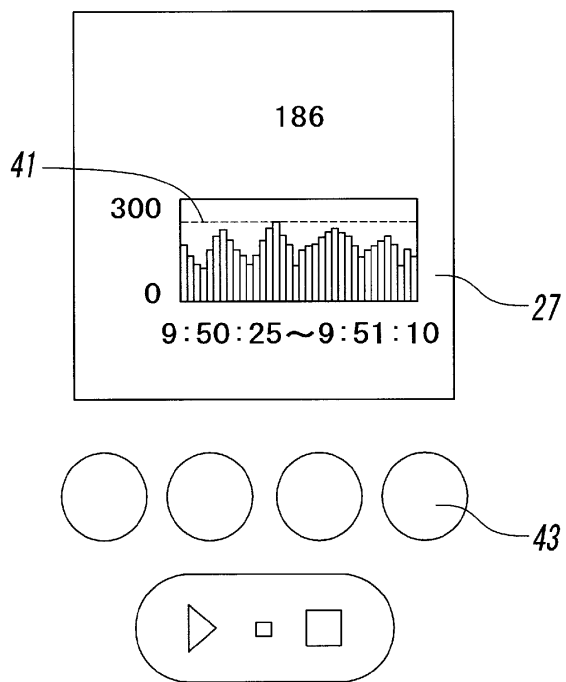
도면1



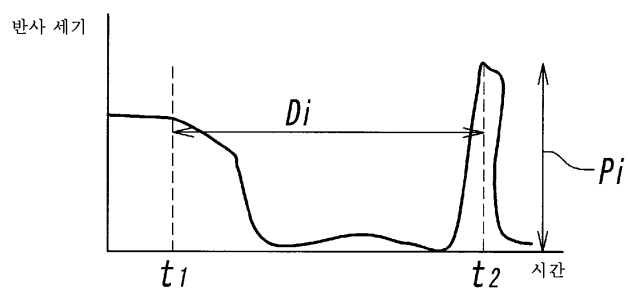
도면2



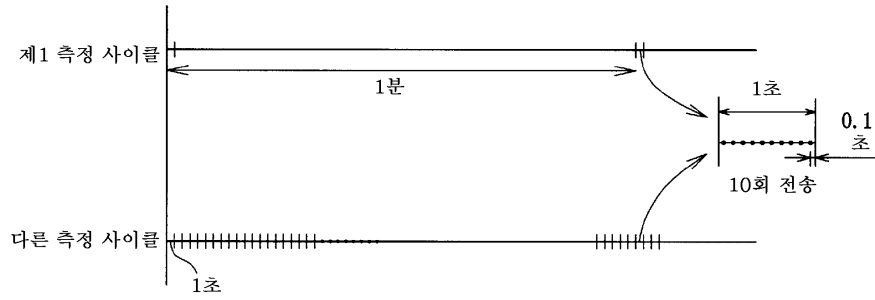
도면3



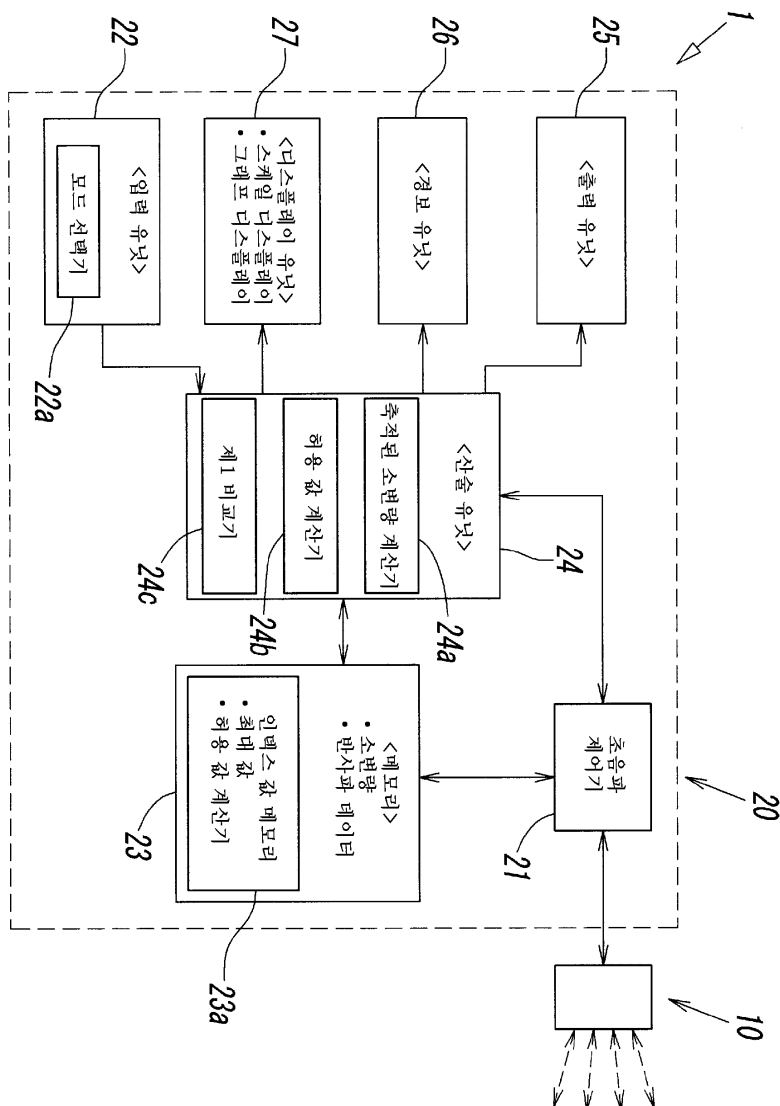
도면4



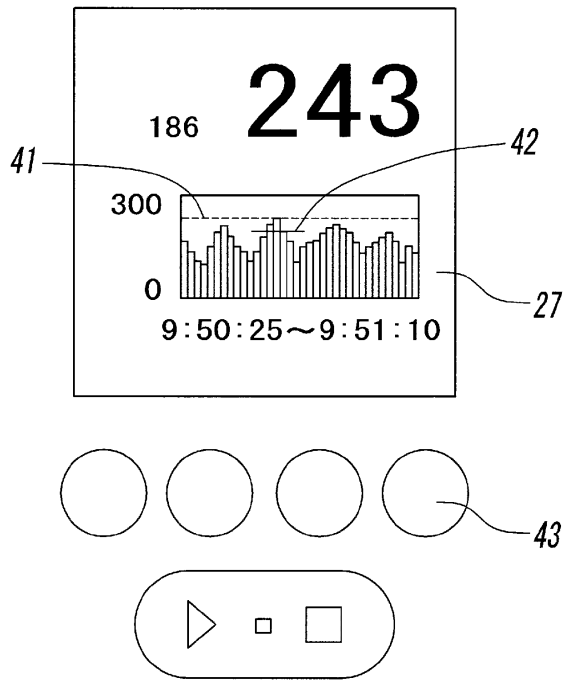
도면5



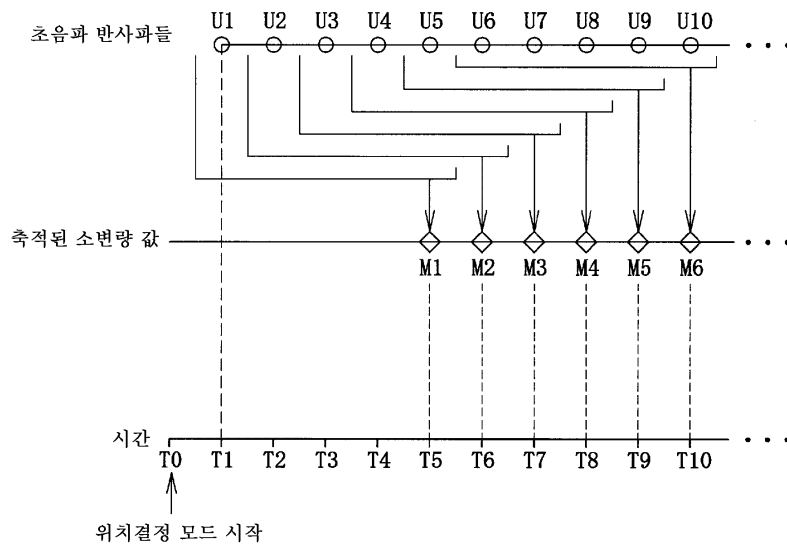
도면6



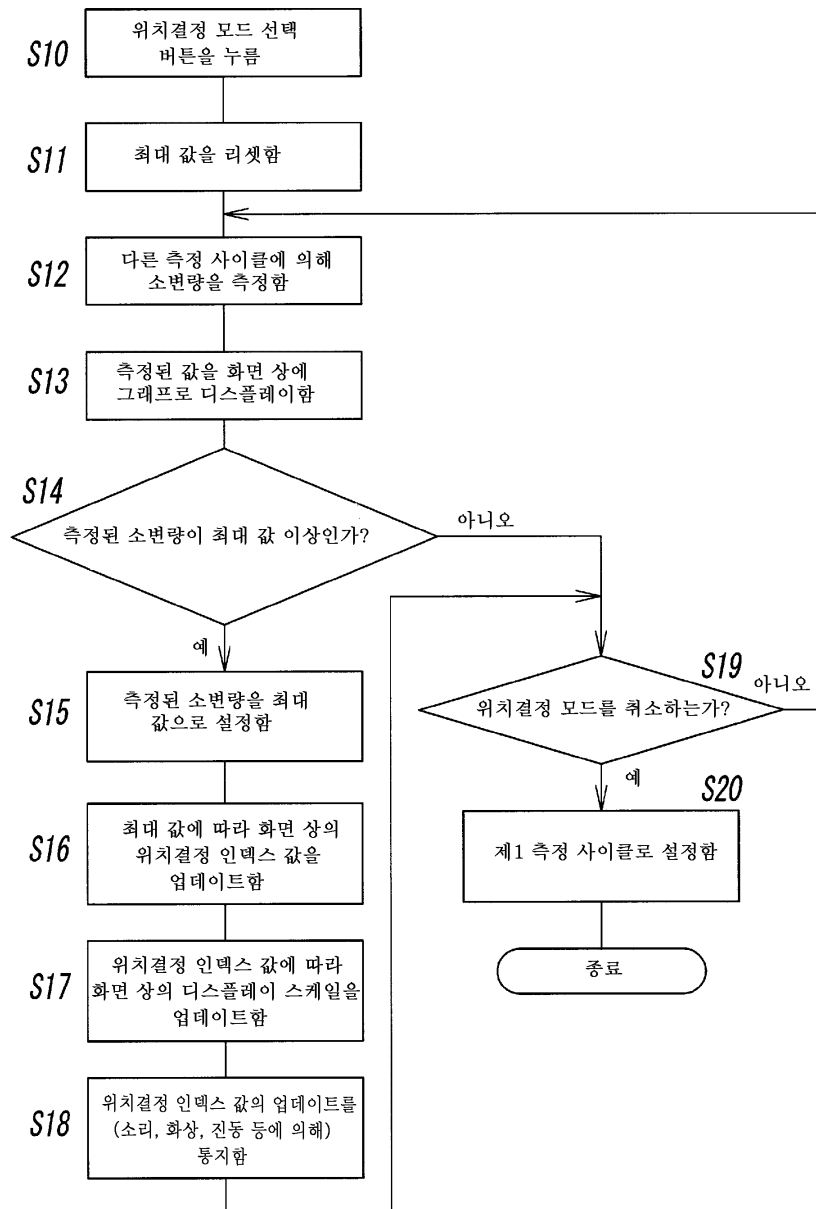
도면7



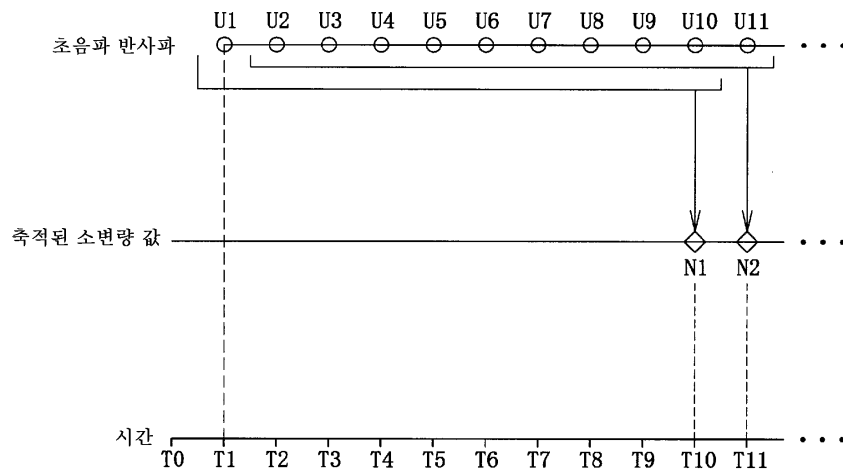
도면8



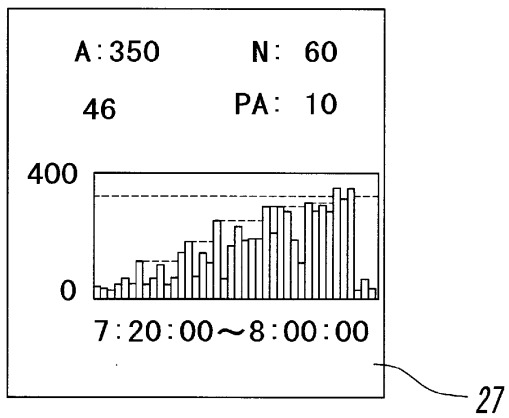
도면9



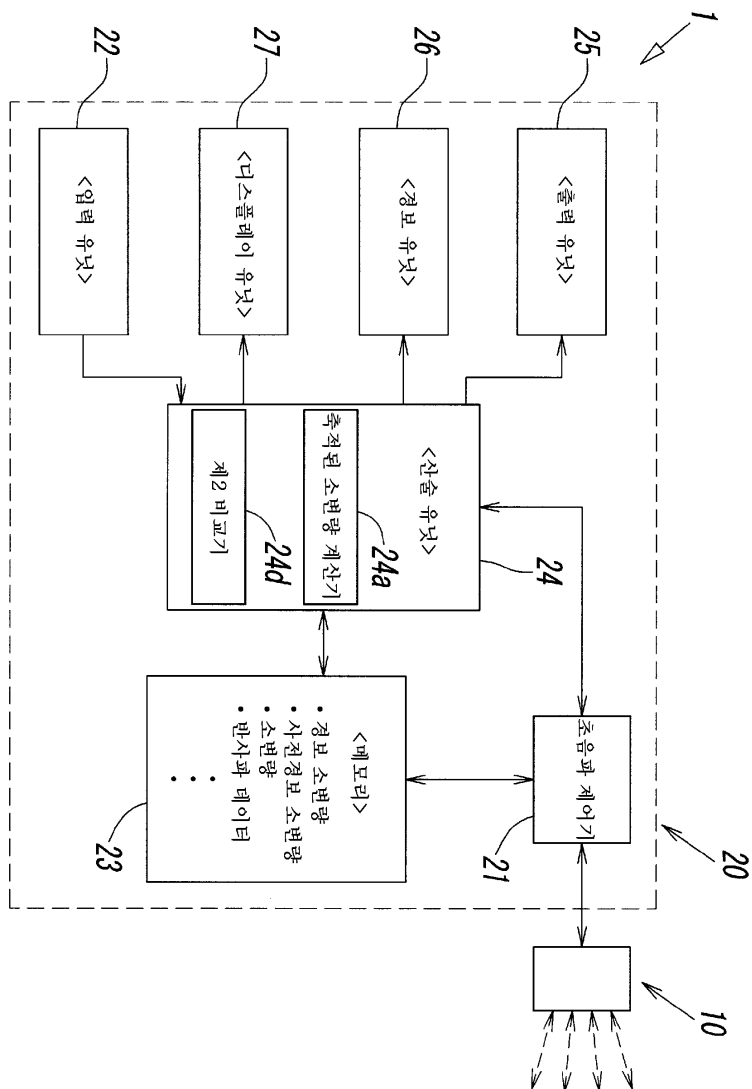
도면10



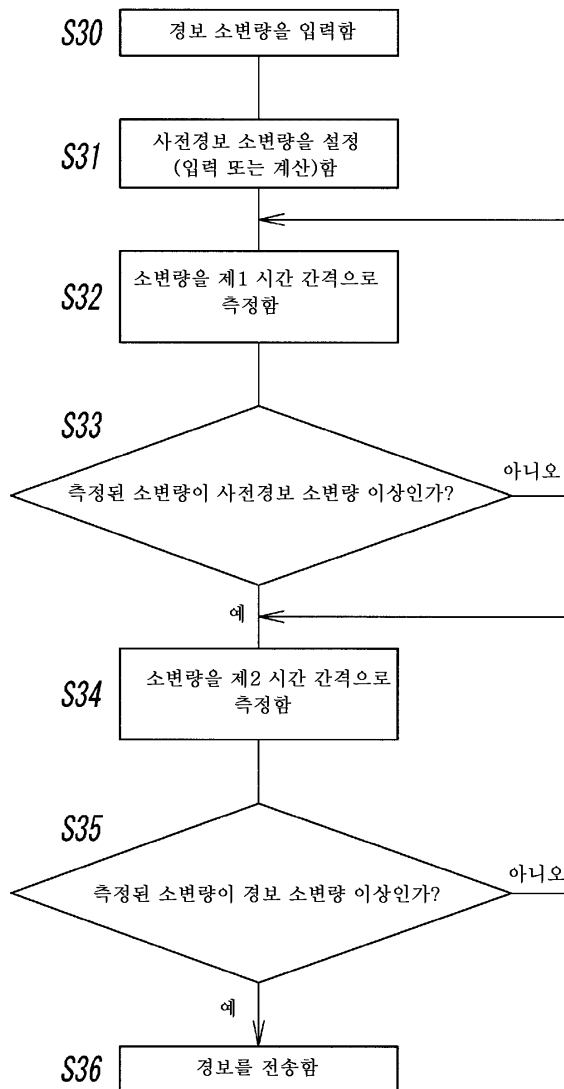
도면11



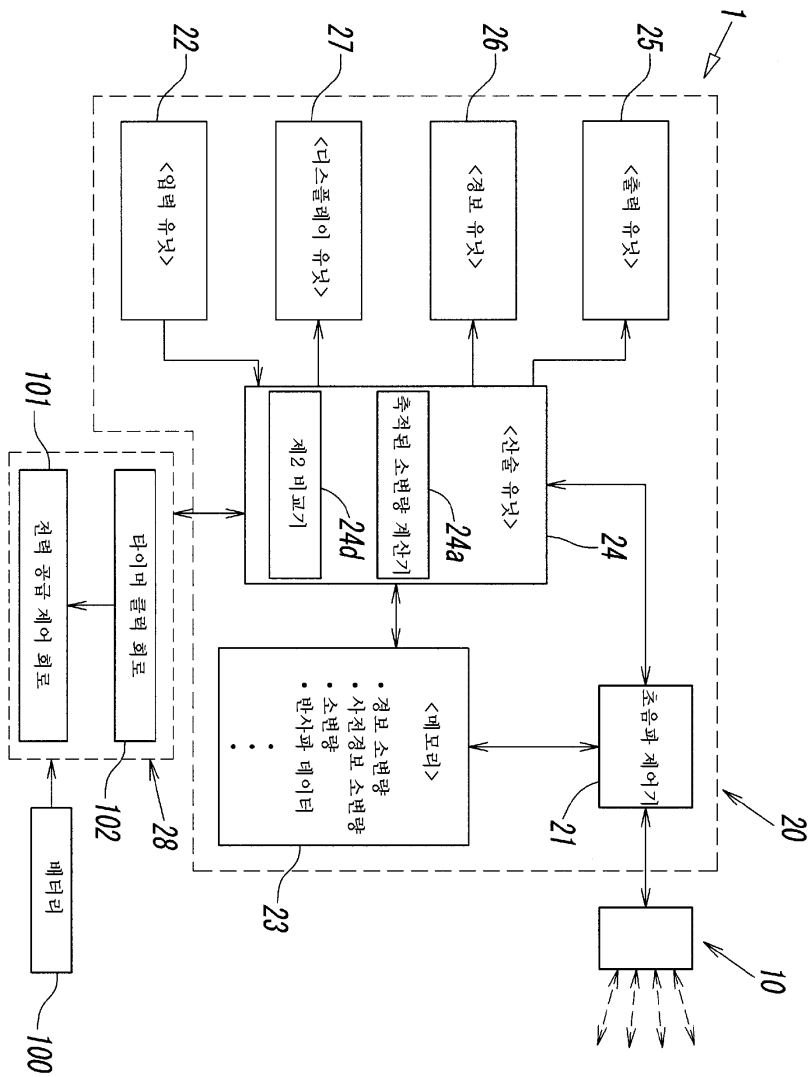
도면12



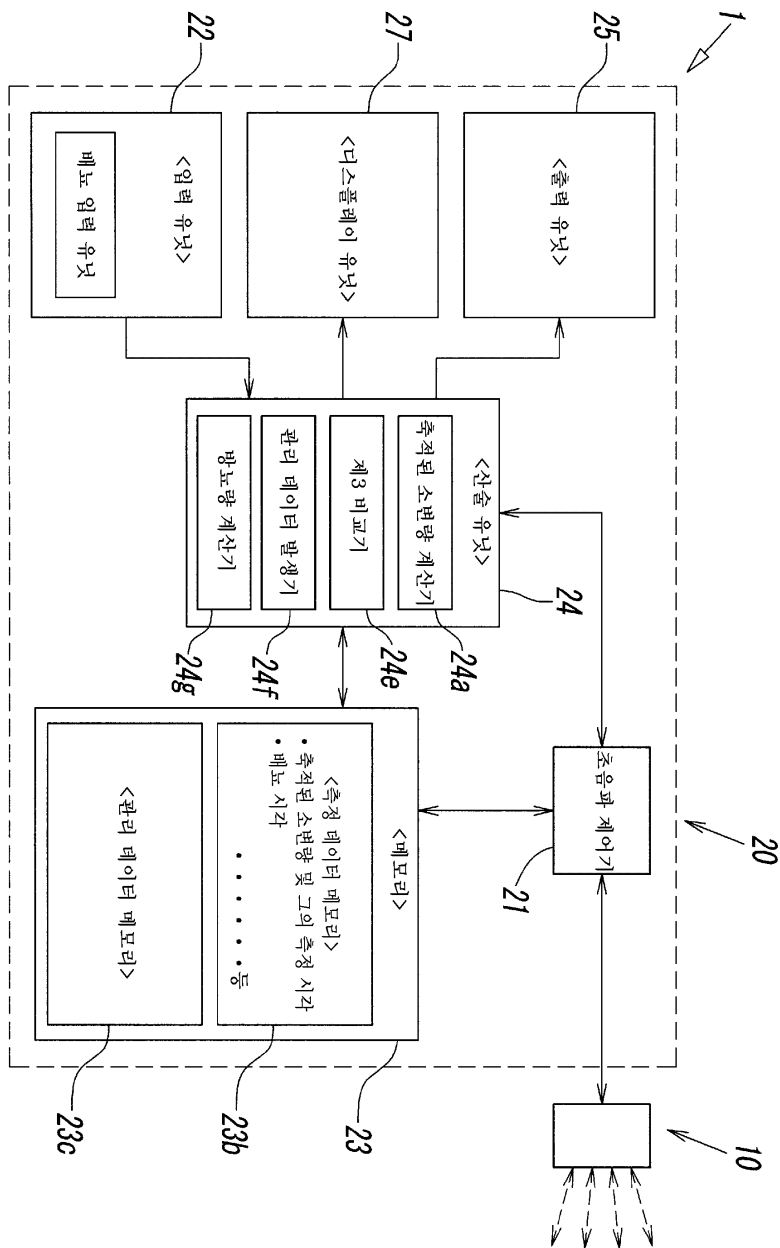
도면13



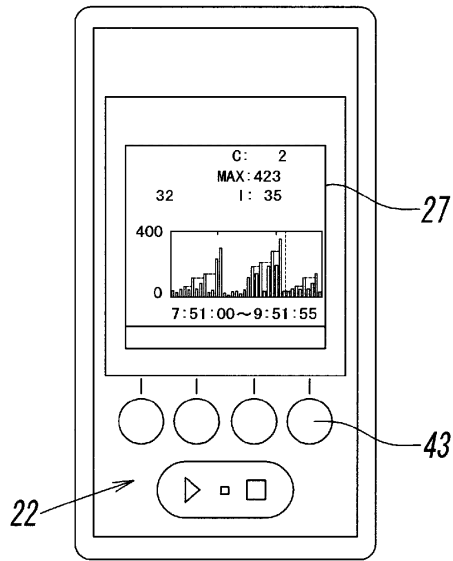
도면14



도면15



도면16



도면17

시간	방광내 소변량
9:30:00	45
9:31:00	47
9:32:00	45
9:33:00	48
9:34:00	48
9:35:00	51
9:36:00	53
9:37:00	57
.	.
.	.
.	.
.	.
11:09:00	403
11:10:00	405
11:11:00	406
11:12:00	405
11:13:00	408
11:14:00	407
11:15:00	407
11:16:00	409
11:17:00	411
11:18:00	413
11:19:00	417
11:20:00	419
11:21:00	420
11:22:00	420
11:23:00	421
11:24:00	43
11:25:00	45
11:26:00	49

도면18

배뇨 시각
9:41:16
11:17:38

도면19

(a)

9:41 소변량: 62ml

(b)

11:17 소변량: 410ml

도면20

시간	방노량	방광내 소변량	배뇨
9:40:00		60	
9:41:00		66	
9:41:16			○
9:42:00		71	
9:43:00		75	
9:44:00		78	
9:45:00		81	
9:46:00		85	
9:47:00		88	
9:48:00		92	
9:49:00		97	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
11:14:00		407	
11:15:00		407	
11:16:00		409	
11:17:00		411	
11:17:38			○
11:18:00		413	
11:19:00		417	
11:20:00		419	
11:21:00		420	
11:22:00		420	
11:23:00		421	
11:24:00	378	43	
11:25:00		45	
11:26:00		49	

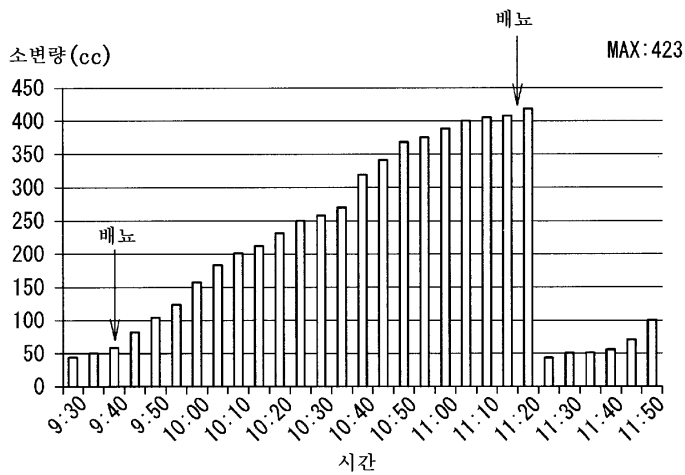
MAX 값 423

도면21

시간	방노량	방광내 소변량	배뇨
9:37:00		57	
9:38:00		59	
9:39:00		58	
9:40:00		60	
9:41:00		66	○
9:42:00		71	
9:43:00		75	
9:44:00		78	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
11:10:00		405	
11:11:00		406	
11:12:00		405	
11:13:00		408	
11:14:00		407	
11:15:00		407	
11:16:00		409	
11:17:00		411	○
11:18:00		413	
11:19:00		417	
11:20:00		419	
11:21:00		420	
11:22:00		420	
11:23:00		421	
11:24:00	378	43	
11:25:00		45	
11:26:00		49	

MAX 값 423

도면22



도면23

시간	방뇨량	방광내 소변량	배뇨
9:41		64	○
11:17		410	○
11:23	378	43	

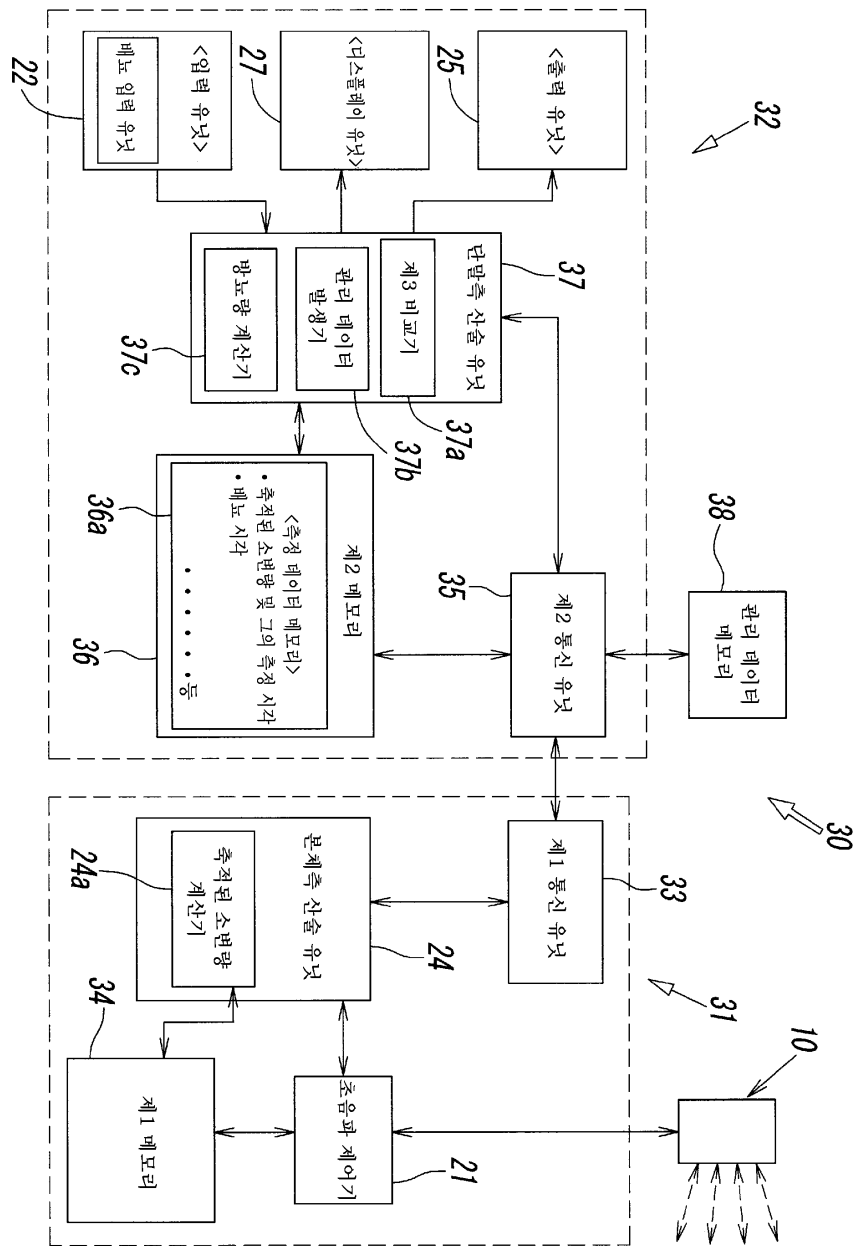
MAX 값 423

도면24

시간	방뇨량	방광내 소변량	배뇨
9:41		64	○
11:17		410	○
11:22		421	
11:23	378	43	

MAX 값 423

도면25



도면26

최대 방광내 소변량	4월 1일부터 4월 3일까지	382ml
방뇨 횟수	4월 3일	10 회
방뇨량	4월 3일	1,400ml
배뇨 횟수	4월 3일	14 회