

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2022-0126570  
**(43) 공개일자** 2022년09월16일**(51) 국제특허분류(Int. Cl.)**  
*A61B 5/087* (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)  
**(52) CPC특허분류**  
*A61B 5/0875* (2013.01)  
*A61B 5/486* (2021.01)  
**(21) 출원번호** 10-2021-0031004  
**(22) 출원일자** 2021년03월09일  
심사청구일자 2021년03월09일**(71) 출원인**  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
**(72) 발명자**  
**박성용**  
서울시 강남구 역삼로 309 104동 104호  
**심규원**  
서울시 강북구 솔샘로 174 141동 1502호  
**(74) 대리인**  
특허법인비엘티

전체 청구항 수 : 총 20 항

**(54) 발명의 명칭** 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램**(57) 요약**

본 발명의 실시예에 따른 호흡 재활 시스템은, 사용자의 공기흡입에 따라 순차적으로 상승되는 공의 시간별 상승 높이를 감지하는 강화폐활량계; 및 통신부를 통해 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하고, 프로세서를 구비하는 단말을 포함한다.

상기 프로세서는, 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 목표 흡입량을 산출하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 흡입량을 산출하며, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량의 비교결과를 제공한다.

**대표도** - 도8

	사용자	1차 목표	2차 목표
상승한 볼의 개수	2	3	3
볼의 최대 높이	2Ball, 10cm	3Ball, 5cm	3Ball, 10cm
제1볼 체공시간	12sec	15sec	18sec
제2볼 체공시간	9sec	10sec	16sec
제3볼 체공시간	-	2sec	5sec
흡입량	3,100mL	3,300mL	3,500mL

(52) CPC특허분류  
A61B 2505/09 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 공기흡입에 따라 순차적으로 상승되는 공의 시간별 상승높이를 감지하는 강화폐활량계; 및 통신부를 통해 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하고, 프로세서를 구비하는 단말을 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 목표 흡입량을 산출하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 흡입량을 산출하며, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량의 비교결과를 제공하는, 호흡 재활 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 목표 흡입량은 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 어느 하나에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 산출된 제1 값에 기초해 결정되는, 호흡 재활 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 목표 흡입량은 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 더 큰 값에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 산출된 제1 값에 기초해 결정되는, 호흡 재활 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 측정폐활량은 상기 사용자의 FVC(Forced Vital Capacity) 및 FEV1(Forced Expiratory Volume) 중 어느 하나에 기초해 결정되는, 호흡 재활 시스템.

#### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제1 값에 상기 사용자의 폐용적변화정보에 의해 산출되는 제2 비례계수를 곱하여 산출되는 제2 값에 기초하여 결정되는, 호흡 재활 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 폐는 복수의 영역으로 구분되고,

상기 폐용적변화정보는,  
상기 폐의 전체 용적 대비 상기 복수의 영역 각각의 용적에 기초하여 산출되는 영역별 비례치에 대한 정보; 및  
상기 복수의 영역 중 수술에 의해 제거된 영역에 대한 정보를 포함하며,  
상기 제2 비례계수는 상기 제거된 영역의 비례치에 기초하여 산출되는,  
호흡 재활 시스템.

#### 청구항 7

제2항에 있어서,  
상기 표준폐활량은 상기 사용자의 성별, 키 및 나이에 기초해 결정되는,  
호흡 재활 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 목표 흡입량과 상기 흡입량 중 최초로 산출된 값인 최초 흡입량의 차이에 기초하여 상기 목표 흡입량을 재 설정하는,  
호흡 재활 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제1 기준 값보다 작은 경우, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이와 상기 제1 기준 값의 비율에 기초하여 상기 목표 흡입량을 증가시켜 재설정하고,  
상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제2 기준 값보다 큰 경우, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이와 상기 제2 기준 값의 비율에 기초하여 상기 목표 흡입량을 감소시켜 재설정하는,  
호흡 재활 시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 산출하고,  
상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 상기 흡입량 변수를 산출하며,  
상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값의 비교결과를 제공하는,  
호흡 재활 시스템.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,  
상기 흡입량 변수는 상기 공의 최대 상승 높이 및 상기 공의 체공 시간 중 적어도 하나를 포함하는,  
호흡 재활 시스템.

**청구항 12**

제10항에 있어서,  
상기 공은 복수 개로 구비되며,  
상기 흡입량 변수는,  
상승한 공의 개수;  
공의 최대 상승 높이; 및  
각 공의 체공시간;  
중 적어도 하나를 포함하는,  
호흡 재활 시스템.

**청구항 13**

제10항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 흡입량과 상기 목표 흡입량 사이의 값을 갖는 중간 흡입량을 산출하며,  
상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값 사이의 값을 갖는 흡입량 변수의 중간값을 산출하고,  
상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 중간값의 비교결과 및 상기 흡입량과 상기 중간 흡입량의 비교결과를  
제공하는,  
호흡 재활 시스템.

**청구항 14**

제1항에 있어서,  
상기 강화폐활량계는,  
내부에 일 방향을 따라 연장되는 공 가이드 공간이 형성된 실린더;  
상기 일 방향을 따라 상승 및 하강 가능하도록 상기 공 가이드 공간에 수용되는 공; 및  
상기 공 가이드 공간의 연장 방향을 기준으로, 상기 공 가이드 공간의 일 단부와 상기 공 사이의 거리를 감지하  
도록 구성되는 거리 센서를 포함하고,  
상기 공의 시간별 상승높이는 상기 거리 센서에 의해 감지되는,  
호흡 재활 시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
상기 거리 센서는,  
상기 실린더의 내주면 및 외주면 중 적어도 하나에 배치되어 상기 일 방향을 따라 연장 형성되는,  
호흡 재활 시스템.

**청구항 16**

제14항에 있어서,  
상기 거리 센서는,  
상기 공 가이드 공간의 일 단부에 배치되는,

호흡 재활 시스템.

**청구항 17**

제14항에 있어서,

상기 실린더는 복수로 구비되고,

상기 복수의 실린더는 상기 일 방향과 교차하는 방향을 따라 순차적으로 배열되며,

상기 강화폐활량계는,

상기 복수의 실린더와 결합되고, 내부에 상기 공 가이드 공간의 일 단부의 반대편 타 단부와 연통되는 통기 공간이 형성되는 통기관을 더 포함하고,

상기 거리 센서는,

상기 통기관의 내주면 중 상기 공 가이드 공간과 마주하는 부분에 배치되는,

호흡 재활 시스템.

**청구항 18**

사용자의 공기흡입에 따라 상승되는 복수의 공의 시간별 상승높이를 감지하는 강화폐활량계 및 상기 시간별 상승높이를 수신하는 단말에 의해 수행되는 호흡 재활 방법에 있어서,

상기 단말이, 수신된 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자의 목표 흡입량을 산출하는 단계;

상기 단말이, 상기 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 산출하는 단계;

상기 단말이, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하는 단계;

상기 단말이, 상기 공의 시간별 상승높이에 기초하여 상기 흡입량 변수 및 흡입량을 산출하는 단계; 및

상기 단말이, 상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값의 비교결과 및 상기 흡입량과 상기 목표 흡입량의 비교결과를 제공하는 단계를 포함하는,

호흡 재활 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 사용자의 목표 흡입량을 산출하는 단계는,

상기 표준폐활량 및 상기 측정폐활량 중 어느 하나에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 제1 값을 산출하는 단계;

상기 제1 값에 상기 사용자의 폐용적변화정보에 의해 산출되는 제2 비례계수를 곱하여 제2 값을 산출하는 단계; 및

상기 제2 값에 기초하여 상기 목표 흡입량을 산출하는 단계를 포함하는,

호흡 재활 방법.

**청구항 20**

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제18항 또는 제19항의 방법을 실행하기 위해 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장된, 호흡 재활 프로그램.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 사용되는 폐활량계(Inspirometer)는 세 개의 공이 수용되는 세 개의 실린더를 포함하고, 사용자가 실린더와 연결된 호스를 통해 숨을 들이마시는 과정을 통해 호흡 재활이 수행된다.

[0003] 흉부 혹은 복부의 수술을 진행하는 경우 통증 혹은 호흡근육의 손상으로 인한 폐허탈이 발생할 수 있고, 이로 인해 2차적으로 폐렴 및 급성 호흡 곤란 증후군과 같은 합병증이 발생할 수 있다.

[0004] 따라서, 환자의 안전을 위하여, 수술 후에 폐활량계를 통한 호흡재활을 수행하여 폐허탈을 방지하고 폐활량을 증가시키는 것이 필요하다.

[0005] 다만, 폐활량계를 통한 호흡재활을 지도할 인력이 부족할뿐더러, 대부분 환자 스스로 진행하는 경우가 많으며, 이로 인해, 환자의 호흡재활 수행이 비효율적으로 이루어져 의료진의 기대에 못 미치는 경우가 대다수이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1294834호, 2013. 08. 01 등록

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결할 수 있는 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은, 환자의 표준폐활량, 수술 전 측정폐활량 및 폐용적변화량에 기초하여 도출된 목표 흡입량을 제공할 수 있는, 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은, 환자가 호흡 재활을 수행함에 따라 시간별로 공이 상승되는 높이를 측정하고, 측정된 정보에 기초하여 도출된 흡입량을 목표 흡입량과 비교하여 제공할 수 있는, 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은, 측정된 정보를 분석하여 흡입량 변수를 도출하고, 목표 흡입량에 기초하여 도출된 흡입량 변수의 목표값을 흡입량 변수와 비교하여 제공할 수 있는, 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값을 단계적으로 제공할 수 있는, 호흡 재활 시스템, 방법 및 프로그램을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 시스템은, 사용자의 공기흡입에 따라 순차적으로 상승되는 공의 시간별 상승높이를 감지하는 강화폐활량계; 및 통신부를 통해 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하고, 프로세서를 구비하는 단말을 포함한다.

[0014] 상기 프로세서는, 상기 사용자의 표준폐활량을 기초로 하여 목표 흡입량을 산출하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 흡입량을 산출하며, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량의 비교결과를 제공한다.

[0015] 상기 프로세서는, 상기 사용자의 측정폐활량을 기초로 하여 목표 흡입량을 산출하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 흡입량을 산출하며, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량의 비교결과를 제공한다.

[0016] 상기 프로세서는, 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나를 기초로 하여 목표 흡입량을 산출

하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 흡입량을 산출하며, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량의 비교결과를 제공한다.

- [0017] 또한, 상기 목표 흡입량은 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 어느 하나에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 산출된 제1 값에 기초해 결정될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 목표 흡입량은 상기 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 더 큰 값에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 산출된 제1 값에 기초해 결정될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 측정폐활량은 상기 사용자의 FVC(Forced Vital Capacity) 및 FEV1(Forced Expiratory Volume) 중 어느 하나에 기초해 결정될 수 있다.
- [0020] 상기 프로세서는, 상기 제1 값에 상기 사용자의 폐용적변화정보에 의해 산출되는 제2 비례계수를 곱하여 산출되는 제2 값에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0021] 또한, 폐는 복수의 영역으로 구분되고, 상기 폐용적변화정보는, 상기 폐의 전체 용적 대비 상기 복수의 영역 각각의 용적에 기초하여 산출되는 영역별 비례치에 대한 정보; 및 상기 복수의 영역 중 수술에 의해 제거된 영역에 대한 정보를 포함하며, 상기 제2 비례계수는 상기 제거된 영역의 비례치에 기초하여 산출될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 표준폐활량은 상기 사용자의 성별, 키 및 나이에 기초해 결정될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 프로세서는, 상기 목표 흡입량과 상기 흡입량 중 최초로 산출된 값인 최초 흡입량의 차이에 기초하여 상기 목표 흡입량을 재설정할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 프로세서는, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제1 기준 값보다 작은 경우, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이와 상기 제1 기준 값의 비율에 기초하여 상기 목표 흡입량을 증가시켜 재설정하고, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제2 기준 값보다 큰 경우, 상기 목표 흡입량과 상기 최초 흡입량의 차이와 상기 제2 기준 값의 비율에 기초하여 상기 목표 흡입량을 감소시켜 재설정할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 프로세서는, 상기 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 산출하고, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하여 상기 흡입량 변수를 산출하며, 상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값의 비교결과를 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 흡입량 변수는 상기 공의 최대 상승 높이 및 상기 공의 채공 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 공은 복수 개로 구비되며, 상기 흡입량 변수는, 상승한 공의 개수; 공의 최대 상승 높이; 및 각 공의 채공시간; 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 프로세서는, 상기 흡입량과 상기 목표 흡입량 사이의 값을 갖는 중간 흡입량을 산출하며, 상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값 사이의 값을 갖는 흡입량 변수의 중간값을 산출하고, 상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 중간값의 비교결과 및 상기 흡입량과 상기 중간 흡입량의 비교결과를 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 강화폐활량계는, 내부에 일 방향을 따라 연장되는 공 가이드 공간이 형성된 실린더; 상기 일 방향을 따라 상승 및 하강 가능하도록 상기 공 가이드 공간에 수용되는 공; 및 상기 공 가이드 공간의 연장 방향을 기준으로, 상기 공 가이드 공간의 일 단부와 상기 공 사이의 거리를 감지하도록 구성되는 거리 센서를 포함하고, 상기 공의 시간별 상승높이는 상기 거리 센서에 의해 감지될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 거리 센서는, 상기 실린더의 내주면 및 외주면 중 적어도 하나에 배치되어 상기 일 방향을 따라 연장 형성될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 거리 센서는, 상기 공 가이드 공간의 일 단부에 배치될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 실린더는 복수로 구비되고, 상기 복수의 실린더는 상기 일 방향과 교차하는 방향을 따라 순차적으로 배열되며, 상기 강화폐활량계는, 상기 복수의 실린더와 결합되고, 내부에 상기 공 가이드 공간의 일 단부의 반대편 타 단부와 연통되는 통기 공간이 형성되는 통기관을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 거리 센서는, 상기 통기관의 내주면 중 상기 공 가이드 공간과 마주하는 부분에 배치될 수 있다.
- [0034] 또, 본 발명의 실시예에 따른 호흡 재활 방법은, 사용자의 공기흡입에 따라 상승되는 복수의 공의 시간별 상승

높이를 감지하는 강화폐활량계 및 상기 시간별 상승높이를 수신하는 단말에 의해 수행되는 호흡 재활 방법에 있어서, 상기 단말이, 수신된 사용자의 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 상기 사용자의 목표 흡입량을 산출하는 단계; 상기 단말이, 상기 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 산출하는 단계; 상기 단말이, 상기 공의 시간별 상승높이를 수신하는 단계; 상기 단말이, 상기 공의 시간별 상승높이에 기초하여 상기 흡입량 변수 및 흡입량을 산출하는 단계; 및 상기 단말이, 상기 흡입량 변수와 상기 흡입량 변수의 목표값의 비교결과 및 상기 흡입량과 상기 목표 흡입량의 비교결과를 제공하는 단계를 포함한다.

[0035] 또한, 상기 사용자의 목표 흡입량을 산출하는 단계는, 상기 표준폐활량 및 상기 측정폐활량 중 어느 하나에 기 설정된 제1 비례계수를 곱하여 제1 값을 산출하는 단계; 상기 제1 값에 상기 사용자의 폐용적변화정보에 의해 산출되는 제2 비례계수를 곱하여 제2 값을 산출하는 단계; 및 상기 제2 값에 기초하여 상기 목표 흡입량을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공될 수 있다.

### 발명의 효과

[0037] 본 발명의 실시예에 따르면, 환자의 표준폐활량 및 수술전 측정폐활량에 기초하여 도출된 목표 흡입량이 제공될 수 있다. 이를 통해, 환자에게 재활에 필요한 정확한 목표 흡입량을 제시할 수 있다.

[0038] 또한, 환자가 받은 수술에 따른 폐용적변화량에 기초하여 도출된 목표 흡입량이 제공된다. 수술로 인한 환자의 폐용적변화량이 고려되므로, 환자에게 적합화된 목표 흡입량이 제시될 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 폐활량계에서 측정된 시간별 공의 높이에 기초하여 산출된 흡입량과 목표 흡입량이 비교되어 환자에게 제시된다. 재활 훈련을 수행할 때마다 비교결과가 제시되므로, 환자가 시각화된 성취도를 인지할 수 있으며, 이를 통해 환자에게 긍정적인 동기를 부여할 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 폐활량계를 통해 시각적으로 인지할 수 있는 흡입량 인자가 설정되고, 환자에게 흡입량 인자의 목표값과 흡입량 인자의 비교결과가 제시된다. 이를 통해, 세부적인 인자들의 비교결과를 통해 환자가 호흡 재활을 통해 느끼는 흥미도 및 성취도를 극대화할 수 있으며, 결과적으로 환자에게 긍정적인 동기를 부여할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 목표 흡입량이 세분화되어 단계적으로 제시되므로, 무리한 호흡 재활 수행으로 인해 환자에게 악영향이 발생하는 것을 예방할 수 있다.

[0042] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 시스템의 블록도다.

도 2는 도 1의 사용자 단말의 동작과정을 예시적으로 도시하는 블록도다.

도 3은 도 1의 강화폐활량계를 도시하는 사시도다.

도 4 및 도 5는 도 1의 강화폐활량계를 도시하는 단면도다.

도 6는 도 1의 강화폐활량계에서 감지되는 공의 시간별 상승높이를 도시하는 그래프다.

도 7은 도 1의 사용자 단말의 동작과정을 예시적으로 도시하는 블록도다.

도 8은 도 1의 사용자 단말에서 제시되는 비교결과를 예시적으로 도시하는 도면이다.

도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 방법의 과정을 도시하는 흐름도이다.

도 10은 도 9의 S50단계의 구체적인 과정을 도시하는 흐름도다.

도 11은 도 1의 사용자 단말의 구성을 도시하는 블록도다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0045] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0046] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0047] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0048] **1. 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 시스템(1)의 설명**
- [0049] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 시스템(1)은 강화폐활량계(10), 사용자 단말(20) 및 서버(30)를 포함한다.
- [0050] 사용자 단말(20) 및 서버(30)는 각각 정보를 전송하고 수신하기 위한 통신부, 정보를 연산하기 위한 제어부 및 정보를 저장하기 위한 메모리(또는 데이터베이스)를 포함할 수 있다.
- [0051] 제어부는, 하드웨어적으로, ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0052] 또한, 소프트웨어적으로, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 소프트웨어 코드는 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 애플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되고, 제어부에 의해 실행될 수 있다.
- [0053] 통신부는 유선통신모듈, 무선통신모듈 및 근거리통신모듈 중 적어도 하나를 통해 구현될 수 있다. 무선 인터넷 모듈은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로 각 장치에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), LTE(long term evolution), LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 등이 이용될 수 있다.
- [0054] 데이터베이스는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(harddisk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random

access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.

[0055] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 스마트폰(smart phone), 스마트패드(smart pad), 무선 통신이 가능한 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000), 개인용 디지털 보조기(Personal Digital Assistant, PDA), 왓폰(Wireless Application Protocol phone, WAP phone), 노트북 PC, 데스크탑 PC, 팜 PC(Palm personal computer) 등으로 구현될 수 있다. 다만, 상술한 예시에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 일 실시예에서, 서버(30)는 서버의 서버 환경을 수행하기 위한 다른 구성들을 포함할 수 있다. 서버(30)는 하드웨어적으로는 통상적인 웹 서버(Web Server), 와스 서버(WAS server) 또는 왓 서버(WAP Server)와 동일한 구성을 가질 수 있다. 그러나, 소프트웨어적으로는, C, C++, Java, Visual Basic, Visual C 등 여하한 언어를 통하여 구현되어 여러 가지 기능을 하는 프로그램 모듈(Module)을 포함할 수 있다. 서버(30)는 임의의 형태의 장치를 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, 서버는 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 모바일폰 및 웹 서버와 같이 연산을 위한 프로세서와 메모리를 구비한 디지털 기기로 구현될 수 있다. 다만, 상술한 예시에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 일 실시예에서, 서버(30)는 후술하는 사용자 단말(20)의 동작들을 수행하기 위한 웹 또는 앱 애플리케이션(Application)을 제공할 수 있으며, 사용자 단말(20)은 서버(30)에서 제공된 애플리케이션을 설치하고, 설치된 애플리케이션을 통해 후술하는 사용자 단말(20)의 동작들을 수행할 수 있다.

[0058] 강화폐활량계(10)는 사용자의 호흡 재활에 사용된다. 강화폐활량계(10)는 사용자가 본인이 들이마실 수 있는 흡입량을 가시적으로 인지할 수 있도록 구성된다. 일 실시예에서, 강화폐활량계(10)는 내부에 불이 승강할 수 있도록 소정의 공간이 형성된 실린더를 포함하며, 불은 사용자가 강화폐활량계(10)에 포함된 흡입구에 입을 대고 숨을 들이마심에 따라 승강된다. 또한, 강화폐활량계(10)는 승강하는 불의 높이를 감지할 수 있는 센서를 포함한다. 이와 관련하여, 뒤에서 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.

[0059] 도 2를 참조하면, 사용자 단말(20)은 서버(30)로부터 사용자 정보를 수신받으며, 사용자의 호흡재활에 필요한 목표 흡입량, 목표 흡입량 변수 및 훈련 계획을 도출한다.

[0060] 일 실시예에서, 사용자 정보는 사용자의 표준폐활량을 포함할 수 있다. 표준폐활량은 사용자의 키, 성별 및 나이에 기초하여 기 설정된 방법으로 연산될 수 있다. 사용자 정보에는 사용자의 키, 성별 및 나이가 포함될 수 있다.

[0061] 예를 들어, 남자의 표준폐활량(Mvc)은 수학적 식 1에 의해 연산될 수 있다.

### 수학적 식 1

[0062] 
$$M_{vc} = H \times (27.63 - 0.112 \times A)$$

[0063] H는 키(cm)를 나타내며, A는 나이를 나타낸다.

[0064] 예를 들어, 여자의 표준폐활량(Wvc)은 수학적 식 2에 의해 연산될 수 있다.

### 수학적 식 2

[0065] 
$$W_{vc} = H \times (21.78 - 0.101 \times A)$$

[0066] H는 키(cm)를 나타내며, A는 나이를 나타낸다.

[0067] 일 실시예에서, 사용자 정보는 측정폐활량을 포함할 수 있다. 측정폐활량은 FVC(Forced Vital Capacity) 및 FEV(Forced Expiratory Volume) 1 중 적어도 하나일 수 있다.

[0068] 일 실시예에서, 사용자 정보는 폐용적변화정보를 포함할 수 있다. 폐는 복수의 영역으로 구분되고, 각각의 영역은 폐의 전체 용적에서 일정 용적을 차지한다. 폐용적변화정보는 폐의 전체 용적 대비 상기 복수의 영역 각각의 용적에 기초하여 산출되는 영역별 비례치에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 폐용적변화정보는 복수의 영역

중 수술에 의해 제거된 영역에 대한 정보를 포함한다.

- [0069] 일 실시예에서, 폐는 우상엽, 우중엽, 우하엽, 좌상엽 및 좌하엽으로 분류될 수 있다. 또한, 전체 용적 대비 각 영역의 용적은 3/18, 2/18, 5/18 및 4/18이므로, 각각의 영역은 3/18, 2/18, 5/18 및 4/18의 비례치를 갖는다. 예시적으로 폐의 영역을 5개의 엽과 18개의 구역으로 분할하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 폐는 보다 세분화된 영역으로 분류될 수 있다.
- [0070] 사용자 단말(20)은 표준폐활량 및 측정폐활량 중 어느 하나에 기초하여 사용자의 목표 흡입량을 도출할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 표준폐활량 및 측정폐활량 중 어느 하나에 기 설정된 제1 비례계수를 곱한 값인 제1 값에 기초하여 목표 흡입량을 산출할 수 있다. 제1 비례계수는 1보다 작은 값이며, 예를 들어, 0.7로 설정될 수 있다.
- [0072] 다른 실시예에서, 사용자 단말(20)은 측정폐활량에 기 설정된 제1 비례계수를 곱한 값인 제1 값에 기초하여 목표 흡입량을 산출할 수 있다.
- [0073] 또 다른 실시예에서, 사용자 단말(20)은 표준폐활량 및 측정폐활량 중 더 큰 값에 기 설정된 제1 비례계수를 곱한 값인 제1 값에 기초하여 목표 흡입량을 산출할 수 있다.
- [0074] 사용자 단말(20)은 표준폐활량, 측정폐활량 및 폐용적변화정보에 기초하여 사용자의 목표 흡입량을 도출할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 도출된 값에 폐용적변화정보에 기초하여 산출된 제2 비례계수를 곱한 값인 제2 값을 사용자의 목표 흡입량으로 도출할 수 있다.
- [0076] 일 실시예에서, 제2 비례계수는 제거된 영역의 비례치에 기초하여 산출될 수 있다. 예를 들어, 우상엽이 절제되고 우상엽의 비례치가 3/18인 경우, 1에서 제거된 영역인 우상엽의 비례치를 뺀 값인 15/18이 제2 비례계수로 결정될 수 있다. 즉, 우상엽 폐엽절제술 시행시 폐용적은 원래 폐용적의 83%(15/18)로 변경된다.
- [0077] 수술로 인하여 폐용적이 원래 폐용적의 83%로 변경된 경우, 표준폐활량 및 측정폐활량 중 어느 하나에 제1 비례계수를 곱한 제1 값에 제2 비례계수 0.83을 곱한 값인 제2 값을 목표 흡입량으로 결정할 수 있다.
- [0078] 사용자의 표준폐활량, 측정폐활량 및 폐용적변화정보에 기초하여 목표 흡입량이 연산되므로, 사용자에게 맞춰 최적화된 재활목표를 제공할 수 있다.
- [0079] 사용자 단말(20)은 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 설정할 수 있다. 흡입량 변수는 강화폐활량 계(10)가 감지하는 공의 시간별 상승높이에 기초하여 도출되는 값을 나타낸다.
- [0080] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 공의 시간별 상승높이에 기초하여 상승한 볼의 개수, 볼의 최대 높이 및 각 볼의 체공시간 등을 산출하여 흡입량 변수로 지정할 수 있으며, 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 설정할 수 있다.
- [0081] 사용자 단말(20)은 훈련 계획을 도출할 수 있다. 훈련 계획에는 세션의 일당 수행 횟수, 세션 사이의 시간 간격, 세션별 호흡재할 수행횟수 및 호흡재할 사이의 시간 간격 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 사용자 단말(20)은 도출된 목표 흡입량, 흡입량 변수의 목표값 및 훈련 계획을 사용자에게 제공한다.
- [0083] 일 실시예에서, 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값은 단계적으로 분할되어 사용자에게 제공될 수 있다. 예를 들어, 1차 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 1차 목표값, 2차 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 2차 목표값이 사용자에게 제공될 수 있다. 이를 통해, 무리한 호흡 재할 수행으로 인해 상해가 발생하는 것을 예방할 수 있다.
- [0084] 최초 흡입량과 제시된 목표 흡입량이 차이가 과도하게 작거나 큰 경우, 제시된 목표 흡입량이 사용자에게 상대적으로 쉽거나 어렵게 느껴질 수 있다. 이러한 경우, 사용자 단말(20)은 사용자에게 맞춰 목표 흡입량을 재설정할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 목표 흡입량과 흡입량 중 최초로 산출된 값인 최초 흡입량의 차이에 기초하여 목표 흡입량을 재설정할 수 있다.
- [0086] 일 실시예에서, 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제1 기준 값보다 작은 경우, 사용자 단말(20)은 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이와 상기 제1 기준 값의 비율에 기초하여 목표 흡입량을 증가시켜 재설정할 수

있다.

- [0087] 일 실시예에서, 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제2 기준 값보다 큰 경우, 사용자 단말(20)은 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이와 제2 기준 값의 비율에 기초하여 상기 목표 흡입량을 감소시켜 재설정할 수 있다.
- [0088] 사용자는 제공받은 목표 흡입량, 흡입량 변수의 목표값 및 훈련 계획에 기초하여 강화폐활량계(10)를 이용하여 호흡 재활을 수행한다.
- [0089] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 강화폐활량계(10)의 구조가 도시된다.
- [0090] 강화폐활량계(10)는 상하방향으로 연장 형성되는 적어도 하나의 실린더(11)를 포함한다. 실린더(11)는 사용자가 내부를 시각적으로 인지할 수 있을 정도의 광 투과도를 지닌 재질로 형성될 수 있다.
- [0091] 실린더(11)의 내부에는 상하방향을 따라 공 가이드 공간(11a)이 형성되며, 공 가이드 공간(11a)에는 공(15)이 수용된다. 공(15)은 사용자의 호흡 재활 수행에 따라 공 가이드 공간(11a)에서 상하방향으로 승강된다. 일 실시예에서, 공 가이드 공간(11a)은 원기둥형으로 형성될 수 있다.
- [0092] 공 가이드 공간(11a)의 하부에는 공 가이드 공간(11a)과 실린더(11)의 외부를 연통시키는 실린더 흡입공(11b)이 관통 형성된다.
- [0093] 실린더(11)는 복수로 구비되며, 복수의 실린더(11)는 상하방향과 교차하는 방향을 따라 순차적으로 배열된다. 복수의 실린더(11)의 부분 중 서로 인접하는 부분은 일체로 형성될 수 있다.
- [0094] 강화폐활량계(10)는 복수의 실린더(11)와 결합되는 통기관(12)을 포함한다. 통기관(12)은 복수의 실린더(11)의 상측 및 복수의 실린더(11) 중 어느 하나의 외측에 결합된다. 통기관(12)의 제1 부분은 복수의 실린더(11)의 상측에서 복수의 실린더(11)의 배열방향을 따라 연장되고, 통기관(12)의 제2 부분은 제1 부분은 연장방향 단부에서 굴곡되어 상하방향으로 연장된다.
- [0095] 통기관(12)의 제1 부분 및 제2 부분의 내부에는 통기관(12)의 연장방향을 따라 연장되는 통기 공간(12a)이 형성된다.
- [0096] 통기관(12)의 제1 부분에 형성된 통기 공간(12a)은 공 가이드 공간(11a)과 연통되며, 통기관(12)의 제2 부분에 형성된 통기 공간(12a)의 하부에는 흡입 호스(13)와 연통되는 통기관 흡입공(13a)이 관통형성된다.
- [0097] 이를 통해, 실린더 흡입공(11b), 공 가이드 공간(11a), 통기 공간(12a), 통기관 흡입공(12b) 및 흡입 호스(13)가 순차적으로 연통된다.
- [0098] 사용자가 흡입 호스를 입에 물고 흡기를 시작하면, 실린더의 외부의 공기가 실린더 흡입공(11b), 공 가이드 공간(11a), 통기 공간(12a), 통기관 흡입공(12b) 및 흡입 호스(13)를 통해 사용자의 호흡기로 유동된다.
- [0099] 공기가 유동되는 과정에서 공 가이드 공간(11a)에 수용된 공(15)이 상하방향으로 유동된다.
- [0100] 사용자의 흡기시, 복수의 공(15)은 통기관(12)의 제2 부분과 인접된 순서대로 상승된다. 즉, 제2 부분에 가장 인접된 실린더(11)에 수용된 공(15)이 가장 먼저 상승된다.
- [0101] 강화폐활량계(10)는 복수의 공(15)의 시간별 승강높이를 감지하는 거리 센서(14)를 포함한다. 거리 센서(14)는 레이저 센서 또는 초음파 센서로 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 거리 센서(14)는 공지된 다양한 방식으로 구현될 수 있다.
- [0102] 도시된 실시예에서, 거리 센서(14)는 실린더(11)의 내주면, 즉, 볼 가이드 공간(11a)에 배치되어 상하방향을 따라 연장 형성될 수 있다. 도시되지 않은 실시예에서, 거리 센서(14) 실린더(11)의 외주면에 부착되어 상하방향을 따라 연장 형성될 수 있다. 이 경우, 거리 센서(14)의 각 부분은 상하방향과 교차하는 방향으로 공(15)이 인접되었음을 감지할 수 있으며, 사용자 단말(20)은 거리 센서(14)의 각 부분이 감지한 정보에 기초하여 공(15)이 공 가이드 공간(11a)의 하부면에서 얼마나 이격되었는지 도출할 수 있다.
- [0103] 도시된 실시예에서, 거리 센서(14)는 공 가이드 공간(11a)의 하측면에 배치될 수 있다. 공(15)은 거리 센서(14)의 상측에 배치되며, 거리 센서(14)는 방출된 후 공(15)에서 반사되어 수신된 신호를 감지하여 공(15)의 상승높이를 감지할 수 있다.
- [0104] 도시된 실시예에서, 거리 센서(14)는 통기 공간(12a)의 부분 중 공 가이드 공간(11a)과 마주하는 부분에 배치

될 수 있다. 공(15)은 거리 센서(14)의 하측에 배치되며, 거리 센서(14)는 방출된 후 공(15)에서 반사되어 수신된 신호를 감지하여 공(15)의 상승높이를 감지할 수 있다.

- [0105] 강화폐활량계(10)는 거리 센서(14)에서 감지된 정보를 처리하기 위한 프로세서, 감지된 정보를 저장하기 위한 메모리 및 감지된 정보의 전송을 위한 통신부를 포함할 수 있다. 프로세서는 거리 센서(14)에서 감지된 정보를 메모리에 저장하거나 통신부를 통해 사용자 단말(20)로 전송할 수 있다. 통신부는 유선통신모듈, 무선통신모듈 및 근거리통신모듈 중 적어도 하나를 통해 구현될 수 있다.
- [0106] 도 6을 참조하면, 거리 센서(14)에서 감지되는 복수의 공(15)의 시간별 상승높이가 도시된다. 도 7을 참조하면, 사용자 단말(20)은 감지된 복수의 공(15)의 시간별 상승높이에 기초하여 흡입량 변수 및 흡입량을 산출할 수 있다.
- [0107] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 제2 볼 및 제3 볼이 상승된 것을 감지하여 상승한 볼의 개수를 산출할 수 있다. 도 6에서 제3 볼이 상승되었으므로, 상승된 볼의 개수는 3개임을 알 수 있다.
- [0108] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 제2볼이 상승을 시작한 시각(t1) 및 하강을 완료한 시각(t4)을 통해 제2 볼의 체공시간을 산출할 수 있다.
- [0109] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 제3볼이 상승을 시작한 시각(t2) 및 하강을 완료한 시각(t3)을 통해 제3 볼의 체공시간을 산출할 수 있다.
- [0110] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 제1볼이 하강을 완료한 시각(t5)을 통해 볼의 총 체공시간을 산출할 수 있다.
- [0111] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 볼의 최대 상승높이를 산출할 수 있다. 예를 들어, 제2볼까지 상승된 경우, 제2볼의 최대 상승높이를 볼의 최대 상승높이로 결정할 수 있다.
- [0112] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 강화폐활량계(10)의 내부 공간의 체적과 각 볼의 시간별 상승높이에 기초하여 사용자의 흡입량을 산출할 수 있다.
- [0113] 사용자 단말(20)은 산출된 흡입량 변수 및 흡입량과 흡입량 변수의 목표값 및 목표 흡입량을 비교하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0114] 도 8을 참조하면, 흡입량 변수 및 흡입량과 흡입량 변수의 목표값 및 목표 흡입량의 비교결과가 관계데이터(표) 형태로 제공된다. 비교결과를 제공하는 형태는 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 비교결과는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 비교결과가 그래프 형태로 제공될 수 있다.
- [0115] 재활 훈련을 수행할 때마다 비교결과가 제시되므로, 사용자가 시각화된 성취도를 인지할 수 있으며, 이를 통해 환자에게 긍정적인 동기를 부여할 수 있다. 특히, 세부적인 변수들의 비교결과를 통해 사용자가 호흡 재활을 통해 느끼는 흥미도 및 성취도를 극대화할 수 있으며, 결과적으로 사용자에게 긍정적인 동기를 부여할 수 있다.
- [0116] 또한, 비교결과 제공시 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값이 단계적으로 제시되므로(1차 목표, 2차 목표), 무리한 호흡 재활 수행으로 인해 사용자에게 악영향이 발생하는 것을 예방할 수 있다.
- [0117] 단계적인 목표 흡입량 및 흡입량 변수는 사용자 정보에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0118] 또한, 단계적인 목표 흡입량 및 흡입량 변수는 사용자가 수행한 최초의 호흡 재활에서 산출된 흡입량 및 흡입량 변수에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0119] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 최초로 산출된 흡입량과 목표 흡입량을 비교하고, 흡입량과 목표 흡입량 사이의 값을 갖는 중간 흡입량(1차 목표)로 산출하여 제공할 수 있다.
- [0120] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 최초로 산출된 흡입량 변수와 흡입량 변수의 목표값을 비교하고, 흡입량 변수와 흡입량 변수의 목표값 사이의 값을 갖는 흡입량 변수의 중간값을 산출하여 제공할 수 있다.
- [0121] **2. 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 방법(S1)의 설명**
- [0122] 도 9를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 재활 방법(S1)의 구체적인 과정이 도시되며, 도 11을 참조하면 사용자 단말(20)의 구성이 도시된다.
- [0123] 먼저, 사용자 단말(20)이 사용자 정보를 수신한다(S10).

- [0124] 사용자 단말(20)의 프로세서(23)가 통신부(21)를 통해 사용자 정보를 수신한다.
- [0125] 일 실시예에서, 사용자 정보는 사용자의 표준폐활량, 측정폐활량 및 폐용적변화정보 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0126] 일 실시예에서, 사용자 정보는 서버(30)에서 사용자 단말(20)로 전송될 수 있으며, 사용자 단말(20)에 구비되는 입출력부(24)를 통해 입력될 수 있다.
- [0127] 사용자 정보가 수신되면, 사용자 단말(20)이 사용자 정보에 기초하여 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값을 설정한다(S20).
- [0128] 사용자 단말(20)의 프로세서(23)가 사용자 정보에 기초하여 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값을 산출한다.
- [0129] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 표준폐활량에 기 설정된 제1 비례계수를 곱한 값 및 측정폐활량 중 어느 하나를 목표 흡입량으로 결정할 수 있다.
- [0130] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 표준폐활량 및 측정폐활량 중 적어도 하나에 기초하여 도출된 값에 폐용적변화정보에 기초하여 산출된 제2 비례계수를 곱한 값을 사용자의 목표 흡입량으로 도출할 수 있다.
- [0131] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 목표 흡입량에 기초하여 흡입량 변수의 목표값을 산출하며, 산출된 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값은 단계적으로 제공될 수 있다.
- [0132] 일 실시예에서, 사용자 단말(20)은 훈련 계획을 설정하여 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값과 함께 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0133] 사용자에게 목표 흡입량 및 흡입량 변수의 목표값이 제공되면, 사용자는 강화폐활량계(10)를 통해 호흡 재활을 수행하며, 강화폐활량계(10)의 거리 센서(14)에서 감지된 공(15)의 시간별 상승높이가 사용자 단말(20)로 수신된다(S30). 사용자 단말(20)의 프로세서(23)가 통신부(21)를 통해 강화폐활량계(10)로부터 공(15)의 시간별 상승높이를 수신한다.
- [0134] 사용자 단말(20)이 수신된 공(15)의 시간별 상승높이에 기초하여 흡입량 변수 및 흡입량을 도출한다(S40). 사용자 단말(20)의 프로세서(23)가 수신된 공(15)의 시간별 상승높이에 기초하여 흡입량 변수 및 흡입량을 도출한다.
- [0135] 사용자 단말(20)이 도출된 흡입량 변수 및 흡입량과 흡입량 변수의 목표값 및 목표 흡입량의 비교결과를 사용자에게 제공한다.
- [0136] 사용자 단말(20)이 최초로 산출된 흡입량과 목표 흡입량의 차이에 기초하여 목표 흡입량을 재설정한다(S50).
- [0137] 도 10을 참조하면, 목표 흡입량을 재설정하는 단계(S50)의 구체적인 과정이 도시된다.
- [0138] 먼저, 사용자 단말(20)이 산출된 흡입량이 최초로 산출된 흡입량인지 판단한다(S51).
- [0139] 최초로 산출된 흡입량인 경우, 사용자 단말(20)이 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제1 기준값보다 작은지 판단한다.
- [0140] 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제1 기준값보다 작은 경우, 사용자 단말(20)이 목표 흡입량을 증가시켜 재설정한다(S53).
- [0141] 목표 흡입량의 증가치는 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이와 제1 기준값의 비율에 기초하여 설정될 수 있다. 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이 대비 제1 기준값의 비율이 클수록, 목표 흡입량을 보다 크게 증가시킨다.
- [0142] 또한, 사용자 단말(20)이 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제2 기준값보다 큰지 판단한다(S54).
- [0143] 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이가 기 설정된 제2 기준값보다 큰 경우, 사용자 단말(20)이 목표 흡입량을 감소시켜 재설정한다(S55).
- [0144] 목표 흡입량의 감소치는 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이와 제2 기준값의 비율에 기초하여 설정될 수 있다. 목표 흡입량과 최초 흡입량의 차이 대비 제2 기준값의 비율이 작을수록, 목표 흡입량을 보다 크게 감소시킨다. 다시 도 9를 참조하면, 사용자 단말(20)이 도출된 흡입량과 목표 흡입량에 도달되었는지 판단한다(S60). 사용자 단말(20)의 프로세서(23)가 도출된 흡입량과 목표 흡입량에 도달되었는지 판단한다.
- [0145] 도출된 흡입량이 사용자의 목표 흡입량에 도달된 경우 호흡 재활 과정을 종료하며, 도출된 흡입량이 사용자의

목표 흡입량에 도달되지 못한 경우 훈련 계획에 따라 상술한 S30, S40, S50 및 S60단계를 반복한다.

- [0146] 사용자 단말(20)이 훈련 계획에 기초하여 사용자에게 재활 훈련 수행에 관한 알람을 제공할 수 있다. 예를 들어, 훈련 계획이 매일, 3회, 7시, 18시, 22시로 설정된 경우, 사용자 단말(20)은 7시, 18시 및 22시에 재활 훈련 수행 시간임을 알리는 알람을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0147] 이상에서 전술한 본 발명의 실시 예에 따른 방법은, 하드웨어인 서버와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.
- [0148] 상기 전술한 프로그램(어플리케이션)은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기계어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조 관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.
- [0149] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.
- [0150] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.
- [0151] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

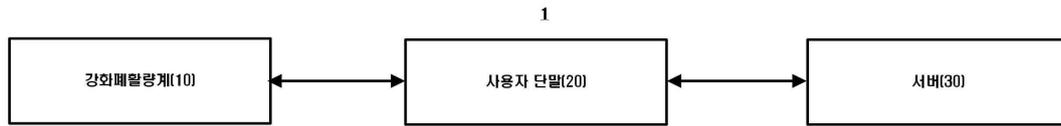
**부호의 설명**

- [0152] 1: 호흡 재활 시스템
- 10: 강화폐활량계
- 11: 실린더
- 11a: 공 가이드 공간
- 11b: 실린더 흡입공
- 12: 통기관
- 12a: 통기 공간
- 12b: 통기관 흡입공
- 13: 흡입 호스

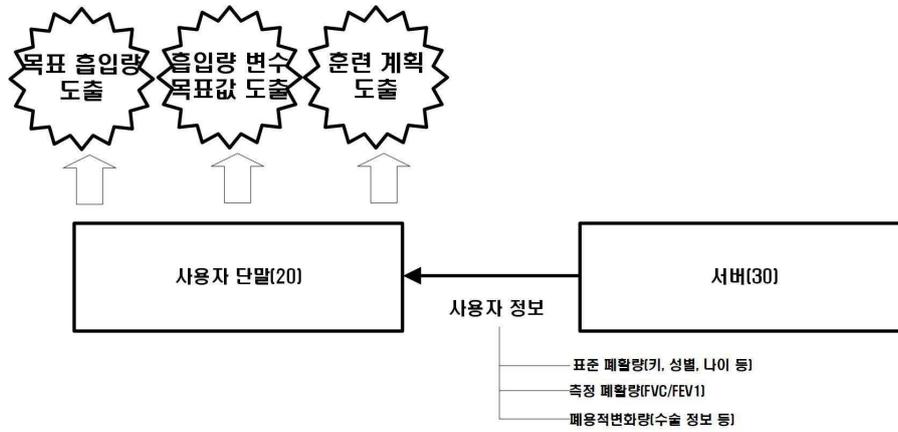
- 14: 거리 센서
- 15: 불
- 20: 사용자 단말
- 30: 서버

도면

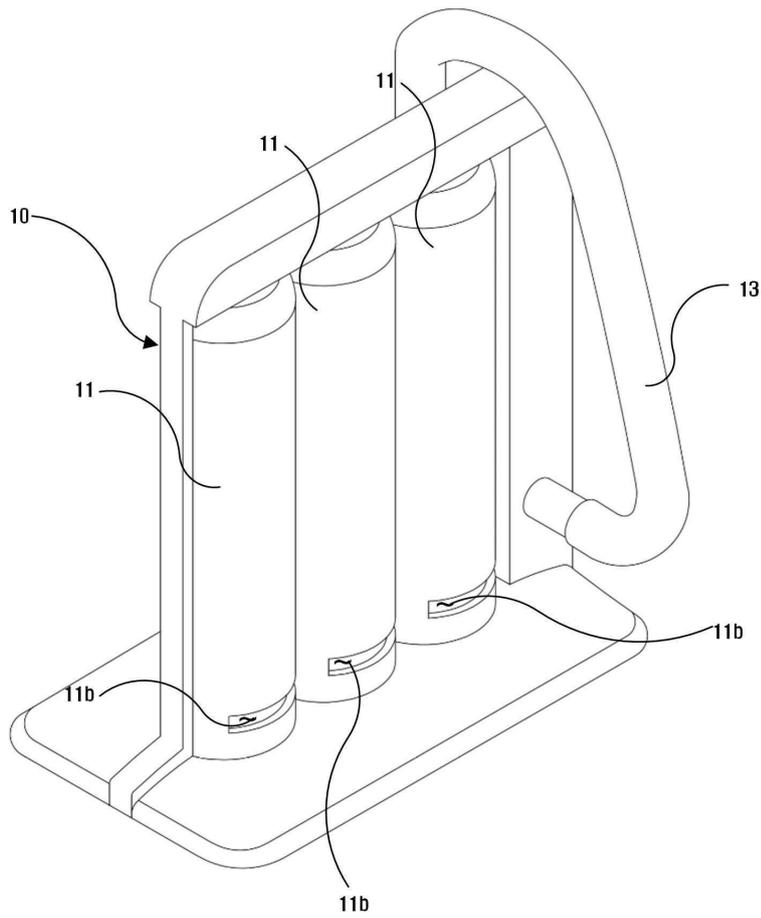
도면1



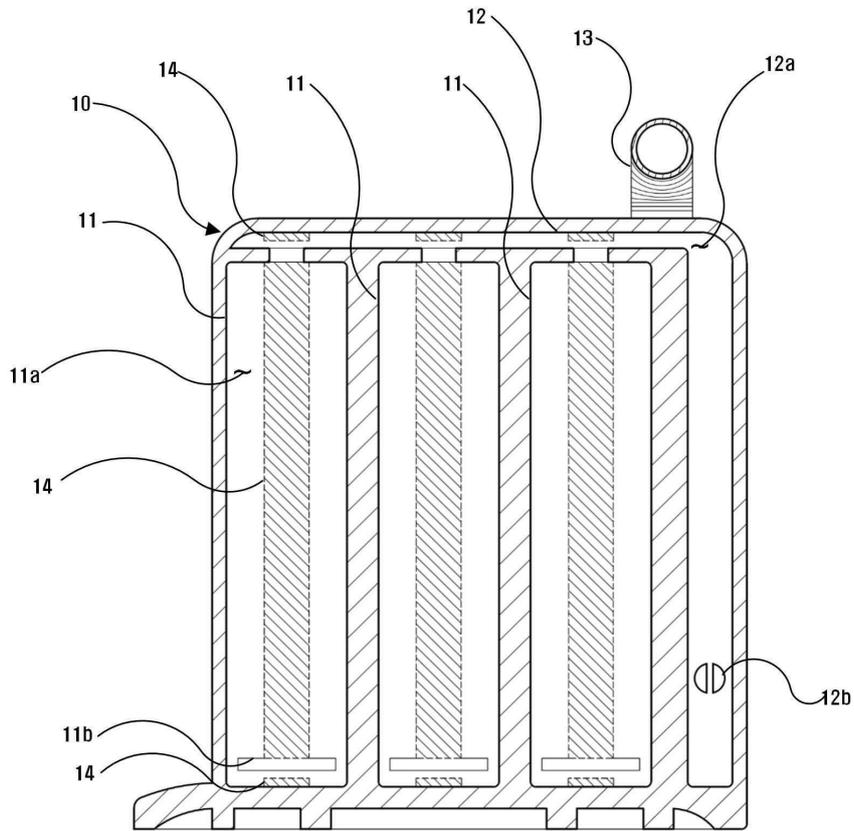
도면2



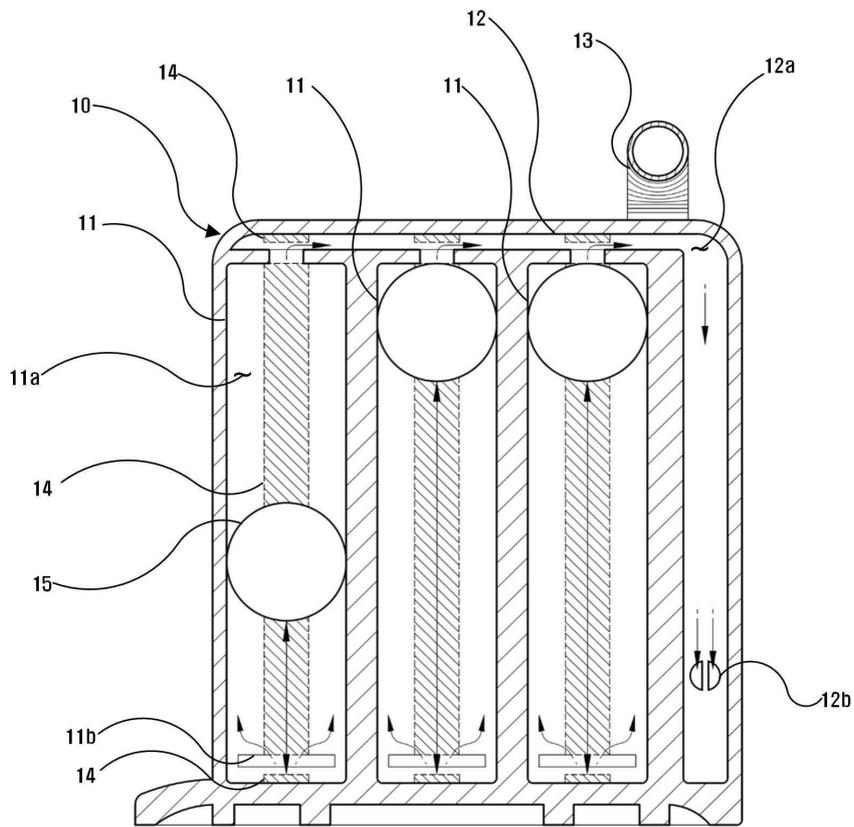
도면3



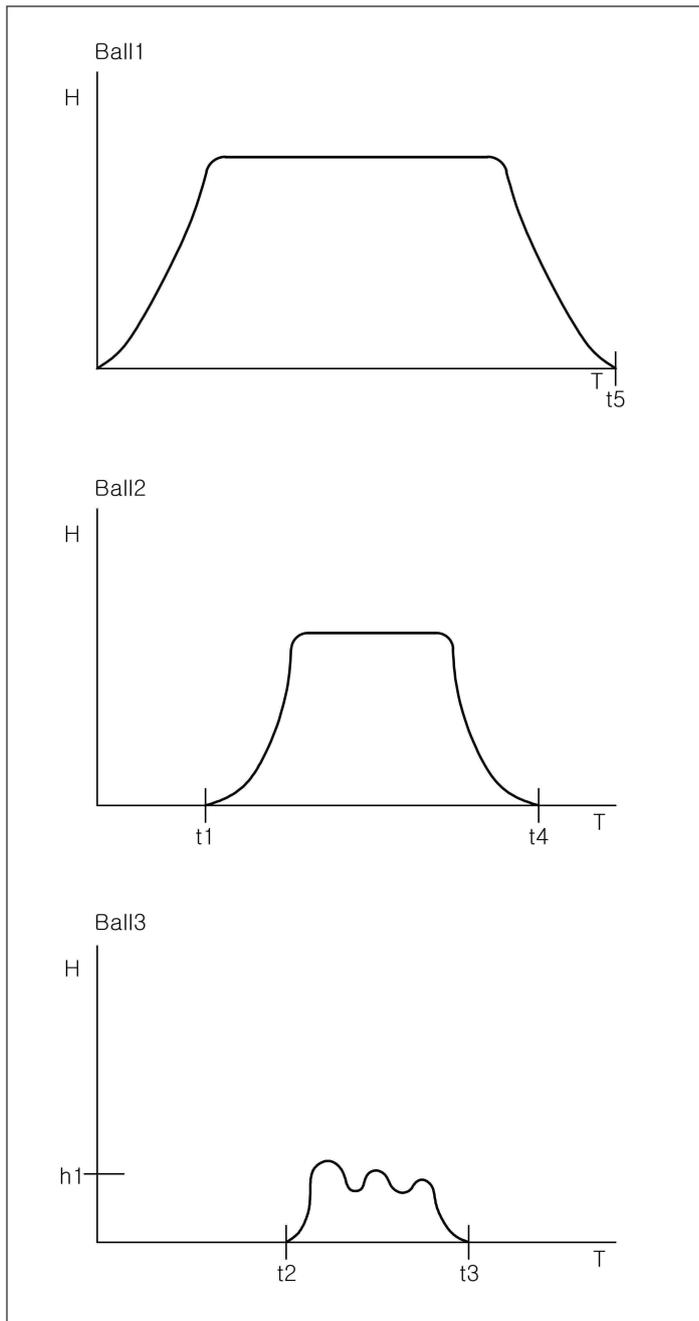
도면4



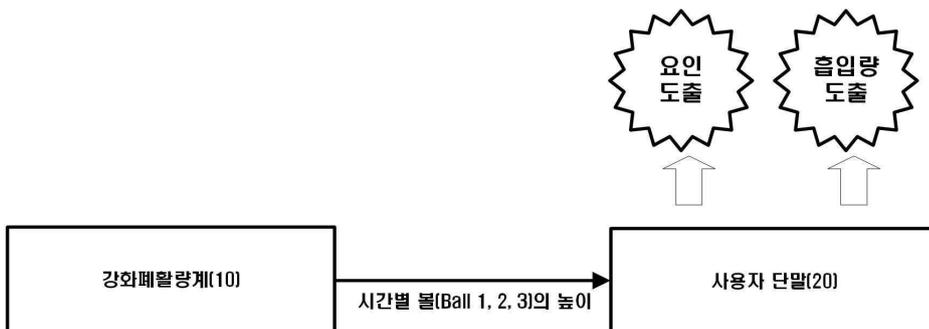
도면5



도면6



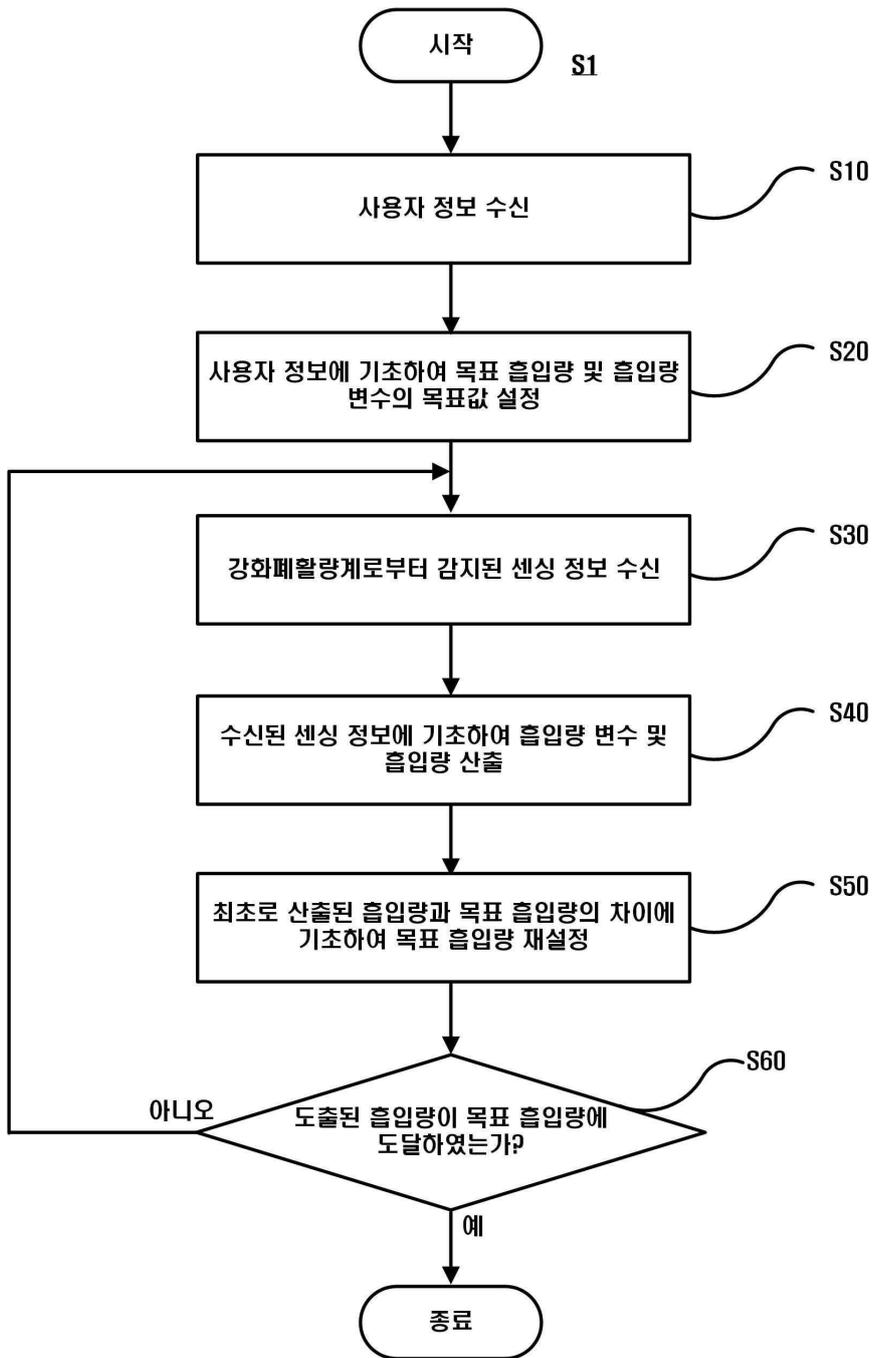
도면7



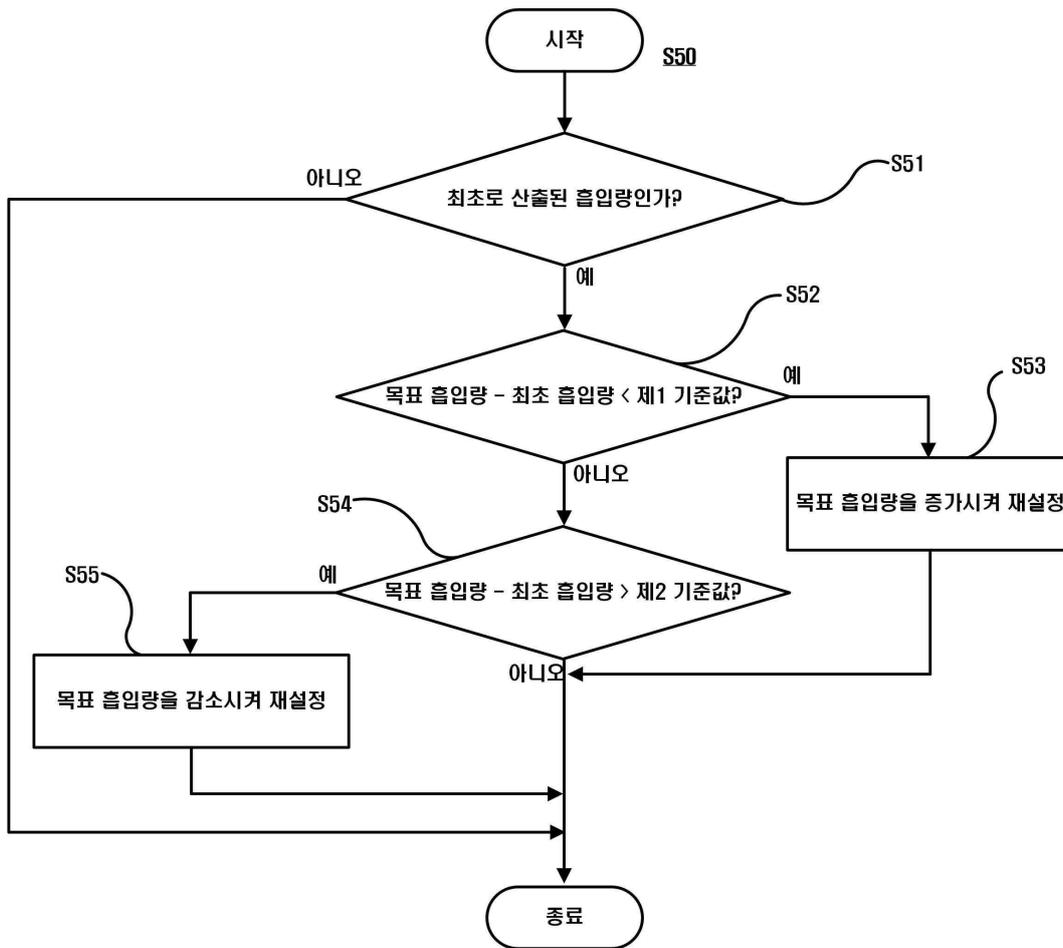
도면8

	사용자	1차 목표	2차 목표
상승한 볼의 개수	2	3	3
볼의 최대 높이	2Ball, 10cm	3Ball, 5cm	3Ball, 10cm
제1볼 체공시간	12sec	15sec	18sec
제2볼 체공시간	9sec	10sec	16sec
제3볼 체공시간	-	2sec	5sec
흡입량	3,100mL	3,300mL	3,500mL

도면9



도면10



도면11

