(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0058940
(43) 공개일자 2017년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 15/00 (2006.01) *A61M 16/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 15/0065 (2013.01)
A61M 15/009 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7007649
(22) 출원일자(국제) 2015년07월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년03월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/040467
(87) 국제공개번호 WO 2016/048435
국제공개일자 2016년03월31일
(30) 우선권주장
62/053,703 2014년09월22일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
밸럼 로버트 스콧
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
겐턴 로버트 브루스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

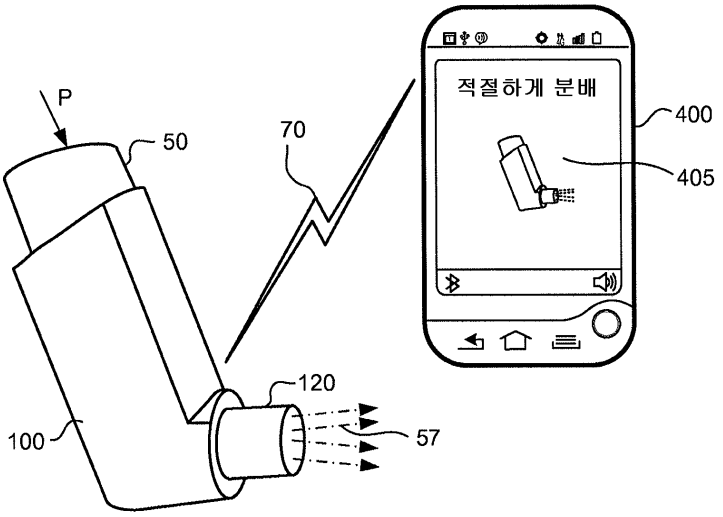
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **배향 센서를 갖는 흡입기**

(57) 요 약

여러 실시형태들은 흡입기로부터의 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 제공하도록 구성된 작동 검출기, 및 흡입기의 배향을 측정하도록 구성된 가속도계를 포함하는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기를 포함한다. 그 흡입기는 작동 검출기 및 가속도계에 커플링된 프로세서를 포함할 수도 있고, 그 프로세서는 작동 검출기에 의해 제공된 작동 신호 및 가속도계에 의해 측정된 흡입기의 배향에 기초하여 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성된다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류
A61M 16/0003 (2015.01)
A61M 16/0051 (2013.01)
A61M 2205/215 (2013.01)
A61M 2205/276 (2013.01)
A61M 2205/33 (2013.01)
A61M 2205/3576 (2013.01)
A61M 2205/3592 (2013.01)
A61M 2205/50 (2013.01)

(30) 우선권주장
62/103,954 2015년01월15일 미국(US)
14/798,560 2015년07월14일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

약물의 경구 전달을 위한 흡입기로서,

상기 흡입기로부터의 상기 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 제공하도록 구성된 작동 검출기;

상기 흡입기의 배향을 측정하도록 구성된 가속도계; 및

상기 작동 검출기 및 상기 가속도계에 커플링된 프로세서로서, 상기 프로세서는 상기 작동 검출기에 의해 제공된 상기 작동 신호 및 상기 가속도계에 의해 측정된 상기 흡입기의 배향에 기초하여 상기 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 상기 프로세서를 포함하는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한:

상기 약물이 방출되는 총 주기에 기초하여 활성화 지속기간을 결정하는 동작; 및

부적절한 사용 지속기간을 결정하는 동작으로서, 상기 부적절한 사용 지속기간은 상기 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 상기 활성화 지속기간 동안의 주기이고, 상기 흡입기의 상기 사용의 품질을 결정하는 것은 상기 부적절한 사용 지속기간 만큼 상기 활성화 지속기간을 디스카운트하는 것을 포함하는, 상기 부적절한 사용 지속기간을 결정하는 동작

을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 흡입기가 상기 약물을 분배하는 것을 방지하도록 구성된 억제기를 더 포함하고,

상기 프로세서는 또한 결정된 상기 흡입기의 상기 사용의 품질에 기초하여 상기 억제기를 활성화하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한:

상기 흡입기가 미리 결정된 양 교반되었는지 여부를 결정하는 것으로서, 상기 사용의 품질은 상기 흡입기가 상기 약물이 방출되기 전에 상기 미리 결정된 양 교반되지 않았다는 결정에 응답하여 부적절한 교반을 반영하는, 상기 흡입기가 미리 결정된 양 교반되었는지 여부를 결정하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한:

상기 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는지 여부를 결정하는 것으로서, 상기 사용의 품질은 상기 흡입기의 배향이 상기 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 상기 양만큼 상기 바람직한 배향으로부터 일탈한다고 결정하는 것에 응답하여 부적절한 배향을 반영하

는, 상기 바람직한 배향으로부터 일탈하는지 여부를 결정하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서에 커플링된 무선 신호 송신기를 더 포함하고,

상기 무선 신호 송신기는 상기 흡입기로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스로 데이터를 송신하여 상기 컴퓨팅 디바이스가 상기 흡입기의 상기 사용의 품질을 결정하는 것을 가능하게 하도록 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 사용의 품질에 관해 사용자에게 경보를 발하도록 구성된 표시기를 더 포함하고,

상기 프로세서는 또한 결정된 상기 흡입기의 상기 사용의 품질에 기초하여 상기 표시기를 활성화하기 위한 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서에 커플링되고, 상기 흡입기의 상기 사용의 품질을 나타내는 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한:

상기 가속도계로부터, 상기 흡입기의 이동 정보를 나타내는 가속도계 측정들을 수신하고; 및

상기 이동 정보가 상기 흡입기를 지니고 있는 사용자에 의해 수행된 활동과 연관된 콘텍스트 정보인지 여부를 결정하기 위한

프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 콘텍스트 정보는 상기 사용자에 의한 미리 결정된 타입의 활동을 포함하는, 약물의 경구 전달을 위한 흡입기.

청구항 11

흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법으로서,

상기 흡입기로부터의 상기 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 수신하는 단계;

상기 흡입기의 배향을 나타내는 제 1 가속도계 측정을 수신하는 단계;

상기 작동 신호 및 상기 제 1 가속도계 측정을 메모리에 저장하는 단계;

상기 흡입기의 상기 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 작동 신호 및 상기 제 1 가속도계 측정에 기초하여 상기 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 단계를 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 약물이 방출되는 총 주기에 기초하여 활성화 지속기간을 결정하는 단계; 및

부적절한 사용 지속기간을 결정하는 단계로서, 상기 부적절한 사용 지속기간은 상기 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 상기 활성화 지속기간 동안의 주기이고, 상기 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 단계는 상기 부적절한 사용 지속기간 만큼 상기 활성화 지속기간을 디스카운트하는 단계를 포함하는, 상기 부적절한 사용 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

결정된 상기 흡입기의 상기 사용의 품질에 기초하여, 상기 흡입기가 상기 약물을 분배하는 것을 방지하도록 구성된 억제기를 활성화하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 흡입기가 미리 결정된 양 교반되었는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 사용의 품질은 상기 흡입기가 상기 약물이 방출되기 전에 상기 미리 결정된 양 교반되지 않았다고 결정하는 것에 응답하여 부적절한 교반을 반영하는, 상기 흡입기가 미리 결정된 양 교반되었는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 사용의 품질은 상기 흡입기의 배향이 상기 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 상기 양만큼 상기 바람직한 배향으로부터 일탈한다고 결정하는 것에 응답하여 부적절한 배향을 반영하는, 상기 바람직한 배향으로부터 일탈하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 흡입기의 무선 신호 송신기로부터, 상기 흡입기로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스로 데이터를 송신하여 상기 컴퓨팅 디바이스가 상기 흡입기의 상기 사용의 품질을 결정하는 것을 가능하게 하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

결정된 상기 흡입기의 상기 사용의 품질에 기초하여, 상기 흡입기에 포함된 표시기를 활성화하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 흡입기의 이동 정보를 나타내는 제 2 가속도계 측정을 수신하는 단계;

상기 이동 정보가 상기 흡입기를 지니고 있는 사용자에 의해 수행된 활동과 연관된 콘텍스트 정보인지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 콘텍스트 정보는 상기 사용자에 의한 미리 결정된 타입의 활동을 포함하는, 흡입기에 의한 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법.

청구항 20

프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들을 저장한 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 흡입기의 프로세서로 하여금:

상기 흡입기로부터의 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 수신하는 동작;

상기 흡입기의 배향을 나타내는 제 1 가속도계 측정을 수신하는 동작;

상기 흡입기의 상기 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는지 여부를 결정하는 동작; 및

상기 작동 신호 및 상기 제 1 가속도계 측정에 기초하여 상기 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 동작을 수행하게 하도록 구성된, 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2014 년 9 월 22 일자로 출원된 "Inhaler with Orientation Sensor" 라는 명칭의 미국 가특허 출원 제 62/053,703 호, 및 2015 년 1 월 15 일자로 출원된 "Inhaler with Orientation Sensor" 라는 명칭의 미국 가특허 출원 제 62/103,954 호에 대한 우선권의 이익을 주장하여, 이들 양자 모두의 전체 내용들은 모든 목적들로 참조로 여기에 포함된다.

배 경 기 술

[0002] 의사들 (medical practitioners) 은 종종 의사의 사무실 또는 다른 의료 시설 밖에서 약물치료를 하는 처방된 스케쥴에 대한 환자 준수를 모니터하는 것이 유용하다는 것을 발견한다. 처방된 스케쥴에 대한 환자 준수에 관한 정보는 흡입기를 사용하여 분배되는 약물들을 사용하는 환자들에게 특히 유용하다. 흡입기는 해당 사용자의 폐들을 통해 사용자의 몸으로 약물을 전달하는데 사용되는 분배 (dispensing) 디바이스이다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 여러 실시형태들의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 작동 검출기, 가속도계, 및 그 작동 검출기 및 가속도계 양자 모두에 커플링된 프로세서를 포함하는, 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달을 위한 흡입기를 제공한다. 그 흡입기는 약물 저장소를 갖는 메인 바디 및 마우스피스를 포함한다. 약물 저장소는 약물 통에 포함될 수도 있는 약물을 유지하도록 구성된다. 마우스피스는 약물 저장소로부터의 약물을 전달하도록 구성된 애퍼쳐를 포함한다. 작동 검출기는 흡입기로부터의 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 제공하도록 구성된다. 작동기 검출기는 (초기 작동 시 뿐아니라) 약물의 전체 방출에 걸쳐 작동 신호를 제공하도록 구성되어, 약물이 분배된 지속 기간을 제공할 수도 있다. 가속도계는 메인 바디의 배향을 결정하기 위해 프로세서에 의해 사용될 수도 있는 중력 그레디언트를 포함하여 가속도들을 측정하도록 구성된다. 프로세서는 흡입기의 품질 및/또는 흡입기의 사용의 품질을 결정하기 위해 작동 검출기로부터의 작동 신호 및 가속도계로부터의 배향을 사용하여 동작들을 수행하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성된다.

[0004] 여러 실시형태들에서, 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 것은 부적절한 사용 지속기간 만큼 활성화 지속기간을 디스카운트하는 것을 포함할 수도 있다. 활성화 지속기간은 약물이 방출되는 총 주기에 기초할 수도 있다. 부적절한 사용 지속기간은 흡입기의 측정된 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 활성화 지속기간 동안의 주기에 기초할 수도 있다.

[0005] 여러 실시형태들에서, 흡입기는 흡입기가 약물을 분배하는 것을 방지하도록 구성될 수도 있는 억제기를 포함할 수도 있다. 프로세서는 또한 결정된 흡입기의 사용의 품질에 기초하여 억제기를 활성화하는 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다.

[0006] 여러 실시형태들에서, 프로세서는 또한 흡입기가 (예를 들어, 약물이 분배를 위해 적절히 혼합되는 것을 보장하기에 충분한) 미리 결정된 양을 교반했는지 여부를 결정하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 사용의 품질은 흡입기가 미리 결정된 양을 교반하지 않았다고 결정하는 것에 응답하여 부적절한 교반을 반영할 수도 있다. 또한, 프로세서는 또한 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는지 여부 (예를 들어, 바람직한 배향으로부터 멀어지는 각도) 를 결정하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, 사용의 품질은 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈한다고 결정하는 것에 응답하여 부적절한 배향을 반영할 수도 있다.

[0007] 여러 실시형태들에서, 무선 신호 송신기가 프로세서에 커플링될 수도 있다. 무선 신호 송신기는 컴퓨팅 디바이스가 흡입기의 사용의 품질을 결정하는 것을 가능하게 하기 위해 흡입기로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스로 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 또, 흡입기는 사용의 품질에 관해 사용자에게 경보를 발하도록 구성된 표시기를 포함할 수도 있다. 프로세서는 결정된 흡입기의 사용의 품질에 기초하여 표시기를 활성화하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 프로세서에 커플링된 메모리는 흡입기의 사용의 품질을 나타내는 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 가속도계는 흡입기의 이동과 연관된 가속도들을 측정하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서는 무선 신호 송신기로 하여금 컴퓨팅 디바이스로 가속도계에 의해 측정된 가속도들을 나타내는 데이터 신호를 송신하게 하는 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스는 흡입기의 활성화 전 또는 후에 사용자 활동들에 대응하는 콘텍스트 정보를 추론하기 위해 데이터 신호에 제공된 데이터를 분석하도록 구성될 수도 있다.

[0008] 여러 실시형태들에서, 흡입기로의 사용자의 폐들로의 약물의 경구 전달의 방법은 흡입기로부터 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 흡입기의 배향을 나타내는 제 1 가속도계 측정이 수신될 수도 있다. 작동 신호 및 제 1 가속도계 측정이 메모리에 저장될 수도 있다. 또, 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는지 여부에 대한 결정이 행해질 수도 있다. 이러한 방식으로, 흡입기의 사용의 품질은 작동 신호 및 제 1 가속도계 측정에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0009] 여러 실시형태들에서, 활성화 지속기간은 약물이 방출되는 총 주기에 기초하여 결정될 수도 있다. 또, 부적절한 사용 지속기간은 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 활성화 지속기간 동안의 주기에 기초하여 결정될 수도 있다. 이러한 방식으로, 부적절한 사용 지속기간의 디스카운트가 흡입기의 사용의 품질을 결정하기 위해 활성화 지속기간에 적용될 수도 있다.

[0010] 여러 실시형태들에서, 약물의 적절하게 분배된 투여량 (dosage) 은 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하지 않는다고 결정하는 것에 응답하여 표시될 수도 있다. 또, 가속도계는 약물에 부과된 교반의 양을 결정하기 위해 모니터될 수도 있고, 교반의 양이 작동 신호를 수신하는 것에 응답하여 약물을 분배하기 위한 허용가능한 최소값을 충족하는지 여부에 관한 결정이 행해질 수도 있다. 흡입기가 약물을 분배하는 것을 방지하도록 구성된 억제기가 활성화되어, 사용의 품질에 기초하여 약물의 분배를 방지할 수도 있다. 예를 들어, 약물에 부과된 교반의 양이 약물을 분배하기 위한 허용가능한 최소값을 충족하지 않는다고 결정하는 것에 응답하여, 억제기가 활성화될 수도 있다. 흡입기의 이동 정보를 나타내는 제 2 가속도계 측정이 수신될 수도 있고, 그 이동 정보는 흡입기의 사용자에 의한 미리 결정된 타입의 활동과 연관된 콘텍스트 정보를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 이동 정보는 이동 정보가 콘텍스트 정보라고 결정하는 것에 응답하여 저장될 수도 있다. 또, 이동 정보는 이동 정보가 콘텍스트 정보라고 결정하는 것에 응답하여 송신될 수도 있다. 적절하게 및/또는 부적절하게 분배된 투여량의 작동 신호와 연관된 시각이 메모리에 저장될 수도 있다. 또, 복수의 그러한 작동 신호들의 카운트가 약물 방출 메커니즘의 활성화에 응답하여 유지될 수도 있다.

[0011] 다른 실시형태들은 상술된 흡입기에 의해 수행되는 여러 동작들을 수행하는 방법을 포함한다.

[0012] 다른 실시형태들은 상술된 방법 동작들에 대응하는 기능들을 수행하는 수단을 갖는 컴퓨팅 디바이스를 포함한다.

[0013] 다른 실시형태들은 프로세서로 하여금 상술된 방법 동작들에 대응하는 여러 동작들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서-실행가능 명령들을 저장한 비일시적 프로세서-판독가능 저장 매체를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 여기에 포함되고 본 명세서의 부분을 구성하는 첨부하는 도면들은 본 발명의 예시적인 양태들을 도시하고, 위에

제공된 일반적 설명 및 이하에 제공되는 상세한 설명과 함께, 본 발명의 특징들을 설명하는 작용을 한다.

도 1a 는 여러 실시형태들과 함께 사용하기 위해 적합한 컴퓨팅 디바이스와 통신하는 흡입기의 개략도이다.

도 1b 는 여러 실시형태들에 따른 최적의 배향 각도로 배향된 예시적인 흡입기를 도시하는 측단면도이다.

도 1c 는 여러 실시형태들에 따른 바람직하지 않은 배향 각도로 배향된 예시적인 흡입기를 도시하는 측단면도이다.

도 2 는 여러 실시형태들에 따른 예시적인 흡입기의 컴포넌트 블록도이다.

도 3 은 여러 실시형태들에 따른 흡입기로 사용자의 폐들에 약물의 경구 전달의 양태 방법을 도시하는 프로세스 흐름도이다.

도 4 는 여러 실시형태들과 함께 사용하기 위해 적합한 컴퓨팅 디바이스의 컴포넌트 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 여러 양태들이 첨부하는 도면들을 참조하여 상세히 기술될 것이다. 가능하다면, 동일한 참조 번호들이 동일한 또는 유사한 부분들을 참조하기 위해 도면들 전체에 걸쳐 사용될 것이다. 특정의 예들 및 구현들에 대해 행해진 참조들은 예시의 목적을 위한 것이고, 본 발명 또는 청구범위의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

[0016] 단어 "예시적인" 은 "예, 예시, 또는 설명으로서 작용하는" 을 의미하도록 여기서 사용된다. "예시적인" 것으로서 여기에 기술된 임의의 구현은 반드시 다른 구현들에 비해 바람직하거나 이로운 것으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0017] 용어 "흡입기" 는 폐들을 통해 몸으로 약물을 전달하기 위해 사용되는 의료 디바이스를 지칭하기 위해 여기서 사용된다. 흡입기는 약물 저장소 및 마우스피스를 포함한다. 약물 저장소는 약물을 직접 유지하거나 약물 통을 유지할 수도 있다. 약물 통은 흡입기와 함께 사용하기 위해 약물을 공급하거나 약물의 공급을 보충하기 위해 사용되는 대체가능한 컴포넌트일 수도 있다.

[0018] 현대의 흡입기들은 흡입기가 사용될 때마다 모니터링하고 보고하기 위한 마이크로프로세서 및 무선 송신기를 포함할 수도 있다. 마이크로프로세서는 흡입기의 환자 사용을 보고하기 위해, 흡입기가 펌핑될 때마다, 입력을 수신하도록 구성될 수도 있다. 그러한 시스템들은 사용의 스케쥴에 대한 준수를 측정하는 반면, 그것들은 흡입기가 사용될 때 적절히 배향되었는지 여부를 모니터하지 못하며, 이것은 적절한 투여량이 투여되지 않았다는 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 흡입기가 수평으로 유지되는 경우, 그것은 정확한 투여량을 투여하지 않을 수도 있거나 특정된 만큼 오래 지속되지 않을 수도 있다. 환자는 부적절하게 배향된 디바이스가 적절하게 분배하지 않는다는 것을 모르거나 잊을 수도 있다. 또, 처방하는 의사가 부정확한 투여량에 대해 모를 수도 있다.

[0019] 여기서 사용된 바와 같은 용어 "가속도계" 는 디바이스의 측정된 배향, 이동 방향, 및/또는 위치를 결정하기 위해 사용될 수도 있는, 디바이스에 의해 경험되는 물리적 가속도를 측정하는 디바이스를 지칭한다. 그 측정된 배향, 이동 방향, 및/또는 위치는 수직 방향과 같은 참조 방향에 대한 것일 수도 있다.

[0020] 여기서 사용되는 바와 같은 용어 "무선 신호 송신기" 는 안테나의 도움으로 전파들 (radio waves) 을 생성하는 전자 디바이스를 지칭한다. 송신기 자체는 안테나에 인가되는 무선 주파수 교류를 생성한다. 이러한 교류에 의해 여기되는 경우, 안테나는 전파들에 의해 반송되는 신호들을 수신 및 판독하도록 구성된 컴퓨팅 디바이스와의 통신들을 위한 신호들을 반송할 수도 있는 전파들을 방사한다.

[0021] 용어 "컴퓨팅 디바이스" 는 랩톱 컴퓨터들, 데스크톱 컴퓨터들, 서버들, 태블릿 컴퓨터들, 스마트 북들, 팜-톱 컴퓨터들, 셀룰러 전화들, 스마트 폰들, 개인용 또는 이동 멀티-미디어 플레이어들, 개인용 휴대정보단말들 (PDAs), 무선 전자 메일 수신기들, 인터넷 가능 셀룰러 전화들, Wi-Fi 가능 전자 디바이스들, 및 여러 실시형태들에 따라 흡입기와 통신하도록 구성되고 프로세서를 포함하는 유사한 전자 디바이스들 중 임의의 하나 또는 모두를 지칭하기 위해 여기서 사용된다.

[0022] 여러 실시형태들은 여러 측정들에 기초하여 흡입기의 사용의 양 및/또는 품질의 모니터링 및/또는 보고를 가능하게 한다. 측정은 흡입기로부터의 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 검출 및/또는 제공하도록 구성된 작동 검출기로부터 올 수도 있다. 가속도계는 또한 흡입기에 포함되어 그것의 배향을 측정할 수도 있다. 현대의 가속도계들은 에너지 효율적이고, 저가이며, 다른 전자 컴포너트들과 함께 흡입기 내부에 피팅되기에

충분히 소형이다. 흡입기 내의 가속도계는 흡입기로부터의 약물의 방출 전에, 동안에, 및 후에 흡입기의 배향을 추적하기 위해 사용될 수도 있다. 또, 블루투스®, 블루투스 저 에너지 (BLE), 또는 Wi-Fi 송수신기와 같은 무선 신호 송신기를 포함함으로써, 사용 동안의 흡입기의 배향이 배향 정보를 수신하도록 구성된 컴퓨팅 디바이스를 통해 의사 또는 다른 인가된 엔티티에게 보고될 수도 있다. 사용 동안의 흡입기의 배향 정보는 의사의 사무실에서 원격으로 모니터될 수도 있고, 필요한 경우 정정 조치들이 취해질 수도 있다. 예를 들어, 흡입기가 사용될 때 수직으로부터 너무 멀리 유지되는 경우, 약물의 정확한 양이 분배되지 않을 수도 있다. 흡입기가 사용되고 있을 때 부적절한 배향 각도를 검출 및 보고하기 위해 가속도계를 사용하는 것은 특정의 약물이 기대한 만큼 효과적이지 않았던 이유에 대한 필요한 정보 (즉, 흡입기를 너무 많이 기울임으로써, 환자가 적절히 약물을 투여하고 있지 않다) 를 의사에게 제공할 수도 있다.

[0023] 도 1a 는 흡입기 (100) 로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스 (400) 와 통신하는 실시형태 흡입기 (100) 를 도시한다. 흡입기 (100) 는 흡입기 (100) 의 약물 저장소 (도 1b 의 110 참조) 에 유지되는 약물 통 (50) 을 포함한다. 약물 통 (50) 은 약물 통 (50) 내에 포함된 약물을 방출하기 위해 약물 저장소 내로 아래로 힘 (P) 으로 가압될 수도 있다. 방출된 약물은 그것이 투여되는 사용자의 사용자 폐들로 경구 전달을 위해 분배된 약물 투여량 (57) 으로서 마우스피스 (120) 로부터 배출될 수도 있다. 분배된 약물 투여량 (57) 이 충분한 양인 것을 보장하기 위해, 흡입기 (100) 는 흡입기가 약물을 분배하기 위해 사용되고 있는 때를 검출하도록 구성된 작동 검출기 및/또는 흡입기 (100) 의 배향을 측정하도록 구성된 가속도계를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 사용자가 흡입기 (100) 를 사용하고 있는 때를 추적하는 것에 더하여, 작동 검출기 및/또는 가속도계는 흡입기 (100) 의 사용의 지속기간 및 품질을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 작동 검출기는 흡입기 (100) 가 작동되는 전체 지속기간을 결정하기 위해 프로세서로 작동 신호를 제공할 수도 있고, 프로세서는 사용자가 흡입기 (100) 를 작동시키는 순간 뿐아니라 약물이 분배되고 있는 모든 시간들에 흡입기의 배향을 결정하기 위해 작동의 지속기간 전체에 걸쳐 가속도계로부터의 데이터를 모니터할 수도 있다.

[0024] 흡입기 (100) 의 내부 프로세서는 작동 검출기 및 가속도계에 커플링될 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서는 흡입기 (100) 의 검출된 작동을 흡입기 (100) 의 측정된 가속도 및/또는 배향과 상관시킬 수도 있다. 또, 프로세서는 여러 가속도들/배향들 이벤트들의 상관을 흡입기 (100) 의 사용에 맵핑할 수도 있다. 프로세서에 커플링된 무선 신호 송신기는 컴퓨팅 디바이스 (400) 로 데이터 (70) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 흡입기 (100) 가 약물을 분배한 때를 보고하는 것에 더하여, 측정된 배향이 약물의 충분한 양을 분배할 것 같은지 여부를 결정하기 위해 측정된 배향이 보고되고 사용될 수도 있다. 따라서, 데이터 (70) 를 수신하는 것에 응답하여, 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 약물 통 (50) 을 가압할 때 사용자가 흡입기 (100) 를 적절하게 배향시켰는지 여부를 나타내는 배향 정보를 수신할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 수신된 배향 정보를 국부적으로 저장하고, 수신된 배향 정보를 국부적으로 디스플레이하며 (예를 들어, 도 1a 의 컴퓨팅 디바이스의 디스플레이 (405) 참조), 및/또는 네트워크를 통해 의사 또는 다른 인가된 엔티티로 그 배향 정보를 송신할 수도 있다.

[0025] 일부 실시형태들에서, 흡입기 (100) 는 흡입기 (100) 가 사용의 품질 결정에 기초하여 약물을 분배하는 것을 방지하도록 구성된 억제기를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 (가속도계로부터의 데이터에 기초하여) 흡입기의 측정된 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 척도만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 경우 약물의 분배를 방지하도록 억제기에게 시그널링할 수도 있다. 이러한 방식으로, 흡입기 (100) 가 약물 투여량 (57) 을 완전히 분배하지 않을 수 있도록 흡입기 (100) 가 부적절한 각도에서 유지되고 있는 경우, 억제기는 부적절한 투여량이 분배되는 것을 방지할 수도 있다.

[0026] 도 1b 및 도 1c 는 2 개의 상이한 배향들에서의 흡입기 (100) 의 측단면도들을 도시한다. 도 1b 는 최적의 배향 각도 (P0) 로 배향된 흡입기 (100) 를 보여주는 반면, 도 1c 는 바람직하지 않은 (즉, 원하지 않는) 90 도 배향 각도 (P90) 로 반시계방향으로 회전된 흡입기 (100) 를 보여준다. 최적의 배향 각도 (P0) 는 수직으로부터 떨어져 약간 경사진 약물 통 (50) 을 가질 수도 있다. 이것은 약물 (55) 의 마지막이 약물 통 (50) 내부의 일 측면으로 모이는 것을 허용하고, 추출될 수 있는 약물 (55) 의 양을 최대화할 수도 있다. 최적의 배향 각도 (P0) 가 흡입기 (100) 를 사용하기 위해 바람직한 배향 각도인 반면, 그것은 흡입기가 적절하게 기능할 것 같은 유일한 배향 각도는 아니다. 따라서, 최적의 배향 각도 (P0) 로부터 어느 방향으로 일탈하는 배향 각도들의 범위는 약물 (55) 을 분배하기 위해 적절하도록 미리 결정될 수도 있다. 이러한 방식으로, 약물 (55) 을 분배하기 위해 적절하도록 미리 결정된 배향 각도들의 범위 밖의 임의의 배향 각도는 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 것으로서 지칭될 수도 있다. 흡입기 (100) 가 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 각도에서 유지되는 경우, 흡입기 (100) 는 너무 멀리 경사져서 효과적일 수 없다. 예를 들

어, 최적의 배향 각도 (P0) 로부터 사십오 (45) 도보다 큰 임의의 측정된 배향 각도는 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 것으로 결정될 수도 있다.

[0027] 도 1b 는 메인 바디 (105), 약물 저장소 (110), 마우스피스 (120), 작동 검출기 (130), 가속도계 (140), 및 프로세서 (150) 을 포함하는, 흡입기 (100) 의 추가적인 컴포넌트들을 도시한다. 메인 바디 (105) 는 경량이고, 저렴하고, 임의의 바람직한 사이즈 및/또는 형상으로 몰드하기 쉬운, 플라스틱과 같은 바람직한 재료로 형성될 수도 있다. 약물 저장소 (110) 는 그 안에 약물 통 (50) 을 수용하고 확실하게 유지하도록 구성될 수도 있다. 약물 통 (50) 의 밸브 스템 (51) 은 마우스피스 (120) 를 향해 임의의 방출된 약물을 채널링 (channeling) 하기 위해 약물 저장소 (110) 의 하부 오목부에 확실하게 끼워맞춰질 수도 있다. 또, 밸브 스템 (51) 은 약물 (55) 을 배출하기 위해 사용되는 방출 밸브의 적어도 부분으로서 작용할 수도 있다. 약물 저장소 (110) 내로 더욱 약물 통 (50) 을 가압함으로써, 밸브 스템 (51) 은 약물 통 (50) 내로 밀어지고 약물 (55) 을 방출한다. 방출된 약물 (55) 은 밸브 스템 (51) 을 통과하여 약물 통 (50) 내부로부터 마우스피스 애퍼쳐 (124) 에 이르는 흡입기 (100) 의 내부 도관 (122) 에 이른다. 이러한 방식으로, 약물 통 (50) 은 마우스피스 애퍼쳐 (124) 를 통해 배출하기 위해 약물 통 (50) 을 유지하는 약물 저장소 (110) 로부터 약물 (55) 의 방출을 트리거하도록 구성된 작동기로서 작용한다. 대안적으로, 약물 저장소 (110) 는 그 안에 직접 약물 (55) 을 유지하기 위한 인클로징된 챔버일 수도 있으며, 이것은 방출 밸브 및 작동기와 같은 추가적인 엘리먼트들을 요구할 수도 있다. 따라서, 약물 통 (50), 약물 저장소 (110), 및 밸브 스템 (51) 은 약물 방출 메커니즘의 적어도 부분을 형성할 수도 있다. 여기서 사용되는 바와 같이, 용어 "약물 방출 메커니즘" 은 약물을 방출하기 위해 단독으로 또는 조합으로 기능하도록 구성되는 흡입기의 하나 이상의 엘리먼트들을 지칭한다.

[0028] 작동 검출기 (130) 는 흡입기로부터의 약물의 방출에 응답하여 작동 신호를 제공하도록 구성될 수도 있다. 작동 검출기 (130) 는 약물을 분배하기를 시도하는 사용자와 연관될 수도 있는, 약물 방출 메커니즘의 활성화를 검출하도록 구성된 스위치 또는 센서일 수도 있다. 예를 들어, 작동 검출기 (130) 는 약물 통 (50) 의 일부가 약물 저장소 (110) 의 측면의 저부 또는 특정의 부분과 접촉하는 때를 검출하도록 구성된 센서일 수도 있다. 그러한 접촉은 약물 방출 메커니즘의 활성화와 연관되고, 프로세서 (150) 에게 약물 (55) 을 분배하기를 시도하는 사용자와 연관된 작동 신호를 제공하기 위해 작동 검출기 (130) 를 트리거할 수도 있다. 대안적으로, 작동 검출기 (130) 는 약물 통 (50) 과 약물 저장소 (110) 사이의 이동을 등록할 수도 있으며, 그 이동은 약물 방출 메커니즘의 활성화와 연관될 수도 있다.

[0029] 작동 검출기 (130) 에 의해 제공된 작동 신호는 활성화의 전체 지속기간 동안 계속되거나, 다르게는 약물 방출 메커니즘이 활성화되는 총 주기와 연관된 활성화 지속기간을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 작동 신호는 약물 방출 메커니즘의 활성화 연관된 연속적인 주기의 적어도 시작 및 끝을 마크하는 하나 이상의 신호들을 통해 활성화 지속기간을 제공할 수도 있다. 하나 이상의 신호들은 약물 방출 메커니즘이 활성화된 채로 유지되는 동안 지속되는 하나의 연속적인 신호, 약물 방출 메커니즘이 활성화된 채로 유지되는 동안의 주기 신호들, 약물 방출 메커니즘이 활성화되는 때의 시작 및 끝을 마크하는 한 쌍의 신호들, 또는 프로세서가 활성화 지속기간을 결정하는 것을 가능하게 할 수도 있는 일부 다른 표시를 포함할 수도 있다. 활성화 지속기간은 흡입기 (100) 의 사용의 품질을 결정하기 위해 사용될 수도 있는 타이밍 사용 메트릭들을 제공하기 위해 프로세서 (150) 에 의해 사용될 수도 있다.

[0030] 가속도계 (140) 는 다중-축 운동들을 검출하도록 구성된 것과 같은 소형 마이크로 전기-기계 시스템 (MEMS) 일 수도 있다. 또, 가속도계 (140) 가 프로세서 (150) 와 커플링하고 효과적으로 통신하는 것을 보장하기 위한 고려가 주어질 수도 있다. 예를 들어, 가속도계 (140) 는 다중-마스터, 다중-슬레이브, 싱글-엔디드, 시리얼 컴퓨터 버스 (예를 들어, I2C) 또는 시리얼 주변 인터페이스 (SPI) 버스로 프로세서 (150) 에 연결될 수도 있다. 가속도계 (140) 는 흡입기 (100) 의 배향 각도 및/또는 이동 (즉, 방향/속도/가속도) 을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 배향 각도는 흡입기 (100) 가 약물을 분배하기 위해 적절한 것으로 미리 결정된 바람직한 배향 각도들의 범위 밖에 유지되고 있는 지 여부 및 때를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 방식으로, 배향 각도는 흡입기가 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양만큼 바람직한 배향으로부터 일탈하는 때를 결정하기 위해 사용될 수도 있다.

[0031] 프로세서 (150) 는 작동 검출기 (130) 및 가속도계 (140) 에 커플링될 수도 있다. 또, 프로세서 (150) 는 작동 검출기 (130) 로부터의 작동 신호를 약물 저장소 (110) 로부터의 약물 (55) 의 방출 또는 적어도 약물 (55) 을 방출 (즉, 분배) 하기 위한 사용자의 희망으로서 인식하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, 작동 검출기 (130) 는 약물 방출 메커니즘의 활성화를 검출하는 것에 응답하여 전자 신호 (예를 들어, 전압) 를

출력할 수도 있으며, 그 전자 신호를 프로세서 (150) 는 작동 신호 (즉, 약물 방출 메커니즘이 활성화되고 있거나 활성화된 때를 프로세서에게 알리는 신호) 로서 인식할 수도 있다. 프로세서 (150) 는 가속도계 (140) 로부터 수신된 측정들 또는 신호들을 인식하도록 구성될 수도 있다.

[0032] 작동 검출기 (130) 로부터의 작동 신호로부터의 데이터 및 가속도계 (140) 로부터의 측정들을 사용하여, 프로세서 (150) 는 흡입기가 부적절한 사용 지속기간 동안 활성화되었는지 여부를 결정할 수도 있다. 부적절한 사용 지속기간의 결정은 흡입기의 측정된 배향이 약물이 분배되고 있었던 동안 일부 시간에서 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과한다는 것을 검출하는 것에 기초할 수도 있다. 부적절한 사용 지속기간은 또한 약물이 분배되지 않았거나 활성화 지속기간의 전부 또는 일부 동안 부적절하게 분배되었을 수도 있는 것을 반영할 수도 있다. 따라서, 흡입기의 사용의 품질은 활성화 지속기간에 부적절한 사용 지속기간의 디스카운트를 적용함으로써 결정될 수도 있다. 활성화 지속기간과 부적절한 사용 지속기간 사이의 차이는 흡입기 (100) 의 적절한 사용의 주기를 나타낼 수도 있으며, 이것은 흡입기의 사용의 품질을 반영한다. 부적절한 사용 지속기간은 추가적인 타이밍 사용 메트릭들을 제공할 수도 있다.

[0033] 프로세서 (150) 는 여기에 기술된 여러 양태들의 기능들을 포함하는 다양한 기능들을 수행하기 위해 소프트웨어 명령들 (애플리케이션들) 에 의해 구성될 수도 있는 임의의 프로그램가능 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터 또는 다수의 프로세서 칩 또는 칩들일 수도 있다. 흡입기 (100) 는 무선 통신 기능들에 전용인 하나의 프로세서 및 내부 회로를 제어하거나 다른 애플리케이션들을 실행하는데 전용인 하나의 프로세서와 같이 다수의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 통상, 소프트웨어 애플리케이션들은 그들이 액세스되고 프로세서 (150) 로 로딩되기 전에 내부 메모리 (155) 에 저장될 수도 있다. 내부 메모리 (155) 는 애플리케이션 소프트웨어 명령들을 저장하기에 충분할 수도 있다. 다수의 디바이스들에서, 내부 메모리 (155) 는 휘발성 메모리 또는 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리, 또는 양자 모두의 혼합일 수도 있다. 이러한 설명의 목적들로, 메모리에 대한 일반적 참조는 내부 메모리 (155) 또는 흡입기 (100) 로 플러깅된 착탈가능 메모리를 포함하는 프로세서 (150) 에 의해 액세스가능한 메모리 및 프로세서 (150) 내의 메모리를 지칭한다.

[0034] 흡입기 (100) 는 온보드 배터리 (160) 과 같은 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 온보드 배터리 (160) 는 작동 검출기 (130), 가속도계 (140), 및 프로세서 (150) 와 같은 다른 컴포넌트들에 전력을 공급할 수도 있다. 온보드 배터리 (160) 는 대체가능한 컴포넌트일 수도 있다.

[0035] 흡입기 (100) 는 프로세서 (150) 에 커플링되고 흡입기로부터 분리된 원격 컴퓨팅 디바이스 (즉, 도 1a 의 400) 로 데이터 (70) (예를 들어, 활성화 신호, 배향 각도, 이동 방향/속도/가속도 등) 를 송신하도록 구성될 수도 있는 무선 신호 송신기 (170) 를 포함할 수도 있다. 데이터 (70) 는 활성화 신호, 약물이 분배된 시간에서의 메인 바디의 측정된 배향 뿐아니라, 적용가능한 경우, 부적절한 사용 지속기간 정보 및 임의의 사용의 품질 정보를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서 (150) 는 약물이 분배되는 및/또는 분배되도록 시도되는 때를 나타내는 각 활성화 신호와 연관된 시각을 저장할 수도 있다. 또, 약물 방출 메커니즘의 활성화에 각각 응답하여 복수의 활성화 신호들의 카운트가 유지될 수도 있다. 그 시각 및 카운트는 스케쥴들 및 적절한 약물 주입에 대한 처방 준수를 확인하기 위해 사용될 수도 있다. 투여량들 및 그러한 투여량의 타이밍을 추적하는 것은 사용자 및/또는 의사들에게 유용할 수도 있다. 무선 신호 송신기 (170) 는 데이터 (70) 뿐아니라 수집된 임의의 다른 정보를 송신하기 위한 안테나를 포함할 수도 있다. 또, 무선 신호 송신기 (170) 는 원격 컴퓨팅 디바이스로부터의 신호들을 수신하기 위한 수신기를 포함할 수도 있다. 무선 신호 송신기 (170) 는 컴퓨팅 디바이스 (도 1a 의 400 참조) 와 같은 원격 디바이스들과의 무선 연결들, 예를 들어, 블루투스®, BLE, 또는 Wi-Fi 연결들을 확립할 수도 있고, 원격 디바이스들과 데이터를 교환할 수도 있다.

[0036] 실시형태에서, 흡입기 (100) 는 대안적으로 흡입기 (100) 가 약물 (55) 을 분배하는 것을 방지하도록 구성된 억제기 (145) 를 포함할 수도 있다. 억제기 (145) 는 약물 통 (50) 으로부터의 약물 (55) 의 방출을 방지하거나 차단하는 제한적 기계 디바이스일 수도 있다. 기계 디바이스로서, 억제기 (145) 는 약물 통 (50) 이 약물 저장소 (110) 내로 가압되는 것을 차단하고, 따라서 약물 (55) 이 분배되는 것을 방지할 수도 있다. 프로세서 (150) 는 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 메인 바디 (105) 의 측정된 배향에 응답하여 억제기 (145) 를 활성화하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하기 위한 프로세서-실행가능 명령들로 구성될 수도 있다. 또, 프로세서 (150) 가 흡입기 (100) 의 가속도가 미리 결정된 가속도 임계값을 초과했다는 것을 나타내는 가속도 데이터를 수신하는 것에 응답하여, 억제기 (145) 가 활성화될 수도 있다.

[0037] 약물 방출 메커니즘의 활성화들의 수, 남아있는 도즈들 (doses) 의 수, 마지막 활성화의 시간, 마지막 활성화의

지속기간/배향, 활성화들의 평균 지속기간/배향, 부적절하게 배향된 활성화들의 수, 약물을 분배하는데 실패된 시도들의 수, 및/또는 억제기가 활성화되는 횟수와 같은 추가적인 사용 메트릭들이 흡입기의 사용의 양 및/또는 품질을 반영하기 위해 컴파일되고 사용될 수도 있다. 그러한 사용 메트릭들은 흡입기의 사용 및/또는 연관된 활동들을 개선하기 위해 가치있는 정보를 사용자들 및/또는 의사들에게 제공하기 위해 흡입기로부터 송신될 수도 있다.

[0038] 도 2 는 여러 실시형태들에 따른 흡입기 (100) 의 컴포넌트들을 도시하는 컴포넌트 블록도이다. 상술된 바와 같이, 흡입기 (100) 는 약물 통 (204) 에서 가압된 상태에서 포함된 약물의 에어로졸 스프레이를 생성하기 위해 약물 통 (204) 과 함께 작동하는 약물 저장소 (202) 를 포함할 수도 있다. 약물 저장소 (202) 는 사용자에 의해 활성화되는 경우 약물 통 (204) 으로부터 노즐 (206) 로 에어로졸화된 약물을 선택적으로 방출할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 사용자 입력 활성화는 버튼을 작동시키기 위해 약물 통 (204) 을 수동으로 압축하는 것 및/또는 약물 통 (204) 상의 또는 약물 통 (204) 주위의 버튼을 수동으로 가압하는 것을 수반할 수도 있다. 그러한 사용자 입력 활성화는 그 형태 및 구성이 특정의 타입의 사용자 입력에 의존하는 감지 디바이스 또는 회로를 포함할 수도 있는 작동 검출기 (212) 에 의해 검출될 수도 있다.

[0039] 사용 시에, 사용자는 노즐 (206) 로부터 배출된 미스트 (mist) 를 마우스피스 (219) 의 외부 개구부 (232) 를 통해 흡입하여, 에어로졸화된 약물이 영역 (216) 에서 주변 공기흐름과 혼합하고 외부 개구부 (232) 를 통해 배출되게 할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 시작부터 끝까지 (즉, 약물 통 (204) 부터 외부 개구부 (232) 를 통해) 약물 전달 흐름은 흐름 경로 (218) 에 의해 표현된다. 여러 실시형태들에서, 흡입기 (100) 의 컴포넌트들은 도 1b 및 도 1c 에 도시된 바와 같이 메인 바디 (즉, 하우징) 에 케이싱될 수도 있다. 마우스피스 (219) 는 호흡 기구 (ventilator tube) 일 수도 있다.

[0040] 여러 실시형태들에서, 흡입기 (100) 는 BLE 송수신기와 같은 통신 모듈 (228) (예를 들어, RF 리소스) 에 커플링되는 프로세서 (210), 작동 검출기 (212), 및 적어도 하나의 가속도계 (208) 가 위치되는 회로 보드 (222) 를 포함할 수도 있다. 가속도계 (208) 는 가속도계의 축의 각각에서의 중력에 기인한 순시 가속력들 (acceleration forces) 을 감지하도록 구성될 수도 있다. 가속도계 (208) 는 또한 흡입기 (100) 의 이동들을 감지하고 프로세서 (210) 로 측정된 가속도들을 나타내는 신호들을 제공할 수도 있다. 실시형태에서, 가속도계 (208) 는 3 개의 수직 축들을 따른 (중력을 포함하는) 가속도들을 감지하도록 구성되는 3-축 가속도계일 수도 있다. 프로세서 (210) 는 이하에 기술된 실시형태 방법들의 동작들을 수행하기 위해 가속도계 (208) 로부터 수신된 신호들을 사용하도록 구성될 수도 있다.

[0041] 프로세서 (210) 는 가속도계 (208) 가 미리 결정된 가속도 임계값을 초과하는 흡입기의 이동을 검출할 때까지 저전력 상태에 머무르도록 구성될 수도 있다. 미리 결정된 가속도 임계값이 초과된다고 결정하는 것에 응답하여, 프로세서 (210) 는 흡입기 배향 상태를 결정하기 위해 주기적으로 가속도계 (208) 로부터 가속도 측정들을 샘플링하기 시작할 수도 있다. 가속도 측정들은 또한 흡입기 (100) 의 이동에 기초하여 사용자의 활동에 관련된 콘텍스트 정보를 추론하기 위해 사용될 수도 있다. 만보기-스타일 이동 검출의 경우에, 프로세서 (210) 는 주기적 가속도 이벤트들을 걷기, 조깅하기, 달리기, 또는 다른 운동들과 같은 소정의 활동들을 나타내는 것으로서 관련시킬 수도 있다. 가속도 이벤트들이 격렬한 흔들기 또는 교반 활동에 대응하는 경우, 프로세서 (210) 는 흡입기 (100) 및 그것에 포함된 약물 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 에서의 55) 에 대한 흔들기의 지속기간 및/또는 교반 레벨을 기록하여 그 이벤트를 로그 (log) 할 수도 있다. 이러한 방식으로, 배향 정보에 더하여, 프로세서 (210) 는 흡입기 (100) 가 사용 중에 있거나 사용되었다고 보고할 때 포함될 수도 있는 콘텍스트 정보를 수집했을 수도 있다. 가속도 이벤트들과 관련된 콘텍스트 정보는 의료 전문가가 약물 및 연관된 어플라이언스의 효과성을 개선하는 것을 도울 수도 있다. 예를 들어, 기록된 및/또는 보고된 가속도 이벤트들은, 적절할 수도 있는 바와 같이, 투여량 변경들, 라이프스타일 변경들, 및/또는 흡입기 (100) 의 적절한 사용에 관한 코칭을 제공할지 여부를 결정하는데 있어서 의료 전문가에게 유용할 수도 있다.

[0042] 여러 실시형태들에서, 프로세서 (210) 는 통신 모듈 (228) 을 사용하여 흡입기 (100) 에 대해 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 도 1a 의 400) 로 미가공 가속도계 데이터 또는 프로세싱된 데이터 (예를 들어, 사용의 품질 결정들) 를 송신하도록 구성될 수도 있다. 또, 프로세서 (210) 는 작동 검출기 (212) 로부터 활성화 신호를 수신하는 것에 응답하여, 흡입기 (100) 가 사용되고 있다는 것을 검출할 수도 있다. 흡입기 (100) 가 사용되고 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여, 프로세서 (210) 는 가속도계 (208) 를 파워 업하고 그것을 초기화할 수도 있다. 흡입기 사용 동안의 적절한 시간들에서, 프로세서 (210) 는 가속도계로부터 하나 이상의 판독값들을 취하고 이들 판독값들을 디바이스가 최적의 배향 각도 (예를 들어, 도 1b 의 P0) 에 유지되는 경우 생성될 베이스라인 판독값들과 비교할 수도 있다. 프로세서 (210) 는 다수의 방식들로 가속도계

판독값들을 프로세싱할 수도 있다.

[0043] 여러 실시형태들에서, 통신 모드는 가속도계 (208) 로부터 수신된 새로운 데이터의 이용가능성에 기초하여 흡입기 (100) 상에서 자동적으로 트리거될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 통신 모드는 사용자 입력을 통해 수동적으로, 또는 디폴트 시간 간격이 경과한 후에 주기적으로 트리거될 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 통신 모드가 트리거되면, 프로세서 (210) 는 통신 모듈 (228) 을 사용하여 외부 디바이스에 대한 BLE 연결의 셋업을 프롬프트할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 통신 모듈 (228) 은 블루투스 제어기, 블루투스 송수신기, 및 안테나 (도시하지 않음) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0044] 도 3 은 여러 실시형태들에 따른 흡입기에서 구현될 수도 있는 실시형태 방법 (300) 을 도시한다. 방법 (300) 의 동작들은 상술된 바와 같은 작동 검출기 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 130) 및/또는 가속도계 (예를 들어, 도1b 및 도 1c 의 140) 로부터 수신된 데이터를 사용하여 흡입기의 프로세서 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 130) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0045] 블록 (302) 에서, 프로세서는 약물 통이 약물을 방출하도록 눌려지는 때에 대응하는 작동 검출기로부터의 작동 신호를 수신할 수도 있고, 가속도계로부터의 가속도 데이터를 수신할 수도 있다. 실시형태에서, 가속도계에 의한 출력들은 단지 유의한 가속도들만 가속도 데이터로서 보고되도록 측정된 가속도들 보고 임계값을 초과하는 것에 응답하여 행해질 수도 있다. 다른 실시형태에서, (예를 들어, 측정된 가속도들이 보고 임계값을 초과하는 경우) 가속도들을 측정하고 프로세서로 가속도 데이터를 전달하기 위해 가속도계가 그것에 응답하여 전력 공급된 상태로 천이할 수도 있는, 가속도들이 임계값을 초과할 때까지 저전력 (예를 들어, 슬립 (sleep)) 상태에 유지되도록 가속도계가 구성될 수도 있다. 블록 (302) 에서, 프로세서는 작동 검출기 및/또는 가속도계로부터 출력을 수신한 때에 저전력 (즉, 슬립) 모드로부터 깨어날 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서는 전력을 보존하고 유의한 이벤트들에 응답하거나 유의한 이벤트들을 기록하기 위해 필요로되는 때에만 깨어날 수도 있다. 일단 프로세서가 저전력 모드로부터 깨어나거나 이미 깨어 있는 경우, 블록 (302) 에서 프로세서는 작동 신호들 및/또는 가속도계 데이터를 수신할 수도 있다.

[0046] 결정 블록 (305) 에서, 프로세서는 작동 신호가 작동 검출기로부터 수신되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 상술된 바와 같이, 약물 통이 약물을 분배하기 위해 눌려지는 경우, 프로세서는 작동 검출기 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 130) 로부터 작동 신호를 수신할 수도 있다. 가속도 데이터만이 수신되고 작동 신호는 수신되지 않는 경우 (즉, 결정 블록 (305) = "아니오"), 프로세서는 블록 (318) 에서 가속도계 측정들을 저장하고 선택적 블록 (316) 에서 데이터를 선택적으로 프로세스/컴팩트 (compact) 할 수도 있다.

[0047] 작동 신호를 수신하는 것에 응답하여 (즉, 결정 블록 (305) = "예"), 프로세서는 블록 (310) 에서 메모리에 작동 신호 및 새롭게 수신된 가속도 데이터를 저장할 수도 있다. 작동 신호의 수신은 흡입기가 약물을 분배하기 위해 사용 중에 있다는 표시일 수도 있다.

[0048] 블록 (312) 에서, 프로세서는 이전의 가속도계 데이터 및/또는 새롭게 수신된 가속도계 데이터를 체크할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 가속도계 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 140) 로부터, 메인 바디의 배향을 측정할 수도 있는 가속도계 측정들을 액세스, 요청 또는 수신할 수도 있다. 프로세서는 가속도계, 메모리 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 155), 또는 다른 소스로부터 가속도계 데이터를 액세스, 요청, 또는 수신할 수도 있다. 가속도계 데이터는 위치 및/또는 배향에서의 변경들을 결정하기 위해 사용될 수도 있는, 이동의 방향 및/또는 속도를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 가속도계 데이터는 흡입기의 배향 및/또는 흡입기가 미리 결정된 양이 교반되었는지 여부를 결정하기 위해 충분할 수도 있다. 그 미리 결정된 양은 분배하기 전에 적절하게 혼합된 약물일 필요가 있는 교반의 양일 수도 있다.

[0049] 블록 (314) 에서, 프로세서는 작동 검출기에 의해 제공된 작동 신호 및 가속도계에 의해 측정된 흡입기의 배향에 기초하여 흡입기의 사용의 품질을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 블록 (314) 에서의 사용의 품질 결정은 가속도계 측정들이 흡입기가 그것이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하도록 배향된다고 나타내는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 사용 동안에 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 것은, 흡입기가 적절한 투여량을 분배하지 않았을 수도 있기 때문에, 흡입기의 부적절한 사용과 연관될 수도 있다. 대조적으로, 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 충족하거나 그것 아래에 머무는 것은 사용 동안에 적절한 배향을 반영할 수도 있다. 개의치 않고, 배향 결정은 사용의 품질에 대한 데이터에 포함될 수도 있다.

[0050] 추가적으로 또는 대안적으로, 블록 (314) 에서의 사용의 품질 결정은 프로세서가 흡입기가 예를 들어 분배하기 전에 (예를 들어, 작동 신호가 수신되기 전에) 미리 결정된 양으로 교반되었는지 여부를 결정하는 것을 포함할

수도 있다. 흡입기는 적절하게 혼합된 약물을 분배하지 않았을 수도 있기 때문에, 불충분한 교반은 흡입기의 부적절한 사용과 연관될 수도 있다. 역으로, 교반 임계값을 충족하거나 초과하는 교반의 레벨은 적절하게 혼합된 투여량을 반영할 수도 있다. 개의치 않고, 교반 결정은 사용의 품질에 대한 데이터에 포함될 수도 있다.

[0051] 추가로 또는 대안적으로, 블록 (314) 에서의 사용의 품질 결정은 프로세서가 적절한 사용 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 약물이 방출되는 총 주기에 기초하여 활성 지속기간을 결정할 수도 있다. 또한, 프로세서는 흡입기의 배향이 바람직하거나 허용가능한 배향으로부터 일탈하는 활성 지속기간 동안의 주기 (예를 들어, 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하는 양) 에 기초하여 부적절한 사용 지속기간을 결정할 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서는 적절한 사용 지속기간을 결정하기 위해 부적절한 사용 지속기간 만큼 흡입기의 활성 지속기간을 디스카운트할 수도 있다. 이러한 방식으로, 적절한 사용 지속기간 결정은 사용의 품질에 대한 데이터에 포함될 수도 있다.

[0052] 또한, 블록 (314) 에서의 사용의 품질 결정은 가속도계 데이터가 콘텍스트 정보를 포함하는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 가속도계 데이터 내에 포함된 이동 정보는 그 이동 정보가 흡입기를 지니고 있는 사용자에 의해 수행된 활동과 연관된 하나 이상의 패턴들에 대응하는 경우 콘텍스트 정보를 반영할 수도 있다. 이동의 패턴들 또는 가속도계 데이터 내의 다른 표시자들은 사용자의 부분에 대한 미리 결정된 활동 (예를 들어, 걷기, 조깅하기, 달리기, 또는 다른 운동들/활동들, 또는 분배하기 전에 약물을 혼합하기 위해 흡입기를 흔들기) 과 연관될 수도 있는 디바이스의 소정의 배향들 및 가속도들을 포함할 수도 있다. 사용자가 하나 이상의 미리 결정된 활동들을 수행하고 있거나 수행했다는 결정은 사용의 품질에 대한 데이터에 포함될 수도 있다.

[0053] 미리 결정된 활동들의 예들은 약물이 분배되기 전에 약물을 혼합하기 위한 흡입기의 격렬한 반복된 균일한 교반 또는 사용자의 부분에 대한 더 많은 상이한 레벨들 및/또는 타입들의 교반 연관 활동 (예를 들어, 걷기, 조깅하기, 달리기, 또는 다른 운동들) 을 포함할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, 프로세서는 가속도계 데이터가 미리 결정된 활동들과 연관된 가속도계 데이터 프로파일들 (즉, 패턴들) 의 하나 이상의 세트들과 매치하는지 여부를 결정하기 위해 가속도계 데이터를 분석할 수도 있다. 미리 결정된 활동들에 관한 결정들은 작동 바로 전에 미리 결정된 시간의 윈도우 동안 메모리에 저장된 가속도계 데이터를 액세스할 수도 있다.

[0054] 프로세서는 가속도계 데이터가 하나 이상의 미리 결정된 가속도 임계값들을 충족시키는 측정들을 반영하는지 여부 및 초과된 임계값에 기초한 수를 기록하는 것에 콘텍스트 정보에 관한 결정들의 기초를 둘 수도 있다. 그러한 미리 결정된 가속도 임계값들은 사용자를 대표하여 하나 이상의 활동들을 나타내도록 정의될 수도 있다. 예를 들어, 최저 레벨 임계값은 아무 유의한 활동도 반영하지 않을 수도 있다 (예를 들어, 사용자/흡입기가 정지해 있거나 사용자가 흡입기를 갖고 있지 않는다). 다른 예로서, 더 높은 레벨의 가속도는 사용자가 걷는 것에 대응할 수도 있는 반면, 더 높은 레벨은 사용자가 조깅하는 것에 대응할 수도 있고, 훨씬 더 높은 레벨은 사용자가 달리거나 더욱 격렬한 활동들을 수행하는 것에 대응한다. 유사하게, 다른 타입들의 운동 또는 활동들은 이러한 방식으로 검출될 수도 있다. 대안적으로, 프로세서는 저장을 위해 데이터를 활동의 더 작은 간격들의 그룹들로 프로세싱 또는 번들링할 수도 있다.

[0055] 흡입기의 이동들 또는 가속도들을 모니터하기 위해 가속도계를 사용하는 것은 흡입기를 사용하여 환자를 진단하고 치료하는데 유용할 수도 있는 정보를 수집할 수도 있다. 가속도계 데이터는 흡입기 사용에 대해 환자 활동 레벨들을 상관시키거나 평가하기 위해 흡입기 내의 프로세서, 사용자에 의해 유지된 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 스마트폰) 또는 원격 컴퓨팅 디바이스 (예를 들어, 서버 또는 의사의 컴퓨터) 에 의해 분석될 수도 있다. 예를 들어, 환자의 의사가 (흡입기의 활성에 의해 증거되는) 천식 에피소드들이 소정의 활동 레벨과 상관될 수도 있다고 가속도계 데이터로부터 결정할 수 있는 경우, 그러한 상관은 환자의 천식을 진단하거나 치료하는데 유용할 수도 있다. 다른 예로서, COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) 와 같은 다른 조건들은 환자의 활동 레벨의 모니터링을 요구하고, 환자가 갖고 다니는 여러 실시형태들에 따른 흡입기는 그러한 모니터링을 제공할 수도 있다. 흡입기 사용과 상관된 환자의 활동들의 더욱 정제된 모니터링은 흡입기로부터의 가속도 데이터를 사용자의 스마트폰 또는 다른 웨어러블들에서의 센서로부터의 활동 표시자들과 같은, 사용자와 관련된 다른 활동 척도들 (예를 들어, 가속도들, 로케이션에서의 변경들, 폰 사용 등) 과 결합함으로써 달성될 수도 있다. 환자 모니터링 및 진단을 위한 흡입기로부터의 가속도계 데이터의 다른 사용이 고려된다.

[0056] 선택적 블록 (316) 에서, 약물의 분배가 억제기 (예를 들어, 도 1b 의 145) 를 활성화함으로써 방지될 수도 있

다. 억제기를 활성화할지 여부에 관한 결정은 블록 (314) 에서의 사용의 품질 결정에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 블록 (314) 에서 프로세서가 흡입기의 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 선택적 블록 (316) 에서 억제기가 흡입기가 약물을 분배하는 것을 방지하도록 선택적으로 활성화될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서가 흡입기가 미리 결정된 양 교반되지 않았다고 결정하는 것에 응답하여, 억제기가 선택적 블록 (316) 에서 활성화될 수도 있다. 또한, 프로세서가 흡입기가 적절하게 사용되고 있다 (예를 들어, 적절한 배향에 유지되어 있다) 고 결정하는 것에 응답하여, 억제기가 이전에 활성화되었다면 억제기가 선택적 블록 (316) 에서 선택적으로 활성화 해제되어, 흡입기가 정상적으로 분배하는 것을 허용할 수도 있다. 선택적 블록 (316) 에서의 억제기의 활성화 해제는 아무 억제기도 포함되지 않는 경우, 억제기 활성화가 자동적인 활성화 해제 (즉, 미리 결정된 주기 후) 를 포함하는 경우, 또는 억제기가 흡입기가 약물을 분배하는 것을 능동적으로 방지하고 있지 않는 경우와 같은 여러 상황들에서 필요하지 않을 수도 있다.

[0057] (즉, 선택적 블록 (316) 에서) 약물을 분배하는 것을 방지하는 것에 추가하거나 대신에, 블록 (318) 에서, 프로세서는 사용의 품질 데이터 및/또는 사용의 품질 결정을 반영하는 신호를 출력할 수도 있다. 사용의 품질 데이터 및/또는 사용의 품질 결정을 반영하는 신호의 출력은 이동 통신 디바이스, 네트워크 컴퓨터, 또는 다른 디바이스와 같은, 흡입기로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스로 사용의 품질 데이터를 송신하기 위해 무선 신호 송신기 (도 1b 및 도 1c 의 170) 를 사용하는 것을 포함할 수도 있다. 또, 사용의 품질 데이터는 온보드 메모리 (도 1b 및 도 1c 의 155) 내와 같이 국부적으로 저장될 수도 있다. 사용의 품질 신호의 출력은 흡입기상에 제공된 국부적 사운드 및/또는 시각적 표시 (즉, 삐 소리 또는 조명된 빛 또는 디스플레이) 와 같은, 사용자에 대한 표시를 포함할 수도 있다.

[0058] 사용자의 품질 데이터 및/또는 신호는 메인 바디의 제 1 측정된 배향이 미리 결정된 적절한 배향 임계값을 초과하거나 초과하지 않는다는 결정 및/또는 흡입기가 미리 결정된 양 교반되었거나 교반되지 않았다는 결정을 포함할 수도 있다. 또, 사용자 품질 데이터 및/또는 신호는 또한 저장된 가속도계 데이터를 포함할 수도 있다. 가속도계 데이터는, 조건들이 교반과 같이 약물을 분배하기 위해 흡입기의 사용 전에, 또는 약물을 분배한 후에 발생하는 경우 유의할 수도 있는 소정의 조건들과 같은 콘텍스트 정보를 포함할 수도 있다. 대안적으로, 흡입기는 흡입기의 적절하거나 부적절한 사용에 응답하여 가속도계 데이터만을 출력함으로써 전력을 보존할 수도 있다. 다른 대안으로서, 사용의 품질 데이터/신호의 출력의 타이밍 및/또는 사용의 품질 데이터에 가속도계 데이터를 포함할지 여부에 관한 결정은 스케쥴링된 시간, 그러한 데이터를 보고하는 사이클, 또는 메모리에 저장된 데이터가 임계량에 도달한 때에 기초할 수도 있다. 이러한 방식으로, 흡입기는 전력을 보존할 수도 있다.

[0059] 블록 (318) 에서 사용의 품질 데이터 및/또는 신호의 출력에 후속하여, 프로세스는 블록 (302) 으로 리턴하여 추가의 작동 신호 및/또는 가속도 데이터를 수신하거나 수신을 대기할 수도 있다.

[0060] 결정 블록 (305) 을 다시 참조하면, 프로세서가 가속도 데이터를 수신하지만 작동 신호는 수신하지 않는 경우 (즉, 결정 블록 (305) = "아니오"), 선택적 블록 (320) 에서 프로세서는 수신된 가속도계 측정을 나타내는 더 컴팩트한 포맷으로 가속도계 데이터를 선택적으로 프로세스 및/또는 컴팩트할 수도 있다.

[0061] 블록 (322) 에서, 프로세서는 메모리 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 155) 에 가속도계 데이터를 저장할 수도 있다. 블록 (322) 에서의 동작들의 부분으로서, 프로세서는 기록 윈도우 (예를 들어, 한 시간, 하루, 한 주 등) 내에서 가장 최근의 데이터만을 저장하기 위해 원형 버퍼에 데이터를 저장할 수도 있다. 이러한 방식으로, 프로세서는 소정 수의 날들, 시간들 또는 분들의 데이터만을 저장하는 것과 같이, 이용가능한 메모리의 제한들 내에서 작동할 수도 있다.

[0062] 결정 블록 (324) 에서, 프로세서는 블록 (314) 에 대해 상술된 바와 같이, 가속도계 데이터가 콘텍스트 정보를 포함하는지 여부를 결정할 수도 있다. 콘텍스트 정보가 가속도계 측정들로부터 검출된다고 결정하는 것에 응답하여 (즉, 결정 블록 (324) = "예"), 프로세서는 선택적 블록 (326) 에서 콘텍스트 정보 및/또는 콘텍스트 정보를 반영하는 신호를 선택적으로 출력할 수도 있다. 콘텍스트 정보 데이터 및/또는 콘텍스트 정보를 반영하는 신호의 출력은 이동 통신 디바이스, 네트워크 컴퓨터, 또는 다른 디바이스와 같은, 흡입기로부터 멀리 떨어진 컴퓨팅 디바이스로 콘텍스트 정보 데이터를 송신하기 위해 무선 신호 송신기 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 170) 를 사용하는 것을 포함할 수도 있다. 또, 콘텍스트 정보 데이터는 온보드 메모리 (예를 들어, 도 1b 및 도 1c 의 155) 내와 같이 국부적으로 저장될 수도 있다. 콘텍스트 정보 신호의 출력은 흡입기상에 제공된 국부적 사운드 및/또는 시각적 표시 (즉, 삐 소리 또는 조명된 빛 또는 디스플레이) 와 같은, 사용자에

대한 표시를 포함할 수도 있다.

[0063] 대안적으로, 콘텍스트 정보 데이터/신호의 출력의 타이밍 및/또는 콘텍스트 정보 데이터/신호를 포함할지 여부에 관한 결정은 스케쥴링된 시간, 그러한 데이터를 보고하는 사이클, 또는 메모리에 저장된 데이터가 임계량에 도달한 때에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 흡입기는 흡입기의 활성화에 응답하여 콘텍스트 정보 데이터/신호만을 출력할 수도 있다.

[0064] 프로세서가 가속도계 측정들로부터 미리 결정된 이벤트들을 검출하지 않은 경우 (즉, 결정 블록 (324) = "아니오"), 프로세서는 블록 (302) 으로 리턴하고 작동 신호 및/또는 추가의 가속도 데이터를 수신하거나 수신을 대기할 수도 있다. 유사하게, 콘텍스트 정보를 검출하는 것에 응답하여 (즉, 결정 블록 (324) = "예"), 선택적 블록 (326) 에서 콘텍스트 정보 데이터/신호가 출력되는지 여부에 관계없이, 프로세서는 블록 (302) 으로 리턴하고 작동 신호 및/또는 추가의 가속도 데이터를 수신하거나 수신을 대기할 수도 있다.

[0065] 여러 실시형태들에 따른 흡입기 디바이스로부터의 데이터는 프로세싱, 디스플레이, 및 다른 시스템들 및 컴퓨터들로의 중계를 위해 다양한 외부 컴퓨팅 디바이스들로 통신될 수도 있다. 스마트 폰의 형태의 여러 실시형태들에서의 사용에 적합한 그러한 외부 컴퓨팅 디바이스 (400) 의 예가 도 4 에 도시된다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 상술된 흡입기 (예를 들어, 100) 로부터의 데이터를 교환할 수도 있고, 상술된 방법 (300) 의 동작들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 약물의 검출된 방출에 대한 메인 바디의 측정된 배향의 상관을 포함하는 분배 신호는 흡입기 (100) 로부터 컴퓨팅 디바이스 (400) 로 전송될 수도 있다.

[0066] 여러 실시형태들에서, 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 터치 스크린 제어기 (404) 및 내부 메모리 (402) 에 커플링된 프로세서 (401) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (401) 는 일반적 또는 특수한 프로세싱 태스크들을 위해 지정된 하나 이상의 멀티코어 IC 들일 수도 있다. 내부 메모리 (402) 는 휘발성 또는 비휘발성 메모리일 수도 있고, 보안된 및/또는 암호화된 메모리, 또는 비보안된 및/또는 비암호화된 메모리, 또는 이들의 임의의 조합일 수도 있다. 터치 스크린 제어기 (404) 및 프로세서 (401) 는 또한 저항성-감지 터치 스크린, 용량성-감지 터치 스크린, 적외선 감지 터치 스크린 등과 같은 터치 스크린 패널일 수도 있는 디스플레이 (405) 에 커플링될 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 하나 이상의 무선 신호 송수신기들 (408) (예를 들어, 피넛®, 블루투스®, BLE, 지그비®, Wi-Fi, RF, 셀룰러 등) 및 서로에 및/또는 프로세서 (401) 에 커플링되어 전송 및 수신하기 위한 안테나들 (410) 을 가질 수도 있다. 무선 신호 송수신기들 (408) 및 안테나들 (410) 은 여러 무선 송신 프로토콜 스택들 및 인터페이스들을 구현하기 위해 상술된 회로와 함께 사용될 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 셀룰러 네트워크를 통해 통신을 가능하게 하고, 프로세서에 커플링될 수도 있는 셀룰러 네트워크 무선 모뎀 칩 (416) 을 포함할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 프로세서 (401) 에 커플링된 주변 장치 연결 인터페이스 (418) 를 포함할 수도 있다. 주변 장치 연결 인터페이스 (418) 는 하나의 타입의 연결을 허용하도록 다일하게 구성되거나, USB, FireWire, Thunderbolt, 또는 PCIe 와 같은, 공통으로 또는 독점적으로, 여러 타입들의 물리적 및 통신 연결들을 허용하도록 복합적으로 구성될 수도 있다. 주변 장치 연결 인터페이스 (418) 는 또한 유사하게 구성된 주변 장치 연결 포트 (도시하지 않음) 에 커플링될 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 또한 오디오 출력들을 제공하는 스피커들 (414) 을 포함할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 또한 여기서 논의된 컴포넌트들의 전부 또는 일부를 포함하기 위한, 플라스틱, 금속, 또는 재료들의 조합으로 구성된 하우징 (420) 을 포함할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스 (400) 는 처분가능하거나 충전가능한 배터리와 같은, 프로세서 (401) 에 커플링된 전력 소스 (422) 를 포함할 수도 있다. 충전가능한 배터리는 또한 컴퓨팅 디바이스 (400) 의 외부의 소스로부터 충전 전류를 수신하기 위해 주변 장치 연결 포트에 커플링될 수도 있다.

[0067] 여러 실시형태들에서 사용을 위해 적합한 컴퓨팅 디바이스들의 프로세서들은 상술된 여러 실시형태들의 기능들을 포함하여, 다양한 기능들을 수행하는 소프트웨어 명령들 (애플리케이션들) 에 의해 구성될 수 있는 임의의 프로그램가능 마이크로프로세서, 마이크로컴퓨터 또는 다중 프로세서 칩 또는 칩들일 수도 있다. 여러 디바이스들에서, 무선 통신 기능들에 전용인 하나의 프로세서 및 다른 애플리케이션들을 실행하는데 전용인 하나의 프로세서와 같은 다수의 프로세서들이 제공될 수도 있다. 통상, 소프트웨어 애플리케이션들은 그들이 액세스되고 프로세서들로 로딩되기 전에 내부 메모리에 저장될 수도 있다. 프로세서들은 애플리케이션 소프트웨어 명령들을 저장하기에 충분한 내부 메모리를 포함할 수도 있다. 다수의 디바이스들에서, 내부 메모리는 휘발성 메모리 또는 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리, 또는 양자의 혼합일 수도 있다. 이러한 설명의 목적들로, 메모리에 대한 일반적인 참조는 내부 메모리를 포함하는 프로세서들에 의해 액세스가능한 메모리 또는 여러 디바이스들로 플러깅가능한 착탈가능 메모리 및 프로세서들 내의 메모리를 지칭한다.

[0068] 또한, 당업자들은 상기 방법 설명들 및 프로세스 흐름도들은 예시적인 예들로서만 제공되고 여러 실시형태들의 단계들이 제시된 순서로 수행되어야 하는 것을 요구하거나 암시하도록 의도되지 않는다는 것을 인정할 것이다.

당업자에 의해 인정될 바와 같이, 상기 실시형태들에서의 단계들의 순서는 임의의 순서로 수행될 수도 있다.

"이 후", "그 후", "다음에" 등과 같은 단어들은 단계들의 순서를 제한하도록 의도되지 않는다; 이들 단어들은 단지 방법들의 설명을 통해 독자를 안내하기 위해 사용된다. 또한, 예를 들어 관사들 "a", "an" 또는 "the" 를 사용하는 단수의 청구항 엘리먼트들에 대한 임의의 참조는 엘리먼트를 단수로 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0069] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 기술된 여러 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 교환가능성을 명확하게 설명하기 위해, 여러 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능성에 의해 상술되었다. 그러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특정의 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 달려있다. 당업자들은 각각의 특정의 애플리케이션을 위해 여러가지 방식들로 기술된 기능성을 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들은 실시형태들의 범위로부터의 일탈을 야기하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

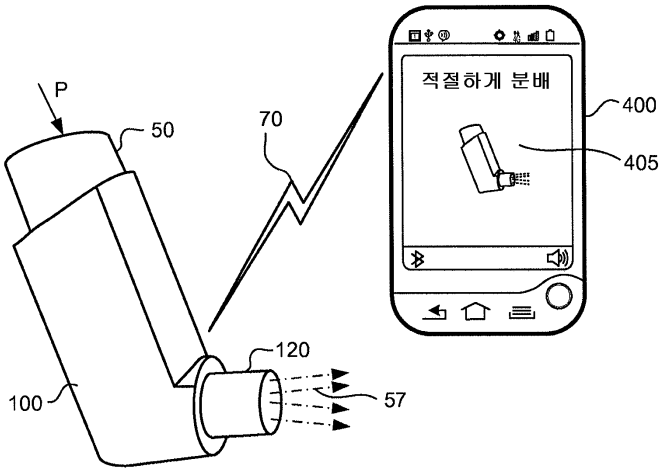
[0070] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들을 구현하기 위해 사용되는 하드웨어는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안에서, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 대안적으로, 일부 단계들 또는 방법들은 주어진 기능에 특정된 회로에 의해 수행될 수도 있다.

[0071] 여러 실시형태들에서의 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 하나 이상의 프로세서 실행가능 명령들 또는 코드로서 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 또는 비일시적 프로세서 판독가능 매체상에 저장될 수도 있다. 여기에 개시된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체상에 상주할 수도 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈에서 구현될 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 저장 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 기억장치, 자기 디스크 기억장치 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 소망되는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하기 위해 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크 (Blu-ray disc) 를 포함하고, 여기서, 디스크 (disk) 들은 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저로 광학적으로 재생한다. 위의 조합들도 또한 비일시적 컴퓨터 판독가능 및 프로세서 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다. 또, 방법 또는 알고리즘의 동작들은 컴퓨터 프로그램 제품 내로 통합될 수도 있는, 비일시적 프로세서 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 임의의 조합 또는 세트의 코드들 및/또는 명령들로서 상주할 수도 있다.

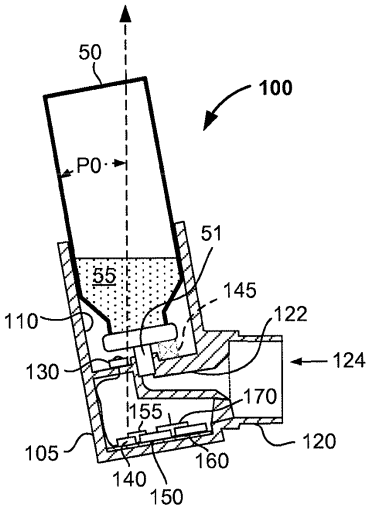
[0072] 개시된 실시형태들의 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 발명을 실시 또는 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 실시형태들에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 쉽게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에서 도시된 실시형태들에 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 다음의 청구범위 및 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 될 것이다.

도면

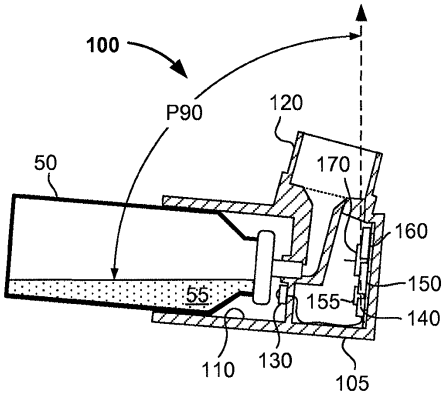
도면1a



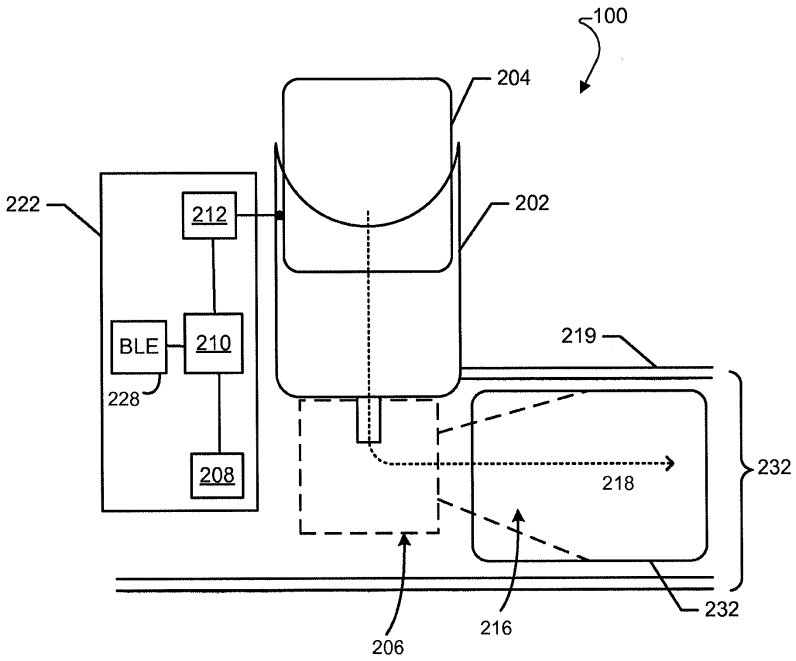
도면1b



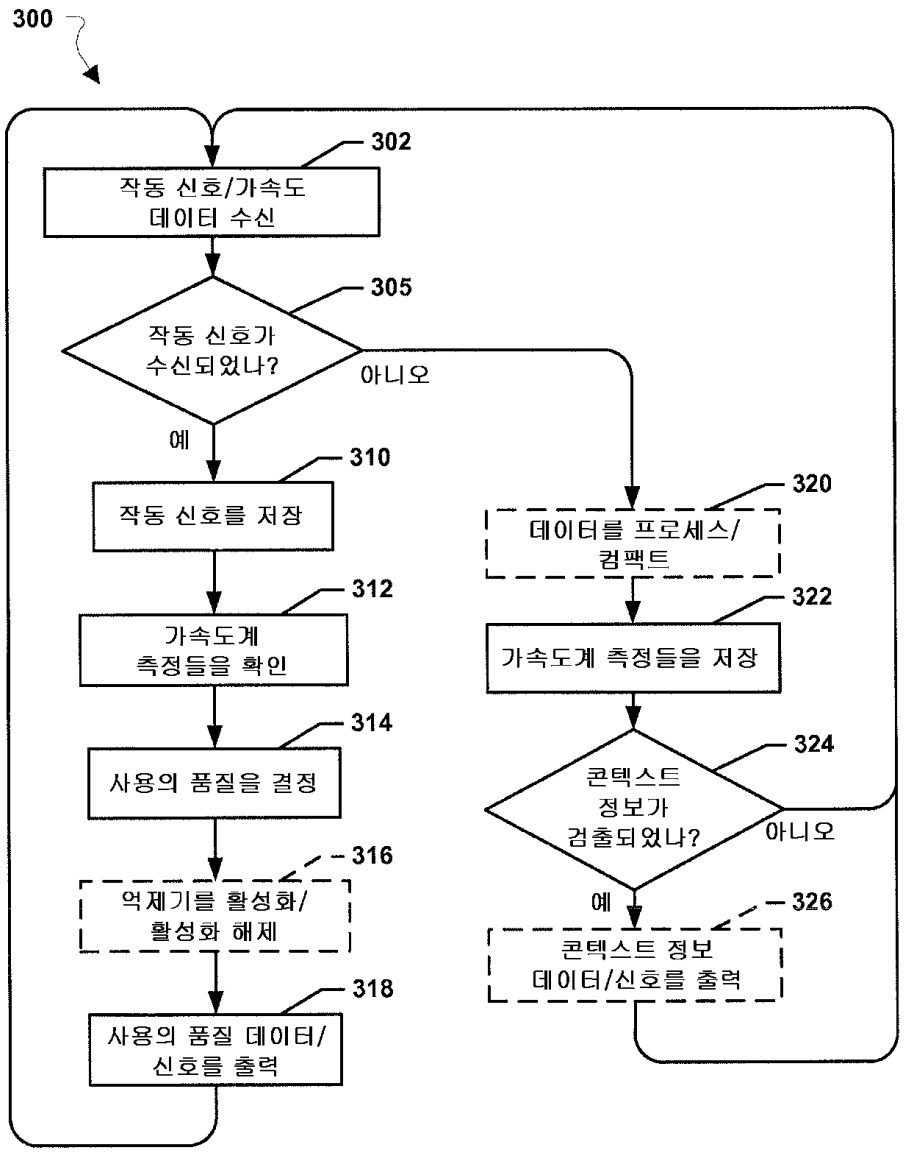
도면1c



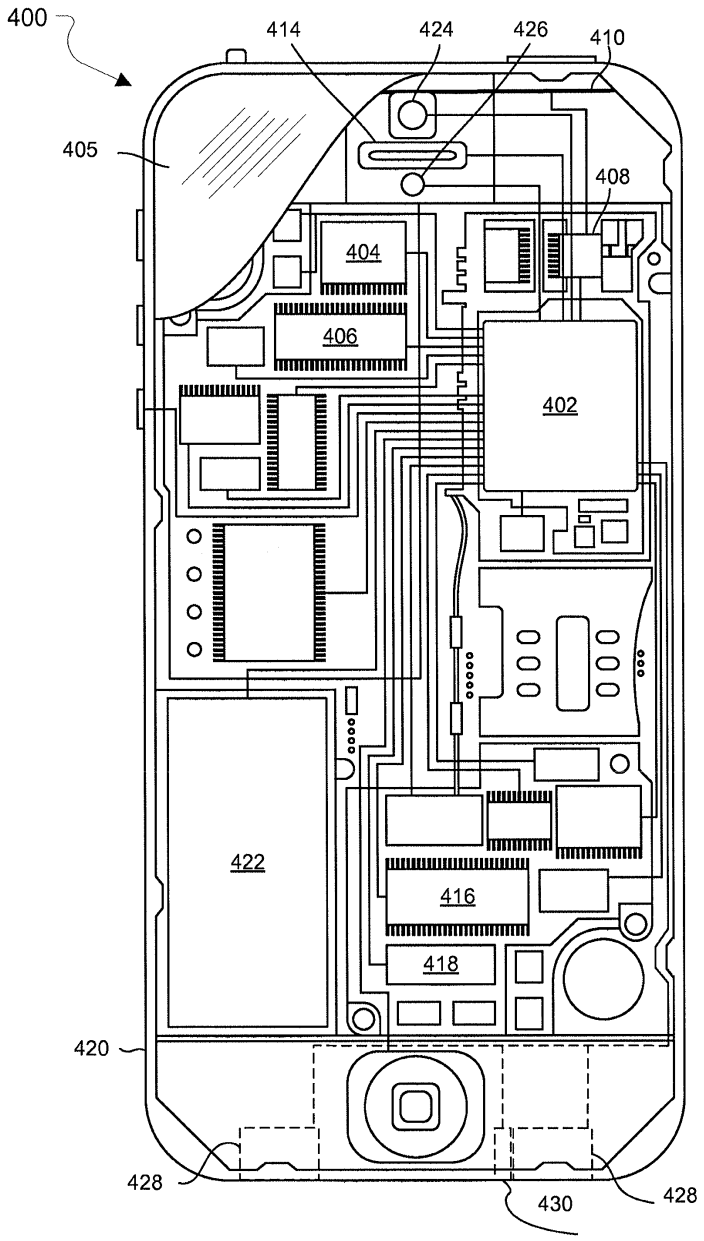
도면2



도면3


300
302
작동 신호/가속도 데이터 수신
305
작동 신호가 수신되었나?
아니오
예
310
작동 신호를 저장
312
가속도계 측정들을 확인
314
사용의 품질을 결정
316
억제기를 활성화/활성화 해제
318
사용의 품질 데이터/신호를 출력
320
데이터를 프로세스/컴팩트
322
가속도계 측정들을 저장
324
콘텍스트 정보가 검출되었나?
아니오
예
326
콘텍스트 정보 데이터/신호를 출력

도면4


400
414
424
426
410
405
408
404
406
402
422
416
418
420
428
430
428