

배경기술

많은 질병의 효과적인 치료하기 위해서는 계획되고 조절된 방식으로 약물을 관리할 필요가 있다. 일반적으로, 의사는 환자에 대한 치료 과정을 처방하고, 환자는 의사의 지시에 따라 처방된 약물을 복용할 필요가 있다. 그러나, 환자들은 의사의 지시를 잘 따르지 않는 많은 연구 결과가 있다.

예를 들어, 의사는 질병의 상이한 양상들을 처리하도록 많은 약물을 처방한다. 처방된 약물의 수가 증가할수록, 상이한 약물, 약물 복용간 간격 등 환자측의 책임도 증가한다. 질병이 만성적이고 확장된 투약계획이 처방될 때, 상기와 같이 환자들이 의사의 지시를 따르지 않는 것은 특히 문제가 된다. 그러나, 질병이 심각하거나 또는 의사의 처방을 환자가 따르지 않으면 잠재적으로 생명을 위협하는 결과가 있더라도, 환자들이 의사의 지시를 더 잘 따르지는 않는다는 연구결과가 있다.

처방약 사용자가 겪게 되는 또 다른 문제는 약물 복용시 약물들 및/또는 특수 조건들 사이의 상호작용이다. 예를 들어, 의사는 특정 질병의 치료에 대하여 효율을 최대화하기 위하여, 처방된 약물이 어떤 순서로 복용되어야 하는지를 표시할 수 있다. 다른 경우, 의사는 선택된 약물을 음식 또는 물과 함께 복용하도록 추천할 수 있다. 다른 약물은 술이나 알코올 음료가 없는 상태에서 복용될 수 있다. 치료가 안전하고 효과적으로 이루어지도록 환자는 모든 지시사항 및 경고를 지켜야 한다.

그러나, 처방약 사용자는 의사 및/또는 약사의 지시사항을 따르지 않는다는 연구결과가 있다. 많은 환자들은 특정 약물을 복용할 것을 잊거나 앞서 설명된 경고사항을 지키지 않는다.

몇몇 요인들은 환자가 처방 과정을 따르는데 영향을 준다는 연구결과도 있다. 이러한 요인에는 (1)처방된 시간에 약물에 의 접근가능성, (2)환자의 망각, (3)처방된 치료를 인지하고 환자의 순응도를 감독할 수 있는 사람의 책임, (4)약물 복용 주기 및 복잡도, (5)처방된 약물을 늦게 복용함, 및 (6)약물의 효과로 인한 증상의 감소 등을 포함한다.

환자가 처방계획을 따르지 않으면 심각한 문제에 이를 수 있다. 먼저, 원하는 치료 효과가 획득될 수 없다. 둘째, 약물복용을 생략할 때, 환자는 추가로 약을 복용함으로써 그 상황을 조정하려고 할 수 있다. 그러나, 부정확한 시간 및 간격으로 복용하면 일부 약에는 심각한 결과를 초래할 수 있다. 게다가, 불규칙적인 약물 복용은 약물 저항을 초래할 수 있다. 예를 들어, 항생제에 대한 저항은 박테리아 감염을 치료함에 있어서 심각한 문제가 된다. 항바이러스성 약에 대한 저항은 HIV-양성 환자의 치료에 있어서 문제를 야기하는데, 그 이유는 HIV 바이러스의 빠른 복제 및 인체 내에 잠재될 수 있는 가능성 때문으로 보고된 바 있다. 삼중 각테일(AZT)은 환자가 약물 치료계획을 엄격히 따를 경우, 다중-저항의 생성을 억제하도록 설계된다. 그러나, 생명-위협하는 질병의 경우에도, 비-순응도(지시를 따르지 않는) 경우가 우세하고, 일부 연구에서는 16%만큼 낮은 순응도 비율을 갖는 것으로 보고되었다(Laws et al. 2000, Taking antiretroviral therapy for HIV infection: learning from patients' stories. J.Gen.Intern.Med.15(12), 848-858).

환자는 일반적으로 그들의 기억력 및/또는 수동으로 작동되는 약물 투여기에 의존함으로써, 의사의 지시를 준수하고 치료를 유지하도록 한다. 예를 들어, 환자들은 매일 그들의 약물을 먹는 것을 상기시키기 위하여 알약갑(pillboxes) 또는 유사한 장치에 의존한다. 그러나, 이러한 장치들은 특히, 하루에 한 번 복용되어야 하는 약물에 있어서 적절한 약물 복용 간격을 결정하는 수단을 포함하지는 않는다. 더욱이, 이러한 장치들은 처방된 약물을 복용함에 있어서 환자가 적절한 시간 및/또는 날짜를 바꾸도록 하는 수단을 제공하지는 않는다.

환자가 치료 계획을 잘 따르는 것을 돕는 장치 또는 방법을 생성하려는 몇몇 시도가 있었다. C. de la Huerga의 2003년 3월 4일 등록된 미국 특허 6,529,446 및 2001년 7월 10일 등록된 미국특허 6,259,654는 다수의 물약병이 하나의 뚜껑에 고정된 약물 정리기(organizer)를 설명한다. 처방 및 약물 정보는 상기 물약병에 고정된 메모리 칩에 저장되고, 하나의 뚜껑 내의 센서에 의하여 검출될 수 있다. 마이크로프로세서는 약물복용 시간을 결정하고, 환자에게 들을 수 있고 볼 수 있는 경고 및 디스플레이 장치로써 상기시켜주며, 그리고 순응도 정보는 저장되고 원격으로 통신이 이루어질 수 있다. 상기 장치에는 약사가 약을 조제할 때마다 개별 메모리 칩을 갖는 개별 물약병이 준비되어야 한다.

J.M.Girgis의 1998년 12월 12일 공고된 캐나다 특허 출원 2,251,234는 휴대용 약물복용 상기장치(reminder) 및 순응도 장치를 설명한다. 설명된 장치는 약물복용 정보 및 메시지를 제공하고 약물복용 시간에 환자에게 경고하는 하나의 LCD 디스플레이를 갖는 몇몇 약물복용 구획부들을 포함한다. 순응도 데이터는 저장되고 원격으로 통신이 이루어질 수 있다. 그러나, 상기 약물 구획부는 뚜껑을 포함하지 않거나, 또는 제어 메커니즘이 없는 단순한 덮개를 포함한다. 더욱이, 상기 경고 신호는 순응도의 경우로 기록되도록 수동으로 침묵 상태가 유지되어야 한다.

S.J.Rauche의 1998년 12월 22일 등록된 미국 특허 5,850,937은 사용자에게 약물복용 시간을 경고하는 수단을 갖는 약조제기를 설명하고, 약물복용 구획부는 일주일 중 매일 또는 한 달 중 매일 정리되도록 한다. 상기 장치는 각각의 약물복용 때마다 각각의 사용자에게 개인 식별 번호(PIN)의 입력을 필요로 하고, 알약에 접근하기 위해서는 각각의 약물복용 때마다 정확한 PIN이 매칭되어야 한다.

H.Ho 및 A.Chan의 1998년 1월 31일 공고된 캐나다 특허출원 2,212,086은 한 달 중 매일 정리되는 구획부 및, 시각적이고 진동에 의하여 경고를 제공하는 개별 상기장치를 갖는 약물 저장 장치를 설명한다.

K.Doughty에 의해 1998년 11월 25일 출원된 영국 특허 GB 2,344194에 제시된 알약 정리는 8일 동안 하루에 여러 번 정리되는 약물 구획부를 설명한다. 한 실시예에서, 상기 구획부는 막(film)에 의해서 밀봉되고 상기 막에 구멍을 뚫으면 약물 순응도의 경우로 기록된다.

R.E.Gordon에 의해 1986년 10월 14일 등록된 미국특허 4,617,557은 경고 메커니즘을 갖는 발포제(blisters) 패키지에 의하여 사용하도록 설계된 장치를 제시한다. 디스플레이 장치는 제한된 디스플레이 영역으로 인해 상당히 축소된다. 이는 다음 복용까지의 시간을 디스플레이함으로써 사용자에게 약물복용 시간을 상기시켜준다. 상기 발포제 패키지는 특히 각각의 약물복용에 준비될 필요가 있고, 환자는 다수의 약물복용에 대한 다수의 세트를 필요로 할 수 있다.

R.D.Sekura 및 C.M.Sekura에 의하여 2001년 3월 6일 등록된 미국특허 6,198,383은 하나의 또는 다수의 약물복용에 대하여 작은 약물 순응도 장치를 제시한다. 상기 장치는 사용자에게 약물복용 시간을 상기시켜주고, 또한 약물복용 이후에 사용자에게 의하여 작동되는 스위치를 포함한다. 상기 장치는 물리적으로 독립되어 있는 약물복용 구획부에 부착되도록 충분히 작고, 또한 상기 장치는 무선 링크를 원격의 프로그래밍 특징부를 추가로 포함한다.

의료용 순응도 장치 분야에서 비록 이전의 노력에도 불구하고, 앞서 보고된 많은 장치들은 불편하고, 비싸며, 원하는 기능이 부족하거나, 또는 프로그래밍을 위한 복잡한 절차를 필요로 하는 것이다. 더욱이, 많은 이전의 장치 및 방법들은 특히, 신체적 능력 및 정신적 능력이 떨어지는 환자들에게는 복잡하고 사용하기가 어렵다. 따라서, 처방전 또는 처방전 없이 구할 수 있는 약을 복용하고 처방계획을 따르는데 있어서 환자를 보조할 수 있는 단순하고 효율적인 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

한 태양에서, 본 발명은 휴대용 약물 순응도 장치를 포함하며, 상기 휴대용 약물 순응도 장치는 몸체, 상기 몸체 내 다수의 구획부, 하나이상의 제약학적 약형을 포함하도록 구성된 상기 몸체 내에 배치된 메모리, 상기 몸체 내에 배치되며 동작시 상기 메모리 및 상기 구획부 각각에 연결되는 프로그램가능한 마이크로프로세서, 및 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 상기 몸체 내부의 하나이상의 디스플레이 수단을 포함하고, 상기 구획부 각각으로부터 약물 복용이 이루어질 때 정보를 디스플레이한다.

한 실시예에서, 상기 장치는 사용자에게 의하여 프로그램될 수 있고, 다수의 프로그래밍 버튼이 상기 몸체 가까이에 배치되며 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결된다. 또 다른 실시예에서, 프로그래밍 정보는 원격 컴퓨터로부터 상기 마이크로프로세서로 다운로드될 수 있다. 상기 휴대용 순응도 장치는 신호발생용 출력 수단을 추가로 포함하는 것이 선호되고, 이 출력 수단은 사용자에게 특정 형태의 약을 복용할 시간을 경고한다. 선호되는 실시예에서, 상기 순응도 장치는, 상기 장치 메모리로부터 원격 장치나 컴퓨터로 순응도의 업로딩이 가능한 또는 원격 장치나 컴퓨터로부터 상기 마이크로프로세서 및 메모리로 정보의 다운로드가 가능한, 통신 포트를 추가로 포함한다. 선호되는 실시예에서, 디스플레이 수단은 정보를 디스플레이하도록 하나이상의 LCD 디스플레이를 포함한다. 하나의 선호되는 실시예는 개별 약물 구획부에 대한 정보를 디스플레이하는 다수의 LCD 디스플레이를 포함하고, 각각의 LCD 디스플레이는 상기 각각의 약물 구획부에 가까이 배치된다.

또 다른 실시예에서, 상기 약물 장치는 배터리 충전기의 장치 커넥터와 인터페이스하도록 구성된 충전기 커넥터를 추가로 포함한다. 상기 배터리 충전기는 상기 충전기 커넥터 및 장치 커넥터가 연관될 때 상기 휴대용 장치에 전원을 공급하도록 입력되는 AC 또는 DC 파워를 지정된 전압으로 전달하는 전원 공급 장치를 포함한다. 상기 장치 커넥터는 충전용 장치를 수용하도록 구성된 크레이들(cradle) 내부에 포함되는 것이 선호되고, 상기 장치 상의 충전기 커넥터와 연관되도록 구성된다. 또 다른 실시예에서, 상기 순응도 장치는 사용자에게 특정 형태의 약을 복용할 시간을 경고하도록 시각적, 가청(audible), 및 진동 수단을 추가로 포함하고, 상기 시각적 및 가청 수단은 제약학적 약형을 갖기 위한 상대적 시간 간격이 끝날 때 상기 마이크로프로세서에 의하여 작동된다. 상기 크레이들은 또한 전화 라인 또는 케이블과 같은 통신 라인을 수용하도록 구성된 통신 포트를 포함하고, 상기 장치와 통신하는 수단을 포함한다.

또 다른 태양에서, 본 발명은 사용자가 가지고 다닐 수 있도록 구성된 몸체를 포함하는 휴대용 약물 순응도 장치이다. 상기 휴대용 약물 순응도 장치는 하나이상의 제약학적 약형을 포함하도록 구성된 상기 몸체 내부의 다수의 구획부를 포함한다. 상기 구획부 각각은 동작시 연결되는 뚜껑, 상기 몸체 내에 배치된 메모리, 상기 몸체 상에 배치된 하나이상의 디스플레이 수단, 및 상기 몸체 내에 배치된 마이크로프로세서를 포함한다. 상기 마이크로프로세서는 동작시 상기 메모리, 상기 각각의 구획부 및 상기 LCD 디스플레이에 연결된다. 상기 마이크로프로세서는 사용자에게 상기 각각의 구획부로부터 약을 복용해야 할 때를 알려주기 위해, 상기 각각의 구획부로부터 약을 투여하는 시간을 결정하도록 프로그램될 수 있다. 상기 마이크로프로세서는 또한 상기 각 구획부의 개방여부를 메모리에 기록할 수 있다. 다수의 프로그래밍 버튼은 상기 몸체 가까이 배치되는 것이 선호되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되며, 상기 다수의 프로그래밍 버튼은 사용자로 하여금 상기 마이크로프로세서를 프로그래밍하도록 한다. 하나이상의 구획부 버튼이 제공될 수 있고, 상기 각 구획부 버튼은 상기 약물 구획부들 중 하나 위에 배치되며, 동작시 상기 마이크로프로세서, 상기 디스플레이 수단 및 상기 메모리에 연결된다. 상기 구획부 버튼은 동작시 서로 다른 모드의 수동 동작에 응답할 수 있다. 예를 들어, 상기 구획부 버튼들 중 하나를 누르면, 디스플레이 기능을 실행하고, 상기 구획부 버튼들 중 하나를 두 번 누르면 상기 구획부가 개방되어서 약에 접근할 수 있도록 하며, 상기 구획부 버튼을 몇 초간 누르고 있으면 프로그래밍 기능을 실행할 수 있다.

선호되는 실시예에서, 상기 순응도 장치는 또한 제약학적 약형을 위한 상대적 시간 간격을 결정하도록 프로그램가능한 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 상대적 시간 간격은 프로그래밍 버튼을 통해 또는 원격 컴퓨터로부터 프로그래밍을 통해 사용자가 선택하게 되는 복용 주기를 바탕으로 결정될 수 있다. 상기 약물 구획부의 개방은 상기 상대적 시간 간격을 리셋하는 것이 선호된다. 또 다른 실시예에서, 상기 순응도 장치는 사용자에게 특정 형태의 약물복용 시간을 경고하도록 시각적 및 가청 수단을 추가로 포함한다. 상기 시각적 및 가청 수단은 특정 약물 복용을 위한 상대적 시간 간격이 종료될 때 상기 마이크로프로세서에 의하여 작동된다. 또 다른 실시예에서는, 미리 녹음된 음성 메시지가 적절한 구획부 및 뚜껑 개방시 제거될 알약의 수를 반복적으로 알려준다.

도면의 간단한 설명

도 1은 약물 순응도 장치의 한 실시예의 투시도를 보여준다.

도 2는 약물 순응도 장치의 또 다른 실시예의 투시도를 보여주며, 충전 및/또는 원격 통신 수단과의 관계에서 상기 장치를 수용하는 크레이들을 보여준다.

도 2A는 충전 및/또는 원격 컴퓨터와의 통신을 위하여 부착된 전원 코드(48A) 및 통신 라인(47A)과 함께, 도 2의 크레이들(44)과 관련하여 도 2의 장치(40)를 보여준다.

도 3은 사용자가 손가락으로 살짝 눌러서 구획부 버튼을 작동시키고, 따라서 상기 마이크로프로세서가 디스플레이 기능을 실행하도록 하는 것을 보여준다.

도 4는 상기 구획부 버튼을 연속으로 두 번 눌러서 상기 마이크로프로세서가 뚜껑 개구부 해제 기능을 실행하도록 하는 것을 보여준다.

도 5는 상기 구획부 뚜껑이 개방된 위치에서 도 1에 도시된 실시예의 부분 단면도를 보여준다.

도 6은 키보드 특징부를 보여주는 본 발명의 한 실시예의 부분적 투시도를 보여준다.

도 7은 상기 약물복용 장치의 전자회로를 나타낸 블록도이다.

도 8은 본 발명의 한 실시예의 프로그램가능한 특징부의 일부를 나타낸 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호발생(signaling) 및 경보 결정(alert decision)을 나타낸 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 원격 통신 결정 트리(tree)를 나타낸 흐름도이다.

실시예

본 발명의 하나이상의 태양에 따르는 약물 순응도 장치는 환자가 치료 과정을 따르는 것을 보조하는 휴대용의 효과적 메커니즘을 포함한다. 상기 장치는 의사가 처방하는 약물복용 순서를 따르도록 환자가 사용할 수 있다. 그러나, 상기 약물 순응도 장치는 처방 약물을 이용하여 사용하는 것에 제한되지 않으며 의사의 지시 없이도 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 장치는 의사로부터 처방 없이도 상기 약물 순응도 장치를 구입할 수 있도록 정제(tablets), 알약 또는 캡슐과 같은 하나이상의 제약학적 약형에서 처방전없이 살 수 있는 약에 대하여 사용가능하다.

상기 약물 순응도 장치는 약물 순응도 장치의 실시예의 물리적 설명, 상기 장치의 신호발생 및 기록 기능, 상기 장치와의 원격 통신, 및 상기 장치로부터 업로딩된 사용자 데이터로의 원격 접근 등을 포함하는 몇몇 특징에 대하여 아래에서 설명될 것이다.

약물 순응도 장치(10)의 한 실시예가 도 1에 도시되어 있다. 상기 장치는 플라스틱, 금속, 또는 다른 적절한 재료로 만들어질 수 있는 직사각형 몸체(12)를 갖는다. 상기 장치(10)의 상부 표면(14)에는 메시지를 위한 디스플레이 수단(16), 하나이상의 프로그래밍 버튼(18), 발광 다이오드(20), 다수의 약물복용 구획부(22), 및 다수의 약물복용 구획부 버튼(24)이 있다. 뚜껑(23)은 도 5에서와 같이 개방 및 폐쇄된다. 상기 장치(10)의 측면(26)에는 또한 배터리 구획부(28), 통신 포트(30), 및 상기 장치(10) 내부에 위치한 신호발생용 출력 수단(21)이 있다. 상기 장치(10)의 여러 구성요소들의 다른 실시예에서는 바뀔 수 있다. 예를 들어, 배터리 구획부(28)는 상기 장치(10)의 하부 표면(도 1에서는 도시되지 않음)에 배치될 수 있다. 따라서, 가령, 배터리 구획부(28), 출력 수단(21), 및 통신 포트(30)의 배열은 그리 중요하지 않다. 따라서, 도 1에 도시된 특정 배열은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

상기 약물 순응도 장치(10)의 몸체(12)는 지갑, 셔츠 주머니 등에 넣고 쉽게 가져 다닐 수 있도록 설계된다. 더욱이, 상기 장치(10)는 가령, 상기 약물복용 구획부 버튼(24) 등의 동작상의 특징부들이 쉽게 조작될 수 있도록 움켜쥐고 다루기 편하도록 구성된다. 도 1의 선호되는 실시예에서, 상기 디바이스(10)는 대략 12cm 길이, 대략 6cm 폭, 및 대략 1.5cm 깊이를 갖는다. 상기 몸체(12)의 치수는 본 발명의 범위 내에서 변경될 수 있고, 상기 치수들은 상기 약물 순응도 장치(10)의 실시예들 중 하나의 간결한 특성을 단지 보여주기 위한 것이다.

도 1의 실시예에서, 상기 디스플레이 수단은 액정 디스플레이(LCD)(16)이다. 상기 디스플레이 수단은 전자 정보를 수신하고 상기 정보를 문자(characters)나 단어(words)로 디스플레이할 수 있는 적절한 구조가 될 수 있다. 선호되는 실시예에서, 상기 LCD(16)는 가령, 라인 당 14개에서 16개의 문자를 갖는 두 개의 라인 디스플레이를 포함한다. 도 1의 LCD는 대략 6cm 폭과 2.5cm 깊이를 갖는다. 그러나, 상기 LCD(16)의 치수는 중요하지 않으며, 또한 제한적이지 않다. 다른 실시예에서 상기 LCD에는 텍스트 디스플레이를 위한 추가 라인을 포함하거나 또는 라인 당 더 많거나 더 적은 문자를 갖는다.

상기 LCD(16)는 대략 12 포인트 폰트의 표준 알파뉴메릭(alphanumeric) 문자들을 사용한다. 그러나, 시각적으로 문제가 있는 사용자를 돕기 위해 보다 큰 폰트 사이즈가 사용될 수 있고, 또한 상기 LCD 상에 보다 많은 정보를 디스플레이하기 위해 보다 작은 폰트 사이즈가 사용될 수 있다. 아래에서 설명되겠지만, 상기 LCD(16)는 약물 복용 및 전달에 관한 정보를 디스플레이하고 또한 상기 장치(10)의 온-스크린(on-screen) 프로그래밍을 가능하게 한다. 상기 LCD(16)는 또한 주의 및 경고를 디스플레이하고, 상기 장치(10)가 낮은 조명에서 사용될 수 있도록 백라이트(backlight)를 포함할 수 있다.

다른 실시예들은 각각의 구획부에 대한 특정 정보가 개별 LCD에 디스플레이되도록 각 구획부에 대한 독립적인 LCD를 포함할 수 있다. 대안으로, 상기 각 구획부에 관련된 정보를 동시에 디스플레이하기 위해 하나의 LCD가 사용될 수 있다. 상기 하나의 LCD는 상기 구획부의 버튼이 눌러지거나 상기 뚜껑이 개방될 때 각각의 구획부에 대한 정보를 디스플레이한다. 상기 구획부에 대한 LED는 상기 뚜껑이 개방되거나 버튼이 눌러질 때 조명되도록 작동될 것이다. 따라서, 만일 LCD에 나타나는 정보는 조명된 LED를 갖는 구획부에 인가될 것이다. 만일 환자의 처방 계획이 거의 동시에 많은 약물을 복용하는 것과 관련이 있다면, 상기 LCD는 각각의 구획부에 상응하는 정보를 순서대로 디스플레이하고, 또한 상기 약물을 포함하는 구획부를 가령, A, B, C, 또는 D, 또는 #1, #2, #3 또는 #4와 같이 문자, 단어, 또는 부호 등으로 식별한다. 대안적 실시예에서, 상기 장치는 다수의 LCD 디스플레이를 포함하고, 각 디스플레이는 특정 약물 구획부에 상응하는 정보를 제공한다.

상기 장치의 또 다른 실시예는 도 2에서 휴대용 장치(40) 및 크레이들(44)을 포함한다. 16A, 18A, 20A, 22A 및 23A로 표시된 구성요소는 도 1의 16, 18, 20, 22 및 23과 일반적으로 상응한다. 상기 크레이들(44)은 배터리 충전기 및 원격 통신용 수단을 포함한다. 통신 포트(45)는 표준 전화 잭 또는 케이블 아웃렛(outlet)(47B)에 연결될 수 있는 통신 라인(47A)(가령, 전화 라인 또는 케이블)의 연결을 가능하게 한다. 상기 크레이들(44)은 또한 전원 코드(48A)에 연결될 전원 커넥터(46)를 포함하고, 상기 강압(step-down) 전압을 제공하는 변압기가 상기 크레이들(44)에 통합될 때 상기 전원 코드(48A)는 벽에 있는 AC 아웃렛(48B)에 편리하게 연결될 수 있다. 대안으로, 강압 전압을 제공하는 플러그-장착된 변압기(도시되

지 않음)가 제공될 수 있다. 더욱이, 상기 크레이들(44)은 장치 전원 접촉부 및 장치 통신 접촉부를 포함하는 장치 커넥터(41)를 포함한다. 장치(40)는 또한 충전기 전원 접촉부 및 충전기 통신 접촉부를 포함하는 상응하는 충전기 커넥터(43)를 포함한다. 41 및 43을 연관시킴으로써, 상기 장치 내의 재충전가능한 배터리는 연관된 전원 접촉부를 통해 주기적으로 재충전되고, 장치(40)의 메모리에서 수집된 데이터는 통신 포트(45)와 통신 라인(47A)을 통해 인터페이스되는 연관된 통신 접촉부를 통해 원격 서버와 통신할 수 있다. 도 2A는 상기 크레이들(44) 내에 배치된 장치(40)가 상기 크레이들(44)에 연결된 라인(47A) 및 전원 코드(48A)와 연관된 위치에 있음을 보여준다. 대안으로, 장치 커넥터(41) 및 충전기 커넥터(43)는 전원 접촉부만을 포함할 수 있고, 통신은 무선 통신 수단을 통하여 상기 장치에 의해 대신 수신된다. 이 경우, 만일 두 통신 모드가 필요하지 않는다면, 상기 크레이들(44)은 통신 라인을 수신하는 부분(45)을 포함하지 않을 수 있다.

상기 순응도 장치의 실시예들은 또한 다양한 물리적 태양에 따라 전자 회로를 포함할 수 있다. 도 7은 상기 장치의 서로 다른 구성요소들의 연결을 보여주는 전자회로의 블록도를 보여준다. 상기 장치의 동작은 마이크로프로세서(120)에 의하여 제어되고, 상기 마이크로프로세서(120)는 동작시 메모리(122)에 연결된다. 한 실시예에서, 상기 메모리는 지울 수 있는 EEPROM이고, 따라서 상기 장치는 한번 이상 프로그램될 수 있으며, 상기 메모리에 저장된 순응도 데이터는 새로운 데이터에 대한 공간을 만들도록 지워질 수 있다. 통신 포트(136)(도 1에서는 30으로, 도 2에서는 45로 표시됨)는 마이크로프로세서(120), 메모리(122), 및 원격 서버(138)에 연결될 수 있어서, 상기 장치로부터 데이터를 업로딩할 수 있거나 대안으로 상기 원격 장치로부터 프로그램 및 명령어를 다운로드할 수 있다.

도 7에서, 상기 마이크로프로세서(120)는 LCD(124), 프로그래밍 버튼(134), 상기 약물복용 구획부(126)의 뚜껑 내부의 센서, 상기 약물복용 구획부 버튼(128), 시각적 경고 LED(130), 가청 및/또는 진동 신호발생 장치(132) 등 다양한 특징부에 동작시 연결된다. 실시간 클럭(140)은 시간 및 날짜에 관한 데이터를 제공하기 위해 마이크로프로세서와 인터페이스한다. 배터리와 형태의 과워 서플라이(144)는 상기 장치에 전원을 공급하고, 상기 전자회로는 잔여 전원 레벨을 감지하여 배터리가 낮을 때 경고 신호를 보내도록 전압 검출기(142)를 포함한다.

마이크로프로세서, 메모리, 및 상기 약물 순응도 장치의 다른 태양들 사이의 연결은 당분야에 공지된 방법을 이용하여 완성될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 다른 실시예들은 상기 약물 순응도 장치의 선택된 요소들을 마이크로프로세서, 메모리, 배터리에 동작시 연결하는 인쇄회로기판 등을 포함한다. 도 1에서, 상기 신호발생 장치(21)는 스피커가 되거나 또는 사용자가 들을 수 있는 가청 신호를 제공하는 다른 유사한 장치가 될 수 있다. 대안으로, 시각적 및 진동 신호발생 장치가 이용될 수 있다.

본 발명의 다양한 태양의 특정 회로 및 연결은 당분야에 공지된 방법 및 수단에 따라 만들어질 수 있다. 따라서, 다양한 구성요소의 특정회로 및 연결은 본 발명의 범위를 제한하지는 않는다. 상기 약물 순응도 장치의 프로그래밍 및 동작 특성과 관련한 아래의 논의에서는 당분야에 공지된 방법 및 하드웨어를 이용하여 달성될 수 있는 기능이 제공될 것이다.

도 1에서, 약물복용 구획부(22)는 몸체(12)의 상부 표면(14)에 배치된다. 도 1에 도시된 실시예는 일렬로 배열된 네 개의 구획부(22)를 가지며, 각각의 구획부(22)는 약물의 적정 공급을 위한 사이즈를 갖는다. 상기 구획부의 수 및 배열은 다른 실시예에서는 바뀔 수 있다. 각 복용 간격에서 복용될 알약의 수 및 각 알약의 물리적 크기는 상기 각 구획부(22) 내에 저장될 수 있는 복용 횟수를 제한하지 않을 것이다. 그러나, 선호되는 실시예에서, 각 구획부(22)는 선택된 약물을 대략 일주일간 보유하도록 크기가 정해진다. 작은 버전의 상기 약물 순응도 장치를 포함하는 또 다른 실시예는 선택된 약물의 단지 하루 분만을 포함할 수 있다. 따라서, 상기 약물 순응도 장치는 선택적으로 크기가 정해질 수 있고, 상기 약물 순응도 장치가 포함할 수 있는 약물의 양은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

상기 각 구획부(22)는 또한 쉽게 약물에 접근할 수 있도록 설계되는 것이 선호된다. 예를 들어, 도 1에 도시된 실시예에서, 각 구획부(22)의 치수는 대략 5.6cm 폭, 2.5cm 높이 및 0.8cm 깊이를 갖는 것이 선호된다. 상기 구획부(22)의 하부 표면(19)은 구획부(22) 내부의 약물에 쉽게 접근할 수 있도록 기울여질 수 있다. 선호되는 실시예에서, 상기 구획부는 구획부 벽이나 뚜껑에 A, B, C 또는 D, 대안으로 #1, #2, #3 또는 #4와 같은 문자, 단어, 색깔 또는 부호를 표시하여 각각 식별된다. 상기 구획부 뚜껑(23), 또는 대안으로 상기 구획부 가까이 몸체에 단어 또는 숫자 라벨이 또한 표시될 수 있다. 상기 표시는 보기 쉬어야 한다. 각 구획부의 라벨은 두 가지 장점을 갖는데, LCD 상에 디스플레이된 약물 정보는 특히, 다수의 약물이 동시에 복용되어야 하는 경우 혼동을 최소화하도록 특정 구획부를 식별할 수 있는 장점이 있다. 또 다른 장점은 동시에 다수의 구획부를 프로그래밍하는 단순한 방법을 제공하는 것이다(아래에 상세히 설명될 상기 약물 순응도 장치의 프로그래밍에 관한 섹션 참조).

도 5에서, 각 구획부(22)는 또한 상기 구획부에 연결되는 연관 뚜껑(23)을 포함한다. 각 뚜껑(23)은 각 구획부(22) 또는 몸체(12)에 연결될 수 있다. 다른 실시예들은 당분야에 공지된 적절한 수단을 이용하여, 상기 구획부(22) 또는 몸체(12)에 미끄러지게 또는 분리가 가능하게 연결된 뚜껑(23)을 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 실시예는 상기 뚜껑(23)을 각각의 구획

부(22)에 회전가능하게 연결하는 힌지(31)(hinges)를 포함한다. 상기 힌지(23)는 상기 구획부에 쉽게 접근할 수 있도록 상기 몸체에 대하여 상기 뚜껑(23)을 회전가능하게 한다. 한 실시예에서, 상기 뚜껑은 상기 몸체에 대하여 거의 180도로 회전되도록 구성된다. 또 다른 실시예에서, 상기 뚜껑(23)은 상기 몸체(12)에 대하여 대략 90도 만큼 상기 힌지(31) 주위로 회전하도록 구성된다. 각 구획부(22) 및 뚜껑(23)은 상기 구획부의 개방 및/또는 폐쇄가 상기 메모리 내에 기록되고 저장되도록 상기 마이크로프로세서에 동작시 연결되는 것이 선호된다. 도 2에 도시된 대안적 실시예에서, 하나의 구획부는 상기 뚜껑이 개방된 위치에서 보이고, 도시된 상기 뚜껑은 장치(40)에 회전가능하게 연결된다.

상기 구획부의 뚜껑은 대략 2.5cm 길이 및 2.5cm 폭을 갖는 것이 선호된다. 도 5에서, 개구부는 손가락을 삽입하여 상기 구획부(22) 내의 약물에 접근할 수 있게 한다. 각 뚜껑(23)은 또한 구획부(22)에 포함된 약물을 종류를 표시하도록 라벨이 부착될 수 있다. 이 라벨은 당분야에 공지된 라벨의 종류가 될 수 있고 그리고 선택된 구획부 내에 포함된 약물에 따라 바뀔 수 있다.

도 1의 각 구획부(22)는 또한 적어도 하나의 발광다이오드(LED)(20) 및 약물복용 구획부 버튼(24)을 포함한다. 상기 적어도 하나의 발광다이오드(20)는 선택된 구획부(22) 내에서 복용이 이루어져야할 때 그리고 LCD 정보가 상기 선택된 구획부에 인가될 때 시각적 주의를 제공한다. 당분야에 공지된 다른 시각적 표시기가 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 아래에서 상세히 설명되겠지만, LED(20)는 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되며 또한 상기 선택된 구획부(22)로부터 약물복용이 이루어져야할 때 선택된 횟수만큼 점멸할 수 있다. 더욱이, 선택된 시간 주기에서 점멸 횟수는 상기 선택된 구획부로부터 복용될 알약의 수를 표시할 수 있다. 일부 실시예는 각 구획부 가까이에 배치된 다수의 LED를 포함할 수 있다. 예를 들어, LED의 수는 상기 구획부로부터 복용되어야할 알약의 수에 상응하도록 선택될 수 있다. 다른 실시예에서, 다수의 LED는 상기 구획부 가까이에 배치될 수 있고, 선택된 수 만큼의 LED가 조명될 수 있으며(아래에서 상세히 설명됨), 이때 조명된 LED의 수는 적절한 복용량에 상응한다.

도 1 및 도 2에서, 상기 약물복용 구획부 버튼(24 및 24A)은 각각 연관된 구획부(22) 가까이에 배치된다. 도 3에 도시된 한 실시예에서, 구획부 버튼(24)이 한 번 눌러지면, 상기 버튼 아래의 센서(25)는 마이크로프로세서(120)가 디스플레이 기능(123)을 실행하도록 한다. 상기 LCD(도 1의 16 또는 도 2의 16A)는 다음의 데이터를 포함하는 두 개의 텍스트 라인을 디스플레이하는데 사용될 수 있다: (1)상기 구획부로부터 마지막 복용이 이루어진 이후 경과된 시간, (2)다음 예정된 복용 때까지 남아있는 시간, (3)현재 날짜에서 상기 구획부, 마지막 두 간격에 대하여 기록되는 뚜껑 개구부의 수, (4)다음 복용에서 복용될 알약의 수, (5)반대-표시(contra-indications), 및 (6)약물을 복용하기 위한 지시사항(가령, 음식, 물과 함께 복용). 프로그래밍 기능을 작동시키기 위해, 상기 프로그래밍 버튼(도 1의 18 또는 도 2의 18A) 중 하나와 함께 상기 구획부 버튼(24)을 두드리는 것이 사용될 수 있다.(아래 참조)

도 4에 도시된 또 다른 실시예에서, 구획부 버튼(24)이 여러 번 눌러질 때(가령, 연속으로 두 번 빠르게), 상기 버튼 아래의 센서(25)는 상기 구획부(126)가 개방되도록 상기 마이크로프로세서(120)에 신호를 보냄으로써, 사용자는 선택된 구획부 내에 배치된 약물에 접근할 수 있다. 데이터(가령, LCD 상의 텍스트)를 표시하거나 상기 구획부를 개방하기 위해(해제 버튼(24)을 이용함) 버튼을 누르는 횟수에 있어서의 변화는 상기 약물 순응도 장치가 지갑, 바지 주머니, 셔츠 주머니 등에 있을 때 상기 구획부(22)가 우연히 개방되는 것을 막는다. 상기 구획부가 개방되면 상기 마이크로프로세서에 다시 신호가 보내진다. 더욱이, 상기 구획부를 작동시키기 위해서 연속으로 여러 번 누르게 하는 것은, 어린 아이들의 부주의하게 개방하지 않도록 하는 어린이-안전 특징부를 제공한다. 또 다른 실시예에서, 상기 뚜껑(도 1의 23 또는 도 2의 23A)은 약물의 재투입을 위해 기계적으로 개방될 수 있다. 상기 구획부 버튼은 또한, 상기 버튼이 몇 초간(가령, 3초) 눌러질 때 상기 마이크로프로세서가 프로그래밍 모드를 작동시키는 신호를 보내도록, 센서에 동작시 연결될 수 있다.

일부 실시예에서, 상기 약물 순응도 장치(10)는 키보드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 실시예는 상기 장치(10)에 있는 모든 구획부 버튼(도 1의 24)을 포함하는 키보드(29)를 포함한다. 상기 키보드(29)는 상기 뚜껑(도 1의 23)을 상기 몸체(12)에 연결하는 힌지(31) 또는 당분야에 공지된 다른 부착 수단을 이용하여 상기 몸체(12)나 상기 구획부(도 1의 22)에 연결될 수 있다. 상기 키보드(29)는 상기 구획부(도 1의 22)의 우연한 개방을 방지하고, 어린이들이 상기 구획부 내의 약물에 접근하는 것을 막도록 한다. 다른 실시예에서, 전자 키보드는 사용자가 상기 버튼(도 1의 24)을 작동시키기 위해 선택된, 사용자-지정된 "코드(code)"를 입력해야 하도록 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 가령, 상기 해제 버튼의 잠금해제(unlock)하기 위한 도 1의 프로그래밍 버튼(18), 또는 프로그래밍 버튼 자체를 이용하여, 정확한 코드가 입력되어야 한다. 이러한 코드 접근을 필요로하는 실시예는 사용자가 도난을 방지하고자 하는 마약 또는 정신약물에 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 사용자-지정된 "코드"(PIN과 동일함)는 순응도 데이터를 식별하는데 사용되고, 또한 모니터링이나 데이터 저장 목적으로 약사 또는 의사와 원격으로 통신된다.

상기 상부 표면(14)은 또한 프로그래밍 버튼(18)을 포함한다. 아래에서 상세히 설명될 것이지만, 프로그래밍 버튼(18)은 상기 약물 순응도 장치(10)를 프로그래밍하는데 사용된다. 상기 버튼이 일반적으로 "프로그래밍 버튼"으로 설명될 것이지만,

상기 프로그래밍 버튼(18)은 도 1에 도시된 바와 같이 "입력" 버튼, 상하 화살표 버튼, 및/또는 좌우 화살표 버튼을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 또 다른 실시예는 단지 세 개의 프로그래밍 버튼 즉, 입력 버튼, 및 상하 화살표 버튼의 프로그래밍 버튼을 포함한다. 대안으로, 상기 장치(10)는 상기 장치를 동작 및/또는 프로그램시키는데 사용될 키보드, 조이스틱, 터치패드, 또는 다른 유사한 장치를 포함할 수 있다. 따라서, 프로그래밍 버튼으로서 상기 버튼의 일반적 설명은 본 발명의 범위를 제한하지는 않는다. 앞서 언급된 바와 같이, 상기 프로그래밍 버튼(18 및 18A)은 동작시 상기 마이크로프로세서(120)에 연결된다.

유사하게, 도 1의 통신 포트(30)는 상기 장치(10)가 원격으로 또 다른 컴퓨터나 프로그래밍 장치와 통신하도록, 상기 장치를 컴퓨터 또는 통신 시간 라인에 연결되도록 한다. 당분야의 기술자는 상기 통신 포트(30)가 또한 무선 연결용 적외선 링크에 의해 제공될 수 있음을 알 것이다. 도 2에서 전화선(47A)과 연결될 수 있는 45로 도시된 일반적인 통신 포트는 도 1에 도시된 무선 포트(30)를 이용하거나 도 2에 도시된 크레이들(44)에 연결하는 대신 장치(10 또는 40)에 직접 제공될 수 있다. 이 경우 통신 포트는 크레이들(44)의 통신 포트(45)에 대하여 도시된 유사한 구조로써 상기 장치의 측면(26) 또는 후면에 제공될 수 있다.

상기 약물 순응도 장치(10 또는 40)는 1회용 배터리, 재충전가능한 배터리 또는 여러 형태의 전원 어댑터를 사용해야 하는 다른 전원 등을 사용할 수 있다. 도 1에 도시된 실시예는 하나의 "AA" 사이즈 배터리를 이용하여 동작된다. 도 2에 도시된 실시예는 휴대용 장치(40)에 재충전가능한 배터리를 갖는다. 상기 장치(40)가 크레이들(44)에 연결될 때, 상기 배터리는 상기 크레이들 상의 장치 접촉부(41) 및 휴대용 장치(40)의 상응하는 크레이들 접촉부(43)를 통해 재충전된다. 전원 코드(48A)는 크레이들(44)의 전원 커넥터(46)에 연결될 수 있고 또한 표준 AC 벽 아웃렛(48B)에 플러그 연결될 수 있다. 상기 약물 순응도 장치의 일부 실시예에는 배터리 교환 사이의 시간을 늘이도록 수명이 긴 리튬-이온 배터리가 제공될 수 있다. 게다가, 다른 실시예에서는 상기 장치(10)가 가정용 전원, 자동차의 12V 전원 아웃렛 등을 이용하여 동작되도록 하는 AC 어댑터 포트(도시되지 않음)가 제공된다. 상기 장치는 또한 배터리 전원을 절약하기 위한 "슬립(sleep)" 모드를 포함하는 것이 선호된다. 상기 슬립 모드는, 상기 장치가 특정 시간 동안(가령, 복용 사이의 시간) 아이들(idle) 상태일 때, 작동될 수 있다. 슬립 모드에 있는 동안, 상기 장치는 계속 복용 계획을 추적하지만, 디스플레이(도 1의 16 또는 도 2의 16A)는 이 시간 동안 표시되지 않을 수 있다.

선호되는 실시예에서, 상기 장치는 동작시 배터리 및 마이크로프로세서에 연결되는 "low battery" 검출 수단을 포함한다. 배터리가 제 1 지정된 전원 레벨에 도달할 때, LCD는 "low battery" 메시지를 디스플레이할 것이다. 상기 지정된 전원 레벨은 상기 장치(10)가 low battery 레벨에서 며칠 간 계속 동작하도록 선택될 수 있어서, 사용자는 확장된 경고 주기를 가지며 상기 장치(10)가 완전히 전원이 나가기 전에 배터리를 교환할 수 있다. 만일 상기 low battery 경고가 무시되면, 상기 LCD(16)는 배터리가 제 2 지정된 low 배터리 전원 레벨에 도달할 때까지 작동을 중단할 것이다. 상기 LED(20) 및 신호 발생용 출력 수단(21)은 선택된 시간 동안 시각적 및 가청 경고를 제공할 수 있고, 상기 선택된 시간이 이후에는 알람 기능이 또한 작동을 중단할 것이다. 상기 약물 순응도 장치(10)는 모든 배터리 전원이 나갈 때까지 상기 구획부(22)의 개방을 계속 기록할 것이다. 배터리가 완전히 소모될 때, 상기 구획부(22)는 배터리가 교체되거나 재충전될 때까지 더 이상 개방될 수 없다. 선호되는 실시예에서, 상기 메모리는 프로그래밍 동안 메모리에 기록된 정보가 배터리 교환시 안정되도록 정적(static)이다. 이러한 메모리의 예는 EEPROM이다. 그러나, 다른 실시예에서, 상기 구획부(22)는 수동 오버라이드(override) 키 등을 포함할 수 있어서, 사용자는 비상 상황(가령, 배터리가 제거되거나, 상기 장치가 작동정지되거나, 교환 배터리가 사용가능하지 않는 경우)에서 상기 구획부 내의 약물에 접근할 수 있다. 선호되는 실시예에서, 배터리를 교환하는 것은 발전기에 의하여 내부적으로 타이밍되는 상기 장치의 상대적 시간 간격에 영향을 주지 않는다.

약물 순응도 장치의 프로그래밍(Programming the Medication Compliance Device)

본원에서 설명되는 상기 약물 순응도 장치의 프로그래밍은 일반적으로 상기 마이크로프로세서(120)의 프로그래밍과 관련된다. 상기 약물 순응도 장치는 사용자가 치료 과정을 유지하는 것을 보조하도록 프로그램될 수 있다. 선호되는 실시예에서, 상기 프로그래밍은 프로그래밍 버튼(도 1의 18, 도 2의 18A) 및 LCD(도 1의 16, 도 2의 16A)를 이용하여 사용자에게 의하여 실행될 수 있다. 그러나, 프로그래밍은 또한 인터넷을 통하여, 원격 또는 국부 컴퓨터, 서버, 핸드헬드 컴퓨팅 장치, 또는 상기 통신 포트(30)에 연결된 다른 장치로부터 프로그래밍 정보를 다운로드하여, 또는 다른 적절한 수단에 의하여 실행될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 상기 약물 순응도 장치(10 또는 40)를 통신 포트(도 1의 30 또는 도 2의 45)를 통하여 원격 장치에 연결할 수 있다. 상기 원격 장치는 LAN, 인터넷 연결, 또는 원격 컴퓨터나 서버 등이 될 수 있다. 사용자는 의사 또는 다른 사람이 제공하는 프로그래밍 지시사항을 상기 마이크로프로세서에 동작시 연결되는 메모리에 직접 다운로드할 수 있다. 상기 프로그래밍 지시사항은 선택된 약물복용 계획을 유지함에 있어서 사용자를 보조하기 위하여 상기 마이크로프로세서 및 상기 약물 순응도 장치에 의하여 구현될 수 있다.

따라서, 상기 약물 순응도 장치는 몇 가지 다른 방식으로 프로그램될 수 있다. 아래의 설명이 상기 장치(10 또는 40)에 배치된 프로그래밍 버튼(18 또는 18A)을 이용하여 도 1 또는 도 2에 도시된 상기 프로그래밍 장치와 관련되지만, 상기 설명은 상기 장치의 프로그래밍 특징을 보여주도록 의도되며, 상기 장치를 수동 프로그래밍 능력에 제한하지는 않는다.

상기 약물 순응도 장치의 선호되는 실시예는 "상대적 시간"을 기초로 동작한다. 예를 들어, 상기 장치는 일반적인 24시간 시스템을 참조하지 않고, 복용 사이의 고정된 간격에 따른 복용 계획을 유지하도록 동작한다. 다음 복용이 "오후 8시" 기한인 것을 디스플레이하는 대신, 상기 장치는 가령, "7시간 34분" 후에 기한인 것으로 유지한다. 24시간 시스템에 의존하지 않는 고정된, 상대적 시간 간격을 사용하면 시간대, 일광시간절약제(썸머타임) 등의 효과를 제거함으로써 단순하고 효과적인 복용 계획이 유지된다.

도 8은 약물 순응도 장치에서 사용될 수 있는 일반적인 프로그래밍 구조를 보여준다. 도 1 및 도 2에 도시된 실시예의 각 구획부는 대개 독립적으로 프로그램되지만, 대안적 실시예는 동시에 둘 이상의 구획부(22)를 프로그램하는 것을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 프로그래밍 지시사항은 모든 구획부가 동시에 프로그램되도록 원격 장치로부터 다운로드될 수 있다.

도 8에서, "수동(manual)" 프로그래밍 과정은 일반적으로 프로그램될 상기 구획부 가까이에 배치된 약물 구획부 버튼(50)을 누르는 것으로부터 시작한다. 사용자의 지정된 신호(가령, 선택된 구획부의 뚜껑 개방)로 인해, "입력" 버튼(52)(또는 다른 적절한 기능 버튼)은 프로그래밍 메뉴에 접근하도록 눌러진다. 도 1 및 2에 도시된 실시예에 대한 프로그래밍 메뉴는 네 가지 선택사항을 포함한다: (1)다이얼링 선택(56), (2)볼륨 제어(58), (3)미드 스케줄링(Med Scheduling)(60), (4)언어 선택. 사용자는 상기 메뉴 선택 중 하나를 선택하기 위해 화살표 키(54)를 누를 수 있다. 도 2에 도시된 실시예에서, 상기 상하 화살표(18A)를 포함한다. 도 1에 도시된 또 다른 실시예에서, 상기 상하 화살표 키에 추가로, 사용자는 LCD 디스플레이의 동일 라인에 디스플레이된 선택사항을 선택하도록 좌우 화살표 키(18)를 사용할 수 있다. 아래의 논의에서는, 상하 화살표 키(54) 및 입력 버튼(52)을 이용하여 메뉴 선택사항을 선택하고 검색한다는 것을 이해한 상태에서, 다양한 메뉴 및 서브메뉴를 설명할 것이다.

상기 다이얼링 선택(56) 메뉴는 상기 약물 순응도 장치(10)의 원격 통신 능력의 설명에서 논의될 것이다. 기본적으로, 상기 다이얼링 선택(56)은 가령, 아날로그 라인 또는 디지털 라인을 통하여 원격 연결의 형태를 선택하는 것을 포함하고, 아날로그 라인의 경우 다이얼링 번호 및 원격 연결을 실행하기 위한 명령어를 선택하는 것을 포함한다. 상기 볼륨 제어(58) 선택은 사용자가 상기 약물 순응도 장치에서 발생하는 가청 경고에 대한 볼륨 레벨(59)을 선택하도록 한다. 상기 볼륨 레벨(59)은 다른 볼륨 레벨 설정 가운데에서 가령, "높은", "낮은", 및 "소리없음(mute)" 설정을 포함한다. 다른 실시예들은 또한 가령 점진적인 볼륨 레벨 설정을 포함할 수 있다. 다이얼링 선택(56) 및 볼륨 제어(58)의 서브메뉴의 끝에서, 사용자는 주 메뉴로 되돌아갈 수 있다.

상기 미드 스케줄링 메뉴(60)는 몇몇 서브메뉴를 포함한다. LCD에 디스플레이된 제 1 서브메뉴는 복용 주기 서브메뉴(62)이다. 사용자는 가령, "하루에 한 번", "하루에 두 번", "하루에 세 번", 또는 "하루에 네 번"과 같은 복용량을 선택할 수 있다. 다른 복용 주기가 또한 본 발명의 다양한 실시예에서 사용될 수 있다.

선택된 구획부에 대하여 복용 주기(62)를 선택한 이후, 복용(64) 서브메뉴는 LCD에 디스플레이되고 상기 구획부에 따르는 LED가 조명된다. 사용자는 상기 선택된 구획부로부터 1회 복용시 먹어야 할 알약의 수를 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 "한 알 복용", "두 알 복용", "세 알 복용", 또는 "네 알 복용" 등을 선택할 수 있다. 복용 주기에 대하여 설명되는 바와 같이, 다른 실시예는 본원에서 설명되는 복용 선택사항에 추가로 부가적인 복용 선택사항을 포함할 수 있다.

복용(64)을 선택한 후, 경고(66) 서브메뉴가 LCD 상에 표시된다. 사용자 또는 보호자는 상기 선택된 구획부 내에 배치된 약물과 관련된 몇몇 경고로부터 선택할 수 있다. 예를 들어, 담당 의사는 약물이 음식과 함께 복용되어야 함을 표시할 수 있다. 다음 뚜껑 개방시 LCD에 디스플레이되도록 사용자에게 의해 적절한 "음식과 함께 복용" 경고가 선택될 수 있다. 예를 들어, 아래의 경고는 다른 경고와 함께 사용자에게 의하여 선택될 수 있다:

- 음식과 함께 복용
- 식사와 함께 복용
- 물과 함께 복용

- 술 금지
- 졸음이 올 수 있음

또한, 사용자는 하나의 약물 및/또는 구획부에 대하여 다수의 경고를 선택할 수 있다.

사용자는 프로그래밍 단계를 종료한 후 엔드 스케줄링(End Scheduling)(70)을 선택할 수 있다. 대안으로, 사용자는 재검토 및 편집 목적으로 각각의 구획부에 대하여 앞서 언급된 단계들을 반복(68)할 수 있고, 새롭게 만들어진 선택은 이전의 입력을 무시하게 된다.

또 다른 구획부에 대한 프로그래밍을 시작하기 위해서, 사용자는 원하는 약물 구획부(22)의 버튼(24)을 누르고, 도 8에 있는 단계들을 따른다. 또 다른 실시예에서, 단일 구획부가 개별적으로 가령, A, B, C 또는 D로 식별된다면, 몇몇 구획부는 동시에 프로그램될 수 있다. 미드 스케줄링(60)의 단계에서, 사용자는 이름붙여진 구획부(22)를 선택할 수 있고, 상기 미드 스케줄링(60)의 서브메뉴를 떠나지 않고서 다른 구획부들을 프로그램하도록 진행한다. 또 다른 실시예에서, 사용자는 알파벳 문자 및 숫자의 패널(panel)로부터 문자 및 숫자들을 선택함으로써 이미 저장되지 않은 정보를 수동으로 입력할 수 있다.

상기 약물 순응도 장치는 상대적인 복용 간격을 계산하도록 사용자에게 의해 선택된 설정을 사용한다. 예를 들어, 프로그램된 구획부의 뚜껑이 닫혀질 때, "마지막 복용(Last Dose)"의 디스플레이된 시간은 0시간 0분으로 설정되고, "다음 복용"까지의 디스플레이된 시간은 사용자에게 의하여 선택된 복용 주기(62)에 따라 설정된다. 예를 들어, 단일 사용자가 "하루에 두 번" 복용 주기를 선택하였다면, "마지막 복용"까지의 시간은 LCD 상에 12시간 0분으로 디스플레이된다. 간격 길이의 시간/분은 하루에 처방된 복용 횟수를 24로 나누어 결정된다. "다음 복용"까지의 시간은 이전의 복용 간격이 경과된 시간으로부터라기 보다는 상기 선택된 구획부의 뚜껑이 개방되는 시간으로부터 계산된다. 더욱이, "마지막 복용" 및 "다음 복용"에 대하여 디스플레이된 시간의 합계는 상기 선택된 구획부에 대한 간격 길이와 동일해야 한다.

다양한 약물 구획부는, 가령 다른 약물, 복용량이 의사에 의해 처방될 때, 또한 동일한 과정 또는 유사한 과정을 이용하여 재프로그램될 수 있다. 앞서 설명된 과정이나 유사한 과정을 이용하여 재프로그램이 실행될 수 있고, 또는 새로운 프로그래밍 명령어가 다운로드될 수 있다. 대안으로, 상기 장치는 미리 프로그램된 정보(가령, 특정 약물에 관련된 미리 프로그램된 정보)가 사용자에게 의해 접근될 수 있고 상기 장치를 프로그램하는데 사용될 수 있도록, 다수의 약물에 관련된 정보(메모리에 저장됨)를 포함할 수 있다. 이러한 선택은 보다 빠른 프로그래밍을 가능하게 하고 또한 의사가 특정 환자에게 처방될 약물에 대하여 상기 장치를 미리 프로그램할 수 있도록 한다. 앞서 설명된 과정은 또한 도 1에 도시된 장치의 16, 19, 20, 22 및 23에 상응하는 도 2의 16A, 18A, 20A, 22A 및 23에서 설명된 장치(4)를 프로그램하는데 사용될 수 있다.

신호발생 및 기록 기능(Signaling and Recording Functions)

상기 약물 순응도 장치가 프로그램된 이후, 상기 장치는 사용자에게 다음 복용이 이루어져야 할 때를 경고할 것이다. 도 9는 신호발생 및 기록 기능을 보여주는 흐름도이다.

실시간 클럭(clock)은 상기 몸체 내에 포함되고, 상기 순응도 장치에서의 시간 동작에서 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결된다. 한 실시예에서, 32KHz 수정 발진기는 상기 장치의 모든 타이밍을 제어하고, 또 다른 실시예에서, 상기 클럭에 대한 설정은 4Hz이다. 사용자가 상기 프로그래밍 버튼(74)을 통해 특정 형태의 약에 대한 복용 주기를 입력하면, 상기 마이크로프로세서는 프로그램된 복용 주기를 바탕으로 복용 간격을 계산한다.

도 9에서, 원하는 복용 간격이 설정될 때, 상기 전자 장치 내의 업-카운터(up-counter)는 내부 클럭을 이용하여 경과된 시간(76)을 카운트하기 시작한다. 상기 업-카운터는 두 개의 출력을 제공하는데, 하나는 경과된 시간을 나타내고 디스플레이 장치 상에서 시간 및 분으로 나타낸 마지막 복용으로 표시된다(81). 다른 출력은 다음 복용(C)이 상기 복용 간격(A)으로부터 경과된 시간(B)을 뺀으로써 감산기에서 계산될 때까지 남아있는 시간을 나타낸다(83). 상기 감산기의 결과는 디스플레이 장치 상에서 시간 및 분으로 나타낸 다음 복용으로 도시된다(82). 충분한 시간이 경과하고 상기 감산기로부터의 출력이 0이 될 때마다(84), 시각적 및 가청 알람은 작동된다(86). 다음 복용에 대한 시간이 아직 도달되지 않는다면, LCD는 "마지막 복용" 및 "다음 복용"을 계속 디스플레이할 수 있고, 또한 상기 업-카운터는 상기 경과된 시간을 계속 카운트할 수 있다(85). 또 다른 실시예에서, 상기 장치는 에너지를 절약하도록 "슬립 모드"로 가고, 다음 복용 시간이 도달할 때 또는 사용자가 뚜껑 해제 버튼을 누르거나 프로그램 버튼을 누를 때 상기 장치는 복원된다.

사용자가 경고에 대한 응답으로 약을 획득하기 위하여 약물 구획부(88)들 중 하나를 개방할 때, 동작은 수많은 경우를 유발시킨다. 먼저, 디스플레이 장치는 복용량 정보(92) 및 선택된 경고(90)를 디스플레이한다. 둘째, 상기 구획부(88)의 개방은 순응도의 복용 경우로 취급되고, 시간 및 특정 형태의 약물의 예정된 복용은 메모리에 기록된다(96). 셋째, 상기 구획부의 개방은 마지막 복용(경과된 시간)을 0시간 0분으로 리셋하고(94), 새로운 경우 사이클을 재시작한다. 상기 구획부의 개방에 의하여 유발된 동작들의 순서는 중요하지 않다.

또 다른 실시예에서, 가령 약물을 복용하려는 복용 시기의 20% 이내와 같이 수용가능한 시간 프레임 내에 있을 때, 상기 마이크로프로세서는 상기 디스플레이 장치 및 사용자에게 경고하기 위한 신호 수단을 작동시킬 수 있다. 사용자가 이러한 경고에 응답하여 지정된 복용 시기 내에서 구획부 문을 개방할 때, 그 동작은 순응의 경우로 등록된다. 이러한 설계는 의학적으로 수용가능한 기간에서 사용자에게 대한 유연성을 제공하고자 함으로써 순응도 비율을 증가시킬 수 있다.

가청 경고가 이용될 때(86), 볼륨 제어 메뉴(도 7의 58)를 이용하여 선택된 볼륨으로 수많은 뽁 소리(beeps)를 낸다. 선호되는 실시예에서, 상기 뽁 소리의 수는 선택된 구획부로부터 복용되어야 할 알약의 수에 상응한다. 예를 들어, 만일 사용자가 선택된 구획부로부터 세 개의 알약을 먹어야 한다면, 가청 경고는 복용에 상응하는 반복된 사이클에서 세 번 소리를 낼 것이다. 상기 가청 경고는 선택된 구획부가 개방될 때까지 또는 사용자가 상기 가청 경고(86)를 침묵시킬 때까지(가령, 사용자가 상응하는 구획부 버튼을 살짝 눌러서), 점진적으로 연장된 사이클 동안 뽁 소리를 계속 낸다. 상기 장치는 상기 가청 경고(86)가 선택된 시간 이후 소리 내는 것을 중단하도록 프로그램될 수 있다. 연장된 사이클은 상기 뽁 소리들 사이의 제 1 간격이 대략 10초, 제 2 간격은 대략 20초, 제 3 간격은 60초 등이 되도록 선택될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 가청 경고는 사용자에게 없애야 할 알약 및 없애야 할 박스의 수를 상기시켜주는 미리-녹음된 음성 메시지이다. 뚜껑이 개방될 때, 음성은 동일한 구획부에 적합한 경고를 반복할 수 있다.

시각적 경고가 이용될 때(86), 상기 장치는 유사한 방식으로 작동한다. 예를 들어, 선택된 약물 구획부(88)와 연관된 LED는 점멸함으로써 시각적 경고를 제공할 수 있다. 상기 시각적 경고는 상기 가청 경고에서 생성된 뽁 소리와 유사한 방식으로 점멸한다. 예를 들어, 만일 사용자가 선택된 구획부로부터 세 개의 알약을 먹어야 한다면, 상기 LED는 복용량에 상응하도록 반복된 사이클로 세 번 점멸할 것이다. 앞서 설명된 바와 같이, 각 구획부 가까이에 다수의 LED가 배치될 수 있고, 선택된 수의 LED가 상기 구획부로부터 복용되어야 할 복용량에 상응하도록 조명될 수 있다. 시각적 경고는 상기 약물 구획부가 개방될 때까지 무한정 계속되도록 프로그램될 수 있다. 대안으로, 시각적 경고는 앞서 설명된 바와 같이 점진적으로 연장된 사이클에서 작동하도록 상기 가청 경고와 유사한 방식으로 선택된 시간 주기 이후 중단하도록 프로그램될 수 있다.

사용자가 상기 가청 및/또는 시각적 경고를 가령, 지정된 약물 구획부(88)를 개방시켜서 인정할 때, 상기 가청 경고는 취소될 수 있고 상기 시각적 경고는 상기 구획부로부터 복용되어야 할 알약의 수를 계속 표시할 수 있다. 대안으로, 상기 가청 및 시각적 경고는 상기 약물 구획부를 개방함으로써 취소될 수 있다.

사용자가 상기 가청 및/또는 시각적 경고의 결과로서 상기 약물 구획부를 개방할 때, 상기 LCD(92)는 뚜껑이 닫힐 때까지 복용량(가령, 상기 선택된 구획부로부터 복용되어야 할 알약의 수) 및 어떤 프로그램된 경고(90)를 디스플레이할 수 있다. 만일 하나이상의 경고가 상기 선택된 구획부에 대하여 프로그램되었다면, 상기 LCD(92)는 상기 복용량을 디스플레이할 수 있고 이후 상기 프로그램된 경고(90)를 순차적으로 디스플레이할 수 있다. 시간 및 복용량 메모리(가령, 상기 뚜껑이 개방된 시간, 그 시간동안 복용되어야 할 알약의 수 등)은 다음 복용량 간격을 상대적 시간으로 계산한다. 경과된 시간은 이후 0으로 설정된다(94). 상기 프로세스는 도 9에 표시된대로 반복한다.

상기 과정은 다른 구획부에 대해서도 유사하고, 하나의 구획부의 작동을 보여주는 도면은 의료 장치의 작동을 분명하게 하도록 의도된다. 한 종류의 약물이 선택된 시간에서 복용되도록 동시에 경고하기 위해 하나이상의 구획부를 프로그램하는 것이 또한 가능하다. 도 9에 도시된 예는 예시적이며 본 발명의 범위를 제한하지는 않는다.

원격 통신(Remote Communication)

상기 약물 순응도 장치에서 기록된 순응도 데이터는 상기 구획부 뚜껑의 개방 시간, 새로운 복용 간격(가령, 상대적 시간으로), 및 복용될 알약의 수 등을 포함하며, 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 메모리에 저장된다. 상기 메모리는 몇 가지 다른 방식으로 접근될 수 있다. 먼저, 상기 메모리는, 상기 메모리에 저장된 데이터가 가령, 담당 의사가 작동하는 서버에 업로드될 수 있도록, 아날로그 또는 디지털 전화 라인, 인터넷 연결, 무선 또는 적외선 연결, 또는 다른 당분야에 공지된 적절한 연결에 의하여 형성된 원격 연결을 통해 접근될 수 있다. 상기 원격 통신은 상기 순응도 장치를 도 1에 도시된 통신 포트(30)를 통해 직접 연결하는 장치(가령, 전화선 또는 다른 연결을 이용)와 직접 연결될 수 있다. 대안으로, 원격 통

신은 상기 크레이들(도 2)에 배치된 통신 포트(45)를 통해 그리고 상기 휴대용 장치와 상기 크레이들 사이의 신호 접촉부(상기 장치 및 상기 크레이들의 44)를 통해 설치될 수 있다. 따라서, 상기 통신 포트(도 1의 30 또는 도 2의 45)는 전화 플러그, 시리얼 포트, USB 연결, 또는 다른 적절한 통신 연결이 될 수 있다.

사용된 원격 연결의 종류에 관계없이, 상기 장치는 선택된 간격으로 서버 또는 다른 원격 장치에 데이터를 업로드하도록 프로그램될 수 있다. 예를 들어, 상기 장치는 매일, 이틀에 한 번, 및 매 주 데이터를 업로드하도록 프로그램될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예는 도 10에 도시된 방식으로 데이터를 업로드하도록 구성된다. 도 10에 관하여 아래에 설명되는 실시예가 원격 연결을 형성하기 위해 상기 통신 포트를 통해 상기 약물 순응도 장치에 직접 연결된 아날로그 전화 라인을 이용하지만, 이 실시예는 본 발명의 원격 통신 능력을 단지 보여주기 위한 것이다. 따라서, 본 발명은 원격 연결을 설치하기 위하여 아날로그 전화 라인을 이용하는 장치 또는 상기 약물 순응도 장치에 직접 연결된 통신 라인을 포함하는 장치에 한정되지는 않는다.

도 10에서, 상기 약물 순응도 장치는 먼저 통신 라인 또는 무선 신호(100)에 직접 연결된다. 상기 장치는 선택된 간격 동안 슬립 상태가 되고(101) 이후 선택된 시간 간격에 따라 주기적으로 데이터를 업로드하도록(102) 프로그램된다. 따라서, 상기 약물 순응도 장치의 내부 클럭이 데이터 업로드 시간을 결정할 때, 상기 장치는 깨어나고(104)(가령, 활성 모드로 파워 온 됨) 다이얼 톤 또는 다른 통신 신호가 사용가능한지를 확인한다(106). 예를 들어, 한 실시예에서 상기 장치는 상기 장치가 깨어난 이후 주기적으로 상기 다이얼 톤을 확인한다(106).

만일 상기 장치가 다이얼 톤과 같은 통신 신호를 검출하지 않으면, 상기 장치는 LCD 상에 "No Dial Tone"과 같은 메시지를 디스플레이하고(107) 다이얼 톤을 다시 확인할 때까지(106) 선택된 시간 간격 동안 대기할 수 있다. 이러한 지연으로 인해 사용자는 문제를 평가하고 효과적인 연결을 달성하고자 한다. 이후, 상기 장치는, 만일 아무런 다이얼 톤이 몇 번의 시도 후에도 검출되지 않으면, "슬립" 모드로 되돌아가기 전에 선택된 시간에 대하여 각각의 선택된 시간 간격 후에(가령, 매 10초 마다) 다이얼 톤을 계속 확인할 것이다.

만일 다이얼 톤이 검출되면, 상기 장치는 전화 라인 연결이 아날로그 연결인지 디지털 연결인지를 결정할 것을 확인한다(108). 만일 상기 연결이 디지털이면, 상기 장치는 LCD 상에 "Use Analog Ling"을 디스플레이한다(109). 상기 장치는 전화선 연결을 다시 확인하기 전에 선택된 시간 주기를 허용한다. 상기 시간 주기는 가령, 10초 또는 몇 분이 될 수 있고, 상기 시간 주기는 제한적이지 않다. 또 다른 실시예에서, 사용자는 프로그래밍 버튼을 이용하여 연결의 종류를 선택할 수 있다.

만일 원격 통신이 아날로그 전화 라인을 통해 이루어지면, 상기 장치는 다이얼-아웃(dial-out)을 시도하여(110) 원격 서버와의 연결을 설치하고자 한다. 상기 장치에 의하여 다이얼링된 숫자는 동작시 상기 마이크로프로세서와 연결되는 상기 메모리로 미리-프로그램된다. 상기 숫자는 상기 원격 서버로부터 새로운 숫자를 다운로드함으로써 또는 원격 컴퓨터나 다른 원격 장치에 필요시 연결함으로써 변경될 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자는 메모리에 저장된 몇몇 숫자들 중에서 선택할 수 있거나 또는 상기 프로그래밍 버튼을 이용하여 수동으로 새로운 숫자를 입력할 수 있다. 만일 상기 장치가 상기 원격 서버와 연결할 수 없으면, 상기 LCD는 "사용자가" 연결 시도 상태를 알도록 "Try Again Later"와 같은 메시지를 디스플레이할 수 있다. 상기 장치는 즉시 재다이얼링을 하거나(113) 또는 재다이얼 이전에 선택된 시간 주기 동안 "슬립"상태가 될 수 있다(115). 예를 들어, 상기 장치는 사용자가 상기 장치를 적절한 전화 라인에 연결할 기회를 갖도록 재다이얼하기 전에 10분 동안 슬립상태가 될 수 있다.

만일 상기 서버와의 연결이 설치되면(112), 서버는 상기 장치와 연관되고 상기 장치 메모리에 저장된 시리얼 번호를 검증하고자 할 수 있다. 만일 상기 시리얼 번호가 유효하면, 서버는 상기 장치 메모리에 저장된 데이터에 접근할 수 있다. 그러나, 만일 상기 서버가 유효한 시리얼 번호를 검출하지 않으면, 상기 서버는 상기 장치를 무한정 슬립 상태가 되게 하고 LCD 상에 "Call Help Desk"와 같은 메시지를 디스플레이할 수 있다.

만일 연결이 설치되고 유효한 시리얼 번호가 상기 서버에 의하여 검출되면, 상기 서버는 상기 장치가 상기 전화 연결을 통해 데이터를 업로드하도록 할 수 있다(114). 데이터가 전송될 때, 메시지 "Transferring"이 LCD 상에 디스플레이될 수 있다. 만일 데이터 전송이 어떠한 이유로 방해받거나 불완전하면, 서버는 상기 장치로부터 분리될 것이고 LCD 상에는 "Try Again Later"와 같은 메시지가 디스플레이될 것이다. 이후, 상기 약물 순응도 장치는 앞서 설명된 유사한 방식으로 재다이얼을 시도할 수 있다. 상기 메모리는 완전한 데이터 전송이 달성될 때까지 삭제되지 않을 것이다.

만일 데이터 전송이 완전하면(완전한 데이터 전송은 서버에 의하여 EOF(End of File) 문자 등을 수신하여 표시될 수 있음), 서버는 데이터 사이의 갭, 의심스런 사용 패턴, 등을 확인하기 위하여 즉시 데이터 분석을 실시할 것이다.

상기 서버는 업로드된 데이터를 매일매일의 사용 패턴으로 변환하는 알고리즘을 실행할 수 있다. 예를 들어, 상기 알고리즘은 새롭게 업로드된 데이터를 서버에 이미 저장된 특정 사용자에게 상응하는 기존 데이터에 추가할 수 있고, 의사 또는 분석자가 사용자의 약물 사용 패턴을 결정할 수 있도록 상기 새롭게 업로드된 데이터의 상대적 시간 포맷을 24-시간 포맷으로 변환할 수 있다. 본원에서 설명된 데이터 및 실시예를 바탕으로 다른 형태의 분석이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 사용자가 처방된 것보다 자주 약물을 복용하고 있는지(가령, 구획부가 처방된 것보다 자주 개방되는 것으로 기록되는지)를 검출하기 위해 알고리즘이 사용될 수 있다.

만일, 예를 들어, 사용 패턴이 선택된 인자(factor)만큼 처방 레벨을 초과한다면, 데이터가 불완전하다면, 또는 사용자가 지불 능력이 안 된다면, 상기 서버는 LCD 상에 "Call Help Desk"와 같은 메시지를 디스플레이하고 상기 장치는 무한정 슬립 상태가 될 수 있다. 사용자는 상기 약물 순응도 장치를 되살리기 위해 Help Desk에 연락해야 한다.

만일 연결이 이루어지고 데이터 전송이 완전하다면, 사용자는 상기 약물 순응도 장치의 메모리로부터 데이터를 삭제할 것이고(116), 따라서 다음 업로드 이전에 새로운 경우가 기록될 수 있다. 상기 서버는 사용자에게 전송이 완전하고 진행되고 있음을 알려주기 위해 LCD 상에 "Transfer OK" 메시지를 디스플레이할 수 있다. 상기 서버는 또한 상기 사용자에게 사용자의 데이터 및 과정이 선택된 웹사이트에서 접근될 수 있음을 알려줄 수 있다. 게다가, 상기 사용자는 추가 정보(상기 구획부에 대한 새롭거나 업데이트된 프로그래밍 명령어, 상기 마이크로프로세서에 대한 새롭거나 업데이트된 작동 시스템 소프트웨어, 새로운 다이얼-업 전화 번호 등)를 상기 약물 순응도 장치에 다운로드할 수 있다. 이러한 동작이 완전하면, 상기 서버는 상기 약물 순응도 장치가 가령, 24시간 동안 또는 또 다른 선택된 주기 동안, 다이얼 톤 감지 기능을 타임아웃(time out)하도록(다음 업로드까지 슬립 상태가 됨) 할 수 있다(118).

사용자 데이터로의 원격 접근(Remote Access to User Data)

허가받은 사용자는 가령, 인터넷 연결을 통하여 상기 서버에 저장된 데이터에 접근할 수 있다. 예를 들어, 서버에 의하여 호스팅된 웹사이트 또는 관련 장치에 로그 온 함으로써, 사용자 또는 원격 보호자는 의사가 처방한 치료 과정에 대한 순응도에 대하여 과정을 확인할 수 있다. 일부 실시예에서, 데이터가 업로드된 이후, 상기 서버는 사용자가 특정 웹사이트에 향하도록 LCD 상에 메시지를 디스플레이할 수 있다.

사용자는 고유의 사용자이름 및 가령, 의사가 지정한 패스워드를 이용하여 특정 웹사이트에 로그 온 할 수 있다. 상기 서버는 상기 사용자이름 및 패스워드를 해석하고, 상기 약물 순응도 장치에 의하여 업로드된 데이터와 관련한 데이터, 상태 보고서, 차트 등에 사용자가 제한된 접근을 할 수 있도록 할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 PIN 또는 "사용자 코드"는 순응도 데이터 및 지속적인 분석을 식별하는데 사용될 수 있다. 사용자는 또한 피드백, 명령, 또는 의사, 기술자, 또는 치료 프로그램과 관련된 다른 사람들이 제공하는 정보 등을 검토할 수 있다. 다음은 웹사이트 상에 디스플레이될 수 있고 사용자가 접근할 수 있는 정보의 형태이다:

- 성과 차트
- 특정 구획부 데이터(가령, 매일, 매주 구획부마다 복용되어야할 알약의 수)
- 의사 피드백
- 의사로부터의 추가 지시사항
- Help Desk 또는 의사를 호출하는 안내사항
- 다음 약속과 관련된 정보
- 전체 순응도 데이터
- 상기 약물 순응도 장치에 관한 프로그래밍 변화에 관련된 정보
- 상기 약물 순응도 장치의 작동에 관한 정보 및 유용한 정보
- 상기 약물 순응도 장치의 작동 및/또는 프로그래밍과 관련된 온라인 지시사항 메뉴얼

- 알약 재주문(reordering) 정보
- 상세한 약물 정보를 얻기 위한 온라인 사이트.

앞서 언급된 목록은 검토될 수 있는 데이터의 특정 예시를 보여준다. 상기 목록은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다. 사용자가 웹사이트에 방문을 종료한 후, 사용자는 웹사이트를 로그 오프할 것이다.

예 1: HIV-양성 환자에 대한 사용법

본 발명은 다수의 약물을 복용하는 HIV 양성 환자의 순응도를 돕는데 사용될 수 있다. HAART(highly active anti-retroviral therapy)은 HIV 감염을 치료하는 주된 방법으로서, 바이러스 개수(viral load)를 감소시키고 면역 기능을 향상시킨다(Autran et al.1997, Positive effects of combined antiretroviral therapy on CD4+ T cell homeostasis and function in advanced HIV disease. Science, 277(5322), 112-116). HAART에 대하여 환자는 일반적으로 기회감염을 막기 위한 여러가지 항생제 및 세 개의 항바이러스성 약물을 복용한다. 각 약물은 종종 하루에 두 번, 세 번, 또는 심지어 네 번 복용되며, 따라서 하루에 12개의 복용량을 갖게 된다. 본 발명에서의 의료 장치는 특히 HIV 환자가 이러한 복잡하고 장기간 복용해야 하는 경우에 도움이 된다. 추가로, HIV 환자들 사이에서는 시간이 경과함에 따라 인지 능력이 손상됨으로써 순서대로 약을 복용하는 기억력을 악화시킨다. 추가적인 복합 인자들은 시각 손상으로서, AIDS 바이러스에 의해 흔히 발생한다. 복용되어야 할 알약의 적절한 카운트를 뺄 소리로 내는 상기 장치의 기능은 LCD나 조명된 LED를 볼 수 없는 환자들을 쉽게 상기시켜준다. 다른 실시예는 뚜껑이 열리는 순간에 상기 구획부에 적합한 경고 및 제거될 알약의 수를 구두로 반복하는 녹음된 음성 메시지를 제공한다.

항-HIV 약에는 1)NRTIs(Nucleoside/Nucleotide Reverse Transcriptase Inhibitors, 2)NNRTIs(Non-Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitors), PIs(Protease Inhibitors), 및 Entry inhibitors와 같은 다른 종류의 약 등 몇 가지 종류가 있다. 상기 NRTIS 및 NNRTIS는 사람의 혈액에서 바이러스성 복제를 막는 역전사효소를 목표로 한다. 상기 PIs는 바이러스성 입자의 패키지를 위해 단백질 처리에 필요한 프로테아제를 억제한다.

초기 HAART 계획은 종종 두 개 내지 세 개의 약을 상기 NRTI에 포함하고, 상기 NNRTI에서는 하나의 약을 포함한다. 빈번한 약 저항을 일으키는 HIV 바이러스의 높은 돌연변이 비율, 및 항-HIV 약의 복용과 관련된 잠재적 심각한 부작용으로 인해, 초기 HAART 계획은 높은 실패율을 가지며, 이후 계속 변경되어야 할 필요가 있다. 상기 PI는 실패한 NRTI 및 NNRTIs 환자에 대하여 나중의 계획을 위해 때때로 남겨진다. 유사하게, Entry Inhibitors와 같은 항-레트로바이러스 약물의 다른 종류는 또한 HIV-환자에 대한 또 다른 방어 라인을 제공한다.

대부분의 HIV-양성 환자들은 결국 AIDS를 발전시킨다. 약화된 면역 시스템은 환자가 암 및 박테리아, 효모균, 원생동물 및 바이러스 등으로부터 다양한 기회감염(OIs)을 받아들이기 쉽다. 환자가 AIDS로 죽을 때, 기회감염은 종종 죽음의 한 원인이 된다.

임상 데이터를 바탕으로, 미국 보건성(DHHS)은 서로 다른 항-HIV 약물을 기초로 추천을 만든다. 초기 HAART 계획에 대하여, DHHS는 선호되는 NRTI(가렐, 레트로비어(Retrovir)(AZT)+ 에피비어(Epivir)(3TC), 제리트(Zerit)(d4T) 또는 비리드(Viread)(테노포비어)(tenofovir))를 가렐, 서스티바(Sustiva)(에파비렌즈)(efavirenz)와 같은 NNRTI 또는 칼레트라(Kaletra)(로피나비어/리토나비어)(lopinavir/ritonavir)와 같은 PI와 결합시키는 것을 추천한다. 표 1은 선택된 항-AIDS 약물 및 그 종류, 복용량, 주기, 경고, 및 부작용에 관한 정보를 나타내고 있다. 표 1에 있는 선택된 약물들은 단지 예시이고 제한적이지 않다. 유사하게 아래에서 설명되는 약물 계획은 단지 장치의 사용을 검증하고 제한적이지 않다.

선호되는 한 실시예에서, 상기 HAART는 두 개의 NRTI 약물, 지도부딘(Zidovudine)(AZT) 및 라미부딘(lamivudine)(3TC), 및 하나의 NNRTI 약물 에파비렌즈(efavirenz)를 포함한다. 선호되는 실시예에서, 환자는 두 약물을 각각 복용하는 대신에 AZT 및 3TC를 포함하는 콤비비어(Combivir)를 복용한다.

표 1 : 선택된 항-HIV 약물

상표명	일반적인 이름/메이커	분류	정제량	성인 복용량	경고	부작용
-----	-------------	----	-----	--------	----	-----

레트로비어 (Retrovir)	지도부딘(zidovudine)(AZT), 글락소스미스 클라인 (GlaxoSmith Kline)	NRTI	300mg	300mg 한 알, 하루에 두 번	음식과 함께 복용하면 위의 불쾌감을 줄여줌.	구역질, 위의 불쾌감, 두통, 불면증을 유발할 수 있음. 간혹 근육 손상, 빈혈, 호중구 감소증을 유발할 수 있음. 장기적인 부작용을 일으킬 수 있음
에피비어 (Epivir)	라미부딘(lamivudine)(3TC), 글락소스미스 클라인	NRTI	150mg 또는 300mg	300mg 한 알, 하루에 한 번; 또는 150mg 한 알, 하루에 두 번	음식과 함께 또는 음식없이 복용할 것	구역질은 장기간 부작용을 일으킬 수 있음
콤비비어 (Combivir)	AZT+3TC, 글락소스미스 클라인	NRTI	300mg AZT, 150mg 3TC	한 알, 하루에 두 번	음식과 함께 또는 음식없이 복용할 것. 음식은 불쾌감을 줄여줌.	구역질, 위의 불쾌감, 두통, 식욕부진을 일으킬 수 있음. 간혹 근육 손상, 빈혈, 호중구 감소증을 일으킬 수 있음. 장기적인 부작용을 일으킬 수 있음.
지아겐 (Ziagen)	아바카비어(abacavir)(ABC), 글락소스미스 클라인	NRTI	300mg	300mg 한 알, 하루에 두 번	음식과 함께 또는 음식없이 복용할 것	구역질, 구토, 설사, 식욕부진, 불면증
트리지비어 (Trizivir)	ABC+AZT+3TC, 글락소스미스 클라인	NRTI	300mg AZT, 150mg 3TC, 300mg ABC	한 알, 하루에 두 번	음식과 함께 또는 음식없이 복용할 것. 체중이 90파운드 미만이면 복용 금지.	레트로비어, 에피비어, 및 지아겐과 유사한 부작용을 일으킬 수 있음. 또한 과민반응을 일으킬 수 있음.
서스티바 (Sustiva)	에파비렉(efaviren)(EFV), 브리스톨-마이어스 스킵스 (Bristol-Myers Squibbz)	NNRTI	600mg	한 알, 하루에 한 번	어지러움을 유발할 수 있음. 공복에 및 취침시에 복용할 것.	뻘루지, 졸음, 불면증, 의식장애, 집중력 장애, 구역질, 위의 불쾌감, 열병, 간 효소 상승
비라셉트 (Viracept)	넬피나비어(nelfinavir)(NFV), Agouron Pharmaceutics	PI	250mg 또는 625mg	선호되는 방법 : 두 알의 625mg, 하루에 두 번	식사와 함께 또는 간식과 함께 복용.	설사, 구역질, 위의 불쾌감, 뻘루지, 간 효소 상승을 일으킬 수 있음. 장기간 부작용을 유발할 수 있음

또 다른 실시예에서, 앞서 설명된 세 개의 약물에 추가로 상기 HAART는 추가로 PI 넬피나비어(nelfinavir)를 포함한다. 아래에서는 이러한 4-약물 계획에 대한 의료 장치를 사용하는 방법을 보여준다. 특정 약을 구획부 내에 저장하는 위치는 단지 여기서 한 예시로 사용된다. 특정 구획부에 대하여 프로그래밍할 때, 상기 구획부 버튼을 누르고 프로그래밍 메뉴를 불러오기 위해 동시에 상기 프로그래밍 버튼 중 하나를 누른다. 대안으로, 상기 프로그래밍 버튼을 누르고 짧은 시간 동안, 가령 2초 또는 3초간 유지하면, 프로그래밍 모드를 작동시킨다.

구획부 #1에서 콤비비어(Combivir)(300mgAZT 및 150mg3TC)에 대한 프로그래밍:

- 프롬프트 "복용량(Dosage)"에서, "하루에 두 알(2 pills a day)"를 입력한다.
- 프롬프트 "복용 주기(Dose Frequency)"에서, "하루에 두 번 한 알씩(1 pill twice a day)"를 입력한다.
- 프롬프트 "경고(warning)"에서, "음식과 함께 또는 음식 없이 복용"을 입력한다.

구획부 #2에서 서스티바(Sustiva)(600mg)에 대한 프로그래밍:

- 프롬프트 "복용량"에서, "하루에 한 알"을 입력한다.
- 프롬프트 "복용 주기"에서, "하루에 한 번"을 입력한다.
- 프롬프트 "경고"에서, "음식 없이 복용", "구토를 유발할 수 있음", 및 "취침시 복용"을 입력한다.

구획부 #3에서 비라셉트(Viracept)(625mg 정제)에 대한 프로그래밍:

- 프롬프트 "복용량"에서, "하루에 네 알"을 입력한다
- 프롬프트 "복용 주기"에서, "하루에 두 번 두 알씩"을 입력한다.
- 프롬프트 "경고"에서, "음식과 함께 복용", "구토를 유발할 수 있음"을 입력한다.

가령, 오전 7시에, 환자가 아침식사를 마친 후, 환자는 한 번의 뻑 소리를 들을 수 있고 LED의 번쩍임을 볼 수 있으며 이후 구획부 #1에 대하여 이러한 패턴의 반복이 뒤따른다. 환자는 콤비비어 한 알을 복용할 것이다. 환자는 구획부 #3에 대하여 연속으로 두 개의 번쩍임을 보고 두 번의 뻑 소리를 들으며, 구획부 #3이 개방됨을 알고, 두 알의 비라셉트를 복용하게 된다. 상기 구획부를 열면, 상기 시각적 및 가청 경고는 종료된다. 게다가, 이는 순응의 경우로 취급되어 스케줄링을 리셋한다. 구획부 #1 및 #3은 상기 초기 복용 12시간 후, 즉 오후 7시에 사용자에게 자동으로 경고하기 시작한다. 경고에 응답하여, 사용자는 구획부 #1로부터 콤비비어 한 알을 획득하고 구획부 #3으로부터 두 알의 비라셉트를 획득한다. 취침시 가령 밤 10시에, 구획부 #2에서 LED 불빛은 한 번 번쩍일 것이고, 가청 경고는 사용자에게 한 알의 서스티바를 복용할 것을 상기시켜 주도록 하나의 톤(tone) 신호를 발생시킬 것이다. 구획부 #2를 개방하는 것은 복용의 경우로 취급되고 스케줄링을 리셋한다. 실제로, 상기 장치의 실험은 (1)알약 사이의 간격의 정확한 타이밍, (2)복용되어야 할 특정 종류의 약의 정확한 수, 및 (3)알약의 경고에 대한 준수 측면에서, 참여한 HIV-양성 환자들에게서 알약-복용 순응도가 크게 향상되었음을 보여주었다.

예 2: 결핵에 대한 다중-약물(Multi-medications against tuberculosis)

HIV-양성 환자들에서, 약화된 면역 시스템은 환자들이 다양한 기회감염에 쉽게 노출되도록 하고, 때때로 환자들이 마이코박테리아 결핵의 변종의 감염에 의하여 결핵을 발전시킬 수 있게 된다. 상기 감염에 대한 조절을 위해 네 개의 항생제 조합이 일반적으로 처방된다.

처음 두 달간의 치료 동안, 네 개의 약물 조합이 일반적으로 처방되고, 각 약물에 대한 간단한 설명은 아래와 같다.

이소니아지드(Isoniazid)(Nydrazid(R)) : TB를 조절하는데 사용된 가장 효과적인 항생제들 중 하나이고, 말초 신경 장애를 방지하도록 제 2 약물, pyridoxine(Vitamin B6)과 함께 복용된다.

라팜핀(Rafampin)(Rifadin(R)) : TB를 다루는데 필요한 또 다른 강력한 항생제로서, 졸음, 구토, 설사, 뽀루지, 간 문제, 인체 휴체(가령, 오줌)의 레드-오렌지 탈색, 및 백혈구 세포 및 혈소판 감소 등 다양한 부작용을 야기할 수 있다. 라팜핀은 항-HIV 약물의 NNRTIs 및 PI와 상호작용함으로써, 이러한 약을 복용하는 HIV-환자에게는 추천되지 않는다.

피라지나미드(Pyrazinamide) : 이 약을 복용하는 것은 치료되는 사람의 체중에 의존한다. 부작용은 상기 라팜핀의 부작용과 비슷하다.

에탐부톨(Ethambutol)(Myambutol(R)) 또는 스트렙토마이신(streptomycin) : 이 두 약을 복용하는 것은 치료받는 사람의 체중에 의존한다. 에탐부톨은 시각 장애 및 청각 장애를 유발할 수 있다.

특히, HIV-양성 환자에 있어서, TB를 다루는데 사용된 가장 흔한 방법은 초기 8주간 매일 네 개의 약물을 이용하는 치료법으로서, 이후 추가 6 달 동안 매일 또는 일주일에 두 세번 이소니아지드 및 리파부틴(rifabutin)을 복용하는 치료법이다. 낮은 T-세포 수를 갖는 HIV-환자에 대하여, 매일 또는 일주일에 두 세번 임상에서 정기적인 모니터링에 의하여 리파부틴을 복용할 것이 추천된다.

대안적인 치료 과정은 초기 2 주 동안 매일 네 개의 약물을 복용하고, 이후 추가 8주 동안 일주일에 두 세번 네 개의 약물을 복용하는 것이다. 이후, 일주일에 두 세번 추가 16주 동안 이소니아지드 및 리파부틴이 계속 복용된다. 또 다른 치료 과정은 일주일에 세 번 6개월 동안 네 개의 약을 복용하는 것이다. 이러한 치료법은 임상에서 또는 건강 전문가에 의하여 모니터링되어야 한다

상기 네 약물 각각은 다른 의료 구획부에 보관되고, 상기 장치는 복용량, 복용 주기 및 경고를 입력함으로써 각 구획부에 대하여 프로그램된다. 매주 계획은 컴퓨터 상에서 프로그램되고 통신 수단을 통하여 상기 장치에 통신된다. 상기 장치는 쉬운 접근을 위해 많은 약물을 보관할 뿐만 아니라, 적절한 시간에 환자에게 여러 약물을 복용할 것을 상기시켜 준다. 순응도 데이터는 분석 및 피드백을 위해 환자의 계획을 모니터링하는 의사 및 전문가에게 전송될 수 있다.

예 3 : 심장혈관 상태를 조절하는 것을 돕기 위한 장치의 사용(Use the device to help control cardiovascular conditions)

이 장치는 또한 특정 질병, 상태 또는 건강 유지 등을 위하여 다중-복용을 하는 사용자에게 의하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 심장혈관 알약, 콜레스테롤-저하 알약, 멀티-비타민 및 다른 보충제를 복용하는 심장 문제를 가진 사용자에게 유용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

휴대용 약물 순응도 장치에 있어서, 상기 장치는

- 몸체,

- 상기 몸체 내부의 다수의 구획부로서, 이때 상기 구획부 각각은 하나이상의 제약학적 약형을 포함하는 상기 다수의 구획부,

- 상기 몸체 내부에 배치된 메모리,

- 상기 몸체 내부에 배치되고 동작시 상기 메모리 및 상기 각 구획부에 연결되는 마이크로프로세서로서, 이때 상기 마이크로프로세서는 상기 각 구획부로부터 상기 약형을 분배하는 상대적 시간 간격을 결정하고 또한 약형이 상기 각 구획부로부터 복용되어야할 때를 사용자에게 알려주는 상기 마이크로프로세서, 및

- 상기 몸체 내의 하나이상의 디스플레이 수단으로서, 이때 상기 디스플레이 수단은 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되고 정보를 사용자에게 디스플레이하도록 구성되는 상기 하나이상의 디스플레이 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 몸체 가까이에 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 하나이상의 프로그래밍 버튼을 추가로 포함하고, 상기 프로그래밍 버튼은 사용자가 상기 마이크로프로세서를 프로그래밍하도록 하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 원격 컴퓨터로부터 프로그래밍 정보를 상기 장치가 수신하도록 하는 통신 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 사용자에게 약형을 복용할 것을 알려주도록 신호를 발생하는 출력 수단을 추가로 포함하고, 이때 상기 출력 수단은 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되며 그리고 특정 약물을 복용하도록 프로그래밍된 상대적 시간 간격이 끝날 때 상기 마이크로프로세서에 의하여 작동되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 사용자에게 약형을 복용할 것을 알려주도록 신호를 발생하는 출력 수단을 추가로 포함하고, 이때 상기 출력 수단은 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되며 그리고 특정 약물을 복용하도록 프로그래밍된 상대적 시간 간격이 끝날 때 상기 마이크로프로세서에 의하여 작동되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항 또는 제 5 항에 있어서, 충전기 전원 접촉부를 포함하는 충전기 커넥터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 7.

제 3 항에 있어서, 충전기 전원 접촉부를 포함하는 충전기 커넥터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 8.

제 4 항에 있어서, 충전기 전원 접촉부를 포함하는 충전기 커넥터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 9.

제 6 항에 있어서, 상기 충전기 커넥터는 원격 컴퓨터로의 통신 라인과 인터페이스하기 위한 충전기 통신 접촉부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 10.

제 6 항에 있어서, 상기 몸체를 수용하기 위한 크레이들을 추가로 포함하고, 이때 상기 크레이들은 상기 충전기 커넥터와 인터페이스하기 위한 장치 커넥터 및 전원에 연결가능한 재충전 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 장치의 상기 통신 접촉부와 통신하도록 통신 라인을 상기 크레이들에 연결하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 12.

제 7 항에 있어서, 이때 상기 충전기 커넥터는 원격 컴퓨터로의 통신 라인과 인터페이스하기 위한 통신 접촉부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 13.

제 7 항에 있어서, 상기 몸체를 수용하는 크레이들을 추가로 포함하고, 이때 상기 크레이들은 상기 충전기 커넥터와 인터페이스하기 위한 장치 커넥터 및 전원에 연결가능한 재충전 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 14.

제 8 항에 있어서, 이때 상기 충전기 커넥터는 원격 컴퓨터로의 통신 라인과 인터페이스하기 위한 통신 접촉부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 15.

제 8 항에 있어서, 상기 몸체를 수용하는 크레이들을 추가로 포함하고, 이때 상기 크레이들은 상기 충전기 커넥터와 인터페이스하기 위한 장치 커넥터 및 전원에 연결가능한 재충전 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 16.

제 13 항 또는 제 15 항에 있어서, 상기 장치의 상기 통신 접촉부와 통신하도록 통신 라인을 상기 크레이들에 연결하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 이때 상기 디스플레이 수단은 액정 디스플레이인 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 18.

휴대용 약물 순응도 장치에 있어서, 상기 장치는

- 사용자가 운반하도록 구성된 몸체,
- 약물을 수용하도록 상기 몸체 내부에 형성된 다수의 구획부로서, 이때 상기 구획부 각각은 동작시 연결되는 뚜껑을 포함하는 상기 다수의 구획부,
- 상기 몸체 내부에 배치된 메모리,
- 상기 몸체 상에 배치된 하나이상의 디스플레이 수단,

- 상기 몸체 내부에 배치되고 동작시 상기 메모리, 상기 각 구획부, 및 상기 디스플레이 수단에 연결되는 마이크로프로세서로서, 이때 상기 마이크로프로세서는 상기 각 구획부로부터 약물을 분배하는 시간을 결정하고, 상기 각 구획부로부터 약물 복용이 이루어져야 할 때를 사용자에게 알려주며, 그리고 상기 각 구획부의 개방을 상기 메모리에 기록하는 상기 마이크로프로세서, 및

- 상기 몸체 가까이에 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 하나이상의 프로그래밍 버튼으로서, 상기 프로그래밍 버튼은 사용자가 상기 마이크로프로세서를 프로그래밍하도록 구성되는 상기 프로그래밍 버튼

을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 약물을 복용할 시간을 사용자에게 알려주도록 신호 발생 장치용 출력 수단을 추가로 포함하고, 이때 상기 출력 수단은 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되고 그리고 특정 약물을 복용하기 위한 상기 상대적 시간 간격이 끝날 때 상기 마이크로프로세서에 의하여 작동되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 20.

제 19 항 또는 제 20 항에 있어서, 이때 상기 마이크로프로세서는 특정 약물을 복용하기 위한 상대적 시간 간격을 결정하도록 프로그램가능하고, 그리고 이때 특정 약물에 대한 상대적 시간 간격은 상기 프로그래밍 버튼을 통해 사용자가 선택한 복용 주기를 바탕으로 계산되며, 그리고 이때 약물 구획부의 개방은 상대적 시간 간격을 리셋하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 21.

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서, 상기 메모리로부터 원격 장치로 약물 순응도 데이터를 업로드할 수 있는 통신 포트를 추가로 포함하고, 이때 상기 통신 포트는 상기 몸체 가까이에 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 원격 장치로부터 상기 마이크로프로세서 및 메모리로 정보를 다운로드할 수 있는 통신 포트를 추가로 포함하고, 이때 상기 통신 포트는 상기 몸체 가까이에 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 23.

제 20 항에 있어서, 상기 메모리로부터 원격 장치로 약물 순응도 데이터를 업로드할 수 있는 통신 포트를 추가로 포함하고, 이때 상기 통신 포트는 상기 몸체 가까이에 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 24.

제 20 항에 있어서, 상기 원격 장치로부터 상기 마이크로프로세서 및 메모리로 정보를 다운로드할 수 있는 통신 포트를 추가로 포함하고, 이때 상기 통신 포트는 상기 몸체 가까이 배치되고 동작시 상기 마이크로프로세서에 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 25.

제 18 항, 제 19 항, 제 21 항, 제 23 항 및 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스플레이 수단은 LCD 디스플레이이고 그리고 각각의 약물 구획부에 대한 정보를 디스플레이하기 위하여 다수의 LCD 디스플레이를 추가로 포함하며, 상기 각각의 LCD 디스플레이는 상기 각각의 약물 구획부 가까이 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 26.

제 20 항에 있어서, 이때 상기 디스플레이 수단은 LCD 디스플레이이고 그리고 각각의 약물 구획부에 대한 정보를 디스플레이하기 위하여 다수의 LCD 디스플레이를 추가로 포함하며, 상기 각각의 LCD 디스플레이는 상기 각각의 약물 구획부 가까이 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 27.

제 22 항에 있어서, 이때 상기 디스플레이 수단은 LCD 디스플레이이고 그리고 각각의 약물 구획부에 대한 정보를 디스플레이하기 위하여 다수의 LCD 디스플레이를 추가로 포함하며, 상기 각각의 LCD 디스플레이는 상기 각각의 약물 구획부 가까이 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 28.

제 18 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항에 있어서, 이때 상기 각 구획부 버튼은 상기 약물 구획부들 중 하나에 인접하여 배치되고, 상기 구획부 버튼은 동작시 사용자에게 의한 작동의 차동 모드(differential mode)에 응답하는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 29.

제 28항에 있어서, 이때 상기 차동 모드는 상기 버튼이 사용자에게 의하여 눌러지는 횟수, 상기 버튼이 사용자에게 의하여 눌러지는 시간, 또는 다수의 누름이 실행되는 시간 주기에 의하여 사용자에게 의하여 작동되는 것을 특징으로 하는 휴대용 약물 순응도 장치.

청구항 30.

약물 순응도 방법에 있어서, 상기 방법은

- 상기 약물 순응도 장치의 동작을 제어하고, 그리고

- 복용 주기를 포함한 정보를 프로그래밍 버튼을 통해 상기 장치로 입력함으로써, 특정 형태의 약물에 대한 약물 계획을 설정하는

단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 약물 순응도 방법.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

- 휴대용 약물 순응도 장치에서 통신 포트를 통해 원격 장치와 통신하고, 그리고
- 상기 약물 순응도 장치의 메모리에 저장된 순응도 데이터를 저장 및 분석을 위해 상기 원격 장치로 업로드하는 단계들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 약물 순응도 방법.

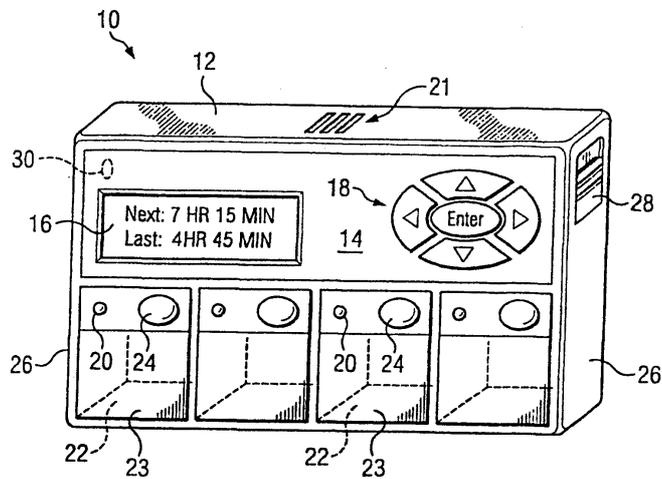
청구항 32.

제 30 항 또는 제 31 항 중에서,

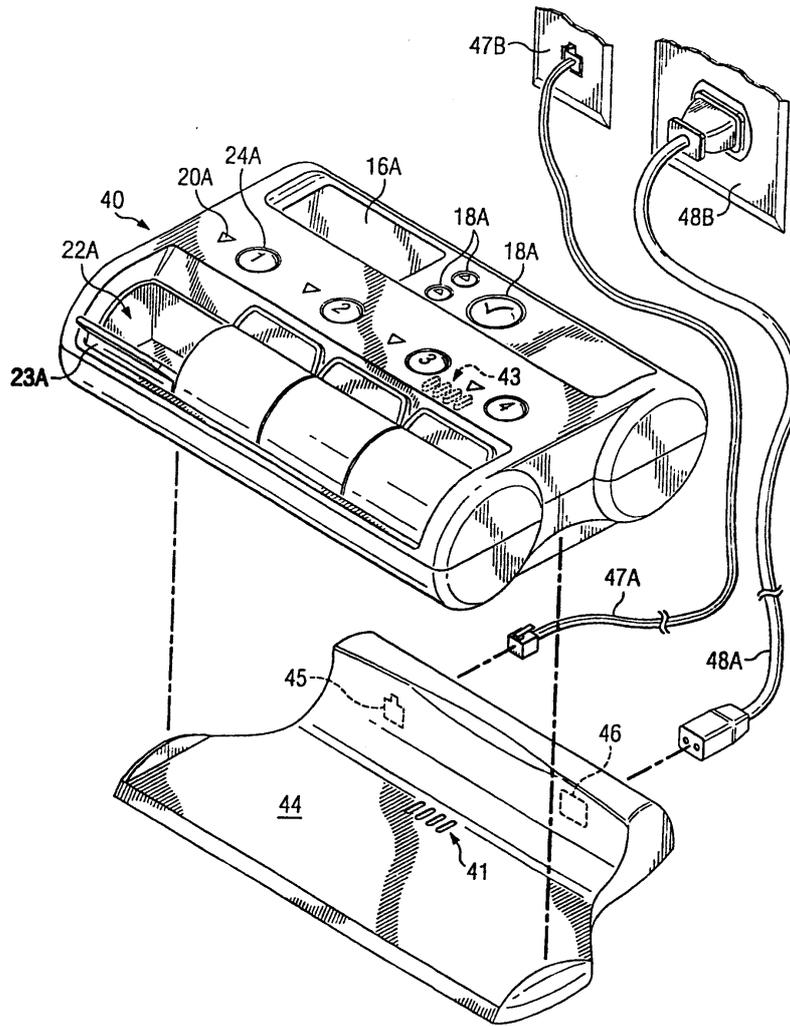
- 휴대용 약물 순응도 장치에서 통신 포트를 통해 원격 장치와 통신하고, 그리고
- 상기 약물 순응도 장치의 메모리에 저장된 순응도 데이터를 저장 및 분석을 위해 상기 원격 장치로 다운로드하는 단계들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 약물 순응도 방법.

도면

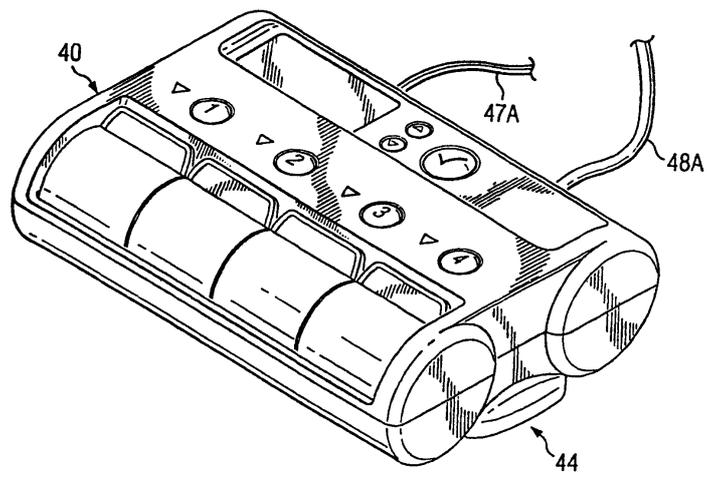
도면1



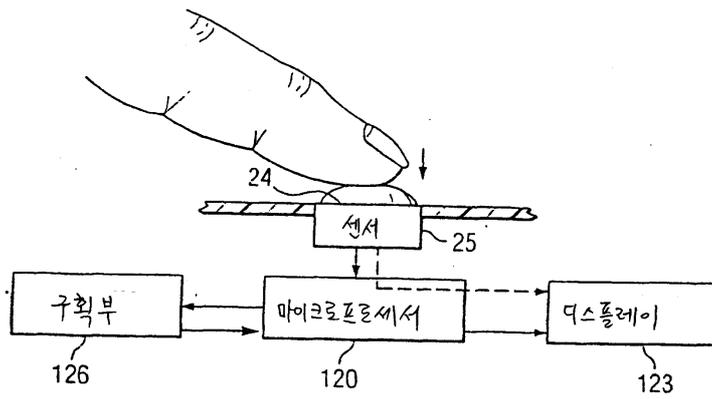
도면2



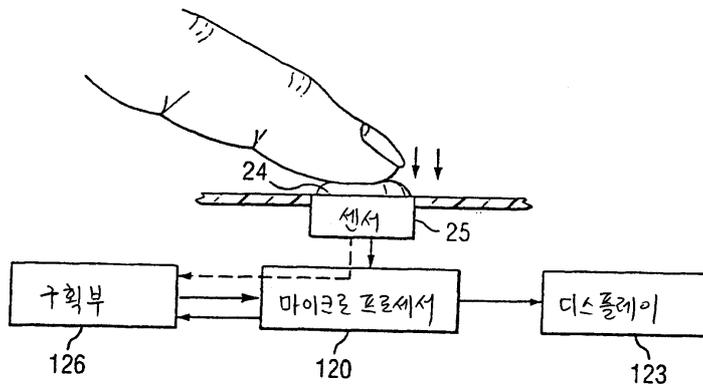
도면2a



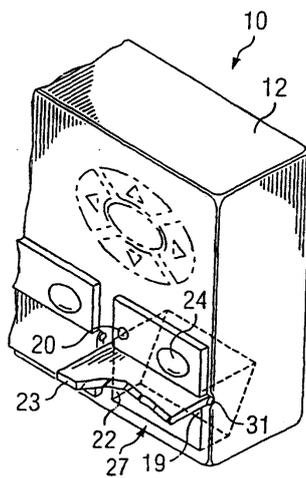
도면3



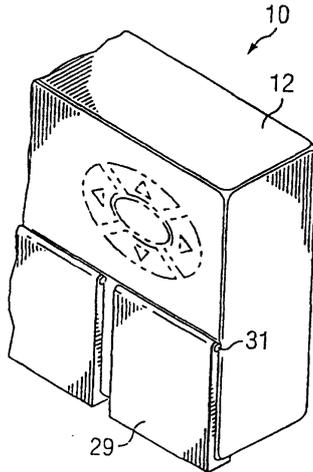
도면4



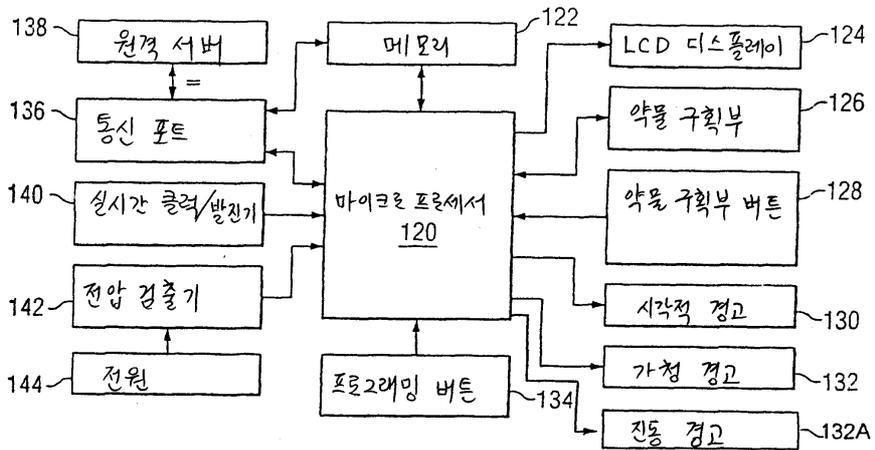
도면5



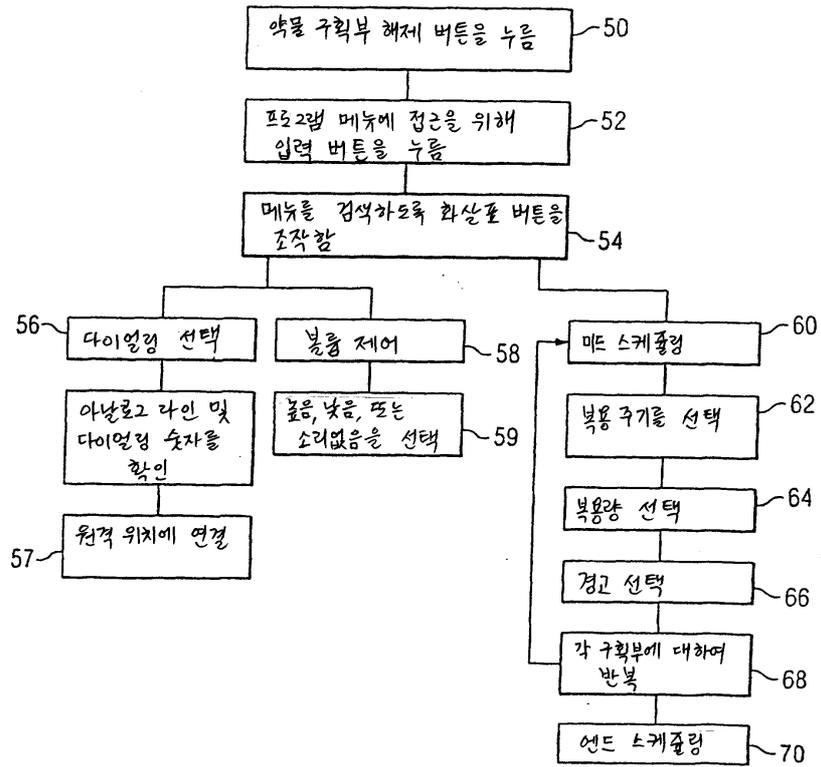
도면6



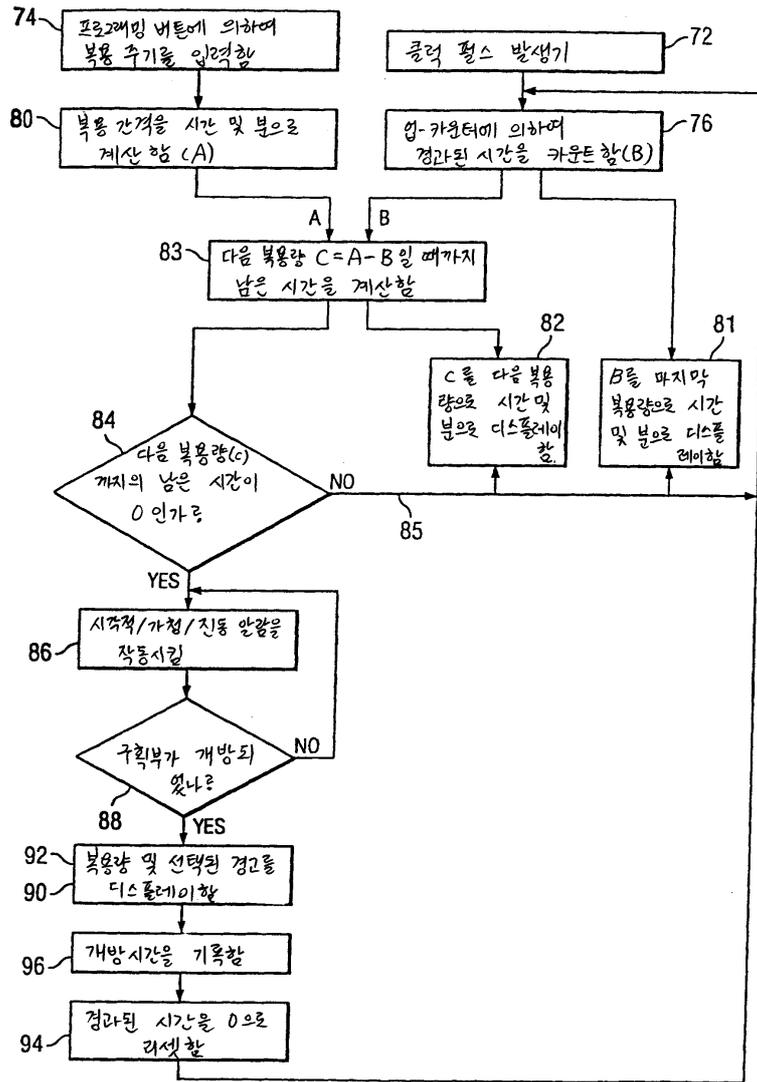
도면7



도면8



도면9



도면10

