

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
A61B 5/145

(11) 공개번호 10-2005-0055043
(43) 공개일자 2005년06월10일

(21) 출원번호 10-2005-7007306

(22) 출원일자 2005년04월27일

번역문 제출일자 2005년04월27일

(86) 국제출원번호 PCT/CH2003/000684

(87) 국제공개번호 WO 2004/037079

국제출원출원일자 2003년10월22일

국제공개일자 2004년05월06일

(30) 우선권주장 02024022.2 2002년10월28일 유럽특허청(EPO)(EP)
0887/03 2003년05월16일 스위스(CH)

(71) 출원인 애플 뵐리떼끄니끄 페데랄르 드 로잔느
스위스 CH-1015 로잔느 에꾸블랭

(72) 발명자 슈트래슬러 지크프리트
스위스 세아슈-1113 썩-사포랭-쉬르-모르쥬 슈맹 데샤보르나
리제 피테르
스위스 세아슈-1110 모르쥬 슈맹 드 쥬랭 8
간쯔 클라우스
스위스 체하-8700 퀴스나흐트 베르크쉬트라쎄 24
자코 자끄
스위스 세아슈-2046 폰텐느 오 뤼 바롱 42

(74) 대리인 이영필

심사청구 : 없음

(54) 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템

명세서

기술분야

본 발명의 주제는 이식 가능한 센서에 의해서 혈당을 측정하는 것이다. 당뇨병(당뇨)은 가장 일반적인 만성 질환들중 하나이다. 이것은 미국 인구의 약 8 % 가 질환을 앓고 있는 것이며, 인구에서의 증가하는 과제중에 기인하여, 이러한 숫자는 매년 증가한다. 세계적으로는 2025 년에 약 30 억의 환자들이 있을 것으로 예상된다. 당뇨병이 수년에 걸쳐서 부적절하게 치료된다면, 다리 또는 발의 절단을 초래할 수 있는 신경 전달 장애뿐만 아니라, 심장 마비, 혼수, 사지 말단에서의 혈액 순환 장애, 신장 손상 및 시신경 손상의 위험성이 있다. 따라서 당뇨는 모든 의료 서비스 비용의 약 10 % 를 차지한다.

배경기술

당뇨 조절 및 합병증 실험(DCCT)과 UK 미래 당뇨 연구(UKPDS)와 같은 다양한 연구를 통하여, 장기간의 합병증의 위험은 혈당의 향상된 조절을 통하여 감소될 수 있다는 점을 시범적으로 보이는 것이 가능하였다. 혈당을 감소시키는데 이용될 수 있는 다양한 유형의 치료가 존재하는데, 적합화된 식이 요법, 물리적인 활동, 약물 및 인슐린이다. 개별 치료의 효과를 점검하는데 필수적인 요소는 혈당의 자체 모니터링이다. 모든 인슐린-의존의 당뇨병(제 1 유형)과 특정의 인슐린-비의존 당뇨병(제 2 유형)은 매일 몇 번씩 혈당을 측정하여야 한다. 지금까지는, 손가락의 끝 부분을 따서 소량의 혈액을 시험 스트립에 적용함으로써 수행되었는데, 시험 스트립은 관독 장치로 투입된다. 이러한 자체 모니터 방법은 고통스럽고 비용이 많이 든다. 따라서 수년 동안에, 혈당의 연속적인 측정을 위한 고통 없는 방법이 연구되었다. 가능한 한 많은 혈당 측정 방법들이 의사와 환자들에게 정기적으로 치료를 적합화하고 향상시킬 수 있게 하므로, 그 결과로서 장시간의 합병증의 위험성과 궁극적인 비용이 감소될 수 있다.

본 발명은 혈액에서 글루코스 농도를 측정하기 위한 센서 시스템에 관한 것으로서, 이식 가능한 센서 및 그것과 연관된 사용자 장치를 구비한다.

당해 기술 분야에서 알려진 것은 절연체에 의해 분리된 2 개의 상이한 금속부를 구비하는 바늘을 가지는 이식 가능한 센서를 가진 경피성(transcutaneous) 시스템으로서, 금속부에 전기 전위가 인가될 수 있다. 센서는 최대 3 일 동안 매 5 분마다 글루코스 수치를 기록하는 모니터에 연결된다. 센서는 매우 안정적이지 않아서, 결과적으로 하루에 수회씩 환자의 혈액으로 캘리브레이션이 수행될 필요가 있다.

현재 시중에서 이용 가능한 글루코스 함량을 측정하기 위한 다른 측정 시스템의 경우에, 글루코스는 전류 펄스에 의해서 피부를 통하여 유인되어 센서의 젤(gel) 디스크 안에 집적되어, 센서가 글루코스 함량을 측정한다. 시계 유형의 디스플레이 장치의 배면상에 배치된 센서는 소위 최소 침투성 시스템으로서, 즉 피부에 무엇인가를 적용하거나 또는 작은 캐틀러를 피부 안으로 삽입할 필요가 있는 시스템으로서, 결과적으로 감염의 위험성이 배제될 수 없다. 이러한 이유로, 상기 침투성 시스템의 경우에, 센서는 몇 일 마다 교환될 필요가 있으며, 그에 더하여 이러한 시스템은 마찬가지로 환자의 혈액으로 캘리브레이션될 필요가 있다. 위에 언급된 공지들의 모든 시스템들은 또한 홀터(Holter) 시스템으로 지칭되며, 즉, 환자들 자신에 의해서보다 의사에 의해서 적용되는 시스템이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 환자가 적용하기에 적절하고, 센서의 이식 이후에 단기간에 반복된 간섭에 대한 필요성이나 또는 감염의 위험성이 있는 환자 피부 위나 안으로 처리될 필요성 없이, 환자 혈액의 글루코스 함량을 환자가 연속적으로 모니터링할 수 있는 센서 시스템을 개시하는 것이다.

상기와 같이 설정된 목적은 본 발명에 따라서 달성되는데, 본 발명에서 센서는 글루코스가 침투될 수 있으며 감수성 액체를 포함하는 앰플의 형태이며, 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 혼합물의 점도가 측정되고, 그리고 사용자 장치는 피부상에 외부에 착용된 휴대 장치로 이루어지며, 측정 및 측정의 평가는 사용자 장치를 통하여 제어된다.

본 발명에 따른 센서 시스템의 경우에, 사용자 장치는 피부의 안이나 또는 피부 위에서 그 어떤 처리도 이루어지지 않으며, 따라서 감염이나 자극의 위험성을 배제한다. 센서는 다시 캘리브레이션을 하거나 또는 그와 유사한 것의 필요성 없이 적어도 수개월 동안 이식될 수 있으며, 환자는 혈액을 채취하는 불편을 면하게 된다. 환자는 그 어떤 종류의 불편 없이도 아무 때나 그/그녀의 혈액 글루코스 함량을 점검할 수 있으며, 의사의 관리에 대한 필요성 없이 적절한 약품을 취함으로써 이러한 글루코스 함량을 조절할 수 있다.

본 발명에 따른 센서 시스템의 제 1 의 바람직한 구현에는, 진동하는 자기장에 의해서 진동하도록 여기될 수 있고 센서 안에 배치된 진동 요소의 진동 행동에 기초하여 점도가 측정된다. 진동 요소의 진동 행동은 자석의 스위치 차단 이후에 붕괴 행동(decay behavior)에 기초하여 분석되며, 진동 요소 자체는 사용자 장치에 의해 측정된 자기장을 발생시킨다.

본 발명에 따른 센서 시스템의 이러한 제 1 의 바람직한 구현예에 대한 유익한 진전은 청구항 제 4 항 내지 제 12 항에 개시되어 있다.

본 발명에 따른 센서 시스템의 제 2 의 바람직한 구현예에서는 점도가 측정 요소의 회전에 기초하여 측정되는데, 측정 요소는 센서 안에 배치되고 센서 안에 마찬가지로 배치된 구동 자석에 의해 구동될 수 있다. 측정 요소의 회전은 구동 자석의 스위치 차단 이후에 그것의 붕괴 행동에 기초하여 분석되는 것이 바람직스럽다.

센서가 바람직스럽게는 2 단계의 구성이고, 헤드 부분과 측정 부분을 가지며, 헤드 부분은 구동 자석과 측정 요소를 구비한 측정 부분을 구비하고, 구동 자석은 액체에 대하여 보호되기 위하여 케이싱 안에 배치된다.

본 발명에 따른 센서 시스템의 제 3 의 바람직한 구현에는 기준 부분이 헤드 부분과 측정 부분 사이에 제공되어 그들 2 부분을 접합시키며, 기준 부분은 챔버를 구비하여 챔버가 액체에 대하여 시일되고 회전 가능하게 장착된 기준 요소와 상기 감수성 액체를 구비한다. 기준 부분은 측정의 정확성을 향상시키고 측정 결과에서의 온도 변화의 효과를 감소시킨다.

제 2 및/또는 제 3 의 바람직한 구현예들의 유리한 진전들은 예시적인 구현예와 도면들을 참조하여 다음에 보다 상세하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1 및 도 2 는 본 발명에 따른 센서 시스템의 부분적으로 개방된 센서의 제 1 의 예시적인 구현예를 사시도로 각각 도시한다.

도 3 은 도 1 및 도 2 의 센서를 통하여 단면을 도시한다.

도 4 는 본 발명에 따른 센서 시스템의 사용자 장치의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 5 는 본 발명에 따른 센서 시스템의 부분적으로 개방된 센서의 제 2 의 예시적인 구현예에 대한 사시도를 도시한다.

도 6 은 도 5 의 센서를 폐쇄 상태에서 사시도로 도시한다.

실시예

도 1 내지 도 3 에 도시된 센서(1)의 예시적인 제 1 구현에는 신장된 앰플(ampoul)의 형태를 가지며, 이것은 대략 직경이 2 mm 이고 길이가 8 mm 인 치수를 가지며, 이러한 값들은 넓은 범위에서 가변적일 수 있다. 센서(1)의 외피(2)는 셀룰로오스(cellulose)로 이루어진 반투과성 벽으로 구성되며, 그것을 통하여 글루코스는 앰플 안으로 투과될 수 있다. 대부분의 센서(1)의 내부는 실린더형 플라스틱 부분(3)으로 취해지며, 이것은 원주 표면에 노출된 몇 개의 리브(4)들에 의해서 센서(1) 안에 중심을 잡으며 축방향 보어(5)를 가진다. 예를 들면 폴리카보네이트로부터 제조된 사출 성형된 부분인 플라스틱 부분은 이후에 보다 상세하게 설명되는 바와 같이 진동하는 요소를 지지하고, 센서(1) 안의 액체 체적을 감소시키는 역할을 한다. 작동을 위한 준비가 되었을 때, 센서에는 예를 들면 덱스트란(Dextran) 및 콘에이(ConA)와 같은 고분자 무게를 가지는 감수성 액체로 충전된다.

도 1 및 도 2에서, 센서(1) 안에 배치되어, 플라스틱 부분(3)의 우측 단부인 센서에 접합된 것은 영구 자석(6)으로서, 이것은 부식을 방지하기 위하여 폴리카보네이트의 플라스틱 코팅(7)으로 그 위가 스프레이되어 있다. 도 1 및 도 2 에 있어서, 플라스틱 코팅(7), 센서(1)의 외피(2) 및 플라스틱 부분(3)은 플라스틱 부분(3)의 내부를 볼 수 있도록 부분적으로 개방되어 있다. 플라스틱 코팅(7)은 예를 들면 알루미늄 산화물 세라믹으로 구성된 굽힘 바아(8)를 지지하는 역할을 하는데, 이것은 플라스틱 부분(3)을 따라서 연장된다. 플라스틱 부분(3)은 굽힘 바아(8)의 영역에서 평탄화되는데(도 3), 이는 이러한 위치에서 얇은 스트립 형태인 베이스 기관(9)을 가진다. 굽힘 바아(8)의 자유 단부와 베이스 기관(9) 사이에 제공된 것은 스페이서(spacer, 10)이며, 그것의 두께는 굽힘 바아의 충분히 커다란 진동 진폭을 허용하도록 선택되며, 약 100 μm 이다.

굽힘 바아(8), 베이스 기관(9) 및 스페이서(10)는 같은 재료로 만들어지며, 라미네이트의 층들을 중첩시키고 그리고 차후에 패키징함으로써 제조된다. 플라스틱 부분(3)을 향하여 면하는 그것의 단부면상에, 플라스틱 코팅(7)은 좁고 신장된 아암(11)을 지지하는데, 이것은 플라스틱 부분(3)의 보어(5) 안으로 돌출된다. 영구 자석(6)이 외부의 진동 자기장에 의해 여기되었을 때, 그것은 진동하며, 자석(6)의 진동과 더불어, 플라스틱 코팅(7), 굽힘 바아(8) 및 아암(11)도 진동한다. 이러한 진동은 센서(1) 안에 존재하는 감수성 액체가 센서(1) 안으로 진입했던 글루코스와 혼합되는 결과를 초래한다. 아암(11)의 진동은 이러한 경우에 급속한 측정을 위해서 매우 중요한데, 이것이 센서(1) 안의 유동을 시뮬레이션 하며 센서 안에 균질의 글루코스 농도를 제공하기 때문이다.

자석(6)을 여기시키는 자기장의 진동수는 자석이 100 내지 300 Hz 의 범위인 진동수에서 진동하도록 선택된다. 굽힘 바아(8)와 아암(11)은 같은 진동수에서 진동하며, 진동 진폭은 약 100 μm 이거나 또는 0.1 mm 이다. 감수성 액체와 글루코스가 함께 혼합된 이후에, 자기장은 스위치 차단되며 진동의 붕괴 시간(decay time)이 측정되는데, 이는 굽힘 바아(8)와 함께 진동하는 자석(6)에 의해서 발생된 자기장에 의해서 이루어진다.

생리 식염수 용액에서 Dextran 과 ConA 의 점도 변화는, 글루코스 농도의 함수로서, R. 에왈드(Ehwald) 등의 "점도 친화력 분석"(Anal Biochem 234, 1 (1996))과, U. Beyer 의 "점도 친화력 센서에 의한 피하 글루코스 역학의 기록"(Diabetologia 44,416 (2001))에 설명되어 있다. 여기에 설명된 해법은 몇 개의 구성부로 이루어진 시스템을 통한 감수성 액체의 순환에 기초한다. 본 발명에 따른 시스템의 경우에, 점도는 센서(1) 안에 감싸인 감수성 액체의 체적 안에서 직접적으로 측정되는데, 센서는 길이 방향에서 신체의 표면에 대하여 수직으로 피부 아래에 이식됨으로써, 도 1 및 도 2에서 우측 단부인, 평탄한 센서(1)의 단부가 피부 아래에 약 2 mm 로 놓인다. 이식은 예를 들면 주사 바늘에 의해서 허리 수준에서 이루어진다.

도 4 는 도면 부호 B 로 표시된 사용자 장치의 블록 다이어그램을 도시한다. 이러한 장치는 특히 앰플(1)(도 1)의 자석(6)을 여기시키도록 자기장(13)을 발생시키기 위한 자석(12)과, 자석(12)의 여기를 위한 코일(14)을 구비하며, 이들은 센서(1) 안에서 자석(6)에 의해 발생된 자기장을 검출하기 위한 자기장 센서로서의 역할을 동시에 수행하며, 그리고 마이크로프로세서(15)를 구비한다. 코일(14)은 수신 증폭기(16)와 송신 증폭기(17)에 모두 연결되며, 그것의 각각의 출력과 입력은 마이크로프로세서(15)로 이어진다. 마이크로프로세서(15)는 현재 측정된 글루코스 값을 나타내기 위해서 디스플레이(18)에 부가적으로 연결되고 그리고 글루코스 값을 저장하기 위하여 메모리(19)에 연결된다. 사용자 장치(B)는 또한 도시되지 않은 전력 공급원을 구비한다. 부가적인 자기장 센서, 예를 들면 홀(Hall) 센서가 센서(1)에 대한 사용자 장치(B)의 정밀한 위치 선정(표준화(normalization))을 위해서 선택적으로 제공될 수도 있다.

사용자 장치(B)의 여기 및 검출 기능에 대한 다른 가능한 해법은 회전하는 쌍극자(dipole)에 기초한 것인데, 굽힘 바아(8)의 진동은 2 개의 영구 자석을 가지는 하드 디스크 모터에 의해서 외부적으로 여기되고, 진동자(굽힘 바아(8)에 자석(6)을 더한것)의 수행 인자는 모터 감쇠의 분석을 통하여 결정된다.

도 5 및 도 6에서 표시된 센서(1)는 마찬가지로 신장된 앰플의 형태를 가진다; 이것은 실질적으로 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 혼합물의 점도를 측정하는 방법에서 도 1 및 도 3 에 도시된 센서(1)와 상이하다. 센서(1)의 경우에 점도는 진동 요소의 진동 행동에 기초하여 측정되는 반면에, 센서(1)의 경우에는 측정 요소의 회전 행동에 기초하여 측정된다. 이러한 경우에, 원칙적으로는 자석의 스위치 차단 이후에 그것의 붕괴 행동에 기초하여 측정 요소의 회전 행동을 분석하는 것으로 충분하다. 그러나, 2 개의 측정 요소들이 사용되어 하나는 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 혼합물 안에서 회전하고 다른 하나는 기준 액체 안에서 회전하면, 측정 결과는 보다 정확해진다.

도 5 및 도 6 에 따르면, 센서(1)는 회전 대칭적인 형태이며, 실린더형의 헤드 부분(20)과, 헤드 부분(20) 보다 작은 직경의 실린더형 측정 부분(21)과, 헤드 부분(20)과 측정 부분(21)에 접합된 원주형 기준 부분(22)으로 이루어진다. 헤드 부분(20)은 대략 2.5 mm 의 직경과 대략 3 mm 의 길이를 가지며, 측정 부분(21)은 대략 0.6 mm 의 직경과 대략 6 mm 의 길이를 가진다. 헤드 부분(20)은 공기 밀폐의 케이싱(23)으로 이루어지며, 그 안에는 구동 자석(24)이 장착된다. 구동 자석(24)은 기계적으로 2 개의 베어링(25) 위에 지지되는데, 기준 부분(22) 안에 장착된 단지 전방 베어링만이 도 5 에 도시되어 있다. 구동 자석(24)에 의해 가려진 후방 베어링(25)은 케이싱(23) 위에 장착된다.

기준 부분(22)은 절두 원주형의 케이싱(26)을 구비하는데, 이것은 축방향의 구멍을 가져서 그 안에 공기 밀폐의 실린더형 기준 챔버(27)가 배치된다. 절두 원주형의 케이싱(26)은 그것의 두터운 단부에서 헤드 부분(20)에 접합되고, 그것의 얇은

단부에서 측정 부분(21)에 접합된다. 기준 챔버(27) 안에는 감수성 액체로 이루어지는 것이 바람직한 기준 액체가 있는데, 이것은 도 1 내지 도 3에서 언급된 바와 같은 고분자 무게를 가진다. 또한 기준 챔버(27) 안에는 실리더형 기준 요소(28)가 회전 가능하게 장착된다.

각각의 단부에서, 기준 요소(28)는 자기 단부 부분(29,30)을 유지하는데, 그것의 단부 부분(29)은 구동 자석(24) 및 그로부터 돌출된 2 개의 영구 자석(31)과 자기 결합을 형성하고, 단부 부분(30)은 측정 부분(21)과 자기 결합을 형성한다. 2 개의 자기 단부 부분(29,30)들 사이에서, 기준 요소(28)는 다른 영구 자석(32)을 운반하는데, 이것은 케이싱(26) 안에 배치되어 기준 챔버(27)를 둘러싸는 고리형 자석(33)의 높이에 위치된다. 고리형 자석(33)과 영구 자석(32)은 그것의 회전축에서 기준 요소(28)를 안정화시키는 역할을 한다. 이러한 안정화는 축의 기계적인 위치 선정을 통하여 달성될 수 있다.

측정 부분(21)은 실린더형 케이싱(34)을 구비하는데, 이것은 일 단부에서는 기준 부분(22) 안에 부착되고 다른 단부에서는 폐쇄형 부분(41)을 유지한다. 케이싱(34)은 상기 감수성 액체를 포함하는 측정 챔버를 형성하며 그 안에서 실린더형 측정 요소(35)가 회전 가능하게 부가적으로 장착된다. 케이싱(34)의 원주 표면에는 길이 방향의 윈도우(36)가 제공되고 셀룰로스로 이루어진 반투과성 멤브레인(37)으로 내측에 라이닝(lining)이 형성되는데, 그것을 통하여 글루코스는 측정용 챔버 안으로 투과될 수 있다. 측정 요소(35)의 회전은 측정 챔버 안에 존재하는 감수성 액체가 측정 챔버 안으로 진입하였던 글루코스와 혼합되게 하여, 측정 챔버 안에 균질의 글루코스 농도를 초래한다.

측정 요소(35)는 그것의 단부들에서 자기 단부 부분(38,39)을 각각 유지하는데, 기준 요소(28)에 근접한 그것의 단부 부분(38)은 기준 요소(28)와 자기 결합을 이루고 따라서 측정 요소(35)를 구동시키는 역할을 한다. 다른 단부 부분(39)은 케이싱(34)의 자유 단부에 고정된 영구 자석(40)과 자기 결합을 형성하며 그것의 회전축에서 측정 요소(35)를 안정화시키는 역할을 한다. 도면 번호 41 은 센서의 측정 부분(21)의 원주형 폐쇄 부분을 표시한다.

도 5 및 도 6 에 표시된 센서의 제 2 의 예시적인 구현예에 대한 사용자 장치는 도 4 에 도시된 사용자 장치(B)와 실질적으로 같은 구성이며, 주로 그것이 구동 자석(24)을 회전하게 하는 회전장(rotating filed)을 발생시키는 몇 개의 코일(14)을 구비한다는 점에서 도 4 의 장치와 상이하다. 마찬가지로, 사용자 장치는 몇 개의 자기장 센서를 구비하는데, 이들은 회전 자기장의 스위치 차단 이후에 구동 자석(24)의 회전을 측정한다.

구동 자석(24)은 자석(31,29)을 통하여 기준 요소(28)를 구동시키며, 기준 요소는 자석(30,38)을 통하여 측정 요소(35)를 구동시킨다. 측정 요소(35)와 기준 요소(28)는 케이싱(27,34) 안에서 회전하며, 이들은 모두 고분자 무게를 가진 같은 감수성 액체를 포함한다. 기준 요소(28)를 가진 케이싱(27)은 공기 밀폐 방식으로 시일되며 측정 요소(35)를 가진 케이싱(34)은 반투과성 멤브레인(37)으로 시일되고, 반투과성 멤브레인을 통하여 글루코스가 측정 챔버 안으로 투과될 수 있다. 기준 요소(28)(영구 자석(30))와 측정 요소(35)(영구 자석(38)) 사이의 자기 결합은 측정 요소(35)가 임계 회전 진동수로만 회전에 결합되게 한다.

이러한 임계 진동수 이상에서는, 회전하는 자기장의 스위치 차단시에 구동 자석(24)의 회전의 붕괴에 기초하여 시스템이 케이싱(27) 안의 액체의 점도를 측정하는데, 이러한 액체는 전적으로 상기 감수성 액체이다. 임계 진동수 이하에서, 회전 자기장의 스위치 차단시에 구동 자석(24)의 회전의 붕괴는 측정용 챔버(케이싱(34)) 안에서 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 액체 혼합물의 점도에 의해 결정된다. 이러한 정보에 기초하여 결정된 글루코스의 농도는 온도에 종속적인 것이 아니며, 이것은 기준 측정이 없는 시스템에 비하여 실질적인 장점을 구성한다.

이러한 장점을 필요로 하지 않거나 그것이 필수적이지 않은 경우에, 도 5 및 도 6 에 도시된 센서는 기준 부분(22)의 생략으로 단순화될 수 있다. 이러한 경우에, 구동 자석은 영구 자석(31,38)을 통하여 측정 요소(35)를 직접적으로 구동한다.

도 1 내지 도 3 에 도시된 센서(1)는 상대적으로 단순화된 변형을 통하여 홀터(Holter) 시스템으로서 적용하기 위해서 적합화될 수 있는데, 여기에서는 글루코스 함량이 몇일의 주기에 걸쳐서 의학적인 관리하에 연속적으로 모니터된다. 이러한 적용의 경우에, 센서(1) 안의 자석(6)을 여기시키는 자기장은 외부 자석(12)에 의해서가 아니라, 센서(1) 안에 배치된 전류 코일에 의해서 발생되며, 2 개의 얇은 전기 와이어들은 환자의 피부를 통하여 상기 전류 코일로부터 사용자 장치로 외부로 통한다. 상기 전류 코일이 바람직스럽게는 스페이서(10)의 영역 안에 배치된다(도 1). 전류 코일로부터 자석(6)으로 충분한 자기 플럭스를 보장하기 위하여, 곱힘 바아(8)와 베이스 기관(9)은 연자성 재료로 이루어진다. 도 5 및 도 6 에 도시된 센서(1')에도 같은 것이 적용되는데, 여기에서 마찬가지로 구동 자석(4)의 여기를 위한 전류 코일이 케이싱(23)의 내측에 배치될 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 환자의 글루코스 함량을 효과적으로 측정할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이식 가능한 센서(1,1') 및 상기 센서와 연관되는 사용자 장치(B)를 구비하는, 혈액 안의 글루코스 농도를 측정하기 위한 센서 시스템으로서,

센서(1,1')는 감수성 액체를 구비하는 앰플(ampoule)의 형태이고 앰플 안으로 글루코스가 침투될 수 있으며, 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 혼합물의 점도가 측정되고, 사용자 장치(B)는 피부의 외부에 착용된 휴대용 장치로 이루어지며, 측정 및 측정의 평가는 사용자 장치(B)를 통하여 제어되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

점도는 진동 요소(8)의 진동 행동에 기초하여 측정되며 진동 요소는 센서(1) 안에 배치되고 진동 자기장에 의해 여기되어 진동될 수 있는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

진동 요소(8)의 진동 행동은 자석(6)의 스위치 차단 이후에 그것의 붕괴 행동(decay behavior)에 기초하여 분석되고, 진동 요소(8) 자체는 사용자 장치에 의해 측정된 자기장을 발생시키는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

진동 요소는 센서(1) 안의 액체를 부가적으로 균질화시키는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

진동 요소(8)는 자석(6)에 실질적으로 접합되어 굽힘 바아로 이루어지는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

자석(6)은 굽힘 바아의 2 개 단부들중 하나에 부착되고 자기장(13)에 의해서 진동되도록 야기될 수 있는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 자기장(13)은 사용자 장치(B)에 제공된 전자기 장치나 또는 센서(1) 안에 제공된 전기 코일에 의해 발생하는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 8.

제 2 항 내지 제 7 항의 어느 한 항에 있어서,

센서(1)는 글루코스에 의한 침투를 허용하는 반투과성 벽(2)을 구비하는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 9.

제 2 항 내지 제 8 항의 어느 한 항에 있어서,

플라스틱 부분(3)을 구비하고, 플라스틱 부분은 센서(1) 안에 배치되어 부분적으로 센서(1)를 충전시키고 따라서 액체 체적을 한정하며, 진동 요소(8)를 위한 지지부로서 디자인되고 그리고 신장된 보어(bore, 5)를 가지며, 상기 보어 안으로 아암(11)이 돌출되고 아암은 자석(6)에 배치되고 액체를 함께 혼합하도록 제공되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 전자석 장치는 센서(1) 안의 자석(6)의 여기를 위한 수단 및 이러한 자석에 의해 발생된 자기장을 위한 자기장 센서를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 수단과 상기 자기장 센서는 자석(12)과 자석 여기용 코일(14)로 이루어지고, 코일(14)에 연결된 마이크로프로세서(15)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

점도는 측정 요소(35)의 회전에 기초하여 측정되며, 측정 요소는 센서(1') 안에 배치되고 센서(1') 안에 마찬가지로 배치된 구동 자석(24)에 의해 구동될 수 있는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

측정 요소(35)의 회전은 구동 자석(24)의 스위치 차단 이후에 그것의 붕괴 행동에 기초하여 분석되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

센서(1')는 2 단계의 구성이고, 헤드 부분(20)과 측정 부분(21)을 가지며, 헤드 부분(20)은 구동 자석(24)과 측정 요소(35)를 가진 측정 부분(21)을 구비하며, 구동 자석(24)은 액체에 대하여 보호되도록 케이싱(23) 안에 배치되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

헤드 부분(20)과 측정 부분(21) 사이에 그들 2 부분들을 접합시키는 기준 부분(22)이 제공되며, 기준 부분은 액체에 대하여 시일되는 챔버(27)를 구비하며 회전 가능하게 장착된 기준 요소(28)와 상기의 감수성 액체를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 16.

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

헤드 부분(20)과 측정 부분(21)은 각각 실린더형의 형태이고, 헤드 부분(20)의 직경은 측정 부분(21)의 직경 보다 큰 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 17.

제 15 항 및 제 16 항에 있어서,

기준 부분(22)은 절두 원추의 형태를 가지며, 기준 요소(28)와 측정 요소(35)는 신장된 실린더로서 설계되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

측정 부분(21)은 신장된 케이싱(34)으로서 디자인되며, 이것은 윈도우 형태의 개구(36)를 구비하고 글루코스에 의한 침투를 허용하는 반투과성 필름(37)으로써 내측에 라이닝이 형성된 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

구동 자석(24)은 사용자 장치(B)에 제공된 전자석 장치에 의해 발생된 자기장에 의해 회전되도록 야기될 수 있는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

측정 요소(35)는 구동 자석(24)과 기준 요소(28) 사이, 그리고 기준 요소(28)와 측정 요소(35) 사이의 자기 결합(29,31;30,38)을 통하여 각각 구동되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

기준 요소(28)와 측정 요소(35) 사이의 자기 결합(30,38)은 측정 요소(35)가 특정한 임계 회전 진동수의 회전에만 결합되는 것을 이루는 디자인이 되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

구동 자석(24)의 구동 차단 이후에, 그것의 회전 붕괴가, 임계 회전 주파수의 위에서는, 기준 부분(22)의 챔버 안의 감수성 액체의 점도에 의해서만 전적으로 결정되고, 임계 회전 진동수 아래에서는, 측정 부분(21)의 케이싱(34) 안의 감수성 액체와 글루코스로 이루어진 혼합물의 점도에 의해서 결정되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

온도에 종속적이지 않은 글루코스 농도의 값은 임계 회전 진동수의 위와 아래의 2 개 점도 값들에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 혈중 글루코스 농도 측정용 센서 시스템.

요약

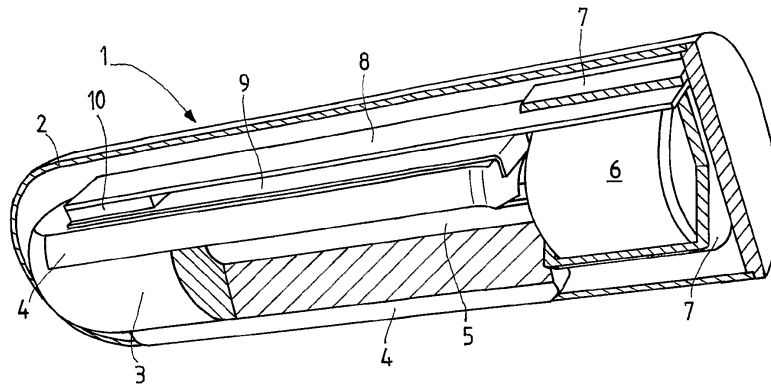
본 발명의 센서 시스템은 이식 가능한 센서(1')와 그에 할당된 제어 장치를 구비한다. 감수성 액체는 상기 센서(1') 안에 담기며, 글루코스는 센서 안으로 투과될 수 있다. 감수성 액체와 글루코스를 포함하는 혼합물의 점도가 측정된다. 제어 장치는 측정 및 측정의 평가를 제어하며 피부위에 외부에서 착용되는 휴대용 장치로 이루어진다. 점도는 측정 요소의 회전에 기초하여 측정되는데, 측정 요소는 센서(1')의 내측에 위치되고 마찬가지로 센서(1')의 내측에 위치된 구동 자석(24)에 의해 구동될 수 있다. 측정 요소(35)의 회전은 구동 자석(24)이 스위치 차단된 이후에 그것의 침전 행동에 기초하여 분석된다. 제 2의 구현예에 있어서, 혼합물의 점도는 진동 요소의 진동 행동에 기초하여 측정되는데, 진동 요소는 센서의 내측에 위치되고 마찬가지로 센서의 내측에 위치된 자석에 의해 진동 운동이 설정될 수 있다. 진동 행동은 자석이 스위치 차단된 이후에 진동 요소의 침전 행동에 기초하여 분석된다.

대표도

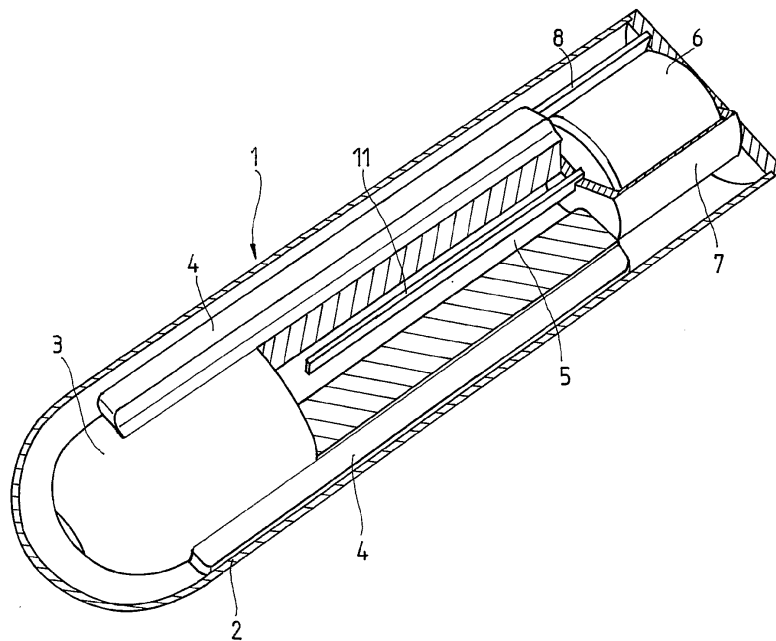
도 5

도면

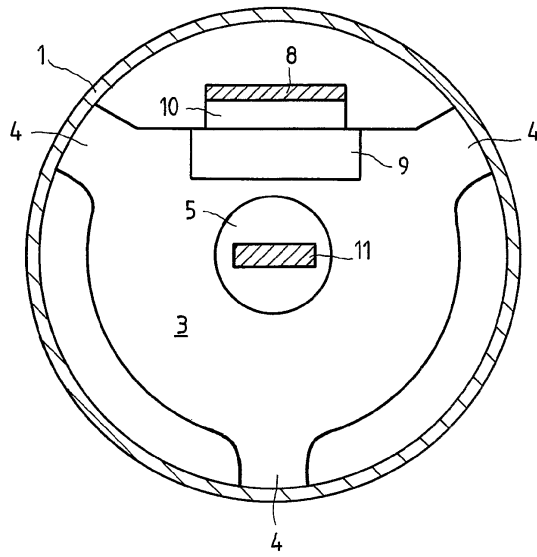
도면1



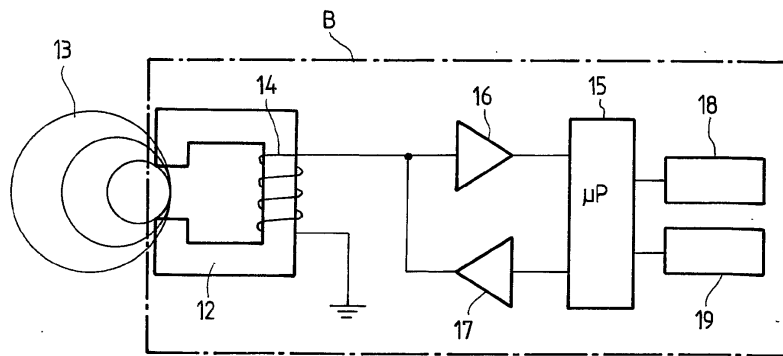
도면2



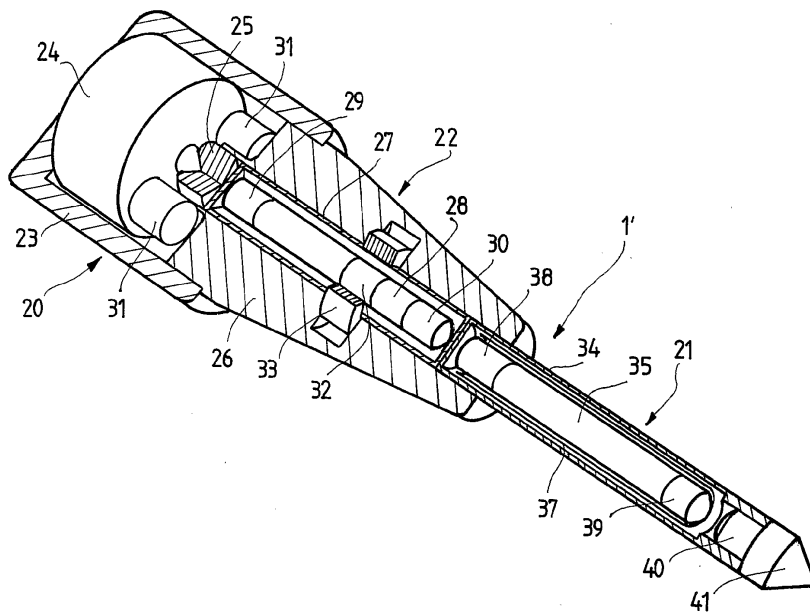
도면3



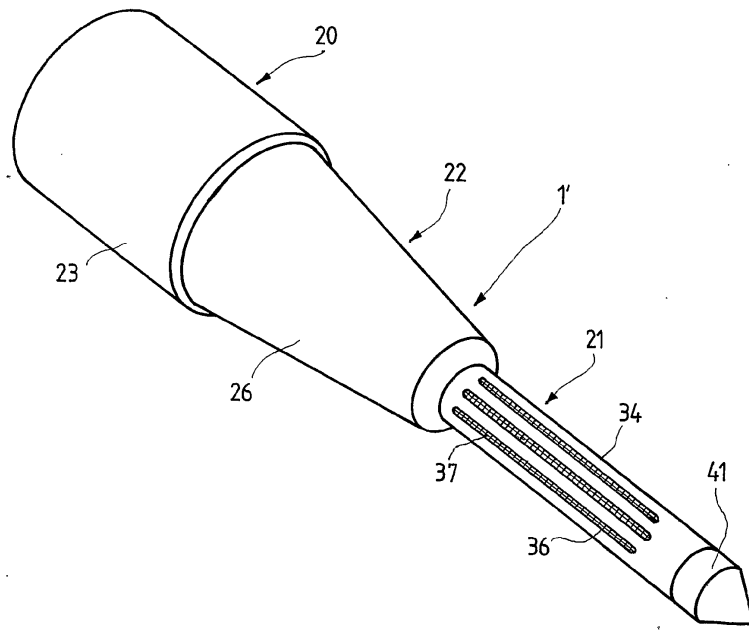
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于测量血糖浓度的传感器系统		
公开(公告)号	KR1020050055043A	公开(公告)日	2005-06-10
申请号	KR1020057007306	申请日	2003-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	森西勒PAT股份公司 现在你会地部分.		
申请(专利权)人(译)	现在你会地部分.		
当前申请(专利权)人(译)	现在你会地部分.		
[标]发明人	STRASSLER SIGFRID 슈트래슬러지크프리트 RYSER PETER 리제피테르 GANZ KLAUS 간쯔클라우스 JACOT JACQUES 자코자끄		
发明人	슈트래슬러지크프리트 리제피테르 간쯔클라우스 자코자끄		
IPC分类号	G01N11/14 G01N11/16 A61B5/00 A61B5/145		
CPC分类号	G01N11/16 G01N2011/147 A61B5/14532 G01N11/14 A61B5/0031		
优先权	2002024022 2002-10-28 EP 2003000887 2003-05-16 CH		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的传感器系统包括可植入传感器1#39;和分配给其的控制装置。传感器1#39;中包含敏感液体，葡萄糖可以传输到传感器中。测量含有易感液体和葡萄糖的混合物的粘度。控制装置控制测量和测量的评估，并且由外部佩戴在皮肤上的便携式装置组成。基于测量元件的旋转来测量粘度，该测量元件位于传感器1#39;内并且也可以由位于传感器1#39;内部的驱动磁体24驱动。在驱动磁体24关闭之后，基于其稳定行为分析测量元件35的旋转。在第二的实施例中，混合物的粘度是基于所述振动元件的振动特性测量时，所述振动元件可以是由位于类似地定位在传感器磁体的内侧的传感器内部设置的振动运动。基于磁体关闭后振动元件的沉降行为来分析振动行为。 五

