

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년10월19일
A61M 5/142 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0636336
A61M 5/168 (2006.01)	(24) 등록일자	2006년10월12일

(21) 출원번호	10-2004-0089241	(65) 공개번호	10-2006-0040053
(22) 출원일자	2004년11월04일	(43) 공개일자	2006년05월10일

(73) 특허권자 이홍규
서울특별시 용산구 이촌동 301-170 반도아파트 2동 211호

(72) 발명자 이홍규
서울특별시 용산구 이촌동 301-170 반도아파트 2동 211호

김희찬
서울 강동구 명일동 44 신동아아파트 1-1302

(74) 대리인 한인열
김진학
임세혁

(56) 선행기술조사문헌
KR1020000013936 A
US4282872 A
US5429602 A
KR1020040069608 A
US4633878 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 조호정

(54) 혈당의 효율적 조절을 가능케 하는 삼중 기능을 갖는인슐린 펌프 및 이를 보조하는 생리수 시린지를 포함하는인슐린 투여 시스템

요약

음식의 섭취 후 혈당의 효율적 조절과 생체의 활성화를 가능케 하는 3중 기능을 갖는 인슐린 펌프와 이를 포함하는 인슐린 투여 시스템이 제공된다. 상기 인슐린 펌프는 인슐린을 저장하는 시린지와, 프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지에 부가하는 펌프와, 상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프에 전달하는 제어 디바이스와, 인슐린의 공급모드를 전환시키기 위한 모드전환버튼과, 인슐린의 주입을 명령하는 실행버튼을 구비하며, 상기 제어디바이스는 제어프로그램을 저장하기 위한 메모리와 제어신호를 생성하는 컨트롤러를 구비하며, 상기 제어프로그램은 음식을 섭취한 후 상태에서 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 피하주사로 적절한 시간에 걸쳐 분산 공급하는 기본모드와 음식을 섭취한 후 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 한꺼번에 공급하는 식사모드, 그리고 기본모드와 식사모드로 구성되는 통상적 인슐린 펌프의 모드 외에 정맥으로 대량의 인슐린을 분산 투여할 수 있게 하는 활성화 모드를 포함하며, 이들 모드들 사이에서의 전환은 상기 모드전환버튼에 의해 수행되며, 상기 제어디바이스의 컨트롤러는 상기 실행버튼의 활성화에 응답하여, 선택된 모드에 대응되는 프로그램된 제어신호를 상기 펌프로 전달하고, 상기 펌프의

작동에 의해 상기 시린지에 저장된 인슐린이 선택된 모드로 투여된다. 상기 인슐린 펌프는 자체 제어디바이스와 생리수 시린지 펌프의 제어디바이스와 접속포트를 통해 전기적 스위칭에 의해 통합적으로 운영되며 고농도의 인슐린이 간헐적으로 투여되게 하는 생리수 시린지 펌프와 함께 제공된다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 인슐린 분비 양상을 보여주는 그래프로서, (a)는 정상인의 인슐린분비 양상이며, (b)는 당뇨병 환자의 인슐린 분비 양상이다.

도 2는 종래의 NPH 주사요법에 의한 혈청 인슐린 농도의 양상을 보여주는 그래프이다.

도 3은 대사의 활성화를 유도하기 위하여 정맥내로 대량의 인슐린을 분산하여 간헐적으로 투여할 경우 나타나는 인슐린의 혈중 농도를 나타내는 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 인슐린 펌프의 바람직한 구현예를 보여주는 블록도이다.

도 5는 본 발명에 따른 인슐린 펌프를 포함하는 인슐린 투여 시스템의 바람직한 구현예를 보여주는 블록도이다.

도 6은 본 발명에 따른 인슐린 펌프를 포함하는 인슐린 투여 시스템의 다른 바람직한 구현예를 보여주는 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 혈당의 효율적 조절을 가능케 하는 인슐린 펌프에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 혈당의 효율적 조절을 가능케 하는 3중 기능을 갖는 인슐린 펌프에 관한 것이다.

도 1은 인슐린 분비 양상을 보여주는 그래프로서, 도 1(a)는 정상인의 인슐린분비 양상이며, 도 1(b)는 당뇨병 환자의 인슐린 분비 양상이다. 도 1(a)에 도시된 바와 같이, 정상인의 경우, 식사 후에 급격하게 인슐린의 분비가 증가하고, 매 식사 사이에는 매우 적은 양의 인슐린이 분비된다. 이에 반해, 도 1(b)에 도시된 바와 같이, 당뇨병 환자와 같이 혈당 조절 메카니즘이 붕괴된 환자의 경우, 식사 후에 혈당이 증가해도 인슐린의 생산과 분비가 충분하지 않아서 식사 후의 높은 혈당이 지속되게 된다. 인슐린 분비의 부족으로 인해 발생하는 혈당 조절 메카니즘의 붕괴를 방지하기 위해 외부로부터의 인위적 인슐린 공급이 수행되고 있다.

종래의 NPH(neutral protamine hagedorn) 인슐린 주사요법은 매일 아침 식전 1회 또는 오후에 1회 주사를 추가하여 하루 1-2회에 인슐린 주사를 맞는 것이다. 상기한 인슐린 주사요법에 의한 혈청 인슐린 농도의 양상이 도 2에 도시되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 통상적 NPH 주사요법에 따른 인슐린 공급은 인체에서 생리적으로 요구되는 인슐린의 양상과 시간적으로나 양적으로 매우 다른 혈청 인슐린 농도를 야기한다. 다시 말해, 인슐린이 많이 필요할 때는 필요량보다 적게 공급되고, 적게 공급되어야 할 때에는 너무 많이 공급되게 된다. 이러한 불합리한 점 때문에 혈당조절이 정상인의 혈당치와는 매우 다르게 유지될 수밖에 없다. 특히 저혈당을 예방하기 위해서는, NPH 인슐린은 가능하면 적게 공급할 수밖에 없다. 이러한 인슐린 공급의 비정상적 양상과 저혈당의 예방을 위한 NPH 인슐린의 적은 공급은 당뇨병에 동반되는 합병증을 야기하기도 한다. 따라서, 향상된 혈당조절을 위해서는 생리적인 양상으로 인슐린을 공급해 주어야 할 것이다.

생리적 양상으로 인슐린을 투여하기 위해 인슐린 펌프가 채용되어 왔다. 그러한 예로는 미국특허 제4,282,872호를 참조하기 바란다. 상기 문헌에 따른 종래의 인슐린 펌프는 인슐린을 기본적 속도로 연속적으로 투여하는 기초 모드와, 식사 후 정상인의 인슐린 분비량에 대응되는 양의 인슐린을 1회에 걸쳐 투여하는 식사모드로 구성된다. 상기한 2가지 모드를 갖는

인슐린 펌프가 당뇨병에 동반되는 합병증을 감소시키고, 생체 내 혈당을 적절히 조절하는데 유효하게 사용되어 왔다. 그러나, 상기 2가지 모드를 사용하는 인슐린 펌프치료는 외부로부터의 인슐린 투여에 의해 인슐린의 혈중 농도를 정상인의 수준으로 유지시키는 것에 목적이 있으며, 통상적인 인슐린 치료에 비해 현저한 개선을 이루었으나, 부족한 점이 많았다. 특히 정상 생리상태에서는 인슐린이 췌장에서 분비되어 문맥정맥을 거쳐 간으로 들어감에 따라 간은 고농도의 인슐린에 노출되나, 통상적 인슐린 치료와 통상적인 인슐린 펌프 치료에서는 전신 조직이 고농도의 인슐린에 노출되고, 간은 항상 상대적으로 낮은 농도의 인슐린에 노출되어 있다. 장기적으로 이러한 상태가 지속되면, 간의 기능은 감소하고, 이에 따라 서로 유기적인 관련을 갖는 생체 내에서의 모든 조직에도 이차적인 변화가 일어난다. 즉 췌장에서의 인슐린 분비가 감소될 경우, 글루코오스의 대사와 관련된 다른 조직 및 기관은 이것에 순응하게 되고, 변화를 일으키는데, 통상적인 인슐린 펌프 치료에서는 그 이상이 완전히 극복되지 않는다. 가령 외부로부터 과다한 인슐린의 갑작스런 투여는 때때로 생체 내 대사의 불균형을 야기하고, 외래인자에 의해 부작용을 야기하기도 한다. 특히, 인슐린에 민감한 몇몇 환자의 경우 인슐린의 갑작스런 과다 공급은 심한 저혈당을 초래하여 때때로 생명을 위협하기도 한다. 아울러, 피투여자의 몸 상태가 정상적이지 아닐 경우, 인슐린의 갑작스런 과다 공급이나 부족한 심각한 부작용을 야기할 수 있다.

이러한 인슐린 치료에 대한 반응의 불안전성은 인슐린을 간헐적으로 분산 투여하는 활성화 치료로 안정된다. 또 고농도의 인슐린을 간헐적으로 장시간 투여하면 간의 포도당과 지방 처리기능이 호전되고, 이러한 활성화치료를 장기적으로 계속할 경우 당뇨병의 합병증을 예방할 수 있다는 사실도 알려져 있다 (미국 특허 제4,826,810호 참고). 이제까지 이 활성화 치료는 별도의 펌프를 사용하여 시행되어 왔으나, 통상적인 인슐린 펌프를 개량하여 3중 기능을 갖게 함으로써 하나의 시스템으로 통합할 수 있으며, 통상적인 인슐린 펌프치료의 부족함을 해결할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 혈당을 효과적으로 조절하기 위한 3중 기능의 인슐린 펌프를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 또 다른 목적은 인슐린 펌프를 사용하여 활성화 치료를 함에 있어 요구되는 인슐린의 효율적 공급을 위해 생리 수 시린지 펌프를 포함하며, 이들이 통합적으로 운영되는 인슐린 투여 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 인슐린 펌프는 인슐린을 저장하는 시린지와, 프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지에 부가하는 펌프와, 상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프에 전달하는 제어 디바이스와, 인슐린의 공급모드를 전환시키기 위한 모드전환버튼과, 인슐린의 주입을 명령하는 실행버튼을 구비한다. 그리고, 상기 제어디바이스는 제어프로그램을 저장하기 위한 메모리와 제어신호를 생성하기 위한 컨트롤러를 구비하며, 상기 제어프로그램은 공복이 계속되는 식사 사이의 기간 중에 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 적절한 시간에 걸쳐 분산 공급하는 기초모드와, 음식을 섭취한 직후 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 한꺼번에 공급하는 식사모드(상기 두 가지 모드는 펌프의 유지모드가 된다), 그리고 정맥으로 인슐린을 주입하는 활성화모드를 포함한다. 기초모드, 식사모드와 활성화모드 사이에서의 모드 전환은 상기 모드전환버튼에 의해 수행되며, 상기 제어디바이스의 컨트롤러는 상기 실행버튼의 활성화에 응답하여, 선택된 모드에 대응되는 프로그램된 제어신호를 상기 펌프로 전달하고, 상기 펌프의 작동에 의해 상기 시린지에 저장된 인슐린이 선택된 모드로 투여된다. 상기 기초모드와 식사모드로 구성되는 유지모드는 일상적으로 환자에 의해 수행되며, 활성화모드는 병원에서 의사가 수행하도록 제어되며, 환자가 이 모드를 실행할 수 없게 하는 장치가 내재된다. 활성화모드는 간의 대사활성을 통하여 음식의 섭취 후 인슐린에 대한 반응을 정상으로 회복하기 위한 모드로서, 인슐린 의존형 당뇨병의 경우 1주일에 1회 병원에서 의사의 지시로 이루어지며, 일상생활에서는 유지모드를 사용하여 생활한다. 유지모드는 통상의 인슐린 펌프의 공급모드와 동일하다. 단 잘 교육된 경우 사용자는 원격치료 등의 방법으로 의사의 지시 하에 3중 기능의 펌프를 이용하여 가정에서 활성화치료에 사용할 수 있다. 사용자는 모드전환버튼을 사용하여 유지모드와 활성화모드 중 어느 하나만 선택적으로 수행시킬 수 있다.

한편, 식사모드는 실행된 후, 소정의 시간이 경과하기 전에는 재실행되지 아니한다. 이 모드는 음식의 섭취 후에 혈당이 급격하게 증가할 때 사용되는 모드로서, 일정한 시간(통상 4-8시간)이 경과한 후에 재실행시킬 수 있다. 이것은 인슐린의 과다한 투여에 의한 저혈당 등과 같은 부작용을 예방하기 위한 것이다. 이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다. 기초 모드는 인슐린을 기본적 속도로 연속적으로 투여한다. 이것은 급격한 혈당 변화가 없을 때, 혈당을 정상적인 수준으로 유지하기 위한 것이다. 식사모드는 인슐린을 한꺼번에 공급한다. 이것은 음식을 섭취한 후 급격하게 증가된 혈당을 정상 수준으로 유지시키기 위한 것이다. 유지모드일 때의 인슐린 투여량은 음식의 섭취량과 환자의 혈당상태 등을 고려하여 적절히 조절된다. 통상 1일 30-50 단위의 범위 내에서 투여된다.

활성화모드는, 유지모드를 장기적으로 실행함에 따라 나타나는 간의 상대적 인슐린 부족을 해소하여 간의 대사상태를 정상적인 수준으로 회복하기 위한 모드이다. 그러나 활성화모드는 인슐린을 한꺼번에 공급하는 것이 아니라, 적절한 시간에 걸쳐, 예를 들면 5시간 내지 6시간에 걸쳐 매 6분 내지 8분 간격으로 인슐린을 정맥내로 간헐적으로 공급한다. 인슐린이 시간당 10회에 걸쳐 분산 투여된다고 가정할 경우, 통상 6분 간격으로 2 단위의 인슐린이 투여되어 6시간에 걸쳐 120 단위가 투여된다. 2단위의 인슐린은 통상 2/100 ml의 부피로 주입되므로, 말초정맥을 통하여 체내 전신순환으로 들어가면서 혈액에 의해 희석되어 농도가 낮아진다. 간의 대사활성화를 위해 고농도의 간헐적 인슐린 농도를 구현하기 위해, 인슐린의 투여직후 생리수 시린지 펌프에 의해 1 - 2 ml의 생리수가 투여되어 빠른 속도로 고농도의 인슐린이 투여된다. 도 3은 정맥내로 인슐린을 분산하여 간헐적으로 투여할 경우 나타나는 대사의 활성화를 나타내는 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 인슐린 펌프의 바람직한 구현예를 보여주는 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 인슐린 펌프(100)는 인슐린을 저장하는 시린지(11)와, 프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지(11)에 부가하는 펌프(12)와, 상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프(12)에 전달하는 제어 디바이스(13)를 포함한다. 또한, 상기 인슐린 펌프(100)에서 제공하는 다양한 기능을 선택하기 위한 선택버튼(14)을 포함하며, 상기 선택버튼(14)은 적어도 인슐린의 공급모드를 전환시키기 위한 모드전환버튼(141)과, 인슐린의 주입을 명령하는 실행버튼(142)을 포함한다. 상기 제어 디바이스(13)는 메모리(131)와 컨트롤러(132)를 구비하며, 상기 메모리(131)에는 제어프로그램이 저장된다. 상기 제어 프로그램은 기본적으로 몸이 요구하는 인슐린의 기본량을 투여하는 기본모드와 음식을 섭취한 후 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 한꺼번에 공급하는 식사모드, 그리고 (의사의 판단에 따라 1주일 간격으로) 간의 활성화를 유도할 수 있는 양의 인슐린을 5-6시간에 걸쳐 정맥내로 공급하는 활성화모드를 포함한다. 이 모드들에는 과다 인슐린 투여가 되지 않도록 하는 안전 프로그램이 내장된다.

제어프로그램의 구체적 작동원리를 설명하면 다음과 같다. 제어프로그램은 사용자가 모드전환버튼(141)이 활성화되는지의 여부를 확인하여 음식을 섭취하였는지의 여부를 확인한다. 음식을 섭취하지 아니하였을 경우, 상기 제어프로그램은 혈당을 일상적 상태로 유지할 수 있는 양을 지속적으로 주입하는 기본모드로 인슐린을 공급한다. 사용자가 음식을 섭취하였을 경우, 상기 제어프로그램은 사용자에게 기본모드와 식사모드 중 어느 것을 활용할 것인지를 확인한다. 상기 모드전환버튼(141)에 의해 식사모드가 선택되었을 경우, 상기 제어프로그램은 음식을 섭취한 후 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 한꺼번에 공급하도록 명령한다. 이에 반해, 활성화모드가 선택되었을 경우, 인슐린을 적절한 시간에 걸쳐 분산 공급하도록 명령한다. 이것은 제어디바이스(13) 내의 컨트롤러(132)에 전달되며, 상기 컨트롤러(132)는 이에 대응되는 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호에 대응되게 펌프(12)를 구동한다.

상기 인슐린 펌프(100)를 사용하여, 인슐린을 단독으로 피하 또는 정맥을 통해 공급할 수 있다. 활성화모드의 경우, 일정한 간격을 두고 간헐적으로 인슐린이 공급된다. 통상적 인슐린 펌프를 통해 투여되는 인슐린은 속효성 인슐린이라는 사실이 제약에 가하기도 한다. 속효성 인슐린은 매우 짧은 반감기(약 2분)를 갖는다. 이 인슐린은 지정된 시간에 인체 내로 투여되지 아니하면 그 효과가 떨어질 수 있다. 저하된 활성은 심한 고혈당을 야기할 수 있으며, 이것은 환자의 상태를 크게 악화시킬 수 있다. 반대로 필요한 양보다 더 많은 양의 인슐린 공급을 야기하여 심한 저혈당을 야기하기도 한다. 이것은 인슐린에 민감하게 반응하는 환자의 경우 치명적이다. 인슐린의 효과적 공급은 인슐린 펌프에 있어서 필수적이다.

이러한 인슐린에 대한 반응의 불안정성은 활성화모드를 이용하여 다량의 인슐린을 간헐적으로 정맥주사할 경우 회복된다. 그러나 상기 인슐린 펌프(100)를 이용하여 활성화모드만 작동할 경우 정맥으로 들어가는 인슐린의 양(부피)이 적고, 혈액에 의해 희석되기 때문에 간에 도달하는 동안 인슐린의 농도가 희석되어 충분히 증가되지 않는다. 본 발명자들은 이러한 문제점을 해결하기 위해, 상기 펌프를 이용한 활성화모드에 의한 인슐린의 공급과 병행하여 생리수를 공급하는 시스템에 대하여 설계하였다. 도 5는 본 발명에 따른 인슐린 펌프를 포함하는 인슐린 투여 시스템의 바람직한 구현 예를 보여주는 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 인슐린 투여 시스템(1)은 인슐린 펌프(100)에 덧붙여 생리수 시린지 펌프(200)를 포함한다. 생리수 시린지 펌프(200)는 생리수를 저장하는 시린지(21), 프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지(21)에 부가하는 펌프(22), 상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프(22)에 전달하는 제어 디바이스(23)를 포함한다. 또한, 상기 생리수 시린지 펌프(200)에서 제공하는 다양한 기능을 선택하기 위한 선택버튼(24)을 포함한다. 생리수 시린지 펌프(200)의 구성은 시린지의 용량의 차이와, 인슐린이 아니라 생리수 공급된다는 것을 제외하고는 인슐린 펌프(100)의 구성과 동일하다. 다만, 상기 인슐린 펌프(100)의 제어디바이스(13)와 생리수 시린지 펌프(200)의 제어디바이스(23)는 통합적으로 운영된다. 통합적 운영을 위해, 인슐린 펌프(100)를 장착하기 위한 장착구(25)가 생리수 시린지 펌프(200)에 구비된다. 인슐린 펌프(100)가 생리수 시린지 펌프(200)에 장착되면, 인슐린 펌프(100)가 접속포트(26)을 통해 생리수 시린지 펌프(200)와 동기화된다. 동기화는 전기적 스위칭에 의해 성취된다. 동기화에 의해 인슐린 펌프(100)의 제어디바이스(도 4의 도면부호 13)는 불활성화된다. 아울러, 상기 생리수 시린지 펌프(200)의 제어디바이스(23)는 제어프로그램을 내장한 메모리(231)와 제어신호를 생성하기 위한 컨트롤러(232)를 구비하며, 상기 제어프로그램은 인슐린공급을 제어하기 위한 모드와 생리수공급을 제어하기 위한 모드를 동시에 구비한다. 인슐린공급을 제어하기

위한 모드는 기본모드, 유지모드 및 활성화모드로 구성된다. 사용자는 생리수 시린지 펌프(200)에 장착된 선택버튼(24)을 이용하여 인슐린의 공급량과 공급모드를 결정하고, 이에 연계하여 생리수의 공급량과 공급시간 및 공급모드를 결정한다. 상기 생리수 시린지 펌프(200)는 인슐린 공급 모드가 활성화모드일 때, 인슐린이 공급된 직후에, 생리수가 공급된다. 이것은 생체 내로 인슐린이 빠르게 공급되도록 하고, 적은 부피의 인슐린이 혈액에 의하여 희석되어 간헐적으로 고농도의 인슐린이 투여되지 못하는 단점을 극복한다.

도 6은 본 발명에 따른 인슐린 투여 시스템의 보다 바람직한 구현 예를 보여주는 블록도이다. 각 구성요소의 역할은 도 5에서의 그것과 동일하다. 도 6에서의 인슐린 펌프(100)의 제어디바이스(도 4의 도면부호 13)는 동기화에 의해 불활성화되지 아니한다. 오히려, 인슐린 펌프(100)의 제어디바이스(도 4의 도면부호 13)에서의 제어신호는, 펌프(도 4의 도면부호 12) 뿐만 아니라, 접속 포트(26)를 통해 생리수 시린지 펌프(200)의 제어디바이스(23)로 전달된다. 그 후, 상기 제어디바이스(23)는 생리수의 주입을 명하는 제어신호를 펌프(22)에 전달하고, 이에 의해 1 - 2 ml의 생리수가 시린지(21)로부터 공급된다. 이러한 시스템은 생리수 시린지 펌프(200)의 제어프로그램을 단순화하고, 생리수 시린지 펌프(200)의 선택버튼(24)은 생리수의 주입량과 주입모드를 결정하면 된다.

발명의 효과

본 발명의 인슐린 펌프에 따르면, 정상상태에서 인슐린을 일정하게 공급하는 기본모드와 병행하여, 음식의 섭취 후에 한꺼번에 인슐린을 공급하는 식사모드와 일정한 시간에 걸쳐 인슐린을 간헐적으로 공급하는 활성화모드에 의해 인슐린을 공급할 수 있다. 이것은 환자의 상태, 인슐린에 대한 반응정도, 섭취한 음식의 종류 등을 고려한 효율적인 혈당 조절을 가능케 한다. 더 나아가, 인슐린 펌프와 병행한 생리수의 공급은 인슐린 펌프만을 이용한 활성화치료의 한계를 극복할 수 있게 한다. 따라서, 생리수 시린지 펌프와 인슐린 펌프의 통합적 운용을 가능케 하는 본 발명에 따른 인슐린 투여 시스템은 인슐린 펌프의 이점을 더욱 확장한 새로운 개념의 인슐린 공급 시스템이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

인슐린을 저장하는 시린지와,

프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지에 부가하는 펌프와,

상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프에 전달하는 제어 디바이스와,

인슐린의 공급모드를 전환시키기 위한 모드전환버튼과,

인슐린의 주입을 명령하는 실행버튼을 구비하며,

상기 제어디바이스는 제어프로그램을 저장하기 위한 메모리와 제어신호를 생성하는 컨트롤러를 구비하며, 상기 제어프로그램은 공복 시에 정상적 혈당을 유지하게 하는 기본모드와 음식을 섭취한 후 혈당을 정상 수준으로 유지시킬 수 있는 양의 인슐린을 한꺼번에 공급하는 식사모드와, 인슐린을 적절한 시간에 걸쳐 간헐적으로 공급하는 활성화모드를 포함하며, 상기 기본모드, 식사모드와 활성화모드 사이에서의 모드 전환은 상기 모드전환버튼에 의해 수행되며, 상기 제어디바이스의 컨트롤러는 상기 실행버튼의 활성화에 응답하여, 선택된 모드에 대응되는 프로그램된 제어신호를 상기 펌프로 전달하고, 상기 펌프의 작동에 의해 상기 시린지에 저장된 인슐린이 선택된 모드로 투여되는 인슐린 펌프.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 활성화모드가 5 - 6 시간에 걸쳐 매 6분 내지 8분에 걸쳐 인슐린을 간헐적으로 공급하는 인슐린 펌프.

청구항 3.

통상적인 인슐린 펌프 치료 시에 필요한, 혈당을 일상적 상태로 유지할 수 있는 양을 지속적으로 주입하는 기본모드와 사용자가 음식을 섭취하였을 경우 인슐린을 공급할 것을 명령하는 식사모드로 구성되는 유지모드를 구동하는 신호를 생성하고, 활성화모드가 선택되었을 경우, 음식을 섭취한 후 신체 기능의 활성화를 통하여 혈당을 안정적으로 유지하고 당뇨병의 합병증을 예방할 수 있는 양의 인슐린을 적절한 시간에 걸쳐 간헐적으로 공급하도록 명령하는 신호를 생성하는 제어프로그램을 내장한 인슐린 펌프.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 인슐린이 속효성 인슐린인 인슐린 펌프.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 인슐린 펌프와 병행하여 생리수 시린지 펌프를 포함하는 인슐린 투여 시스템.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 생리수 시린지 펌프는 생리수를 저장하는 시린지, 프로그램된 제어 신호에 응답하여 일정한 압력을 상기 시린지에 부가하는 펌프, 상기 프로그램된 제어신호를 생성하여 상기 펌프에 전달하는 제어 디바이스, 선택버튼, 인슐린 펌프를 장착하기 위한 장착대와, 상기 인슐린 펌프와의 동기화를 위한 접속포트가 구비된 인슐린 투여 시스템.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 인슐린 펌프의 제어디바이스에 의해 생성된 제어신호가, 접속포트를 통해, 상기 생리수 시린지 펌프의 제어디바이스로 전달되고, 이 신호의 수신에 의해 상기 생리수 시린지 펌프의 제어디바이스가 활성화되는 인슐린 투여 시스템.

청구항 8.

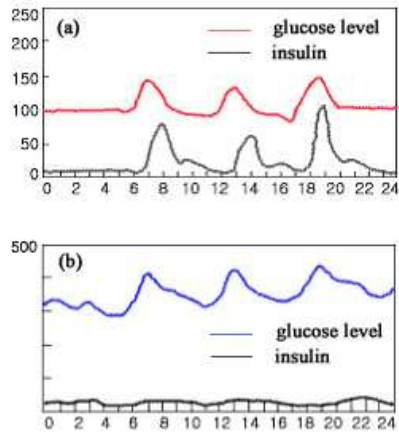
제6항에 있어서, 상기 인슐린 펌프의 상기 생리수 시린지 펌프로의 장착이 접속포트에 의한 전기적 스위칭을 발생시키며, 상기 전기적 스위칭을 통해, 생리수 시린지 펌프에 구비된 제어디바이스에 의해 인슐린 펌프가 제어되는 것을 특징으로 하는 인슐린 투여 시스템.

청구항 9.

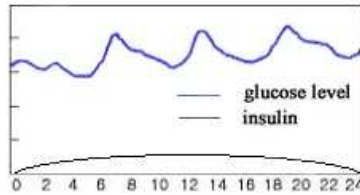
제8항에 있어서, 상기 생리수 시린지 펌프의 제어디바이스는 제어프로그램을 내장한 프로그램과 제어신호를 생성하기 위한 컨트롤러를 구비하며, 상기 제어프로그램은 인슐린공급을 제어하기 위한 모드와 생리수 공급을 제어하기 위한 모드를 동시에 구비하는 인슐린 투여 시스템.

도면

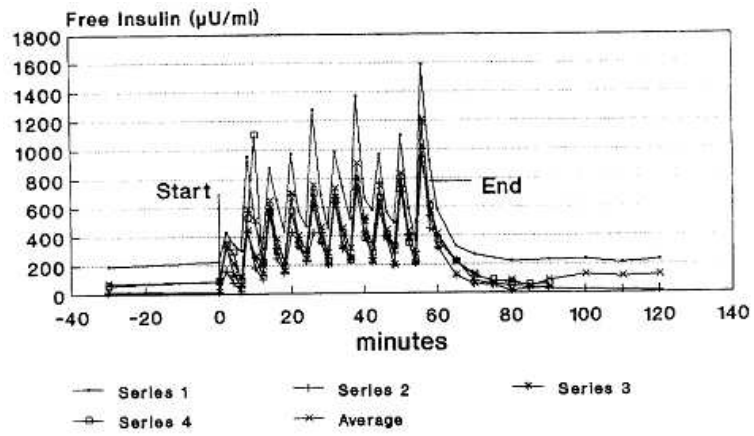
도면1



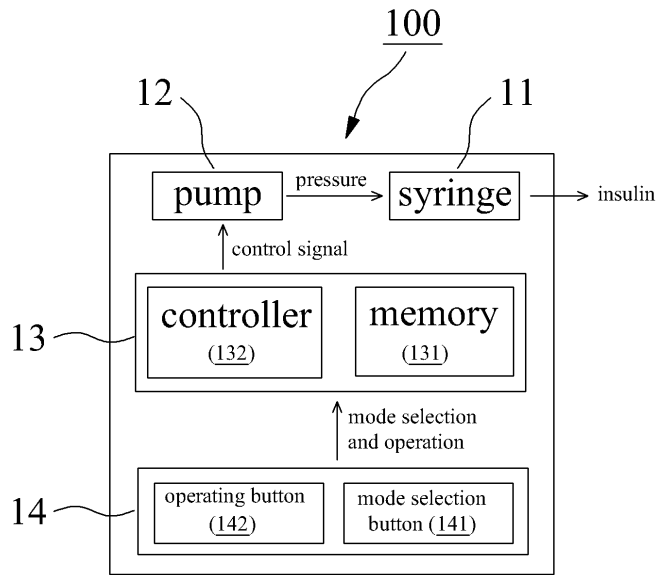
도면2



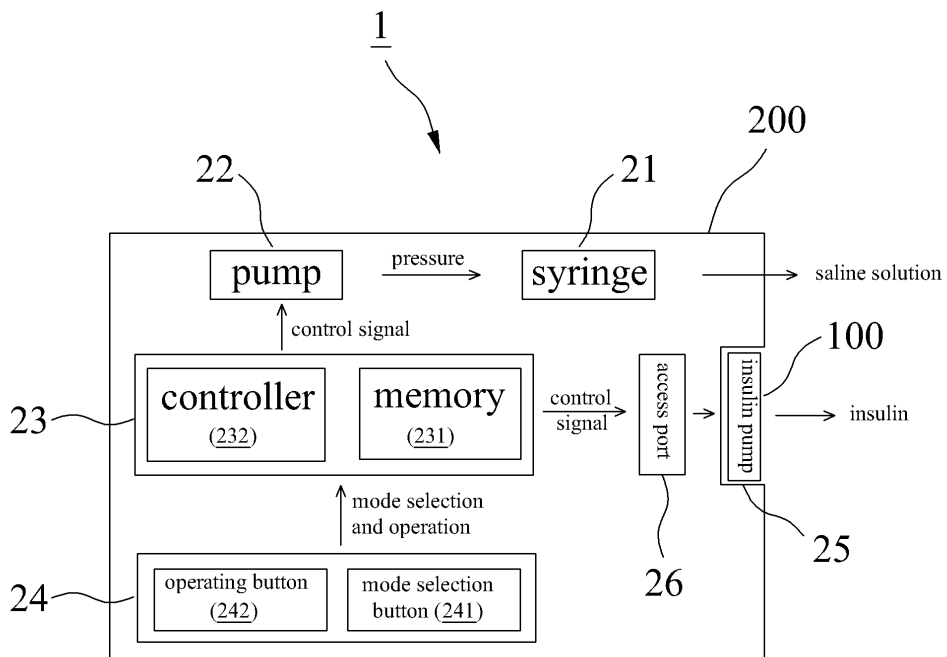
도면3



도면4



도면5



도면6

