

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
A61M 5/30

(45) 공고일자 2000년03월 15일

(11) 등록번호 10-0233672

(24) 등록일자 1999년09월 14일

(21) 출원번호	10-1999-7003501(분할)	(65) 공개번호	특0000-0000000
(22) 출원일자	1999년04월21일	(43) 공개일자	0000년00월00일
(62) 원출원	특허 특1996-0700510		
	원출원일자 : 1996년01월31일	심사청구일자	1997년02월 17일
(30) 우선권 주장	9315915.0 1993년07월31일 영국(GB) 9319981.8 1993년09월28일 영국(GB)		
(73) 특허권자	웨스턴 메디컬 리미티드 웨스턴 테렌스 에드워드 영국 서포크 아이피 21 5제이취 아이 스트래드브로크 뉴 스트리트 헤일즈 반 워크샵스 2에이		
(72) 발명자	웨스턴테렌스에드워드		
	영국 서포크 아이피 215 엔취 아이 스트라드브로우 피팅그린쏘리어		
(74) 대리인	이영필		

심사관 : 신동환

(54) 바늘 없는 주사기

요약

액추에이터와 함께 사용되어 바늘 없는 주사기를 형성하는 카트리지를 개시한다.

개시된 카트리지는 유리로 만들어진 몸체와 이 몸체 내부에 슬라이딩 가능하게 장착된 피스톤을 구비하며, 완만하게 작용하는 하중하에서는 실질적으로 비탄성적이 되고 급격하게 작용하는 하중하에서는 고도로 탄성적으로 되는 재료를 포함한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본 발명에 따른 주사기의 제1실시예의 전체 외부 형상을 나타낸 정면도.

제 1a도 및 제 1b도는 각각 제 1도에 도시된 주사기의 측면에서 본 도면과 단부에서 본 도면.

제 2도는 1회용의 형태로 제공되고, 약품이 가득 채워진 주사기의 길이 방향의 단면도.

제 2a도는 제 2도의 액추에이터의 우측 부위를 나타낸 확대도.

제 3도는 제 2도와 동일하지만, 램의 면과 약품 피스톤 사이에 타격 갭이 발생되도록 첫 번째 방향으로 너트가 회전된 상태를 나타내는 단면도.

제 4도는 램의 행정이 세팅되도록 너트의 나사 결합이 외측으로 풀려있는 주사기를 나타낸 도면.

제 5도는 제 4도와 동일하지만, 주사작용 직후에 슬라이딩 슬리브가 래치를 분리시킨 상태의 구성부품을 나타낸 도면.

제 6도는 래치의 길이 방향의 확대 단면도.

제 6a도는 래치의 단부를 나타낸 확대도.

제 7도는 약품 카트리지가 선택 장착되도록 구조가 변경된 주사기의 부분도.

제 8a도 및 제 8b도는 각각 약한 횡경막 밀봉재를 가진 카트리지와, 이 카트리지에 노즐 캡이 끼워진 상태를 나타낸 도면.

제 9a도 및 제 9b도는 1회분 분량을 주사할 수 있는 일회용 주사기를 도시한 것으로서, 각각 사용할 수 있도록 준비된 상태와 약품을 대상물의 피부에 주사하는 상태를 나타낸 도면.

제 10a도 및 제 10b도는 내부에 설치되는 자유롭게 이동 가능한 피스톤이 2개 부분으로 나누어진 약품의 일성분을 저장하도록 되어 있고, 주사작용 전에 상기 성분을 연결시켜 그들을 혼합하는 수단을 가진 1회 분 분량을 주사할 수 있는 일회용 주사기.

제 11도, 제 11a도 및 제 11b도는 본 발명에 따른 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 각각 사용전 길이 방향의 단면도, 횡단면도, 주사 후 길이 방향의 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 바늘 없는 주사기에 관한 것으로서, 1회분 분량의 액체 약품이 치료받을 인체, 식물 또는 동물의 표피를 관통하는데 충분한 속도에서 가느다란 제트로 배출됨으로써, 이 약품이 상기 인간, 식물, 동물의 조직 속으로 스며들도록 하는 바늘 없는 주사기에 관한 것이다.

일반적으로, 바늘 없는 주사기는 약품, 백신, 국부 마취제, 또는 다른 액체를 조직내부로 투여하는 피하 바늘 형태의 주사기에 대한 대용으로 사용된다. 약품은 고속의 제트로서 분출되어 먼저 표피를 뚫고, 이후에 대상물 조직 안에 잔류되게 된다. 이 주사기가 바늘 주사기와 다른 점은 분사 노즐을 대상물의 표피에 대고 가압하여, 매우 큰 압력으로 약품을 강제한다는 것이다.

종래 기술의 장치에서는 통상적으로 주사 압력을 발생하기 위하여 스프링 부하를 받는 피스톤 펌프를 사용하는데, 이 피스톤 펌프에서는 액체를 저장기로부터 빼낼 수 있도록 피스톤이 스프링에 대하여 후퇴되어 있다. 피스톤 행정의 단부(조정 가능함)에서 상기 피스톤이 후퇴 메카니즘으로부터 분리되고, 유체를 가압하여 배출 노즐로부터 이 유체를 방출하도록 상기 스프링에 의하여 급격하게 강제된다. 상기 후퇴 메카니즘은 수동 또는 동력으로 작동될 수 있다. 그리고 일부 장치에서는 방출 행정에서 스프링 대신에 가스나 전기 모터에 의하여 피스톤이 구동된다.

수동으로 동작되는 주사기는 약품 압력을 약 100bar로 발생시킨다. 작동에 있어서, 먼저 방출 오리피스가 표피로부터 짧은 거리(약 10mm)에 위치하고, 그 다음에 고속 제트가 발생하여 표피를 관통한다.(자유 제트형) 위의 동작 원리는 제트가 그 운동 에너지의 일부를 희생시켜서 표피를 관통하는 것으로 보인다. 이는 만약 노즐이 피부에 강하게 압착되어(접촉형) 주사기가 작동된다면, 액체가 가압되지만 운동 에너지를 가지지 못하고, 피부를 관통할 수 없기 때문이다. 상기 자유 제트형에서는 관통이 이루어지기 이전에 액체의 일부가 측방향으로 편향되기 때문에, 약품이 낭비된다. 반면에 접촉형에서는 액체의 압력하에서 표피가 변형되며, 이는 관통이 이루어지지 않고 약품 전부가 이탈되게 한다.

동력화된 주사기는 통상 600bar 또는 그 이상의 압력을 발생시키며, 이 정도의 압력은 방출 오리피스가 피부에 강하게 접촉되어 있는 경우에도(접촉형) 표피를 관통하기에 충분한 것이다. 그러나 이와 같은 접촉형에서도, 표피가 관통되기 전에는 처음에 표피가 변형되어 액체가 약간 이탈되게 되므로, 주사할 때마다 액체의 양이 가변적으로 소실된다. 접촉형의 주사기가 누설되는 다른 이유는, 이 주사기에 끼워지는 오리피스가 저렴하고 정확하고 효율적이기 때문에, 보통 크로노미터(chronometer)에서 베어링으로 사용되는 형태의 인조 보석이지만, 이 보석을 장착하는 방법이 상기 오리피스의 면이 언제나 피부로부터 가까운 거리에 위치하고, 결과적으로 제트가 확장되어, 단위 면적당 힘이 작아져서 관통이 불량해지는 결과를 초래한다는 점이다.

이러한 모든 장치의 기본적인 목적은 약품에 표피를 관통하기에 충분한 힘을 부여하는 것이다. 그러나 명목상의 사용 압력보다 더 중요한 것은 힘의 증가율인데, 선행 기술의 주사기에서는 신뢰성 있고 반복적 가능한 주사를 보장할 정도로 충분히 높은 압력 증가율을 달성할 수 없다.

수동 및 동력 주사기의 실험실 테스트는 모두 고무적인 결과를 나타내지만, 동물의 백신 접종과 같은 실제의 상황에서는, 매우 가변적인 양이 주사된다. 즉 동물이 움직이거나 또는 동물 피부의 털이나 이물질 때문에, 종종 50% 이상의 백신이 낭비된다. 동물이나 어린이나 또는 노인 환자의 경우와 같이 주사할 대상이 비협조적인 경우에는, 성공적인 주사를 행하기가 더욱 어려워진다. 주사기의 오리피스와 표피 사이의 상대적인 운동과 같이, 주사기를 미숙하게 작동시키는 일도 흔히 일어나는데, 이 때문에 주사하는 동안 표피에 상처가 날 수 있다. 작용되는 접촉 압력의 크기가 조작자들 사이에서 변화하고, 방아쇠 메카니즘의 해제 작용이 이것의 작동에서와 같이 주사기에 요동을 초래하며, 이것은 다시 주사 작용을 불량하게 하고, 재생산성을 저하시킨다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 많은 방법들이 제안되어 왔으나, 자유 제트형의 경우에는 해결된 것이 거의 없다. 동력 주사기에는 종종 진공 장치가 채용되어 표피를 오리피스에 확고하게 흡입시키고(WO 82/02835 - 코헨, EP-A-347190 - 핑거 참조), 이로 인하여 방출구와 표피 사이의 시일이 개선되고, 상대 이동이 방지될 수 있다. 또 다른 대안으로서 주사기상의 압력 감지 슬리브가 대상물에 위치됨으로써(US-A-3859996 - Missy), 이 경우에는 오리피스와 피부 사이에서 정확한 접촉 압력이 달성될 때까지 주사기의 작동이 방지된다.

동력 주사기는 여러 가지의 가용 감지 장치 및 제어 장치를 채용하여 작동 성능을 향상시킬 수 있는데, 이러한 장치는 수동으로 작동되는 주사기에는 적용할 수 없다. 그러나 이러한 구동 주사기는 종종 장치가 복잡해지고, 휴대용으로서의 쉽게 적용되지 못하고 있다. 동력 주사기가 수동 주사기보다 높은 압력을 발생시킨다는 사실은, 동력 주사기의 동력 소비가 크다는 것을 의미한다. 가스 동력 주사기는 육중한 압축 가스 실린더를 필요로 하고, 전기 구동 주사기는 가끔 본선으로 구동되고, 배터리로 구동되는 주사기에는 무거운 배터리 팩이 있어야 한다. 동력원의 제한된 가용성 및 불편은 동력 주사기의 사용이 주로 대량의 백신 접종 프로그램에 제한되었다는 것을 의미한다. 배터리와 가스 실린더의 경우, 저장된 동력원으로부터 사용 가능한 작동 회수를 판단하기가 항상 곤란하다. 더욱이 최적의 동작이 가능하도록 사용되는 감지 수단은 틀림없이 부차적이거나 간접적인 것이다. 예를 들면, US-A-3859996 -(미씨)는 주사기의 오리피스 가 요구되는 압력하에서 정확하게 대상물의 피부에 위치하는 것을 보장하는 누설 제어 방법을 개시한다. 이러한 위치 조건이 만족되었을 때, 대상물의 피부와의 접촉에 의하여 조절된 시일되고, 주사기 제어 회로 내 압력은 결국 압력 감지 파일롯 밸브가 고압 가스에 개방되어 피스톤을 구동시킬 때까지

상승한다. 그러나 대상물의 피부에 접촉하는 오리피스의 실제 압력은 측정될 수 없다. 피부 또는 오리피스의 시일면 위의 털, 이물질 등의 비균질물 때문에 상기 제어 회로의 압력 상승이 방해되거나 지체될 수 있고, 조작자가 무의식적으로 주사기를 피부에 더 강하게 접촉시킬 수도 있다. 또한 상기에서 설명한 비효과적인 시일링, 압력 스위치의 히스테리시스(hysteresis), 그리고 공급 압력의 변동 때문에 시간 특성이 변화할 수 있다. 다시 말하면 측정되는 매개변수는 표피 위에 위치한 오리피스의 실제 압력이 아니라, 피부 위 누설 조절 센서의 시일 유효값과 파일롯 밸브의 응답이다. 또한 다른 장치에서는 대상물의 피부와 접촉하여 미끄러지는 슬리브를 사용하는데, 이 경우에 이 슬리브의 변위는 주사 작용을 개시한다. 그러나 이러한 방법은 요구되는 오리피스상의 부하가 아닌 상기 슬리브에 작용하는 부하를 측정하게 된다.

그러므로 바늘 없는 주사가 특정 적용 분야에서는 피하 바늘 주사보다 잠재적으로 더 효율적이지만, 그 기술은 조작자의 능력과 대상의 순종성에 상당히 의존하게 된다는 것을 알 수 있다. 이러한 문제점을 감소시킬 수 있도록 디자인된 특징을 구비하는 주사기는 더 복잡하고, 고가이며, 휴대용으로 사용하기가 덜 적합하다. 더욱이 환자가 사용할 수 있도록 디자인된 더 간단한 주사기는 반드시 장착, 청소, 조절, 작동이 복잡하고, 특히 '소비자에게 친근'하도록 디자인되어 있지 않다. 예를 들면 당뇨병 환자가 스스로 인슐린을 주사하는 것은 많은 발전이 가능한 영역이다. 왜냐하면 그러한 환자들은 보통 하루에 4번 스스로 주사를 놓아야 하고, 바늘 없는 주사기가 고통이 적고 조작이 상하지 않는 주사의 가능성을 제공하기 때문이다. 그럼에도 불구하고 위에서 기술한 성능상의 가변성은 이러한 기술의 광범위한 채택을 방해하며, 권장되는 세정과 살균 과정은 극히 불편하다.

WO 93/03779에는 본 발명자의 바늘 없는 주사기를 개시하는데, 이것은 위에서 기술한 문제점을 극복하거나 또는 적어도 경감하는 것을 목적으로 하고 있다. 요약하면 상기 발명에 따른 바늘 없는 주사기는, 주사될 액체가 담겨지고 액체 출구가 제공된 챔버와; 상기 챔버의 부피를 감소시켜 그 안에 담겨진 액체가 상기 액체 출구를 통하여 방출되도록 제1 방향으로 운동 가능한 투여 부재와; 상기 투여 부재를 가압하여 상기 제1 방향으로의 운동을 야기하도록 배열된 타격 부재를 포함하고, 또한 상기 주사기는, 상기 액체 출구를 한정하는 수단을 가지는 전방 부분, 주사기의 손잡이를 한정하는 수단을 가지는 후방 부분, 상기 후방 부분을 상기 전방 부분로부터 이탈되도록 강제하는 수단 및, 전방 부분 및 후방 부분을 서로로부터 이탈되게 강제하는 수단의 힘에 반하는 전방 부분을 향한 후방 부분의 운동에 응답하여 주사기를 작동시키거나 또는 그 작동을 허용하는 수단을 포함한다.

WO 93/03779 에 개시된 이 주사기는 현저한 효과를 가지는 것으로 알려졌다. 그러나 거기에서 상세하게 설명된 디자인은 본래 예를 들면, 1500회분의 분량과 같이 여러 회수의 약품을 투여하기 위한 것이고, 동력을 공급하기 위해 내부에 고정 설치되는 전기 모터와 배터리를 사용한다. 그러므로 선행 기술에 의해 적절히 만족되지 않았던 요구가 존재하고 있는데, 이러한 요구는 1회분의 분량 또는 적은 수의 분량의 약품을 투여하기에 적당하고 그후에는 폐기되어도 좋을 정도로 충분히 저렴한 바늘 없는 주사기에 대한 요구를 말한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 착상된 것으로서, 본 발명은 액추에이터와 함께 사용되어 바늘 없는 주사기를 형성하는 카트리지를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 카트리는 유리로 만들어지는 몸체와, 이 몸체에 슬라이딩 가능하게 설치되며, 완만하게 작용하는 하중하에서는 실질적으로 비탄력적이 되고 급격하게 작용되는 하중하에서는 매우 탄력적이 되는 재료를 가지는 피스톤을 포함한다. 상기 카트리지 몸체의 재질은 폴리테트라플루오르에틸렌(polytetrafluoroethylene)인 것이 바람직하다.

카트리지와 관련되어 바늘 없는 주사기를 형성하도록 적용된 액추에이터가 제공되는데, 상기 카트리는 대상물에 주사될 액체로 미리 충전되고, 액체 출구와 상기 액체와 접촉하는 자유 피스톤을 지니고, 상기 액추에이터는 스프링에 의하여 강제되고 래치 수단에 의하여 일시적으로 제한되는 타격부재를 포함하고, 상기 타격부재는 처음에 상기 자유 피스톤을 타격하고, 그 다음에 이 피스톤을 제1 방향으로 연속 이동하여 1회분 분량의 액체를 상기 액체 출구를 통하여 배출시키도록 스프링의 힘으로 제1 방향 운동이 가능하며, 내장된 에너지 저장소의 기능을 제공하고, 그 에너지 상태에서부터 저 에너지 상태로 이동하지만 그 반대로는 이동하지 않도록 작용된다. 상기 액추에이터는 상기 래치를 작동시키는 트리거(trigger) 수단을 구비할 수 있으며, 이로써 상기 카트리의 액체 출구와 대상물 사이의 접촉 압력이 미리 정해진 값에 도달하게 되는 경우에만 주사 작용이 개시되도록 한다.

본원에서 사용되는 '액체'라는 용어는 특히 용액, 현탁액, 유탁액 및 콜로이드를 포함한다.

바람직하게는 상기 카트리가 약품을 포함하는 중공 실린더형 카트리지이고, 카트리의 일부분으로서 형성될 수 있는 출구 오리피스를 가지고 있거나, 또는 상기 카트리의 출구 단부에 시일되어 끼워지는 별개의 노즐을 구비한다. 상기 카트리는 유리로 만들어지는 것이 바람직하다. 상기 카트리를 제작하는 유리나 다른 대체 재료는 투명한 것이 바람직하고, 그 안에 담겨진 약품의 양을 표시하는 마킹(marking)을 지닐 수 있다. 출구 오리피스는 주사 작용을 야기하도록 표피위에 직접 배치된다. 미리 액체가 충전된 카트리는 사용자에 의하여 장치에 삽입되도록 공급될 수도 있고, 또는 제작자에 의하여 주사기에 고정된 상태로 공급될 수도 있다.

상기 카트리는 위에서 설명한 바와 같이 액체가 미리 채워진 카트리지로 수 있으며, 출구의 단부가 약한 멤브레인에 의하여 시일된다. 카트리는 장치에 삽입되어 스크류 캡이나 이와 유사한 기구에 의하여 장치 내부에 유지될 수 있으며, 이 카트리에 담겨진 약품과 유체 연결되기 위하여 약한 다이아프램에 구멍을 내는 천공 튜브를 구비한 방출 노즐이 장치에 삽입된다. 선택적으로는 유지용 캡이 노즐로서 기능할 수 있고, 일체화된 천공 튜브를 가지고 있다.

본 발명의 실시예에서 스프링은 상기 타격 부재(이하에서 '램<ram>'이라 함)에 반하여 작용하는 압축 스프링일 수 있는데, 이 때 상기 램은 손으로 조절할 수 있는 너트와 래치에 의하여 운동이 제한된다. 상기 너트는 그 접촉부로부터 멀어지도록 조절될 수 있는데, 이는 필요한 피스톤의 행정에 약품 카트리지 내 피스톤과 램의 면 사이의 가속 거리를 더해서 나타나는 양에 의해서 이루어지며, 상기 램은 래치에 붙들려 일시적으로 고정된다. 상기 래치를 분리하면, 스프링은 램을 전방으로 가속시킴으로써 램이 피스톤을 타격하여 카트리지의 방출 오리피스에서 약품 내부에 높은 피부 관통력을 제공하고, 이후에 상기 너트가 다시 그 접촉부에 정지될 때까지 계속하여 피스톤을 움직여서 약품을 방출시킨다.

따라서 만약 상기에서 설명한 본 발명의 여러 가지 특징이 결합된다면, 본 발명의 장치는 약품 내에 높은 관통 압력을 부여하기 위하여 타격하는 방법을 사용하고, 미리 충전된 카트리지에서부터 여러 회 분량의 약품을 투여할 수도 있고, 약품 분량과 타격 간격을 세팅하는 오직 1개의 조절 손잡이를 구비하고, 주사를 개시하고 반복적인 성능을 보장하는 직접 접촉 압력 감지를 사용한다. 이 주사기는 1회분의 약품을 투여하거나 또는 많은 회수 분량의 약품을 투여하도록 된 일회용 물품으로 구성될 수 있고, 예압된 스프링과 액체가 미리 충전된 카트리지를 구비하거나, 또는 새 카트리지를 장착할 수 있는 장치가 설치되어 있도록 구성될 수 있다. 그리고 약품은 하나의 부분으로만 되어 있거나, 또는 여러 부분의 액체, 주사되 기 직전에 혼합되는 액체와 고체로 이루어질 수도 있다.

동력원이 재작동 가능하도록 된 주사기, 예를 들면 선행 기술의 장치에서 재작동 가능한 스프링을 가진 주사기는 타당한 동작 수명을 보장하기 위하여 일정한 안전 요소를 채용하여야 한다. 이것은 스프링에 반복적으로 응력이 가해지고 제거됨에 따라 스프링이 점차 탄성을 상실하기 때문이다. 스프링이 각각의 동작 사이클의 출발점에서 최대 응력을 받은 경우에, 상기 탄성 상실이 가장 현저하다. 따라서 스프링이 최대 허용 범위 미만의 부하로(예를 들면 최대값의 60%) 작동될 필요가 있다. 이에 비하여 본 발명에서와 같이 장치가 사용되는 동안 재동작될 수 없는 스프링을 사용하는 경우에는, 스프링에 작용되는 응력이 최대 허용 범위까지 되도록 할 수 있다. 그러므로 주어진 저장 에너지양에 대해서 보다 작은 크기의 스프링을 사용할 수 있고, 주어진 스프링의 크기에 대해서는 보다 강력한 스프링을 가질 수 있다. 어떠한 방법으로든, 장치의 에너지 밀도 즉, 단위 체적당 저장 에너지의 양이 상당히 증가하게 된다. 또한 스프링을 재동작시키는 메카니즘이 필요하지 않으므로 장치의 크기, 중량 및, 복잡성이 감소되고, 인간 환경 공학적으로 올바른 재작동 메카니즘을 설계하는 문제가 회피된다.

본 발명에 따른 주사기의 일 실시예는 튜브형의 몸체를 구비하는데, 이 몸체의 일단부는 그 내부에 동축의 구멍을 지닌 지지 플레이트로 종단되고, 몸체의 타단부는 실린더 형상의 액체 약품 카트리지를 수납할 수 있도록 형성되어 있다. 나사선이 형성된 봉재가 상기 지지 플레이트의 구멍을 통과하는데, 상기 봉재는, 상기 튜브형의 몸체안에 위치하고 그 내부가 나사선이 형성된 튜브에 완전히 나사 결합된다. 상기 나사선이 형성된 튜브는 만곡면으로 종단되어 있고, 또한 동축상으로 위치되는 압축 스프링이 그 위에 접하는 외부 숄더(shoulder)를 구비한다. 이러한 조립체가 램을 구성한다. 상기 스프링의 타단부는 상기 지지 플레이트의 외측면에 접하고, 상기 나사선이 형성된 봉재의 하나 또는 그 이상의 나사선에 탄성적으로 맞물려 있다. 카트리지가 주사기 몸체의 내부에 위치하기 전에, 상기 스프링은 상기 램의 만곡면에 압력을 가하게 됨으로써 압축되고, 상기 래치에 의하여 압축된 상태로 유지된다.

카트리지는 일단부에 방출 노즐을 구비하고 있고, 타단부는 약품과 접촉된 상태로 자유롭게 슬라이딩하는 피스톤에 의해 시일된다. 이 카트리지는 상기 튜브형 몸체 안의 숄더에 반하여 튜브형 몸체 내에서 길이 방향으로 위치함으로써, 피스톤은 램의 만곡면과 접한다. 카트리지는 크램핑(crimping)에 의하거나, 그렇지 않으면 카트리지 오리피스 단부 둘레의 몸체를 변형시킴으로써 튜브형 몸체에 유지되는데, 오리피스용 구멍은 그대로 유지된다.

너트는 상기 나사선이 형성된 봉재에 나사 결합되고, 상기 래치에 걸친 브리지(bridge)를 통하여 지지 플레이트의 외측면 대하여 작용한다. 처음에 상기 너트가 상기 나사가 형성된 봉재에서 제1 방향으로 정지 위치까지 회전하면, 상기 램은 더욱 뒤로 후퇴하고 상기 램의 면과 피스톤 사이에 갭이 형성된다. 상기 나사선이 형성된 봉재가 이동하는 동안 회전하는 것은 방지되는데, 이 경우에 상기 래치가 나사면 상에서 랫치(ratchet)로서 작용한다. 다음에 상기 너트는 제2 방향으로 회전하여 상기 나사선이 형성된 봉재에 록킹(locking)되는 정지 위치에 도달하게 되며, 따라서 너트가 계속 회전하면 상기 나사선이 형성된 봉재를 또한 회전시킨다. 상기 나사선이 형성된 봉재가 상기 내부에 나사선이 형성된 튜브형의 부재로부터 나사 결합이 풀려서, 상기 너트의 접촉면과 지지 플레이트 사이에 갭이 형성되는데, 이 갭은 타격 거리와 피스톤의 필요한 행정 거리를 합한 값을 나타낸다. 상기 램은 상기 래치가 전방 방향으로 운동하는 것을 방지한다. 상기 래치가 분리되면, 스프링은 상기 너트의 제1 회전에 의하여 세팅된 거리만큼 상기 램을 전방으로 가속시켜서, 이 램이 피스톤을 상당한 힘으로 타격하고, 이후에 상기 램은 상기 너트의 접촉면과 지지 플레이트 사이에서 너트의 제2 회전에 의하여 세팅된 갭에 의하여 결정되는 거리만큼 계속 피스톤을 밀게 되며, 이 거리는 타격 갭과 피스톤 행정 거리를 합한 값이다. 스프링이 완전히 늘어나고, 약품이 모두 투여될 때까지 이러한 사이클이 반복된다.

상기 래치의 작동은, 상기 튜브형 몸체에 동축으로 결합되고 압축 스프링에 의하여 후방으로 강제되는 미끄럼 슬라이브에 의하여 제공된다. 사용시에 주사기 오리피스는 대상물의 피부 위에 위치하고, 상기 미끄럼 슬라이브에 작용이 가해짐으로써 주사기가 전방에서 피부로 강하게 밀린다. 상기 슬라이브는 스프링의 힘에 반하여 전방으로 이동하는데, 요구되는 접촉력이 발생하는 위치에서, 상기 슬라이브상의 캠 표면이 래치를 상기 나사선이 형성된 봉재로부터 분리시키고, 나사선이 형성된 봉재는 이미 기술한 바와 같이, 메인 스프링의 작용하에 가속되어 주사 작용을 일으키게 된다.

다른 실시예에서는, 선택된 약품 카트리지가 사용자에게 의하여 설치될 수 있고, 이 카트리지가 나사 결합 또는 억지 끼워 맞춤으로 결합된 캠에 의하여 튜브 형상의 몸체 내부에 유지된다는 점을 제외하고는 상기에서 설명한 바와 동일한 주사기가 구성된다. 이 실시예의 다른 점은 약품 카트리지에 방출 오리피스 대신에 약한 멤브레인 시일이 고정 끼워지고, 오리피스는 유지 캠 내에 담겨 있고, 이 유지 캠은 상기 멤브레인을 천공하여 약품과 유체 연결이 되도록 천공 튜브를 구비하고 있다는 점이다.

때때로 1회분 분량의 약품을 주사하고 사용후에 주사기를 버리도록 하는 것이 바람직한 경우가 있으며, 다른 실시예는, 약품과 접촉하는 자유 피스톤과, 출구 오리피스를 가지며 약품으로 미리 채워져 있는 카

트리지를 구비한다. 이 카트리지는 주사기 케이스 내부에 유지되어 있는데, 이 케이스는 스프링에 의하여 강제되지만 래치에 의하여 제한되는 램부재를 지지하고 있다. 상기 래치는 스프링 재료로 이루어질 수 있고, 또한 슬라이딩 트리거 부재를 편향시키므로, 트리거 부재가 상기 편향에 반하여 주사기 케이스에 대하여 상대 이동하면, 위에서 기술한 바와 같이 래치를 분리시켜, 상기 램이 가속되고 자유 피스톤을 타격될 수 있게 한다.

두 개의 부분으로 나누어진 약품의 주사가 가능하도록, 예를 들면 동결 건조된 약품과 용제로 된 경우에, 주사가 이루어지기 전에 성분을 저장하고 그 다음에 이를 혼합하는 방법이 또 다른 실시예에서 설명된다.

본원에서는 압축 스프링 이외에 가스 스프링이 사용되는 실시예에 대하여도 기술되는데, 예를 들면 주사기를 제작하는 과정에서 주사기의 챔버에 압축 공기가 채워지게 된다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 편의상 그리고 혼란을 피하기 위하여 동일한 부품에는 동일한 참조부호를 사용한다.

제 1도에 도시된 주사기는 튜브 형상의 몸체(1)를 구비하고 있는데, 이 몸체(1)에는 약품으로 미리 채워지고, 상기 몸체(1)의 하나 또는 그 이상의 원도우(4)를 통하여 시각적으로 볼 수 있는 카트리지(3)가 유지되어 있다. 상기 몸체(1)는 일단부에서 노즐(5)이 돌출될 수 있는 구멍을 지닌다. 조작자가 약품의 1회분의 체적을 조정하도록 손잡이 너트(6)를 사용하고, 이 손잡이 너트(6)에 마킹(7)이 되어 있어서, 미끄럼 슬리브(2)에 형성된 스케일(8)에 대하여 마킹(7)의 위치를 표시할 수 있도록 되어 있다. 또한 상기 미끄럼 슬리브(2)는 상기 몸체(1)위에 동축상으로 배열되어 있다.

제 2도에서 카트리지(3)는 약품으로 채워져 있고, 오리피스(10)를 구비한 노즐(5)과 자유 피스톤(32)이 끼워져 있다. 상기 노즐(5)은 도시된 바와 같이 별개의 부품으로 구성되어 상기 카트리지(3)에 시일 고정될 수도 있고, 또는 상기 카트리지(3)와 일체로 형성될 수도 있다. 상기 몸체(1)의 원도우(4)를 통하여 내용물을 볼 수 있도록, 상기 카트리지(3)는 상기 약품(9)에 부합하는 투명한 재료로 만들어지는 것이 바람직하다. 상기 카트리지(3)는 몸체(1)에 형성된 솔더(11)에 접하고, 이러한 위치에서 상기 몸체(1)의 구부러진 단부(13)에 의하여 유지된다. 그리고 상기 카트리지(3)는 상기 솔더(11)와 카트리지(3)의 단부면 사이에 개재된 탄성적인 가스켓이나 웨이브 워셔(wave washer; 12)에 의하여 상기 구부러진 단부(13)를 향해 바이어스된다.

미끄럼 슬리브(2)가 상기 몸체(1)에 동축상으로 조립되고, 상기 몸체(1)의 솔더(16)에 의하여 지지되고 솔더(15)에 작용하는 스프링(14)에 의하여 상기 노즐(5)로부터 이탈되게 강제된다. 캠(30)은 상기 슬리브 내부에 형성되어, 슬리브가 상기 노즐(5)을 향해 이동하면, 상기 캠(30)이 래치(26)를 타격하여 주사 작용이 개시된다.

상기 몸체(1)의 단부에 지지 플랜지(18)가 형성되어 있고, 이 지지 플랜지(18)의 안쪽에는 나사선이 형성된 봉재(19)가 통과하는 구멍이 동축상으로 형성되어 있는데, 상기 봉재(19)는 중량을 줄이기 위해 중공 형태로 형성될 수 있다. 상기 몸체(1)의 후방부 내부에 동축상으로 튜브형 부재(20)가 설치되어 있고, 이 튜브형 부재(20)의 일단부 내측면에 나사선(21)이 형성되어, 상기 봉재(19)가 여기에 나사 결합된다. 상기 튜브형 부재(20)의 타단부는, 그 안에서 가압된 볼록면(22)을 지닌 버튼을 구비하고 있다. 선택적으로는 상기 튜브형 부재(20)가 볼록면(22)을 제공하도록 형성될 수도 있다. 상기 튜브형 부재(20)에 플랜지(23)가 형성되어 스프링(24)을 지지하는 기능을 하는데, 이 스프링(24)의 타단부는 상기 지지 플랜지(18)의 내측면에 접한다. 도시된 위치에서 상기 스프링(24)은 완전히 압축되어 있고, 따라서 상기 나사선이 형성된 봉재(19)에 나사 결합되고 브리지(25)의 면에 접촉하여 정지된 너트(6)에 의하여 상기 스프링이 유지된다. 도시된 실시예에서 상기 너트(6)는 3개의 부분으로 구성되어 있고, 각 구성부분은 상호 단단하게 결합되어 있는데, 몸체(6a)와 단부 캠(6b)과 나사선이 형성된 삽입부(6c)가 바로 그것이다. 상기 삽입부(6c)는 상기 봉재(19)에 나사 결합되는 부품으로서, 재질을 금속(예를 들면 황동)으로 하는 것이 바람직하다. 상기 너트(6)의 다른 부품은 플라스틱과 같은 재료로 만들 수 있다.

상기 몸체(1)에 부착되고 상기 나사선이 형성된 봉재(19)의 하나 또는 그 이상의 나사선과 탄성적으로 맞물리는 래치(26)가 상기 브리지(25)의 하부에서 브리지에 의하여 가이드된다. 이 래치(26)는 제 6도에서 상세하게 도시되어 있는데, 스프링 재료로 만들어지고, 그위에 부분적인 나사 형태를 지닌 돌출부(27)를 구비하고 있으므로, 상기 봉재(19)에 형성된 나사선과 완전히 맞물린다. 이 래치(26)는 상기 몸체(1)에 부착되어 있고 화살표 'X' 방향으로 탄성 바이어스 되어 있어서, 상기 봉재(19)에 형성된 나사선과 맞물려 있는 상태를 유지한다. 상기 화살표 'X' 방향과 반대 방향으로 움직이면 상기 래치가 나사선으로부터 분리된다. 이하에서 기술되는 바와 같이, 타격 갭을 세팅할 때에 상기 봉재(19)는 회전하지 않고 화살표 'Y' 방향으로 이동하게 되며, 상기 래치(26)가 래치 폴(ratchet pawl)로서의 기능을 수행한다. 상기 봉재(19)에 형성되는 나사선은 보강 형상(각각의 나사선은 일측면이 봉재의 축에 대하여 직각 또는 실질적으로 직각<예를 들면 5° >이 되고, 타측면은 이보다 훨씬 좁은 각<예를 들면 45° >이 된다)으로 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우에 상기 봉재는 래치 부재(latch member)로서는 최대의 강도를 제공하고, 래치 부재(ratchet member)로서의 작용은 약해진다.

제 2도를 다시 참조하면, 너트(6)가 상기 나사선이 형성된 봉재(19)에 부분적으로 나사결합 되므로, 상기 봉재(19)의 단부와 너트(6) 안의 정지면(29)에 의하여 한정되는 나사 결합되지 않고 자유로운 나사부(28)가 상기 너트(6)에 존재하게 된다. 정지핀(31)은 상기 정지면(29)에 지지되어 있는 헤드와, 예를 들면 접착제에 의하여 상기 봉재(19)의 내부에 단단하게 고정되는 샤프트를 구비한다. 상기 너트(6)가 반시계 방향으로 회전하는 경우에, 이 너트(6)는 그 안에 위치한 상기 핀(31)의 헤드가 너트(6)안의 홈의 면에 닿을 때까지 봉재(19)로부터 나사 결합이 풀리게 되므로, 상기 정지핀(31)은 상기 너트(6)가 봉재(19)로부터 완전히 풀리게 되는 것을 방지한다. 또한 상기 핀(31)은 너트(6)가 완전히 풀렸을 때, 이 너트(6)에서 자유로운 나사부의 최대 길이를 한정하기도 한다.

제 3도를 참조하면, 동작 사이클의 첫 번째 단계는 상기 나사선이 형성된 봉재(19)에서 너트(6)를 시계 방향(오른 나사로 가정하고 화살표 'Z' 방향에서 볼 때)으로 회전시키는 것이다. 상기 나사의 나사선과 래치(26) 사이의 마찰력이 상기 너트(6)와 봉재(19) 사이의 마찰력보다 훨씬 크기 때문에, 상기 봉재(1

9)가 회전되지 않는다. 이것은 주로 상기 너트(6)에 부하가 작용하지 않는 반면에, 상기 봉재(19)에는 이 봉재(19)가 상기 래치(26)와 맞물리도록 완전한 스프링 부하가 작용하고 있기 때문이다. 따라서 상기 봉재(19)가 상기 정지면(29)까지 너트(6) 속으로 이동하게 된다. 상기 봉재(19)가 회전하는 것을 방지하기 위해 다른 방법이 사용될 수 있는데, 예를 들면 랫치나 이와 비슷한 장치, 또는 수동으로 작동되는 멈춤 핀을 사용할 수 있다. 상기 봉재(19)에 형성된 나사선과 튜브형상의 부재(20)에 형성된 나사선이 맞물려서 상기 나사선이 형성된 봉재(19)가 상기 튜브형 부재(20)에 부착되어 있으므로, 상기 튜브형 부재(20)는 후방으로(즉 제2도에서 보면 오른쪽으로) 이동하게 되어 스프링(24)상의 압축력을 증가시키고, 따라서 상기 튜브형 부재(20)의 볼록면(22)과 피스톤(32)의 내측면(33) 사이에 갭(A1)이 형성된다. 상기 봉재(19)가 너트(6)의 내부로 완전히 나사 결합되면, 상기 정지핀(31)이 면(34)으로부터 상기 갭(A1)과 동일한 거리(A2)만큼 돌출한다.

제 4도를 참조하면, 상기 너트(6)가 정지핀(31)에 접촉할 때까지 반시계 방향으로 회전하는데, 이 정지핀(31)은 상기 너트(6)를 상기 나사선이 형성된 봉재(19)에 고정시킨다. 이 경우에 상기 너트(6)의 면(35)과 접촉면(36) 사이에 갭이 형성되는데, 이 갭은 상기 갭(A1)과 크기가 같다. 계속하여 상기 너트(6)를 회전시키면, 상기 핀(31)의 샤프트가 상기 나사선이 형성된 봉재(19)의 측면에 부착되어 있으므로 상기 봉재 역시 회전하게 되고, 후방으로 나사가 풀리게 된다. 따라서 상기 너트(6)의 면(35)이 브리지(25)에 형성되는 접촉면(36)으로부터 더욱 멀어져 간다. 상기 갭의 이러한 증가량은 피스톤의 필요한 행정 거리에 등가이며, 따라서 전체 갭의 크기는 타격 갭(A1)과 필요한 행정 거리를 합한 값이다. 상기 너트(6)는 상기 미끄럼 슬리브(2)상의 스케일에 세팅되는 원주상에 마이크로미터 단위의 마킹을 지닌다. 행정 거리가 0인 표시는, 상기 너트(6)가 상기 나사선이 형성된 봉재(19)에 최초 고정되어 이 봉재(19)가 행정 거리를 세팅하도록 회전되기 직전의 너트 위치를 나타낸다.

이제 주사기는 주사 준비가 되어 있고, 제5도를 참조하면, 작동자는 주사기의 미끄럼 슬리브(2)를 손에 잡고, 오리피스(10)를 대상물의 표피(38)위에 위치시킨다. 그리고 멈춤 손잡이(37)에 화살표 'W'의 방향으로 힘이 작용한다. 상기 미끄럼 슬리브(2)는 스프링(15)을 압축하고 대상물을 향해 이동하여, 상기 힘이 스프링(14)을 통하여 상기 몸체(1)로 전달된다. 이는 결국 오리피스(10)로 힘이 전달되어, 상기 방출구(10)와 표피(38) 사이를 시일하는 효과를 발휘하게 된다. 이 접촉력이 소정의 값에 도달하게 되면 상기 미끄럼 슬리브(2)에 형성되어 있는 캠(30)은 래치(26)에 접촉하여, 이 래치(26)를 나사선이 형성된 봉재(19)로부터 분리시킨다. 그러면 스프링(24)이 상기 튜브형 부재(20)를 피스톤을 향하여 거리(A1)만큼 가속시키고, 상기 볼록면(22)이 상당한 충격량으로 상기 피스톤(32)의 면(33)을 타격하게 된다. 따라서 상기 튜브형 부재(20)는 타격부재 즉 램으로서 작용하게 된다. 그 다음에 상기 스프링(24)은, 상기 너트(6)의 면(35)이 브리지(25)의 면(36)과 만날때까지, 계속하여 상기 피스톤(32)을 전방으로 이동시킨다. 이 피스톤상의 충격력은 약품 내부에 매우 급격한 압력 상승을 일으키게 되고(실제로는 충격파가 발생한다), 이 압력 상승은 또한 주사 오리피스에서도 거의 동시에 발생하여 표피를 손쉽게 뚫을 수 있게 된다. 이에 뒤따라 방출되는 약품의 압력은 비교적 낮아지지만, 표피에 형성된 구멍을 개방된 상태로 유지하기에는 충분하다.

상기 램의 진행정 동안 신뢰성 있는 주사를 보장하기 위하여, 상기 스프링(24)에 충분한 예압을 주어야 한다. 스프링이 팽창하면 스프링 하중이 30% 감소되는 것이, 신뢰성 있는 결과를 발생시키는 것으로 알려져 있다. 선택적으로는 종래의 헬리컬 코일 스프링 대신에 접시 스프링 와셔를 여러개 적층하여 사용하면, 비록 중량과 단가가 약간 상승할지라도, 실질적으로 일정한 하중을 제공할 수 있다.

이와 같이 기술된 실시예에서는 저렴하고, 집약적이며, 편리하고, 사용하기 쉬운 일회용의 바늘 없는 주사기가 개시되어 있는데, 이 주사기는 1개의 약품 카트리지로부터 연속적인 주사가 가능하다. 제작자에 의하여 미리 하중이 가해진 스프링을 동력원으로서 사용하고, 약품 카트리지도 또한 미리 약품이 채워져 있고, 주사기 내부에 조립된다. 따라서 사용자는 단지 1개의 조절 너트를 회전시키고, 표피에 주사기를 가압하면, 자동으로 주사 작용이 시작된다. 주사기의 크기와 중량은 그 내부에 포함되는 약품의 양에 따라 다르게 되겠지만, 일반적으로 가벼운 알루미늄 몸체와 가능한 한 얇은 벽으로 된 구조물을 사용하는 경우에, 5ml 주사기의 길이가 약 135mm 이고, 지름(너트)이 약 24mm 이며, 액체를 포함한 질량이 약 85g 가 된다.

사용자가 특정한 약품과 액추에이터의 조합을 선택할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들면 수의사는 약품의 주사량과 종류에 있어서 상당히 넓은 선택의 여지를 가질 수 있으며, 치료받을 동물에 적합한 특성을 가진 액추에이터에 이러한 약품들 중 하나를 결합하기를 원할 수 있다. 제 7도에서는 사용자가 주사기 몸체 내부에 새로운 약품 카트리지를 설치할 수 있는, 구조가 개선된 주사기가 도시되어 있다. 이와 같이 개선된 구조에서는 몸체(1)에 나사선(40)이 형성되어 있고, 상기 카트리지(3)를 탄성력이 있는 워셔(12)에 대하여 강하게 죄는 나사 결합되는 유지 램(39)이 구비된다. 선택적으로는 상기 램(39)이 상기 몸체(1)에 억지 결합되는 것도 가능하다.

상기에서 기술된 두 번째 실시예에서 방출 오리피스는 약품 카트리지의 구성 부분으로서 도시되어 있다. 그러나 다른 노즐이 요구되는 경우도 있다. 예를 들면 새끼 돼지의 피부는 성숙한 암돼지의 피부와 크게 다르므로, 특별하게 성형된 노즐이 필요할 수 있다. 또는 당뇨병 환자의 경우에도 특별한 노즐 형상이 더 주사하기가 편리할 수 있다. 더욱 개량된 형태로서 제8a도 및 제8b도에서 도시된 바와 같이, 약품(9)을 포함하고 있는 카트리지(41)가 일단부는 자유 피스톤(32)에 의하여 시일되고, 타단부에는 약한 다이아프램 시일(42)이 설치되어 있다. 상기 다이아프램(42)의 재료는 찢어지기 쉬어야 하고, 파열되었을 때 여러 개의 작은 조각으로 부서지지 않는 것이 바람직하다. 몸체(1)에는 노즐(43)이 나사 결합될 수 있도록 나사선(40)이 형성되고, 이에 의하여 또한 카트리지(41)가 상기 몸체(1)의 내부에 유지된다. 상기 노즐(43)은 그 위에 천공 튜브(44)를 구비하고 있어서, 이 노즐(43)이 상기 몸체(1)에 처음 조립될 때, 이 천공 튜브(44)가 상기 약한 다이아프램(42)을 파열시켜 상기 약품(9)과 유체 연결된다. 노즐(41)이 상기 카트리지(41)를 밀봉하는 효과는 시일(45)에 의하여 달성된다. 선택적으로는 분리된 노즐과 유지 램(미도시)을 사용하여, 상기와 동일한 기능을 달성할 수 있다. 약한 재질의 시일을 구비한 카트리지는 그 구성 요소로서 노즐을 가지는 카트리지도보다 더 저렴하며, 이것은 예를 들면 인슐린을 주사하는 경우와 같이 매우 많은 수의 카트리지가 사용되는 경우, 중요할 수 있다.

제 9a도 및 제 9b도에서 도시된 실시예는 한번만 사용하고 버리는 일회용 주사기를 도시한 것이다. 제 9a도를 참조하면 약품(9) 및 자유 피스톤(32)을 포함한 카트리지(3)가 주사기 케이스(44) 내부에 단단하게 고정되고, 하나 또는 그 이상의 탄성 돌기(45)에 의하여 유지됨으로써, 길이 방향의 자유 운동이 없다. 상기 카트리지와 동심원상으로 위치되어 있는 램(46)은, 이 램(46)과 피스톤(32)의 인접면 사이에 타격갭(A1)이 형성되도록 설치된다. 상기 램(46)은 스프링(24)에 의하여 상기 피스톤(32)을 향해 강제되나, 플랜지(18)에 지지되어 있고 상기 램(46)의 시스템에 형성된 노치(47)에 맞물려 있는 래치(26) 때문에 움직이지 못한다. 상기 래치(26)는 탄성력이 큰 재질로 만들어지며, 화살표 'X' 방향으로 바이어스를 적용하도록 형성된다. 상기 케이스(44) 위에 래치(26)의 굴곡부(53)에 접촉되는 캠 표면(30)을 가지는 미끄럼 슬리브(2)가 위치되는데, 이 미끄럼 슬리브(2)는 돌출부(54)에 의하여 상기 케이스(44)상에 유지된다. 따라서 상기 래치(26)는 상기 슬리브(2)를 상기 케이스(44)에 대하여 화살표 'X' 방향으로 바이어스 시키는 스프링의 역할을 수행한다. 상기 약품(9)과 오리피스(10)는 램(51)에 의하여 보호되는데, 이 램(51)은 도시된 바와 같이 상기 미끄럼 슬리브(2)에 스냅 고정되거나, 또는 상기 카트리지(3)에 부착된다. 상기 램(46)의 말단은 미끄럼 슬리브(2)에 형성된 구멍(49) 내부에 위치하여, 주사기가 장착되고 사용할 수 있는 상태로 되어 있음을 시각 및 촉각으로 알 수 있게 한다.

제 9b도를 참조하면, 주사를 하기 위해서 램(51)을 제거하고 오리피스를(10)를 대상물의 피부(38)에 위치시켜야 하는데, 이 때 주사기의 축이 피부와 거의 수직이 되도록 하여야 한다. 그리고 상기 캠 표면(30)에 작용되는 래치(26)의 바이어스 하중을 극복할 수 있을 정도로 충분히 큰 하중을 화살표 'W' 방향으로 상기 미끄럼 슬리브(2)에 작용시킨다. 그러면 상기 슬리브(2)는 화살표 'W' 방향으로 이동하고, 상기 램이 형성된 면(30)이 래치(26)를 상기 램(46)에 형성된 노치(47)로부터 분리시킨다. 따라서 이 램(46)은 스프링(24)에 의하여 급격하게 가속되어 피스톤(32)을 타격하여, 위에서 설명한 바와 같이 주사가 이루어지게 된다. 상기 래치(26)가 상기 램(46)으로부터 분리되는 위치는 대상물의 피부에 작용되는 반작용 하중에 직접적으로 관련되어 있으므로, 부품의 적절한 선택에 의하여 정확하고 반복가능한 배치 조건이 만족될 수 있고, 신뢰성 있게 주사작용의 시작점을 예측할 수 있다. 상기 미끄럼 슬리브(2)에 형성된 안전턱(50)은 상기 래치(26)의 우발적인 분리를 방지한다. (예를 들면 주사가 떨어뜨리는 경우) 그리고 주사기가 동작될 때까지 상기 미끄럼 슬리브(2)의 운동을 방지하도록 수동으로 작동하는 멈춤쇠(미도시)를 구비함으로써, 이러한 안전성이 더욱 증대될 수 있다. 상기에서 설명한 부품 배치에 대한 대안으로서, 래치(26)가 상기에서 기술된 것과 반대 방향으로 바이어스될 수 있다(미도시). 이 경우에는 상기 래치(26)가 상기 노치(47)로부터 분리되는 것이 상기 미끄럼 슬리브(2)에 형성된 막대에 의하여 제지된다. 상기 미끄럼 슬리브(2)와 막대의 운동은 상기 래치(26)를 노치(47)로부터 분리될 수 있게 하고, 따라서 주사작용이 시작된다. 이러한 예에서는 상기 미끄럼 슬리브(2)를 화살표 'W' 방향과 반대 방향으로 바이어스시키기 위하여, 별개의 스프링 수단을 필요로 한다.

제 10a도와 제 10b도에 도시된 실시예는 제 9a도 및 제 9b도에 도시되고 상기에서 기술한 실시예와 유사하지만, 동결 건조된 약품과 용제, 또는 2개의 서로 다른 화학식을 갖는 물질을 저장할 수 있도록 개선된 것이다. 제 10a도는 1회분 분량의 약품을 주사하는 주사기로서, 사용할 수 있도록 장착되고 준비되어 있는 상태를 도시한 것이다. 자유 피스톤(56)은 중공의 형태로 되어 있고, 약품의 하나의 성분(예를 들면 동결건조된 약품;60)을 저장하게 된다. 이 약품의 일성분(60)은 약한 재질의 멤브레인(57)에 의하여 피스톤(56) 내부에 유지되어 있어서, 이 약품(60)과 카트리지(3)에 저장된 약품의 용제(61)가 분리된다. 하나 또는 그 이상의 절단 에지(edge)를 구비한 멤브레인 커터(58)가 피스톤(56) 내부에 시일되고 슬라이딩 가능하게 설치됨으로써, 이 커터(58)의 절단 에지가 상기 약한 재질의 멤브레인(57)으로부터 작은 거리 이격된다. 램(55)은 중공의 형태로 되어 있고, 그 구멍의 내부에 커터를 작동시키는 로드(59)가 위치된다. 제 10b도를 함께 참조하면, 상기 로드(59)는 화살표 'W' 방향으로 밀려 움직여서 상기 멤브레인 커터(58)에 작용한다. 상기 멤브레인 커터(58)는 멤브레인을(57)을 절단함으로써, 상기 용제(61)와 약품(60)이 혼합되고, 이 용제(61)에 약품(60)이 용해되도록 한다. 주사기를 흔들면, 위의 혼합 과정이 더 빨라질 수 있다. 상기 멤브레인의 절단 및 혼합 과정이 일어나는 동안, 보호마개(51)가 방출구(10)를 밀봉하여 액체가 손실되는 것을 방지한다. 약품이 완전히 용해될 정도로 충분한 시간이 흐른 후에, 상기 마개(51)를 제거하고 오리피스(10)를 대상물의 피부에 대면, 상기에서 설명한 바와 같이 주사가 이루어진다.

주사가 이루어지고 있는 경우를 제외하고, 상기 스프링(24)과 래치(26)에 의한 주된 반작용 하중은 상기 지지 플랜지(18)에 작용된다. 주사작용이 일어나는 동안에는 큰 충격 하중이 발생하지만 매우 짧은 시간 동안 지속되므로, 몸체 구성부분을 매우 가벼운 구조물로 만들 수 있다. 따라서 본 실시예에서는 얇은 금속 튜브를 사용하는 것으로 설명되었으나, 대부분의 구조물 부품의 재료로서 플라스틱을 사용할 수 있다. 왜냐하면 구조물 부품에 크리프(creep)와 비틀림을 일으키는 일정시간 지속되는 하중이 작용하지 않기 때문이다.

노즐의 형상은 최적의 밀봉 효율 및 편의성을 갖도록 형성되지만, 반면에 노즐안 오리피스의 기하학적 형상은 길이 대 지름의 비가 바람직하게는 2:1 이상이 되지 않도록 해야 하고, 특히 1:2 정도인 것이 바람직하다. 그리고 오리피스의 출구는 표피 위에 직접 놓여져야 한다. 가끔 복수개의 오리피스를 가진 노즐을 사용할 필요가 있는데, 특히 많은 양의 약품을 투여하는 경우가 그러하다. 이 경우에도 노즐 안에 있는 각각의 오리피스는 이상적으로 L:D 비율이 최대 2:1이 되고, 1:2가 바람직하다.

상기에서 설명된 실시예에서, 램을 구동시키는 힘은 스프링에 의해 제공되는데, 이 스프링은 기술된 바와 같이 최초로 높은 에너지 상태(즉 압축 스프링의 경우는 압축된 상태)로 존재하는 압축 스프링이다. 상기 램부재는 이 스프링을 더 낮은 에너지 상태(즉 압축 스프링의 경우에는 압축되지 않은 상태 또는 덜 압축된 상태)로 이동할 수 있게 함으로써 이동한다. 이와는 대조적으로 제11도, 제11a도 및 제11b도를 참조하면서 이하에서 기술될 실시예의 경우에는, 상기 램의 구동력을 제공도록 압력하의 가스를 사용한다.

도시된 실시예에서는 램(102)을 포함한 가스 실린더(101)가 구비되어 있는데, 이 램(102)은 상기 실린더(101)의 내부에 시일되며 슬라이딩 가능하게 끼워지는 피스톤 단부(104)를 지닌다. 상기 램(102)은 부시(103) 내에서 가이드되고, 멈춤홈(106)에 맞물리는 스프링 래치(105)에 의하여 일시적으로 길이 방향의 움직임이 제한된다. 상기 부시(103)는 저장과 주사 작용이 행해지는 동안 발생한 하중을 견디기 위하여, 크래핑되어 있거나 또는 다른 방식으로 상기 실린더(101) 내부에 유지되어 있으며, 만약 이와 같이 되지

않는다면 상기 실린더와 부시는 서로 분리될 것이다.

공기와 같은 가스가 높은 압력에서 충전홀(118)을 통하여 챔버(117) 안으로 유입되고, 탄성 중합체의 마개(107)에 의하여 밀봉된다. 따라서 상기 피스톤(104)과 램(102)이 제1 방향으로 강제되지만, 상기 멈춤홀(106)에 맞물려 있는 래치(105) 때문에 움직이지 못한다. 상기 챔버(117)에 포함되어 있는 가스가 상기 피스톤에 직접 압력을 작용시키므로, 이 피스톤은 항상 하중을 받고 있다는 것을 주의해야 한다. 약품(110)을 포함하는 카트리지(109)와 장치 피스톤(108)은 상기 부시(103) 내부에 단단하게 끼워져 있다. 외부 케이스(111)가 상기 실린더(101)와 부시(103)의 조립체 위에 슬라이딩 가능하게 끼워져 있고, 하나 또는 그 이상의 유지 돌기(112)에 의하여 상기 조립체로부터 벗겨지는 것이 방지된다. 이상과 같은 주사기는 사용할 수 있는 상태로 된 것이다.

주사기를 작동시키기 위해서는, 약품 카트리지를 대상물의 피부에 대고 상기 외부 케이스를 피부의 방향으로 압력을 가한다. 이 케이스(111)와 일체인 램(113)이 상기 래치(105)를 밀어, 이 래치(105)가 상기 램(102) 위의 멈춤홀(106)으로부터 분리되도록 한다. 따라서 상기 램(102)이 구동 피스톤(104)에 작용하는 챔버(117)내의 압축 가스의 작용으로 급격하게 가속될 수 있게 되어, 피스톤(108)을 구동 가능하게 타격하여 주사작용을 일으킨다.

부주의한 작동을 방지하도록, 상기 케이스(111)의 벽에 형성된 슬롯(116)이 제1 방향으로 이동하여 주사작용이 개시될 때까지는, 상기 래치(105)가 상기 멈춤홀(106)로부터 분리될 수 없다. 다른 안전상의 특징(미도시)은 상기 홀(116)에 끼워져서 제거되기 전까지는 상기 래치(105)의 작동을 방지하는 제거 가능한 플러그이다.

상기 피스톤(104)이 제1 방향으로 움직일 때, 상기 실린더(101)의 저압 부분에 갇혀 있던 공기가 통기공(114)을 통하여 밖으로 빠져 나갈 수 있다. 그리고 이 피스톤(104)이 정지했을 때, 챔버(117)에 남아있는 압축 가스가 안전 추기홀(115)을 통하여 외부로 빠져나갈 수 있게 된다. 이 홀(115)이 피스톤(104)에 의해 노출될 때 상기 피스톤(104) 행정의 마지막 부분에 악영향을 미치지 않도록 하기 위하여, 상기 안전 추기홀(115)의 면적이 작게 형성된다.

상기에서 언급한 바와 같이 본 발명에서 사용되는 카트리지는 유리로 만드는 것이 바람직하다. 그러한 바람직한 실시예에서, 각각의 카트리지의 앞쪽 단부에는 0.15mm부터 0.3mm의 지름을 가진 원형의 홀이 출구 오리피스로서 그 중앙에 형성되는 것이 바람직하다. 상기 카트리지 내부에 있는 자유 피스톤은 비활성 재료로 만들어지는 것이 적당하고, 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene; PTFE)이 이러한 피스톤의 전체 또는 일부의 재료로서 바람직하다. PTFE는 정지 마찰계수와 운동 마찰계수가 서로 거의 같고, 극히 낮은 값(대략 0.01)을 갖는다는 이점을 가지고 있다. 또한 상기 PTFE는 완만하게 작용하는 하중 하에서는 실질적으로 비탄성적이 되고, 급격하게 하중이 작용하면 고도로 탄성적으로 되는 성질을 가진다. 타격의 순간에 피스톤에 하중이 급격하게 작용되는 본 발명에 비추어 볼 때, 위와 같은 특성이 PTFE의 사용을 특히 적당한 것으로 한다. PTFE에 대신하여 또는 PTFE와 조합하여 사용될 수 있는 재료로서 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 (tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene) 공중합체, 테트라플루오로에틸렌-에틸렌(tetrafluoroethylene-ethylene) 공중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (polychlorotrifluoroethylene), 폴리(비닐리덴 플루오라이드) [poly(vinylidene fluoride)], 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로(프로필 비닐 에테르) [tetrafluoroethylene-perfluoro(propyl vinyl ether)] 공중합체, 헥사플루오로-이소부틸렌-비닐리덴 플루오라이드 (hexafluoro-isobutylene-vinylidene fluoride) 공중합체 등을 포함한다. 비록 PTFE의 특징인 탄성/비탄성 특질을 구비하지는 못하지만, 사용될 수 있는 또 다른 물질로서 아세탈을 들 수 있다. 자유 피스톤의 최초 직경은, 적어도 PTFE로 만들어지는 경우에, 카트리지의 내경보다 약 0.25mm 까지 더 크게 형성될 수 있다. 이 피스톤이 카트리지 내부로 강제로 삽입될 때, PTFE에 발생하는 크리프는 이를 충분히 허용할 수 있으며, 결과적으로 상기 피스톤과 카트리지의 벽 사이에 양호한 시일 상태가 유지될 것이다.

발명의 효과

이러한 주사기는 다음과 같은 많은 잠재적인 장점을 가지고 있다.

제트에 의하여 만들어지는 구멍은 바늘에 의해 만들어지는 구멍보다 작기 때문에, 피하 바늘 주사와 비교할 때 환자들의 고통이 경미하다. 약품의 조직내 분포는 바늘 끝에서 약품이 덩어리로 잔류하는 바늘 주사로 달성되는 경우보다 훨씬 우수하기 때문에, 미세혈관에 대한 약품의 적용성이 향상된다. 교차 감염의 위험성이 적어진다. 바늘이 부러지거나 혈 염려가 없고, 바늘 주사보다 훨씬 빠르게 주사가 이루어지기 때문에, 동물과 같이 가끔 비협조적인 대상에게도 용이하게 주사할 수 있다. 바늘을 처리하는 문제점이 발생하지 않는다. 소위 바늘에 찔리는 상해가 발생하지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액추에이터와 함께 사용되어 바늘 없는 주사기를 형성하고,

유리로 만들어진 몸체와 이 몸체 내부에 슬라이딩 가능하게 장착된 피스톤을 구비하며,

완만하게 작용하는 하중하에서는 실질적으로 비탄성적이 되고 급격하게 작용하는 하중하에서는 고도로 탄성적으로 되는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유리는 투명한 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 피스톤은 플라스틱 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플라스틱 재료는 불소를 첨가한 탄화수소를 포함하는 중합체 또는 공중합체인 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 플라스틱 재료는 폴리테트라플루오로에틸렌인 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 플라스틱 재료는 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체와, 테트라플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체와, 폴리클로로트리플루오로에틸렌과, 폴리(비닐리덴 플로라이드)와, 테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로(프로필 비닐 에테르) 공중합체와, 헥사플루오로이소부틸렌-비닐리덴 플로라이드 공중합체를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 7

액추에이터와 함께 사용되어 바늘 없는 주사기를 형성하고,

유리로 만들어진 몸체와 이 몸체의 내부에 슬라이딩 가능하게 장착되고 폴리테트라플루오로에틸렌을 포함하는 피스톤을 구비한 것을 특징으로 하는 카트리지.

청구항 8

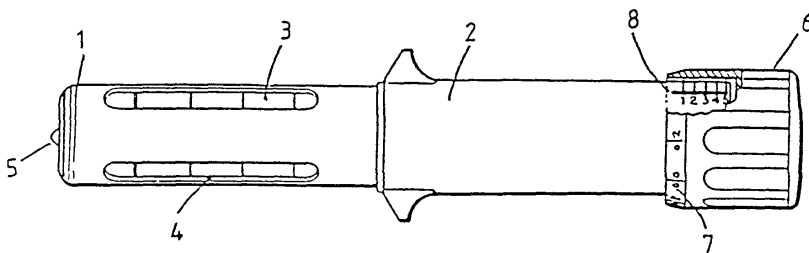
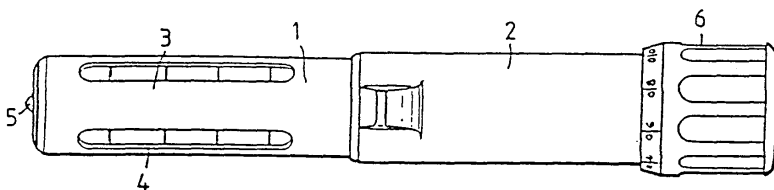
제1항 내지 제2항 또는 제4항 내지 제7항에 있어서,

상기 카트리지는 관통가능한 막에 의해 시일되는 액체 출구를 구비하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

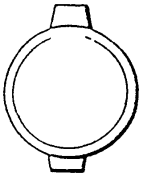
청구항 9

제3항에 있어서,

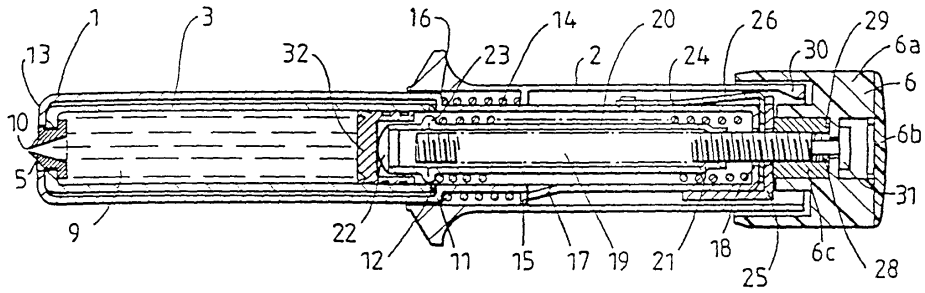
상기 카트리지는 관통가능한 막에 의해 시일되는 액체 출구를 구비하는 것을 특징으로 하는 카트리지.

도면**도면1****도면1a**

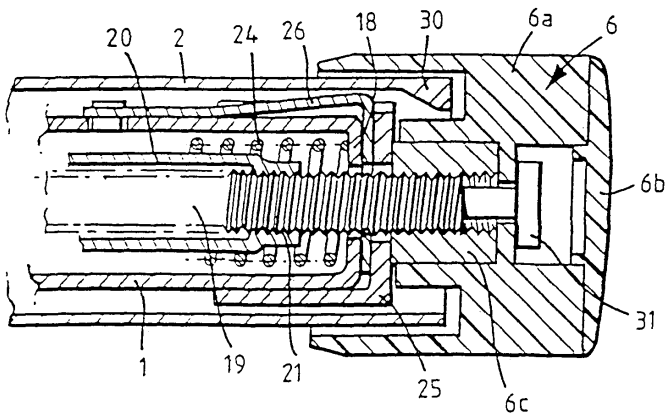
도면 1b



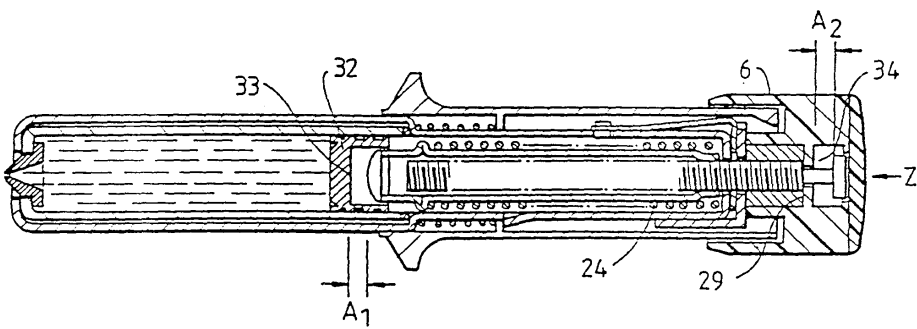
도면 2



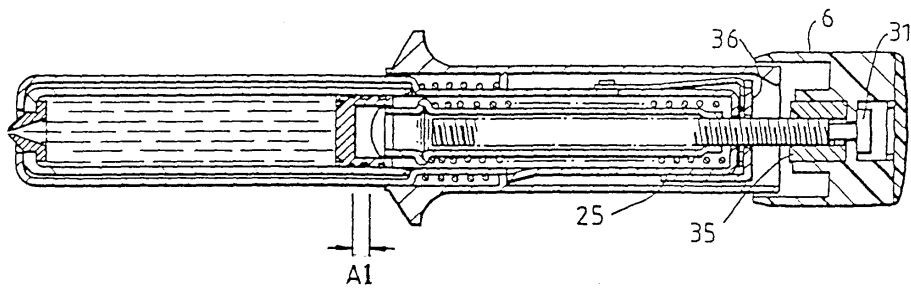
도면 2a



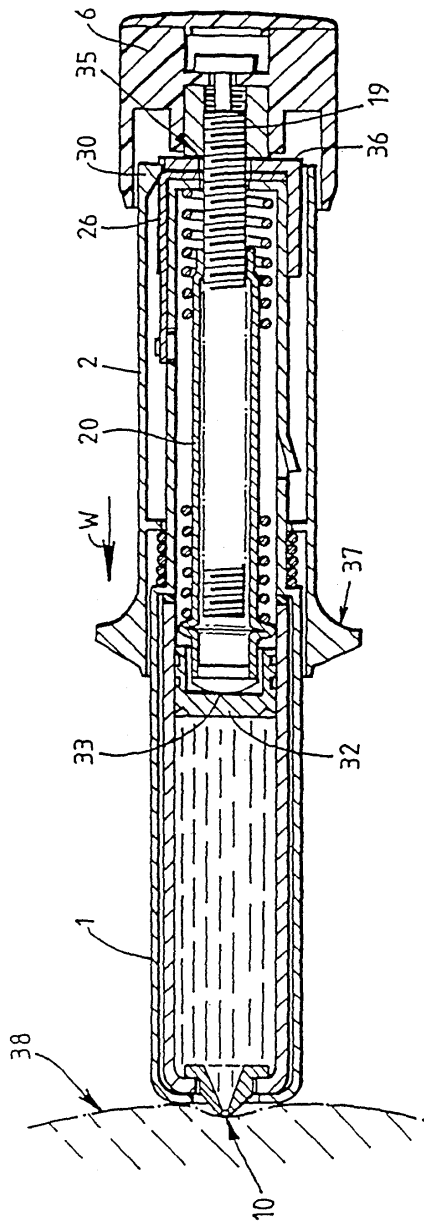
도면 3



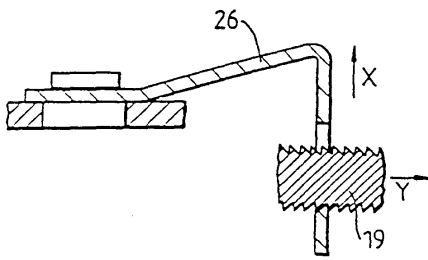
도면4



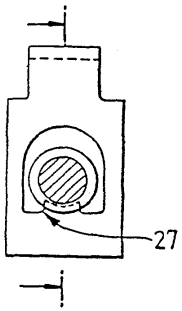
도면5



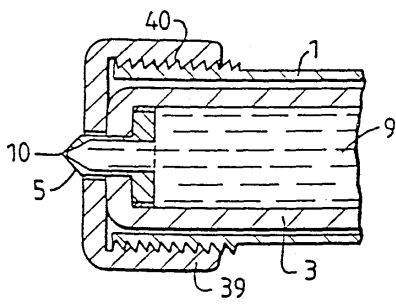
도면6



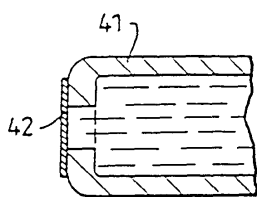
도면6a



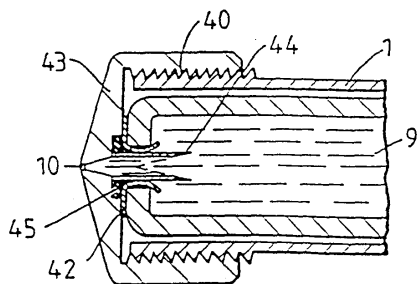
도면7



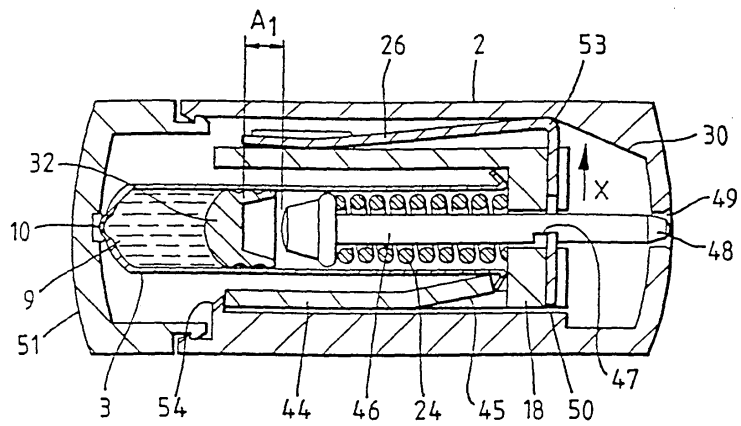
도면8a



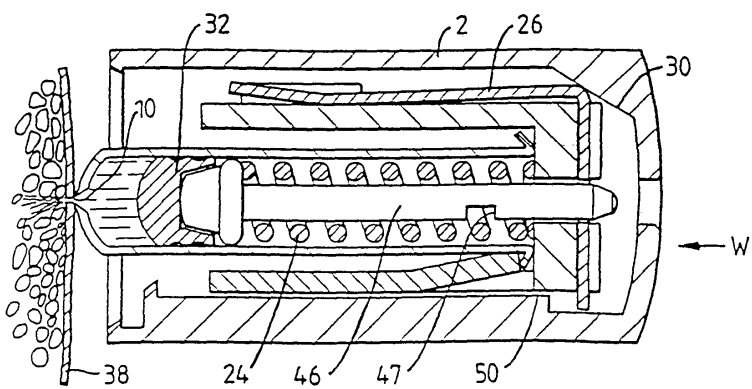
도면8b



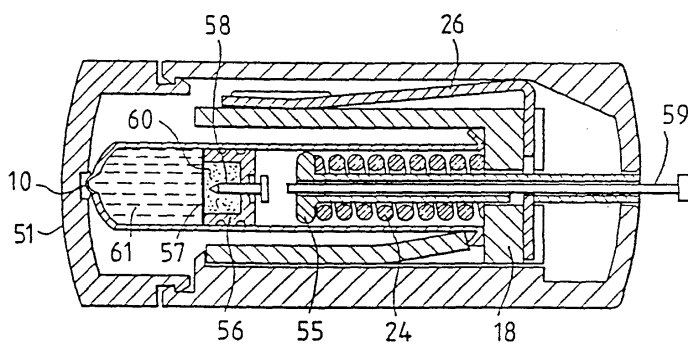
도면9a



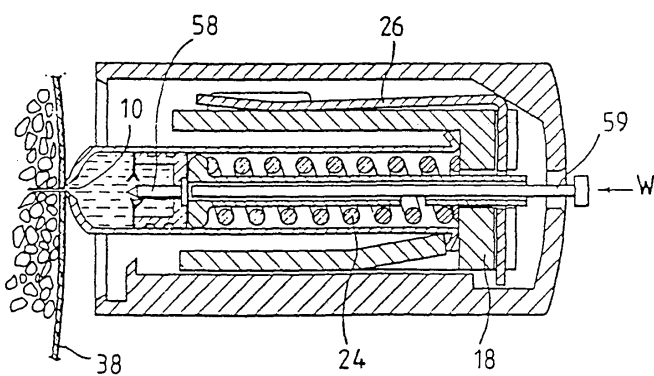
도면9b



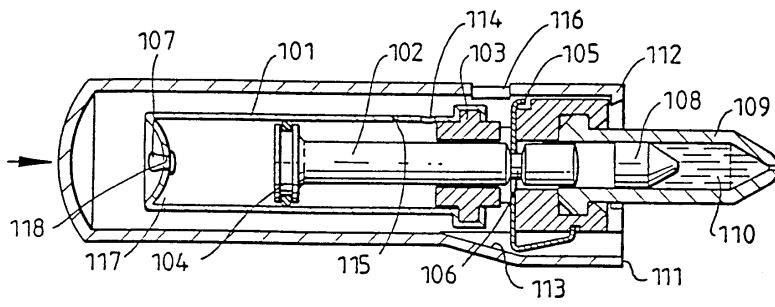
도면10a



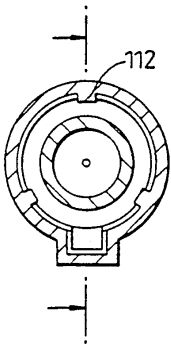
도면10b



도면11



도면11a



도면11b

