(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
A61F 9/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년06월21일
(11) 등록번호 10-0576931
(24) 등록일자 2006년04월28일

(21) 출원번호 10-1998-0706092
(22) 출원일자 1998년08월07일
번역문 제출일자 1998년08월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US1997/001666
국제출원일자 1997년02월06일
(65) 공개번호 10-1999-0082362
(43) 공개일자 1999년11월25일
(87) 국제공개번호 WO 1997/28768
국제공개일자 1997년08월14일

(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 북한,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 케냐,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,

(30) 우선권주장 08/598,180 1996년02월07일 미국(US)

(73) 특허권자 헬렌캄프, 조한, 에프.
미국 플로리다 마이애미 사우쓰웨스트 89 코트 10060 (우:33176)

(72) 발명자 헬렌캄프, 조한, 에프.
미국 33143 플로리다 마이애미 사우쓰웨스트 75 테라스 7740

(74) 대리인 남상선

심사관 : 김희승

(54) 각막을커팅시키기위한개선된자동수술장치

요약

본 발명의 환자 눈의 각막을 실질적으로 가로지르는 수술 장치(10)에 관한 것인데, 상기 장치는 커팅시키려는 각막을 둘러싸는 눈 부분에 일시적으로 부착되도록 구조화된 위치선정 링(32)을 포함하며, 커팅시키려는 각막을 수용하여 노출시키도록 크기가 조절된 구멍을 규정한다. 수술 장치(10)는 커팅 부재(70)가 내부에 위치하며 각막의 유연하고 효과적인 커팅을 용이하게 하도록 측면에서 진동하도록 구조화된 일반적으로 궁형 경로의 위치선정 링의 상부 표면 상에 가이드되어 구동되도록 구조화된 커팅 헤드 어셈블리를 추가로 포함한다. 커팅 헤드 어셈블리(50)는 커플링 부재에 의해 위치선정 링(32)에 탈착식으로 결합되도록 구조화된다.

대표도

도 7

명세서

기술분야

본 발명은 눈 수술용 의료 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 환자 눈의 각막을 커팅시키고, 각막 조직의 경첩 플랩(hinged flap)을 생성시키기 위한 자동 수술 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 자동 수술 장치는 대체로궁형 경로를 따라서 환자의 눈을 가로질러 이동하도록 특이적으로 구조화되고, 추가로 환자의 두 눈 모두에 용이하게 사용될 수 있는 커팅 헤드 어셈블리를 포함한다.

배경기술

눈은 카메라의 원리와 매우 유사한 원리로 작동되며, 일반적으로는 도 1에 도시된 바와 같다. 홍채(I), 또는 동공(P) 주위의 눈의 유색 부분은 셔터와 유사한 작용을 하여 눈의 내부로 들어오는 빛의 양을 조절한다. 눈의 각막(C) 또는 투명한 창, 및 동공 후방에 위치한 수정체(L)는 조망되는 물체로부터 나오는 광선을 눈의 후방에 있는 망막(R)상에 집중시키는 역할을 한다. 그런 후, 망막은 조망되는 물체의 이미지를 시신경(O)을 통해 뇌로 전달한다. 정상인 경우, 이들 광선은 원거리 물체가 분명하면서도 깨끗하게 보여지도록 망막에 정확하게 집중될 것이다(도 2 및 3의 점선 참조). 그러나, 각막 표면이 정상적인 모양으로부터 벗어나게 되면 보는 과정에서 굴절 에러를 발생시켜서 눈은 원거리 물체의 이미지를 망막에 집중시킬 수 없게 된다. 도 2에 도시된 하나의 예로서, 원시 또는 "원시안"은 원거리 물체로부터의 광선이 굵은 선에 의해 나타내어진 바와 같이 망막 후방의 한 지점에 집중되는 굴절 에러이다. 도 3에 도시된 또 다른 예로서, 근시 또는 "근시안"은 원거리 물로부터의 광선이 굵은 선에 의해 나타내어진 바와 같이 망막의 전방에 집중되어 광선이 망막(R)에 도달될 때 분산되어 원형 또는 분산되어 결과적으로 흐릿한 이미지를 생성시키는 굴절 에러이다.

약 20년 전까지만 해도, 이와 같은 굴절 에러는 사용자에게는 불리한 것으로 잘 알려진 안경 또는 콘택트 렌즈로 치료될 수 있을 뿐이었다. 일례로서, 굴절 에러가 큰 환자는 통상 그의 지극히 나쁜 시력을 교정하기 위해 매우 두꺼우면서 성가신 안경을 항상 착용하도록 처방될 것이다. 또 다른 예로서, 각막상에 직접 합치되도록 설계된 콘택트 렌즈는 유착 및 탈착에 어려움이 있으며, 조심스럽게 세척되고 보관되어야 한다. 심지어 그런 후에도, 콘택트 렌즈는 이를 착용하는 환자의 눈을 매번 자극하게 된다.

결국, 최근 수년 동안 눈의 굴절률 상태를 변화시키고자 하는 외과 수술에 관한 연구가 진행되었다. 수가지 방법 및 특수 기구가 이러한 종류의 수술을 수행하기 위해 설계되었다. 이러한 기술 중 하나의 기술이 1949년 콜롬비아의 조세 바라커(Jose Barraquer)에 의해서 개발된 케라토밀레우시스(keratomileusis) 였으며, 그러한 기술은 각막의 정확한 재형상화를 필요로 한다. 각막 재형상화의 목표는 각막을 통해 통과되는 광선이 망막상에 직접 수렴하도록 굴절되어지는 바람직한 결과를 달성하도록 각막의 만곡부를 변화시키는데, 즉 환자의 상태에 따라서 만곡부를 평탄화하거나 증가시키는데 있다. 케라토밀레우시스는, 환자의 눈으로부터 각막 조직의 박막 또는 일정구역(각막 캡이라 불림)을 분리하여 제거하기 위해 각막을 커팅하는 작업, 이를 새로운 모양으로 정밀하게 래싱(lathing)하는 작업, 및 이어서 대체시키는 작업 및 환자의 각막상에 다시 봉합시키는 작업을 필요로 하기 때문에 이를 실행하는 것이 극히 어렵다.

케라토밀레우시스는 최근에 각막 조직을 래싱시키고 그 위치를 다시 봉합시킬 필요성이 없어졌다. 자동 라멜라 케라톡토미(Keratoctomy)(ALK)는 케라토밀레우시스에서 파생되어 개발된 또 다른 외과 기술인데, 이러한 기술은 먼저 한 방울의 마취제로 눈을 마비시키고, 흡입 링을 눈 위에 위치시켜서 마이크로케라톰(microkeratome)으로 알려진 매우 미세한 미세수술 장치에 의해 커팅시키기 위해 (당분야에서 "센트레이션(centration)"이라 불리는) 각막에 조심스럽게 위치시킨다. 마이크로케라톰은 일반적으로 커팅 부재의 모터에 의한 이동과 동시에 흡입 링을 가로질러 커팅 경로에서 손으로 밀리거나 기계적으로 유도되는 블레이드 적재 장치이며, 상기 이동은 커팅 경로의 방향에 대해 횡적이다. ALK 방법에 따른 근시 치료에서, 먼저 마이크로케라톰을 사용하여 각막내에 제 1 커팅을 수행하여 깊이 100-200 미크론 및 지름 약 7mm의 전방 각막의 얇은 층을 생성시킨다. 다음, 마이크로케라톰을 사용하여 각막의 보다 작은 부분으로서 추후 버려지는, 일반적으로는 지름이 약 4 내지 6mm인 부분을 자르거나 제거하기 위해, 각막 위 제 2 통과를 수행한다. 마이크로케라톰의 제 1 통과로 커팅된 전방 각막 캡은 치료를 위해 봉합없이 본래의 위치에 재위치시켜진다. 이러한 방법의 바람직한 결과는 각막이 커팅된 조직 때문에 새로운 만곡부를 가질 것이며, 상기 만곡부는 환자가 갖고 있는 근시 상태를 교정하기 위해 새로운 굴절 표면을 제공할 것이다. 그러나, ALK하에서 원시를 교정하기 위해, 마이크로케라톰이 사용되어 일반적으로 각막상에 단

일의 깊은 통과를 유발시킨다. 커팅된 층은 그 밖의 어떠한 조직의 제거도 없이 이들의 본래 위치에 다시 위치시켜진다. 커팅되는 깊이 때문에, 눈 내부의 압력은 각막의 급경사화를 초래하여 환자가 갖고 있는 원시 상태를 희망적으로 교정할 새로운 굴절 표면을 제공한다.

최근에, 전방 각막 캡이라 불리는 각막의 얇은 층을 커팅하여 분리하는데 마이크로케라톰을 사용하는데 있어, 각막의 나머지 부분으로부터 이러한 캡을 완전하게 분리해내는 것은 바람직하지 않은 것으로 알려졌다. 첫째, 눈의 전방 세그멘트가 나중에 완전하게 재구성되어야 하므로, 일부 불행한 경우 각막 캡이 상실될 수 있다. 둘째, 각막의 재형상화 다음에 각막 캡은 조심스러우면서도 정확하게 각막상의 본래 위치에 다시 정렬되어야 하며; 이를 실패하는 경우 난시 또는 약간의 미지의 굴절 에러를 유발시킬 수 있다는 것이 또한 공지되어 있다. 결과적으로, 마이크로케라톰은 눈으로부터 캡을 커팅시키지 않아야 하지만 대신에 연결 부분 또는 "경첩" 부분은 눈에 그대로 있게 하여 도 4에 도시된 바와 같이 각막 플랩(F)으로 알려진 눈에 경첩된 각막 조직의 융기된 층을 형성시켜야 한다고 이해된다. 그러나, 중요한 문제점은 현재 공지된 마이크로케라톰 장치는 각막 플랩(F)의 형성에 용이하지 않다는 점이다. 대신에, 공지된 마이크로케라톰은 각막 플랩을 형성시키기 위해 각막을, 눈의 어느 위치에서 가로지르는 마이크로케라톰의 커팅 이동을 멈추어야 하는지를 결정하기 위한 추측의 정도를 포함한다. 또한, 외과의사가 각막 플랩 구성에서 고려할 필요가 있는 다수의 문제가 있는데, 그 중에 가장 중요한 세 가지 인자는 플랩 두께, 플랩 크기 및 경첩된 크기이다.

최근, 눈의 굴절 에러를 교정하기 위한 수술 과정에서의 또 다른 진전이 있었는데, 그것은 각막의 재형상화를 달성하기 위한 레이저 방법의 도입이다. 레이저 인트라스트로말 케라토밀레우시스(LASIK)로 공지된 한 방법은 인접 조직을 손상시키지 않으면서 각막을 커팅시키기 때문에 현재로서는 최적인 것으로 간주된다. 더욱이, 컴퓨터의 도움으로, 레이저는 외과의사에 의해 제거되는 조직의 양을 정확하게 조절하고, 중요하게는, 각막의 재형상화를 위한 보다 많은 선택을 허용하도록 프로그램이 될 수 있다. 라식(LASIK) 방법에서, 눈은 여전히 흡입 링 안에 위치되고, 마이크로케라톰은 각막을 커팅시키는데 전형적으로 사용되어 각막의 박막을 융기시킨다. 상기된 바와 같이, 현재는 각막 플랩이 형성되는 것이 바람직하다. 중요하게는, 각막 플랩은 최상의 결과를 내기 위해서는 130 미크론 이상 및 160 미크론 이하의 깊이를 가져야 한다고 결정되었다. 수술하는 동안 이러한 결과를 달성하는 것은 1 미크론이 밀리미터(mm)의 1,000분의 1에 해당하는 단위 이듯이 매우 정밀한 장치를 필요로 한다. 레이저 수술 동안, 각막 조직의 플랩은 레이저에 의해 각막을 노출시키고 재형상화시키기 위해 옆으로 서서히 밀쳐진다. 결과적으로, 마이크로케라톰은 ALK 방법 하에서 처럼 각막을 재형상화시키는데 그렇게 자주 사용되지는 않지만, 각막 조직의 얇은 층을 커팅하여 들어올리는데 여전히 사용된다. 그러나, 중요한 문제점은 현재 공지된 마이크로케라톰 장치가 현재 바람직한 깊이의 범위내 치수를 가지며 유연한 커팅이 크게 개선된 각막 플랩은 말할 것도 없이, 각막 캡 대신에 각막 플랩을 적합하면서도 일관되게 형성시키는데 현재 필요로 되는 정확도를 제공하지 못한다는 것이다. 또한, 레이저에 의한 각막 재형상화를 위해 8 내지 10mm 만큼 큰 눈의 보다 큰 직경이 제공되어야 한다고 결정되었다. 이러한 이유는 레이저가 눈의 중심부에서 보다 주변부 주위에서 각막 표면을 재형상화시키는데 사용될 수 있기 때문이며, 이것은 굴절 에러를 보다 정확하게 교정시킬 것으로 믿어진다. 그러나, 상기와 같이 수행은 눈의 충분히 큰 직경이 나타내지고 노출되는 것을 필요로 하지만, 이는 공지된 마이크로케라톰 장치로 달성하는 것은 불가능하다. 예를 들어, 수술 동안 안구의 위치선정을 위한 공지된 흡입 링은 매우 확장된 틀을 필요로할 수 있으며, 상기 틀은 안구의 더 많은 부분을 노출시키 위해 안구 둘레 주위의 아래에 정위된다. 눈구멍의 물리적 공간 제한을 제공하는 이러한 어셈블리를 사용하는 것은 매우 어려울 것이다.

최종적으로, 공지된 마이크로케라톰 장치는 통상적으로 수평면을 따라 직선 방향으로 각막을 커팅시킨다. 즉, 공지된 마이크로케라톰 장치는 통상적으로 관자놀이 근처의 안구 한쪽으로부터 시작하여, 얼굴을 가로질러 코쪽으로 수평하게 진행되는 방향으로 각막을 커팅시킨다. 그 결과, 이러한 마이크로케라톰이 각막 플랩의 구성에 효과적으로 이용된다 하더라도, 일반적으로 요구되는 더욱 정확한 치수는 말할 것도 없이, 각막 플랩의 경첩 부분이 환자의 자연적인 깜박거림에 직각으로, 즉 수직으로 배향될 것이다. 환자의 수직 깜박거림에 상응하게 배향된 경첩 부분을 갖는 각막 플랩을 구조하는 것이 가장 최적의 것으로 여겨진다. 그러나, 공지된 마이크로케라톰은 수직면에서 직선으로 이동할 수 없는 것으로 여겨지며, 그 이유는 사람 두 개골의 볼과 이마에 의해 형성된 눈구멍의 크기에 의한 제한 때문이다.

따라서, 각막 플랩을 자동적이고 일관되게 형성시키는 개선된 자동 마이크로케라톰이 요구되며, 상기 마이크로케라톰은 각막 플랩의 훨씬 더 정확한 구성을 허용하여, 플랩의 두께가 130 마이크론 이상 160 마이크론 이하이고, 플랩의 크기가 직경 8 내지 10 밀리미터인 플랩을 유도한다. 또한, 각막 플랩 형성에 있어서, 각막을 더욱 원활하게 커팅하여, 각막의 재형성 후, 각막 상의 원래 위치에 정확하게 다시 정렬되게 하는 개선된 자동 마이크로케라톰이 필요하다. 이상적으로, 이러한 개선된 자동 마이크로케라톰은 또한 플랩의 경첩 부분이 안구의 깜박거림에 상응하도록 배향되는 방식으로 각막 플랩을 구성시킬 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 요약

본 발명은 당분야의 요구를 충족시키기 위해 설계되었으며, 마이크로케라톰으로 공지된 새롭고 개선된 자동화 외과 수술 장치에 관한 것이다. 본 발명의 개선된 마이크로케라톰은 환자 안구의 각막의 얇은 층을 자르고 융기시켜, 경첩 플랩을 생성하는데 적합하다. 본 발명은 시술시에, 안구의 보유 및 위치선정 수단, 안구의 각막을 자르기 위한 상기 수단내에 정위된 커팅 부재를 포함하는 커팅 헤드 어셈블리, 및 상기 보유 및 위치선정 수단과 커팅 헤드 어셈블리의 분리 가능한 커플링을 위한 커플링 부재를 포함하는 것으로 여겨지며, 상기 커플링은 커팅 헤드 어셈블리가 대체로 궁형 경로를 따라 보유 및 위치선정 수단과 상응하여 이동하게 한다.

바람직한 구체예에서, 보유 및 위치선정 수단은, 커팅될 각막 주위의 안구 부분에 일시적으로 부착하기 위한 수단을 갖는 위치선정 링을 포함하며, 이는 커팅을 위해 각막을 노출시키고 제시한다. 상기 위치선정 링은 가이드 수단을 바람직하게는, 위치선정 링의 상부 표면상에 노출시키고, 대체로 궁형으로 확장하도록 포함한다.

본 발명의 상기 커팅 헤드 어셈블리는, 보유 및 위치선정 수단의 가이드 수단에 일부 또는 전부 수용되고, 실질적으로 안구의 각막이 완전히 덮여지지 않게 구조화되고 배치되어, 각막을 커팅시키고, 각막 플랩을 형성하도록 하였다. 상기 커팅 헤드 어셈블리는 또한 보유 및 위치선정 수단을 가로질러 이동하는 동안, 대체로 궁형 경로를 따라서 보유 및 위치선정 수단상의 가이드 수단에 의해 가이딩되도록 구조화되고 배치되었다. 커팅 헤드 어셈블리는 하우징에 위치된 커팅 부재를 수송하는 주요 하우징을 포함하며, 각막 플랩을 커팅시키고 융기시키기 위해 배치되었다. 바람직한 구체예에서, 커팅 헤드 어셈블리는 커팅 헤드 어셈블리의 전방 이동에 의해 형성된 각막 조직의 플랩을 보호적으로 수용하기 위해, 커팅 부재의 전방 커팅 헤드 어셈블리의 하부면내에 형성된 플랩 수용 갭을 포함한다. 또한, 커팅 헤드 어셈블리는 커플링 수단에 의해 위치선정 링에 고정되지 않게 커플링되도록 구조화되고 배치되며, 상기 커플링 수단은 커팅 헤드 어셈블리와 위치선정 링을 분리 가능하게 커플링하지만, 대체로 궁형 경로를 따라 위치선정 링과 연계하여 커팅 헤드 어셈블리를 이동시킨다.

본 발명은 보유 및 위치선정 수단 위로 커팅 헤드 어셈블리를 구동시키기 위한 구동 수단을 더 포함하며 바람직한 구체예에서, 정지 수단을 포함하고, 이는 보유 및 위치선정 수단을 가로지르는 커팅 헤드 어셈블리의 이동을 제한하도록 구조화되고 배치된다. 정지 수단은 커팅 헤드 어셈블리상에 형성될 수 있으며, 보유 및 위치선정 수단의 가이드 수단에 근접하게 맞물리도록 구조화되고 배치되어, 커팅 부재가 안구의 각막을 완전하게 지나치기 바로 전에 커팅 헤드 어셈블리의 이동을 추가로 제한하여, 수술 중 안구상에 각막 플랩이 형성되도록 한다. 바람직한 구체예에서, 구동 수단은 구동 수단의 정점에서 커팅 헤드 어셈블리와 수술 가능하도록 연결되며, 정지 수단이 보유 및 위치선정 수단을 가로지르는 제 1 방향으로의 이동을 방해한다면, 커팅 헤드 어셈블리는 정지하여 반대 방향으로 이동할 수 있다.

본 발명의 주요 목적은 수술중에 안구의 각막으로부터 층을 완전하게 커팅시키지 않고, 각막 플랩을 생성하도록 안구의 각막 조직의 얇은 층을 커팅시키고 들어 올리기 위한 개선된 자동화 수술 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 주요 목적은, 경첩 부분이 안구의 깜박거림과 상응하여 작용하도록 형성된 배향된 각막 플랩을 형성시켜, 수술 후 각막상의 각막 플랩의 적합한 재정위 및 정렬을 돕기 위한 개선된 자동 수술 장치를 제공하는데 있다.

또한, 본 발명의 목적은 수술의가 각막의 플랩을 보다 더 정확하고 일정하게 구성시키고, 130 마이크론 이상 160 마이크론 이하 두께의 플랩을 수득하게 하는 개선된 자동 수술 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 특징은 외과의사가 8 내지 10 밀리미터의 각막 직경을 노출시켜서, 긴 직경의 플랩 크기의 구조를 허용하게 한다는 것이며, 상기 긴 직경은 바람직하게는 레이저 처리를 이용한 각막의 재형성 동안 바람직하게 존재한다.

본 발명의 또 다른 목적은 각막 플랩을 형성하는데 있어서, 각막을 더욱 더 원활하게 커팅하여, 플랩이 각막 재형성 후, 각막상의 원래 위치로 더욱 정확하게 다시 정렬되게하는 개선된 자동 수술 장치에 관한 것이다.

본 발명의 추가적 목적은 환자의 오른쪽 또는 왼쪽 안구 상에 용이하게 이용될 수 있는 개선된 자동 수술 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 수술 동안 중력의 중심을 갖는 개선된 자동 수술 장치에 관한 것이며, 상기 장치는 실질적으로 환자 안구위의 중앙에 위치한다.

본 발명의 또 다른 목적은 안구를 노출시키고, 안구를 위치선정시키기 위한 지나치게 확장된 어셈블리 없이 안구를 가로질러 보다 더 큰 직경의 커팅을 수행할 수 있는 개선된 자동 수술 장치에 관한 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 수술 장치의 궁형 경로의 이동 결과로서, 안구주위의 보다 더 낮은 위치에 안구를 위치선정시키는 어셈블리를 배치하지 않고, 각막의 보다 더 긴 직경의 커팅을 용이하게하는 개선된 자동 수술 장치에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 특성을 더욱 잘 이해하기 위해, 첨부된 도면과 함께 하기의 상세한 설명을 참조로 해야 한다.

도 1은 안구의 수평 단면의 개략도이다.

도 2는 굴절된 광선이 망막 뒤의 점에서 모여진 안구의 수평 단면의 개략도이다.

도 3은 굴절된 광선이 망막에 못미치는 점에서 모여진 근시 안구의 개략도이다.

도 4는 각막 플랩이 생성된 안구의 각막의 개략도이다.

도 5a는 본 발명에 따른 보유 및 위치선정 수단 소위, 위치선정 링의 구체예의 원근도이다.

도 5b는 본 발명에 따른 보유 및 위치선정 수단의 바람직한 구체예의 분해 조립 투시도로서, 가이드 수단 및 톱니모양 트랙을 갖는 위치선정 링을 포함한다.

도 5c는 도 5b에 도시된 보유 및 위치선정 수단의 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 커팅 헤드 어셈블리 및 커플링 부재의 분해 조립 투시도이다.

도 7은 조립된 형태 및 환자의 각막상의 위치에서의 본 발명의 측면도이다.

도 8은 조립된 형태 및 환자의 각막상의 위치에서의 본 발명의 부분 단면도이다.

도 9a, 9b 및 9c는 도 8의 화살표선의 평면을 따라 취한 부분적 단면도이고, 각막의 커팅 과정의 연속도를 도시하는 도면이다.

도 9a는 위치선정 링 및 가이드 수단과의 접촉 관계에서 초기 위치에서의 커팅 헤드 어셈블리를 도시하는 도면이다.

도 9b는 각막이 커팅되는 중간 위치를 통해 움직이는 커팅 헤드 어셈블리를 도시하는 도면이다.

도 9c는 정지 수단의 인접부가 위치선정 링의 가이드 수단과 접촉 관계에 있는 움직임 정지 위치에서의 커팅 헤드 어셈블리를 도시하는 도면이다.

도 10a는 환자의 좌우 안구 모두에서 사용되는 본 발명의 전면 개략도이고 초기 위치에서의 커팅 헤드 어셈블리를 도시하는 도면이다.

도 10b는 환자의 좌우 안구 모두에서 사용되는 본 발명의 전면 개략도이고 움직임 정지 위치에서의 커팅 헤드 어셈블리를 예시하며, 각막 플랩은 수술 후 안구의 깜박거림과 함께 작용하도록 배향된 생성된 경첩 부분과 함께 형성된다.

도 11은 웜(worm)의 작동 및 상호 연결, 웜 기어 및 진동축을 예시하는 구동 수단의 단리된 투시도이다.

유사한 참고 부호는 도면 전체에 걸쳐서 유사한 부분에 관한 것이다.

바람직한 구체예의 상세한 설명

도면 전체에 걸쳐서 예시되는 바와 같이, 본 발명은 안구의 외과 수술에서 사용되는 기계 장치이고 일반적으로 도 10a 및 10b에서 10으로서 도시되어 있다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 원시, 근시 또는 난시와 같은 안구의 굴절 에러를 교정하기 위해 수술하려는 안구에 이용되는, 마이크로케라톰으로 공지된 자동 수술 장치에 관한 것이다. 본 발명의 개선된 마이크로케라톰은 환자의 안구의 각막을 거의 가로질러(완전히 가로지르지 않음) 커팅하여 안구의 얇은 층이 증가하고 각막 조직의 겹쳐지는 플랩을 생성시키도록 구성된다. 본 발명에 의해 생성된 각막 조직의 겹쳐진 부분은 또한 수술 후 안구의 깜박임에 상응하여 작용할 수 있도록 배향된다.

도 5a, 5b 및 5c와 관련하여, 장치(10)은 수술하려고 하는 안구를 유지시키고 위치선정시키기 위한 수단(30)을 포함한다. 보유 및 위치선정 수단(30)은 고등급의 스테인레스 스틸로 제조될 수 있고, 바람직하게는 개구(33)가 형성되는 위치선정 링(32)을 포함한다. 도 5c에 도시된 바와 같이, 개구(33)의 크기는 눈의 각막 C가 개구(33)를 통과하여 노출될 수 있도록 한다. 바람직한 구체예, 및 도면에서 예시된 바와 같이, 위치선정 링(32)은 여전히 의도된 목적을 위한 작용을 가지면서, 다른 형상으로 형성될 수 있으나, 일반적으로 눈물방울 모양이다.

추가로 위치선정 링(32)은 수술하려고 하는 각막을 둘러싸고 있는 안구의 부분에 일시적으로 부착되는 수단을 포함한다. 이상적으로, 일시적 부착 수단은 흡입 수단을 포함한다. 예를 들어, 위치선정 링(32)은 바람직하게는 연결 수단(37)을 포함하며, 이것은 도 5c에 예시된 바와 같이, 위치선정 링(32)의 하부면과 유체 소통된다. 연결 수단(37)은 교대로 진공 수단(도시되지 않음)과 연결될 수 있어 흡입이 일어나는 경우, 위치선정 링(32)의 하부면이 주위에 시일(seal)을 형성하고 각막 부분 또는 수술하려고 하는 안구 주위에 유지되는 진공 호스(도시되지 않음)와 내부적으로 연결되도록 조정된다. 또한, 흡입에 의해 수반되는 위치선정 링(32) 또는 구조는, 수술하기 위한 각막 C를 정위치시키고 수술 중에 그 위치를 유지시키도록 작용한다. 일반적으로, 해수면에서 약 26 인치의 Hg의 진공이 사용될 것이다.

보유 및 위치선정 수단(30)은 또한 그 위에 형성되는 가이드 수단(10)을 포함한다. 가이드 수단(40)은 위치선정 수단(32)에 직접 형성되어, 위치선정 수단과 통합되거나, 분리 부재로서 위치선정 수단에 작동가능하게 연결될 수 있다. 그러나, 결국에는, 가이드 수단(40)은 하기에 설명되는 바와 같이, 위치선정 링(32)에 배치되어 커팅 헤드 어셈블리(50)의 움직임을 가이드하고 촉진한다. 도 5a 및 5c와 관련하여, 바람직한 구체예에서, 가이드 수단(40)은 채널 부재(41, 42)를 포함하는 것으로 보이며, 이들은 위치선정 링(32)의 하나 이상의 면의 길이를 따라, 바람직하게는 위치선정 링의 상부 표면상에 확장된다. 또한 채널 부재(41, 42)가 궁형 또는 반원형로에서 위치선정 링(32)을 가로질러 확장하는 것이 도면으로부터 인지될 것이다. 도 5a에서 예시되는 바와 같이, 채널 부재(41,42)는 연장된, 일반적으로 "C" 모양의 구조 또는 심지어는 거꾸로 된 "L" 모양의 구조를 포함할 수 있으며, 이것은 부호(34)로 지정된 것과 같은, 링(32)의 상부 표면에 작동가능하게 연결된다. 그러나, 도 5b 및 5c에서 예시되는 바와 같이, 가장 바람직한 구체예에서 채널 부재(42)는 2개의 분리 부재, 즉 위치선정 링(32) 상에 형성되는 상향 및 궁형으로 확장된 측벽(36) 및 측벽(36)과 내부적으로 연결된 톱니모양 트랙(트랙킹)의 내부 연결에 의해 형성된다. 도 5c와 관련하여, 가장 바람직한 구체예에서, 위치선정 링(32)은 상부 표면위에 형성되된, 융선(38)을 갖는 상향 및 궁형으로 확장되고, 위치선정 링(32)의 하나 이상의 면에서, 완전하지 않게 부분적으로 확장되는 측벽(36)을 포함하는 것으로 보인다. 예를 들어, 교배 구조는 톱니모양 트랙(트랙킹)의 밑면상에 배치되는 수용 홈의 형태일 수 있고/거나 통상적으로 공지된 고정 장치(39'), 예컨대 나사, 리버 등을 경유할 수 있으며, 이들은 개구(39)에서 위치선정 링(32)을 통과할 수 있고 톱니모양 트랙(트랙킹)으로 확장된다.

도 5c에서 추가로 예시된 바와 같이, 톱니모양 트랙(트랙킹)은 측벽(46)에 의해 형성되는 수직 평면위에 돌출되도록 크기 및 치수가 정해지는 립(트랙킹')을 포함하는 것으로 보인다. 이와 같이, 일반적으로 "C" 모양의 채널 부재(42)의 형태의 가이드 수단(40)은 측벽(36) 및 립(트랙킹')을 갖는 톱니모양 트랙(트랙킹)의 결합 구조를 포함한다. 도 5a에서 도시된 구체예서, 톱니모양 트랙은 위치선정 링(32)의 상부 표면 또는 채널 부재(41)의 상부 표면에 탑재될 수 있다. 톱니모양 트랙(트랙킹)은 구동 수단(80)(도 7 및 11 참조)과 함께 작용하여 하기에서 보다 완전하게 설명되는 바와 같이, 위치선정 링(32)을 가로지르는 커팅 헤드 어셈블리(50)를 구동시킨다.

가이드 수단(40)은 보유 및 위치선정 수단(30)상에 배치된 경질 직립 부재(44)을 포함하고, 일반적으로 그 반대 방향에 톱니모양 트랙(트랙킹)을 포함한다. 다시 도면으로부터 인지되는 바와 같이, 바람직한 구체예에서, 위치선정 링(32)은 눈물방울 모양이고, 경질 직립 부재(44)는 팁(tip)(35) 근처에서 상부 표면상에 위치선정 링(32)에 단단하게 연결되는 후 부재(45)를 포함한다. 수반되는 설명으로부터, 채널 부재(42) 및 경질 직립 부재(44)가 본 발명의 커팅 헤드 어셈블리(50)을 효과적으로 가이드하고 두 평면에서 위치선정 링(32)상에 단단하게 수용하게 하는 반면, 여전히 커팅 헤드 어셈블리(50)를 경질 직립 부재(44) 주위에서 축운동의 방식으로, 대체로 궁형 경로를 따라 위치선정 링(32)에 대해 부드럽고 미끄러지듯이 이동하게 하는 것이 명백해질 것이다.

도 6에서, 본 발명은 커팅 헤드 어셈블리(50)를 포함한다. 커팅 헤드 어셈블리(50)의 주요 목적은 이들로부터 작동가능하게 노출되는 커팅 표면을 갖는 커팅 부재(70)를 수용하는 것이다. (도 8 참조) 상기와 같이, 커팅 부재(70)를 갖는 커팅 헤드 어셈블리(50)가 위치선정 링(32)내에 보유된 각막을 가로질러 이동하는 경우, 각막은 커팅 부재(70)에 의해 정확하게 커팅될 수 있다. 이를 수행하기 위해, 커팅 헤드 어셈블리(50)는 커팅 부재(70)를 함유하는 주하우징(51)을 포함한다. 또한, 주하우징(51)에는 구동 수단(80)을 하우징에 작동가능하게 연결시킴으로써(도 7 및 11 참조) 위치선정 링(32)을 가로지르는 커팅 헤드 어셈블리(50)를 구동시켜 각막을 효과적으로 커팅시키도록 구성되고 배치된 구멍(58)이 포함된다. 또한, 커팅 헤드 어셈블리(50)는 각막을 가로질러 원활하고 조절되는 방식으로 구동되어야 하기 때문에, 하우징(51)은 한정된 궁형 경로를 따라 커팅 헤드 어셈블리(50), 그에 따라 커팅 부재(70)를 정확하게 가이드시키기 위한 위치선정 링(32)을 갖는 트랙킹 수단(60)을 포함하며, 이러한 트랙킹 수단(60)은 채널 부재(42)와 연통하고 채널 부재(42) 내에서 추적하도록 구성되고 배치된다. 최종적으로, 본 발명의 중요한 특징이 각막을 완전히 커팅시키지 않으면서 각막의 일부를 커팅시키는 것이기 때문에, 어버팅(abutting) 또는 중단 수단(65)이 제공되며, 이는 각막을 가로질러 각막을 완전히 커팅하지 못하게, 즉 각막을 완전히 통과하기 전에, 커팅 헤드 어셈블리(50)의 운동을 제한하는, 바람직하게, 정지시키는 역할을 한다. 어버팅 또는 중단 수단은 바람직하게 주하우징(51) 상에 배열된다. 이들 특징은 하기에서 더욱 상세히 논의될 것이다.

도 6에서 커플링 부재(90)를 포함하는 본 발명의 바람직한 구체예가 또한 도시되어 있다. 커플링 부재(90)는 커팅 헤드 어셈블리(50)와 위치선정 링(32)을 이동가능하게 커플링시키도록 구성되고 배치되지만, 동시에 위치선정 링(32)에 대해 커팅 헤드 어셈블리가 이동가능하게 한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 커플링 부재(90)는 2개의 세그먼트, a) 보유 세그먼트(92) 및 b) 피벗 세그먼트(95)를 포함한다. 보유 세그먼트(92)는 주하우징(51)의 상부 벽 표면(56) 상에 장착되도록 구성되고 배치되며, 이것 사이의 하우징(51)의 부분을 적절하게 수용하고 고정시키기 위해 하향 플랜지(91,93)를 포함할 수 있다. 보유 세그먼트(92)는 또한 하우징(51)의 구멍(58)과 부합하기 위해 형성된 구멍(94)을 포함한다. 따라서, 구멍(94)은 크기가 조절되고 배열되어, 이를 통해 구동 수단(80)(도 7 및 11에 도시됨)의 구동축을 통과시키고, 하우징(51)의 구멍(58)을 통과시킨다. 따라서, 어셈블링된 형태의 경우, 보유 세그먼트(92)에 의한 구동 수단(80)과 하우징(51)의 맞물림의 결과로써 커플링 부재(90)는 헤드 어셈블리(50)와 안정하고 분리가능하게 커플링된다. 한편, 커플링 부재(90)의 피벗 세그먼트(95)는 위치선정 링(32)의 고정 직립 부재(44)와 커플링되며, 커플링 부재(90), 즉 커팅 헤드 어셈블리(50)와 연결되도록 구성되고 배열되어, 포스트 부재(45) 주위를 추축적으로 이동한다. 바람직하게는, 피벗 세그먼트(95)는 그 안에 형성된 보어(96)를 갖는 부싱(97)을 포함하며, 이는 포스트 부재(45)의 실질적인 높이를 수용하도록 크기가 조절됨으로써, 포스트 부재(45)를 그 안에 보유한다. 또한, 바람직한 구체예에 있어서, 피벗 세그먼트(95)는 부싱(97) 내에 고정 직립 부재(44)를 유지시키기 위한 유지 수단(46)(참조: 도 5c), 및 고정 직립 부재(44) 상에 부싱(97)을 유지시키기 위한 맞물림 수단(98)을 포함한다. 도 5b 및 5c에 관하여, 유지 수단(46)은 고정 직립 부재(44) 상에 확장된 헤드(47)를 포함하며, 직립 부재(44)의 목 섹션 주위에 환형 리세스(48) 또는 테이퍼를 포함한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 맞물림 수단(98)은 바람직하게 나사축을 포함하며, 이는 부싱(97)의 측벽을 통과하고 핸들(99)을 회전시키고 이것의 팁을 환형 리세스(48)로 확장시킴으로써 직립 부재(44)와의 맞물림으로 선택적으로 이동할 수 있어, 시술시에 피벗 세그먼트(95)가 직립 부재(44)로부터 분리되지 않도록 한다. 따라서, 어셈블링된 형태의 경우, 맞물림 수단(98) 및 유지 수단(46)은 협력하여 커플링 수단(90) 및 커팅 헤드 어셈블리(50)를 직립 부재(44) 주위에서 회전시키지만, 부싱(97)이 직립 부재(44) 위로 및 이것과 떨어져서 미끄러지는 것을 방지함이 인식될 것이다. 또한, 어셈블링된 형태의 경우, 직립 부재(44)는 커팅 헤드 어셈블리(50)를 위치선정 링(32) 즉, 각막(C)을 가로질러 원활하고 조절되는 방식으로 궁형 경로를 따라 구동시키기 위한 추가의 유도 수단으로 작용한다.

다시 도 6 뿐만 아니라 도 7 및 8과 관련하여, 커팅 헤드 어셈블리(50) 뿐만 아니라 이것의 작동을 더욱 상세히 설명한다. 전술한 바와 같이, 커팅 헤드 어셈블리(50)는 주하우징(51)을 포함하며, 이러한 하우징은 상부 표면(56'), 하부 벽, 및 전방 말단면(52) 및 반대위치에 배열된 후방 말단면(54)을 한정하는 주위 측벽 구조물(53)을 포함한다. 수술 중에 커팅 헤드 어셈블리(50)는 궁형 경로를 따라 위치선정 링(32)을 가로질러 구동되기 때문에, 전방 말단면(52)은 바람직하게 테이퍼링된 노즈를 한정하여 채널 부재(42)의 궁형 경로와 협력한다. 또한 전술한 바와 같이, 주하우징은 커팅 부재(70)를 함유하고 이것의 커팅면을 작동가능하게 노출시키도록 구성된다. 커팅 부재(70)가 주하우징(51)과 일체적으로 형성될 수 있다고 하더라도, 바람직한 구체예의 경우 주하우징(51)은 독립적인 커팅 부재를 커팅 위치에서 수용하고 유지시키도록 구성된 내부 챔버(88)(참조: 도 8)를 포함한다. 가장 바람직하게, 커팅 부재(70)는 수평면과 약 20 내지 30??를 이루며 주하우징(51) 내에 배열되어 있다. 또한, 커팅 개구부(56)는 하우징(51)의 하부에 형성되어, 커팅 부재(70)의 커팅 표면이 노출시킨다(참조: 도 8). 바람직한 구체예에 있어서, 커팅 부재(70)는 날카로운 커팅 날(71)을 갖는 블레이드를 포함하고, 이러한 커팅 날의 커팅 팁은 블레이드의 수평축과 일반적으로 약 5 내지 10°의 각도를 이루며 형성되는 것이 바람직하며, 블레이드는 그 자체가 블레이드 홀더(72)에 작동가능하고 분리가능하게 연결되어 있다. 블레이드 홀더(72)는 구멍(58)을 통해 하우징(51)에 연결되어 있는 구동 수단(80)에 작동가능하게 연결되어 있으며(참조: 도 11), 구동 수단(80)은 블레이드 홀더(72)

및 블레이드(71)를 하우징(51)의 주위 측벽 구조물(53)의 마주보는 벽 사이에서 일반적으로 전방 및 후방으로 이동시키는 진동 운동을 부여한다. 따라서, 하우징(51) 내의 내부 챔버(88)는 커팅 부재 또는 블레이드(70) 및 블레이드 홀더(73)를 수용하고, 이것이 하우징(51) 내에서 진동 커팅 운동시키도록 크기가 조절될 것이다.

또한, 사용된 커팅 부재(70)를 분리시키고 대체하기 위해, 하우징(51)은 접근 수단(55)을 포함한다. 접근 수단(55)이 바람직한 구체예 및 도 8에 도시된 바와 같이, 외부 슬롯류 접근를 포함할 수 있다고 하더라도, 접근 수단(55)은 후방 말단면(54) 근처에 하우징(51)의 하부 벽을 부분 이상으로 형성하며, 이상적으로는 후방 말단면(54)에서 주위 측벽 구조물에 경첩으로 연결된 도어 부재(57)를 포함한다. 도어 부재(57)는 수술용 수술 위치, 및 사용된 또는 오염된 커팅 부재(70)를 하우징으로부터 분리시키고 새로운 또는 멸균된 커팅 부재를 대체하기 위한 개방 위치 사이에서 이동가능하다. 도어 부재(57)는 도 8에 기재된 바와 같은 통상 공지된 잠금 수단에 의해 폐쇄된 위치에 선택적으로 유지시킬 수 있다. 도 8로부터 도어 부재(57)가 커팅 부재(70)를 완전히 브릿지하지 않음이 인식될 것이다. 이러한 구조물은 공지된 마이크로케라톰의 것 보다 강하고 덜 약한 것으로 생각되며, 공지된 마이크로케라톰은 커팅 부재가 삽입된 경우 구조물이 마이크로케라톰 내에 적절하게 정렬되어 있지 않은 경우 휘어지는 경향이 있다.

또한, 바람직한 구체예에 있어서, 커팅 헤드 어셈블리(50)의 하우징(51)은 커팅 부재(70)가 각막을 커팅시키는 깊이를 조정하기 위한 깊이 조정 수단(75)을 포함할 것이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 깊이 조정 수단(75)은 주하우징(51)의 전방 말단면(52)에 위치하는 것이 바람직하며, 전방 말단면(52) 근처에서 하우징(51)의 하부 벽의 일부 또는 전부을 형성한다. 바람직하게는, 깊이 조정 수단(75)은 별개의 노즈(nose) 세그먼트(76)를 포함하며, 이러한 노즈 세그먼트는 스크루, 볼트 등과 같은 통상 공지된 잠금 수단에 의해 하우징(51)과 안정하고 분리가능하게 상호연결되도록 구성된다. 바람직하게는, 노즈 세그먼트(76)는 맞물림 세그먼트(77) 및 가변 깊이 플레이트 부재(78)를 포함한다. 맞물림 세그먼트(77)는 바람직하게 말단부(79)를 포함하며, 이러한 말단부(79)는 역 "V"형을 한정하도록 형성되고, 바람직하게 노즈 세그먼트(76)의 폭을 가로질러 신장한다. 이러한 구조물은 상응하는 공간 내에 수용되고 안치되며, 또한 전방 말단면(52) 근처에서 반대위치에 배열된 측벽 구조물(53) 상에 및 구조물 사이에 하우징(51) 내에 형성되는 역 "V"형을 형성하도록 크기가 조절되고 배열된다. 이러한 구조물은 심지어 커팅 헤드 어셈블리(50)가 위치선정 링(32)에 걸쳐 궁형 경로를 따라 이동할 때에도, 하우징(51) 내에서 말단부(79)의 고도로 안정한 네스팅 또는 드웰링을 가능하게 한다. 또한, 도시된 바와 같이, 가변 깊이 플페이트 부재(78)는 맞물림 세그먼트(77)와 일체화되는 것이 바람직하며, 실질적으로 수평면으로 배열된다. 가변 깊이 플레이트 부재(78)는 도 8에서 "H"로 표시된 깊이를 가지는데, 이는 각막의 소망하는 커팅 깊이에 해당하도록 스크린에 의해 소정된 치수이다. 본 발명의 중요한 특징은 치수가 상이한 깊이 "H"를 갖는 플레이트 부재(70)를 각각 포함하는 다수의 노즈 세그먼트(76)을 제공하는데에 있다. 도 8로부터, 커팅 헤드 어셈블리(50)가 수술중에 화살표 "A"방향으로 전방으로 이동하고 각막을 내리 누르는 경우, 플레이트 부재(78)의 깊이 및 각막에 대한 커팅 깊이 사이에는 역비례 관계가 존재함이 인식될 것이다. 예를 들어, 보다 깊은 깊이 "H"를 갖는 플레이트 부재(78)은 블레이드의 커팅 날(71)를 더 보호하지만, 보다 얕은 깊이 "H"를 갖는 플레이트 부재(78)은 블레이드의 커팅 날을 초과하여 더 노출될 것이다. 따라서, 커팅 헤드 어셈블리(50)는 다양하게 크기가 조절되는 깊이 조정 수단(75)과 교환할 수 있도록 고안하여, 수술을 받는 환자의 요구를 정확하게 만족시킨다. 이상적으로는, 본 발명은 두가지의 상이한 크기의 노즈 단편(76)을 제공할 수 있는데, 하나는 130미크론이고 다른 하나는 160미크론이며, 이러한 크기는 각막내로 커팅시키고 이들을 성형하기에 가장 바람직한 깊이이다.

본원에 기재된 바와 같이, 헤드 어셈블리를 커팅시키는 하우징(51)은 또한 트랙킹 수단(60)을 포함한다. 도 6을 참조하면, 바람직한 구체예에서 하우징(51)의 하부 주변영역에 설치되는 트랙킹 수단(60)은 위치선정 링(32)의 채널 부재(42)(참조: 도 b-c)와의 통로를 접속하고 채널부재(42)내에서 추적하도록 구성된다. 예를 들어, 트랙킹 수단(60)은 하우징의 하부 모서리를 따라 하우징(51)의 한쪽상에 설치된 외부로 연장되는 플랜지를 포함할 수 있고, 하우징(51)에 대한 하나의 연속 플랜지 또는 하우징에 대하여 설치된 다수의 핀 부재의 형태를 취할 수 있다. 그러나 바람직한 구체예에서, 트랙킹 수단(60)은 깊이 조정수단(78)상에 설치되고 플랜지(62) 형태의 가변 깊이 플레이트 부재(78)와 일체로 형성되고 이러한 플레이트 부재에 평면으로 형성된다(참조: 도 6). 바람직하게는, 플랜지(62)는 일반적으로 수평관계에 있는 하우징(51)의 측벽(53)을 둘러싸는 것으로 형성되는 원주를 지나서 외부로 연장된다. 또한, 커팅 헤드 어셈블리(50)가 다양한 깊이의 플레이트 부재(78)을 지닌 노즈단편(76)을 수용하도록 디자인되지만, 그로부터 연장되는 플랜지(62)는 높이가 일정하여 통로의 접속에 상응하며 이를 수행되게 하고, 위치선정 링(32)의 채널부재(42)내에서 추적하도록 한다. 플랜지(62)가 하우징(51)의 한쪽으로부터만 연장될 수 있지만, 바람직한 구체예에서는, 플랜지(62)는 가변 깊이의 플레이트 부재(70)의 각 측에 설치되어, 환자의 좌우 안구에 대한 본 발명의 용도를 촉진시킨다.

또한, 상기된 바와 같이, 주요 하우징(51)은 위치선정 링(32)을 가로지른 커팅 헤드 어셈블리(50)의 전방으로의 이동을 제한하고 바람직하게는 이러한 이동을 정지시키는 작용을 하는 접근 또는 정지수단(65)을 포함한다. 바람직한 구체예에서, 정지수단(65)는 일반적으로는 둘러싸인 측벽 구조물(53)상의 후단면(53)에 형성되고, 하우징(51)의 후단면(54)과 측벽 구조물(53) 사이의 접속부에 형성된 쇼울더(66)을 포함한다. 상기 쇼울더는 가이드 수단(40)의 채널부재(42)내에서 통과되

도록 아주 크게하여, 위치선정 링(32)을 가로지른 헤드 어셈블리(50)의 어떠한 추가의 전방으로의 이동을 억제한다. 근접 맞물림이 립(43')에 의해 쇼울더(66)과 채널 부재(42) 사이에 발생되는 경우, 구동수단(80)은 정지되고, 이어서 역행되어 커팅 헤드 어셈블리(50)가 반대방향으로 이동하게 할 수 있다.

상기된 바와 같이, 각막을 수술하는데 있어서, 커팅되는 각막의 층들이 아주 정밀할 필요는 없다는 것이 최근 측정되었다. 커팅 헤드 어셈블리(50)과 본 발명(10)의 독특한 특징은 각막의 커팅이 도 4에 도시된 바와 같이 각막 플랩(F)을 형성시키는 것이며, 이러한 플램은 또한 어셈블리(50)에 의해 보존된다. 각막 플랩(F)을 보존하기 위해서, 하우징(51)은 하우징(51) 내에 형성된 플랩 수용갭(59)을 포함한다. 도 6에 도시되어 있으며, 도 8에 더욱 더 상세하게 도시되어 있는 바와 같이, 플랩 수용갭(59)은 일반적으로는 하우징(51)의 전단면(52) 근처에 설치되고, 더욱 특히, 블레이드의 커팅 날(71)의 직전 및 다양한 깊이의 플레이트 부재(78)의 직후방에 형성된 갭에 의해 한정된다. 따라서, 플랩 수용갭(59)는 하우징(51)의 하부 표면상에 설치되고, 상부로 연장되어 하우징(51)내로 연장된다. 이상적으로는, 플랩 수용갭(59)는 하우징(51)의 양 측벽 구조물(63)을 통해 연장된다.

도 9a, 9b 및 9c를 참조하면, 커팅 헤드 어셈블리가 처리되는 각막상의 커팅 경로에서의 이동 동안 연속적인 위치로 예시되어 있다. 각막을 커팅시키는 예비 단계로서, 도 9a는 a) 보유 및 위치선정 수단(30), 및 b) 상기된 바와 같이 커플링 수단(90)에 의해서, 헤드 어셈블리(50)의 트랙킹 수단(60)이 초기에 위치선정 링(32)의 가이드 수단(40)에 접합식으로 연결됨에 따라 결합되는 커팅 헤드 어셈블리(50)를 도시하고 있다. 특히, 도 9a에서는 먼저, 플랜지(62)의 전단부가 링(32)을 유지시키는 채널 부재(42)에 접합식으로 수용되고, 또한, 웜 기어(120)가 위치선정 링(32)의 톱니형 트랙(43)상에 일렬로 수용된다는 것을 알 수 있다. 도 9b를 참조하면, 커팅 헤드 어셈블리(50)은 이동하여 위치선정 링을 가로질러 정위되고, 각막의 커팅이 수행된다. 도 9c는 정지수단(65)이 위치선정 링(32)의 채널부재(42)와 접촉하여 어셈블리의 어떠한 추가의 전방으로의 이동을 제한하고, 바람직하게는 이러한 이동을 억제하는 위치에 있는 커팅 헤드 어셈블리(50)을 도시하고 있다. 또한 도 9c로부터, 이러한 정지된 위치에서, 커팅 구성 부재(70)가 각막(C)을 완전히 가로질러 이동하지 않지만, 이러한 지점까지 일부의 각막을 커팅하여, 각막 플랩을 형성시키고 있으며, 이러한 각막 플랩은 도 9c에 도시되는 "F"로 표시된 부위로 나타낸 바와 같이 각막의 왼쪽에 부착되어 있다. 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 형성된 각막 플랩은 어셈블리의 전방이동에 의해 상향으로 향하고 하우징(51)의 플랩 수용 갭(59)내로 향하여 보존되고 커팅 구성 부재(70)를 명확하게 유지시킨다. 어셈블리가 도 9c에 도시된 바와 같이 정지되면, 구동수단(80)이 역행하여 커팅 헤드 어셈블리(50)을 반대방향으로 이동시키고 있으며, 이러한 결과는 각막이 추가로 커팅되지 않게하면서, 하우징(51)의 플랩 수용갭(59)로부터 각막 플랩(F)을 안정하게 제거되게 한다. 따라서, 헤드 어셈블리(50)이 도 9a에 도시된 바와 동일한 위치로 되돌아가면, 헤드 어셈블리는 보유수단(30)과 분리될 수 있다. 각막 플랩(F)은 이어서 바람직하게는 레이저 수술과정으로 각막이 재형성되도록 조절될 수 있다. 수술이 완료되면, 각막 플랩은 각막을 덮으며 복구된다.

본 발명의 다른 특징은 각막 플랩이 형성될 수 있다는 것 뿐만 아니라, 눈의 깜박거림이 각막 플랩을 수술 후의 각막상에 부적절하게 위치되지 않게 하는 방식으로 각막 플랩을 정위시키는 것이다. 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 본 발명은 환자의 좌우 눈 모두를 도식적으로 예시하고 있다. 도 10a에 도시된 바와 같이, 수술환경의 참조 번호는 시계상의 수치의 위치와 동일할 수 있다. 따라서, 도 10a에서, 환자의 죄측 눈에 있어서, 초기 위치의 커팅 헤드 어셈블리(50)은 바람직하게는 일반적으로 5시 위치에 위치된다는 것을 주지할 수 있을 것이다. 환자의 우측 눈에 있어서, 초기 위치의 커팅 헤드 어셈블리(50)는 바람직하게는 7시 위치에 위치된다. 도 10b를 참조하면, 커팅 헤드 어셈블리(50)은 일반적으로 12시 위치와 일직선인 위치를 향해서 이동되고 있으며, 정지수단(65)은 위치선정 링(32)의 채널부재(42)와 근접 맞물림 상태에 있어서, 어셈블리의 어떠한 전방 이동이 억제된다. 따라서 수술이 환자의 좌측 또는 우측 눈에서 수행되는 것에 관계없이, 커팅 헤드 어셈블리(50)은 바람직하게는 12시 위치와 나란하게 정렬된다는 것을 인지할 수 있을 것이다. 또한, 도 10b로부터, 형성된 각막 플랩(F)이 각막의 상부영역에 부착되어 유지된다는 것을 인지할 수 있을 것이다. 결과적으로, 각막을 재형성시키는 수술 후에, 각막 플랩의 배향은 본래의 깜박거림 작용과 동일한 방향일 것이다. 즉, 환자의 하향 깜박거림은 각막 플램을 아래로 내려치는 경향이 있으므로, 각막을 적절한 재위치 상태로 유지시키는 것을 보조하여 난시의 진행을 피하게 한다를 것을 알 수 있다.

도 11을 참조하면, 본 발명은 a) 상기된 안구 보유 및 위치선정 수단(30)을 가로지른 커팅 헤드 어셈블리(50)을 구동하고, b) 커팅 구성 부재(70)를 하우징(51)내에서 전후로 진동시키는 구동수단(80)을 포함한다. 구동수단은 바람직하게는 모터(100), 더욱 바람직하게는 전기로 작동되는 모터, 가장 바람직하게는 부하에 관계없이 일정한 속도로 작동할 수 있는 마이크로모터를 포함한다. 특히, 정상적인 환경에서, 각막상에서 구동됨에 따라 커팅 헤드 어셈블리에 의해 형성되는 본래의 저항은 마이크로모터의 권선에서의 저항을 증가시키며, 이러한 저항의 증가는 전압을 저하시켜 속도를 저하시킨다. 몇가지 공지된 시스템은 과전력이 공급된 모터를 사용하여 손실을 10% 미만으로 저하시킴으로써 속도가 과도하게 저하되는 것을 피하고자 하였지만, 본 발명의 모터(100)은 바람직하게는 장착되어 오피 앰프(op amp)을 사용하는 바와 같이 전류

흐름을 모니터링하고, 그러한 정보를 이용하여 가해지는 전압을 조절하고, 속도를 일정하게 유지시킨다. 이러한 모니터링과 보완은 때때로 T R 보완이라 일컬어져서, DC 모터가 눈상에서 일정한 유효 이동속도를 유지하도록 통상의 조절된 12V 전압이 이용되게 한다.

도 8 및 도 11을 참조하면, 구동수단(80)은 기어박스(81)을 더 포함하며, 이러한 기어박스내로 모터의 주구동축(101)이 연장된다. 기어박스(81)로부터, 그리고 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같은 맞물림 허브(110)를 특히 중심으로 통과해서, 커팅 어샘블리 주구동축이 작동가능하게 연장된다. 커팅 어셈블리의 주구동축은 두개의 주요부를 포함한다. 즉, a) 결합 허브(engagement hub)(110)를 통해 연장되어 있는 중간부인 도 11에 도시된 바와 같이 쓰레드된 구동 스크루 또는 "웜(worm)" 및 b) 또한 도 11에 도시되어 있는 최내측부이며 웜(115)을 통해 연장되어 있는 진동축(130)이다.

먼저, 도 8에 도시된 결합 허브(110)에 관련하여 살펴보면, 이 결합 허브는 바람직하게는 기어 박스(81)로부터 하향으로 연장되어 있는 최외측부이며, 주하우징(51)에 형성된 쓰레드된 구멍(58)내에 접합식으로, 및 바람직하게는 쓰레드식으로 구성되어 있다. 이상과 같이, 결합 허브(110)는 커팅 헤드 어셈블리(50)에 대해 구동 수단(80)을 고정시키는 기능을 한다. 또한, 구동 수단(80)이 이로써 상단면(56')을 통해 커팅 헤드 어셈블리(50)에 유입됨으로써 일반적으로 수직으로 위치하게 된다는 것을 알게 될 것이다. 이러한 특성은 외과 분야에 덜 저해되는 결과를 초래하며, 종래의 공지된 마이크로케라톰에 의해 제공되는 것보다 외과 의사의 세세한 처리를 용이하게 하는 것으로 여겨진다. 특히, 공지된 마이크로케라톰은 일반적으로 수평으로 위치한 구동 수단에 제공되어, 외과의사가 구동 수단의 코드(cord)를 다루도록 하는데, 적절하게 유지되지 않는 경우에는 마이크로케라톰의 작동을 오래 지연시키는 원인이 될 수 있고/있거나, 마이크로케라톰에 가해지는 압력의 차이를 유발할 수 있다. 또한, 본 발명의 구조는 오래된 시스템과는 달리 눈의 중심에 대해 실질적으로 중심을 유지함으로써, 균형성을 증가시켜 커팅 헤드 어셈블리가 사용 동안 눈 표면으로부터 잘못하여 멀리 떨어지지 않도록 보장한다.

도 8에 도시된 바와 같이, 진동축은 또한 기어 박스(81)로부터 연장된다. 도 11을 살펴보면,구멍(50)을 통해 하우징(51)에 연장되어 있는 진동축(130)은 바람직하게는 웜(115)의 양단을 통해 동심으로 연장되며 이로부터 돌출되어 있는 독립적인 요소이다. 바람직하게는 웜(115)에 대해 자유롭게 회전하는 구조로 된 진동축(130)은 축(130)상으로 접합될 수 있으나 어떠한 경우에도 모터의 주구동축(101)에 고정된 주구동 기어(102)와 구동적으로 결합된 상부 구동부분(132)을 포함한다. 따라서, 모터의 주구동축(101)의 회전은 상응하는 진동축(130)의 회전의 원인이 된다. 또한, 진동축(130)의 마주하는 말단(134)으로부터 돌출되어 나와 있는 중심은 진동 핀(135)이다. 진동 핀(135)은 바람직하게는 커팅 부재(70)상의 결합 압력을 유지시키도록 하향으로 기울어져 있으며, 블레이드 홀더(72)의 상부면에 형성된 슬롯(72')로 연장되는 구조로 되어 있다. 이상과 같이, 진동축(130)의 축회전시에는 진동 핀(135)이 중심으로부터 설정된 반경으로 회전하고, 다르게는 블레이드 홀더(72)의 슬롯(72')의 마주하는 측면 엣지와 결합하여, 이로써 유지되는 블레이드 홀더(72)와 커팅 부재(70)의 진동 이동을 변경되도록 한다.

진동축(130)은 또한 제 2 드라이브부(133)을 포함한다. 제 2 드라이브부(133)는 기어 박스(81)내에 함유된 제 1 내부 구동 기어(103)와 구동적으로 연결되어 있다. 제 1 내부 구동 기어(103)는 내부 구동축(104)과 연결되어 있으며 구동적으로 고정되어 있으며, 바람직하게는 제 1 내부 구동 기어(103)와 약간의 공간을 두고 배치된 제 2 드라이브(105)를 포함한다. 이상과 같이 진동축(130)의 회전시, 제 2 내부 구동 기어(105) 또한 회전한다.

결합 허브(110)의 중심을 통과하여, 제 2 내부 구동 기어(105)와 구동적으로 연결되어 있고 기어 박스(81)의 내부로부터 연장되는 구조로 된 것은 쓰레드된 구동 스크루 또는 "웜"(115)이다. 웜(115)은 기어 박스(81)로 연장되어 있으며, 제 2 내부 구동 기어(105)와 결합하는 구동 헤드(116)를 포함한다. 이 결과, 내부 구동축(104)의 회전시, 웜(115)은 이와 상응하게 커팅 헤드 어셈블리(50)의 하우징(51)내에서 회전한다. 또한, 웜(115)과 작동 결합시에 하우징(51)내 회전가능하게 배치된 것은 웜 기어(120)이다. 웜 기어(120)는 바람직하게는 외주에 대해 형성되며 외부 쓰레드된 웜(115) 표면을 결합시키는 구조로된 다수개의 구동 리세스(recess)를 갖는 직경이 증가하는 중심부(122)를 포함하여 중심부(112) 및 이에 따른 전체 웜 기어(120)이 수직축에 대한 웜(115)의 회전 결과로서 수평축에 대해 회전하도록 한다. 스크루형 쓰레드된 웜(115) 표면은 웜(115)을 수직 이동 없이 회전시키고 연속적으로 웜 기어(120)상에 구동 리세스를 결합시켜, 회전하도록 한다. 웜 기어(120)의 중심부(122)의 하나 이상, 바람직하게는 양 수직면으로부터 연장되어 있는 것은 추진축(125)이다. 추진축(125)은 추가의 트랙킹 수단을 포함하며, 주하우징(51)의 측벽 구조물(53)로부터 돌출되고, 위치선정 링(32)상의 톱니식 트랙(43)과 결합하여 웜 기어(120)의 회전 및 이에 따른 추진축(125)의 회전시, 추진축(125)이 톱니식 트랙(43)을 따라 이동하고, 위치선정 링(32)을 가로질러 유연하고, 일정한 속도로 커팅 헤드 어셈블리(50)를 구동시킨다. 또한, 기어 박스(81)내에 내부 구동축(101)의 회전 방향을 역전시킴으로써, 웜(11)과 이에 따른 웜 기어(120)의 회전 방향이 반대로 되어 위치선정 헤드(32) 상에서 커팅 헤드 어셈블리(50)의 역구동 이동을 달성시킨다. 또한, 톱니식 트랙(43) 및 이의 궁형 경로상의 이동을 용이하게 하는 것과 관련하여, 웜 기어(120)의 추진축(125)은 나선형 기어 구조 또는 다수개의 각진 리지(ridge)를 포함하여 구부러진 톱니식 트랙(43)을 갖는 보다 효과적인 배열과 상기 트랙상의 이동이 가능하도록 하는 것이 바람직하다.

모터(100)에 대해 다시 한번 언급하자면, 발 페달 또는 이와 유사한 작동 수단에 의해 제어되는 것이 바람직하다. 발 페달의 경우, 하나는 모터의 주구동 기어(101) 및 이에 따라 커팅 헤드 어셈블리(50)를 전진 방향으로 구동시키는 작용을 하고, 나머지 하나는 역방향으로 구동시키는 작용을 하는 이작용 발 페날인 것이 바람직하다. 또한, 이 시스템은 수동형으로 설정될 수 있어, 독터가 자동적으로 이동 방향을 바꾸거나, 커팅 헤드 어셈블리(50)이 최단 거리를 이동하는 경우에 자동적으로 방향을 바꾸는 "자동 역"모드로 바꾸어야 한다. 그러나, 어느 경우에도 모터(100)는 돌발적인 전류 증가를 검출하기 위한 센서를 구비하는 것이 바람직할 것이다. 특히, 커팅 헤드 어셈블리(50)가 정지 수단(65)에 이르고 계속해서 전진 이동이 부분적으로 또는 완전히 억제되는 경우, 돌발적인 전류 증가가 모터(100)에서 일어날 것이다. 일단 검출된 이러한 돌발적인 전류 증가는 독터의 목적하는 설정에 따라 전력을 차단시키거나 역이동을 개시시키는 신호를 보낼수 있다.

끝으로, 본 발명은 환자의 두눈에 사용될 수 있는 것으로 인지될 것이다. 특히, 윔 기어(120)이 하우징(51)을 통해 이동하고, 하우징(51)의 마주하는 주위 측벽 구조물(53)로부터 돌출함에 따라, 커팅 헤드 어셈블리는 환자의 마주하는 눈에 사용하기 쉽다. 이를 달성하기 위해, 커팅 헤드 어셈블리(50)의 대칭 형성으로 인해 구동 수단(80)은 단지 하우징(51) 및 이에 따른 커플링 부재(90)로부터 제거될 필요가 있으며, 이 때 환자의 마주하는 눈에 사용하기 위해 180도로 재배치할 수 있다.

많은 변경, 변형, 변화가 상세하게 본 발명의 바람직한 구체예에서 이루어질 수 있으므로, 도시된 첨부 도면은 예시적인 것이며, 이에 제한되는 의미는 아닌 것으로 해석해야 한다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구의 범위 및 이의 합법적인 동등물에 의해 결정되어야 한다.

본 발명은 상기 설명에 기재된 바와 같다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상부 표면(56'),

전방 말단면(52) 및 후방 말단면(54),

주변 측벽 구조부(53),

상기 상부 표면(56')에 형성된 구멍(58)을 포함하며, 상기 구멍(58)은 상기 하우징(51)에 구동 수단(80)을 수직 배향으로 작동 가능하게 연결하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 하우징이 커팅 위치에서 커팅 요소(70)를 수용하고 유지시키도록 구조화된 내부 챔버(88)를 가지고 커팅 개구가 상기 커팅 요소의 커팅 표면(71)을 노출시키기 위해 상기 하우징의 바닥 표면에 형성되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 하우징의 주변 측벽 구조부(53)가 전방 말단면(52)에서 테이퍼링된 노즈(nose)를 한정하도록 약간 만곡되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 하우징(51)의 내부 챔버 내에서 상기 커팅 요소(70)에 접근하기 위한 접근 수단(55)을 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 접근 수단(55)이 바닥 표면내에 일부 또는 전부 형성되고, 상기 하우징(51)에 경첩으로 연결되는 도어 부재(57)를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 도어 부재(57)가 상기 커팅 요소(70)를 제거하고 대체시키기 위해 폐쇄된 작동 위치와 개방 위치 사이에서 이동할 수 있는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 도어 부재(57)가 잠금 수단에 의해 폐쇄 위치에서 선택적으로 유지될 수 있는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 도어 부재(57)가 대체로 상기 하우징(51)의 후방 말단면(54)에서 주변 측벽 구조부에 경첩으로 연결되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 도어 부재(57)가 상기 커팅 요소(70)의 후방에 최소한 약간 인접하도록 구조화되고, 크기를 가지며 배치되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 10.

제 2항 및 제 4항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커팅 요소(70)가, 날카로운 커팅 날(71)을 갖는 블레이드, 및 상기 블레이드에 작동가능하게 연결된 블레이드 홀더 수단(72)을 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 블레이드 홀더 수단(72)이, 상기 구동 수단(80)에 작동가능하게 연결되고, 상기 구동 수단이 상기 블레이드에 상기 블레이드 홀더 수단(72)의 제어된 진동 운동을 제공하기 위한 수단을 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 12.

제 2항 및 제 4항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커팅 헤드 어셈블리는 위치선정 링(32)에 배치되고 상기 위치선정 링(32)에는 상기 커팅 헤드 어셈블리의 이동을 안내 및 용이하게 하는 가이드 수단(40)이 배치되며,

상기 커팅 헤드 어셈블리와 상기 위치선정 링(32)의 상기 가이드 수단(40) 사이에 결합 연통을 제공하도록 구조화되고 배치되는 트랙킹 수단(60)을 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 트랙킹 수단(60)이 상기 하우징(51)의 하부 주변 영역에 배치되며, 상기 트랙킹 수단이 상기 위치선정 링(32)의 채널 부재 내에서 트랙킹시키도록 구조화되고 배치되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 트랙킹 수단(60)이 상기 하우징(51)의 각각의 측면에 배치되고 이를 따라 실질적으로 연장된 플랜지(62)를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 15.

제 1항에 있어서,

상기 하우징(51)이 깊이 조절 수단(75)을 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 깊이 조절 수단(75)이 상기 하우징(51)의 전방 말단면(52) 근처의 바닥 표면의 일부 또는 전부를 형성하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 깊이 조절 수단(75)이 통상적으로 공지된 잠금 수단에 의해 상기 하우징(51)에 고정적이지만 분리가능하게 연결되도록 구조화된 노즈 세그멘트(76)를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 노즈 세그멘트(76)가 맞물림 세그멘트(77) 및 가변성 깊이 플레이트 부재(78)를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 맞물림 세그멘트(77)가 상기 하우징(51)의 측벽 구조(53)내에서 형성된 상응하는 공극내에 수용되고 위치하도록 하는 크기를 갖고, 구조화되고 배치된 대체로 역 "V" 형상을 갖는 말단(79)을 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 20.

제 18항에 있어서,

상기 가변성 깊이 플레이트 부재(78)가, 상기 맞물림 세그멘트(77)와 일체화되고 대체로 수평인 평면에 배치되는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 가변성 깊이 플레이트 부재(78)가, 눈의 각막 부분 내로 커팅되도록 목적하는 깊이에 상응하여 사전선택된 깊이를 가지는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 가변성 깊이 플레이트 부재(78)가, 이 위에 형성되고 상기 하우징(51)의 측벽 구조(53)에 의해 한정된 주변을 지나 연장되도록 구조화된 트랙킹 수단(60)을 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 23.

제 22항에 있어서,

상기 가변성 깊이 플레이트 부재(78)상의 트랙킹 수단(60)이, 위치선정 링의 채널 부재(42) 내에서 트랙킹시키도록 구조화되고 배치된 플랜지(62)를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 24.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징(51)이, 구동 수단(80)을 커팅 헤드 어셈블리에 작동가능하게 연결시키고 상기 구동 수단을 대체로 수직인 배향으로 배치하기 위해 상부 표면(56')에 형성된 연속된 구멍(58)을 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 구동 수단(80)이, 연속된 구멍을 통해 상기 하우징(51) 내에 위치하고 배치된 웜(worm) 기어(120)에 작동가능하게 연결되어 여기에 운동을 전달하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 26.

제 25항에 있어서,

상기 웜 기어(120)가 상기 하우징(51)을 통해, 상기 주변 측벽 구조부(53)의 반대면 밖으로 움직이는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 27.

제 26항에 있어서,

상기 웜 기어(120)가 위치선정 링의 톱니형 트랙(43) 상에서 트랙킹을 위해 추가의 트랙킹 수단(60)을 포함하여, 상기 위치선정 링(32)을 가로질러 상기 커팅 헤드 어셈블리를 이동시키는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 28.

제 27항에 있어서,

상기 웜 기어(120)가 궁형 경로를 따라 연장된 상기 톱니형 트랙(43) 내에 정렬되도록 형성된 나선형 기어를 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 29.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징(51)에서 외부 접근 슬롯을 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 30.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

한 쌍의 정지 쇼울더(66)를 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 31.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징(51)내에 부분적으로 배치된 웜 기어(120)를 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 32.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징의 하부면(51)상의 상기 전방 말단면(52)에 가까운 하우징(51)에 형성되고 상기 하우징(51) 상부로 연장되는 플랩 수용 갭(59)을 더 포함하는,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 33.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 및 제 15항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

헤드가 좌안 및 우안 모두에서 사용되도록 대체로 대칭적인 모양인,

커팅 헤드 어셈블리.

청구항 34.

눈의 각막을 외과적으로 커팅시키기 위한 외과수술 장치로서,

커팅시키려는 각막을 둘러싸는 눈의 일부에 일시적으로 부착시킬 수 있고 커팅하려는 각막을 노출하고 제시할 수 있는 수단을 갖고, 커팅시키려는 각막을 수용하거나 노출시킬 정도의 크기를 갖는 구멍(33)을 포함하는 위치선정 링(32);

눈의 각막 부분을 가로질러 실질적으로 커팅하되 완전히 커팅하지 않기 위하여 각막에 위치된 커팅 요소(70)를 포함하고, 상기 위치선정 링(32)의 구멍(33)을 따라 이동시키도록 구조화되고 배치되는 제 54항, 제 55항, 제 57항 내지 제 62항 및 제 68항 내지 제 76항 중 어느 한 항에 따른 커팅 헤드 어셈블리(50); 및

대체로 수직 방향으로부터 커팅 헤드 어셈블리(50)에 작동하도록 연결된 구동 수단(80)을 포함하며,

상기 위치선정 링(32)은 상기 위치선정 링(32)의 상기 구멍(33)을 가로질러 상기 커팅 헤드 어셈블리(50)를 이동시키는 동안에, 궁형 경로를 따라 상기 커팅 헤드 어셈블리(50)를 가이드하도록 구조화되고 배치되는 가이드 수단을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 35.

환자의 눈의 각막을 실질적으로 가로질러 커팅시키기 위한 외과수술 장치로서,

커팅시키려는 각막을 둘러싸는 눈의 일부에 일시적으로 부착시키기 위한 수단을 갖고, 커팅시키려는 각막을 수용하거나 노출시킬 정도의 크기를 갖는 구멍을 한정하는 위치선정 링;

상기 가이드 수단에 일부 또는 전부 수용되고, 상기 가이드 수단에 의해 한정된 대체로 궁형인 경로를 따라 상기 위치선정 링을 가로질러 구동되도록 구조화되고 배치되고 각막을 커팅시키기 위한 각막에 위치된 커팅 요소를 포함하는 제 54항, 제 55항, 제 57항 내지 제 62항 및 제 68항 내지 제 76항 중 어느 한 항에 따른 커팅 헤드 어셈블리;

상기 위치선정 링을 가로질러 상기 커팅 헤드 어셈블리를 이동시키고, 상기 커팅 요소를 진동 운동시키기 위해 상기 커팅 헤드 어셈블리에 작동가능하게 연결된 구동 수단; 및

상기 커팅 헤드 어셈블리 및 상기 위치선정 링이 탈착되도록 구조화되고 배치되며, 상기 대체로 궁형인 경로를 따라 상기 위치선정 링에 대하여 상기 커팅 헤드 어셈블리를 이동시키기 위한 수단을 포함하는 커플링 부재를 포함하며,

상기 위치선정 링은 대체로 궁형 경로로 상기 위치 선정 링의 상부 표면 상에 형성되는 가이드 수단을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 36.

제 34항에 있어서,

상기 커팅 헤드 어셈블리가, 상기 가이드 수단과의 인접 맞물림 및 상기 위치선정 링을 가로지르는 제 1 이동 방향으로의 커팅 헤드 어셈블리의 이동의 제한을 위한 중단 수단을 더 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 37.

제 36항에 있어서,

상기 커팅 헤드 어셈블리 상의 중단 수단이, 상기 가이드 수단과 인접 맞물림을 초래하고, 상기 커팅 요소가 눈의 각막위로 완전히 구동되기 전에 상기 위치선정 링을 가로지르는 상기 커팅 헤드 어셈블리의 추가의 이동을 방지하도록 구조화되고 배치되는,

외과수술 장치.

청구항 38.

제 34항에 있어서,

상기 커팅 헤드 어셈블리가, 상기 커팅 요소에 의해 커팅된 각막 플랩의 유리된 부분을 수용하도록, 상기 커팅 요소의 전방의 상기 커팅 헤드 어셈블리내의 하부면내에 형성된 플랩 수용 갭을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 39.

제 38항에 있어서,

상기 플랩 수용 갭이 상기 커팅 헤드 어셈블리의 반대 측벽을 통해 연장되는,

외과수술 장치.

청구항 40.

제 34항에 있어서,

상기 위치선정 링의 가이드 수단이, 상기 위치선정 링 상에 배치되고 일부 또는 전부가 이를 가로질러 연장된 채널 부재를 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 41.

제 40항에 있어서,

상기 위치선정 링이 대체로 눈물방울 모양을 갖고, 상기 채널 부재가 궁형 경로에서 상기 링의 하나 이상의 측면을 가로질러 연장되는,

외과수술 장치.

청구항 42.

제 41항에 있어서,

상기 위치선정 링의 가이드 수단이, 상기 채널 부재로부터 대체로 반대편에 상기 위치선정 링에 고정된 경질 직립 부재를 더 포함하고, 상기 커팅 헤드 어셈블리가 대체로 궁형인 경로로 이동하는 회전축을 제공하도록 구성되는,

외과수술 장치.

청구항 43.

제 42항에 있어서,

상기 경질 직립 부재가 대체로 상기 위치선정 링의 팁 근처에서 상기 위치선정 링에 고정된 포스트 부재인,

외과수술 장치.

청구항 44.

제 42항에 있어서,

상기 커플링 부재가, 상기 위치선정 링의 경질 직립 부재 주위를 피벗팅되고 분리될 수 있게 고정되도록 구조화되고 배치된 피벗 세그멘트를 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 45.

제 44항에 있어서,

상기 커플링 부재가, 상기 커팅 헤드 어셈블리에 고정되지만분리될 수 있게 커플링되도록 구조화되고 배치되는 보유 세그멘트를 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 46.

제 45항에 있어서,

상기 가이드 수단이, 일반적으로 궁형인 경로를 따라 이 경로에서 커플링된 상기 커플링 부재 및 상기 커팅 헤드 어셈블리에 대한 회전축을 제공하기 위하여 상기 커플링 부재 내에 고정된 경질 직립 부재를 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 47.

제 45항에 있어서,

상기 커플링 부재의 피벗 세그멘트가, 상기 경질 직립 부재의 실질적 길이를 수용할 정도의 크기로 내부에 형성된 보어를 가지는 부싱을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 48.

제 47항에 있어서,

상기 직립 부재가, 상기 부싱 내에 상기 직립 부재를 유지시키기 위한 수단을 포함하며, 상기 피벗 세그멘트가 상기 직립 부재 주위에 상기 부싱을 맞물리게 하기 위한 수단을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 49.

제 48항에 있어서,

상기 유지 수단이 직립 부재의 목(neck) 부분 내에 형성된 환형 리세스를 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 50.

제 49항에 있어서,

상기 유지 수단이 상기 직립 부재 상에서 형성된 확대된 헤드를 더 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 51.

제 49항에 있어서,

상기 맞물림 수단이 상기 부싱의 측벽을 통해 통과하고 상기 직립 부재의 상기 환형 리세스 내의 맞물림부로 이동할 수 있는 축(shaft)을 포함하는,

외과수술 장치.

청구항 52.

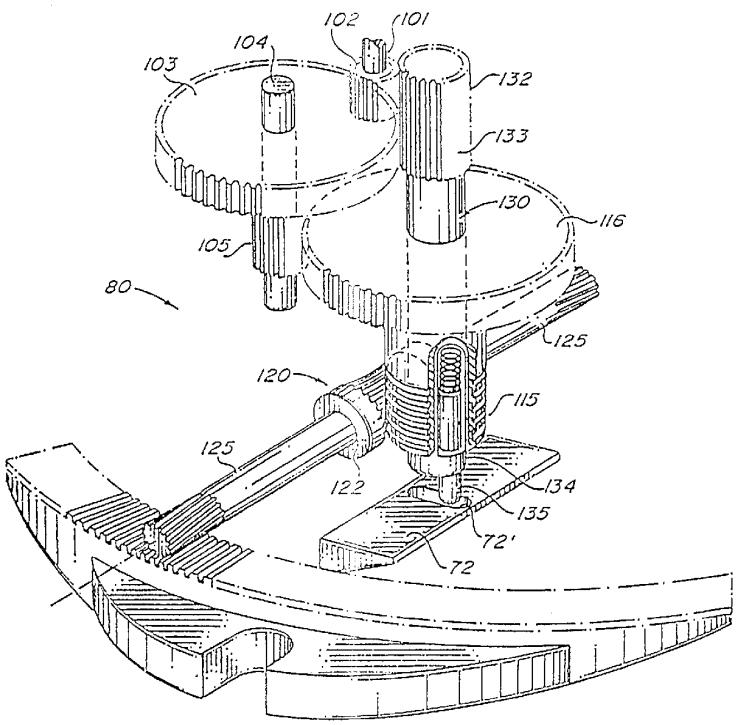
(정정) 제 34항에 있어서,

상기 구동 수단이 이것의 상부 표면을 통해 상기커팅 헤드 어셈블리에 작동가능하게 연결되어, 상기 구동 수단이 대체로 수직인 배향으로 배치되는,

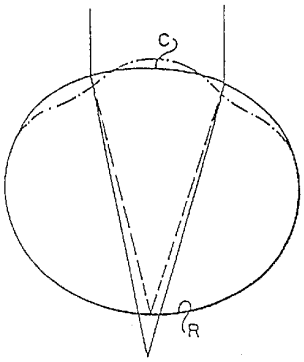
외과수술 장치.

도면

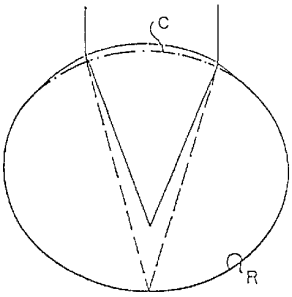
도면1



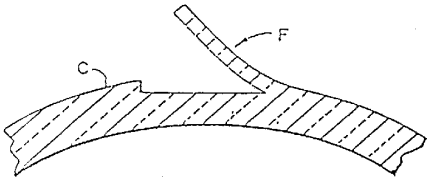
도면2



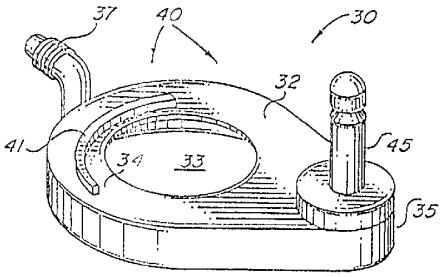
도면3



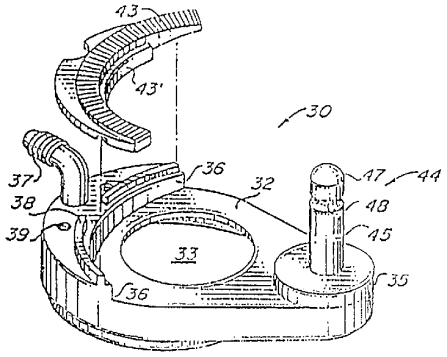
도면4



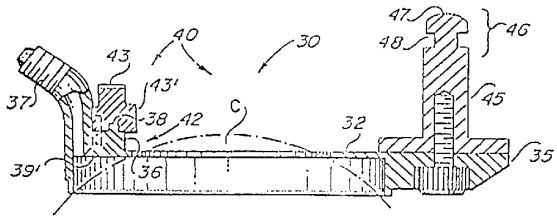
도면5a



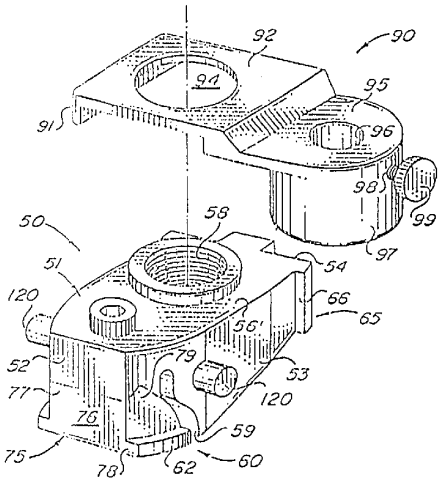
도면5b



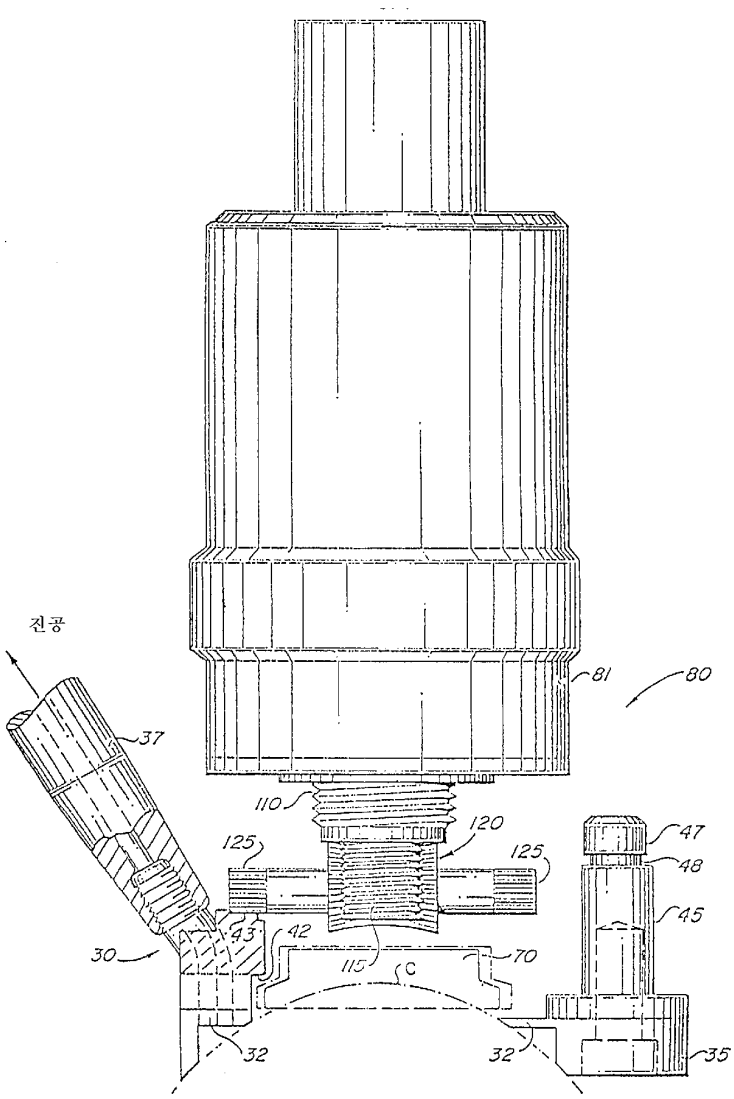
도면5c



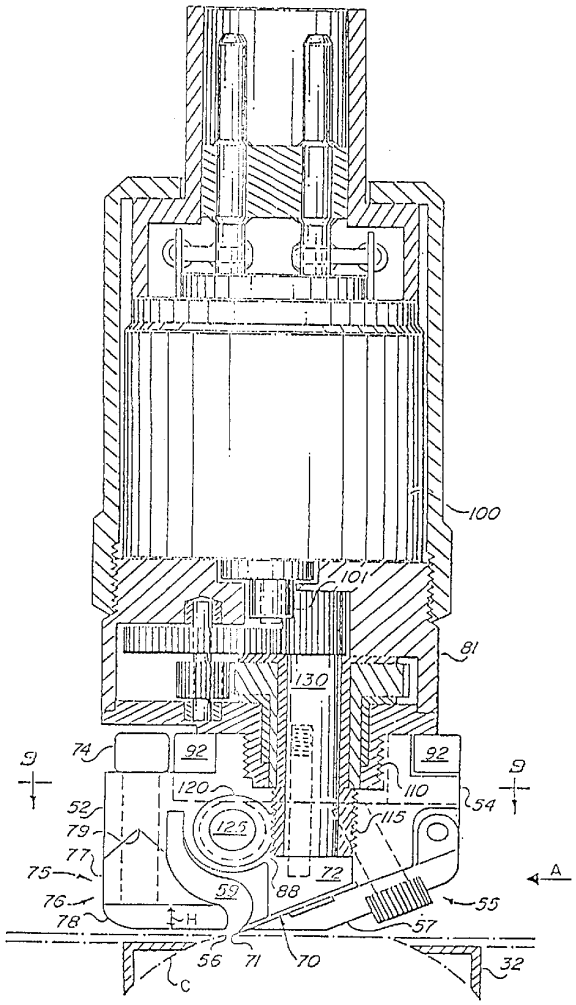
도면6



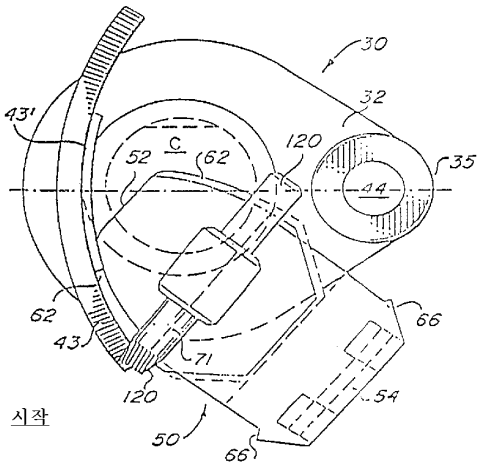
도면7



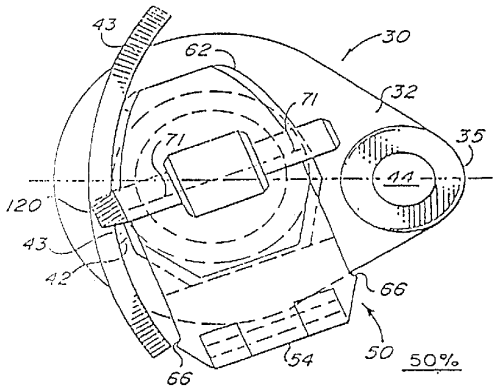
도면8


100
101
81
130
74
92
92
9
9
120
110
54
52
125
115
79
77
75
72
A
76
59
88
55
78
H
57
56
71
70
32
C

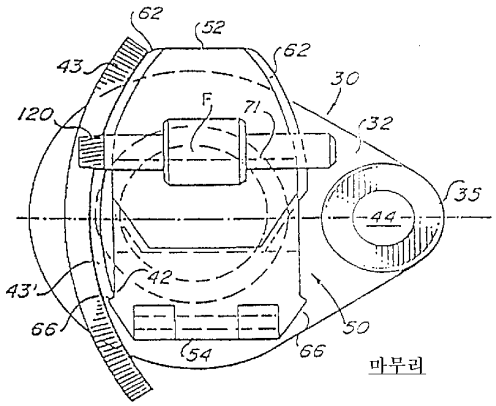
도면9a


30
32
43'
C
120
35
52
62
44
62
66
43
71
120
54
시작
50
66

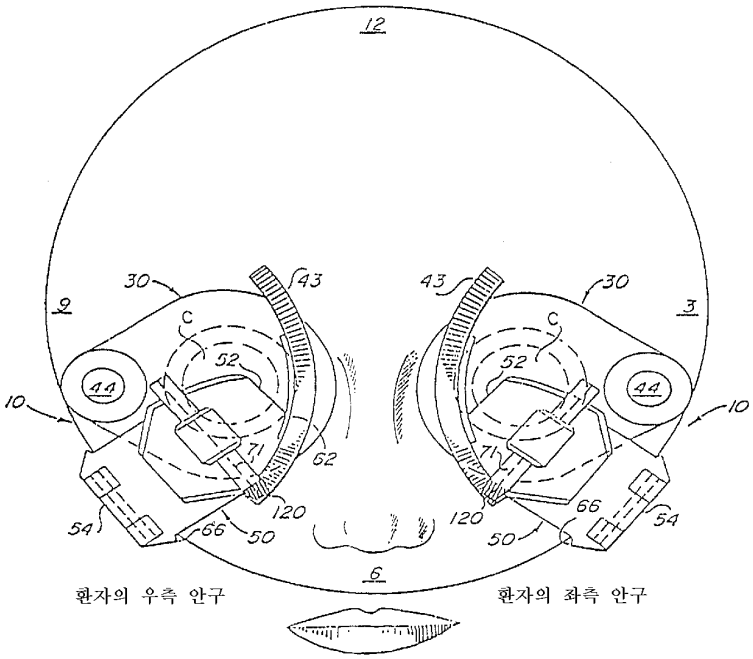
도면9b



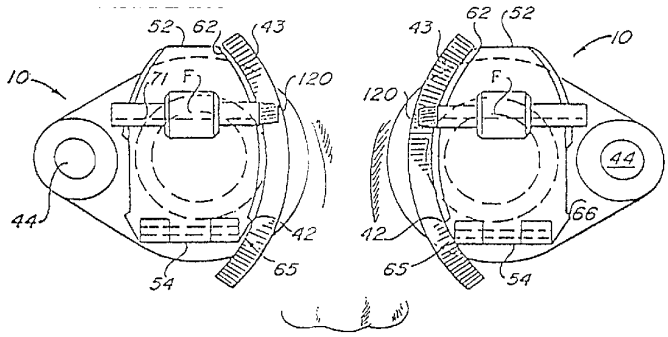
도면9c



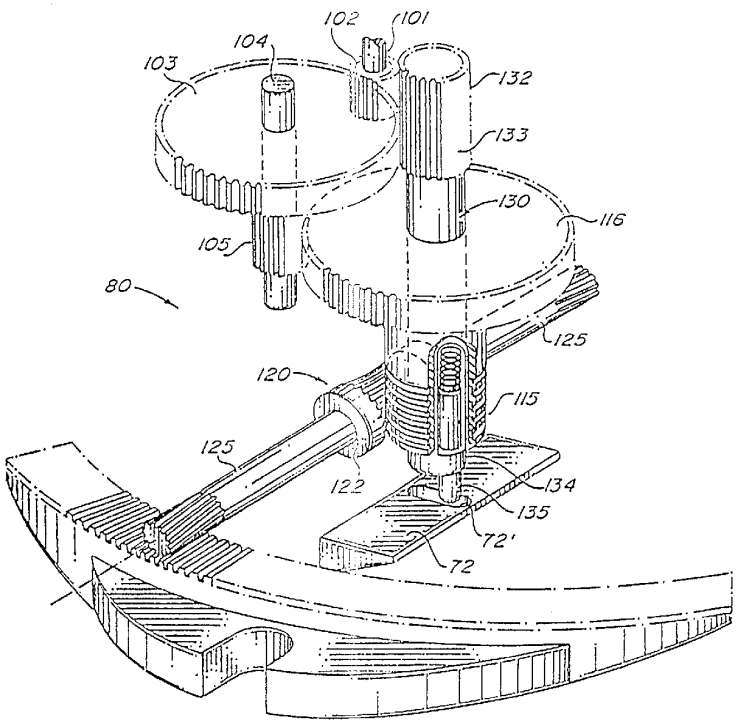
도면10a



도면10b


52
62
43
10
71
F
120
44
42
54
65
43
62
52
10
120
F
44
66
42
65
54

도면11


102
101
104
103
132
133
130
116
105
80
125
120
115
125
122
134
135
72'
72