



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월31일
(11) 등록번호 10-1323480
(24) 등록일자 2013년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/14 (2006.01) A61B 17/56 (2006.01)
A61B 17/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7021616(분할)
(22) 출원일자(국제) 2006년09월08일
심사청구일자 2012년09월10일
(85) 번역문제출일자 2012년08월17일
(65) 공개번호 10-2012-0112804
(43) 공개일자 2012년10월11일
(62) 원출원 특허 10-2008-7008598
원출원일자(국제) 2006년09월08일
심사청구일자 2011년09월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/035204
(87) 국제공개번호 WO 2007/030793
국제공개일자 2007년03월15일
(30) 우선권주장
11/504,945 2006년08월16일 미국(US)
60/715,821 2005년09월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US2702550 A
US2854981 A
US3678934 A

(73) 특허권자
스트리커 코퍼레이션
미국 미시간주 49002 칼라마주 에어뷰 볼러바드 2825
(72) 발명자
왈렌, 제임스, 지.
미합중국, 미시간주 49001, 카라마주, 세리단 드라이브 1906
브린들리, 로버트
미합중국, 미시간주 49046, 텔톤, 사우스 쇼어 드라이브 7084
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

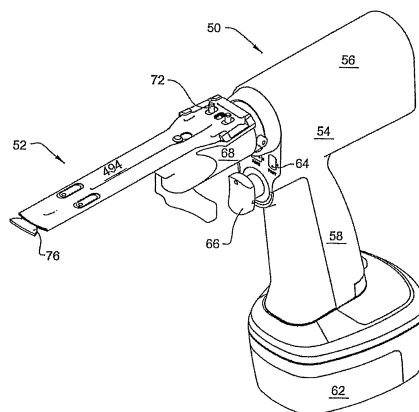
심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 **요동하는 블레이드 헤드 및 고정 바를 갖는 톱 블레이드를 가동하기 위한 수술용 시상 톱**

(57) 요약

본 발명은 인덱싱 헤드를 구비한 수술용 시상 톱에 관한 것이다. 상기 톱은 블레이드 헤드가 연장되는 바를 포함하는 블레이드 어셈블리를 가동한다. 요동하는 헤드는 상기 톱 헤드로부터 위로 연장한다. 상기 요동하는 헤드는 또한 톱 헤드에 장착되어 그 길이방향 축 둘레에서 회전할 수 있고, 그에 따라 상기 톱 헤드를 따라 움직일 수 있다. 바이어스 스프링(biasing spring)은 통상적으로 고정된 위치에 상기 요동하는 헤드를 보유한다. 상기 요동하는 헤드가 고정된 위치에 있을 때, 상기 요동하는 헤드는 상기 톱 헤드와 일체로 된 억제 브라켓에 대해 상기 블레이드 어셈블리를 보유한다. 상기 블레이드 어셈블리의 교체 및 제거를 위해 수동의 힘이 사용되어 바이어스 스프링을 극복한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

랜드, 트레보, 엠.

미합중국, 미시간주 49083, 리치랜드, 엠. 35쓰 스트리트 7133

코스그로브, 라이엄, 씨.

아일랜드, 카운티 클레어, 클론라라, 길로구에

특허청구의 범위

청구항 1

수술용 톱에 있어서,

하우징(54)으로서, 블레이드 바(494, 494a) 및 상기 블레이드 바 내에 움직일 수 있게 배치된 하나 이상의 구동 로드(74, 74a) 및 상기 하나 이상의 구동 로드(74, 74a)에 의해 작동되는 블레이드 헤드(76, 76a)를 갖는 블레이드 어셈블리(52)를 수용하기 위한 상기 하우징(54)으로부터 연장하는 헤드(68, 68a)를 포함하는 하우징(54);

하우징 헤드(68, 68a)로부터 외부로 연장하는 요동 구동 부재(70, 618)로서, 상기 요동 구동 부재는 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)에 연결되도록 형성되어 상기 구동 부재의 요동이 상기 구동 로드(74, 74a)의 왕복운동을 일으키고 상기 요동 구동 부재(70, 618)는 상기 하우징(54)에 장착되어, 요동 운동에 관여하는 것에 더하여, 병진 운동(translation motion)에 관여할 수 있고, 상기 병진 운동에서, 상기 요동 구동 부재는 하우징 헤드(68, 68a) 상의 제1 위치 및 상기 하우징 헤드 상의 제2 위치 사이에서 요동 구동 부재에 연결된 하나 이상의 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)를 움직여서, 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)의 움직임이 상기 하우징 헤드를 따라 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a)의 마찬가지로 움직임을 일으키는 것인 요동 구동 부재;

상기 하우징에 배치된 요동 구동 어셈블리(240, 418, 608, 616, 694)로서, 회전 모멘트를 받아 상기 회전 모멘트를 상기 요동 구동 부재를 작동시키는 운동으로 변환하도록 구성된 요동 구동 어셈블리; 및

상기 하우징 헤드(68, 68a)에 부착된 하나 이상의 브라켓(146, 148, 578)으로서, 요동 구동 부재(70, 618)가 상기 제1 위치에 하나 이상의 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)를 위치시킬 때, 상기 블레이드 어셈블리 블레이드 바가 상기 브라켓으로부터 이격되고, 상기 요동 구동 부재가 상기 제2 위치에 상기 하나 이상의 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)를 위치시킬 때, 상기 블레이드 어셈블리 블레이드 바가 상기 하나 이상의 브라켓에 접하도록 위치되는, 하나 이상의 브라켓

을 포함하는 수술용 톱.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

모터(60)가 하우징(54)에 정적으로(statically) 장착되고;

상기 요동 구동 어셈블리(240, 242, 608, 616, 694)가 상기 요동 구동 부재(70, 618)에 부착되어 상기 요동 구동 부재와 함께 움직이고, 상기 요동 구동 부재가 병진 운동을 수행할 때 상기 모터에 대해 움직이도록 한 것인 수술용 톱.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 요동 구동 부재는 작동하는 운동에 관여할 때, 아치형 움직임 경로를 따라 선회하는 하나 이상의 구동 핀(72)을 포함하는 것인 수술용 톱.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 요동 구동 부재는 두 개의 상기 구동 핀(72)을 포함하는 것인 수술용 톱.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a)가 상기 브라켓(146, 148, 578)에 대해 유지되도록, 상기 요동 구동 부재가 상기 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)를 상기 하우징 헤드 상의 상기 제2 위치에 유지하는 병진 위치(translation position)로 상기 요동 구동 부재를 보내기 위하여, 상기 요동 구동 부재(70, 618) 및 상기 하우

징 헤드(68, 68a) 사이에서 연장하는 바이어스(biasing) 부재(422)를 더 포함하는 수술용 톱.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 하우징 헤드(68, 68a) 및 상기 요동 구동 부재(70, 618)가 상기 하우징(54)의 나머지(rest)를 통해 연장하는 축 둘레에서 회전될 수 있는 것인 수술용 톱.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 헤드에 상기 블레이드 어셈블리(52)를 제거 가능하게 고정하기 위해 하우징 헤드(68, 68a)에 장착된 잠금 어셈블리(428, 448, 474)를 더 포함하는 수술용 톱.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 잠금 어셈블리(428, 448, 474)는, 상기 잠금 어셈블리가 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a)를 하우징 헤드(68, 68a)에 유지하는 잠금 상태 및 상기 잠금 어셈블리가 상기 하우징 헤드로부터 블레이드 바의 삽입/제거를 가능하게 하는 로드 상태를 갖고;

상기 잠금 어셈블리는, 상기 요동 부재와 함께 병진하는 요소(310)에 연결되어, 상기 잠금 어셈블리가 잠금 상태에 있을 때, 상기 잠금 어셈블리가 상기 요소와 맞물려 상기 요소를 하우징 헤드(68, 68a)에 대해 압박하도록 하는 것인, 수술용 톱.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 요동 구동 부재(70, 618)는 상기 하우징 헤드(68, 68a)에 움직일 수 있게 장착되어, 상기 구동 부재가 상기 하우징 헤드의 제1 위치에 있을 때, 상기 요동 구동 부재는 상기 하우징 헤드의 원부 말단에 인접하고, 상기 구동 부재가 상기 하우징 헤드의 제2 위치에 있을 때, 상기 구동 부재는 상기 하우징 헤드의 원부 말단으로부터 이격된 것인, 수술용 톱.

청구항 10

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

블레이드 어셈블리(52)가 상기 제2 위치에 있을 때, 상기 브래킷(578)은 상기 블레이드 어셈블리 위로 연장하는 탭(582)에 가져야만 하도록 형상화된 것인 수술용 톱.

청구항 11

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

복수의 상기 브래킷(146, 148, 578)이 상기 하우징 헤드에 장착되는 것인 수술용 톱.

청구항 12

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 하우징의 내부에 상기 요동 구동 어셈블리에 회전 모멘트를 제공하는 모터(60)가 있는 수술용 톱.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 모터(60)는 전기적으로 구동되는 모터인 것인 수술용 톱.

청구항 14

블레이드 바(494, 494a), 상기 블레이드 바 내에 움직일 수 있게 배치된 하나 이상의 구동 로드(74, 74a) 및 상기 하나 이상의 구동 로드(74, 74a)에 의해 요동되는 블레이드 헤드(76, 76a)를 갖는 블레이드 어셈블리(52, 52a, 702)와 함께 사용하기 위한 수술용 톱에 있어서,

헤드(68, 68a)를 포함하는 하우징(54)으로서, 상기 헤드는 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a)를 수용하기 위한 노출된 평평한 표면(138, 138a)을 갖는 것인 하우징;

하우징(54)에 배치된 모터(60);

평평한 표면(138, 138a) 위로 연장하는 상기 헤드에 움직일 수 있게 장착된 하나 이상의 구동 부재(72, 72a, 72b)를 포함하는 하우징 헤드(68, 68a)에 장착된 요동 구동 어셈블리(72, 72a, 72b, 240, 310)로서, 요동 구동 부재가 상기 블레이드 어셈블리 하나 이상의 구동 로드(74, 74a)를 수용하도록 형상화되고, 상기 요동 구동 어셈블리는 모터(60)에 연결되고, 상기 모터의 가동시, 상기 하나 이상의 구동 부재를 요동시키도록 구성되어 상기 하나 이상의 구동 부재의 요동이 적어도 구동 로드(74, 74a)의 왕복운동을 일으키도록 하는 것인 요동 구동 어셈블리;

평평한 표면(138, 138a) 위로 연장하도록 하우징 헤드(68, 68a)에 움직일 수 있게 장착된, 상기 요동 구동 어셈블리로부터 분리된 커플링 부재(428)로서, 상기 커플링 부재는 적어도 부분적으로 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a) 위로 연장하도록 형상화되고, 상기 커플링 부재가 상기 블레이드 바에 대해 압박하여 상기 블레이드 바를 톱 헤드 평평한 표면(138, 138a)에 유지하는 실행 상태(run state) 및 상기 커플링 부재가 상기 톱 헤드 평평한 표면으로부터 상기 블레이드 바의 삽입/제거를 가능하게 하는 로드 상태를 갖는 것인 커플링 부재; 및

하우징 헤드(68, 68a)에 움직일 수 있게 부착되고 상기 커플링 부재(428)에 연결되어 잠금 상태 및 로드 상태 사이에서 상기 커플링 부재를 움직이게 하는, 수동으로 가동되는 조절 부재(448)

를 포함하는 수술용 톱.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 커플링 부재(428)는, 상기 하우징 헤드에 장착되어 상기 잠금 상태 및 로드 상태 사이에서 움직일 때 로드(74, 74a)의 길이방향 축을 따라 병진하는 길이방향 축을 갖는 신장된 로드(elongated rod)인 것인 수술용 톱.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 조절 부재(448)는 상기 신장된 로드 위로 연장하고, 상기 하우징 헤드(68, 68a)에 회전가능하게 장착된 것인 수술용 톱.

청구항 17

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 커플링 부재(428)는 목부(440) 및 헤드(442)를 갖도록 형성되고, 상기 헤드는 상기 목부를 넘어 외부로 연장하여 상기 블레이드 어셈블리가 상기 하우징 헤드에 장착될 때, 상기 커플링 부재 헤드가 상기 블레이드 어셈블리 블레이드 바의 노출된 면 위로 연장하도록 한 것인, 수술용 톱.

청구항 18

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 요동 구동 어셈블리(72, 72a, 72b, 240, 310)는 하우징 헤드(68, 68a)에 장착되어 하나 이상의 요동 구동 부재(72, 72a, 72b)가, 요동 운동에 관여하는 것에 더하여, 병진 운동에 관여할 수 있도록 하고, 상기 병진 운동에서, 상기 요동 구동 부재는 상기 하우징 헤드 표면 상의 제1 위치 및 상기 하우징 헤드 표면 상의 제2 위치 사이에서 요동 구동 부재에 연결된 상기 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)를 움직여서, 블레이드 어셈블리 구동 로드(74, 74a)의 움직임이 블레이드 어셈블리 블레이드 바(494, 494a)의 유사한 움직임을 일으키고; 또한

상기 커플링 부재(428)는, 상기 요동 구동 부재와 함께 병진하는 요소(310)와 선택적으로 맞물리도록 위치되어, 상기 잠금 어셈블리가 잠금 상태에 있을 때, 상기 잠금 어셈블리가 상기 요소와 맞물려 상기 요소를 하우징 헤

드(68, 68a)에 대해 압박하도록 하는 것인, 수술용 톱.

청구항 19

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 커플링 부재(428) 및 상기 조절 부재(448), 상기 요동 구동 어셈블리(72, 72a, 72b, 240, 310)를 포함하는 상기 헤드(68, 68a)는 상기 하우징(54)에 회전가능하게 장착되는 것인, 수술용 톱.

청구항 20

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 요동 구동 어셈블리(72, 72a, 72b, 240, 310)는 2개의 상기 구동 부재(72, 72a)를 포함하는 것인, 수술용 톱.

청구항 21

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 요동 구동 어셈블리(72, 72a, 72b, 240, 310)는, 상기 하나 이상의 요동 구동 부재가 요동 운동에 관여할 때, 아치형 움직임 경로를 따라 움직이도록 구성된 것인, 수술용 톱.

청구항 22

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 커플링 부재를 잠금 상태로 유지하는 제1 바이어스 요소(470)를 더 포함하는, 수술용 톱.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

제1 바이어스 요소(470)는 상기 조절 부재에 연결되어, 상기 조절 부재(448)의 가동이 상기 제1 바이어스 요소(470)의 변위(displacement)를 일으키도록 하고 이는 상기 제1 바이어스 요소가 상기 커플링 부재를 실행 상태로 유지하도록 하는 것인, 수술용 톱.

청구항 24

청구항 22에 있어서,

제2 바이어스 요소(446)가 상기 커플링 부재(442)에 접하여 상기 커플링 부재를 로드 상태로 통상적으로 유지하고;

상기 제1 바이어스 요소(470)는 상기 조절 부재(448)에 연결되어 상기 조절 부재(448)에 의해 변위되도록 하여, 상기 조절 부재에 의한 제1 바이어스 요소의 변위의 결과, 상기 제1 바이어스 요소(470)가 상기 제2 바이어스 요소(446)에 의해 적용된 힘보다 더 큰 힘을 상기 커플링 부재(442)에 가하여 상기 커플링 부재를 실행 상태로 변위시키도록 하는 것인, 수술용 톱.

청구항 25

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 블레이드 어셈블리 블레이드 바가 평평한 표면(138a)으로부터 멀어지게끔 평평한 표면 위로 연장하도록 상기 하우징 헤드(68a)에 장착된 스프링 바이어스된 플런저(664)를 더 포함하는, 수술용 톱.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 수술용 톱(surgical saw)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수술용 시상 톱 및 상보적인 톱 블레이드 어셈블리에 관한 것이다.

[0001]

배 경 기 술

- [0002] 시상 톱은 외과 수술 과정에 통상적으로 사용되는 동력 추진의 수술용 도구이다. 시상 톱은 일반적으로 모터와, 모터의 가동을 조절하는 상보적인 제어회로를 하우징하는 핸드피스를 포함한다. 헤드는 상기 핸드피스로부터 전방, 선단으로 연장하고 있다. 상기 헤드의 내부에는 요동하는 샤프트가 있다. 상기 요동하는 샤프트에 제거 가능하게 부착된 것은 톱 블레이드이다. 상기 블레이드의 노출된 최전방 가장자리는 톱니(이빨)로 형성된다. 상기 톱니는 블레이드가 적용되는 조직을 절단한다. 하우징 내부의 구동 기구는 동력을 생성한다. 이와 같은 동력이 인가되어 상기 샤프트 및 부착된 블레이드가, 블레이드가 정렬된 전후 패턴(back-and-forth pattern)으로 움직이도록 요동 샤프트를 가동한다. 상기 톱이 그와 같이 가동될 때, 상기 블레이드 톱니는 이것이 적용되는 조직에 대해 전후 패턴으로 움직인다. 톱을 붙잡는 외과의사에 의해 가해진 전방 압력에 기인하여, 톱니는 상기 블레이드가 가해진 단단한 조직을 절단하고 분리한다.
- [0003] 시상 톱은 뼈를 선택적으로 제거하기 위해 외과 수술 과정에 흔히 이용된다. 톱이 사용되는 외과 수술 과정의 한 특징의 유형은 관절(joint) 교환 과정이다. 이름이 암시하듯, 이런 유형의 과정에서, 외과의사는 환자의 관절 사이의 뼈를 절제(resect)하고 내고 인공 관절로 대체한다.
- [0004] 외과수술 과정에서, 절개될 부분(section)이 뼈의 나머지에서 분리될 때, 상기 부분이 정확한 라인을 따라 제거되는 것을 확보하는 것이 중요하다. 정확성이 필수적인데, 그 이유는 대체 관절이, 적소에 놓여진 뼈의 단면의 절단선에 의해 형성된 공간에 정확하게 맞춰지도록 설계된 요소를 통상적으로 갖기 때문이다.
- [0005] 절단이 뼈에 적절하게 형성되는 것을 확보하기 위해서, 외과의사는 통상적으로 흔히 지그(jig)라 불리는 커팅 가이드(cutting guide)를, 절단이 이루어지는 위치에 근부 뼈에 먼저 장착한다. 커팅 가이드의 한 형태는 정확하게 형성된 슬롯의 세트에 된 블록 형태이다. 이 슬롯은 라인을 형성하고 이 라인을 따라 뼈가 절단된다. 외과의사는 슬롯에 톱 블레이드를 순차적으로 삽입함으로써 뼈를 제거한다. 일단 블레이드가 슬롯에 삽입되면, 톱이 가동된다. 이러한 배치는 외과의사로 하여금 정확하게 정의된 라인을 따라 뼈를 절단할 수 있게 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 현재 이용가능한 시상 톱과 이들의 상보형 블레이드는 블레이드가 적용되는 뼈를 적절하게 절단한다. 그러나, 이러한 조합에 일부 제한이 있다. 많은 상업적으로 이용가능한 시상 톱에는 요동하는 편평한 블레이드가 구비되어 있다. 상기 블레이드는 블레이드가 삽입되는 슬롯(들)을 정의하는 커팅 가이드 재료를 불가피하게 문지른다. 이와 같은 반복적인 접촉은 이 슬롯을 형성하는 재료를 마모시킨다. 결국 상기 슬롯은 의도된 절단선을 더 이상 정확하게 형성하지 못하도록 확대될 수 있다. 일단 커팅 가이드가 마모되면, 교체할 필요가 있다.
- [0007] 커팅 가이드에 대한 톱 블레이드의 반복된 접합(abutment)은 상기 가이드를 움직이게 할 수 있다는 점도 유사하게 이해될 수 있다. 정확한 절단이 요구되는 경우, 적어도, 이러한 움직임은 바람직하지 않다.
- [0008] 또한, 커팅 가이드를 형성하는 재료의 마모는 재료의 미세한 먼지를 발생한다. 이 먼지 중 일부는 수술 과정이 수행되는 수술실에 불가피하게 내려앉는다. 그 결과, 수술과정 동안, 수술 인원은 이 먼지를 제거하기 위해 수술실을 물로 씻어 내리는데 상당한 시간을 소비하는 것이 요구된다. 이 과정을 반복적으로 행해야만 하는 것은, 노출된 조직이 감염에 개방되고, 환자를 마취 상태로 유지하는 시간을 최소화하기 위해 가능한 신속하게 수술 과정을 실행하는 수술시 주요 목적 중 하나에 반대되는 행동을 취하는 것이다.
- [0009] 전술한 바와 같이, 현재 수술용 톱의 요동 블레이드는 블레이드가 삽입되는 슬롯을 형성하는 커팅 가이드의 표면을 반복적으로 마모시킬 것이다. 이 블레이드 마모의 다른 단점은 동력 소비이다. 많은 시상 톱이 배터리 동력 추진이다. 블레이드 마모에 의해 유발된 마찰을 극복하는데 소모된 동력은 톱을 가동하는데 이용가능한 동력의 전체 양을 감소시킨다. 이는 일회 충전으로 배터리가 톱을 구동할 수 있는 시간의 전체 양을 감소시킨다.
- [0010] 또한, 커팅 가이드의 표면에 대한 톱 블레이드 마모와, 이어서 이러한 표면으로부터 빼냄의 결과로서, 블레이드의 일부 저킹(jerking)이 존재한다. 이 저킹 모션은 블레이드로부터 핸드피스를 통해 톱을 붙잡는 외과의사의 손으로 전달된다. 그 결과, 외과의사는 이 저킹 모션에 노출될 때 핸드피스를 확고하게 붙잡기 위해 일부 근육을 써야 한다.
- [0011] 또, 블레이드의 전후 운동의 불가피한 결과로서, 시상 톱은 일정하게 진동한다. 다시, 외과의사는 진동시 톱을 확고하게 붙잡기 위해 다소 의식적 또는 무의식적인 육체적 노력을 기울이는 것이 요구된다. 시간이 지남에 따

라, 이러한 진동을 극복하기 위해 톱을 그렇게 붙잡아야만 하는 것은 상당히 정신적으로 및 육체적으로 피곤한 일이 될 수 있다.

[0012] 본 출원인의 양도인의 미국 특허 출원 제10/887,642호인, 2004년 7월 9일자 출원의, SURGICAL SAGITTAL SAW AND METHOD OF USING SAME는, 미국특허공개 제2006/0009796 A1이고, 현재 미국 특허 제_____이고, 인용에 의해 본 명세서에 일체화되었으며, 필수적으로 제거한 것은 아니지만, 전술한 제한을 극복하도록 디자인된 톱 및 상보적인 톱 블레이드를 기재하고 있다. 본 발명의 블레이드 어셈블리는 블레이드 헤드가 피벗으로 (pivotally) 장착된 바를 포함한다. 상기 바에 배치된 구동 로드는 근부 후방으로 연장한다. 상기 블레이드 바는 본 발명의 톱의 일부인 헤드에 제거 가능하게 부착된다. 상기 구동 로드는 톱 헤드와 일체로 된 요동하는 샤프트에 연결된다. 본 발명의 톱이 가동되는 경우, 상기 요동하는 샤프트가 전후로 움직인다. 이러한 움직임은, 이어서, 상기 구동 로드를 왕복운동하게 한다. 따라서 상기 구동 로드는 이것이 장착된 피벗 점 근처에서 블레이드 헤드가 요동하게 한다.

[0013] 상기 톱 및 블레이드 어셈블리는 선단으로 위치한 블레이드 헤드만이 요동하도록 디자인된다. 상기 블레이드 어셈블리 바는 정적으로 존재한다. 이는 블레이드 어셈블리 전체가 전후로 움직이도록 하는 경우 발생할 수 있는 많은 문제점을 제거한다.

[0014] 본 출원의 어셈블리는 잘 작동한다. 그러나, 이러한 어셈블리는 상기 톱 헤드에 블레이드 어셈블리를 제거 가능하게 보유하기 위한 제거 가능한 체결용 패스너(threaded fastener)에 의존한다. 수술 인원은 우선 톱 블레이드를 제거하고, 이어서 교환하기 위한 도구를 사용해야만 한다. 수술시 이러한 단계를 수행해야만 하는 것은 상기 절차를 수행하는 데 요구되는 전체 시간을 증가시킬 수 있다. 또한, 이러한 행위는 수술 인원으로 하여금 체결용 패스너 및 이들이 부착된 요소를 책임지는 것을 필요로 한다.

[0015] 또한, 절단 조직으로부터의 파편은 일부 블레이드 어셈블리의 바에 들어갈 수 있다. 이러한 파편은 블레이드 헤드 요동을 잠재적으로 저해할 수 있다.

[0016] 추가로, 상기 톱 헤드가 상기 헤드의 길이방향 축 둘레에서 회전되고, 인덱스되도록 하는 어셈블리를 시상 톱에 제공하는 것이 바람직하다. 이는 종종 상기 상보적인 블레이드 어셈블리가 상기 톱을 통해 전체적으로 연장하는 축에 단순히 수직이 아닌 면에 배치되도록 상기 헤드가 위치되는 것이 바람직하기 때문이다. 그러므로, 이러한 유형의 톱은 보통 톱 헤드가, 선택한 각도 방위로 회전되고, 인덱스되고, 적소에서 잠기도록 하는 인덱싱 어셈블리를 포함한다.

[0017] 종래의 인덱싱 기구는 단일의 바이어스 부재, 고정된 인덱스 방위로 상기 헤드를 유지하는 스프링을 통상적으로 포함한다. 종종, 수술 인원은 상기 톱 헤드를 회전시키기 위하여 이러한 스프링에 의해 부과된 힘을 수동으로 극복하는 것이 어렵다는 것을 발견한다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명은 신규의 유용한 시상 톱과, 이 톱과 함께 사용하기 위하여 설계된 상보적인 블레이드 어셈블리에 관한 것이다. 본 발명의 톱은 적소에 상기 블레이드 어셈블리를 방출 가능하게 유지하기 위한 톨리스 커플링 어셈블리로 된 헤드를 갖는다. 상기 커플링 어셈블리는 또한 상기 헤드로부터 제거된 요소를 포함하지 않는다. 상기 톱 헤드는 또한 잠겨진 인덱스된 위치로부터 방출하고, 새로운 인덱스 위치로 회전하고, 이어서 상기 새로운 인덱스 위치에서 잠그는 것이 상대적으로 쉽다. 본 발명의 상기 블레이드 어셈블리는 상기 블레이드 바로 들어가는 파편을 배출한다.

[0019] 보다 구체적으로, 본 발명의 상기 톱은 상기 블레이드 구동 로드가 부착된 요동하는 유닛을 움직이게 하는 어셈블리가 제공된다. 이는 상기 블레이드 어셈블리를 삽입하고 제거하는데 요구되는 수고를 최소화한다. 상기 커플링 어셈블리는 상기 블레이드 바를 제자리에 클램프한다. 이러한 어셈블리 중 어느 것도 상기 부착된 블레이드 어셈블리를 제거하고 대체하기 위해서 상기 톱 헤드로부터 제거된 요소를 갖지 않는다.

[0020] 또한 상기 헤드가 연장된 톱 하우징 요소에 대하여 헤드를 보유하는 제1 바이어스 부재가 상기 톱 헤드와 일체로 된다. 잠금 어셈블리는 상기 톱 헤드의 회전을 방지한다. 제2 바이어스 부재는, 상기 잠금 어셈블리의 일부로서, 상기 잠금 어셈블리를 제 위치에 고정(seated)시킨다. 집합적으로, 이러한 서브-어셈블리들은 고정된 각도의 방위에서 상기 톱 헤드를 잠금 해제, 인덱스 및 재잠금(relock)을 상대적으로 쉽게 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 블레이드 어셈블리는 블레이드 바 및 상기 바에 피봇으로 부착된 블레이드 헤드 모두를 포함한다. 개구는 상기 블레이드 바 및 블레이드 헤드 모두에 형성된다. 집합적으로, 이러한 개구가 위치되어 상기 바에 들어가는 파편이 배출되는 배출 경로(discharge path)를 형성한다. 이는 상기 블레이드 바 내로의 그러한 재료의 진입이 블레이드 작동에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 가능성을 필수적으로 제거한다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 상기 및 추가의 특징과 장점은 이하의 상세한 설명과 하기 첨부 도면으로부터 더욱 잘 이해된다.

- 도 1은 본 발명에 따라 구성된, 부착된 톱 블레이드를 구비한 수술용 시상 톱의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 부착된 블레이드를 구비한 톱 원부 말단(distal end) 및 모터의 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 어셈블리의 근부 부분(proximal portion)의 확대 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 어셈블리의 원부 부분(distal portion)의 확대 단면도이다.
- 도 5는 톱 모터 하우징의 단면도이다.
- 도 6은 톱 헤드의 사시도이다.
- 도 7은 톱 헤드의 측면도이다.
- 도 7a는 톱 헤드의 평면도이다.
- 도 8은 톱 헤드의 단면도이다.
- 도 9는 톱 헤드 근처에 배치된, 인접하게 위치한 베어링 어셈블리의 내부 레이스(inner race)의 단면도이다.
- 도 10은 톱 헤드 근처에 배치된, 인접하게 위치한 베어링 어셈블리의 외부 레이스(outer race)의 단면도이다.
- 도 11은 톱 헤드의 근부 말단(proximal end)에 맞는 리테이너 링의 사시도이다.
- 도 12는 톱 헤드 근처에 배치된, 멀리 위치한 베어링 어셈블리의 외부 레이스의 사시도이다.
- 도 13은 도 12의 외부 레이스의 단면도이다.
- 도 14는 톱에 무어 하우징(moor housing)을 유지하는 체결용 고리의 단면도이다.
- 도 15는 인텍싱 어셈블리 잠금 링크의 사시도이다.
- 도 16은 인텍싱 어셈블리 잠금 링크의 측면도이다.
- 도 17은 인텍싱 잠금 링크가 선택된 방위로 톱 헤드를 유지하는 방법을 도시하는 확대 단면도이다.
- 도 18은 톱 출력 샤프트의 제1 평면도이다.
- 도 19는 제1 평면도에서 보인 것과 상이한 위치에서의 톱 출력 샤프트의 제2 평면도이다.
- 도 20은 후면 내부 하우징의 단면도이다.
- 도 21은 로터 구동 커플러의 단면도이다.
- 도 22는 톱 헤드 내부의 전면 내부 하우징의 위에서 본 평면도이다.
- 도 23은 전면 내부 하우징의 전면 평면도이다.
- 도 24는 도 22의 선 24-24를 따라 취한 전면 내부 하우징의 단면도이다.
- 도 25는 요동하는 샤프트의 사시도이다.
- 도 26은 요동하는 샤프트의 측면 평면도이다.
- 도 27은 도 26의 선 27-27을 따라 취한 요동하는 샤프트의 단면도이다.
- 도 27a는 도 27의 선 27A-27A를 따라 취한 요동하는 샤프트의 단면도이다.
- 도 28은 요동하는 헤드의 평면도이다.

- 도 29는 도 29의 선 29-29를 따라 취한 요동하는 헤드의 단면도이다.
- 도 30은 요동하는 헤드에 딱 맞는 샤프트 스크루의 단면도이다.
- 도 31은 워블 링(wobble ring)의 사시도이다.
- 도 32는 워블 링의 평면도이다.
- 도 33은 도 32의 선 32-32를 따라 취한 워블 링의 단면도이다.
- 도 34는 블레이드 커플링 로드의 사시도이다.
- 도 35는 블레이드 커플링 로드의 평면도이다.
- 도 36은 워 너트의 사시도이다.
- 도 37은 워 너트의 단면도이다.
- 도 38은 워 너트 리테이너의 단면도이다.
- 도 39는 블레이드 커플링 어셈블리 캠의 사시도이다.
- 도 40은 캠의 측면 평면도이다.
- 도 41은 캠의 단면도이다.
- 도 42는 어셈블리가 블레이드 로드, 잠금 해제 상태에 있을 때 요소의 위치를 도시하는 블레이드 커플링 어셈블리의 단면도이다.
- 도 43은 블레이드 어셈블리의 분해도이다.
- 도 44는 어셈블리가 동작, 잠금 상태에 있을 때 요소의 위치를 나타낸 블레이드 커플링 어셈블리의 단면도이다.
- 도 45는 본 발명의 대안의 톱 헤드 어셈블리의 분해도이다.
- 도 46은 도 45의 톱 헤드 어셈블리의 단면도이다.
- 도 47은 대안의 톱 헤드 어셈블리의 톱 헤드의 사시도이다.
- 도 48은 대안의 톱 헤드의 평면도이다.
- 도 49는 도 48의 선 49-49를 따라 취한 대안의 톱 헤드의 단면도이다.
- 도 50은 대안의 톱 헤드의 내부 하우징의 사시도이다.
- 도 51은 대안의 내부 하우징의 평면도이다.
- 도 52는 도 51의 선 52-52를 따라 취한 내부 하우징의 단면도이다.
- 도 53은 베어링 리테이너의 사시도이다.
- 도 54는 구동 샤프트의 측면도이다.
- 도 55는 베어링 리테이너의 사시도이다.
- 도 56은 요동하는 멩에의 사시도이다.
- 도 57은 요동하는 멩에의 단면도이다.
- 도 58은 요동하는 헤드 및 그것에 부착된 요소의 분해도이다.
- 도 59는 요동하는 헤드의 단면도이다.
- 도 60은 요동하는 멩에 및 요동하는 헤드를 함께 유지하는 너트의 사시도이다.
- 도 60a는 도 60의 너트의 단면도이다.
- 도 61은 플런저의 사시도이다.
- 도 62는 플런저의 측면도이다.

도 63은 플런저 리테이너의 사시도이다.

도 64는 플런저 리테이너의 단면도이다.

도 65는 본 발명의 대안의 블레이드 어셈블리의 분해도이다.

도 66은 또다른 대안의 요동하는 멍에의 사시도이다.

도 67은 또다른 요동하는 헤드의 사시도이다.

도 68은 도 66의 요동하는 멍에 및 도 67의 요동하는 헤드와 함께 사용하기 위한 스크루를 보유하는 요동하는 어셈블리의 사시도이다.

도 69는 본 발명의 대안의 블레이드 어셈블리의 분해도이다.

도 70은 RFID를 포함하는 도 54의 블레이드 어셈블리 내부의 모듈의 단면도이다.

도 71은 도 54의 대안의 블레이드 어셈블리와 함께 사용된 톱 헤드의 단면도이다.

도 72는 RFID에 저장된 데이터를 읽고, 상기 데이터에 기초하여 톱의 가동을 조절하는 회로의 결합된 개략 및 블록 다이어그램이다.

도 73은 RFID의 메모리, 보다 구체적으로, 상기 메모리에 저장된 데이터의 유형을 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 74는 블레이드 어셈블리 RFID에 있는 데이터를 읽기 위해 실행된 프로세스 단계의 플로우 차트이다.

도 75는 본 발명의 수술용 톱이 수술용 내비게이션 시스템과 함께 사용되는 방법의 개략도이다.

도 76은 본 발명에 따른 톱 블레이드의 블레이드 헤드의 위치를 결정하기 위한 수술용 내비게이션 시스템을 채택하기 위해 실행된 프로세스 단계의 플로우 차트이다.

도 77은 본 발명의 또다른 대안의 블레이드 어셈블리의 평면도이다.

도 78은 도 77의 블레이드 어셈블리의 측면도이다.

본 발명의 기계적 요소를 도시하는 상기 도면들은 일반적으로 서로에 대한 요소 및 요소 성분의 개별적인 특성의 상대적인 비율을 나타내는 것으로 해석되어야 함을 이해해야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] [상세한 설명]

[0024] I. 개요

[0025] 도 1 및 도 2는 본 발명의 수술용 톱(50) 및 상기 톱과 함께 사용된 블레이드 어셈블리(52)를 도시한다. 톱(50)은 하우징(54)을 포함한다. 상기 하우징(54)은 연장된, 최상부에 위치한 원통 부분(56)을 갖는다. 권총 손잡이 형상 핸들(58)도 하우징(54)의 일부이며, 원통 부분(56)으로부터 아래로 연장한다. 모터(60)는 상기 하우징 원통 부분(56) 내부에 배치된다. 본 발명의 일부 예에서, 모터(60)는 무브러쉬(brushless), 무센서(sensorless) DC 모터이다. 이는 예시이며, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 다른 예에서, 상기 모터(60)는 브러쉬 및/또는 센스를 구비한 DC 모터, AC 구동 모터 또는 공기압 또는 수압으로 구동되는 모터가 될 수 있다. 본 발명의 도시된 예에서, 톱(50)은 무선 동력 도구이다. 핸들(58)의 밑동에 제거 가능하게 부착된 배터리(62)는 상기 모터에 전원을 공급하기 위한 전하를 포함한다. 다시 말하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니라는 것을 이해해야 한다. 본 발명의 대안의 예에서, 상기 모터(60)를 가동하기 위해 요구되는 동력을 제공하기 위하여 동력 코드, 공기 라인 또는 유체 라인은 상기 하우징(54)에 연결된다.

[0026] 전면 플레이트(64)는 상기 하우징 원통 부분(56)의 원부 말단 개구(distal end opening) 위에 맞춰진다. ("원부(Distal)"는 상기 핸드피스(30)가 지시하고 있는 수술 부위를 향하는 것을 의미하는 것으로 이해해야 한다. "근부(proximal)"는 수술 부위로부터 멀어지는 것을 의미한다.) 트리거(66)는 상기 전면 플레이트(64)에 움직일 수 있게 장착되고, 전면 플레이트의 앞으로 연장한다. 상기 하우징 핸들(58) 내부의 제어 회로는, 도시되지 않았고, 본 발명의 일부가 아니며, 상기 트리거(66)의 가동을 모니터한다. 상기 트리거(66)가 가동되는 정도에 기초하여, 상기 제어 회로는 모터(60)에 선택적으로 전원을 공급하여 모터 로터(98)가 원하는 속도로 회전하도록

록 한다.

[0027] 헤드(68)는 상기 트리거(66) 위에 있는 상기 전면 플레이트(64)로부터 앞으로 연장한다. 블레이드 어셈블리(52)의 근부 말단은 상기 헤드(68)에 제거 가능하게 맞춰진다. 요동하는 헤드(70)는 상기 톱 헤드(68)의 내부에 있다(도 2 및 28). 요동하는 헤드(70)는 한 쌍의 핀(72)을 포함한다. 상기 블레이드 어셈블리(52)가 상기 톱 헤드(68)에 장착될 때, 상기 블레이드 어셈블리(52)의 일부인, 구동 로드(74)(도 43)는 상기 핀을 구비한다. 상기 톱 모터(60)가 가동될 때, 상기 요동하는 헤드(70) 및 핀(72)은 요동한다. 상기 핀(72)의 움직임은 상기 구동 로드(74)가 왕복운동하도록 한다. 블레이드 헤드(76)는 상기 블레이드 어셈블리(52)의 최 원부 말단을 형성한다. 상기 구동 로드(74)는 상기 블레이드 헤드(76)에 부착된다. 상기 구동 로드(74)의 왕복운동은 블레이드 헤드(76)가 절단 동작에서 전후로 요동하게 한다.

[0028] II. 톱 모터, 톱 헤드 및 인텍싱 어셈블리

[0029] 도 2, 도 3, 및 도 4는 모터(60) 및 톱 헤드(68)가 톱(50), 보다 구체적으로 전면 플레이트(64)의 나머지(rest)에 장착되는 방법을 도시한다. 상기 모터(60)는 이제 도 5를 참조하여 상세히 설명될 튜브형 모터 하우징(80)을 포함한다. 상기 모터 하우징(80)은 상기 하우징의 근부 후단(rear end)으로부터 멀리 앞으로 연장하는 일정한 직경의 메인 부분(82)을 갖도록 형성된다. 메인 부분(82)은 상기 하우징 길이의 대략 80%를 따라 연장한다. 모터 하우징 메인 부분(82)은 첫째로 실린더형이다. 그럼에도 불구하고, 상기 메인 부분(82)은 상기 메인 부분 근부 말단으로부터 앞으로 연장하는 노치(83)를 정의하도록 형성된다. 노치(83)는, 도시되지 않았고 본 발명의 일부가 아닌 전기 커넥터가 이를 통해 상기 모터(60)로 연장하는 빈 공간으로 기능한다.

[0030] 메인 부분(82)의 앞에는, 모터 하우징(80)이 부드러운 외벽으로 된 제1 칼라(84)를 갖는다. 칼라(84)는 메인 부분(82) 미만의 직경을 갖는다. 제2 칼라(86)는 상기 모터 하우징(80)의 최 원부 말단을 형성한다. 제2 칼라(86)는 제1 칼라(86)와 대략 동일한 외경을 갖는다. 상기 제2 칼라(86)를 형성하는 상기 모터 하우징(80)의 외부 표면은 체결용이다(체결은 도시되지 않음).

[0031] 모터 하우징(80)이 형성되어 상기 하우징의 근부 후단으로부터 앞쪽 선단으로 연장하는 제1 보어(88)를 갖는다. 상기 모터 하우징(80)은 추가로 상기 제1 보어를 정의하는, 가까이 위치된 상기 하우징의 내벽 부분 근처에 원주로 연장하는 홈(89)을 정의하도록 형성된다. 보다 구체적으로, 홈(89)은 노치(83)에 의해 중단된 메인 하우징(80) 부분에 형성된다. 상기 제1 보어(88)로부터 앞으로 동축으로 연장하면서, 상기 모터 하우징은 각각 제2 및 제3 보어(90 및 92)를 갖도록 형성된다. 제2 보어(90)는 제1 보어(88)의 직경 미만의 직경을 갖는다. 제3 보어(92)는 제2 보어(90)의 직경 미만의 직경을 갖는다. 집합적으로, 보어(88 및 90)는 상기 하우징의 메인 부분(82)에 위치된다. 제3 보어(92)는 상기 메인 부분(82)으로부터 상기 제1 칼라(84)에 의해 범위가 정해진 공간으로 연장한다. 보어(88, 90, 및 92)와 동축인, 제4 보어(94)는 상기 모터 하우징(80)의 개구 원부 말단을 형성한다. 보어(94)는 상기 모터 하우징 제2 칼라(86)를 통해 및 부분적으로 제1 칼라(84) 내로 연장한다.

[0032] 모터(60)는 도 3에서 복수의 와이어(96)로 나타난 고정자(stator), 모터 캡(110) 및 상기 하우징 제1 보어(88) 내의 라미네이션 스택(97)의 일부를 포함한다. 상기 모터(60)는 상기 하우징 제1 보어(88)에 회전가능하게 맞춰지고, 상기 모터 하우징(80)의 길이방향 축을 따라 중심을 둔 로터(98)에 의해 완성된다. 도 3에 의해 볼 수 있는 바와 같이, 로터(98)는 근부 말단 스템(102)을 갖도록 형성된다. 로터 스템(102) 및 상기 제1 보어(88)를 정의하는 상기 모터 하우징(80)의 인접한 내벽 사이에서 연장하는 베어링 어셈블리는 도면에 도시되지 않았다. 베어링 어셈블리 및 고정자(96)를 제 위치에 고정하는 홈(89)에 장착된 스냅 클립도 도시되지 않았다.

[0033] 스템(102)의 앞에, 모터 로터(98)는 상기 스템(102)보다 직경이 큰 메인 부분(104)을 갖는다. 상기 로터 메인 부분(104)은 모터 자석을 포함한다(명백하게 도시되지 않음). 상기 모터 메인 부분(104)의 앞에는 상기 스템과 대략적으로 동일한 직경을 갖는 목부(106)가 존재한다. 원형 헤드(108)는 상기 로터(98)의 최원부(distalmost), 최전방부(forwardmost) 부분을 형성한다. 로터 헤드(108)는 인접한 목부(106)의 외경 미만의 외경을 갖는다. 상기 로터(98)는 또한 상기 로터의 근부 말단 및 원부 말단 사이에서 연장하고 있는 축으로 연장된 보어(109)로 형성된다.

[0034] 도 3에서 잘 나타난 바와 같이, 상기 모터 하우징 제1 보어(88)의 가장 먼 부분에 배치된 캡(110)에 상기 로터 헤드(108)가 회전가능하게 장착된다. 캡(110)은 슬리브 형상의 외부 스커트(112)를 갖는다. 디스크형 베이스(114)는 스커트(112)의 앞 부분 위로 연장한다. 캡 베이스(114)의 선단으로 지시된 면은 상기 스커트(112)의 고리모양 전면에 비해 약간 오목하게 들어간 것이 관찰 가능하다. 캡(110)은 또한 상기 캡 베이스(114)의 중심 근

처에서 가까이 후방으로 연장하는 원주의 플랜지(116)를 갖도록 형성된다. 플랜지(116)는 L-형상의 단면 프로파일을 갖는다. 내부로 지시된 플랜지(116)의 원주의 가장자리는 상기 캡 베이스(114)를 통하여 개구(118)를 정의한다.

[0035] 캡(110)은 상기 모터 하우징 제1 보어(88)의 원부 말단 베이스에 딱 맞는다. 상기 로터 목부(106)는 상기 캡 개구(118)를 통해 연장하고; 로터 헤드(108)는 상기 캡 원주 플랜지(116)에 의해 한정된 빈 공간에 고정된다. 베어링 어셈블리(120)는 상기 로터 헤드(108) 및 상기 플랜지(114) 사이에서 연장하여, 상기 로터(98)를 상기 캡(110)에 회전가능하게 결합한다.

[0036] 이제부터 도 6-8을 참조하여 상세히 설명하는 톱 헤드(68)는 금속의 단일 부품으로 형성된다. 상기 톱 헤드(68)가 형성되어 실린더 형상 근부 말단 부분(124)를 정의한다. 보다 구체적으로, 근부 말단 부분(124)은 상기 모터 하우징 제3 보어(92)에 맞을 때, 상기 부분이 자유롭게 회전 가능하게 하는 치수의 외경을 갖는다. 근부 말단 부분(124)의 앞에는, 실린더형 제1 중간 부분(128)이 존재한다. 제1 중간 부분은 근부 말단 부분의 외경보다 크고, 상기 모터 하우징 제4 보어(94)의 외경보다 작은 외경을 갖는다. 근부 말단 부분(124) 및 제1 중간 부분(128) 사이에 점감 면(126)이 존재하도록 톱 헤드(68)가 형성된다. 톱 헤드 제1 중간 부분(128)은 또한 직사각형 형상으로된, 상기 톱 헤드(68)의 중심 내로 직경 방향으로 마주보는 관통 개구(130)를 정의하도록 형성된다.

[0037] 또한 실린더형 단면 프로파일을 가지는 제2 중간 부분(132)은, 상기 제1 중간 부분(128)로부터 앞쪽 선단으로 연장한다. 제2 중간 부분(132)은 상기 제1 중간 부분(128)보다 큰 직경을 갖는다. 상기 제2 중간 부분(132)은 원형 보어(133)와 함께 형성된다. 보어(133)는 상기 개구의 중심이 상기 톱 헤드 개구(130) 중 하나의 길이방향 축의 연장인 라인 상에 위치될 수 있도록 위치된다. 톱 헤드(68)와 일체로 형성된 원형 립(134)은 개구(134)의 베이스를 정의한다. 립(134)은 또한 상기 톱 헤드(68)의 중심 내로 보어(133)로부터 개구(135)를 정의한다.

[0038] 톱 헤드(68)는 또한 원부 말단 부분(136)을 갖는다. 상기 원부 말단 부분(136)은 평평한 최상부면(138)을 갖는다. 최상부면(138)의 가장 앞 부분인, 부분(140)은 직사각형 프로파일을 갖는다. 후방 가까이 연장하여, 상기 면의 폭이 부분(140)으로부터 후방으로 가까이 연장하여 증가하도록 최상부면(138)은 반대의 외측으로 연장하는 측면 가장자리로 된 부분(142)을 갖는다. 부분(142)으로부터 후방에, 헤드 최상부면(138)은 부분(144)을 갖는다. 부분(144)의 폭이 상기 부분을 따라 후방 가까이 연장하여 감소하도록 상기 부분(144)의 반대쪽 측면 가장자리는 내부로 점감(taper)한다.

[0039] 최상부면 부분(144)의 위 및 그로부터 상향으로 연장하는 두 쌍의 L-형상 브라켓(146 및 148)이 톱 헤드(68)에 제공된다. 각각의 브라켓 쌍(146 및 148)을 형성하는 상기 브라켓은 서로 대향하고, 내부를 향하여 각각의 브라켓의 끝이 상기 최상부면(138) 위로 연장하게 한다. 쌍(146)을 형성하는 상기 브라켓은, 최상부면(138)이 부분(142)으로부터 부분(144)으로 전이하는 곳 바로 앞의 최상부면 부분(144)의 앞부분에 위치한다. 브라켓 쌍(148)을 형성하는 상기 브라켓은, 최상부면 부분(144)의 근부 가장자리의 바로 앞에 위치한다.

[0040] 도 7(a)로부터 브라켓(146 및 148)이 형성되어, 톱 헤드 최상부면(138)으로부터 상향으로 연장하는, 내부 연결면(147 및 149)을 각각 갖는 것을 이해할 수 있다. 상기 브라켓(146 및 148)은 상기 톱 헤드의 길이방향 축에 비해 각을 이룬 라인을 따라 면(147 및 149)이 내부로 각을 이루도록 배향된다. 그에 따라, 각각의 면(147)의 쌍 및 면(149)의 쌍은 상기 톱 헤드 길이방향 축의 근부 연장인 지점에서 교차하는 라인상에 있다. 본 발명의 도시된 예에서, 브라켓(146 및 148)은 상기 톱 헤드의 각각의 측면상의 상기 면(147 및 149)이 동일 선상에 있도록 추가로 배향된다.

[0041] 부분(142)의 근부 절반 및 최상부 부분(144)의 아래에는, 톱 헤드(68)가 일정한 방사상으로 된 만곡면(150)을 갖는다. 최상부면 부분(140) 및 최상부면 부분(142)의 원부 절반의 아래에서, 상기 톱 헤드(68)는 면(150)이 두 개의 반대되는 일반적으로 평평한 측면 치크(152)로 합쳐지도록 형상을 갖는다. 최상부면 원부 말단 부분(140)의 원부 절반 바로 아래에, 상기 톱 헤드(68)는 노즈(154)를 형성하는 형상을 가진다. 노즈(154)는 단면 프로파일을 갖고, 최상부면 부분(140)으로부터 아래로 연장하는 것은 상기 최상부면 부분(140)의 형상에 근접한다. 노즈(154) 아래에는, 톱 헤드(68)는 굽어진 친(chin)(156)이 측면 치크(152) 사이에서 연장하도록 형상을 갖는다. 상기 톱 헤드(68)는 또한 친(156)이 노즈(154)에 비해 오목하게 들어가도록 된 형상을 갖는다.

[0042] 톱 헤드(68)는 또한 5개의 길이방향로 연장하는 인접하는 보어(160, 162, 164, 166 및 168)를 정의하도록 형상을 갖는다. 보어(160)는 상기 톱 헤드 보어 중 가장 근부에 있고, 상기 톱 헤드(68) 내로 근부 말단 개구를 형성한다. 상기 보어(160)는 톱 헤드 근부 말단 부분(124)에 위치된다. 보어(160)는 상기 톱 헤드(68)의 길이방향 중심 축을 따라 축으로 중심을 둔다. 상기 톱 헤드(68)는 체결(체결은 도시되지 않음)이 제공된 보어(160) 내로

의 근부 말단 개구를 형성하는 내벽 부분(161)을 갖는 형상을 가진다. 내벽 부분(161) 및 보어(160)을 정의하는 내벽의 더 원부 부분 사이의 홈은 도시되지 않았다. 이러한 홈은 제조 목적으로 존재한다.

[0043] 보어(162)는 보어(160)와 인접하고, 이와 동축에 있으며, 보어(160)로부터 앞으로 선단으로 연장한다. 보어(162)는 제1 및 제2 톱 헤드 중간 부분(128 및 132) 내에 각각 위치된다. 보어(162)는 보어(160)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 톱 헤드 개구(130) 및 개구(135) 모두는 보어(162) 내로 열려 있다. 상기 보어(164)는 보어(162)와 인접하고, 이와 동축에 있으며, 이로부터 앞쪽 선단으로 돌출한다. 상기 톱 헤드(68)는 보어(164)가 보어(160)의 직경과 동등한 직경을 갖도록 형성된다. 보어(164)는 만곡면(150)에 의해 범위가 정해진 상기 톱 헤드의 일부에 형성된다.

[0044] 보어(166 및 168)는 양자가 보어(164)의 앞쪽으로부터 길이방향로 앞으로 멀리 연장하는, 부분적으로 겹쳐지고 있는 개구 단 보어이다. 보어(166)는 두 개의 보어(166 및 168) 중 더 길다. 보어(166)는 톱 헤드 노즈(154) 내로 연장한다. 그에 따라, 보어(166)는 보어(160, 162, 및 164)와 동축에 있지 않다. 상기 보어(168)는 보어(166) 아래에 위치하며 이와 부분적으로 겹쳐진다. 보어(168)는 보어(164) 앞쪽의 상대적으로 짧은 거리만큼만 연장한다. 보어(168)는 상기 톱 헤드(68) 내부의 웹(170)의 표면에서 종결한다.

[0045] 상기 톱 헤드(68)는 상기 최상부면 부분(144)에 두 개의 인접하는 개구(172 및 174)를 갖도록 또한 형성된다. 개구(172)는 상기 최상부면에 움푹 들어간 곳을 형성한다. 개구(172)는 길이방향 축이 상기 톱 헤드(68)의 길이방향 축과 평행하도록 대략적으로 직사각형 형상이다. 개구(172)는 일반적으로 직사각형 형상이지만, 상기 길이방향로 연장하는 측들은 상기 개구의 길이방향 축 상에 중심을 둔 외부로 연장하는 꼭지점(도시되지 않음)을 갖는다. 가까이 지시된 가장자리의 꼭지점은 가까이 지시되고; 선단으로 지시된 가장자리의 꼭지점은 선단으로 지시된다. 개구(174)는 개구(172)의 베이스로부터 톱 헤드 보어(164)로 아래로 연장한다. 개구(174)는 타원형상이며, 개구(172)보다 면적이 작다.

[0046] 보어(176)는 원부 대면 친(156)에 가까운 위치에서 상기 톱 헤드(68)의 밑바닥으로부터 상향으로 연장한다. 보어(176)는 길이방향로 연장하는 보어(166) 내로 열린다. 보어(178)는 상기 톱 헤드 최상부면 부분(140)으로부터 보어(166) 내로 하방으로 연장한다. 상기 보어(178)는 보어(176)와 동축이며, 이보다 작은 직경을 갖는다. 톱 헤드(68)가 보어(176) 내로 돌출하는, 작은 고리모양의 내부를 향한 립(179)을 갖도록 형성되는 것 또한 주목될 것이다. 립(179)은 보어(178)의 베이스를 형성한다.

[0047] 톱(50)이 조립될 때, 도 3에서 잘 나타난 바와 같이 상기 근부 말단 부분(124)이 모터 하우징 제3 보어(92)에 맞춰지도록 상기 톱 헤드(68)는 상기 모터 하우징(80)에 맞춰진다. 두 세트의 볼 베어링(182)은 상기 모터 하우징(80)에 대한 상기 톱 헤드(68)의 회전을 용이하게 한다. 제1 세트의 베어링(182)은 상기 톱 헤드의 근부 말단에 대해 바로 원부에 있는 원형의 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124) 주변에서 연장한다. 이러한 베어링(182)은 내부 레이스(184) 및 외부 레이스(186) 사이에 끼워져 있다. 도 9에 나타난 상기 내부 레이스(184)는 링 형상 본체부(188)를 갖는다. 플랜지(190)는 상기 본체부(188)로부터 외부로 방사상으로 연장한다. 상기 플랜지 (190)는 상기 근부 말단보다 상기 레이스 본체부(188)의 원부 말단에 더 가깝게 위치된다. 상기 내부 레이스(188)는 플랜지(190)로부터 상기 본체(188)의 원부 말단까지 연장하는, 선단으로 대면하는 외부로 점감된 면(192)을 갖도록 또한 형성된다.

[0048] 도 10은 외부 레이스(186)를 도시한다. 일반적으로, 외부 레이스(186)는 링의 형태로 되어 있다. 상기 외부 레이스(186)는, 상기 레이스의 선단으로 지시된 앞쪽 끝의 근부에 위치되고, 상기 레이스의 내부 주변 근처에서 연장하는 원주의 홈(187)을 정의하도록 또한 형성된다.

[0049] 본 발명의 톱(50)이 조립될 때, 상기 외부 레이스(186)는 각각 제2 및 제3 보어(90 및 92) 간에서 전이를 정의하는 상기 모터 하우징(80)의, 원형 단계의 내면에 대해 고정된다. 볼 베어링(182)은 고리모양 홈(187)에 맞춰진다. 내부 레이스(184)는 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124)에 맞춰져서 점감 면(192)이 상기 볼 베어링(182)을 가압하도록 한다.

[0050] 도 3에서 나타난 웨이브 스프링(181)은 헤드 리테이너 링(193) 및 내부 레이스 플랜지(190)의 가까이 지시된 면 사이에서 연장한다. 도 11에서 볼 수 있는 바와 같이, 헤드 리테이너 링(193)은 외부면이 체결용(체결은 도시되지 않음)인 슬리브형 본체부(194)를 갖는다. 고리모양 립(195)은 링 본체부(194)의 원부 말단으로부터 외부로 방사상으로 연장한다. 링 립(195)은 노치(도시되지 않음)로 형성되어 고정 도구의 사용을 용이하게 한다. 상기 톱(50)의 어셈블리 중, 상기 헤드 리테이너 링 본체부(194)는 스크루되어 톱 헤드 보어(160)의 근부 말단 부분(161) 근처에서 상보적인 체결을 안전하게 한다. 상기 웨이브 스프링(181)의 근부 말단은 링 립(195)의 고정된,

정면을 대향하는 면에 대해 고정된다.

- [0051] 그에 따라 웨이브 스프링(181)은 상기 볼 베어링(182)에 대해 상기 플랜지 점감 면(192)을 가압하는 내부 레이스에 대한 정 방향 힘을 가한다. 상기 헤드 리테이너 링(193)의 림(195)은 상기 모터 하우징(80)에 상기 톱 헤드(68)를 고정하는 구조 부재로서 기능한다.
- [0052] 볼 베어링(182)의 앞쪽으로 위치된 세트는 상기 톱 헤드의 고리모양 점감 면(126)에 대해 고정된다. 상기 모터 하우징 최 원부에 배치된 외부 레이스(196), 모터 하우징(80)의 제4 보어(94) 또한 볼 베어링(182)의 이러한 세트를 둘러싼다. 도 12 및 도 13에 잘 나타낸, 외부 레이스(196)은 원형의, 가까이 위치된 베이스 링(198)을 갖는다. 상기 외부 레이스 베이스 링(198)은 상기 모터 하우징 제4 보어(94)에 단단히 가압 맞춤되는 형상을 갖는다. 베이스 링(198)은 또한 원주로 연장하는 림(202)을 갖도록 형성된다. 상기 톱(50)이 조립될 때, 상기 외부 레이스(196)는 모터 하우징 보어(94)에 위치되어 림(202)의 외면이 보어(94)를 정의하는 상기 모터 하우징의 내면에 대해 고정되도록 한다. 집합적으로, 림(202) 및 상기 레이스 베이스 링(198)의 인접한 내면은 내부로 형성된 프로파일을 갖는 홈(204)을 정의하도록 형성된다. 상기 외부 레이스(196)은 홈(204)이 볼 베어링(182)의 고정을 수용하는 반경을 갖도록 형성된다.
- [0053] 외부 레이스(196)는 상기 베이스 링(198)의 앞에 선단으로 연장하는 실린더형 스커트(206)를 갖도록 또한 형성된다. 상기 베이스 링(198)과 일체로 된 스커트(206)는 상기 베이스 링의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 외부 레이스 스커트(206)는 또한 그 가장 앞 부분이, 상기 남아있는 가까이 위치된 부분에 비해 바깥쪽으로 단계진 내벽을 갖도록 형성된다. 도면 중에서, 고리모양의, 방사상으로 연장하는 스텝(208)은 상기 두 벽 부분 간 전이를 정의한다. 그에 따라 스텝(208)은 레이스 스커트(206)를 두꺼운 벽으로 된 부분 및 그보다 작은 얇은 벽으로 된 부분으로 분리한다. 상기 외부 레이스는 다수의 원주로 등각도로 이격된 개구(210)를 정의하도록 또한 형성된다. 각각의 개구(210)는 직사각형 단면을 갖고, 상기 스커트(206)의 두꺼운 벽으로 된 부분 및 인접한 외부로 스텝된 얇은 벽으로 된 부분의 작은 부분을 통해 길이방향으로 연장한다.
- [0054] 톱(30)이 조립될 때, 상기 최 원부 볼 베어링(182)은, 톱 헤드 점감 면(126)에 대해 고정되는 것에 더하여, 외부 레이스 홈(204)에 고정된다.
- [0055] 어셈블리 중, 모터 하우징(80)은 상기 톱 전면 플레이트(64)에 맞춰진다. 구체적으로, 상기 모터 하우징은 전면 플레이트(64)에 맞춰져서 상기 하우징 제1 칼라(84)가 상기 전면 플레이트(64)에 형성된 개구(212)에 고정되게 한다. 도 4 및 도 14에 잘 도시된 체결용 링(214)은 상기 하우징 제2 칼라(86) 위에 맞춰져서 상기 전면 플레이트(64)에 상기 모터 하우징을 고정시킨다. 링(214)은 상기 링의 본체부를 형성하는 원형 스커트(216)로 형성된다. 링 스커트(216)의 내부 실린더형 형상의 벽은 도시되지 않은 체결로 형성된다. 상기 링(214)은 스커트(216)가 외부로 플레이된 외벽을 갖도록 또한 형성된다. 원형 림(218)은 스커트(216)의 원부 말단 면으로부터 내부로 연장한다.
- [0056] 도시되지 않았지만, 회전 방지 핀이 상기 모터 하우징(80)의 외면에 형성된 홈에 고정될 수 있음을 이해해야 한다. 이러한 핀은 상기 실린더형 모터 하우징(80)의 주변을 넘어 상기 전면 플레이트(64)에 형성된 상보적인 노치로 연장한다. 이러한 노치는 주변의 플레이트 개구(212)와 인접하고 이를 넘어 연장한다. 그에 따라 상기 핀은 상기 전면 플레이트(64)에 대한 상기 모터 하우징(80)의 회전을 방지한다.
- [0057] 조립시, 상기 링(214)은 스크루되어 상기 모터 하우징 제2 칼라(86) 위로 맞춰진다. 링 스커트(216)의 가까이 대향하는 베이스는 상기 전면 플레이트(64)의 인접한 선단으로 지시된 면을 지탱한다. 이러한 작용은 상기 모터 하우징(80)이, 메인 부분(82) 및 상기 제1 칼라(84) 간 상기 하우징(80)의 옆으로 연장하는 단계진 표면이 내부의 상기 전면 플레이트(64)의 가까이 지시된 쪽을 지탱할 때까지 앞으로 움직이도록 한다. 그에 따라 상기 모터 하우징은 링(214) 및 상기 모터 하우징 제1 칼라 근처의 고리모양 스텝에 의해 전면 플레이트(64)로 압축 잠금된다.
- [0058] 톱(50)을 조립하는 프로세스 중에서, 하기에 상세히 설명되는 블레이드 구동 어셈블리 및 블레이드 커플링 어셈블리 요소는 톱 헤드(68)로 조립된다. 이어서 톱 헤드 근부 말단 부분(124)은 상기 제2 보어(90) 내로 작은 거리 돌출하도록 하는 정도까지 상기 하우징 제3 보어(92)를 통해 상기 모터 하우징(80)에 맞춰진다. 리테이닝 링(193)은 스크루되어 상기 톱 헤드 내벽 부분(161) 근처의 상보적인 체결에 맞춰진다. 제 위치로 상기 리테이닝 링(193)의 커플링에 앞서, 상기 근부 위치된 볼 베어링(182), 상기 내부 레이스(184) 및 웨이브 스프링(181)이 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124) 근처에 위치된다.
- [0059] 이제부터 도 15 및 도 16을 참조하여 상세히 설명하는 인텍싱 잠금 링크(224)는 톱 헤드(68), 및 거기에 배치된

요소를, 상기 모터 하우징(80)의 길이방향 축에 대해 고정된 각도의 방위로 보유한다. 잠금 링크(224)는 직사각형 막대기의 형태로 된 베이스(226)를 포함한다. 근부 말단에서, 잠금 텅(lock tongue)(228)은 베이스(226)로부터 위로 연장한다. 잠금 링크 텅(228)은 외부 레이스(196)의 직사각형 개구(210) 중 하나로 근접하게 슬립 피트되는 치수로 된 직사각형 블록의 형태를 갖는다. 상기 잠금 링크(224)는 또한 상기 베이스의 원부 말단에 가까운 위치에서 상기 베이스(226)로부터 위로 연장하는 포스트(230)를 갖도록 형성된다.

[0060] 도 17에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 잠금 링크(224)는 톱 헤드 보어(162)에 고정된다. 잠금 링크(224)는 포스트(230)가 개구(135)를 통하여 보어(133) 내로 연장하도록 위치된다. 잠금 링크 텅(228)은 상기 톱 헤드(68)에 형성된 인접한 개구(130)를 통해 연장한다. 해제 버튼(232)은 포스트(230)의 노출된 끝 위에 고정된다. 코일 스프링(234)은 보어(133)의 베이스를 정의하는 상기 톱 헤드(68)의 인접한 고정된 고리모양 립(134) 및 해제 버튼(232)의 아래쪽 사이에서 연장한다. 버튼(232)에 대해 작용함으로서, 스프링(234)은 상기 잠금 링크(224) 상 바깥쪽의 힘을 가한다. 이러한 힘은 보통 베이스(226)가, 보어(162)를 정의하는 상기 톱 헤드의 내면에 고정되게 하여 텅(228)이 개구(130)를 통해 통상적으로 돌출하게 한다.

[0061] 톱(50)이 조립될 때, 상기 톱 헤드 개구(130)는 외부 레이스(196)의 개구(210)가 위치되는 상기 모터 하우징(80)의 단면 슬라이스 부분과 정렬된다. 잠금 링크 텅(228)이 상기 톱 헤드 개구(130)를 통하여 연장할 때, 이는 상기 레이스 개구(210) 중 하나에 고정된다. 상기 잠금 링크(224)와 상기 외부 레이스(196)의 이러한 맞물림은 상기 톱 헤드(68)를 상기 모터 하우징의 길이방향 축에 대해 고정된 각도의 방위로 잠근다. 버튼(234)을 누르는 것은 잠금 링크(224)가 톱 헤드(68)의 중심을 향해 움직이도록 한다. 이는 상기 링크 텅(228)이 이것이 고정된 상기 레이스 개구(210)로부터 쏙 들어가게 하여 잠겨진 위치로부터 상기 톱 헤드를 해제하도록 한다. 이어서 수술 인원은 상기 톱 헤드(68)를 원하는 각도의 방위로 회전, 인덱스할 수 있다. 일단 상기 톱 헤드(68)가 그렇게 위치되면, 버튼(232)이 해제된다. 스프링(234)은 상기 잠금 링크를 잠금된 상태로 돌아가도록 움직이게 하고, 상기 텅(228)은 인접한 레이스 개구(210)에 고정되어 상기 톱 헤드를 제자리에 다시 보유한다.

[0062] III. 블레이드 구동 어셈블리

[0063] 상기 톱 헤드(68)에 배치된 출력 샤프트(240)는 상기 모터 로터(98)에 의해 출력된 회전 모멘트를 수용한다. 또한 톱 헤드(68) 내부의 베어링 어셈블리는 회전 모멘트를 상기 톱 헤드에 또한 위치된 요동 샤프트(242)를 요동하는 운동으로 변환한다. 요동하는 헤드(70)는 요동하는 샤프트(242)에 결합되어 요동하는 샤프트와 일치하여 운동하도록 한다.

[0064] 보다 상세하게는, 도 18 및 도 19에서 잘 나타난 출력 샤프트(240)는 금속의 단일한 길고 단단한 부품이다. 최 근부 말단에서, 출력 샤프트(240)는 일반적으로 직사각형 형상의 스템(244)을 갖도록 형성된다. 스템(244)의 앞에, 출력 샤프트(240)는 실린더형 메인 부분(246)을 갖는다. 상기 메인 부분의 중심 축은 스템(244)의 중심 길이방향 축과 정렬된다. 상기 메인 부분(246)은 체결(도시되지 않음)이 제공된 근부 말단 부분(248)을 갖도록 형성된다. 샤프트 근부 말단 부분 및 나머지 더 선단으로 위치된 부분 사이의 고리모양 홈은 도시되지 않았다. 상기 홈은 출력 샤프트(240)의 제조를 용이하게 한다.

[0065] 메인 부분(246)의 앞 및 동측에, 출력 샤프트(240)가 형성되어 칼라(252)를 갖는다. 칼라(252)는 메인 부분(246)의 외경보다 큰 외경을 갖는다. 샤프트 메인 부분(246)의 직경 미만의 직경으로 된 목부(254)는 상기 칼라(252)로부터 앞으로 연장한다.

[0066] 샤프트 헤드(256)는 상기 칼라(252)의 앞으로 돌출한다. 상기 출력 샤프트(240)는 헤드(256)가 상기 샤프트의 더 가까이 위치된 부분과 동측에 있지 않도록 형성된다. 대신, 형상이 실린더형인 샤프트 헤드(256)는 상기 샤프트 메인 부분을 통해 길이방향 축으로부터의 설정에서 대략적으로 5 내지 7° 벗어난 축 상에 중심을 둔다. 또한, 도 19에서 볼 수 있는 바와 같이, 선(258)에 의해 나타난 상기 헤드의 길이방향 축이, 상기 샤프트 메인 부분(246), 칼라(252) 및 목부(254)(선 258)를 통해 연장하는 상기 길이방향 축의 원부 말단 말단으로부터 연장하지 않도록, 샤프트 헤드(256)는 목부(254)로부터 앞으로 연장한다. 대신, 샤프트 헤드(256)는 헤드 길이방향 축이 선, 상기 샤프트 목부 부분(254)의 앞에 있는 지점에서 1차 길이방향 축의 연장을 나타내는 파선(262)과 교차하도록 위치된다.

[0067] 노즈(264)는 상기 샤프트 헤드(256)의 자유로운 원부 말단으로부터 앞으로 연장한다. 도시되지 않았지만 체결이 노즈(264)의 외부 실린더형 표면 위에 형성된다.

[0068] 출력 샤프트(240)는 상기 톱 헤드 보어(160)에 슬라이드가능하게 맞춰지는 후면 내부 하우징(268)에 회전 가능

하게 장착된다. 도 20에서 볼 수 있는 바와 같이, 후면 내부 하우징(268)은 다중-부분 구조이다. 상기 후면 내부 하우징의 최 근부 부분은 베이스(270)이다. 상기 베이스(270)는 상기 톱 헤드 가까이에 위치된 보어(160)에서 상기 베이스의 정밀한 슬라이딩 움직임을 용이하게 하는 외경을 갖는다. 하나 이상의 노치(271)(하나만 도시됨)는 상기 베이스(270)의 근부 말단으로부터 멀리 안쪽으로 연장한다. 노치(271)는 조립/해체 도구(도시되지 않음)의 사용을 용이하게 한다.

[0069] 베이스(270)로부터 앞으로 연장한, 후면 내부 하우징(268)은 일반적으로 실린더형 스템(272)을 갖는다. 상기 스템(272)은 상기 베이스(270)의 외경보다 작은 외경을 갖는다. 도시되지는 않았지만, 후면 내부 하우징 스템(272)은 후면 내부 하우징(268)의 총 중량을 감소시키기 위해 창으로 형성될 수 있다. 후면 내부 하우징(268)은 상기 스템(272)의 앞에 바로 선단으로 위치된 헤드(274)를 갖도록 형성된다. 헤드(274)는 상기 스템(272) 및 상기 베이스(270)의 외경 사이의 외경을 갖는다. 상기 후면 내부 하우징 헤드(274)의 외부면은 체결(도시되지 않음)이 제공된다. 노즈(276)는 상기 후면 내부 하우징(268)의 최 원부 부분을 형성한다. 헤드(274)의 바로 앞에 위치된 노즈(276)는 스템(272) 및 헤드(274)의 직경 사이의 직경을 갖는다.

[0070] 후면 내부 하우징(268)은 또한 각각 근부 및 원부 보어(278 및 280)를 갖도록 형성된다. 근부 보어(278)는 상기 하우징 베이스(270) 내에 위치된다. 상기 원부 보어(280)는 상기 하우징 스템(272), 헤드(274) 및 노즈(276)를 통하여 연장한다. 원부 보어(280)는 상기 근부 보어(278)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 상기 후면 내부 하우징은 또한 상기 베이스의 원부 말단의 베이스(268) 내에, 고리모양의 내부로 연장하는 선반이 존재하도록 형성된다. 선반(282)은 상기 원부 보어(280)의 근부 말단 베이스 간에서 근부 보어(278)의 원부 말단 베이스를 분리한다. 선반(282)의 내부 가장자리는 각각, 근부 및 원부 보어(278 및 280) 간의 후면 내부 하우징(268) 내에 개구(284)를 정의한다. 개구(284)는 상기 원부 보어(280)의 직경 미만의 직경을 갖는다.

[0071] 도 4에 잘 나타난 두 개의 베어링 어셈블리(286 및 288)는 상기 후면 내부 하우징(268)에 출력 샤프트(240)를 회전가능하게 보유한다. 두 개의 어셈블리 중 근부에 있는 베어링 어셈블리(286)는 근부 말단 부분(248)의 바로 앞의 샤프트 메인 부분(246)의 부드러운 벽으로 된 부분 위에 배치된다. 원부에 위치된 베어링 어셈블리인 베어링 어셈블리(288)는 상기 샤프트 칼라(252)에 바로 근부의 상기 샤프트 메인 부분(246) 위에 위치된다. 슬리브 형상 스페이서(290)는 상기 베어링 어셈블리(286 및 288)의 외부 레이스 사이에서 연장하여 상기 어셈블리를 따로 보유한다.(베어링 어셈블리(286 및 288)의 개별의 레이스는 도시되지 않음.)

[0072] 리테이닝 너트(292)는 출력 샤프트(240)까지 베어링 어셈블리(286 및 288)와 스페이서(290)를 보유한다. 너트(292)는 베어링 어셈블리(286)의 내부 레이스와 인접하기 위하여 상기 샤프트 메인 부분의 부분적인 가장자리(248)에 형성된 스레딩 위로 체결한다. 톱(50)이 조립될 때, 베어링 어셈블리(286)의 외부 레이스는 후면 내부 하우징 선반(282)의 선단으로 지시된 면에 대해 고정된다. 상기 샤프트 스템(244)은 후면 내부 하우징 보어 근부 보어(278) 및 상기 헤드 리테이너 링 본체부(194)의 중심 공간 내로의 가까운 거리를 통해 연장한다.

[0073] 상기 모터 로터(98)에 부착된 구동 커플러는 상기 출력 샤프트(240)를 로터에 연결하여 상기 두 요소가 일치하여 회전하고, 상기 샤프트(240)가 상기 로터(98)에 비해 길이방향으로 움직일 수 있게 한다. 도 21에서 볼 수 있는 바와 같이, 구동 커플러(296)는 금속의 단일 부품으로 형성되고, 튜브형 스템(298)을 갖도록 형성된다. 스템(298)은 로터 보어(109)에 가압 맞춤(press fit)되는 크기를 가져서 상기 로터(98) 및 구동 커플러(296)가 단일 유닛으로서 기능하게 한다. 상기 스템(298)은 보어(299)로 형성된다. 보어(299)는 모터 로터 보어(109)에 상기 스템(298)을 가압 맞춤하는 것과 연관된 응력을 경감하기 위해 존재한다. 스템(298)의 앞에, 상기 구동 커플러(296)는 칼라(302)를 갖는다. 칼라(302)는 로터 보어(109)의 직경보다 큰 직경을 가져서 상기 구동 커플러(296)가 상기 로터 보어 내로 가압 맞춤되는 정도를 제한한다.

[0074] 칼라(302)의 앞에, 구동 커플러(296)는 실린더형 헤드(304)를 갖는다. 상기 구동 커플러 헤드(304)는 일반적으로 단단하지만, 상기 헤드가 형성되어 상기 헤드를 가로질러 직경 방향으로 연장하는 슬롯(306)을 정의한다. 슬롯(306)은 상기 출력 샤프트 스템(244)이 상기 슬롯 내에서 슬라이드가능하게 움직일 수 있는 폭을 갖는다. 상기 톱(50)의 조립시, 상기 출력 샤프트 스템(244)은 구동 커플러 슬롯(306)에 슬라이드가능하게 맞춰져서, 상기 모터 로터(98)의 회전시, 상기 출력 샤프트(240)가 상기 로터와 함께 회전하도록 한다.

[0075] 전면 내부 하우징(310)은 상기 후면 내부 하우징 앞의 출력 샤프트(240)의 일부 및 상기 후면 내부 하우징(268)의 원부 말단을 둘러싼다. 전면 내부 하우징(310)은 요동하는 헤드(70) 및 요동하는 샤프트(242)가 회전가능하게 장착되는 요소이다. 도 22 내지 도 24에서 잘 나타난 바와 같이, 전면 내부 하우징(310)은 베이스(312)를 포함한다. 일반적으로, 베이스(312)는 실린더형상을 갖는다. 상기 전면 내부 하우징 베이스(312)의 외경은 상기 베이스가 톱 헤드 보어(164)에 슬라이드가능하게 맞춰지도록 하는 크기를 갖는다. 베이스(312)는 또한, 근부 말

단의 앞에, 상기 베이스가 베이스의 중심으로 두 개의 창(314)을 정의하도록 하는 형상을 갖는다. 베이스(312)는 또한 상기 베이스의 선단으로 지시된 앞쪽 면으로부터 내부로 연장하는 두 개의 마주보는 노치(316)를 갖도록 형성된다. 창(314) 및 노치(316) 모두 상기 튜브(50)의 제조를 용이하게 하기 위해 제공된다.

[0076] 전면 내부 하우징 베이스(312)는 또한 다수의 보어 및 개구를 갖도록 형성된다. 제1 보어(318)는 상기 베이스(312)의 근부 말단으로부터 내부 앞쪽으로 연장한다. 보어(318)를 정의하는 베이스(312)의 원형 내벽에는 체결(도시되지 않음)이 제공된다. 보다 구체적으로, 상기 내부 하우징 베이스(312)는 보어(318) 근처의 체결이 상기 내부 하우징(268)의 이러한 보어-정의 부분을 인접한 후면 내부 하우징 헤드(274)에 스크루 고정할 수 있도록 형성된다. 보어(318)의 바로 앞에, 전면 내부 하우징(310)은 제2 보어(320)를 갖는다. 보어(320)는 보어(318)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 보어(320)는 제조 프로세스의 결과로서 존재하며, 본 발명에 대한 다른 재료는 아니다.

[0077] 보어(320)의 앞에, 상기 전면 내부 하우징 베이스(312)는 보어(322)를 갖도록 형성된다. 보어(322)는 상기 근부 말단 보어(318)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 보다 구체적으로, 상기 전면 내부 하우징(310)은 상기 후면 내부 하우징 노즈(276)가 보어(322)에 편안하게 맞춰질 수 있도록 베이스(312)가 형상을 갖도록 형성된다. 끝이 막힌 보어(324)는 보어(322) 앞의 선단으로 연장한다. 보어(324)는 보어(322)의 직경보다 작은 직경을 갖는다. 보어(320, 322 및 324)는 상기 후면 내부 하우징 베이스(312)의 길이방향 축과 동축에 있음을 이해할 수 있다. 창(314)은 보어(322 및 324)로 열려있다.

[0078] 상기 전면 내부 하우징 베이스(312)는 반대쪽의, 축으로 정렬된 최상부 및 최저부 개구(330 및 332)로 각각 형성되며, 이는 보어(324)로 연장한다. 전면 내부 하우징(310)의 제조 중, 재료는 개구(330 및 332)의 베이스 근처에 아치형 형상의, 직경 방향으로 마주보는 선반(334 및 336)을 각각 정의하기 위해 놓여진다. 선반(334)은 개구(330)의 베이스 바로 아래의 공간으로 연장한다. 선반(336)은 개구(332)의 베이스 바로 아래의 공간으로 연장한다.

[0079] 전면 내부 하우징(310)은 또한 베이스(312)의 선단으로 지시된 앞쪽 면으로부터 가까이 후방으로 내부로 연장하는 보어(338)를 갖도록 형성된다. 보어(338)는 끝이 막혀 있고, 보어(324)가 끝나는 상기 하우징 베이스의 내벽의 마주보는 측에서 끝난다.

[0080] 베이스로부터 앞으로 연장하고 일체로 형성된, 전면 내부 하우징은 노즈(342)를 갖는다. 도 23에서, 상기 노즈(342)는 그 자체가 상기 베이스(312)의 앞쪽 면으로부터 앞으로 연장하는 일반적으로 원형 보스(344)로부터 앞으로 연장하는 것으로 도시되었다. 보어(338)는 보스(344)를 교차한다. 보스(344)는 상기 전면 내부 하우징(310)을 기계화하기 위해 채택된 프로세스의 결과로서 존재하며, 본 발명에 다르게 관련되지는 않는다.

[0081] 노즈(342)는 연장된 플레이트의 형태이다. 노즈(342)는 또한 대칭적으로 내부로 굽어진 반대쪽의 길이방향로 연장하는 측면 가장자리(346)를 갖도록 형성된다. 상기 레이스 노즈 측면 가장자리(346)의 곡률 반경은 주변의 튜브 헤드 보어(166)의 반경과 매치되고, 상기 노즈는 보어(166)에서 자유롭게 움직인다. 상기 전면 내부 하우징 노즈는 또한 길이방향로 연장하는 타원형 관통 슬롯(348)을 갖도록 형성된다. 개구(348)는 상기 노즈(342)의 길이방향 축 상에 중심을 둔다.

[0082] 도 25-27 및 27a에 잘 나타난 바와 같이, 요동하는 샤프트(242)는 링 형상의 중심 부분(352)을 포함한다. 샤프트 중심 부분(352)의 외면은 일반적으로 구체의 중심을 통해 슬라이스 부분의 형태로 되고; 상기 외면은 두 개의 수직 반경을 따라 굽어진다. 중심 부분(352)은 또한 상기 부분의 중심을 따라서 상기 부분(352)의 외면상에 두 개의 마주보는 면(354)을 갖도록 형성된다. 면(354)은 상기 샤프트의 길이방향 축으로부터 수직으로 연장하는 단일 반경을 따라 굽어지는 외면을 갖는다. 샤프트 중심 부분(352)은 또한 상기 면(354) 중 하나를 통해 연장하는 개구(356)를 정의하도록 형성된다. 샤프트 중심 부분(352)은 또한 개구(356)가 형성되는 측과 반대되는 측에 챔버(358)를 정의하도록 형상을 갖는다. 챔버(358)는 상기 중심 부분(352)을 통해 개구를 정의하는 실린더형 내벽의 내벽으로부터 외부로 연장한다.

[0083] 중심 부분(352)은 또한 일반적으로 상기 중심 부분의 실린더형 내벽으로부터 내부로 연장하는 오목하게 들어간 면(359)를 갖도록 형성된다. 상기 오목하게 들어간 면(359)은 볼 밀 컷 프로세스에 의해 형성된다. 오목하게 들어간 면(359)은 상기 블레이드 구동 어셈블리를 형성하는 요소의 조립을 용이하게 하기 위해 형성된다.

[0084] 요동하는 샤프트(242)는 또한 직경 방향으로 마주보는, 축으로 정렬된, 실린더형 형상의 헤드(360) 및 스템(362)을 갖도록 형성되며 이들은 상기 중심 부분(352)으로부터 외부로 연장한다. 헤드(360)는 아래로 연장하는 끝이 막힌 체결용 보어(364)로 형성된다. 스템(362)은 상기 중심 부분에 의해 정의된 둘러싸인 원형 공간 내로

연장하는 체결용 관통 보어(366)(체결은 도시되지 않음)로 형성된다. 상기 요동하는 샤프트(242)는 또한 헤드(360)에 대해 상기 중심 부분의 외부 면 중 하나로부터 내부로 연장하는 노치(368)를 정의하도록 형성된다. 상기 샤프트는 노치(368)의 측벽을 정의하는 상기 면이 서로를 향해 내부로 점감하도록 형성된다.

[0085] 도 28 및 도 29에 도시된 바와 같이, 상기 요동하는 헤드(70)는 연장된 최상부 플레이트(370)를 갖도록 형성된다. 최상부 플레이트(370)는 상기 플레이트의 측면 축을 따라서 가장 넓고, 상기 반대쪽 끝에서 가장 좁도록 형성된다. 최상부 플레이트(70)의 끝은 굽어진다. 핀(72)은 상기 최상부 플레이트(70)의 반대측으로부터 위로 연장한다. 요동하는 헤드(70)는 또한 상기 최상부 플레이트(370)의 중심으로부터 아래로 연장하는 원형 보스(374)를 갖도록 형성된다. 보스(374)는 제1 직경을 가진 상기 최상부 플레이트(70)에 바로 인접한 제1 부분(376)을 갖는다. 제1 부분(376) 아래에는 보스 제2 부분(378)이 존재한다. 상기 보스 제2 부분(378)은 상기 제1 부분(376)의 직경 미만의 직경을 갖는다. 보스(374)는 또한 상기 제2 부분 바로 아래에 제3 부분(380)을 갖도록 형성된다. 상기 보스 제3 부분(380)의 아래에, 요동하는 헤드(70)는 한 쌍의, 직경 방향으로 마주보는, 이격된 받침부분(382)(하나는 도 29에 도시됨)을 갖도록 형성된다.

[0086] 요동하는 헤드(70)는 추가로 받침부분(382) 및 관통 보스(374) 사이에서 위로 연장하는 보어(384)를 갖도록 형성된다. 상기 요동하는 헤드 보어(384)는 압축 맞춤하지는 않지만, 요동하는 샤프트 헤드(360)를 그 안에 정밀하게 슬라이딩 맞춤하는데 용이하게 하도록 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 요동하는 헤드(70)는 각각, 보어(384) 위에 위치된 제1 및 제2 카운터보어(386 및 390)를 정의하도록 형성된다. 제1 카운터보어(386)는 상기 헤드 최상부 플레이트(370) 바로 아래에 상기 보스 제1 부분(376)의 일부에 형성된다. 제1 카운터보어(386)는 보어(384)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 제2 카운터보어(388)는 상기 최상부 플레이트(370)를 통해 보어(384)로의 개구를 형성한다. 제2 카운터보어(388)는 보어(384) 및 제1 카운터보어(386) 사이의 직경을 갖는다. 제2 카운터보어(388)에는 해제 도구(체결 및 도구는 도시되지 않음)의 부착을 용이하게 하기 위한 체결이 제공된다.

[0087] 상기 요동하는 헤드(70) 및 요동하는 샤프트(242)는 상기 요동하는 헤드 보어(384)에 있는 상기 샤프트 헤드(360)를 맞춤함으로써 함께 결합된다. 요동하는 헤드 받침부분(382)은 별도의 요동하는 샤프트 노치(368)에 고정된다. 노치(368)에 상기 받침부분(382)을 고정하는 것은 상기 샤프트(242)에 대해 요동하는 헤드(70)의 회전을 방해한다. 샤프트 스크루(391)는 상기 요동하는 샤프트 헤드 보어(364)에 고정된 스크루이다. 도 30에서 볼 수 있는 바와 같이, 샤프트 스크루(391)는 실린더형 샤프트(392)를 갖는다. 스크루 샤프트(391)의 외면에는, 상기 요동하는 샤프트 헤드 보어(364) 내로 샤프트를 고정하는 스크루에 체결(도시되지 않음)이 제공된다. 받침부분(392) 위에서, 샤프트 스크루(391)는 상기 스크루의 가장 큰 직경 부분인 헤드(394)로 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 샤프트 스크루(391)는 상기 샤프트(392) 근처에 배치된 상기 헤드(394)의 아래를 향한 고리모양 외부 면, 그 인접한 고리모양 단계진 면이 상기 요동하는 헤드 제1 카운터 보어(386)의 베이스를 정의하도록 형성된다.

[0088] 노치(396)(도 30에 두 개로 도시됨)는 스크루 헤드(394)에 형성되어 상기 헤드의 외주면을 따라서 길이방향으로 연장한다. 고정 도구를 수용하기 위하여 노치(396)가 제공된다.

[0089] 도 4로 되돌아가, 상기 요동하는 샤프트 및 요동하는 헤드 서브-어셈블리가 전면 내부 하우징 최상부 개구(330), 보어(234) 및 최저부 개구(332)를 통해 연장하는 것을 볼 수 있다. 베어링 어셈블리(398)는 상기 전면 내부 하우징 개구(330)에 상기 요동하는 헤드(70)를 회전가능하게 보유한다. 보다 구체적으로, 베어링 어셈블리(398)의 상기 외부 레이스(레이스는 명백하게 확인되지 않음)는 개구(330)를 정의하는 상기 전면 내부 하우징(310)의 내부 원형 벽에 대해 맞는다. 상기 베어링 어셈블리(398)의 내부 레이스는 요동하는 헤드(70)와 일체로 된 보스(374)의 제3 부분(380)을 둘러싼다. 상기 베어링 어셈블리(398)의 아래로의 움직임은 마주보는 선반(334)에 대한 상기 어셈블리 외부 레이스의 접촉에 의해 제한된다. 상기 고리모양의, 요동하는 헤드 보스(374)의 제2 부분(378)의 아래로 지시된 면은 베어링 어셈블리(398)의 내부 레이스의 최상부면에 대해 가압한다. 그에 따라, 전면 내부 하우징 선반(334) 및 요동하는 헤드 보스(374)는 함께 협력하여 베어링 어셈블리(398)의 길이방향 움직임을 방지한다.

[0090] 베어링 어셈블리(402)는 전면 내부 하우징 개구(332)에 있는 요동하는 샤프트(242)에 결합한다. 베어링 어셈블리(402)의 상기 외부 레이스는 개구(330)의 주변 벽 근처에 배치된다. 베어링 어셈블리(402)의 상기 내부 레이스(레이스는 명백하게 도시되지 않음)는 요동하는 샤프트 스템(362) 위에 고정된다. 상기 외부 레이스의 위로 지시된 면은 마주보는 전면 내부 하우징 선반(336)에 인접한다. 스크루(404)는 요동하는 샤프트 스템(362)과 일체로 된 보어(366)에 체결된다. 스크루(404)의 헤드는 베어링 어셈블리(402)의 내부 레이스의 아래로 지시된 면에 대해 지탱한다. 그에 따라 전면 내부 하우징 선반(336) 및 스크루(404)는 함께 협력하여 베어링 어셈블리

(402)의 길이방향 움직임을 방지한다.

- [0091] 집합적으로, 베어링 어셈블리(398 및 402)는 상기 톱 헤드(68)에 각각 요동하는 헤드 및 샤프트(70 및 242)를 각각 보유하여 이러한 요소가 그들의 동일선상 길이방향 축 둘레에서 회전할 수 있도록 한다.
- [0092] 워블 링(406)은 상기 출력 샤프트(240)의 회전 모멘트를 상기 요동하는 샤프트(242)를 요동하는 운동으로 전달하는 상기 어셈블리의 일부이다. 상기 워블 링(406)은 상기 출력 샤프트 헤드(256) 위에 배치되고, 상기 요동하는 샤프트 중심 부분(352)에 고정된다. 도 31-33에 도시된 워블 링(406)에서, 출력은 링 형상 베이스(408)를 포함한다. 상기 링 베이스(408)의 내부 원형면은 선형 프로파일을 갖는다. 상기 링 베이스(408)의 외부 원형면은 구체의 중심을 통해 슬라이스 부분의 프로파일을 갖는다. 워블 링 베이스(408)는 또한 측면에, 두 개의 직경방향의 마주보는 면(410)을 갖도록 형성된다. 면(410)은 상기 워블 링의 길이방향 축에 수직인 반경 근처에 단일의 곡률을 갖는다. 워블 링 베이스(408)는 또한 마주보는 면(410) 사이에 위치한 평면(411)을 갖도록 형성된다. 면(410) 및 평면(411)은 제조상의 이유로 존재한다.
- [0093] 상기 워블 링(406)은 또한 상기 베이스(408) 위에 배치된 헤드(414)를 갖도록 형성된다. 상기 헤드(414)는 포스트(412)에 의해 상기 베이스에 연결된다. 본 발명의 도시된 예에서, 포스트(412)는 일반적으로 원뿔 형상을 갖는다. 상기 포스트(412)는 직경 방향으로 반대의 평면(411) 위치에서 베이스로부터 위로 연장한다. 헤드(414)는 절단된 구체의 형상과 동등한 형상(지오메트리)을 갖도록 형성된다. 반대측 포스트(412), 워블 링 베이스(408)는 평면(411)을 통해 개구(416)를 갖도록 형성된다. 개구(416)는 조립 목적으로 제공된다.
- [0094] 도 4에 도시된 베어링 어셈블리(418)는 샤프트 헤드에 워블 링(406)을 회전가능하게 결합하는 상기 출력 샤프트 헤드(256) 위에 배치된다. 상기 출력 샤프트 노즈(264) 위에 배치된 패스너(420)는 워블 링(406) 및 베어링 어셈블리(418)를 상기 출력 샤프트(240)에 고정한다.
- [0095] 조립시, 상기 워블 링(406)은 요동하는 샤프트 중심 부분(352)에 고정되어 워블 링 헤드(414)가 샤프트 개구(356)에 고정되게 한다. 이와 같은 맞물림의 결과로, 상기 출력 샤프트(240)가 회전할 때, 상기 워블 링이 상기 출력 샤프트(240)와 함께 회전하는 것이 방지된다. 그 대신, 상기 워블 링(406)은 상기 출력 샤프트(240)의 본체부의 축 및 상기 샤프트 헤드(256)의 축의 교점으로부터 연장하는 선인 지점 근처 및 뒤에서 요동한다. 이러한 요동 운동은 워블 링(414)을 통하여 요동하는 샤프트(240)에 전달된다.
- [0096] 코일 스프링(422)(도 2 및 도 45에서 도시됨)은 상기 톱 헤드(68)에 배치된다. 상기 스프링(422) 중 한쪽 끝은 톱 헤드 보어(168)의 베이스를 정의하는 상기 톱 헤드(68)의 내벽에 대해 고정된다.(도시되지는 않았지만, 스프링(422)의 원부 말단이 톱 헤드 보어(168)의 베이스에 대해 배치된 후면 플레이트에 대해 고정될 수 있음을 이해해야 한다.) 스프링(422)의 반대쪽 끝은 상기 전면 내부 하우징(310)의 선단으로 지시된 면으로부터 내부로 연장하는 상기 보어(338)에 고정된다. 스프링(422)은 전면 내부 하우징(310) 및 톱 헤드 노즈(342)로부터 후방으로 멀리 거기에 부착된 요소를 압박한다. 상기 전면 내부 하우징과 가까이 후방으로 압박된 요소는 요동하는 헤드(70), 출력 샤프트(240), 요동하는 샤프트(242) 및 후면 내부 하우징(268)을 포함한다. 스프링(422)은 스프링에 의해 부과된 힘이 수동의 힘으로 회복될 수 있도록 선택된다. 스프링(422)의 선택에 기여하는 추가의 디자인 고려는 하기에 상세히 설명한다.
- [0097] III. 블레이드 커플링 어셈블리
- [0098] 상기 톱 헤드(68)에 슬라이드가능하게 장착된 커플링 로드(428)는 상기 톱에 블레이드 어셈블리(52)를 해제가 가능하게 보유한다. 도 34 및 도 35에 도시된 바와 같이, 로드(428)는 실린더형의, 최저부에 위치한 스템(430)을 갖도록 형성된다. 스템(430)의 외부 원주면은 체결(도시되지 않음)로 형성된다. 스템(430) 위에, 로드(428)는 상기 스템의 직경 미만의 직경으로 된 다리(432)를 갖는다. 다리(432)의 바로 위에 위치한 로드(428)은 본체부(434)를 갖는다. 상기 본체부(434)는 일반적으로 상기 스템(430)의 직경보다 큰 직경으로 된 원형 단면 형상을 갖는다. 커플링 로드(428)는 또한 상기 로드 본체부(434)가 두 개의, 직경 방향으로 마주보고 길이방향로 연장하는 평면(436)을 갖도록 형성된다(하나만 도시됨). 각각의 평면(436)은 상기 로드 본체부(434)의 낮은 쪽 베이스로부터 위로 연장하여 상기 본체부의 길이의 대략 65 내지 85%의 전체 길이를 갖는다.
- [0099] 본체부(434)의 위에, 커플링 로드(428)는 원형의 칼라(438)를 갖는다. 상기 칼라(438)는 상기 본체부(434)의 외경보다 큰 외경을 갖는다. 목부(440)는 칼라(438) 위로 돌출한다. 목부(440)는 상기 칼라(438)의 직경 미만의 직경을 갖는다. 원형 헤드(442)는 상기 커플링 로드(428)의 가장 최상부 부분을 형성한다. 상기 헤드(440)는 목부(440)의 직경보다 큰 직경을 가지며, 상기 로드 칼라(438)의 직경보다 약간 적다. 본 발명의 도시된 예에서,

상기 목부(440) 위에 위치된 상기 헤드(442)의 외부 주변 면은 외부로 연장하고, 상기 헤드의 최상부로부터 아래로 연장하는 헤드의 외부 주변 면은 유사하게 외부로 점감한다(점감 면은 도시되지 않음).

[0100] 커플링 로드(428)는 톱 헤드 보어(178 및 166)를 통해 및 톱 헤드 보어(176) 내로 연장한다. 상기 커플링 로드(428)는 또한 상기 전면 내부 하우징 노즈(342)에 형성된 슬롯(348)을 통해 연장한다. 보다 구체적으로, 상기 커플링 로드(428)는 상기 본체부 평면(436) 간 거리가 슬롯(348)을 가로지르는 폭보다 약간 작도록 한 크기를 갖는다. 이는 상기 커플링 로드(428)가 상기 슬롯(348) 내에서 움직이도록 하며; 제한된 슬롯 폭은 상기 커플링 로드의 회전을 억제한다.

[0101] 스프링(446)(도 4에서만 도시됨)은 톱 헤드 보어(178)에 배치된 커플링 로드 본체부의 위쪽 끝 근처에 배치된다. 스프링(444)의 한쪽 끝은 보어(178)의 베이스를 형성하는 림(179)에 고정된다. 상기 스프링(444)의 반대쪽 끝은 상기 본체부(434)를 둘러싼 커플링 로드 칼라(438)의 아래로 지시된 고리모양 면을 가압한다.

[0102] 워 너트(448) 및 워 너트 리테이너(450)는 톱 헤드 보어(176)에 배치된 상기 커플링 로드(428)의 끝을 둘러싼다. 도 36 및 도 37에 잘 도시된 바와 같이, 워 너트(448)는 연장된 바(452)를 포함한다. 손가락/엄지손가락으로 붙잡는 면으로 기능하는 바(452) 상의 오목한 반대쪽 면은 도시되지 않았다. 원형 보스(454)는 톱 헤드 보어(176) 내로 바의 측면 가장자리 중 하나로부터 위로 연장한다. 보어(454)는 톱 헤드 보어(176)에서 회전할 수 있는 크기를 갖는다. 상기 워 너트(448)는 또한 보스(454)를 통해 연장하고, 부분적으로 워 너트 바(452)의 아래에 있는 부분으로 연장하는 보어(456)를 갖도록 형성된다. 보어(456)는 바(452)의 반대쪽 가장자리를 통해 연장하는, 동축으로 연장된 보어(458)로 열려있다. 보어(458)는 보어(456)보다 큰 직경을 갖는다.

[0103] 워 너트(448)는 또한 두 개의 직경 방향으로 반대쪽에 있는 탭(460)이 보스(454)의 노출된 고리모양 면으로부터 위로 연장하도록 형성된다. 탭(460)은 반-원형의 단면 형상을 갖는 헤드를 갖도록 형성된다(탭 헤드는 도시되지 않음).

[0104] 도 38에 단면도로 잘 도시된 워 너트 리테이너(450)는 연장된 샤프트(464)가 연장하는 헤드(462)를 갖는다. 헤드(462)는 구동 드라이버의 블레이드를 수용하기 위한 직경 방향으로 연장하는 슬롯(466)으로 형성된다. 샤프트(464)의 외면은 부드러운 벽으로 되고 워 너트 보어(456)에 슬라이드 가능하게 맞춤되는 크기이다. 보어(468)는 헤드(462)를 향한 샤프트의 자유로운 끝으로부터 내부로 연장한다. 보어(468)를 정의하는 워 너트 리테이너의 내벽에는 체결(도시되지 않음)이 제공된다.

[0105] 톱(50)이 조립될 때, 상기 커플링 로드(430)는 도 44에 도시된 바와 같이 워 너트 보어(468)에 스크루 고정된다. 조립 프로세스의 일부로서, 한 세트의 접시 스프링(Bellville washer)(470)이 워 너트 리테이너 샤프트(464) 근처의 워 너트 보어(458)에 고정된다. 상기 접시 스프링(470)은 워 너트 리테이너(450)의 헤드(462) 및 보어(458)의 베이스를 정의하는 상기 워 너트(448)의 내부 고리모양 표면 사이에서 연장한다. 본 발명의 도 39에서, 볼 베어링(471)은 워 너트 리테이너 헤드(462) 및 가장 최저부 접시 스프링(470) 사이에 배치된다. 사실, 상기 볼 베어링(471)은 가장 최저부 접시 스프링(470) 근처에 배치된 링-형상 레이스(472) 및 워 너트 리테이너 헤드(462) 사이에 끼워진다. 볼 베어링(471)은 워 너트 리테이너(450) 근처의 접시 스프링(470) 및 워 너트(448)의 회전을 용이하게 한다.

[0106] 본 발명의 일부 예에서, 상기 볼 베어링(471)은 가장 최상부 접시 스프링(470) 및 보어(468)를 정의하는 워 너트(458)의 인접한 고리모양 표면 사이에 배치된다.

[0107] 캠(474)은 워 너트 보스(454) 및 전면 내부 하우징 노즈(342) 사이에 커플링 로드 본체부(434) 위에 슬라이드가 가능하게 배치된다. 도 39, 도 40, 및 도 41에 도시된 바와 같이, 캠(474)은 슬리브 형상 본체부(476)를 갖는다. 헤드(478)도 슬리브 형상을 갖는데, 이는 본체부(476) 위로 돌출한다. 캠 헤드(478)는 상기 본체부(476)의 외경 미만의 외경을 갖는다. 두 개의 직경 방향으로 반대쪽에 있는, 이격된 이(479)는 상기 헤드의 고리모양 노출된 면으로부터 위로 연장한다. 이(479)의 외면은 헤드(478)의 곡률 반경과 동일하며, 이와 맞닿아 있다. 집합적으로, 캠 본체부(476) 및 헤드(478)는 보어(477)를 통해 공통의 일정한 직경을 정의한다.

[0108] 캠(474)은 또한 본체부의 베이스에 직경 방향으로 반대되는 캠 표면을 정의하도록 형성된다. 각각의 캠 표면은 오목한 노치(480)를 갖도록 형성된다. 표면을 정의하는 상기 노치(480)는 워 너트 탭(460)의 곡률 반경보다 주변으로 더 큰 반경을 정의한다. 각각의 노치(480)의 한 측 상에, 상기 캠 표면은 연직 벽(482)을 정의한다. 상기 노치(480)의 반대쪽 측 상에, 상기 캠 표면은 아래로 지시된 경사벽(486)에 이어 작은 만입(484)을 정의하도록 형성된다. 경사벽(486)으로부터, 각각의 캠 표면은 멈춤쇠(488)를 정의한다. 멈춤쇠(488) 위에, 각각의 캠 표면은 노치(490)를 정의한다. 각각의 캠 표면에 대해, 노치(490)는, 노치(480)에 비해, 상기 캠 헤드(478)로부

터 더욱 이격되어 있다. 노치(490)를 정의하는 상기 캠 표면의 일부는 상기 캠 표면의 끝 일부이다. 노치(480)와 같이, 노치(490)는 상기 워 너트 탭(460)을 수용할 수 있는 크기를 갖는다. 제1 캠 표면의 연직 벽(482)을 형성하는 캠 본체부(476)의 일부는 제2 캠 표면의 유사한 연직 벽(491)을 정의한다.

[0109] 톱(50)의 조립시, 캠(474)은 상기 커플링 로드 본체부(434) 위에 맞춰진다. 상기 캠(474)은 캠 이가 상기 전면 내부 하우징(310)의 노즈 슬롯(348)에 배치되도록 위치된다. 슬롯(348)에 캠 이의 고정은 상기 캠(474)의 회전을 억제한다. 각각의 워 너트 탭(460)은 상기 캠 표면 중 별도의 하나에 대해 고정된다. 블레이드 어셈블리를 보유하기 위해 동작 또는 잠금 위치에 커플링 어셈블리가 위치될 때, 각각의 워 너트 탭(460)은 관련된 캠 표면의 노치(490)에 고정된다. 상기 커플링 어셈블리가, 상기 블레이드가 제거되고, 대체될 수 있는 로드 또는 잠금 해제 상태에 있을 때, 상기 워 너트(448)는 노트 탭(460)이 상보적인 노치(480)에 위치되도록 회전된다.

[0110] 도 42에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 커플링 어셈블리가 로드 상태에 있을 때, 캠(474)은 상기 캠 헤드(478)의 면의 아치형 최상부 면이 상기 전면 내부 하우징 노즈(342)의 아랫면으로부터 멀리 이격되도록 위치된다. 스프링(446)에 의해 커플링 로드(428) 상에 가해진 힘 때문에, 상기 로드는 상기 톱 헤드 최상부면(138) 위에 로드 헤드(442)가 위치된다.

[0111] IV. 블레이드 어셈블리

[0112] 본 발명의 블레이드 어셈블리(52)의 구성은 이제 도 1 및 도 43을 참조하여 설명한다. 구체적으로, 상기 블레이드 어셈블리(52)는 연장된, 평면 고정 바(494)를 포함한다. 바(494)의 근부 말단은 상기 톱 헤드 최상부면(138)에 장착된 블레이드 어셈블리(52)의 요소이다. 블레이드 헤드(76)는 바(494)의 원부 말단에 배치된 근부 말단 베이스(496)를 갖는다. 상기 베이스(496)로부터 앞으로 연장하고 이와 일체로 된 크라운(498)은 상기 블레이드 헤드(76)의 최 원부 부분이다. 크라운(498)은 상기 바(494)의 원부 말단 위에서 앞으로 돌출한다. 상기 크라운의 외부 원부 가장자리는 실제로 절단 작용을 수행하는 블레이드 이(499)(개요로 나타냄)로 형성된다.

[0113] 블레이드 바(494)는 각각 상부 및 하부 플레이트(502 및 504)로 형성된다. 하부 플레이트(502)는, 일반적으로 사다리꼴 형태로 된, 가까이 위치된 베이스(506)를 갖고, 여기서 반대쪽 측면의 가장자리는 대칭이고 플레이트(502)의 근부 말단 가장자리를 향해 내부로 점감한다. 하부 바 베이스(506)는 또한 상기 베이스의 측면 가장자리로부터 내부로 연장하는 반대쪽 노치(508)를 정의하도록 형성된다. 노치(508) 간 베이스(506)의 부분 내에, 하부 플레이트 베이스(506)는 또한 타원 형상 개구(510) 및 두 개의 타원 형상 개구(512)를 갖도록 형성된다. 개구(510)는 상기 하부 플레이트(502)의 길이방향 축을 따라 중심을 둔다. 개구(512)는 반대측에 위치되고, 개구(510)에 인접한다. 개구(512)의 길이방향 축은 개구(510)의 길이방향 축과 평행하다. 개구(512)는 개구(510)보다 길다.

[0114] 베이스(506)의 앞에, 하부 플레이트(502)가 형성되어 중간 부분(513)을 갖는다. 중간 부분의 측면 가장자리는 앞으로 연장함에 따라 내부로 점감한다. 플레이트 중간 부분(513)은 일정한 폭의 블레이드 원부 부분(514)으로 전이한다. 상기 하부 플레이트(502)는 또한 상기 중간 부분(512)으로부터 상기 원부 부분(514)으로 연장하는 열쇠구멍 형상 개구(516)를 정의하도록 형성된다. 개구(516)는 상기 커플링 로드 헤드(440)가 상기 개구의 넓은 직경 원부 부분으로 연장할 수 있는 크기이다. 개구(516)는 또한 그 좁은 부분이 상기 커플링 로드 헤드(442)의 폭보다 작고, 상기 로드 목부(440)의 폭보다 크도록 형성된다.

[0115] 상기 바 하부 플레이트 원부 부분(514)의 앞 부분은 원형의, 위로 연장하는 보스(518)를 갖도록 형성된다. 보스(518)의 양쪽 측에는, 하부 플레이트(502)가 타원 형상 개구(520)를 정의한다. 각각의 개구(520)는 개구(512) 중 별도의 하나와 길이방향으로 정렬된다. 하부 플레이트(502)는 또한 세 쌍의 L-형상 탭(521)을 갖도록 형성된다. 각각의 탭(521)은 상기 플레이트(502)의 인접한 길이방향 축의 바로 앞에 위치된다. 각각의 탭(521)은 상기 상부 플레이트(504)를 향해 위로 연장한다. 상기 탭(521)은 각각의 쌍의 한 탭이 상기 쌍의 제2 탭에 직경 방향으로 반대되도록 쌍으로 배열된다. 탭(521)의 제1 쌍은 개구(516) 및 개구(520) 간 가운데 선에 대해 약간 근부에 있는 선을 따라서 위치된다. 탭(521)의 제2 쌍은 개구(520)에 대해 약간 근부에 위치된다. 탭(521)의 제3 세트는 개구(521)로부터 원부에 위치된다.

[0116] 개구(520)의 앞에, 하부 플레이트(502)는 두 개의 추가적인 개구, 배출 포트(522)로 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 배출 포트(522)는 블레이드 헤드 베이스(496)에 의해 범위가 정해진 상기 하부 플레이트의 표면의 부분으로부터 열려있다. 각각의 배출 포트(522)는 대략적으로 타원형 형상을 가진다. 하부 플레이트(502)는 또한 배출 포트가 공통의 비-선형 길이방향 축 상에 중심을 두도록 형성된다. 보다 구체적으로 이러한 축은

굽어져 있다. 이러한 축의 곡률 반경은 포트 요동 아래에 배치된 상기 블레이드 헤드(46) 부분을 따라 위치된다. 배출 포트(522)는 상기 하부 플레이트(502)의 길이방향 축 근처에 대칭으로 위치된다.

[0117] 상기 상부 플레이트(504)는 상기 하부 플레이트(502)의 동일한 일반적인 주변 프로파일을 갖도록 형성되며; 이러한 프로파일의 상세한 설명은 반복되지 않는다. 상부 플레이트(504)는 또한 상기 플레이트의 가장자리로부터 아래로 연장하는 림(526)을 갖도록 형성된다. 집합적으로, 상기 플레이트(502 및 504)는, 상기 상부 플레이트(504)가 상기 하부 플레이트(502) 위에 배치될 때, 상기 상부 플레이트 림(526)이 상기 하부 플레이트(502)의 인접한 가장자리 근처에서 연장하도록 하는 크기를 갖는다. 상기 상부 플레이트(504)는 림(526)이 하부 플레이트(502)의 근부 말단 및 하부 플레이트(502)의 반대쪽의 길이방향으로 연장하는 측면 가장자리 근처에서 연장하도록 형성된다. 그에 따라, 조립시, 블레이드 바(494)는 상기 하부 플레이트(502) 및 상기 상부 플레이트(504)의 사이에 원부 말단 개구를 갖는다(개구는 도시되지 않음).

[0118] 상부 플레이트(504)는 또한 두 개의 타원형 형상 개구(528)를 갖도록 형성된다. 각각의 개구(528)는 상기 하부 플레이트 개구(512) 중 하나 위에 직접적으로 정렬되도록 위치되고, 이와 형상이 동일하다. 상부 플레이트(504)에 타원형 형상 개구(530)도 형성된다. 개구(530)는 하부 플레이트 개구(510) 위에 직접적으로 정렬되도록 위치되고, 이와 형상이 동일하다. 개구(528 및 530)의 후방 가까이 위치된 상기 상부 플레이트(504)는 또한 아래로 연장하는 보강판(532)을 갖도록 형성된다. 보강판(532)은 상기 플레이트의 근부 말단 바로 앞 위치에서 하부 플레이트(504)를 가로질러 옆으로 연장한다.

[0119] 개구(528 및 530)의 앞에서, 상부 플레이트(504)는 두 개의 보강판(534) 및 단일 보강판(536)으로 형성된다. 보강판(534)은 상기 상부 플레이트(504)의 길이방향 축 근처에 대칭으로 위치된다. 상기 보강판(534)은 상기 플레이트를 따라 최대 폭을 갖는 상부 플레이트(504)의 측면의 슬라이스 부분에 위치된다. 각각의 보강판(534)은 림(526)으로 전이하는 상기 상부 플레이트(504)의 외부 주변 부분 바로 안에 위치된다. 보강판(534)은 타원형 형상이다.

[0120] 상부 플레이트(504)는 보강판(536)이 상기 플레이트의 길이방향 축을 따라 연장하고 중심을 두도록 형성된다. 보강판(536)은 보강판(534)의 근부 말단에 약간 가까운 위치로부터 아래에 상세히 설명된 개구(539)의 근부 말단과 대략적으로 동일한 위치까지 연장한다. 상기 상부 플레이트(504)는 인접한 보강판(534), 보강판(536)이 상대적으로 넓은 폭을 갖도록 형성된다. 보강판(536)의 근부 말단의 앞에, 열쇠 구멍 형상의 개구(538)가 보강판(536)에 형성된다. 개구(538)는 하부 클레이트 개구(516)와 크기가 동일하고 하부 클레이트 개구(516)와 정렬되어 위치된다. 개구(538)의 선단 앞에는, 보강판(536)이 일정하고, 좁은 폭을 갖도록 상기 상부 플레이트가 형성된다.

[0121] 한 쌍의 추가적인 타원형 형상의 개구(539)는 상기 상부 플레이트(504)의 원부 말단을 통해 연장한다. 각각의 개구(539)는 상보적인 아래에 있는 하부 플레이트 개구(520)와 동일한 형상을 갖고, 이와 정렬된다. 개구(520)의 앞에, 상부 플레이트(504)는 또한 삼각형 형상의 보강판(540)을 갖도록 형성된다. 보강판(540)은 상기 최상부 플레이트의 길이방향 중심 선에 중심을 둔다. 보강판(540)은 또한 상기 블레이드 헤드 베이스(496)에 의해 범위가 정해진 면의 면적 내에서 상기 최상부 플레이트의 내부 면으로부터 연장하도록 위치된다.

[0122] 구동 로드(74)는 각각 블레이드 바 하부 및 상부 플레이트(502 및 504) 사이에 배치된다. 각각의 구동 로드(74)는 금속의 연장된 평평한 스트립의 형태를 가진다. 상기 구동 로드(74)는 각각의 로드의 근부 말단에, 원형 받침부분(544)이 존재하도록 형성된다. 각각의 받침부분(544)은 관통 구멍(546)에 위치된 중심을 갖도록 형성된다. 관통 구멍(546)은 관련된 구동 로드 받침부분(544)이 상기 요동하는 헤드 구동 핀(72) 위에 맞춰질 수 있도록 한 크기를 갖는다.

[0123] 도면에 도시되지는 않았지만, 각각의 구동 로드(74)는 상기 구멍(546)을 정의하는 상기 구동 로드 받침부분(544)의 상부 및 하부 면 근처에 강화 링을 형성하도록 한 형상을 가질 수 있다. 본 발명의 일부 예에서, 상기 구동 로드의 기본적인 두께는 대략 0.038 cm이고; 상기 홀(546) 근처의 강화 링은 이 부분에 대략 0.114 cm의 두께로 된 로드를 제공한다. 본 발명의 일부 예에서, 상기 구동 로드(74)는 상기 구동 로드를 형성하는 공작물을 선택적으로 글라인딩하여 형성된다.

[0124] 블레이드 헤드 베이스(496)는 상기 갭에서, 상기 빈 공간에서, 각각 하부 및 상부 플레이트(502 및 504) 사이에서 요동하도록 한 크기를 갖는다. 본 발명의 한 예에서, 상기 블레이드 헤드 베이스는 각각 하부 및 상부 플레이트(502 및 504)의 반대쪽 면 간 갭의 폭보다 적은 대략 0.004 cm의 두께를 갖는다. 블레이드 헤드 베이스(496)는 상대적으로 넓은 근부 말단을 갖도록 형성된다. 상기 근부 말단은 또한 인접한 각각의 측면 가장자리

받침부분(548)을 갖도록 형성된다. 각각의 받침부분(548)은 아치형으로 형성된다. 직경 방향으로 반대되는 관통 구멍(550)이 또한 상기 근부 말단의 바로 앞의 블레이드 헤드 베이스(496)에 형성된다. 각각의 관통 구멍(550)은 상기 인접한 받침부분(548)이 근처에 중심을 둔 축 상에 중심을 둔다. 블레이드 헤드 베이스(496)의 원부 말단 블레이드 헤드 베이스가 또한 형성되어 오목한 반-원형 노치(552)를 정의한다. 노치(552)는 상기 블레이드 헤드(76)의 길이방향 축을 따라 중심을 둔다. 보다 구체적으로, 노치(552)는 블레이드(52)가 조립될 때, 하부 플레이트 보스(518)가 상기 노치에 고정되고, 블레이드 헤드(76)가 상기 보스 주변을 선회할 수 있도록 한 크기를 갖는다.

[0125] 근부 말단의 앞에, 상기 블레이드 헤드 베이스(496)는 두 개의 측면 가장자리(도시되지 않음)를 가지며, 상기 블레이드 헤드를 따라 선장으로 연장하여 내부로 점감한다. 상기 측면 가장자리는 반대측 노치(554)를 옆으로 정의한다. 노치(554)는 상기 블레이드 헤드(76)가 요동할 때 반대측 최전방부 탭(521)이 고정되는 빈 공간으로 기능한다. 블레이드 헤드 베이스(496)는 또한 관통 창(556)을 정의하도록 형성된다. 창(556)은 상기 블레이드(52)가 조립될 때 상부 플레이트 보강판(540)이 상기 창을 통해 연장하도록 위치된다.

[0126] 상기 블레이드 헤드 크라운(498)은 연관된 베이스(496)의 두께보다 큰 두께를 갖는다. 더 구체적으로, 상기 블레이드 헤드 크라운은 상기 블레이드 헤드에 의해 절단된 커프(kerf)가 상기 커프 내로 상기 블레이드 바(494)의 삽입을 가능케 할만큼 충분히 넓도록 형성된다. 상기 블레이드 헤드 크라운(498)의 정확한 형상은 개별의 커프 형상의 함수이며, 본 발명에 다르게 연관되지는 않는다.

[0127] 핑거(558) 및 핀(560)은 상기 구동 로드(74)에 상기 블레이드 헤드(76)를 피봇으로 보유한다. 한 쌍의 핑거(558)는 각각의 구동 로드(74)의 반대측 원부 말단 면 위에 용접된다. 핑거(558)는 각각의 구동 로드(74)에 용접되어 한 핑거가 각각의 면에 부착되고 각각의 면으로부터 앞으로 연장하도록 한다. 그에 따라, 핑거들의 각각의 쌍 중 개별의 핑거(558)가 중첩된다. 각각의 핑거(558)는 구멍(562)과 함께 형성된다. 핑거 구멍(562)은 핑거의 각각의 쌍의 상기 구멍이 상기 구동 로드(74) 위에서 앞으로 연장하는 상기 핑거의 부분에 중첩되도록 형성된다.

[0128] 블레이드 헤드(76)는 상기 블레이드 어셈블리(52)의 나머지에 맞춰져서 각각의 베이스 받침부분(548)이 핑거(558)의 별도의 쌍 간 겹에 고정되도록 한다. 상기 블레이드 헤드(76)가 그와 같이 위치될 때, 각각의 블레이드 헤드 구멍(550)은 핑거 구멍(562)의 별도의 쌍과 정렬된다. 핀(562)은 각각 핑거 홀(550 및 562) 및 절렬된 블레이드 헤드의 각각의 세트에 맞춰져서 관련된 구동 로드(74)에 블레이드 헤드를 보유한다. 각각의 핀(560)은 상기 핀이 고정되는 반대측 핑거 구멍(562)에 용접되거나 또는 다른 방식으로 고정된다.

[0129] 상기 블레이드 헤드 및 구동 로드 서브-어셈블리가 제작되면, 이러한 서브 어셈블리는 상기 상부 플레이트(504)의 내부면에 대해 위치된다. 하부 플레이트(502)는 상기 상부 플레이트 립(526) 내에 맞춰진다. 이러한 배열의 결과로 상기 구동 로드의 근부 말단에 있는 강화 링은 각각 하부 및 상부 플레이트 개구(512 및 528)에 고정된다. 핑거(558 및 560)는 하부 및 상부 플레이트 개구(520 및 539)에 고정된다.

[0130] 상기 하부 바(502)가 상기 상부 바 위에 맞춰지면, 상기 하부 바(502)의 외부 주변은 인접한 상부 바 립(526)에 스폿 용접된다. 이러한 스폿 용접은 일반적으로 상기 하부 바 외부 주변 근처에서 일어난다. 인접한 상기 하부 바 탭(521)에는 스폿 용접이 존재하지 않는다. 그에 따라, 창(도시되지 않음)이 각각의 하부 바 탭(521) 및 상부 바 립(526) 사이의 블레이드 바(494)에 형성된다. 스폿 용접이 완료되면, 프로젝션 용접을 채택하여 보스(518)를 상기 상부 플레이트(504)의 인접한 내면에 용접한다. 프로젝션 용접은 보강판(536 및 540)을 상기 하부 플레이트(502)의 인접한 내면에 용접하는 데에도 이용된다.

V. 톱의 사용

[0132] 본 발명의 톱(50)은 수행될 절차에 대해 가장 인간환경공학적인 톱 원통 부분(56)의 길이방향 축에 대한 각도의 방위에 있도록 상기 헤드(68)를 첫 번째로 인덱싱하고, 회전함으로서 사용을 위해 제조된다. 톱 헤드(68)를 인덱싱하기 위하여, 버튼(232)을 누른다. 버튼(232)을 누르는 것은 스프링(234)의 힘을 극복하고, 잠금 링크(224)에 내부로 힘을 가한다. 상기 잠금 링크(224)의 내부로의 움직임은 텅이 고정되는 상기 레이스 개구(210)로부터 텅(228)을 쏙 들어가게 한다. 이러한 변위의 결과로서, 톱 헤드(68)는 상기 모터 하우징(80)에 비해 자유롭게 회전가능하다. 상기 인덱싱 잠금 어셈블리가 이러한 상태, 해제 상태에 있을 때, 잠금 링크 텅(228)의 자유로운 끝은 톱 헤드 개구(130) 내에 배치되는 것을 이해할 수 있다. 이는 잠금 링크(224)가 위치를 옆으로 움직이는 것을 방지한다.

- [0133] 상기 톱 헤드(68)가 선택된 각도의 방위에 있으면, 버튼(232)을 통해 상기 잠금 링크(224)에 부여된 수동의 힘은 해제된다. 스프링(234)은 상기 톱 헤드(68)의 길이방향 축에 비해 옆으로 외부로 상기 잠금 링크(224)를 누른다. 그 결과, 스프링(234)에 의해 부여된 힘은 상기 잠금 링크 텅(228)이 상기 톱 헤드 개구(130)를 통해 연장하고, 인접한 레이스 개구(210)에 고정되도록 한다. 상기 잠금 링크 텅(228)의 재 고정은 상기 모터 하우징(80)의 중심 축 근처의 새로 고정된 각도의 방위에 상기 톱 헤드(68)를 잠근다.
- [0134] 상기 블레이드 커플링 어셈블리가 로드 상태에 있다고 한다면, 블레이드 어셈블리(52)가 이어서 상기 톱 헤드(68)에 결합된다. 구동 헤드 핀(72)이 상기 구동 로드(74)에 형성된 근부에 위치된 구멍(546)에 고정되고, 상기 커플링 로드 목부(440)의 목부가 블레이드 바 개구(516 및 536)의 넓은 직경 부분에 고정되도록, 이러한 프로세스는 톱 헤드 최상부면(138) 위로 상기 블레이드 어셈블리(52)의 위치와 함께 시작한다. 이 때, 상기 블레이드 바(494)의 근부 말단은 톱 헤드 브라켓(146 및 148) 위에 배치된다.
- [0135] 블레이드 어셈블리(52)는 선단 앞으로 수동으로 당겨진다. 이러한 힘은 요동하는 헤드 구동 헤드 핀(72)을 통해 상기 톱 헤드(68) 내부의 다른 요소, 즉, 각각 후면 및 전면 내부 하우징(268 및 310), 및 이러한 하우징에 부착된 요소로 전달된다. 이러한 힘은 근부 위치에 스프링(422)을 보유하는 전면 하우징(310)에 스프링(422)이 부과하는 힘을 극복한다. 상기 블레이드 바(494)의 근부 말단 가장자리 표면이 상기 톱 헤드 브라켓(146 및 148)의 앞에 있을 때까지 블레이드 어셈블리(52)는 앞으로 당겨진다. 블레이드 어셈블리(52)가 이러한 위치에 있으면 상기 블레이드 바(494)의 근부 말단은 상기 톱 헤드 최상부면(138)에 대해 아래로 눌러진다. 상기 블레이드 어셈블리(52) 상 수동의 앞으로 당기는 힘은 해제된다. 수동 힘이 해제되면, 스프링(422)이 전면 내부 하우징(310) 및 거기에 후방으로 부착된 요소를 누른다. 이러한 요소들은 요동하는 헤드(70)와 일체로 된 핀(72)을 포함한다. 구동 핀(72)의 이러한 후방 움직임은 상기 블레이드 어셈블리(52)의 유사한 변위를 일으킨다. 상기 블레이드 어셈블리의 이러한 근부 움직임은 톱 헤드 브라켓(146 및 148)에 대해 상기 블레이드 바(496)의 근부 말단 길이방향 측면을 인출한다. 상기 블레이드 어셈블리(52)의 후방 변위는 또한 상기 블레이드 바(496)가 움직이도록 하여 상기 바 개구(516 및 536)의 좁은 폭 부분을 정의하는 상기 바 위치가 상기 커플링 로드 목부(440) 근처에 고정되도록 한다.
- [0136] 이어서 상기 블레이드 커플링 어셈블리가 가동되어 상기 블레이드 어셈블리(52)를 상기 톱 헤드(68)에 해제가능하게 클램프하고, 잠근다. 이러한 작용은 너트 바(452)가 상기 톱 헤드(68)의 길이방향 축과 길이방향로 평행하도록 워 너트(448)를 회전시킴으로써 수행된다. 이러한 운동의 결과로, 워 너트 보스(454) 및 탭(460)은 상기 커플링 로드(428) 및 상기 캠(474) 양자의 근처를 회전한다. 보다 구체적으로, 탭(460)은 상기 캠(474)에 의해 정의된 개별의 노치(480)에 최초로 배치된다. 상기 탭(460)은 상기 캠 경사벽(486)에 대해 움직인다. 이러한 작용은 캠(474)을 상기 톱 헤드(68)에 대해 위로 켜다. 위로 힘이 가해진 결과, 상기 캠 헤드(478)의 위를 향해 지시된 노출된 아치형 면이 도 44에서 볼 수 있는 바와 같이 내부 하우징 노즈(342)의 인접한 아래로 지시된 면에 대해 눌러진다. 상기 캠(474)의 계속된 상향 운동은 상기 캠으로 하여금 상기 내부 하우징 노즈 위로 유연하게 한다. 결국 이러한 작용은 상기 반대쪽 노즈 측면 가장자리(346)가 톱 헤드 보어(166)를 정의하는 상기 톱 헤드의 인접한 내부 원형 벽에 대해 가압하도록 한다. 이러한 작용은 상기 전면 내부 하우징(310) 및 거기에 부착된 요소를 상기 톱 헤드(68)의 길이방향 축에 비한 회전에 대해 잠근다.
- [0137] 상기 톱 하우징(68)의 내벽에 대한 상기 전면 내부 하우징 노즈(342)의 접합은 또한 상기 캠(474)의 추가의 상향 움직임을 방지한다. 워 너트 탭(460)은 상기 캠 경사벽(486)을 따라 계속 회전한다. 상기 워 너트(448)의 이러한 계속된 운동의 결과로, 상기 워 너트는 상기 전면 내부 하우징 노즈(342)로부터 멀리, 아래로 힘이 가해진다. 워 너트(448)의 하방 움직임은 상기 워 너트 내부에 위치된 접시 스프링(470)의 유사한 하방 변위를 가져온다. 접시 스프링(470)의 상기 움직임은 상기 워셔들로 하여금 상기 워 너트 리테이너(450) 상에 부여하는 힘을 증가하도록 한다. 이러한 힘은 스프링(446)이 상기 커플링 로드-워 너트 리테이너 서브-어셈블리 상에 부여하는 반대측 힘보다 크다. 그에 따라, 상기 접시 스프링(470)의 하방 움직임은 유사한 하방 운동에서 워 너트 리테이너 서브-어셈블리 및 커플링 로드를 켜다. 커플링 로드(428)의 하방 움직임은 개구(538)를 정의하는 상기 블레이드 바 상부 플레이트의 인접한 노출된 면에 대해 상기 로드 헤드(442)의 아랫면의 가압을 가져온다. 상기 워 너트(448)의 회전이 워 너트 탭(460)을 노치(490)에 고정시키면, 상기 커플링 어셈블리는 작동 상태에서 잠겨지고, 상기 커플링 어셈블리가 상기 톱(50)에 상기 블레이드 어셈블리를 유지하도록 상기 워 너트를 유지하기 위한 어떠한 추가의 힘도 요구되지 않는다.
- [0138] 블레이드 어셈블리(52)가 제 위치에 잠금되면, 톱(50)을 사용할 준비가 된다. 트리거(66)를 누름으로써 상기 모터(66)의 가동을 가져온다. 상기 모터 로터(68)의 회전 모멘트는 구동 커플러(296)를 통해 출력 샤프트(240)로 전달된다. 구동 커플러(296)의 형상에 기인하여, 상기 출력 샤프트(240)는 상기 블레이드 어셈블리(52)를 부착

하기 위하여 상기 출력 샤프트가 앞으로 당겨짐에 따라 모터 로터(68)에 연결되어 회전가능하게 남아있다.

[0139] 출력 샤프트(240)의 회전은 각각 노즈(264) 및 샤프트 헤드(256)의 중심을 벗어난 회전을 초래한다. 요동하는 샤프트(242)에 대한 위블 링(406)의 커플링은 상기 위블 링이 회전하는 것을 방지한다. 그 결과, 샤프트 헤드(256)의 회전의 결과로, 상기 위블 링 헤드(414)는 운동의 아치형 경로에서 전후로 요동한다. 상기 운동은 요동하는 샤프트 중심 부분(352)에 의해 포착된다. 그에 따라 요동하는 샤프트(242)는 요동하는 운동으로 되게 한다. 샤프트(242)의 요동하는 운동은 왕복운동으로서 상기 요동하는 헤드 핀(72)에 의해 출력된다.

[0140] 상기 요동하는 헤드 핀(72)의 왕복운동은 상기 블레이드 어셈블리 구동 로드(74)에 전달된다. 상기 구동 로드(74)의 왕복운동은, 이어서, 상기 블레이드 헤드(76)가 보스(518) 근처에서 선회하도록 한다. 상기 블레이드 헤드(76)의 선회 운동은 블레이드 헤드로 하여금 헤드가 적용되는 조직을 절단할 수 있도록 한다.

[0141] 본 발명의 블레이드 어셈블리(52) 및 톱(50)을 사용하는 과정 중, 절단된 조직의 작은 일부가 상기 블레이드 바(496)의 개구 원부 말단으로 들어갈 수 있다. 이러한 파편은 각각 하부 또는 상부 바(502 또는 504)의 인접한 내면 및 블레이드 헤드 베이스(496)의 면 사이에 들어갈 수 있다. 조직이 이러한 공간 내에 채워지게 되는 경우, 이는 창(556)의 운동 공간 내로 움직일 것이다. 창(556)으로부터, 상기 파편은 하부 플레이트 배출 포트(522)를 통해 상기 블레이드 바로부터 배출된다.

[0142] 본 발명의 톱(50) 및 톱 블레이드(52)는 요동하는 요소만이 선단으로 위치한 블레이드 헤드(76)가 되도록 구성된다. 그에 따라, 본 발명의 시스템은 상기 톱 헤드(68)의 앞에 선단으로 위치한 상대적으로 짧은 길이의 블레이드 헤드만이 선회하는 다른 시상 톱 어셈블리에 의해 제공되는 장점을 갖는다.

[0143] 본 발명의 상기 톱(50)은 또한 상기 톱 헤드(68)가 상기 톱 하우징(54)에 대해 인덱스할 수 있도록 구성된다. 상기 인덱싱 어셈블리는 제1 바이어스 부재, 웨이브 스프링(181)이 톱 헤드(68) 및 상기 톱 헤드 내부의 요소를 상기 모터 하우징(80)에 유지하는 반면, 제2 바이어스 부재, 스프링(234)이 상기 톱 헤드를 잠금된 인덱스 상태로 유지하도록 구성된다. 그 결과, 수술 인원이 상기 톱 헤드(68)의 인덱스 위치를 리셋할 때, 상기 잠금 상태에서 상기 톱 헤드를 잠금 해제하여 회전될 수 있도록 하기 위하여, 제1의 작은 힘만, 스프링에 의해 가해진 힘이 가해지는데 요구된다. 그에 따라 수술 인원은 상기 톱 헤드를 고정된 길이방향 위치에 보유할 뿐 아니라, 헤드 회전을 방지하는 단일한 바이어스 부재를 극복하기 위하여, 상당한 힘을 가하지 않아도 된다.

[0144] 본 발명의 톱의 커플링 어셈블리는 상기 톱 헤드(68)에 새로운 블레이드를 제거하고 부착하는 것 모두를 상대적으로 간단하게 한다. 상기 커플링 어셈블리는 열쇠가 없음을 또한 이해되어야 한다. 수술실에 있을 때 살균되고, 설명될 필요가 있는 톱과 별도의 추가적인 도구를 필요로 하지 않는다.

[0145] 보강판(536 및 550)은 각각 하부 및 상부 플레이트(502 및 504) 사이에서 연장하기 때문에, 보강판이 상기 블레이드 바(496)에 구조적 강도를 제공함을 이해하여야 한다. 이러한 강도는 비평형의 최상부 및 최하부 로딩에 노출되었을 때 상기 블레이드 바가 유연해지는 것을 방지한다.

[0146] 본 발명의 상기 블레이드 어셈블리의 또 다른 특징은 상기 블레이드 헤드가 고정되는 부분인, 상기 블레이드 바(494)의 원부 부분에 위치한 배출 포트(522)이다. 배출 포트(522)는 상기 블레이드 바(494)에 함유된 절단 조직 및 기타 파편이 이를 통해 상기 블레이드(52)로부터 배출되는 배출 경로를 제공한다. 이는 블레이드 헤드의 움직임을 방해할 수 있고 및/또는 요소 고장에 대한 가능성이 있는 수준까지 상기 블레이드 어셈블리의 요소에 응력을 가할 수 있는 상기 블레이드에 이러한 물질이 쌓이는 것을 방지한다.

[0147] VI. 대안의 구현예

[0148] 상기 상세한 설명은 본 발명의 톱(50) 및 블레이드 어셈블리(52)의 특정한 예에 관한 것임이 인식되어야 한다. 본 발명의 다른 예는 설명해왔던 것과 상이한 특징 및 장점을 가질 수 있다.

[0149] 도 45 및 도 46은 본 발명의 대안의 톱 헤드 어셈블리의 개요이다. 이러한 톱 헤드 어셈블리는 단일의 내부 하우징(570)이 회전가능하게 장착된 톱 헤드(68a)를 포함한다.

[0150] 도 47, 도 48, 및 도 49로 돌아가, 톱 헤드(68a)는 첫 번째로 상세히 설명한 톱 헤드(68)(도 7 및 도 8)와 동일한 기본 근부 말단 부분(124), 점감된 부분(126), 제1 중간 부분(128) 및 원부 말단 부분(136)을 가지는 것을 볼 수 있다. 톱 헤드(68a)는 또한 앞서 상세히 설명한, 톱 헤드(68)의 개구(130, 135, 172 및 174) 및 보어(133, 160, 162, 164, 166, 168, 176 및 178)를 갖는다. 톱 헤드(68a)는 톱 헤드(68)의 유사한 부분(136)보다

약간 상이한 원부 말단 부분(136a)을 갖는다. 구체적으로, 원부 말단 부분(136a)은 보어(164) 내로의 개구(576)를 구비하여 형성된다. 개구(576)는 개구(174)와 중심이 같다.

[0151] 톱 헤드(68a)는 톱 헤드(68)의 최상부면(138)과 동일한 기본적인 기하학적 프로파일을 구비한 최상부면(138a)을 갖는다. 단일 쌍의 브라켓(578)만이 상기 톱 헤드(68a)의 최상부로부터 위로 연장하여 최상부면(138a)의 근부 말단 위로 부분적으로 연장한다. 각각의 브라켓(578)은 또한 최상부면(138a)의 외부로 점감하는 근부 측면 가장 자리를 따라 진행되는 상기 톱 헤드(68a)의 연관된 측으로부터 위로 연장하는 벽(579)을 갖도록 형성된다. 직사각형 스텝(580)은 톱 헤드 최상부면(138a) 및 상기 브라켓 측면(579)이 만나는 코너를 따라 연장한다. 탭(582)은 측벽(579)의 최상부로부터 내부로 수직으로 연장한다. 각각의 탭(582)은 모두 밑에 있는 스텝(580) 및 상기 톱 헤드 최상부면(138a) 위의 짧은 거리 위로 연장한다. 브라켓(578)은 또한 탭(582)만이 상기 최상부면의 근부 말단의 바로 앞의 최상부면(138a)의 일부에 범위를 정하도록 형성된다.

[0152] 내부 하우징(570)은 본 발명의 제1 구현예의 결합된 전면 및 후면 내부 하우징을 대체한다. 도 50, 도 51 및 도 52에 잘 도시된 상기 내부 하우징(570)은 상기 하우징의 근부 말단으로부터 동측으로 앞으로 연장하는 제1, 제2 및 제3 보어(592, 594 및 596)로 각각 형성된다. 보어(592)는 상기 내부 하우징 내로의 근부 말단 개구를 형성한다. 보어(592)의 바로 앞에 있는 보어(594)는 보어(592)의 직경보다 약간 작은 직경을 갖는다. 보어(592)의 원부 말단을 정의하는 내부 하우징(570)의 내벽의 부분이 체결(도시되지 않음)로 형성되는 것 또한 이해될 수 있다. 제1 보어(592) 및 제2 보어(594)의 체결용 원부 말단 사이에 제조 목적을 위한 세공(cut out)이 존재하는 것 또한 도시되지 않았다.

[0153] 제3 보어(596)는 제2 보어(594)의 앞에 위치된다. 상기 제3 보어(596)는 제2 보어(594)의 직경보다 약간 큰 직경을 갖는다. 상기 내부 하우징(570)은 또한 고리모양, 내부로 연장하는 립(602)을 정의하도록 형성된다. 립(602)은 제2 보어(594)의 원부 말단 베이스를 정의하도록 각각 제2 및 제3 보어(594 및 596) 사이에 위치된다. 내부 하우징(570)은 또한 측면 창(604)을 갖도록 형성된다. 창(604)은 상기 내부 하우징을 통해 옆으로 연장한다. 내부 하우징 내부에, 측면 창(604)은 두 개의 평평한 평행하게 이격된 내벽에 의해 정의된다. 측면 창(604)은 제3 보어(596) 전체를 양분한다. 그러나, 또한 측면 벽(604)이 립(602)에 의해 한정된 빈 공간 및 상기 립에 인접한 제2 보어(594)의 원부 부분 모두를 또한 교차하는 것도 인식할 수 있다.

[0154] 내부 하우징(570)은 또한 제3 보어(596) 내로 각각 최상부 및 최저부 개구(330a 및 332a)를 갖도록 형성된다. 고리모양 립(599)은 최상부 개구(330a)의 베이스 근처에서 연장한다. 고리모양 립(601)은 최저부 개구(332a)의 베이스 근처에서 연장한다. 노즈(342a)는 상기 내부 하우징(570)의 전면으로부터 앞으로 연장한다. 보어(338a)는 상기 하우징 전면으로부터 근부로 내부로 연장한다. 상기 내부 하우징(570)은 또한 두 개의, 길이방향으로 연장하는 직경 방향으로 반대되는 측면 창(604)(하나만 도시됨)을 갖도록 형성된다.

[0155] 출력 샤프트(608)는 내부 하우징(570) 내에 회전가능하게 배치된다. 이제부터 도 53 및 도 54를 참조하여 상세히 설명되는 출력 샤프트(608)는 첫 번째로 상세히 설명된 출력 샤프트(240)의 이러한 특징들에 상응하는 스텝(244a), 메인 부분(246a) 및 칼라(252a)를 갖는다. 샤프트 메인 부분(246a)의 근부 말단의 바로 앞에, 고리모양 홈(609)이 샤프트(608)의 이러한 부위에 존재한다. 칼라(252a)의 앞에, 샤프트(608)는 실린더형 헤드(610)를 갖는다. 헤드(610)는 샤프트 스텝(244a), 메인 부분(246a) 및 칼라(252a)의 공통의 길이방향 축으로부터 옆으로 오프셋되고 평행한 축을 따라 칼라(252a)로부터 앞으로 연장한다. 샤프트(608)는 상기 헤드의 원부 말단 바로 근부에 있는 헤드(610)에 고리모양 홈(611)이 존재하도록 또한 형성된다.

[0156] 베어링 어셈블리(286 및 288)는 내부 하우징 제2 보어(594)에 출력 샤프트(608)를 회전가능하게 보유한다. 두 베어링 어셈블리(286 및 288)의 내부 레이스는 샤프트 메인 부분(246a) 위에 배치된다. 베어링 어셈블리(288)의 앞쪽으로 면하는 등근 면은 샤프트 칼라(252a)에 대해 고정된다. 베어링 어셈블리(288)의 외부 레이스의 선단으로 지시된 외면은 내부 하우징 인터리어 립(602)에 대해 고정된다. 베어링 어셈블리(288)의 내부 레이스의 선단으로 지시된 외면은 샤프트 칼라(252a)의 방사상으로 외부로 지시된 가까이 면하는 면에 대해 고정된다.

[0157] 베어링 리테이너(612)는 내부 하우징 제1 보어(592)에 가까이 위치된 베어링 어셈블리(286)를 보유한다. 도 55에 잘 도시된 베어링 리테이너(612)는 일반적으로 링 형상이다. 상기 베어링 리테이너(612)의 외부의 원주 벽은 체결(도시되지 않음)이 제공된다. 직경 방향으로 마주보는, 길이방향으로 정렬된 노치(614)는 상기 베어링 리테이너(612)의 가까이 지시된 고리모양 면으로부터 내부로 연장한다. 노치(614)는 상기 베어링 리테이너를 삽입하고 제거하는데 사용되는 도구(도시되지 않음)를 수용할 수 있는 크기를 갖는다.

[0158] 이러한 블레이드 구동 어셈블리가 구성되면, 상기 베어링 리테이너(612)는 내부 하우징 제1 보어(592)의 체결용

부분 내로 스크루 맞춤된다. 상기 리테이너(612)는 베어링 어셈블리(286)의 외부 레이스의 가까이 지시된 고리 모양 면에 인접한다. C-형상으로 된 스냅 링(609)이 샤프트 홈(611)에 고정된다. 출력 샤프트(608)의 전방 움직임을 제한하기 위하여 베어링 어셈블리(286)의 내부 레이스의 가까이 지시된 면에 대해 스냅 링(611)이 배치된다. 워셔(607)는 베어링 어셈블리(286) 및 스냅 링(611) 사이에 배치된다.

[0159] 출력 샤프트(608)의 회전 움직임은 회전을 위해 상기 내부 하우징(570)에 동축으로 장착된 요동하는 멍에(616) 및 요동하는 헤드(618)에 의해 요동하는 운동으로서 출력된다. 도 56 및 도 57에 잘 도시된 요동하는 멍에(616)는 일반적으로 사다리꼴 형상인 본체부(620)를 갖도록 형성된 단일의 금속 부품으로 형성된다. 상기 원부 말단에서, 본체부(620)는 짧은 길이로 되며, 상기 근부 말단에서, 길이가 보다 길다. 반대쪽 핑거(622)는 상기 본체부(620)의 반대쪽 근부 말단 코너로부터 후방으로 가까이 연장한다.

[0160] 멍에(616)는 또한 최상부에서 최저부까지, 본체부(620)를 통해 옆으로 연장하는 보어(624)를 갖도록 형성된다. 보어(624)는 일반적으로 타원형상을 갖는다. 보어(624)의 단면 형상은 일정한 반면, 상기 보어는 내부로 점감한다. 보다 구체적으로 상기 보어(624)의 측면을 정의하는 평평한 면은 내부로 점감한다. 상기 본체부(620)의 최상부에는, 이러한 면간의 거리는 상기 본체부의 최저부의 거리보다 더 넓다. 상기 보어의 반대쪽 끝을 정의하는 굽어진 벽은 상기 보어의 길이를 따라 일정한 곡률 반경을 갖는다.

[0161] 도 58 및 도 59를 참조하여 이제부터 설명하는 요동하는 헤드(618)는 멍에 보어(624)에 고정된다. 더 낮은 끝에서 시작하여, 요동하는 헤드(618)는 실린더형 형상의 받침부분(628)을 갖는다. 상기 받침부분(628)의 베이스 바로 위에, 상기 받침부분은 받침부분 주변에 원주로 연장하는 홈(629)과 함께 형성된다. 받침부분(628) 위에 위치되어, 요동하는 헤드(618)는 실린더형 다리(630)를 갖는다. 다리(630)는 받침부분(628)보다 큰 외경을 갖는다. 체결은 다리(630)의 외부 원주 근처에 형성된다(체결은 도시되지 않음). 트렁크(632)는 다리(630) 위로 연장한다. 트렁크(632)는 실린더형 구조를 갖는다. 상기 트렁크(632)는 일반적으로 원형의 형상을 갖지만, 직경 방향으로 반대측의 두 개의 플랫(634)을 갖도록 형성된다. 플랫(634)은 트렁크(632)의 최저부로부터 트렁크의 길이의 대략 90%에서 위로 연장한다. 플랫(634)은 헤드를 따라 최저부로부터 최상부로 움직일 때 상기 헤드(620)의 길이방향 축에 대해 외부로 점감한다.

[0162] 트렁크(632) 위에는, 요동하는 헤드(620)가 형성되어 칼라(636)를 갖는다. 상기 칼라(636)는 형상이 실린더형이고, 인접한 트렁크(632)의 부분의 직경보다 약간 큰 직경을 갖는다. 칼라(636) 위에 요동하는 헤드(620)는 목부(640)를 갖는다. 상기 목부(640)는 형상이 실린더형이고, 칼라(636)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 작은 스텝(638)이 목부(640)의 베이스 아래 및 주변에 위치된다. 그에 따라 스텝(638)은 상기 칼라(636)의 최상부를 둘러싼다.

[0163] 최상부 플레이트(642)는 요동하는 헤드 목부(640)를 넘어 외부로 돌출하는 최상부 플레이트(370)(도 28)와 유사하다. 구동 핀(72a)은 상기 구동 플레이트의 반대쪽 끝에서 구멍(644)으로부터 위로 연장한다. 도 58에서, 납땜(braze) 링(646)은 각각의 구멍(644)의 베이스에 위치된다. 상기 납땜 링(646)은 납땜 프로세스에서 분산되어 상기 구동 핀(72a)을 요동하는 헤드(618)에 고정한다.

[0164] 복수의 상이한 부분을 갖는 보어는 받침부분(628)으로부터 목부(640)로 요동하는 헤드(620)를 통해 축으로 연장한다. 상기 보어는 받침부분(628), 다리(630) 및 트렁크(632)를 통해 연장하는 제1 부분(648)을 갖는다. 제2 부분(652)은 칼라(636)를 통해서 상기 헤드의 베이스로 연장하는 제1 부분(648)보다 더 넓은 직경을 갖는다. 제1 및 제2 보어 부분(648 및 652) 사이에는, 각각, 점감된 전이 부분(650)이 존재한다. 상기 제2 부분(652) 위에, 상기 보어는 상기 최상부 플레이트(642) 내로 열리는 제3 부분(654)을 갖는다. 상기 보어 제3 부분(654)을 정의하는 요동하는 헤드 칼라(636)의 최상부에는 체결(도시되지 않음)이 제공된다. 각각 제2 및 제3 부분(652 및 654) 사이의 점감된 전이 부분은 도시되지 않았다.

[0165] 톱 헤드(68a)가 조립될 때, 상기 요동하는 헤드(618)는 멍에 보어(624)에 맞춰져서 트렁크(632)가 상기 멍에 보어에 고정되게 된다. 도 60 및 도 60a에서 잘 도시된 너트(660)는 요동하는 헤드 다리(630) 위로 체결되어 상기 멍에 보어(624)에 헤드(618)를 보유한다. 너트(660)는 일반적으로 원형이지만, 베이스(662)가 연장되는 워셔 형상의 헤드(661)을 갖도록 형성된다. 베이스(662)는 일반적으로 형상이 원형이지만, 이는 두 개의 반대측 플랫(663)(하나만 도시됨)으로 형성된다. 플랫(663)은 너트(660)를 남금하고 풀기 위한 도구를 수용한다.

[0166] 상기 톱 헤드가 조립될 때, 상기 너트 헤드(661)는 상기 멍에(618)와 인접한다. 그에 따라 너트(660)는 상기 멍에(618)를 위로 가압하여 보어(624)의 점감된 측면을 정의하는 내벽이 상기 점감된 헤드 플랫(634)에 대해 가압하도록 한다. 이러한 프로세스 중 토크 렌치가 사용되어 상기 멍에(616)가 상기 요동하는 헤드(618) 근처를 지

나치게 압착하지 않도록 한다.

- [0167] 상기 요동하는 헤드(618) 근처의 상기 멍에(616)의 압착에 기인하여, 실용상 목적의 이러한 요소는 단일 유닛이다. 그에 따라, 상기 톱이 가동될 때, 상기 요동하는 헤드는 상기 멍에에 대해 움직이지 않는다. 또한, 토크 렌치가 사용되어 너트(660)를 제 자리에 맞추기 때문에, 상기 멍에 보어(624)를 정의하는 재료가 노출되는 외부 팽창 응력의 양이 세트될 수 있다. 집합적으로, 이러한 특징들은 실질적으로 상기 멍에(616)를 형성하는 재료가 크랙하거나 및/또는 응력 감퇴(stress failure)를 받을 가능성을 저하시킨다.
- [0168] 도 61 및 도 62와 관련하여 상세히 설명된 스프링 바이어스된 플런저(664)는 상기 요동하는 헤드(620)에 배치된다. 상기 플런저(664)는 디스크 형상 베이스(666)를 갖는다. 실린더형 스템(668)은 베이스(666)로부터 위로 연장한다.
- [0169] 축 들어간 상태에 있을 때, 플런저(664)는 요동하는 헤드 제2 보어 부분(652)에 배치된다. 도 63 및 도 64에 도시된 워셔 형상의 플런저 리테이너(670)는 요동하는 헤드 보어에 플런저(664)를 보유한다. 도시되지 않았지만, 상기 플런저 리테이너의 외부 실린더형 표면에 체결이 제공됨이 이해될 것이다. 이러한 체결은 요동하는 헤드 보어 제3 부분(654) 근처의 상보적인 체결에 대한 플런저 리테이너의 스크루 고정을 용이하게 한다. 상기 플런저 리테이너(670)는 상기 플런저 스템(668)이 이를 통해 연장하는 중심 관통 구멍(672)을 갖는다. 카운터보어(674)는 상기 플런저 리테이너(670)의 숨겨진 면으로부터 관통 보어(672) 내로 열린다. 두 개의 반대쪽의 끝이 막힌 보어들(676)은 상기 플런저 리테이너(670)의 외부 면의 반대측에 위치된다. 보어(676)는 요동하는 헤드 보어 제3 부분(654)으로부터 플런저 리테이너(670)의 삽입 및 제거를 용이하게 하는 고정 도구를 수용한다.
- [0170] 톱 헤드(68a)가 조립될 때, 스프링(677)은 상기 요동하는 헤드 보어 제2 부분(652)에 배치된다. 스프링(677)은 플런저 베이스(666) 및 보어 점감된 부분(650)을 정의하는 요동하는 헤드의 고정된 면 사이에서 연장한다. 그에 따라 스프링(677)이 플런저를 외부로 밀어서 플런저 스템(668)이, 반대가 없는 경우, 요동하는 헤드 최상부 플레이트(642) 위로 돌출하도록 한다. 그에 따라, 톱 블레이드(702)를 제거하는 동안(도 65) 플런저(664)는 블레이드 바에 상향의 힘을 가하여 상기 톱 헤드(68a)로부터 상기 바가 멀어지도록 힘을 가하도록 한다.
- [0171] 상기 플런저(664)가 그와 같이 연장될 때, 상기 플런저 헤드(668)는 상기 리테이너(670) 내부의 카운터보어(674) 및 보어(672) 사이에서 고리모양 스템에 대하여 고정된다. 그에 따라, 리테이너(670)는 상기 플런저를 상기 요동하는 헤드(618)에 보유한다.
- [0172] 요동하는 헤드(618)는 내부 하우징 최상부 개구(330a), 창(604) 및 최저부 개구(332a)를 통하여 연장한다. 최상부 개구(330a)에서, 베어링 어셈블리(682)는 요동하는 헤드(618)를 제자리에서 회전가능하게 보유한다. 보다 구체적으로, 베어링 어셈블리(682)는 요동하는 헤드 칼라(636) 및 개구(330a)를 정의하는 내부 하우징(570)의 내부 실린더형 벽 사이에서 연장한다. 상기 베어링 어셈블리(682)의 상기 외부 레이스의 최저부 면은 개구(330a)의 베이스를 정의하는 고리모양 립(599) 상에 나머진다.
- [0173] 받침부분(628)은 내부 하우징 최저부 개구(332a)에 배치된 요동하는 헤드(618)의 일부이다. 베어링 어셈블리(684)는 상기 내부 하우징에 요동하는 헤드 받침부분(628)을 회전가능하게 보유한다. 보다 구체적으로, 베어링 어셈블리(684)는 요동하는 헤드 받침부분(628) 및 최저부 개구(332a)를 정의하는 내부 하우징(570)의 내부 실린더형 벽 사이에서 연장한다. 상기 베어링 어셈블리(684)의 외부 레이스의 위로 지시된 면은 최저부 개구(332a)의 베이스를 정의하는 립(601)에 대해 가압한다. 받침부분(628)의 끝 근처에 배치된 스냅 링(688)은 상기 요동하는 헤드에 베어링 어셈블리(684)를 보유한다. 스냅 링(688)은 상기 받침부분(628)에 형성된 고리모양 홈(629)에 고정된다. 워셔(686)는 스냅 링(688) 및 베어링 어셈블리(684)의 내부 레이스 사이에 배치된다.
- [0174] 조립 및 해제의 목적을 위해, 요동하는 헤드(618)는 톱 헤드 개구(576)를 통해 접근가능하다. 플러그(690)는 개구(576)를 제거 가능하게 커버한다.
- [0175] 베어링 어셈블리(694)는 출력 샤프트(608)의 헤드(610) 위에 배치된다. 샤프트 홈(611)에 고정된 스냅 링(696)은 샤프트 헤드(610)에 베어링 어셈블리(694)를 보유한다. 베어링 어셈블리(694)가 구체를 통한 중심 슬라이스와 동일한 단면 프로파일과 함께 외부 레이스를 갖도록 형성되는 것 또한 이해될 것이다. 스페이서(도시되지 않음)는 베어링 어셈블리(694)의 내부 레이스의 양쪽 옆에 위치된다.
- [0176] 베어링 어셈블리(694)는 요동하는 멍에(616)의 반대쪽 핑거(622) 내에 배치되도록 위치된다. 보다 구체적으로, 상기 베어링 어셈블리(694)의 외부 레이스는 멍에 핑거(622)의 반대쪽 평평한 면에 대해 지탱한다. 그에 따라, 출력 샤프트(608)의 회전은 베어링 어셈블리(694)에 의해 멍에(618) 및, 연장에 의해, 요동하는 헤드(618)가 요

동하도록 하는 운동으로 전달된다.

- [0177] 도 65는 톱 헤드(68a)와 함께 사용하기 위하여 설계된 블레이드 어셈블리(702)를 도시한다. 블레이드 어셈블리(702)는 움직임가능한 블레이드 헤드(76a)가 연장하는 블레이드 바(494a)를 갖는다. 상기 블레이드 헤드(76a)는 일반적으로 처음에 기재한 블레이드 헤드(76)와 동일한 형상이다. 그러나 블레이드 헤드(76a)는 각각, 인접하는 근부 및 원부 부분(704 및 706)으로 된 베이스(496a)를 갖는다. 상기 근부 부분(704)은 개구(548) 및 노치(552)가 형성되는 블레이드 베이스(496a)의 일부이다. 이를 통해 개구(548)가 형성되는 근부 부분(704)의 일부의 앞에서, 상기 부분은 내부로 점감한다. 베이스 원부 부분(706)은 근부 부분(704)의 상대적으로 가까운 가장 앞 일부를 넘어 앞 및 옆으로 연장한다. 창(556)은 블레이드 베이스 원부 부분(706)에 형성된다. 블레이드 헤드(76a)의 크라운(498)을 정의하는 이는 상기 베이스 원부 부분(706)으로부터 앞으로 연장한다.
- [0178] 블레이드 바(494a)는 각각 하부 및 상부 플레이트(502a 및 504a)로 형성된다. 플레이트(502a 및 504)는 일반적으로 전술한 플레이트(502 및 504)와 유사하다. 그러나, 블레이드 바(494a)의 근부 말단에서, 상기 플레이트는 전술한 만입(508)(도 43)과 유사한 만입을 가지지 않는다. 그에 따라, 상기 블레이드 바(바리어스)의 근부 말단 부분은 근부 말단 면(720)으로 형성된다. 두 개의 반대측의 길이방향로 연장하는 측면 가장자리(722)는 근부 말단 면(720)으로부터 앞으로 연장한다. 측면 가장자리는 상기 블레이드 바의 중심 축에 대해 외부로 점감한다. (면 (720) 및 측면 가장자리(722)는 상부 플레이트(504a) 만에 관해서 언급되었다.)
- [0179] 상기 블레이드 바(494a)의 원부 말단에는, 플레이트(502a 및 504a)가 형성되어 타원형 형상의 개구(708 및 710)를 각각 갖는다. 각각의 플레이트(502a 및 504a)는 두 열의, 선형의 정렬 개구를 갖는다. 개구(708 및 710)는 각각, 개구(520a 및 539a)의 앞, 플레이트(502a, 504a)의 길이방향 측면 가장자리의 바로 안에 위치된다. 본 발명의 한 예에서, 플레이트(502a 및 504a)가 형성되어, 함께 조립될 때, 개구(708 및 710)가 표시되지 않도록 한다. 이는 블레이드 어셈블리(702)의 최종 제조를 용이하게 한다. 구체적으로, 이 때, 상부 플레이트(504a)는 정작물 상에 위치되어, 위를 향한 그 내부 면이 노출되도록 한다. 보다 구체적으로 상기 정작물은 상기 상부 플레이트 개구(710)를 통해 연장하는 핑거를 갖는다. 모든 기타 요소가 상기 상부 플레이트(504a)에 조립되면, 하부 플레이트(502a)가 상기 상부 플레이트(504a) 위에 놓여진다. 개구(708)는 상기 상부 플레이트 개구(710)와 함께 표시되지 않기 때문에, 상기 정작물 핑거는 상기 하부 플레이트(502a)의 내면에 인접한다. 그에 따라 플레이트(502a 및 504a)를 함께 고정하는데 사용되는 용접 프로세스 중, 상기 핑거는 밑에 있는 플레이트(504a)에서 벗어나 플레이트(502a)의 원부 말단을 보유한다.
- [0180] 상기 블레이드 어셈블리(702)의 가동을 사용하는 도중, 창(708 및 710)은 이를 통해 블레이드 바(494a)의 원부 개구단에 함유된 뼈 조각 및 기타 물질이 블레이드 바로부터 배출되는 포트로서 기능한다. 이러한 파편의 배출은 블레이드 헤드 베이스(496a)의 선회 운동에 의해 일어난다. 구체적으로, 상기 블레이드 헤드(496a)가 한 측으로 선회함에 따라, 베이스(496a)는 바(494a)의 상기 측에 창(708 및 710)으로부터 함유된 파편에 힘을 가한다.
- [0181] 블레이드 어셈블리(702)는 구동 로드(74a)를 포함한다. 각각의 구동 로드(74a)는 반대쪽 핑거(558a)가 상기 구동 로드와 일체로 형성되도록 형성된다. 구체적으로, 상기 구동 로드는 표면 그라운드되어 좁은 두께의 연장된 보디 및 상대적으로 더 넓은 원부 말단을 형성한다. 커팅 프로세스, 예컨대 와이어 전기 배출 기계가공 프로세스가 사용되어 블레이드 헤드 베이스(496a)가 슬립 피트되는 핑거-분리 절단을 형성한다. 표면 분쇄 프로세스 중, 각각의 구동 로드(74a)는 또한 근부 말단 받침부분(544)이 선단으로 인접한 연장된 보디보다 더 큰 두께를 갖도록 형성된다.
- [0182] 블레이드 어셈블리(702)는 블레이드 어셈블리(52)가 톱 헤드(68)에 맞춰지는 것과 유사한 방식으로 톱 헤드(68a)에 맞춰진다. 상기 블레이드 바의 근부 부분 측면 가장자리(722)는 브라켓(578)과 일체로 된 스텝(580)에 대해 고정된다. 상기 블레이드 바에 부여된 가까이 지시된 힘, 및 블레이드 바 측면 가장자리(722)의 외부로의 점감 덕분에, 상기 블레이드 바는 브라켓(578)에 대하여 단단하게 당겨진다. 이는 상기 블레이드 어셈블리(702)의 측면 움직임을 잠근다.
- [0183] 블레이드 어셈블리(702)는 상대적으로 얇다는 것을 알아야 한다. 이는 상기 블레이드가 적절한 형상으로 절단되도록 하기 위하여 상기 블레이드를 위치시키는데 사용되는 커팅 가이드(지그)의 좁은 슬롯에 상기 블레이드 어셈블리의 삽입을 용이하게 한다. 본 발명의 많은 예에서, 상기 블레이드 어셈블리의 바는 0.200cm 인치 미만의 전체 두께를 갖는다. 본 발명의 바람직한 예에서 이 두께는 0.165cm 미만이다. 본 발명의 또 다른 바람직한 예에서, 이 두께는 0.140cm 미만이다. 상기 블레이드 헤드로부터 앞으로 연장하는 이(499a)의 두께는 상기 블레이드 바의 폭에 비해 주변으로 더 커야만 한다는 것 또한 이해된다. 이러한 두 치수의 최소한의 차이는 0.0025cm

이다. 이러한 요소의 상대적인 치수는 상기 블레이드 바가 조직에 형성된 커프(kerf)에 박히게 될 가능성을 실질적으로 제거한다.

[0184] 또한, 블레이드 어셈블리(702)가 탭(582)을 넘어 당겨지자마자, 플런저(664) 및 스프링(696)의 힘은 톱 헤드 최상부면(138a)으로 블레이드 바(494a)의 근부 말단을 밀어낸다. 이는 또한 상기 블레이드 어셈블리(702)를 제거하는데 요구되는 수고를 감소시킨다.

[0185] 도 65로부터 또한 블레이드 헤드 크라운(498a)이 점감된 옆으로 측면의 가장자리(714)로 형성되는 것을 볼 수 있다. 보다 구체적으로 상기 측면 가장자리(714)는 클로우를 따라서, 선단으로 앞으로 가면서, 상기 가장자리가 외부로 점감하도록 점감된다. 크라운(498a)의 베이스의 반대쪽 끝에는 옆으로 연장하는 핑거(718)가 각각 제공된다. 이러한 구조적 특징들은 상기 이 근부의 크라운(498a)의 길이방향 측면 가장자리가 쟁기처럼 기능하도록 제공된다. 이러한 쟁기는 크라운(498a)으로부터 옆으로 파편을 밀어낸다. 이러한 파편 변위는 이어서 상기 블레이드 바에 함유되는파편의 양을 감소시킨다.

[0186] 도 66은 톱 헤드(68a)에 채택될 수 있는 대안의 요동하는 멍에(730)를 도시한다. 멍에(730)는 U-형상의 본체부(732)를 갖도록 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 멍에 본체부(732)는 두 개의 평행한 이격된 면(734)으로 된 내부의, U-형상의 벽을 갖도록 또한 형성된다. 상기 본체부(732)의 베이스의 중심의 베이스 아래에, 멍에(730)는 또한 원형 보스(736)를 갖도록 형성된다. 체결용 보어(738)(투사로 도시됨)는 상기 본체부 내로 부분적으로 보스(736)를 통해 위로 연장한다. 부드러운 벽으로 된 카운터보어(740)는 멍에 본체부(732)의 나머지를 통해 보어(738)로부터 동측으로 위로 연장한다.

[0187] 요동하는 멍에(730)는 또한 두 개의 길이방향로 직경 방향으로 반대측의 일반적으로 U-형상의 노치(744)를 갖도록 형성된다. 노치(744)는 상기 멍에 본체부(732)의 최상부에 위치되어 각각의 노치가 카운터보어(740) 내로 열리도록 한다.

[0188] 도 67에 자세하게 도시된 요동하는 헤드(746)는 요동하는 멍에(730)에 부착되어 그 위로 연장한다. 요동하는 헤드(746)는 일반적으로 전술한 요동하는 헤드(70)와 디자인에 있어서 유사하다. 그에 따라, 요동하는 헤드(746)는 두 개의 구동 핀(72b)이 연장되는 최상부 플레이트(370b)를 포함한다. 다중-부분 보스(374b)는 상기 최상부 플레이트(370b)의 아래로 연장한다. 두 개의 반대되는 받침부분(382b)은 보스(374b)의 최저부 면 아래로 돌출한다. 한 세트의 보어(도시되지 않음)는 상기 요동하는 헤드(746)를 형성하는 요소를 통해 연장한다.

[0189] 요동하는 멍에 보스(736)는 내부 하우징 보어(332a)에 회전가능하게 장착된다. 요동하는 헤드 보스(374a)는 내부 하우징 보어(330a)에 회전가능하게 장착된다. 블레이드 구동 어셈블리가 그와 같이 조립될 때, 헤드(746)와 일체로 된 받침부분(382a)은 멍에 노치(744)에 고정된다. 리테이닝 스크루(750)는 요동하는 멍에(730)에 요동하는 헤드(746)를 보유한다. 도 68에 도시되는 바와 같이, 리테이닝 스크루(750)는 실린더형, 최저부에 위치한 스템(752)을 갖는다. 스템(752)의 외면은 요동하는 멍에 보어(738)의 체결을 보증하도록 설계된 체결(도시되지 않음)로 형성된다. 스템(752) 위에, 리테이닝 스크루(750)는 부드러운 벽으로 된 본체부(754) 및 헤드(756)를 갖는다. 헤드(756)는 상기 본체부(754)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 노치(758)는 상기 헤드의 외부 주변으로부터 내부로 연장하여 고정/제거 도구(도시되지 않음)를 수용한다.

[0190] 구동 어셈블리를 형성하는 요소가 구성될 때, 상기 스크루 본체부(754)는 요동하는 멍에(730)의 카운터보어(740)를 통해 연장한다. 스크루 스템(752)은 멍에 보어(738)의 최상부에 스크루 맞춘다. 그에 따라 리테이닝 스크루(750)의 헤드(756)는 요동하는 헤드 보어(384a)가 열리는 고리모양 내부 스템에 대해 지탱한다. 스크루(750)는 요동하는 멍에 보어(738)의 열린 최저부 끝으로 맞춰진다.

[0191] 멍에(730) 및 요동하는 헤드(746)가 톱 헤드(68a)에 맞춰질 때, 베어링 어셈블리(654)는 상기 멍에의 반대측 핑거 내에 배치되도록 위치된다. 보다 구체적으로, 상기 베어링 어셈블리(630)의 외부 레이스는 상기 멍에(730)의 반대측 평행한 면(734)에 대해 지탱한다. 그에 따라, 상기 출력 샤프트(584)의 회전은 베어링 어셈블리(630)에 의해 멍에(730) 및, 연장에 의해 헤드(746)가 요동하게 하는 운동으로 전달된다.

[0192] 도 69는 본 발명에 따라 구성된 대안의 블레이드 어셈블리(52a)의 분해도이다. 블레이드 어셈블리(52a)는 앞서 상세히 설명한 블레이드 어셈블리(52)와 동일한 기본 구조적 요소를 갖는다. 블레이드 어셈블리(52a)는 또한 도 70에 잘 도시된 RFID 태그(770)가 제공된다. RFID 태그(770)는 플라스틱 블록(772)에 놓여진다. 단일 선의 단면으로 표시된 코일(774) 또한 블록(772) 내에 배치된다. 코일(774)은 RFID에 연결되고, 이를 통해 신호가 RFID와 교환되는 요소로서 기능한다.

[0193] 블록(772)은 블레이드 어셈블리(52a)의 상기 블레이드 바에 장착된다. 보다 구체적으로, 블레이드 어셈블리

(52a)는 일반적으로 구조에 있어서 앞서 상세히 설명한 블레이드 바-형성 플레이트(502 및 504)와 유사한 하부 및 상부 플레이트(502a 및 504a)를 포함한다. 하부 플레이트(502a)는 또한 창(776)을 통해 원부 말단을 갖도록 형성된다. 상부 플레이트(504)는 창(778)을 통해 원부 말단을 갖도록 형성된다. 플레이트(502a 및 504a)는 조립될 때 블레이드 바를 형성하기 위하여, 창(776 및 778)이 표시되도록 형성된다. 블레이드 어셈블리(52a)를 형성하는 상기 요소가 조립될 때, 블록(772)은 블레이드 창(776 및 778)에 장착된다.

[0194] 본 발명의 일부 예에서, 블록(772)은 상기 블록의 측면의 측벽으로부터 외부로 연장하는 림 또는 플랜지를 갖도록 형성된다. 이러한 플랜지는 상기 블록(772)의 깊이 미만의 깊이를 갖는다. 상기 플랜지는 각각, 창(776 및 778)의 주변을 정의하는 플레이트(520a 및 504)의 반대쪽의, 내부로 지시된 면 사이의 틈에 있는 공간에 고정된다. 그에 따라 상기 플랜지는 상기 블레이드 바에 블록(772)을 보유한다.

[0195] 도 71은 블레이드 어셈블리(52a)와 함께 사용되는 톱(50a)을 도시한다. 톱 (50a)은 앞서 상세히 설명한 톱(50)과 동일한 기본적인 요소를 포함한다. 톱(50a)의 톱 헤드(68a)에는 또한 신호를 블레이드 어셈블리 코일과 감응하여 교환하도록 위치한 코일(782)이 제공된다. 보다 구체적으로, 코일(782)은 톱 헤드(68a)에 장착되어 헤드 최상부면(138a)과 평행하게 약간 아래에 있는 평면에 있도록 한다. 코일(782)은 상기 최상부 면 부분(144a) 아래에 위치된다. 상기 코일(782)은 블록(784)에 배치되고 그 외부 면은 최상부 면 부분(144a)의 일부를 형성한다. 본 발명의 일부 예에서, 블록(784)은 엄격한 오토클레이브 멸균에 견딜 수 있는 플라스틱으로 형성된다. 본 발명의 다른 예에서, 블록(784)은 금속이다.

[0196] 코일(782)은 전도체(792)에 의해 코일(788)에 연결된다. 코일(788)은 톱 헤드 근부 말단 부분(124a) 근처에 배치된다. 보다 구체적으로, 코일(788)은 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124a) 근처에 맞춤 배치된 링(790)에 놓인다. 링(790)은 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124)에 형성된 홈(홈은 도시되지 않음)에 고정된다. 링(790)의 외면은 상기 톱 헤드 근부 말단 부분(124a)의 인접한 외면과 맞닿아 있다.

[0197] 전도체(792)는, 상세한 설명의 목적을 위하여, 톱 헤드 중간 부분(128a 및 132a)으로부터 내부로 이격된 것처럼 도시되어있다. 본 발명의 일부 예에서, 전도체(792)는 톱 헤드(68a)의 내벽에 대해 배치된다. 본 발명의 다른 예에서, 전도체(792)는 상기 톱 헤드(68a)를 통해 길이방향으로 연장하는 보어 또는 홈에 고정된다.

[0198] 코일(788)을 둘러싼 코일(794)은 상기 모터 하우징(80a)과 일체로 된다. 코일(794)은 링(796)에 포함된다. 상기 링(796)은 상기 하우징 제3 보어를 정의하는 하우징(80a)의 내벽에 형성된 홈(홈은 도시되지 않음)에 고정된다.

[0199] 도 72에 도시된 바와 같이, 코일(794)은 톱(50a) 내부의 RFID 트랜스미버(798)에 연결된다. 본 출원인의 양도인의 미국 특허 출원 제60/720,592호인, 2005년 7월 28일자 출원의, POWERED SURGICAL TOOL WITH SEALED CONTROL MODULE, 미국 특허 제_____호, 현재 미국 특허 제_____호에 상세히 기재되어있는 것처럼, 그 내용은 인용에 의해 본 명세서에 일체화되었으며, 동력 추진의 수술용 도구에 상기 도구의 작동을 조절할 수 있는 프로세서(802)를 제공하는 것은 공지이다. 상기 도구 내부의 데이터 트랜스미버는 도구의 작동을 조절하는데 사용되는 데이터를 읽는다. 본 발명의 톱과 일체로 된 RFID 트랜스미버(798)는 그러한 데이터 트랜스미버로서 기능한다.

[0200] RFID 트랜스미버가 RFID 태그(770)에 신호를 출력할 때, 상기 신호는 첫 번째로 코일(794)로부터 코일(788)로 감응하여 전달되는 것이 이해될 것이다. 이어서 상기 신호는 코일(782)로부터, 그곳에서 RFID 태그(770)로 보내지는 블레이드 어셈블리 코일(774)로 감응하여 전달된다. 톱 RFID 트랜스미버(798)에 대해 RFID 태그(770)에 의해 생성된 신호는 역 경로를 넘어 상기 트랜스미버로 보내진다.

[0201] 고정된 코일(794)은 톱 헤드 코일(788)을 둘러싼다. 그러므로, 톱 헤드(68a)의 인덱스 위치와는 무관하게 코일(788 및 794) 사이에는 항상 유도 신호 교환이 존재한다.

[0202] 상기 블레이드 어셈블리 RFID 태그(770)의 내부에는 도 58의 블록(806)으로 나타낸 메모리가 존재한다. 상기 RFID 메모리는 상기 블레이드 어셈블리(52a)를 확인하는 데이터를 포함한다. 예를 들어, 블레이드 길이 필드(808)에는 상기 블레이드 어셈블리(52a)의 이러한 길이를 나타내는 데이터가 저장된다. 본 발명의 일부 예에서, 이러한 길이는 상기 블레이드 헤드가 상기 블레이드 바 상에 중심을 둘 때 상기 구동 로드 받침부분 구멍(546)의 중심으로부터 상기 블레이드 헤드 크라운(498)의 꼭지점까지 블레이드를 따른 길이방향 거리이다. 하나 이상의 블레이드 형상 데이터 필드(810)는 상기 블레이드 헤드 크라운의 프로파일을 상세히 설명하는 데이터를 포함한다. 이러한 데이터는 상기 크라운의 곡률 반경; 상기 크라운의 원부 말단에 의해 범위를 정한 아크; 상기 크라운의 두께를 상세히 설명한다. 이(teeth) 형상 데이터 필드(811)는 상기 블레이드 크라운에 형성된 이의 프로파일을 상세히 설명하는 데이터를 포함한다.

- [0203] 상기 RFID 태그 메모리는 또한 상기 블레이드 어셈블리(52a)의 가동을 조절하는데 사용되는 데이터를 포함한다. 이러한 데이터는 예를 들어, 디폴트 및 최대 작동 속도 데이터 필드(812 및 814)에 저장된다. 디폴트 작동 속도 필드(812)에 있는 데이터는 상기 블레이드 헤드가 앞뒤로 요동되어야 하는 표준 개시 사이클 레이트를 나타낸다. 상기 최대 작동 속도 데이터 필드(814)에 있는 데이터는 블레이드 헤드가 요동되어야 하는 최대 속도를 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0204] 상기 RFID 태그 메모리는 또한 블레이드 어셈블리(52a)가 상기 톱에 부착된 후 데이터가 기록되는 필드를 포함한다. 사용 히스토리 데이터 필드(816)는 블레이드 어셈블리가 사용되었는지 여부 및/또는 상기 블레이드 어셈블리가 사용된 횟수를 나타내는 데이터를 저장하는데 사용된다. 본 발명의 일부 예에서, 상기 사용 히스토리 데이터 필드(816)는 단일 비트 플래그 필드일 수 있다. 타임 스탬프(time stamp) 필드도 존재한다. 상기 타임 스탬프 필드(818)는 상기 블레이드 어셈블리(52a)가 톱에 부착되는 첫 번째 및 마지막을 나타내는 데이터를 저장하는데 사용된다.
- [0205] 본 발명의 일례의 톱(50a) 및 블레이드 어셈블리(2a)가 사용될 때, 상기 블레이드 어셈블리는 이미 상세히 설명한 구현예에서와 같이 톱 헤드(68a)에 부착된다. RFID 태그(770)에 있는 데이터는 더 쉽게 읽혀진다. 보다 구체적으로, 톱(50a)과 일체로 된 상기 RFID 트랜스미버(798)는 도 74의 단계 822에서, 주기적으로 기본적인 질문 신호(interrogation signal)를 생성한다. 이러한 신호는 트랜스미버(798)에 의해 지속적으로 주기적으로 출력된다. 블레이드 어셈블리(52a)가 상기 톱(50a)에 부착되지 않는 경우, 이러한 신호에 대한 반응이 없다.
- [0206] RFID 태그(770)를 구비한 블레이드 어셈블리(52a)가 상기 톱 헤드(68b)에 부착될 때, 상기 기본적인 질문 신호에 반응하여, 상기 RFID 태그는 짧은 인식 신호를 출력한다(단계 823). 이러한 인식 신호를 받으면, 상기 RFID 트랜스미버(798)는 RFID 태그(770)에 대해 판독 데이터 요청(read data request)을 출력한다(단계 824). 이러한 요청에 반응하여, 단계 713에서, RFID 태그(770)는 RFID 트랜스미버(798)에 모든 저장된 데이터를 출력한다(단계 825). 상기 RFID 트랜스미버는, 이어서 상기 데이터를 톱 프로세서(802)에 보낸다(단계 826). 톱 프로세서(802)는 이어서 이러한 데이터에 기초하여 상기 톱의 가동을 조절한다.
- [0207] 톱 프로세서(802)는 또한 상기 블레이드 어셈블리(52a)의 특징을 설명하는 데이터가 제2 트랜스미버(828)를 통해 원격 유닛으로 보내지도록 한다. 이러한 데이터는 이어서 톱(50a) 및 블레이드 어셈블리(52a)가 사용되는 수술 절차에 있는 수술실에 있는 다른 장비에 의해 수신된다.
- [0208] 그러한 장비 부품 중 하나는 수술용 내비게이션 시스템이다. 도 75에 일반적으로 도시된 바와 같이, 이러한 시스템은 다수의 트래커(830a 및 830b)를 포함한다. 각각의 트래커(830a 및 830b)는 수술용 도구 중 별도의 하나에 부착되고; 트래커(830a)는 톱(50a)에 부착된다. 로컬라이저(838)는 트래커(830)에 의해 방출된 신호를 수용하고, 각각의 트래커(830a 및 830b)의 방위 및 위치에 기초한 기본적인 신호를 생성한다. 상기 로컬라이저 생성 신호는 내비게이션 프로세서(840)에 보내진다. 상기 내비게이션 프로세서(840)는, 상기 로컬라이저-생성 신호에 기초하여, 트래커(830a 및 830b)가 부착되는 수술용 도구의 방위 및 위치를 결정한다. 이러한 데이터에 기초하여, 수술 부위에 대한 수술용 도구의 방위 및 위치를 나타내는 영상이 생성된다.
- [0209] 도 76의 단계 832로 나타내는 바와 같이, 본 발명의 톱(50a)을 사용한 수술용 내비게이션의 방법에서, 트래커(830a)에 의해 방출된 신호에 기초하여, 톱(50a)의 방위 및 위치가 결정된다. 상기 톱 헤드(68a)가 인덱스된 후, (단계는 도시되지 않음) 블레이드 어셈블리(52a)가 톱(50a)에 장착된다(단계 834).
- [0210] 이어서, 단계 836에서 포인터(837)로 알려진 수술용 도구를 상기 블레이드 바에 형성된 참조 포인트 또는 포인트들에 터치한다. 이러한 포인트들은 상기 블레이드 바에 형성된 홈 또는 하나 이상의 디봇(divot)(하나만 도시됨)일 수 있다. 별도의 트래커인, 트래커(830b)는 포인터(837)에 부착된다. 그러므로, 단계 836의 실행의 결과로서, 내비게이션 프로세서(840)는 상기 블레이드 바 헤드 참조 포인트(들)의 방위 및 위치를 나타내는 데이터를 생성한다. 그러므로 내비게이션 프로세서(840)는 상기 톱(50a) 및 참조 포인트(들)의 방위 및 위치 모두를 나타내는 데이터를 갖는다. 이러한 데이터에 기초하여, 단계 844에서, 내비게이션 프로세서(840)는 상기 블레이드 어셈블리(52a)의 인덱스 위치, 각도의 방위를 결정한다.
- [0211] 단계 846에서, 블레이드 어셈블리 RFID 태그(680)에 있는 데이터가 읽혀진다. 단계 848에서 적어도 블레이드 길이 및 크라운 형상을 설명하는 데이터를 내비게이션 프로세서(840)에 보낸다. 상기 블레이드 어셈블리(52a) 상으로 스프링(422)에 의해 부여된 가까이 지시된 바이어스 힘 때문에, 상기 블레이드 바(496)의 근부 말단은 상기 블레이드 헤드 최상부 면 상의 고정된 참조 포인트에 대해 알려진 위치에 규칙적으로 고정된다. 그에 따라, 상기 내비게이션 프로세서(840)는 다음 데이터를 포함한다 : 톱(50a)의 방위 및 위치 ; 상기 톱의 알려진 축 둘

래에서 상기 블레이드 바의 각도의 방위; 및 블레이드 어셈블리(52a)의 길이. 이러한 데이터에 기초하여, 단계 850에서, 내비게이션 프로세서는 크라운(498), 블레이드 어셈블리(52a)의 원부 말단의 방위 및 위치를 나타내는 데이터를 생성한다. 내비게이션 프로세서(840)는 이어서 환자의 수술 부위에 대한 블레이드 어셈블리 크라운(498)의 위치를 나타내는 디스플레이(852) 상 이미지를 생성할 수 있다.

[0212] 본 발명의 방법의 대안의 예에서, 상기 톱 헤드(68a)가 인덱스된 후, 포인터 (837)는 디봇(842) 또는 상기 톱 헤드(68a)에 형성된 다른 참조 마커에 터치된다. 이러한 디봇의 위치에 기초하여, 내비게이션 프로세서(840)는 톱 헤드(68a)의 방위, 인덱스된 위치를 결정한다. 상기 블레이드 바는 톱 헤드에 대해 고정된다. 톱 헤드(68a)의 위치는 이어서 톱(52a)에 대한 상기 블레이드 어셈블리의 인덱스 방위를 결정하는데 사용된다.

[0213] 도 77 및 도 78은 대안의 블레이드 어셈블리(52b)를 도시한다. 블레이드 어셈블리(52b)는 전술한 블레이드 어셈블리와 동일한 기본적인 블레이드 헤드 및 블레이드 바를 갖는다. 그러나, 블레이드 어셈블리(52b)는 상기 블레이드 헤드 베이스가 고정되는 원부 말단 부분에 반대쪽 측면이 포트(862)로 형성되는 블레이드 바(494b)를 갖는다. 포트(862)는 상부 플레이트 림(526)에 제1 형성 슬롯(도시되지 않음)에 의해 생성된다. 각각, 하부 및 상부 플레이트(502 및 504)가 함께 부착된 결과, 상기 슬롯은 블레이드 포트(862)가 된다.

[0214] 도시되지는 않았지만, 블레이드 어셈블리(52b)가 적절한 블레이드 헤드를 포함한다는 것을 이해해야 한다. 상기 블레이드 헤드는 핑거(868)가 반대쪽 길이방향 측면 가장자리로부터 외부로 연장하는 베이스로 형성된다. 상기 블레이드 헤드는 상기 블레이드 헤드가 앞뒤로 선회할 때, 상기 헤드의 한쪽 측면상의 각 세트의 핑거가 연관된 블레이드 바의 측면에 위치된 포트(862)를 통해 짧은 거리 연장하도록 형성된다.

[0215] 본 발명의 이러한 예의 블레이드 어셈블리(52b)가 뼈 또는 기타 조직을 절단할 때, 상기 조직의 적어도 일부는 블레이드 헤드(76b)의 연장을 통해 바(494b)의 원부 말단 개구로 들어간다. 상기 블레이드 헤드가 앞뒤로 선회함에 따라, 상기 핑거는 상기 바 어셈블리 측면 포트(862)를 통해 함유된 조직을 밖으로 보낸다.

[0216] 또한, 본 발명의 상기 톱은 지금까지 기재된 것과 상이한 구조를 갖는 톱 블레이드를 요동하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일부 예에서, 상기 요동하는 샤프트는 금속으로 된 단일 부품으로부터 형성된 종래의 톱 블레이드의 근부 말단을 수용하도록 설계된 캡 또는 단일 핀을 요동할 수 있다. 단일 핀이 있는 본 발명의 예에서, 상기 핀은 비원형 프로파일로 된 개구를 가질 것으로 기대된다. 상기 톱 블레이드는 상기 블레이드가 상기 핀 위에 고정될 때, 두 개의 요소가 함께 회전하도록 유사한 프로파일로 된 개구를 가질 것이다. 상기 요동하는 헤드가 캡을 포함하는 경우, 상기 캡 내부에는 상기 캡에 상기 블레이드를 보유하기 위한 어셈블리가 있다.

[0217] 본 발명의 모든 예에서, 상기 요동하는 헤드가 상기 톱 헤드의 근부 말단을 향해 바이어스되도록, 요동 구동 어셈블리가 톱 헤드에 장착될 이유는 없다. 본 발명의 대안의 예에서, 상기 요동 구동 어셈블리는 상기 바이어스 부재가 상기 노출된 요동하는 헤드 요소를 상기 톱 헤드의 원부 말단의 앞으로 통상적으로 죄도록 구성될 수 있다.

[0218] 상기 톱의 나머지에 대해 상기 톱 헤드를 인덱스하기 위한 대안의 수단이 채택될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일부 예에서, 인덱싱을 제어하는 상기 링크 기구가 회전하는 톱 헤드가 아니라 상기 톱 하우징에 움직일 수 있게 부착될 수 있다. 본 발명의 일부 예에서, 단일한 바이어스 부재가 상기 고정된 톱 하우징에 대해 상기 톱 헤드를 가압하고 또한 상기 톱 헤드의 회전을 억제할 수 있다.

[0219] 상기 블레이드 커플링 어셈블리도 마찬가지로 변경될 수 있다. 그에 따라, 본 발명의 모든 예에서, 이러한 요소의 상대적인 운동을 방지하기 위하여 상기 블레이드 커플링 어셈블리가 상기 톱 헤드에 상기 내부 하우징 어셈블리를 클램프하는 장치로서 동시에 작용할 필요성은 없다. 제거 가능한 요소가 사용되는 본 발명의 일부 예에서 상기 톱 헤드에 상기 블레이드 어셈블리를 해제가능하게 고정하는 것에는 이유가 있다.

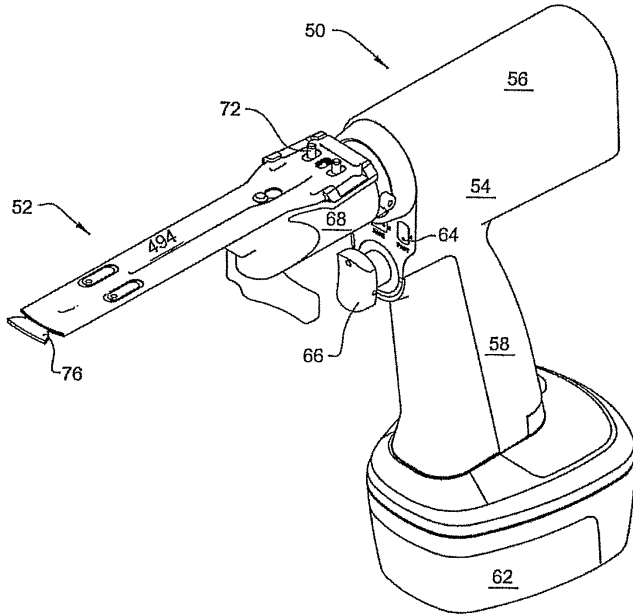
[0220] 상기 블레이드 어셈블리는 전술했던 것으로부터 유사하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일부 예에서, 단일 구동 로드(들)가 상기 블레이드 헤드를 선회시키는데 필요한 모든 것일 수도 있다. 유사하게, 상기 블레이드 헤드에 상기 구동 로드(들)를 피봇으로 연결하기 위해서 대안의 수단이 채택될 수 있다. 대안의 수단은 또한 상기 블레이드 어셈블리 바에 상기 블레이드 헤드를 피봇으로 장착하기 위해서 채택될 수도 있다. 이러한 것은 인용에 의해 일체화된 미국 특허 출원 제10/887,642호에 채택된 대안의 어셈블리를 포함한다.

[0221] 또한 그 안에 상기 블레이드 헤드가 배치되고, 이를 통해 함유된 조직이 배출되는 상기 블레이드 바의 원부 부분에 있는 개구는 도시된 것으로부터 변경될 수 있다.

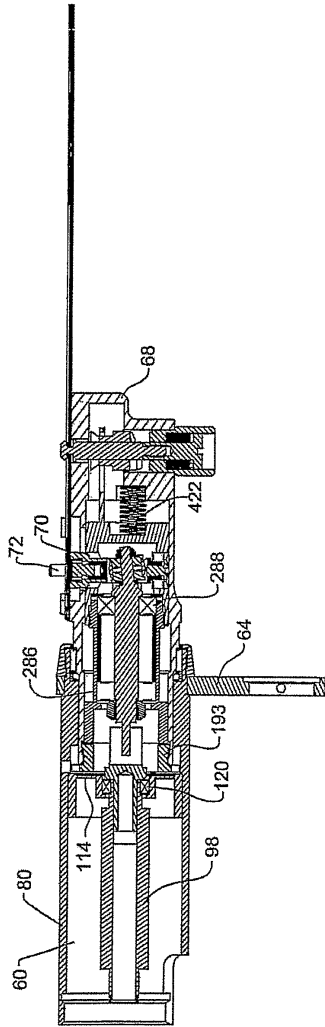
[0222] 그러므로, 첨부된 특허청구범위의 목적은 본 발명의 진정한 사상 및 범주 내에 있는 모든 그러한 변경 및 변형을 모두 커버하는 것이다.

도면

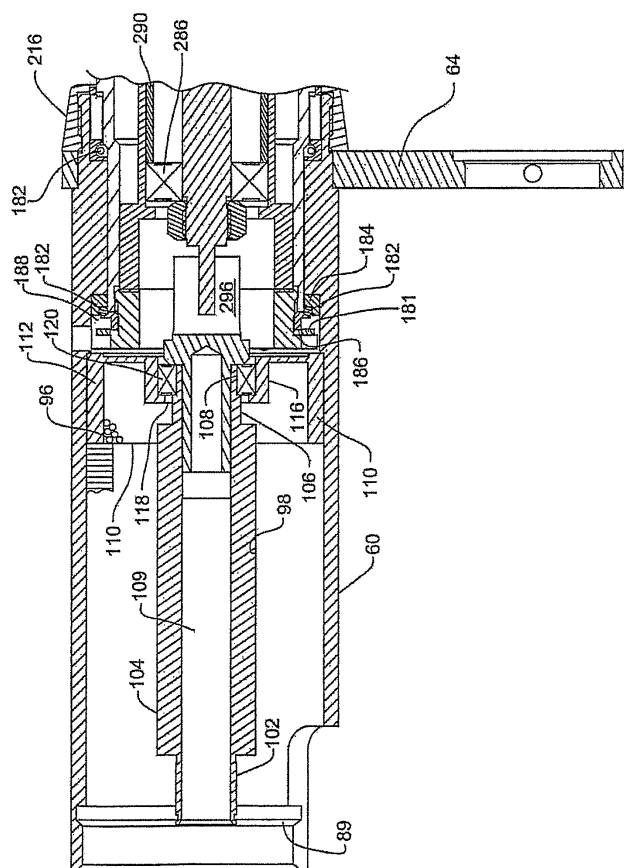
도면1



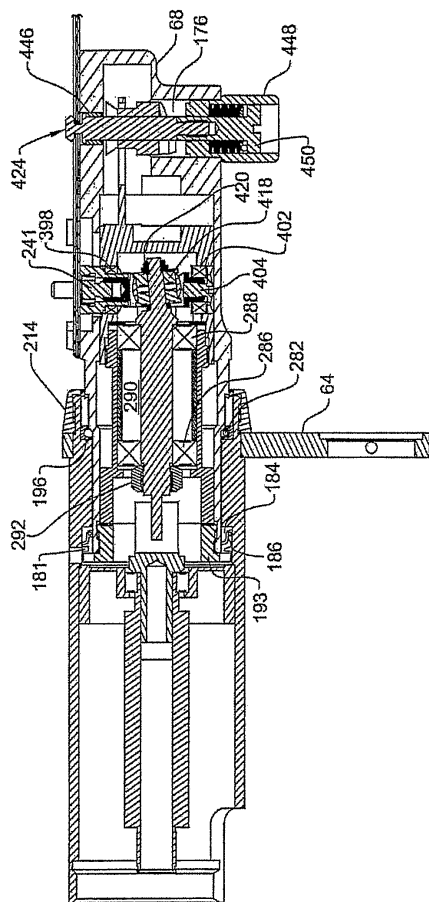
도면2



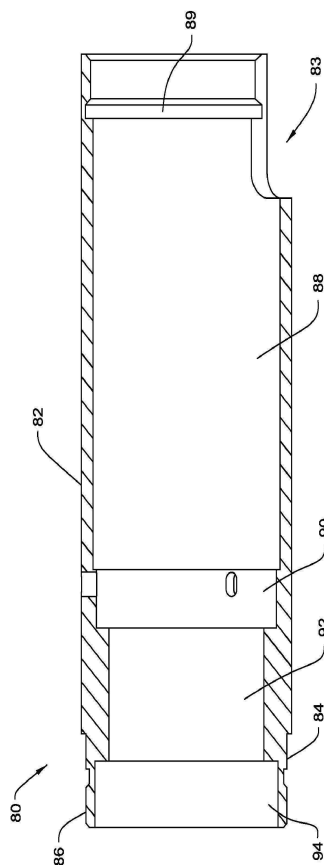
도면3



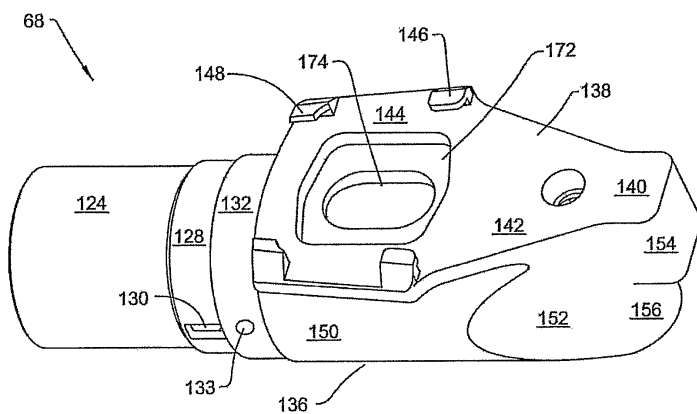
도면4



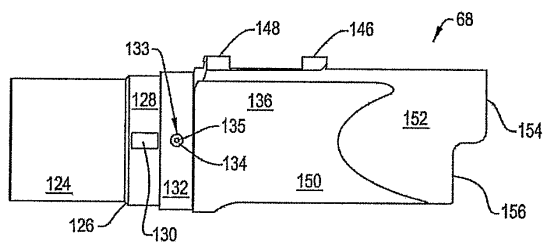
도면5



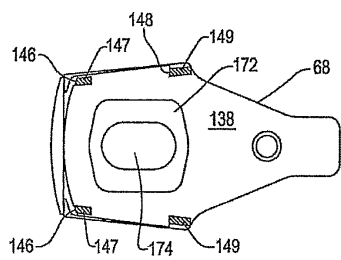
도면6



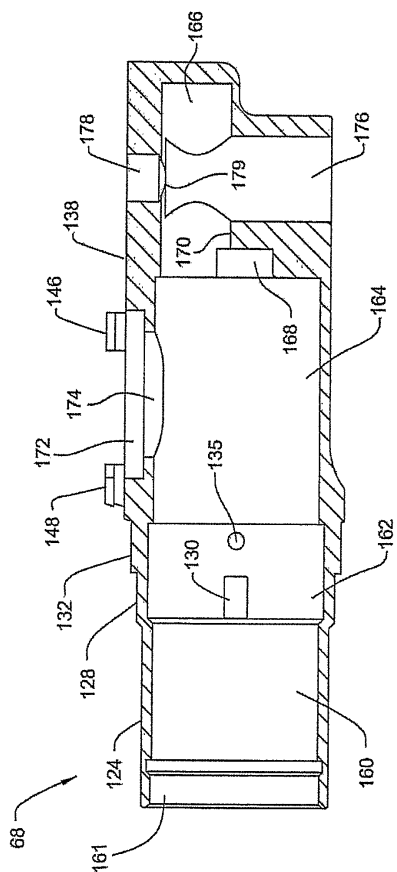
도면7



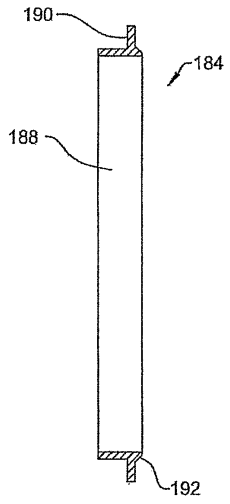
도면7a



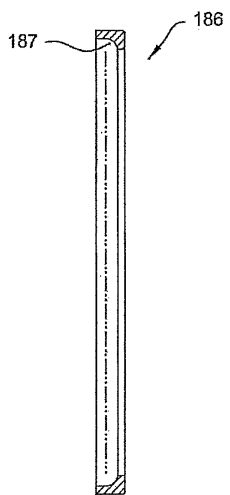
도면8



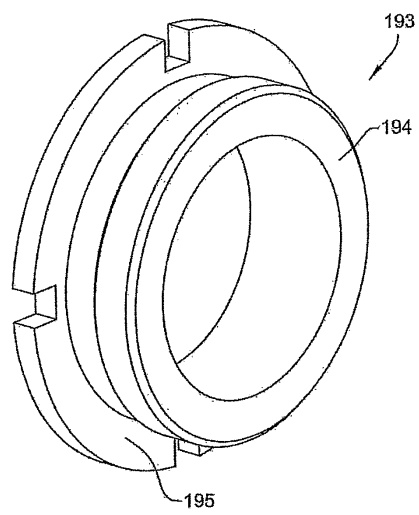
도면9



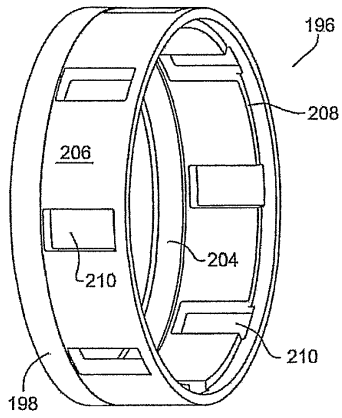
도면10



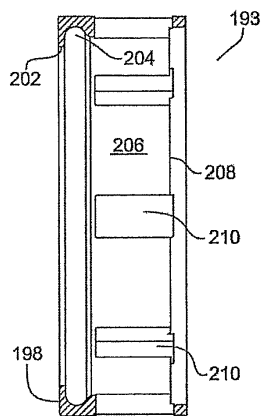
도면11



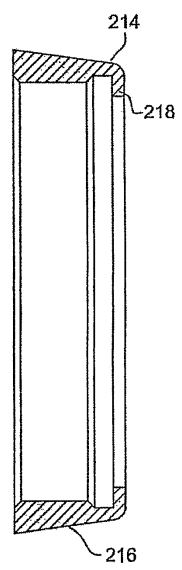
도면12



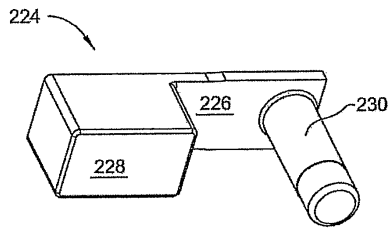
도면13



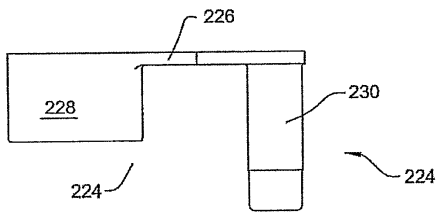
도면14



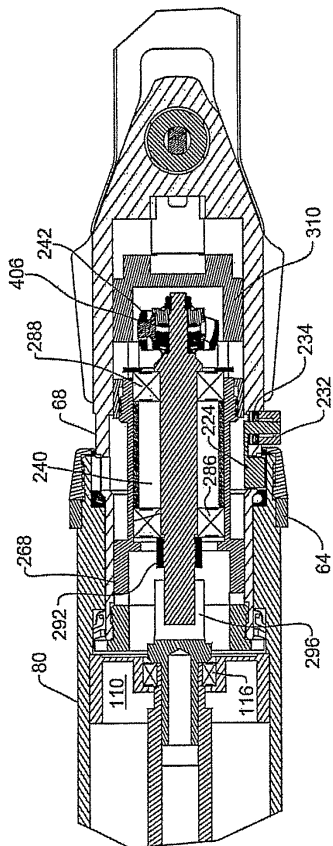
도면15



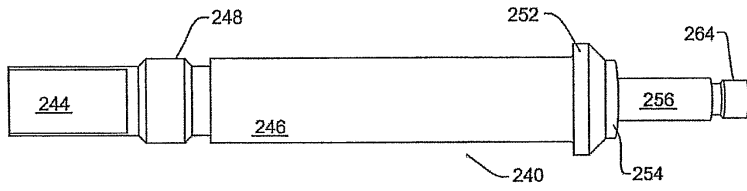
도면16



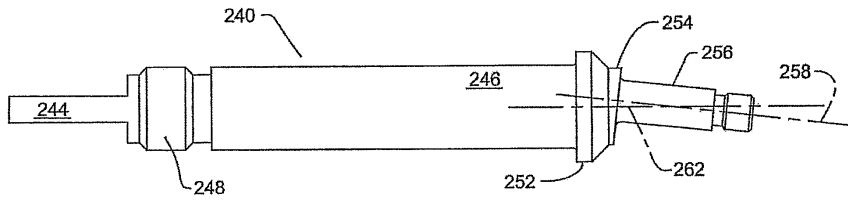
도면17



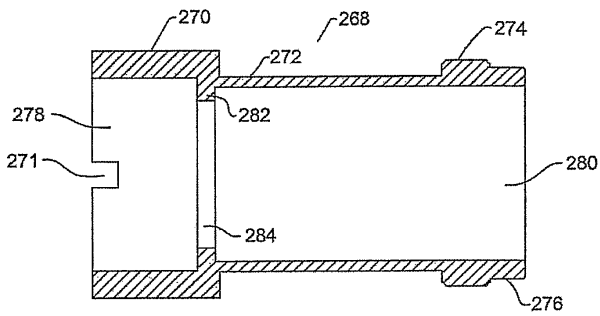
도면18



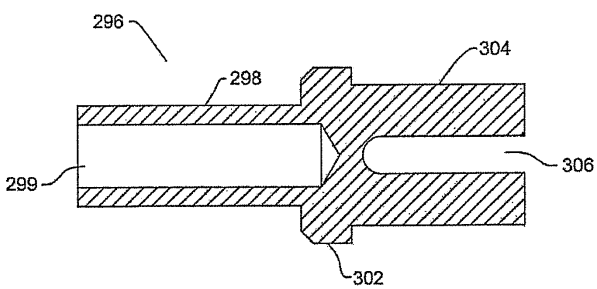
도면19



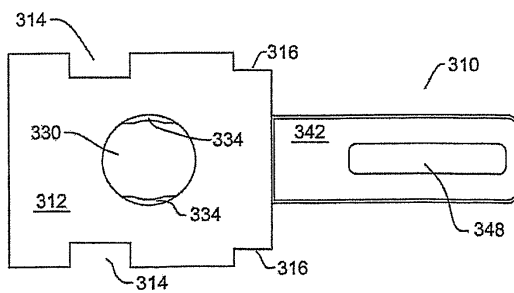
도면20



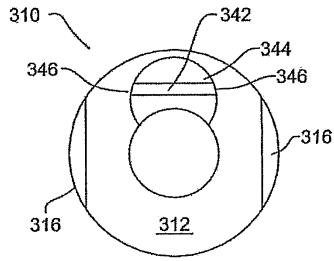
도면21



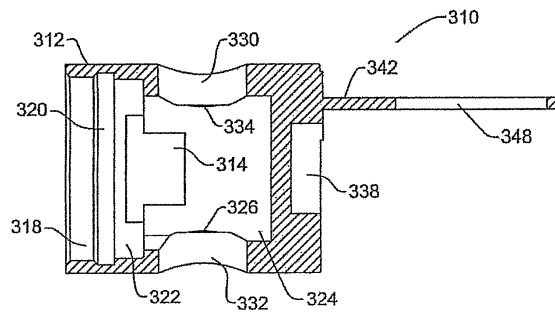
도면22



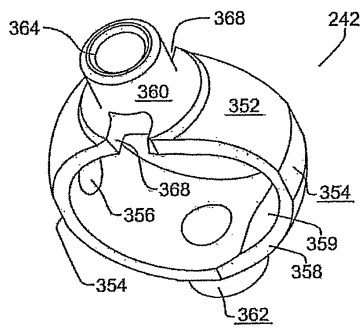
도면23



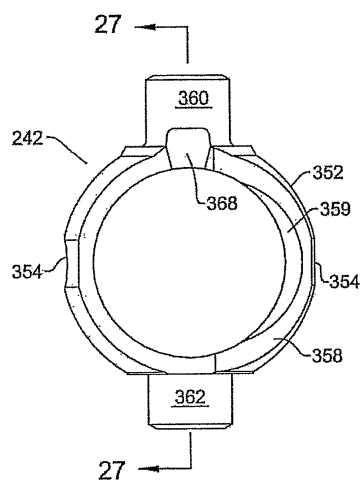
도면24



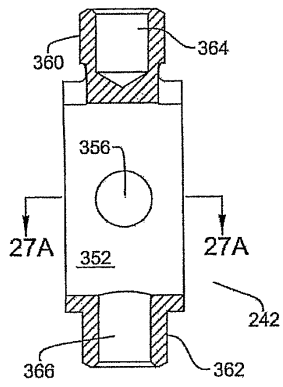
도면25



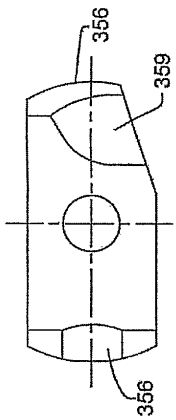
도면26



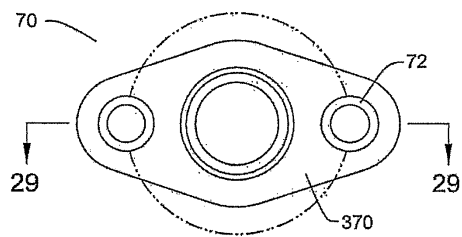
도면27



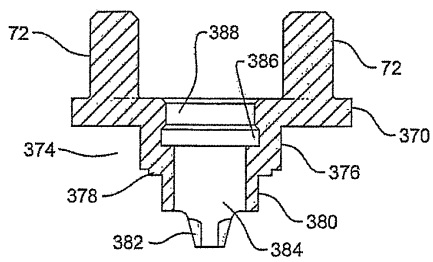
도면27a



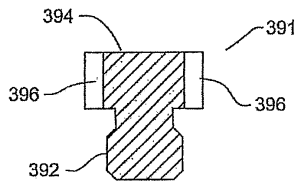
도면28



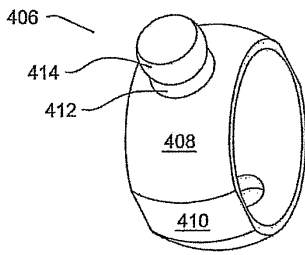
도면29



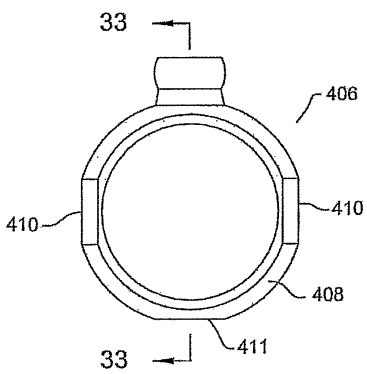
도면30



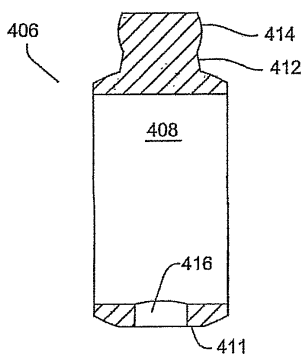
도면31



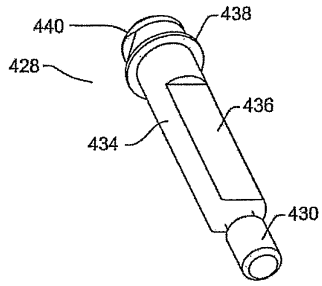
도면32



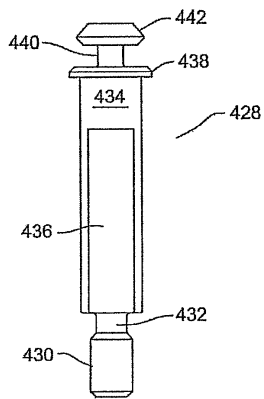
도면33



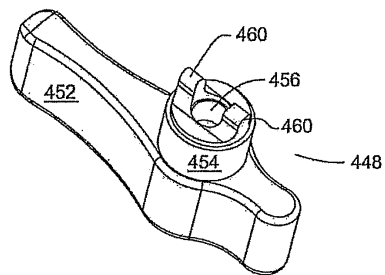
도면34



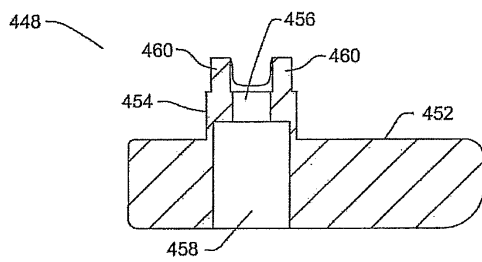
도면35



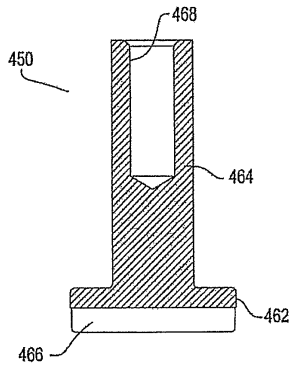
도면36



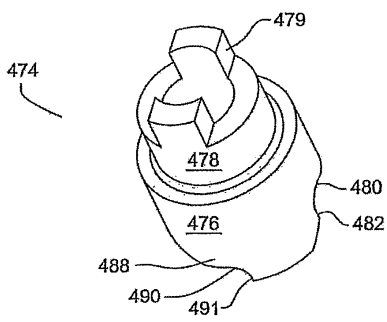
도면37



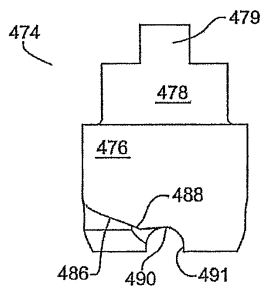
도면38



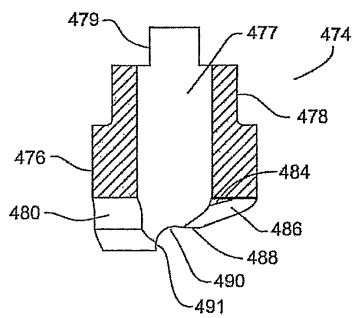
도면39



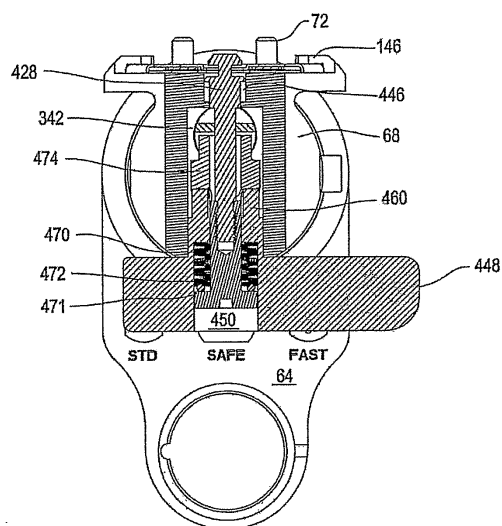
도면40



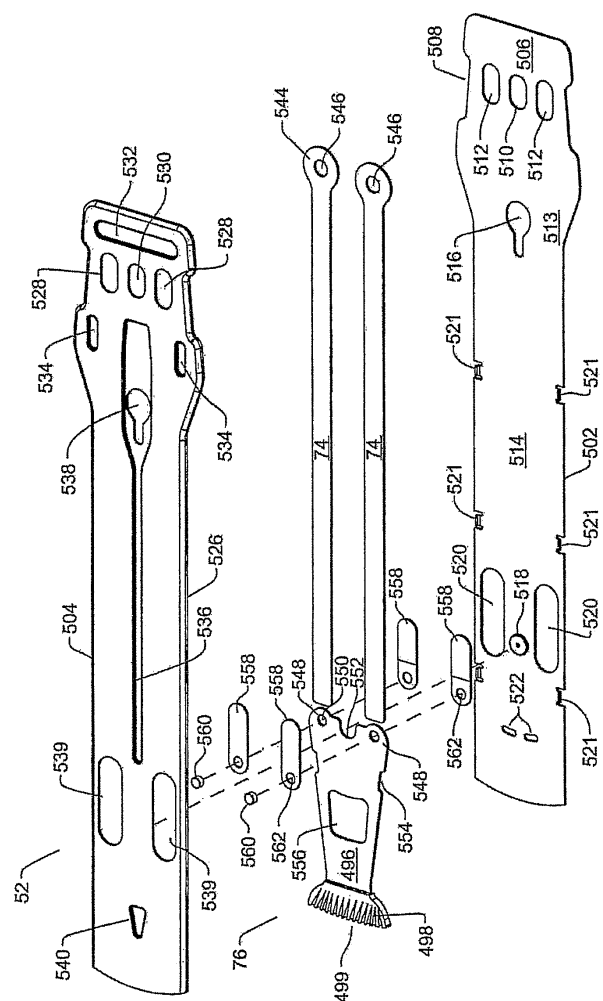
도면41



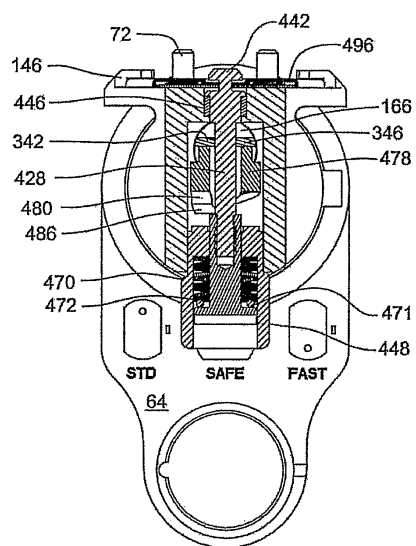
도면42



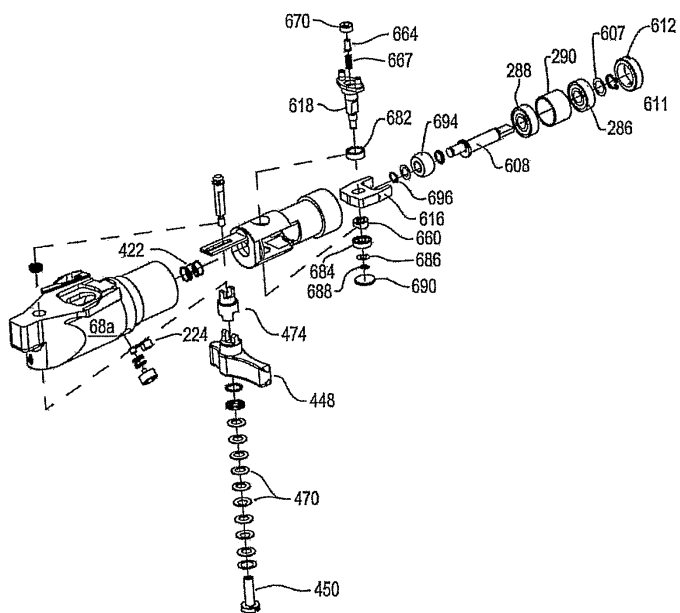
도면43



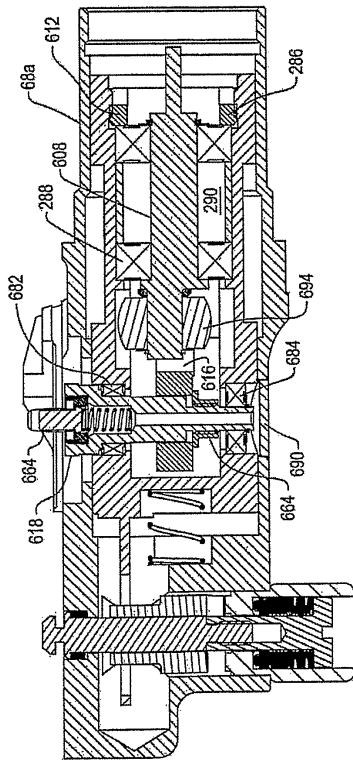
도면44



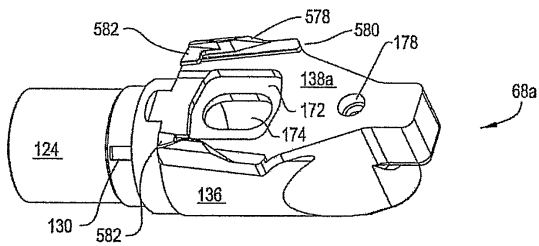
도면45



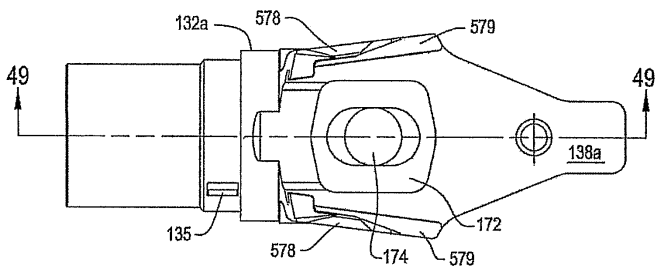
도면46



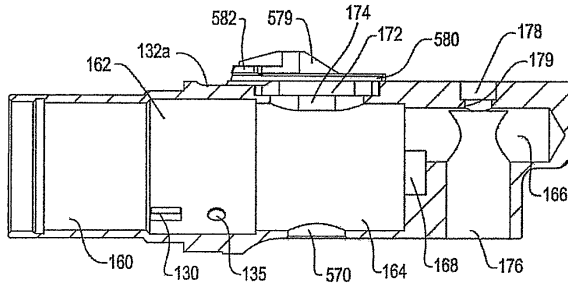
도면47



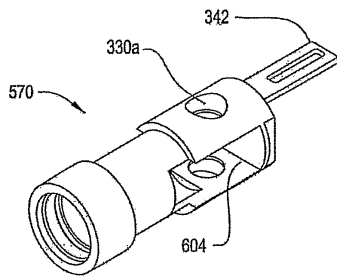
도면48



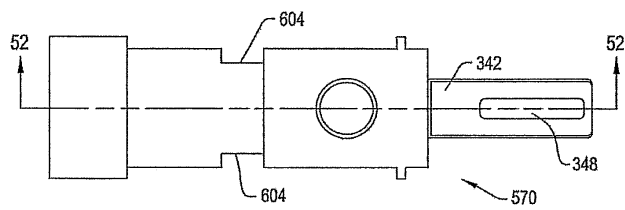
도면49



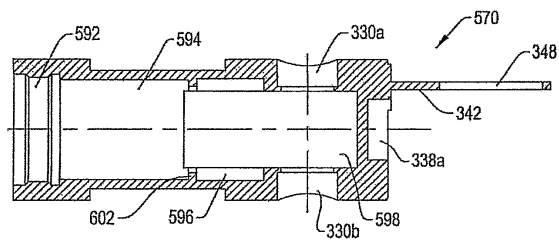
도면50



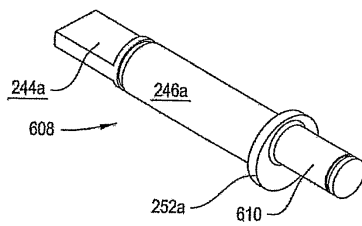
도면51



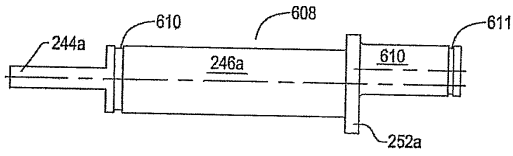
도면52



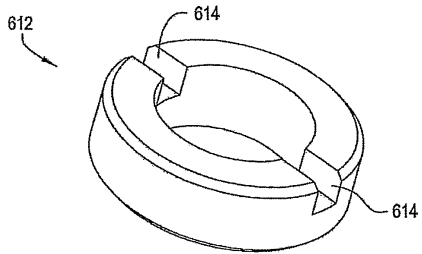
도면53



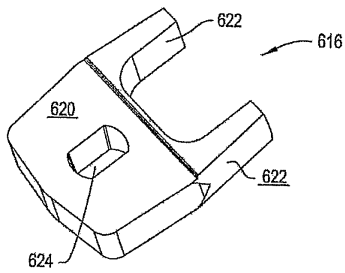
도면54



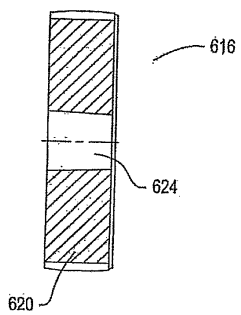
도면55



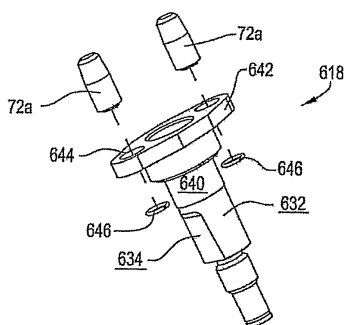
도면56



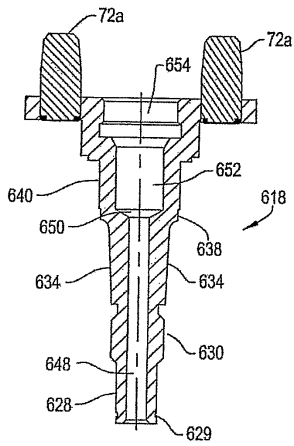
도면57



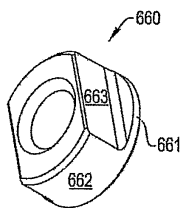
도면58



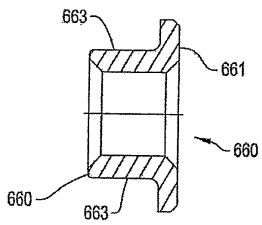
도면59



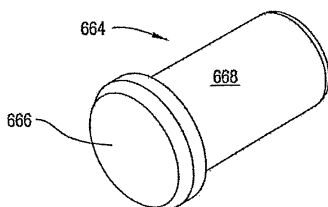
도면60



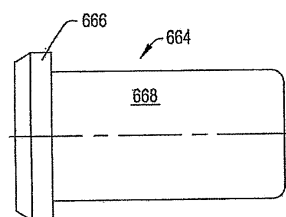
도면60a



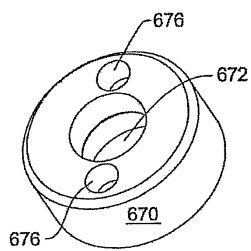
도면61



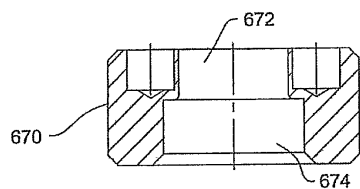
도면62



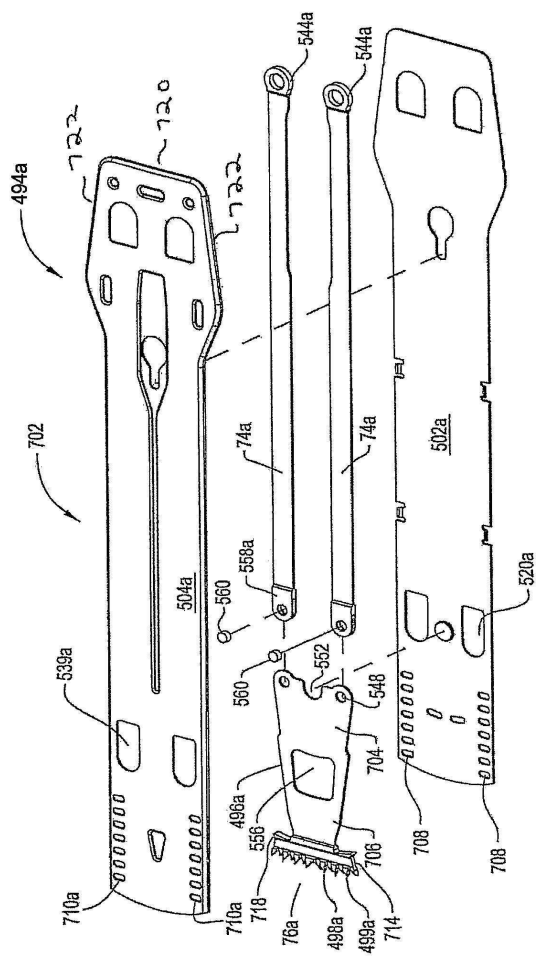
도면63



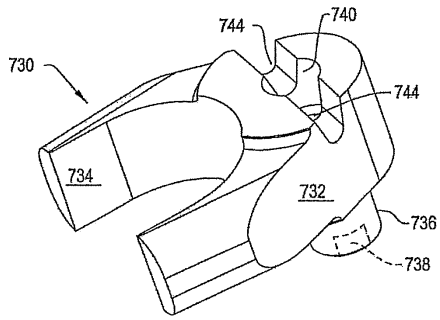
도면64



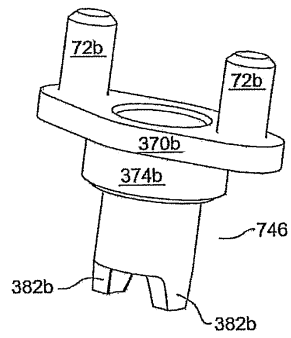
도면65



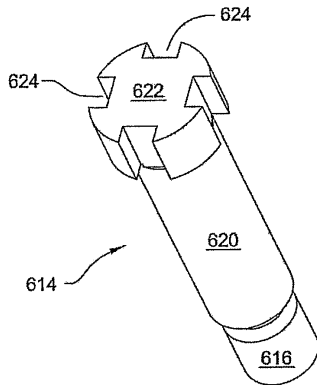
도면66



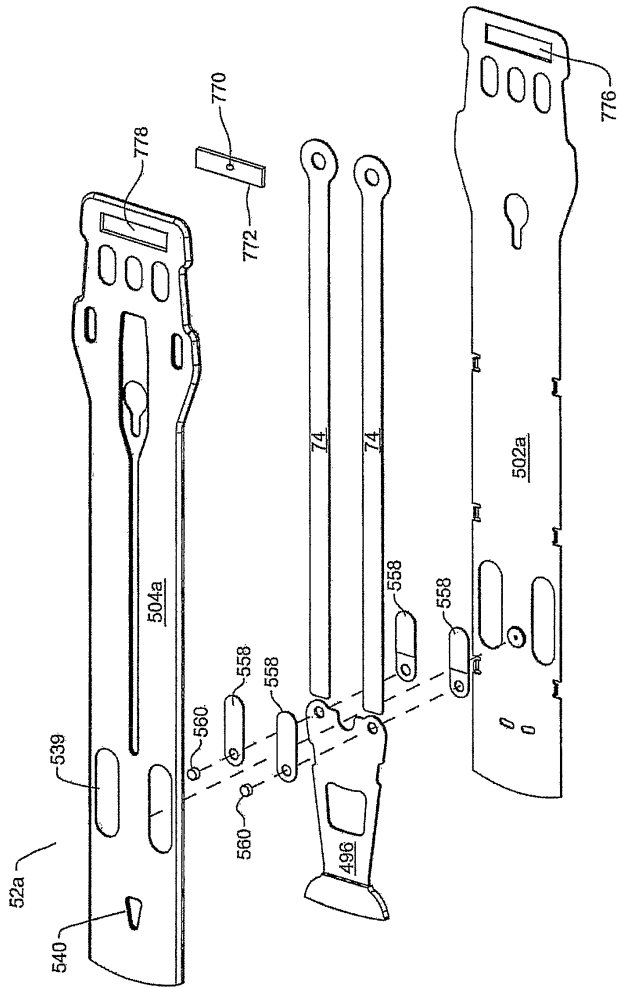
도면67



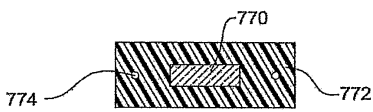
도면68



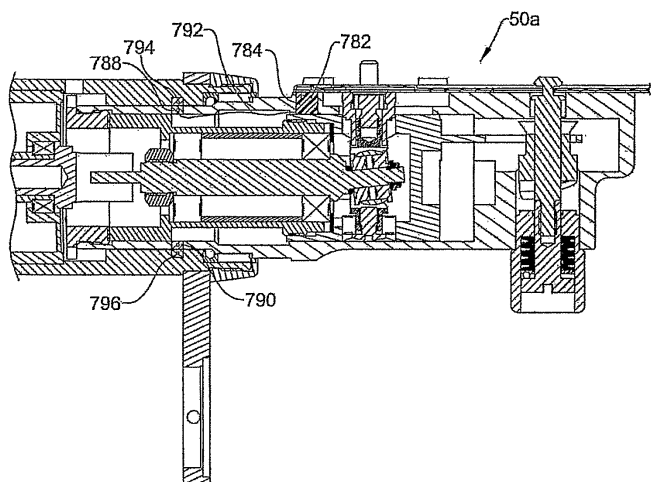
도면69



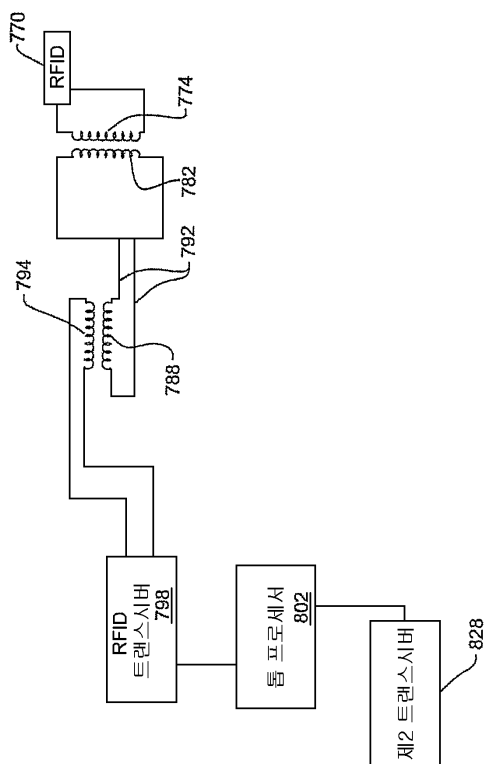
도면70



도면71



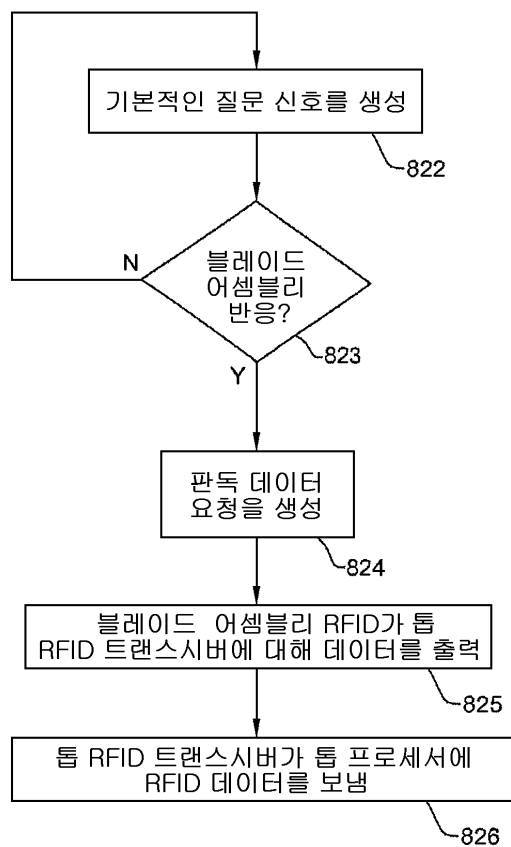
도면72



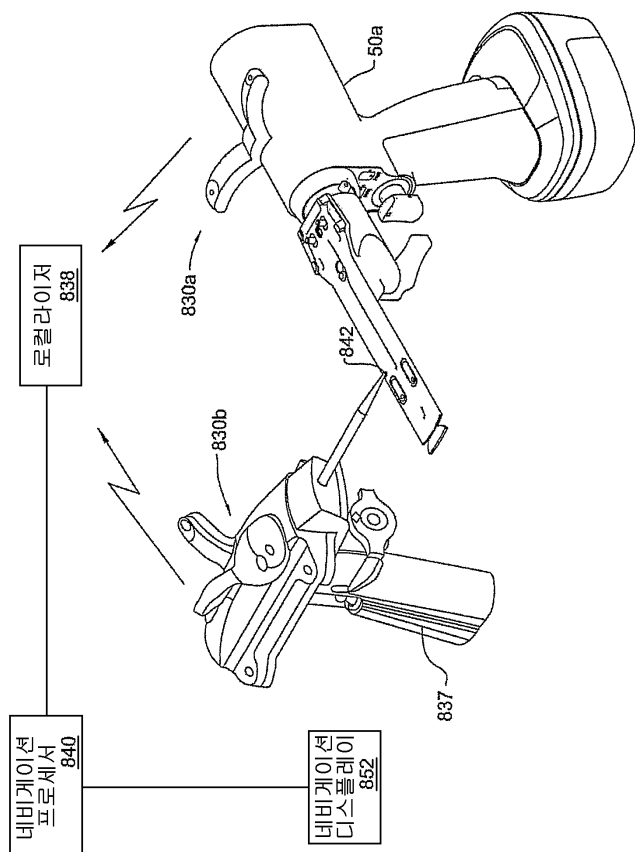
도면73

806	블레이드 길이	808
	블레이드 형상	810
	톱니 형상	811
	디폴트 작동 속도	812
	최대 작동 속도	814
	사용 히스토리	816
	타임 스탬프	818

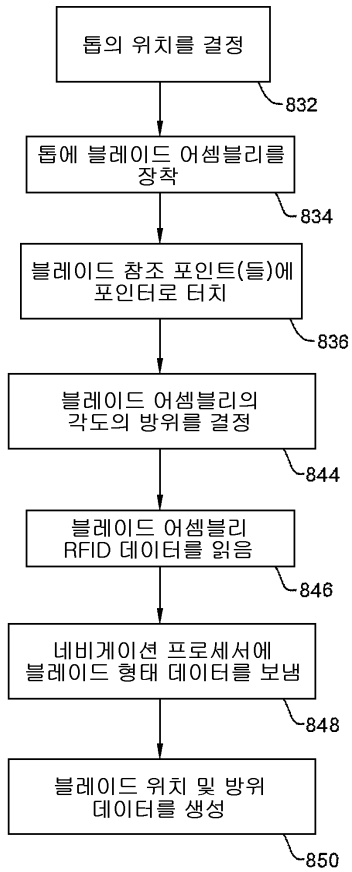
도면74



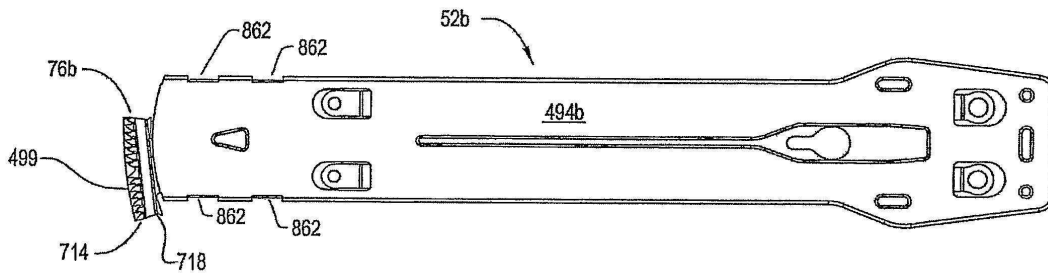
도면75



도면76



도면77



도면78

