



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0077232  
(43) 공개일자 2018년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*A61B 17/16* (2006.01) *A61B 17/00* (2006.01)

*A61B 17/32* (2006.01) *F16F 15/08* (2006.01)

(52) CPC특허분류

*A61B 17/1633* (2013.01)

*A61B 17/1615* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7015051

(22) 출원일자(국제) 2016년10월25일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2018년05월28일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/058689

(87) 국제공개번호 WO 2017/074950

국제공개일자 2017년05월04일

(30) 우선권주장

14/926,787 2015년10월29일 미국(US)

(71) 출원인

메드트로닉 촘드 인코퍼레이티드

미국 플로리다주 32216 잭슨빌 사우스포인트 드라이브 노스 6743

(72) 별명자

하우저, 브렛

미국 텍사스 75028 플라워 마운드 메이어우드 레인 노스 1837

필변, 타디우스 에스.

미국 텍사스 76013 판테고 스테이지코치 드라이브 1703

(74) 대리인

김학제, 문혜정

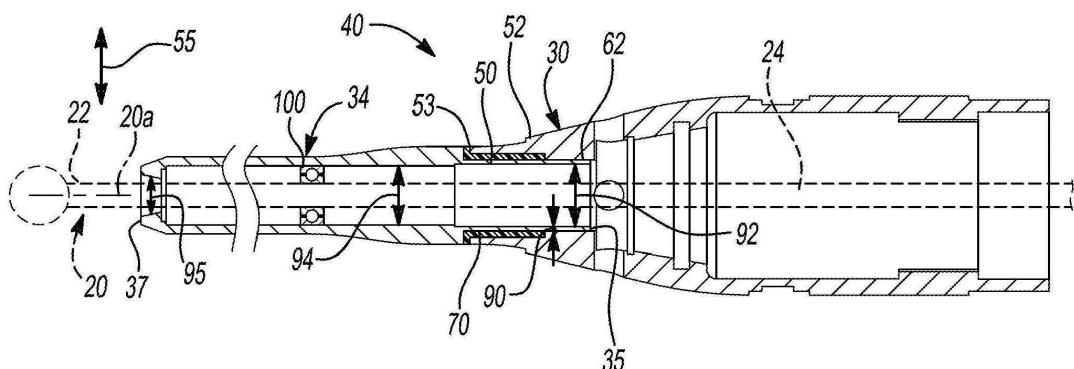
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 진동을 감소시키기 위한 방법 및 장치

### (57) 요 약

툴을 유지하기 위한 어셈블리가 개시된다. 어셈블리는 사용자에 의해 수신되고 느껴지는 진동들을 선택적으로 감소시키고/시키거나 제거할 수 있다. 진동들을 감소시키는 것은 툴의 작업 단부에서 채터(chatter)를 감소시키거나 또는 제거할 수 있다.

### 대 표 도



(52) CPC특허분류

*A61B 17/1622* (2013.01)  
*A61B 17/1628* (2013.01)  
*F16F 15/08* (2013.01)  
*A61B 2017/00862* (2013.01)  
*A61B 2017/320088* (2013.01)  
*F16F 2224/025* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

툴을 유지하기 위한 어셈블리에 있어서,  
 모터 하우징 어셈블리에 동작 가능하게 결합되도록 구성된 부착 베이스;  
 제1 단자 단부로부터 제2 단자 단부로 확장된 부착 튜브; 및  
 상기 부착 베이스 및 상기 부착 튜브의 적어도 일 부분 사이에 배치된 댐핑 부재를 포함하며;  
 상기 툴은 상기 부착 베이스 및 상기 부착 튜브를 통해 확장되도록 구성되며 토크는 상기 모터 하우징 어셈블리 내에서 모터로부터 상기 툴로 전달되고;  
 상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부에서 상기 부착 베이스에 결합되며;  
 상기 부착 튜브의 상기 제2 단자 단부는 상기 부착 베이스로부터 확장되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
 상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부에 튜브 부착 섹션을 포함하고, 상기 튜브 부착 섹션은 상기 툴의 움직임에 의해 야기된 진동에 대하여 상기 모터 하우징 어셈블리에서 느껴진 진동을 감소시키기 위해 상기 댐핑 부재와 협력하도록 선택된 벽 두께를 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,  
 상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부로부터 상기 제2 단자 단부로 확장된 보어를 형성하며;  
 상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부 가까이에 제1 내부 직경을 갖고;  
 상기 부착 튜브는 상기 제2 단자 단부에 제2 내부 직경을 가지며;  
 상기 벽 두께가 적어도 부분적으로 상기 제1 내부 직경에 의해 형성되도록 상기 제1 내부 직경이 상기 제2 내부 직경보다 큰, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

#### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 부착 튜브는 단지 상기 댐핑 부재에 직접 결합되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,  
 상기 댐핑 부재는 상기 부착 튜브 및 상기 부착 베이스 양쪽 모두에 직접 결합되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,  
 상기 부착 튜브는 상기 튜브 부착 섹션의 제1 부분에서 상기 부착 베이스에 직접 결합되며 상기 부착 튜브 및 상기 부착 베이스 사이에서의 상기 튜브 부착 섹션의 제2 부분에서 상기 댐핑 부재에 직접 접촉하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 7**

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부 및 상기 제2 단자 단부 중간에 감쇠 피처(dampening feature)를 형성하며;

상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부 및 상기 감쇠 피처 사이에 그리고 상기 제2 단자 단부 및 상기 감쇠 피처 사이에 제1 내부 직경을 형성하고;

상기 부착 튜브는 상기 감쇠 피처에 제2 내부 직경을 형성하며;

상기 제2 내부 직경은 상기 제1 내부 직경보다 큰, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 8**

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부착 베이스 및 상기 부착 튜브를 통해 확장된 상기 툴로서, 상기 툴의 진동은 적어도 상기 댐핑 부재에 의해 감소되는, 상기 툴; 및

상기 모터를 하우징하는 모터 하우징 어셈블리로서, 상기 툴은 상기 모터에 동작 가능하게 연결되는, 상기 모터 하우징 어셈블리를 더 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 9**

툴을 유지하기 위한 어셈블리에 있어서,

부착 연결부 및 튜브 연결 보어에서 모터 하우징에 동작 가능하게 결합되도록 구성된 모터 하우징 연결부를 가진 부착 베이스; 및

제1 단자 단부로부터 제2 단자 단부로 확장된 부착 튜브로서, 상기 부착 튜브는 적어도 상기 제1 단자 단부 및 상기 제2 단자 단부 사이에 배치된 부착 튜브의 벽의 선택된 두께에 의해 형성된 진동 감소 피처를 갖는, 상기 부착 튜브를 포함하며;

상기 툴은 상기 부착 베이스 및 상기 부착 튜브를 통해 확장되도록 구성되며 토크는 상기 모터 하우징 내에서 모터로부터 상기 툴로 전달되고;

상기 부착 튜브는 상기 제1 단자 단부 가까이에서의 부착 베이스 연결부에서 상기 부착 베이스에 결합되며;

상기 부착 튜브의 상기 제2 단자 단부는 상기 부착 베이스로부터 확장되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 부착 베이스 연결부는 상기 부착 튜브의 제2 단자 단부를 향해 제1 거리만큼 상기 제1 단자 단부로부터 확장되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

상기 부착 튜브는 상기 부착 베이스에 직접 연결되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 12**

청구항 9 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결 보어는 내부 벽 표면을 포함하며 상기 부착 베이스 연결부는 외부 벽 표면을 포함하고;

상기 내부 벽 표면 및 상기 외부 벽 표면은 압입(press-fit), 브레이징(brazing), 용접(welding), 스레딩 연결(threaded connection), 접착제(adhesive), 말뚝(stake) 중 적어도 하나를 갖고 상기 부착 베이스에 상기 부착 튜브를 고정시키도록 구성되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 13**

청구항 10에 있어서,

댐핑 부재를 더 포함하며;

상기 부착 튜브는 상기 부착 베이스 내에서 확장되며 그 내부에서 상기 댐핑 부재만을 직접 접촉하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 14**

청구항 13에 있어서,

상기 댐핑 부재는 상기 부착 베이스를 직접 접촉하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 15**

청구항 9 내지 청구항 14 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부착 연결부를 가진 모터 하우징; 및

상기 모터 하우징 내에 하우징된 모터를 더 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 16**

청구항 15에 있어서,

상기 모터는 동작 동안 상기 툴을 회전시키도록 구성되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 17**

청구항 9에 있어서,

상기 튜브 연결 보어 내에 배치된 댐핑 부재를 더 포함하여 상기 제1 단자 단부 가까이에서 상기 부착 튜브의 적어도 일 부분을 둘러싸고, 상기 댐핑 부재는 상기 부착 베이스 및 상기 부착 튜브 사이에 배치되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 18**

청구항 17에 있어서,

상기 댐핑 부재는 탄성중합체 재료, 실리콘 고무, FKM(ASTM D1418에 의해 결정됨), 불소 고무, 또는 클로로부틸 탄성중합체로 형성되는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리.

**청구항 19**

툴을 유지하기 위한 어셈블리를 형성하는 방법에 있어서,

부착 베이스의 튜브 연결 보어로 부착 튜브의 제1 단자 단부를 삽입하는 단계; 및

상기 부착 베이스에 상기 부착 튜브를 고정시키는 단계를 포함하며;

상기 부착 튜브는 상기 부착 튜브의 상기 제1 단자 단부 및 제2 단자 단부 사이에 진동 감소 피처를 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리를 형성하는 방법.

**청구항 20**

청구항 19에 있어서,

상기 진동 감소 피처는 상기 부착 튜브의 제2 길이에 걸쳐 제2 내부 직경보다 큰 상기 부착 튜브의 제1 길이에 대한 제1 내부 직경을 형성하는 단계를 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리를 형성하는 방법.

**청구항 21**

청구항 19에 있어서,

상기 투브 연결 보어 내에서 상기 부착 투브의 외부 벽과 상기 부착 베이스의 내부 벽 사이에 댐핑 부재를 위치시키는 단계를 더 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리를 형성하는 방법.

## 청구항 22

청구항 21에 있어서,

탄성중합체 재료, 실리콘 고무, FKM(ASTM D1418에 의해 결정됨), 불소 고무, 또는 클로로부틸 탄성중합체 중 적어도 하나로 상기 댐핑 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는, 툴을 유지하기 위한 어셈블리를 형성하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시는 진동의 양을 감소시키는 것에 관한 것이며, 특히 툴 비트의 움직임들로 인한 핸들의 진동들을 줄이고 최소화하는 것에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 이 섹션은 반드시 종래 기술인 것은 아닌 본 개시에 관련된 배경 정보를 제공한다.

[0003] 절차는 선택된 재료를 제거하는 것을 돋기 위해 대상에 대해 수행될 수 있다. 수술 절차와 같은, 다양한 절차들에서, 조직들은 조직을 잘라내거나 또는 절제하는 것과 같이, 대상으로부터 제거될 수 있다. 다양한 조직들은 연 조직들 또는 경 조직들을 포함할 수 있다. 경 조직의 제거 또는 확장 동안, 전동식 기구가 조직의 절제 및 절개에 사용될 수 있다. 척추 상에서의 시술들과 같은, 다양한 시술들 동안, 기구는 가까운 민감한 구역들로부터 뼈 조직을 제거하기 위해 사용될 수 있다.

[0004] 예를 들면, 척추 시술 동안, 그것은 환자의 척주로부터 확장된 근처의 신경들로부터 뼈 조직을 제거하기 위해 선택될 수 있다. 뼈 조직의 절제는 통증을 완화시키기 위해 신경들 상에서의 압력을 경감시키는 것을 도울 것이다. 그러므로, 절제는 신경 다발들과 같은 민감한 조직 가까이에 있을 수 있으며, 여기에서 정밀하고 제어된 절제가 선택된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 섹션은 본 개시의 일반적인 요약을 제공하며, 그것의 전체 범위 또는 그것의 특징들 모두에 대한 포괄적 개시가 아니다.

[0006] 툴에 결합하고 이를 유지할 수 있는 어셈블리가 개시된다. 상기 툴은 뼈 절제 툴과 같은, 절제 툴일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 툴은 샤프트의 단부에 작업 단부를 가진 가늘고 긴 샤프트를 포함할 수 있다. 상기 샤프트는 동작 동안 툴을 회전시키도록 상기 툴에 토크를 제공하기 위해 모터에 결합될 수 있다. 상기 동작은 대상으로부터 뼈 조직 또는 다른 조직들을 절제하는 것을 포함할 수 있다.

[0007] 상기 어셈블리는 상기 모터에 대하여 상기 툴을 유지하는 부착 어셈블리를 포함한다. 상기 부착 어셈블리는 콜릿에 결합될 수 있는 부착 베이스 및 부착 투브를 포함할 수 있다. 상기 콜릿은 상기 모터로부터 상기 툴로 토크를 전달하는 다양한 기어들 및 연결 부분들을 포함할 수 있다. 상기 부착은, 상기 모터에 의해 동작될 툴을 선택하는 것을 허용하기 위해 보어 직경, 길이, 각도 등과 같은, 다양한 피치들을 제공할 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 부착 어셈블리는 툴 팁에 있으며 사용자에 의해 느껴지고 수신된 툴에 의해 야기된 진동을 최소화하고 및/또는 감소시키기 위해 댐핑 부재들, 두께들 등과 같은 댐핑 피치들 및/또는 강성 변형을 포함할 수 있다.

[0008] 적용 가능성의 추가 분야들은 여기에 제공된 설명으로부터 명백해질 것이다. 본 요약에서의 설명 및 특정 예들은 단지 예시의 목적들을 위해 의도되며 본 개시의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

## 도면의 간단한 설명

[0009]

여기에서 설명된 도면들은 모든 가능한 구현들이 아닌, 단지 선택된 실시예들의 예시적인 목적들을 위한 것이며, 본 개시의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

도 1은 다양한 실시예들에 따른 기구 어셈블리의 투시도이다;

도 1a는 기울어진 부착 어셈블리의 투시도이다;

도 2는 다양한 실시예들에 따른, 부착 어셈블리의 평면도이다;

도 3a는 라인(3A-3A)을 따라 취해진 도 2의 부착 어셈블리의 단면도이다;

도 3b는 라인(3A-3A)을 따라 취해진 도 2의 대안적인 부착 어셈블리의 단면도이다;

도 3c는 라인(3A-3A)을 따라 취해진 도 2의 대안적인 부착 어셈블리의 단면도이다;

도 4는 도 3의 부착 어셈블리의 확대도이다;

도 5는 다양한 실시예들에 따른, 부착 튜브의 세로 축을 따르는 부착 튜브의 단면도이다; 및

도 6은 다양한 실시예들에 따른, 부착 어셈블리의 단면도이다. 대응하는 참조 번호들은 도면들의 여러 뷰들 전체에 걸쳐 대응하는 부분들을 나타낸다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

예시적인 실시예들이 이제 수반되는 도면들을 참조하여 보다 완전하게 설명될 것이다.

[0011]

처음에 도 1 및 도 2를 참조하여, 기구 어셈블리(10)가 예시된다. 기구 어셈블리(10)는 조직을 절제하기 위해 사용된 기구 어셈블리, 예를 들면, Medtronic, Inc.에 의해 판매된, 이비인후과(ENT) 또는 신경외과를 위해 선택적으로 사용될 수 있는, Straightshot® M4 미세절삭흡인기 동력식 핸드피스 또는 Midas Rex® Legend EHS Stylus® 고속 수술 드릴과 유사할 수 있다. 기구 어셈블리(10)는 세로 축을 따라 연장되는 모터 하우징(16)을 포함할 수 있으며, 다양한 각진 또는 인간공학적으로 성형된 부분들을 가질 수 있다. 하우징(16)은 모터(17)를 하우징하며 콜릿 어셈블리(18)를 가질 수 있다. 콜릿(18)은 툴 비트(20)를 가진 모터 하우징(16) 내에서 모터로의 연결들 및 기어들과 같은, 다양한 부분들을 하우징할 수 있다. 툴 비트(20)는 작업 단부(22) 및 샤프트(24)를 포함할 수 있다. 작업 단부(22)는 벼(burr), 드릴 비트, 절제 벼, 또는 다른 적절한 작업 단부를 포함할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 모터(17)는 콜릿(18) 내에서의 상호 연결을 통해 샤프트(24)를 거쳐 작업 단부(22)로 토크를 전달할 수 있다.

[0012]

기구 어셈블리(10)는 또한 부착 하우징으로 불리우는, 부착 베이스(30), 및 부착 튜브(34)를 추가로 포함할 수 있다. 부착 튜브(34)는 여기에서 추가로 논의되는 바와 같이, 부착 베이스(30)와 상호 연결될 수 있다. 부착 튜브(34)는 보어(42)를 형성할 수 있으며 부착 튜브(34) 및 보어(42) 양쪽 모두는 제1 단자 단부(35)로부터 제2 단자 단부(37)로 확장될 수 있다.

[0013]

부착 베이스(30) 및 부착 튜브(34)는 선택된 절차 동안 콜릿(18)으로부터 동작 가능하게 제거될 수 있다. 예를 들면, 부착 베이스(30) 및 부착 튜브(34)는 부착 튜브(34)의 적어도 일 부분을 통해 확장될 수 있는 보어(42)의 선택된 크기 및 부착 튜브(34)의 기하학적 구조와 같은, 다양한 특징들을 포함할 수 있는 부착 어셈블리(40)를 형성할 수 있다. 예를 들면, 부착 튜브(34)는 도 1a에 예시된 바와 같이, 부착 튜브(34')로서 제공될 수 있으며, 여기에서 부착 튜브(34)는 제1 축(A)을 따라 확장되는 제1 튜브 부분(34a) 및 제2 축(B)을 따라 확장되는 제2 튜브 부분(34b)을 포함하며, 여기에서 축들(A 및 B)은 서로에 대하여 기울어진다. 축(A) 및 축(B) 사이에서의 각도는 선택된 절차에 기초하여 선택될 수 있으며 기울어진 영역을 통해 모터(16)로부터 툴(20)로 전력을 제공하기 위해 이동 가능한 상호 연결들을 추가로 포함할 수 있다. 각도는 또한 각도를 가진 부착 베이스에 부착 튜브(34)를 연결함으로써 형성될 수 있다. 예를 들면, 기어들 및 연결들은 근위 단부 및 연결 단부(50) 사이에서의 부착 베이스 내에서 제공될 수 있다. 따라서, 각도는 기울어진 튜브(34')를 갖지 않고 툴(20)의 작업 단부(22) 및 콜릿(18) 사이에서 제공될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 부착 어셈블리(40)는 부착 튜브(34)의 길이, 부착 튜브(34')의 각도, 부착 베이스(30)의 각도를 포함한, 부착 튜브의 각도, 및 다른 특징들과 같은 상이한 특징들을 포함할 수 있는 부착을 선택적으로 고르기 위해 콜릿 어셈블리(18)로부터 제거될 수 있다.

[0014]

부착 어셈블리(40)는 부착 하우징(30)과 부착 튜브(34)의 상호 연결을 포함할 수 있다. 도 3a에 예시된 바와 같

이, 부착 투브(34)는 부착 하우징(30)으로부터 별개의 부재로서 형성될 수 있다. 부착 투브(34)는 그 후 다양한 연결 메커니즘들을 사용하여 부착 하우징(30)에 선택적으로 결합될 수 있다.

[0015] 도 3a에 대한 계속된 참조 및 도 3b, 도 3c, 및 도 4에 대한 부가적인 참조를 하면, 부착 어셈블리(40)가 보다 상세하게 논의될 것이다. 부착 어셈블리(40)는 부착 베이스(30) 내에 맞물려지는 부착 투브(34)를 포함한다. 부착 투브(34)는 일반적으로 원통형 외부를 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 내부 보어(42)는 내부 환상형 벽에 의해 형성될 수 있다. 여기에서 논의되는 바와 같이, 다양한 피처들이 선택된 부분들에서 보어(42)의 직경을 변경하기 위해 환상형 벽으로 형성될 수 있다.

[0016] 부착 투브(34)는 부착 베이스 수용 섹션(52) 내에 수용되는 연결 영역(50)을 포함할 수 있다. 연결 영역(50)은 제1 단자 단부(37)에서 또는 그 가까이에서 형성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 연결 영역(50)은 제1 단자 단부(35)에서 형성될 수 있으며 제2 단자 단부(37)를 향해 확장된다. 투브 연결 영역(50)은 길이(54)를 확장시키며 외부 직경(56)을 포함할 수 있다. 부착 부분(50)은 부착 베이스(30)로의 부착 투브(34)의 결합을 위해 수용 섹션(52) 내에 수용될 수 있다.

[0017] 여기에서 논의되는 바와 같이, 투브 연결 영역(50)은 수용 섹션(52)에서 내부 스크류에 맞물리도록 외부 스크류를 가질 수 있다. 그러나, 압입(press-fit), 브레이징, 용접, 스크redding 연결, 접착제, 말뚝, 또는 다른 적절한 연결들 중 적어도 하나가 부착 베이스(30)에 부착 투브(34)를 연결하기 위해 사용될 수 있는 바와 같이, 다른 결합 메커니즘들이 제공될 수 있다는 것이 이해된다. 뿐만 아니라, 부착 투브(34)는, 다양한 실시예들에서, 여기에서 논의된 바와 같이, 부착 베이스(30)에 직접 및 간접적 양쪽 모두로 결합될 수 있고(도 3a에 예시됨), 부착 베이스(30)에 단지 간접적으로 결합될 수 있거나(도 3b에 예시됨), 또는 부착 베이스(30)에 단지 직접적으로 결합될 수 있다(도 3c에 예시됨).

[0018] 부착 베이스(30)의 부착 섹션(52)은 중간 또는 댐핑 부재(70)(또한 도 4에 예시됨)를 수용하기 위해 외부 직경(56)보다 클 수 있는 제1 내부 직경(58)을 포함할 수 있다. 수용 섹션(52)은 투브 연결 섹션(50)의 외부 직경(56)과 대체로 같거나 또는 그보다 약간 더 클 수 있는 제2 내부 직경(60)을 추가로 포함할 수 있다. 댐핑 부재(70)의 내부 직경(58) 및 외부 직경(56)의 관계는 댐핑 부재(70) 및 부착 베이스(30) 사이에서의 압입 연결을 허용하거나 또는 이를 형성할 수 있다. 그러므로, 조립될 때, 부착 투브(34)의 연결 영역(50)은 일반적으로 부착 베이스(30)의 부착 영역(52)과 중심이 같을 수 있다.

[0019] 틀(20)은 축(20a) 주위를 회전할 수 있다. 회전은 모터 어셈블리(16) 내에서 모터(17)로부터 틀(20)로 전송되는 토크에 의해 야기될 수 있다. 채터는 양방향 화살표(55)의 방향으로와 같은, 축(20a)에 수직인 기구 어셈블리(10) 및/또는 틀(20)의 움직임에 의해 야기될 수 있다. 그러나, 틀(20)의 회전은 축(20a)에 대하여 임의의 축 방향으로 진동을 야기할 수 있다는 것이 이해된다. 선택된 회전 속도로 틀(20)을 동작시키는 것은 또한, 틀(20) 및/또는 부착 어셈블리(40)에 의해 축(20a)으로부터 떨어진 축방향 움직임들과 같은, 진동들을 감소시킬 수 있다.

[0020] 도 3a에서 예시된 바와 같이, 부착 투브(34)의 연결 영역(50)은 부착 베이스(30)로의 부착 투브(34)의 직접 연결을 허용하기 위해 직접 결합 영역(62)으로 확장될 수 있다. 예를 들면, 직접 결합 영역(62)에서, 투브 연결 섹션(50) 상에서의 외부 스크류는 직접 결합 영역(62)에서 연결 영역(52)의 내부 직경(60) 상에 형성되는 내부 스크류들에 맞물릴 수 있다. 부착 투브(34)는 그 후 부착 베이스(30)로의 부착 투브(34)의 직접 연결을 허용하기 위해 부착 베이스(30)로 스크redding될 수 있다. 그러나, 베이스(30)로의 부착 투브(34)의 다른 연결들 및 결합이 이루어질 수 있다는 것이 이해된다. 예를 들면, 선택된 접착 재료들, 압입, 및 다른 연결들이 부착 투브(34) 및 부착 베이스(30) 사이에 형성될 수 있다.

[0021] 도 3b를 참조하면, 부착 투브(34)는 부착 베이스(30)에 직접 연결될 필요가 없다는 것이 이해된다. 오히려, 부착 어셈블리(40x)는 부착 투브(34x)를 가질 수 있다. 부착 투브(34x)는 상기 논의된, 부착 투브(34)와 대체로 유사할 수 있다. 부착 투브는 단지 부착 베이스(30) 내에서 댐핑 부재(70)만을 접촉할 수 있는 연결 부분(50)을 가질 수 있다. 따라서, 부착 투브(34)는 댐핑 부재(70)를 통해 부착 베이스(30)와 상호 연결될 수 있으며 적어도 연결 영역(52) 내에서, 부착 베이스(30)로의 직접 접촉을 갖지 않는다. 부착 투브(34)는, 그러나, 부착 베이스(30)의 외부 표면(53)을 접촉할 수 있다.

[0022] 도 3c에 예시된 바와 같이, 부착 투브(34)는 단지 부착 베이스(30)를 직접 접촉하고 그것에 연결할 필요가 있다. 부착 투브를 단지 부착 베이스(34)에 직접 연결하는 것은 댐핑 부재(70)를 포함하는 것에 대한 선택된 대안일 수 있다. 부착 어셈블리(40y)는 부착 투브(34y)를 가질 수 있다. 부착 투브(34y)는 상기 논의된, 부착 투

브(34)와 대체로 유사할 수 있다. 부착 튜브(34y)는 외부 표면(53) 및 직접 결합 영역(62)을 포함하여, 단지 부착 베이스(30)만을 접촉할 수 있는 연결 부분(50)을 가질 수 있다. 따라서, 캡(71)은 내부 직경(58)이 유지된다면 형성될 수 있다. 그러나, 연결 영역(52)은 어떤 캡(71)도 존재하지 않도록 단지 내부 직경(60)만을 포함할 수 있다는 것이 이해된다.

[0023] 도 1 내지 도 3c에 대한 계속된 참조 및 도 4에 대한 부가적인 참조를 하면, 램핑 부재(70)는 텁 또는 에지(76)를 포함할 수 있는 외부 또는 원위 단부(74) 및 근위 단부(78) 사이에서의 길이(72)를 확장시킬 수 있다. 램핑 부재(70)는 일반적으로 원통형이며 외부 직경(82) 및 내부 직경(84)을 형성하는 실질적으로 환상형 벽을 가질 수 있다. 외부 직경(82)은 베이스 연결 영역(52)의 내부 직경(58)과 대체로 같거나 또는 그보다 약간 더 작을 수 있다. 그러므로, 램핑 부재(70)는 압입되며 연결 영역(52)에서 유지될 수 있다. 그러나, 램핑 부재(70)는 접착제, 슬리딩 연결, 또는 다른 적절한 연결을 갖고 부착 베이스(30)에 결합될 수 있다는 것이 추가로 이해된다. 내부 직경(84)은 연결 영역(50)을 수용하기 위해 형성될 수 있으며 연결 영역(52)의 내부 직경(60)과 대체로 같거나 또는 그와 동일할 수 있다.

[0024] 다양한 실시예들에 따른, 램핑 부재(70)는 부착 베이스(30), 부착 튜브(34), 또는 양쪽 모두로 몰딩되거나 또는 형성될 수 있다는 것이 추가로 이해된다. 예를 들면, 램핑 부재(70)는 부착 튜브(34)의 연결(50) 또는 부착 베이스(30)의 연결(52)로 사출 성형될 수 있다. 따라서, 램핑 부재(70)의 연결은 선택된 방식들로 부착 어셈블리(40)에 대하여 이루어질 수 있다.

[0025] 램핑 부재(70)는 두께(내부 직경(84) 및 외부 직경(82) 사이에서의 차이에 의해 형성된), 길이(72), 재료, 또는 부착 어셈블리(40)의 동작 파라미터들에 기초하여 선택된 다른 특징들을 추가로 가질 수 있다. 동작 파라미터들은 틀(20)의 회전 속도, 부착 튜브(34)의 길이, 부착 튜브(34')의 각도, 샤프트(24)의 직경 등을 포함할 수 있다. 더 나아가, 램핑 부재(70)는 비교적 높은 손실 계수(즉, 운동 에너지를 흡수하고 및/또는 이를 또 다른 형태의 에너지로 변환하기 위한 능력)를 가진 재료 중에서 선택되지만, 또한 선택된 절차에 적합할 수 있다. 예를 들면, 접탄성 폴리머는 인간 환자에 대한 수술 절차 동안 반복된 열 및 증기 멸균 및/또는 화학적 멸균을 견딜 수 있으면서 선택된 손실 계수를 제공할 수 있다. 램핑 부재(70)는, 예를 들면, 탄성중합체, 실리콘 고무, FKM(ASTM D1418에 의해 결정된 바와 같이) 또는 유사한 불소 고무, 클로로부틸 탄성중합체, 또는 다른 폴리머 또는 탄성중합체 재료로 형성될 수 있다. 하나의 예는 E.I. du Pont de Nemours and Company 또는 엘라웨어주, 월밍턴에 사업장을 가진 The Chemours Company에 의해 판매된 Viton<sup>®</sup> 플루오로폴리머 탄성중합체를 포함한다.

[0026] 상기 논의된 바와 같이, 다양한 실시예들에서, 튜브 연결 영역(50)은 그러므로 램핑 부재(70)의 내부 직경(84) 내에 맞춰지며 부착 베이스(30)의 연결 영역(52) 내에 위치될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 상기 논의된 바와 같이, 튜브 연결 영역(50)은 램핑 부재(70)의 길이(72) 이하로 확장될 수 있다. 그러나, 부착 튜브(34)는 직접 및 단지 부착 베이스(30)에만 연결할 수 있다는 것이 이해된다.

[0027] 램핑 부재(70)는 베이스(30) 또는 모터 하우징(16)에서 사용자에 의해 유지된 일 부분에서와 같은, 기구 어셈블리(70)의 진동, 및 틀 텁(22)에서의 채터를 조정하기 위해 상기 논의된 다양한 특성을 포함할 수 있다. 램핑 부재(70)는 두께, 길이, 재료, 위치 등을 선택함으로써 진동 및/또는 채터를 선택된 양만큼 감소시키기 위해 조정될 수 있다. 감소된 진동 및 채터는 어셈블리(10)의 정밀한 절제 또는 동작을 보장할 수 있다.

[0028] 진동을 조정하는 것은 램핑 부재(70) 및 램핑 부재(70)의 특성을 없이 또는 그 외에 발생할 수 있다. 예를 들면, 부착 튜브(34)의 부착 영역(50)은 틀(20)의 동작 동안 진동의 감소를 돋기 위해 선택된 벽 두께(90)를 포함할 수 있다. 도 3a, 도 3b, 및 도 3c에서 예시된 바와 같이, 튜브 연결 영역(50)은 시스템의 다양한 특징들 및 제한들에 따라 선택될 수 있는 벽 두께(90)를 포함할 수 있다. 연결 영역(50)의 두께(90)는 그 길이의 선택된 부분 상에서 연결 튜브(34)의 내부 직경을 증가시킴으로써 형성될 수 있다. 예를 들면, 도 3a, 도 3b, 및 도 3c에 예시된 바와 같이, 두께(90)는 내부 직경(94)이 부착 튜브(34)의 제2 부분에 형성되는 동안 부착 튜브의 제1 부분에서 내부 직경(92)에 의해 형성된다. 부착 튜브(34)는 틀(20)이 틀(20)의 작업 단부(22) 가까이에서 부착 튜브(34)로부터 확장되는 단자 내부 직경(95)과 같은, 다른 내부 직경들을 포함할 수 있다. 부착 튜브(34)는 램핑 부재(70) 없이 부착 베이스(30)에 결합될 수 있다는 것이 이해된다. 두께를 형성하는 선택된 두 개의 내부 직경들(92 및 94)은, 그러므로, 단독으로 진동 감소 특성을 제공할 수 있다.

[0029] 진동을 감소시키는 것은, 그러므로 선택된 두께, 선택된 두께를 가진 영역의 축 길이, 램핑 부재 등 중 하나 이상을 사용하여 생성될 수 있다. 선택된 특성을 가진 진동들을 감소시키는 것을 포함하여, 선택된 진동 설계 제한을 생성하는 것은 선택된 위치에서 선택된 두께를 감소시키거나 또는 이를 형성함으로써 선택될 수 있다. 감소된 또는 형성된 두께는 내부 직경을 절단하거나 또는 형성하거나 또는 부착 튜브(34)의 외부 표면으로 절단하

는 것에 의할 수 있다.

[0030] 상기 간단히 논의된 바와 같이, 동작 동안, 툴(20)은 선택된 방향들로 축(20a) 주위를 회전하며 발진할 수 있다. 툴(20)의 회전 및 발진 동안, 진동들은 부착 어셈블리(40)에서 유도될 수 있다. 진동들은 툴(20)의 회전 또는 모터 하우징 또는 모터 어셈블리(16)에서의 모터의 동작에 기인할 수 있다. 진동들은 부착 튜브(34) 및 댐핑 부재(70)의 두께(90) 중 어느 하나 또는 양쪽 모두(즉, 조합된)에 의해 감소될 수 있다. 상기 주지된 바와 같이, 진동 및 채터에서의 감소는 부착 튜브(34)를 따라 임의의 적절한 축방향 위치에서 선택된 두께(90)를 형성함으로써 달성될 수 있다. 툴 샤프트(24)는 부착 튜브(34)의 내부 직경(94) 내에서 연결되는 하나 이상의 베어링들(100)에 라이딩할 수 있다. 그러므로, 툴(20)의 회전은 부착 튜브(34)에 의해 방사상 가이딩될 수 있다. 이것은 부착 하우징(30), 부착 튜브(34)로 진동들을 송신할 수 있으며, 모터(16) 또는 사용자에 의해 꽉 잡힌 다른 부분으로 송신될 수 있다.

[0031] 부착 튜브(34)는, 그러므로, 선택된 두께(90)를 포함하며, 툴(20)의 동작 및 부착 튜브(34) 및/또는 부착 베이스(30)의 기하학적 구조들 및 구성들에 대하여 조정될 수 있다. 예를 들면, 부착 튜브를 통해 확장된 보어(33)의 내부 직경(94), 부착 튜브(34)의 길이, 부착 베이스(30)의 기하학적 구조, 각도 부착 튜브(34')와 같은, 부착 튜브(34)의 기하학적 구조는 모두 부착 튜브(34)의 선택된 두께(90)를 결정할 때 고려될 수 있다. 더욱이, 댐핑 부재(70)의 내부 직경(84) 및 외부 직경(82) 사이에서의 차이와 같은, 두께를 포함한, 크기는 부착 어셈블리(40) 및/또는 툴 어셈블리(10)의 진동 감소를 조정하기 위해 선택될 수 있다. 외과의와 같은, 사용자에 의해 느껴진 진동의 조정 및 채터(즉, 툴 헤드(22)의 축방향 움직임)의 조정은 여기에서 논의된 바와 같이, 다양한 특징들에 기초할 수 있다. 뿐만 아니라, 크기, 위치 등을 포함한, 특징들의 세부사항들은 선택된 부착 어셈블리의 세부사항들에 기초할 수 있다. 상기 논의된 바와 같이, 다양한 부착 어셈블리들은 조정 특징들의 세부사항들이 부착 어셈블리들 중에서 달라질 수 있도록 다양한 구성들로 제공될 수 있다. 따라서, 진동 및 채터를 제거하는 양을 선택하는 것과 같은, 그것의 조정은 여러 개의 고려사항들에 기초하여 달라질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 게다가, 도 5에 예시된 바와 같이, 부착 튜브(34")는 제1 단자 단부(35)를 포함한, 단자 단부들로부터 떨어진 진동 감소 또는 조정 피처로서 선택된 두께를 포함할 수 있다는 것이 이해된다. 예를 들면, 부착 튜브(34")는 대체로 부착 튜브(34")의 전체 길이를 따르는 내부 직경을 포함할 수 있다. 그러나, 진동 감소 또는 조정 피처(120)는 적어도 내부 직경(122)을 가진 영역을 형성하기 위해 부착 튜브(34) 내에 또는 그 외부에 노치 또는 홈으로서 형성될 수 있다. 내부 직경(122)은 부착 튜브(34")의 외부 직경에 대하여 선택된 두께를 제공한다. 진동 감소 피처(120)는 완전한 환상형 홈을 포함할 수 있거나 또는 그 안에 형성된 버팀대들 또는 연결들을 포함할 수 있다.

[0032] 게다가, 진동 감소 피처(120)는 툴 팁(20)의 동작 동안 선택된 진동을 완화시키거나 또는 제거하는 것을 돋기 위해 부착 튜브(34")의 길이를 따라 선택된 위치에서 선택된 가요성을 제공할 수 있다. 예를 들면, 진동 감소 피처는 길이(120a)를 가질 수 있다. 진동 감소 피처(120)는 단자 단부(35)로부터의 거리(120b)가 이격된 제1 단부(120') 및 제2 단자 단부(120c)로부터 거리(120c)가 이격된 제2 단부(120")를 가질 수 있다. 120a, 120b, 및 120c의 선택된 길이들은 감쇠 피처를 조정하는 것을 도울 수 있으며 튜브(34") 및 또는 툴(20) 및 또는 부착 베이스(30)의 특성들에 기초하여 선택될 수 있다. 뿐만 아니라, 내부 직경들(122 및 94)의 관계는 감쇠 양을 조정하기 위해 추가로 선택될 수 있다. 내부 직경들(122 및 94) 및 그것들을 가진 섹션들은 또한 부착 튜브들(34, 34', 및 34")의 길이를 따라 선택적으로 위치될 수 있다.

[0033] 상기 논의된 바와 같이, 베어링(100)은 부착 튜브(34") 내에 배치될 수 있으며 축(20a) 주위를 회전하는 툴(20)의 동작은 부착 어셈블리(40)에서 진동을 야기할 수 있다. 부착 튜브(34")의 내부 직경(94)에 대한 내부 직경(122)을 포함한 진동 감소 피처(120)는 진동의 선택된 감소를 제공할 수 있다. 부착 튜브(34")는, 도 3a, 도 3b 또는 도 3c에 예시된 것, 즉 부착 베이스(30)에 직접, 단지 댐핑 부재(70)를 통한 상호 연결, 또는 댐핑 부재(70)로의 상호 연결 및 부착 베이스(30)로의 직접 부착들 양쪽 모두의 조합 중 어느 하나와 대체로 유사한 방식으로 부착 베이스(30)와 연결될 수 있다.

[0034] 따라서, 부착 튜브(34)는 도 5에 예시된 피처(120)와 같은 진동 감소 또는 조정 피처, 또는 도 3a, 도 3b, 또는 도 3c에 예시된 바와 같은 벽의 두께(90)를, 단독으로 또는 댐핑 부재(70)와 조합하여 포함하기 위해 형성될 수 있다는 것이 이해된다. 진동 감소 피처들은 축(20a) 주위에서 툴(20)을 회전시키기 위해 기구 어셈블리(10)의 동작으로 인한, 진동을 조정하는 것을 도울 수 있으며, 이것은 진동을 최소화하거나 또는 제거하는 것을 포함할 수 있다. 진동을 감소시킴으로써, 기구의 선택되지 않은 움직임들이 감소될 수 있으며 툴(20)의 동작은 보다 매끄러워질 수 있다. 이것은, 동작의 속도 및 환자에 대한 선택된 결과들을 허용하기 위해, 특히 긴 시간 기간들에 걸쳐, 툴(20)의 대체로 정밀한 동작을 허용할 수 있다. 진동을 감소시키는 것은 또한 사용자 피로를 감소시

킬 수 있다.

[0035] 도 6을 참조하면, 부착 어셈블리(240)가 예시된다. 부착 어셈블리(240)는, 상기 논의된 바와 같이, 부착 어셈블리(40)와 유사하다. 도 6의 단면에 예시된, 부착 어셈블리(240)는 내부 직경(92) 및 제2 및 상이한 내부 직경(94)을 포함할 수 있는 보어를 포함하는 것으로 이해된다. 뿐만 아니라, 부착 어셈블리(240)는, 상기 논의된 바와 같이, 부착 베이스(30), 및 다양한 방식들 중 적어도 하나로 부착 베이스(30)에 연결된 부착 튜브(234)를 포함할 수 있다. 부착 튜브(234)는 (1) 단지 부착 베이스(30)에 직접 연결되고, (2) 부착 베이스(30)에 연결되는 댐핑 부재(도 6에 예시되지 않음)와 상호 연결되거나, 또는 (3) 상기 논의된 이들 실시예들의 피처들을 포함한 다양한 실시예들에 따라 댐핑 부재 및 부착 베이스(30)(도 6에 구체적으로 예시되지 않음) 양쪽 모두에 연결될 수 있다. 부착 어셈블리(240)는 부착 베이스(30)의 연결 부분(52) 및 부착 튜브(234)의 연결 부분(50)을 추가로 포함할 수 있다.

[0036] 부착 튜브(234)는 제1 강성 부재(264) 및 제2 강성 부재(266)를 상호 연결하는 댐핑 부재(260)와 같은, 다양한 상호 연결 부분들을 포함할 수 있다. 강성 부재들(264, 266)은 상기 논의된 것들을 포함한, 선택된 외부 치수들을 포함하며, 내부 직경들(92 및/또는 94)을 추가로 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 댐핑 부재(260)는 또한 내부 직경(94)을 정의할 수 있다. 그러나, 댐핑 부재(260)는, 상기 논의된 바와 같이, 부착 튜브(234) 상에서의 선택된 축방향 위치, 질량, 길이, 밀도, 내부 직경 등을 가질 수 있다는 것이 이해된다. 뿐만 아니라, 댐핑 부재(260)는, 상기 논의된 것들 것 포함하여, 다양한 재료들로 형성될 수 있다.

[0037] 부착 튜브(234)는 상기 논의된 바와 같이, 부착 베이스(30)에 연결될 수 있다. 그러나, 댐핑 부재(260)는 부착 튜브(234)의 피처로서 또는 부착 튜브(234)의 일 부분 및 부착 베이스(30) 사이에 포함될 수 있다. 도 6에 예시된 바와 같이, 부착 베이스(30)는 제1 강성 부분(264)과 연결할 수 있으며 댐핑 부재(260)는, 제2 강성 부분(266)을 포함한, 부착 튜브(234)의 일 부분, 및 부착 베이스(30) 사이에 배치될 수 있다. 그러므로, 댐핑 부재(260)는 부착 튜브(234)의 적어도 일 부분(즉, 제2 강성 부재(266)) 및 부착 베이스(30) 사이에 배치된다. 다양한 구성들에서, 이 기술분야의 숙련자는, 부착 베이스(30), 부착 베이스(30)의 일 부분과 연결될 때, 제1 강성 부분(264)을 고려할 수 있다. 그러나, 댐핑 부재(70)와 같은, 또 다른 댐핑 부재는 일반적으로 캡(71)에서와 같은 구역들(50, 52) 및 연결 가까이에 배치될 수 있다는 것이 이해된다. 그러므로, 다양한 실시예들에 따른, 부착 어셈블리(240)는 복수의 댐핑 부재들을 포함할 수 있다는 것이 추가로 이해된다. 도 6에 구체적으로 예시되는 바와 같이, 댐핑 부재(260)는 부착 베이스(30)의 원위 단부(53)로부터 떨어져 배치되며 부착 튜브(234)로 완전히 통합된다.

[0038] 댐핑 부재(260)는 다양한 적절한 결합 기술들에 따라 강성 부재들(264, 266)에 연결될 수 있다. 예를 들면, 댐핑 부재(260)는 강성 부재들(264, 266)로 부착되고, 용접되고, 직접 몰딩되거나, 또는 다른 적절한 결합 또는 고정 기술들일 수 있다. 그럼에도 불구하고, 댐핑 부재(260)는 제2 강성 부재(266) 및 제1 강성 부재(264) 및 부착 베이스(30) 사이에서의 모션을 감쇠시킬 수 있다. 그러므로, 댐핑 부재(260)의 다양한 피처들을 포함한, 댐핑 부재(260)는 상기 논의된 바와 같이, 기구(10)의 채터 및 진동을 조정하는 것을 돋기 위해 사용될 수 있다.

[0039] 진동 감소 피처들은 상기 주지된 바와 같이, 툴 어셈블리(10)의 특정 구성들에 대해 개별적으로 또는 총괄하여 조정될 수 있다. 예를 들면, 툴 어셈블리의 구성들은 보어의 크기, 부착 튜브(34)의 길이, 부착 튜브(34')의 각도 등을 포함할 수 있다. 조정 피처(들)는 벽의 두께(90)의 두께, 두께(90)를 가진 영역의 길이, 두께(90)를 가진 벽의 축방향 위치, 댐핑 부재(70)의 두께 및/또는 길이 또는 축방향 위치결정, 및/또는 감쇠 피처(120)의 축방향 위치, 길이, 또는 상대적 내부 직경을 선택하는 것을 포함할 수 있다.

[0040] 툴(20) 및 부착 어셈블리(40)의 진동 응답들 및 연관된 감소들(예로서, 댐핑 또는 보강에서의 증가들 또는 보강에서의 감소들에 의해)은 하나 이상의 구조적 동적 기술들에 의해 모델링될 수 있다. 모델링 기술들은 모달 해석, 조화 해석, 또는 과도 동적 해석을 포함할 수 있다. 또한, 또는 대안적으로, 다양한 물리적 검사 기술들이 진동 응답들을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이를 방법들은 기술에 적절한 것으로 수반된 빈도들 및 변위들을 예측할 수 있다.

[0041] 예시적인 실시예들은 본 개시가 철저할 것이며 이 기술분야에서의 숙련자들에게 범위를 완전히 전달하도록 제공된다. 본 개시의 실시예들의 철저한 이해를 제공하기 위해, 특정 구성요소들, 디바이스들, 및 방법들의 예들과 같은, 다수의 특정 세부사항들에 제시된다. 특정 세부사항들은 이용될 필요가 없고, 예시적인 실시예들이 많은 상이한 형태들로 구체화될 수 있으며 본 개시의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안된다는 것이 이 기술분야의 숙련자들에게 명백할 것이다. 몇몇 예시적인 실시예들에서, 잘 알려진 프로세스들, 잘 알려진 디바이스 구조들,

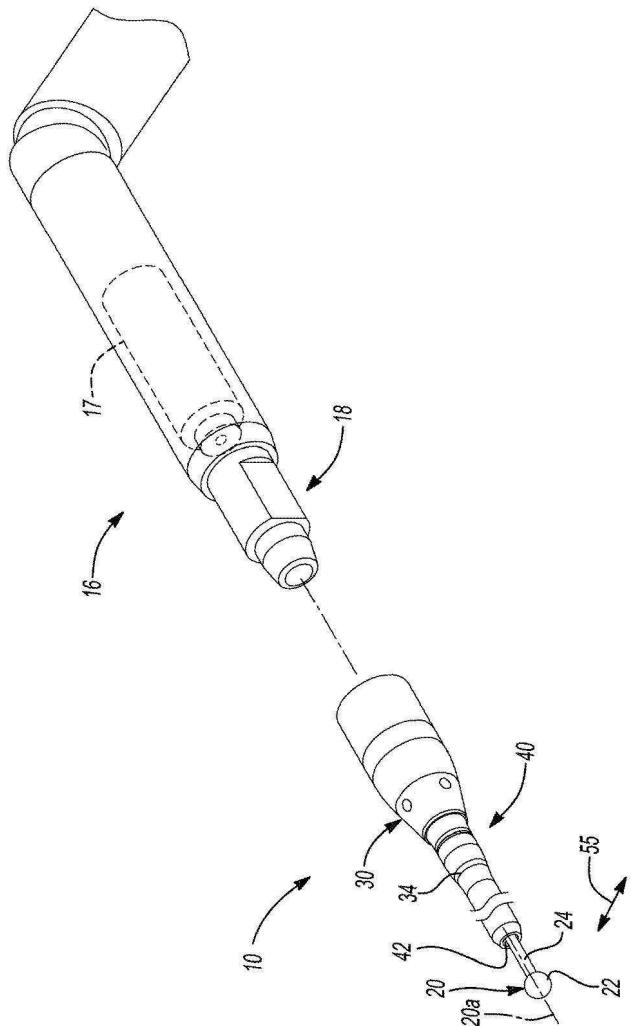
및 잘 알려진 기술들은 상세히 설명되지 않는다.

[0042]

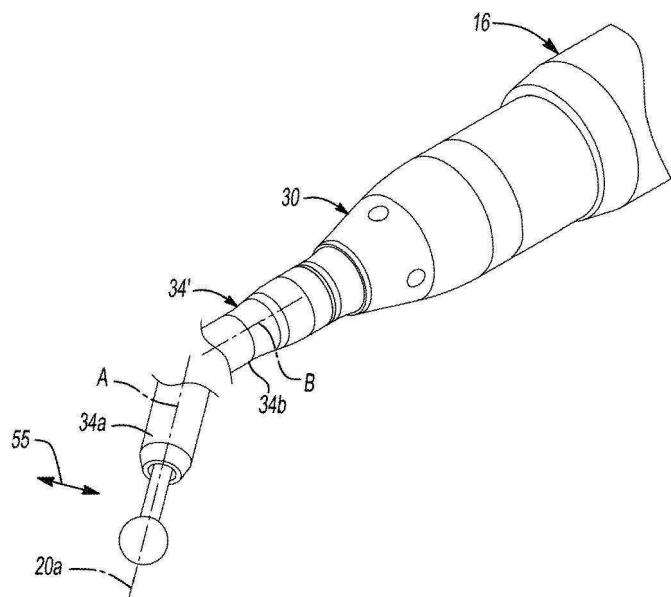
실시예들의 앞서 말한 설명은 예시 및 설명의 목적들을 위해 제공되어 왔다. 그것은 철저하거나 또는 본 개시를 제한하도록 의도되지 않는다. 특정한 실시예의 개개의 요소들 또는 특징들은 일반적으로 상기 특정한 실시예에 제한되지 않으며, 적용 가능한 경우, 상호 교환 가능하며, 구체적으로 도시되거나 또는 설명되지 않을지라도, 선택된 실시예에서 사용될 수 있다. 그것은 또한 많은 방식들로 변경될 수 있다. 이러한 변화들은 본 개시로부터의 일탈로서 간주되지 않으며, 모든 이러한 수정들은 본 개시의 범위 내에 포함되도록 의도된다.

## 도면

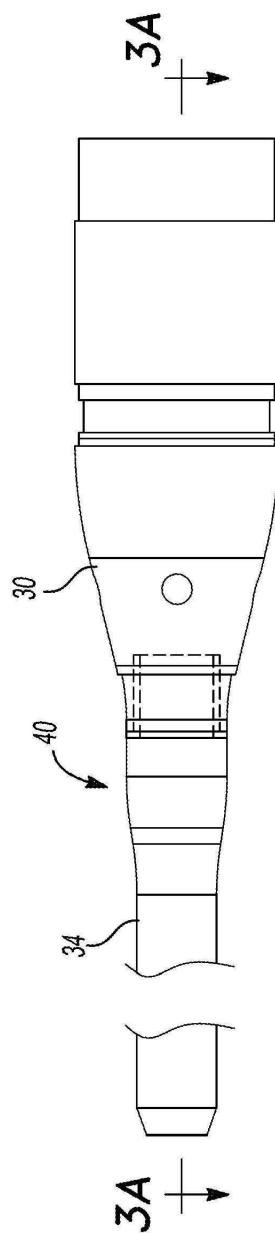
### 도면1



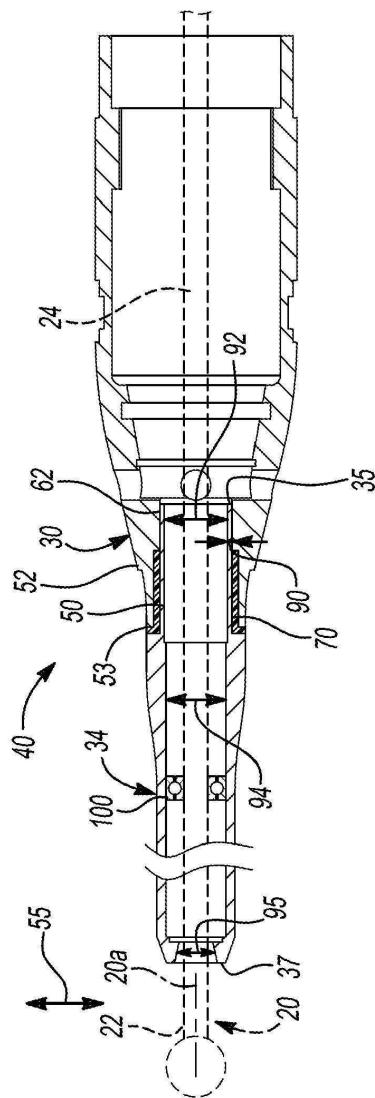
도면1a



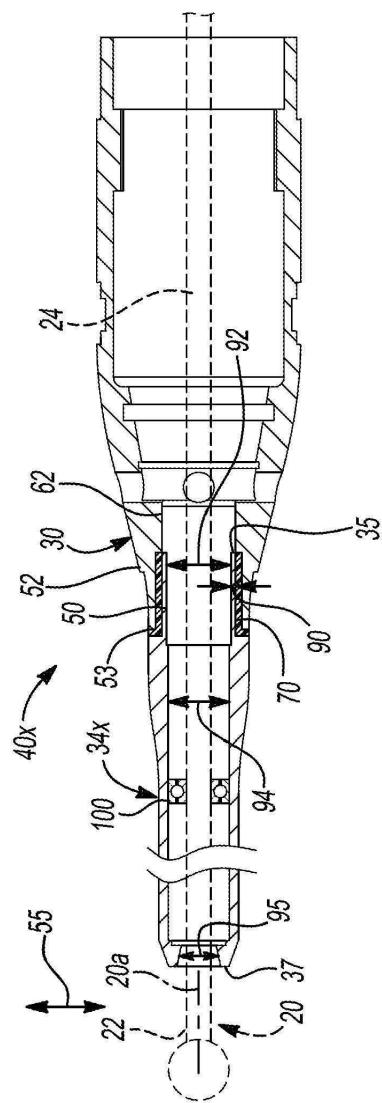
도면2



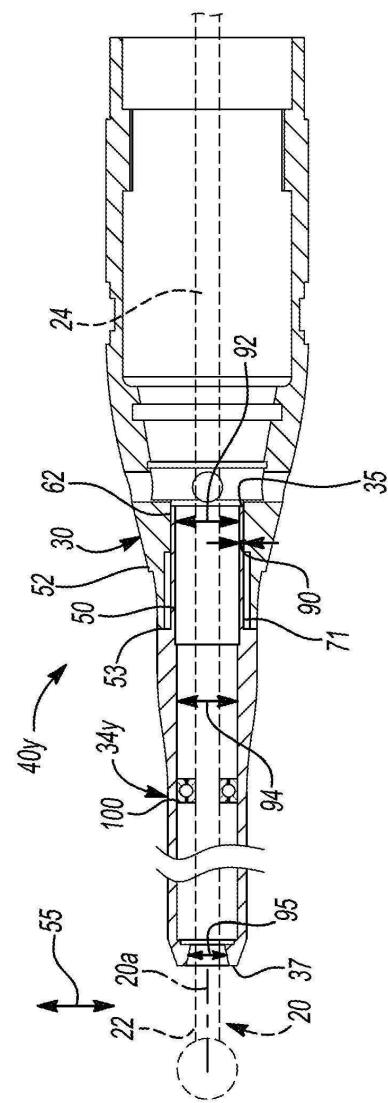
도면3a



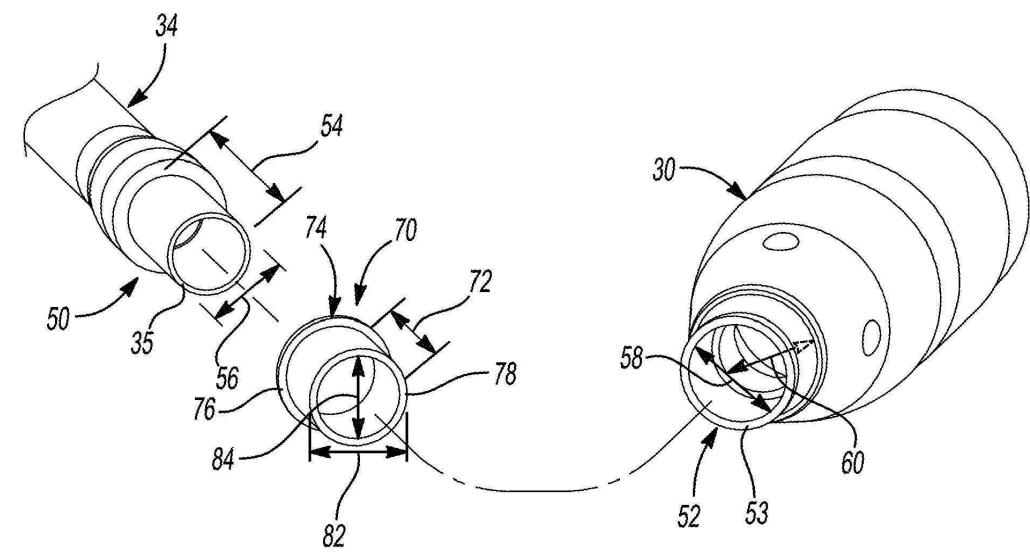
도면3b



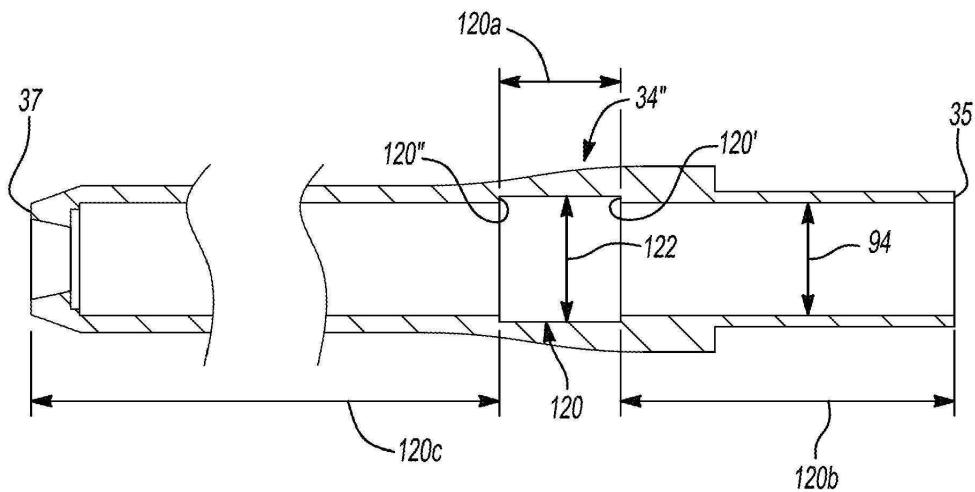
도면3c



도면4



## 도면5



도면6

