(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
B23Q 5/12

(11) 공개번호 특2003-0081392
(43) 공개일자 2003년10월17일

(21) 출원번호 10-2003-7009734
(22) 출원일자 2003년07월23일
번역문 제출일자 2003년07월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/00902
(86) 국제출원출원일자 2002년01월10일
(87) 국제공개번호 WO 2002/59500
(87) 국제공개일자 2002년08월01일

(30) 우선권주장 60/263,379 2001년01월23일 미국(US)
09/964,226 2001년09월26일 미국(US)

(71) 출원인 블랙 앤 덱커, 인코포레이티드
미국 19711 델라웨어주 뉴워크 커크우드 하이웨이 1423 드럼몬드 플라자 오피스 파크

(72) 발명자 포터크리스틴
미국21236메릴랜드주볼티모어사우스필드드라이브4232

밀번로드니
미국21009메릴랜드주아빙돈밀포드코트652

해건토드에이.
미국17366펜실베니아주윈저리치몬드로드909

바우어즈마이클씨.
미국17340펜실베니아주리틀스타운맥세리우즈드라이브361

(74) 대리인 주성민
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 다중 속도 전동 공구 트랜스미션

요약

본 발명은 회전 전동 공구용 다중 속도 트랜스미션에 관한 것이다. 트랜스미션 조립체는 복수개의 트랜스미션 단계를 포함하는데, 트랜스미션 단계들 중 적어도 2개는 트랜스미션 단계가 작동 모드 및 비작동 모드에서 작동되는 것을 허용하는 가동 감속 요소를 채용한다. 가동 감속 요소는 적어도 3개의 기어 감속 또는 속도비를 제공하도록 소정의 방식으로 감속 요소를 절환하는 스위칭 기구에 결합된다.

대표도

도 1

색인어

전동 공구, 트랜스미션, 속도 선택기, 유성계 기어 세트, 감속 기어 세트

명세서

<우선권 amp; 관련 출원의 상호 참조>

본원은 미국 가출원 제60/263,379호(2001년 1월 23일 출원)의 이익을 향유한다. 본 발명의 다른 특징은 공동 양도된 출원 계속 중인 미국 특허 출원 제09/964,078호(발명의 명칭: 1단 클러치), 미국 특허 출원 제09/965,108호(발명의 명칭 360 ° 클러치 칼러), 그리고 미국 특허 출원 제09/963,905호(발명의 명칭: 기능성 오버몰드 부재를 갖는 하우징)에서 논의되고 청구된다.

기술분야

본 발명은 일반적으로 회전 가능한 드릴, 전동 스크류 드라이버 및 회전 가능한 절삭 장치 등의 전동 공구에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 회전 전동 공구용 다중 속도 트랜스미션을 위한 트랜스미션에 관한 것이다.

배경기술

현대에 이르러, 전동 공구의 제조업자는 추가의 특수화된 공구에 의존하지 않고 다양한 작업을 수행할 수 있도록 이들 공구의 사용자에게 공구의 출력 속도에 걸친 충분한 제어를 제공하려는 시도로 가변 속도 모터를 갖는 회전식 전동 공구를 소개하였다. 상업적으로 구매 가능한 대다수의 공구는 그 속도에 걸친 더욱 큰 제어를 허용하는 3단 2속 트랜스미션을 포함한다.

전형적으로, 공지된 트랜스미션 장치에는 공구가 큰 직경의 홀 소(hole saw) 로의 천공, 드라이월 스크류(drywall screw) 또는 큰 직경의 래그 스크류(lag screw)의 설치 그리고 고속 천공 작업의 수행 등의 다양한 작업을 수행하게 하는 광범위의 속도 및 토크를 발생시킬 수 있는 트랜스미션 장치가 없다. 이들 공구에 일반적으로 채용된 단일 또는 이중 속도 트랜스미션은 전형적으로 그 고속 성능을 손상시키는 경향이 있는 고토크 작업을 위한 이들 공구의 배치 구성으로서 이들이 다양하게 채용되게 할 정도로 충분한 감속 능력을 갖지 못했다. 나아가, 대다수의 초기의 코드가 없는 회전식 전동 공구에 채용된 재충전 가능한 배터리는 소비되는 에너지의 크기 그리고 에너지가 이러한 작업 중 전동 공구에 의해 소비되는 속도로 인해 저속의 고토크 작업에 적합하지 못했다. 결국, 소비자는 종종 2개의 상이한 회전식 전동 공구 즉 천공 및 체결 등의 '표준' 적용 분야를 위한 중형 공구(medium-duty tool)와, 추가 요구 작업을 위한 저속 고토크 출력을 갖는 대형 공구(heavy-duty tool)를 구매하여야 한다.

현대의 고성능 고전압 배터리의 출현으로, 이제, 저속 고토크 작업에 사용되는 전동 공구의 에너지 요구를 충족시키는 것이 가능하다. 그러나, 본 기술 분야에서는 상대적으로 큰 범위의 속도 감소 능력을 갖는 전동 공구 트랜스미션이 필요하다.

발명의 상세한 설명

양호한 일 실시예에서, 본 발명은 전동 공구용 구동 트레인을 제공한다. 구동 트레인은 하우징, 트랜스미션 및 속도 선택기 기구를 포함한다. 트랜스미션은 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트를 가지며, 감속 기어 세트 중 2개는 속도 감소 및 토크 배증 작동을 수행하기 위한 작동 모드와 비작동 모드에서 작동하도록 구성된다. 속도 선택기 기구는 제1, 제2 및 제3 위치 사이에서의 이동을 위해 하우징에 결합된 스위치부와, 트랜스미션에 결합된 작동기부를 갖는다. 작동기부는 제1, 제2 및 제3 위치 사이에서의 스위치부의 이동에 반응하여 작동 모드와 비작동 모드 사이에서 감속 기어 세트 중 2개를 이동시키도록 구성된다.

양호한 다른 실시예에서, 본 발명은 전동 공구의 출력축에 토크를 전달하기 위한 트랜스미션 조립체를 제공한다. 트랜스미션 조립체는 하우징과, 제1 트랜스미션부와, 제2 트랜스미션부를 포함한다. 하우징은 트랜스미션 보어를 한정하는 벽 부재를 포함한다. 제1 트랜스미션 부분은 제1 입력 부재, 제1 출력 부재 및 제1 감속 요소를 갖는다. 제1 입력 부재는 제1 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 제1 출력 부재는 제2 중간 출력 토크를 출력하도록 구성된다. 제1 감속 요소는 제1 트랜스미션 부분이 제1 중간 출력 토크에 제1 소정량을 곱하는 제1 상태에서 작동 가능하다. 또한, 제1 감속 요소는 제1 트랜스미션이 제1 중간 출력 토크에 제2 소정량을 곱하는 제2 상태에서도 작동 가능하다. 제2 트랜스미션 부분은 제2 입력 부재, 제2 출력 부재 및 제2 감속 요소를 포함한다. 제2 입력 부재는 제2 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 제2 출력 부재는 출력축으로 출력 토크를 출력하도록 구성된다. 제2 감속 요소는 제2 트랜스미션 부분이 제2 중간 출력 토크에 제3 소정량을 곱하는 제1 상태에서 작동 가능하다. 제2 감속 요소는 또한 제2 트랜스미션 부분이 제2 중간 출력 토크에 제4 소정량을 곱하는 제2 상태에서도 작동 가능하다.

또 다른 양호한 형태에서, 본 발명은 모터 및 트랜스미션을 갖는 전동 공구를 제공한다. 모터는 출력 샤프트를 가지며 입력 토크를 발생시킨다. 트랜스미션 조립체는 트랜스미션 보어를 한정하는 벽 부재를 갖는 하우징과, 제1, 제2 및 제3 유성계 기어 세트를 갖는 트랜스미션을 갖는다. 제1 유성계 기어 세트는 제1 링 기어, 제1 태양 기어 및 제1 유성 기어 조립체를 갖는다. 제1 유성 기어 조립체는 제1 유성 캐리어 및 복수개의 제1 유성 기어를 갖는다. 제1 유성 캐리어는 제1 태양 기어에 회전 가능하게 결합된다. 제1 유성 캐리어는 복수개의 제1 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 갖는다. 제1 태양 기어는 입력 토크를 수용하도록 구성된다. 제1 유성 캐리어는 제2 태양 기어를 포함하고 제1 중간 출력 토크를 제2 유성계 기어 세트에 전달하도록 구성된다. 복수개의 제1 유성 기어는 제2 태양 기어 및 제1 링 기어와 맞물려 결합된다. 제1 링 기어는 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하다.

제2 유성계 기어 세트는 제2 링 기어 및 제2 유성 기어 조립체를 포함한다. 제2 유성 기어 조립체는 제2 유성 캐리어 및 복수개의 제2 유성 기어를 갖는다. 제2 유성 캐리어는 복수개의 제2 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언과, 출력 태양 기어를 갖는다. 제2 태양 기어는 복수개의 제2 유성 기어와 맞물려 결합되고 제2 유성 기어에 제1 중간 출력 토크를 전달한다. 태양 기어는 제2 중간 출력 토크를 출력하도록 구성된다. 또한, 복수개의 제2 유성 기어는 제2 링 기어와 맞물려 결합된다. 제2 링 기어는 상대 회전을 방지하도록 제2 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하다. 또 한, 제2 링 기어는 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하다.

제3 유성계 기어 세트는 제3 링 기어 및 제3 유성 기어 조립체를 포함한다. 제3 유성 기어 조립체는 제3 유성 캐리어 및 복수개의 제3 유성 기어를 갖는다. 제3 유성 캐리어는 복수개의 제3 유성 기어를 회전 가능하게 지지하는 복수개의 피니언과 출력 부재를 갖는다. 복수개의 제3 유성 기어는 제3 링 기어 및 출력 태양 기어와 맞물려 결합되고 제2 중간 출력 토크를 수용하도록 구성된다. 출력 부재는 출력 토크를 출력하도록 구성된다. 제3 링 기어는 상대 회전을 방지하도록 제3 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하다. 또한, 제3 링 기어는 제3 링 기어가 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 추가 장점 및 특징은 첨부 도면과 연계되어 취해진 후속 설명 및 첨부 특허청구범위로부터 분명해진다.

도1은 본 발명의 개시 내용에 따라 구성된 전동 공구의 측면도이다.

도2는 도1의 전동 공구의 부분 분해 사시도이다.

도3은 단부 캡 조립체의 후방을 도시하는 도1의 전동 공구의 하우징의 부분 사시도이다.

도4는 단부 캡 조립체의 정면도이다.

도5는 도4의 선 5-5를 따라 취해진 단면도이다.

도6은 단부 캡 조립체가 제거된 상태의 도1의 전동 공구의 부분 배면도이다.

도7은 단부 캡 조립체가 제거된 상태의 도1의 전동 공구의 부분 측면도이다.

도8은 도4와 유사하지만 오버몰딩 작업 전의 단부 캡 외피를 도시하는 도면이다.

도9는 도5와 유사하지만 오버몰딩 작업 전의 단부 캡 외피를 도시하는 도면이다.

도10은 도4와 유사하지만 오버몰드 부재의 대체 구성을 도시하는 도면이다.

도11은 도10에 도시된 방식으로 구성된 오버몰드 부재를 갖는 단부 캡 조립체를 채용한 전동 공구의 부분 단면도이다.

도12는 더욱 상세하게 트랜스미션 조립체를 도시하는 도1의 전동 공구의 부분 분해 사시도이다.

도13은 더욱 상세하게 감속 기어 세트 조립체, 트랜스미션 슬리브, 하우징의 일부 그리고 클러치 기구의 일부를 도시하는 도1의 전동 공구의 부분 분해 사시도이다.

도13a는 제2 링 기어의 길이 방향 축을 따라 취해진 단면도이다.

도13b는 제3 링 기어의 길이 방향 축을 따라 취해진 단면도이다.

도14는 트랜스미션 슬리브의 측면도이다.

도15는 트랜스미션 슬리브의 배면도이다.

도16은 도15의 선 16-16을 따라 취해진 단면도이다.

도17은 도15의 선 17-17을 따라 취해진 단면도이다.

도18은 감속 기어 세트 조립체의 분해도이다.

도19는 더욱 상세하게 감속 기어 세트 조립체의 일부를 도시하는 도1의 전동 공구의 길이 방향 축을 따라 취해진 단면도이다.

도20은 제1 감속 캐리어의 부분 정면도이다.

도21은 더욱 상세하게 감속 기어 세트 조립체의 일부를 도시하는 도1의 전동 공구의 길이 방향 축을 따라 취해진 단면도이다.

도22는 제3 감속 캐리어의 부분 배면도이다.

도23은 제1 속도비에 위치될 때의 트랜스미션 조립체를 도시하는 도1의 전동 공구의 길이 방향 축을 따라 취해진 단면도이다.

도24는 도23과 유사하지만 제2 속도비에 위치될 때의 트랜스미션 조립체를 도시하는 단면도이다.

도25는 도23과 유사하지만 제3 속도비에 위치될 때의 트랜스미션 조립체를 도시하는 단면도이다.

도26은 더욱 상세하게 속도 선택기 기구를 도시하는 도1의 전동 공구의 부분 평면도이다.

도27a는 회전식 선택기 캠의 측면도이다.

도27b는 회전식 선택기 캠의 평면도이다.

도27c는 속도 선택기 기구의 중심축을 따라 취해진 단면도이다.

도28은 출력 스핀들 조립체의 배면도이다.

도29는 클러치 기구의 분해 사시도이다.

도29a는 클러치 부재의 또 다른 배치 구성을 도시하는 클러치 기구의 부분 사시도이다.

도29b는 제1 링 기어 및 클러치 부재를 위한 다중편 구성을 도시하는 분해 사시도이다.

도30은 '노출된(unwrapped)' 상태의 조절 구조물의 개략도이다.

도31은 도30과 유사하지만 조절 프로파일의 대체 구성을 도시하는 개략도이다.

도32는 도30과 유사하지만 조절 프로파일의 또 다른 대체 구성의 일부를 도시하는 개략도이다.

실시예

개관

도면 중 도1 및 도2를 참조하면, 본 발명의 개시 내용에 따라 구성된 전동 공구(10)가 도시되어 있다. 당해 기술 분야의 숙련자라면 이해하겠지만, 본 발명의 양호한 실시예는 휴대용 스크류 드라이버 또는 드릴 등의 코드가 있거나 코드가 없는(배터리로 작동되는) 장치일 수 있다. 도시된 특정 실시예에서, 전동 공구(10)는 하우징(12), 모터 조립체(14), 다중 속도 트랜스미션 조립체(16), 클러치 기구(18), 출력 스핀들 조립체(20), 척(22), 트리거 조립체(24) 및 배터리 팩(26)을 갖는 코드가 없는 드릴이다. 당해 기술 분야의 숙련자라면 척(22), 트리거 조립체(24) 및 배터리 팩(26) 등의 전동 공구(10)의 여러 개의 구성 요소가 사실상 종래 기술이고 본원에서 상세하게 설명될 필요가 없다는 것을 이해할 것이다. 전동 공구(10)의 종래의 특징의 작동의 더욱 완전한 이해를 위해 다양한 공개 문헌을 참조할 수 있다. 이러한 공개 문헌의 일 예가 공동으로 양도된 미국 특허 제5,897,454호(1999년 4월 27일 특허 허여)이고, 그 개시 내용은 여기에서 완전히 설명된 바와 같이 참조로 수록되어 있다.

하우징(12)은 단부 캡 조립체(30)와, 한 쌍의 결합 핸들 외피(34)를 갖는 핸들 외피 조립체(32)를 포함한다. 핸들 외피 조립체(32)는 핸들부(36) 및 구동열 또는 본체부(38)를 포함한다. 트리거 조립체(24) 및 배터리 팩(26)은 핸들부(36)에 기계적으로 결합되고 모터 조립체(14)에 전기적으로 결합된다. 본체부(38)는 모터 공동(40) 및 트랜스미션 공동(42)을 포함한다. 모터 조립체(14)는 모터 공동(40) 내에 수납되고 트랜스미션 공동(42) 내로 연장되는 회전 가능한 출력 샤프트(44)를 포함한다. 복수개의 기어 치형부(48)를 갖는 모터 피니언(46)이 출력 샤프트(44)와 회전되도록 결합된다. 트리거 조립체(24) 및 배터리 팩(26)은 출력 샤프트(44)가 회전되는 속도 및 방향을 제어하도록 당업계에 일반적으로 공지된 방식으로 모터 조립체(14)로 전력을 선택적으로 제공하도록 협동한다.

트랜스미션 조립체(16)는 트랜스미션 공동(42) 내에 수납되고 속도 선택기 기구(60)를 포함한다. 모터 피니언(46)은 출력 샤프트(44)에 트랜스미션 조립체(16)를 결합시켜, 트랜스미션 조립체(16)로 비교적 고속의 저토크 구동 입력을 전달한다. 트랜스미션 조립체(16)는 복수개의 속도비를 제공하도록 속도 선택기 기구(60)에 의해 선택적으로 결합되는 복수개의 감속 요소를 포함한다. 각각의 속도비는 소정의 방식으로 구동 입력의 속도 및 토크를 배증시켜, 트랜스미션 조립 체(16)의 출력 속도 및 토크가 비교적 저속의 고토크 출력과 비교적 고속의 저토크 출력 사이에서 원하는 방식으로 변화되게 한다. 트랜스미션 출력은 토크가 공구 비트(도시되지 않음)로 전달되게 하기 위해 척(22)이 회전되도록 결합되는 출력 스핀들 조립체(20)로 분배된다. 클러치 기구(18)는 트랜스미션 조립체(16)에 결합되고 소정의 선택 가능한 토크 한계까지 구동 입력과 관련되는 토크의 크기를 제한하도록 작동 가능하다.

기능성 오버몰드

특히, 도2 내지 도9를 참조하면, 단부 캡 조립체(30)는 단부 캡 외피(100) 및 오버몰드 부재(102)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 제공된 예에서, 단부 캡 외피(100)는 ABS 등의 플라스틱 재료로부터 사출 성형된다. 단부 캡 외피(100)는 핸들 외피 조립체(32)의 후방으로 연장되는 모터 조립체(14)의 부분을 수용하는 크기로 형성되는 단부 캡 공동(104)을 한정한다. 복수개의 제1 및 제2 반경 방향 탭 구멍(108, 110) 그리고 인접면(128)은 단부 캡 외피(100)의 전방면(114) 내로 형성되고 복수개의 나사 보스(116)는 단부 캡 외피(100)의 주변부 내로 형성된다. 각각의 제1 및 제2 반경 방향 탭 구멍(108, 110)핸들 외피(34)의 후방면(124) 내로 형성되는 각각 제1 반경 방향 탭(120) 및 제2 반경 방향 탭(122)의 각각의 것을 수용하는 크기로 형성된다. 제1 및 제2 반경 방향 탭 구멍(108, 110)은 핸들 외피 조립체(32)에 단부 캡 외피(100)를 적절하게 정렬시키고 이들 사이의 상대 회전을 억제하도록 제1 및 제2 반경 방향 탭(122)과 협동한다. 단부 캡 외피(100)의 전방면(114)의 아치형 부분(128)은 핸들 외피(34)의 후방면(124)의 인접면(132)과 매칭 되는 각도로 형성된다. 나사 보스(116)는 단부 캡 외피(100)가 복수개의 나사(138)를 통해 모터 커버(136)에 견고하게 결합되게 한다. 모터 커버(136)의 기하학적 형상은 핸들 외피(34)에 압박되도록 구성된다. 이와 같이, 모터 커버(136)로의 단부 캡 외피(100)의 체결은 핸들 외피 조립체(32)의 후방면(124)에 대해 단부 캡 외피(100)를 견고하게 보유하고 핸들 외피 조립체(32) 내에 후방 핸들 구멍(139)을 폐쇄하도록 작동한다.

복수개의 측면 구멍(140)은 당업계에 주지된 방식으로 공기가 핸들 외피 조립체(32)를 통해 유동되어 모터 조립체(14)를 냉각시키게 하도록 단부 캡 외피(100)의 측면 내로 형성된다. 복수개의 후방 구멍(144)은 단부 캡 외피(100)의 후방 내로 형성되고, 각각의 후방 구멍(144)은 단부 캡 외피(100)의 외부면(148) 내로 단지 부분적으로만 연장되는 리세스 형성부(146)와, 단부 캡 외피(100)를 통해 완전히 연장되는 관통부(150)를 포함한다. 한 쌍의 보유 탭은 단부 캡 외피(100)의 내부면(154)으로부터 단부 캡 공동(104)의 내향으로 연장되도록 형성된다. 채널(156)은 단부 캡 외피(100)의 내부면(154) 내로 형성되고 각각의 후방 구멍(144) 및 보유 탭(152)을 교차시킨다.

오버몰드 부재(102)는 열가소성 탄성 중합체(예컨대, 이.아이. 듀폰 드 네모아 앤드 컴퍼니에 의해 제조되는 등록 상표 HYTREL) 등의 탄성 재료로부터 형성되고 사출 성형 작업으로 단부 캡 외피(100)에 동시에 형성되어 결합된다. 제공된 특정예에서, 오버몰드 부재(102)는 복수개의 범퍼 부재(170), 한 쌍의 절연체(172) 및 링킹 부재(174)를 포함한다. 각각의 범퍼 부재(170)는 약 0.5 ㎜ 내지 약 1.5 ㎜ 그리고 바람직하게는 약 0.75 ㎜만큼 단부 캡 외피(100)의 내부면(154)과 대략 일치되는 지점으로부터 단부 캡 외피(100)의 외부면(148)의 후방의 지점으로 연장된다. 이러한 방식의 구성은 공구(10)가 낙하되는 경우에 범퍼 부재(170)가 단부 캡 외피(100)를 손상시킬 가능성을 감소시키는 어느 정도의 충격 흡수를 제공하게 한다. 나아가, 큰 직경의 구멍을 천공하도록 홀 소를 채용할 때와 같이 조작자가 공구(10)에 비교적 높은 힘을 가하는 것이 필요한 경우가 종종 있다. 이러한 상황에서, 조작자는 척(22)의 축과 일렬인 힘을 인가하도록 공구(10)의 후방 상으로 가압하는 경향이 있다. 이러한 상황에서, 범퍼 부재(170)는 미끄러짐에 저

항하고 조작자에게 전달되는 진동을 감쇠시키는 경향이 있는 비교적 부드럽고 안락한 표면을 조작자에게 제공한다.

절연체(172)는 단부 캡 외피(100)의 내부면(154) 상의 보유 탭(152) 주위에 형성된다. 제공된 예에서, 각각의 절연체(172)는 단부 캡 외피(100)의 내부면(154)의 전방으로 연장되는 환형 부재(180)를 포함한다. 이러한 구성은 모터 커버(136) 내에 모터(14d)를 견고하게 보유하도록 단부 캡 외피(100)가 외부 직경부(14a)와 모터 하우징(14c)의 후방면(14b)에 절연체(172)를 결합시키게 한다. 이는 모터 조립체(14)의 구성 요소가 공구(10)의 길이 방향 축을 따라 이동되는 것을 방지하고, 모터 조립체(14)의 작동 중 발생되는 진동을 감쇠시킨다. 링킹 부재(174)는 각각의 범퍼 부재(170) 및 절연체(172)에 견고하게 결합된다. 링킹 부재(174)는 탄성 재료가 범퍼 부재(170) 및 절연체(172)의 형성 중 유동되는 유로를 제공한다. 링킹 부재(174)는 범퍼 부재(170) 및 절연체(172)를 상호 연결시키 기도 하여, 단부 캡 외피(100)로부터의 제거가 더욱 어려워지게 한다.

당해 기술 분야의 숙련자라면 본 발명의 이러한 태양이 2개 이상의 구성 요소들 사이를 밀봉하거나, 진동을 감쇠시키거나, 서로에 대해 하나의 구성 요소를 위치시키도록 핸들 조립체(32) 내의 다양한 다른 위치 내로 합체될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 하나의 이러한 예가 도10 및 도11에 도시되어 있는데, 여기에서 절연체(172)는 단부 캡 공동(104)의 일부의 주변부 주위에 연장되어 모터(14d)의 후방면(14b)에 밀봉 접촉되도록 변형된다. 절연체(172)는 단부 캡 외피(100)와 모터 조립체(14) 사이의 계면을 밀봉하고, 범퍼 부재(170)는 단부 캡 외피(100) 내의 후방 구멍(144)을 밀봉한다. 다음에, 절연체(172)에 의해 한정되는 공간(188)에는 모터 전기자 베어링(190)에 윤활성을 제공하는 그리스 또는 또 다른 적절한 윤활제가 충전된다.

트랜스미션 조립체

도12를 참조하면, 트랜스미션 조립체(16)는 트랜스미션 슬리브(200), 감속 기어 세트 조립체(202) 및 속도 선택기 기구(60)를 포함하는 3단 3속 트랜스미션인 것으로 도시되어 있다. 부가적으로, 도13 내지 도17을 참조하면, 트랜스미션 슬리브(200)는 감속 기어 세트 조립체(202)가 배치되는 대체로 트랜스미션 보어 또는 중공 공동(212)을 한정하는 벽 부재(210)를 포함한다. 트랜스미션 슬리브(200)는 본체(214) 및 기부(216)를 포함한다. 트랜스미션 슬리브(200)의 본체(214)는 직경이 상당히 균일하고 대체로 기부(216)보다 직경이 더욱 작다. 기부(216)의 내경은 모터 커버(136)의 원통형 노즈부(220)를 수용하는 크기로 형성된다.

복수개의 상승 랜드(226)는 기부(216) 내로 형성된다. 상승 랜드(226)는 기부(216)의 외부면(230) 내에 복수개의 제1 홈(228) 그리고 기부(216)의 내부면(234) 내에 복수개의 제2 홈(232)을 한정한다. 제1 홈(228)은 핸들 외피(34)에 트랜스미션 슬리브(200)를 정렬하고 트랜스미션 슬리브(200)와 하우징(12) 사이의 상대 회전을 억제하기 위해 핸들 외피(34)의 내부면(242) 내로 형성되는 정렬 리브(238)를 수용하도록 구성된다. 바람직하게는, 제1 홈(228) 및 정렬 리브(238)는 트랜스미션 슬리브(200)가 일 방향으로 핸들 외피(34)에 조립되기만 할 수 있도록 구성된다(즉, 제1 홈(228) 및 정렬 리브(238)의 구성은 트랜스미션 슬리브(200)가 핸들 외피(34)에 대한 위치를 벗어나 180 ° 로 회전되는 것을 방지한다). 이하에서, 제2 홈(231)을 더욱 상세하게 논의하기로 한다.

트랜스미션 슬리브(200)의 본체(214)는 원통형 본체부(246) 및 핀 수납부(248)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 도시된 특정 실시예에서, 원통형 본체부(246)는 각각 선택기 캠 안내부(250), 복수개의 윤활제 홈(252) 그리고 제1 및 제2 세트의 링 결합 치형부(254, 256)를 포함한다. 선택기 캠 안내부(250)는 단면이 대체로 직사각형이고, 본체부(246)의 외부면(258)의 상부로부터 외향으로 연장된다. 윤활제 홈(252)은 본체부(246)의 주변부의 상반부 주위에 동심으로 형성된다. 윤활제 홈(252)은 본체부(246)의 주변부의 상반부 상에 그리스 등의 윤활제를 보유하도록 약 0.254 ㎜(0.01 인치) 내지 약 0.762 ㎜(0.030 인치)의 깊이를 갖는다. 이하에서, 선택기 캠 안내부(250) 및 윤활제 홈(252)의 작동을 상세하게 논의하기로 한다.

상승 비드(264)는 본체부(246)의 내부를 각각 제1 및 제2 수납부(260, 262)로 분리한다. 제1 세트의 링 결합 치형부(254)는 본체부(246)의 내부면(266) 상으로 형성되고 기부(216)를 향해 상승 비드(264)로부터 후방으로 연장된다. 제2 세트의 링 결합 치형부(256)도 본체부(246)의 내부면 내로 형성되지만 상승 비드(264)로부터 전방으로 연장된다. 제1 및 제2 세트의 링 결합 치형부(254, 256)의 치형부(268)는 본체부(246)의 내부면(266) 주위에 균일하게 이격된다. 제1 및 제2 세트의 링 결합 치형부(254, 256)의 각각의 치형부(268)의 배치 구성은 각각의 치형부가 상승 비드(264)로부터 연장되고, 한 쌍의 평행한 결합면(270)을 가지며, 팁부(272)에서 종료된다는 점에서 유사하다. 각각의 치형부(268)의 팁부(272)는 모두 후술되겠지만 감속 기어 세트 조립체(202)의 일부와 결합되는 능력을 향상시키기 위해 둥글고 테이퍼형이다.

핀 수납부(248)는 본체부(246)의 길이의 상당한 부분에 걸쳐 본체부(246)로부터 하향으로 연장된다. 작동기 구멍(274)은 핀 수납부(248) 내로 형성되고 트랜스미션 슬리브(200)의 기부(216)를 통해 후방으로 연장된다. 도시된 특정 실시예에서, 작동기 구멍(274)은 트랜스미션 슬리브(200)의 후방에서 제1 직경을 갖는 제1 부분(276)과 트랜스미션 슬리브(200)의 전방에서 제2 직경을 갖는 제2 부분을 포함하는 계단형이다. 도시된 예에서, 작동기 구멍(274)의 제1 부분(276)은 제1 수납부(260)의 벽을 관통하고 기부(216)의 내부면(234) 내로 홈(280)을 형성한다. 이하에서, 핀 수납

부(248)를 더욱 상세하게 논의하기로 한다.

한 쌍의 제1 클립 슬롯(284) 및 한 쌍의 제2 클립 슬롯(286)은 트랜스미션 슬리브(200) 내로 형성되어 트랜스미션 슬리브(200)의 길이 방향 축에 평행한 방식으로 트랜스미션 슬리브(200)의 측면을 따라 연장된다. 제1 쌍의 클립 슬롯(284)은 상승 비드(264)의 후방으로 본체부(246)의 측면을 통해 형성되고 기부(216)를 향해 후방으로 연장된다. 제1 쌍의 클립 슬롯(284)의 깊이는 이들이 기부(216)를 한정하는 벽 부재(210)의 부분을 통해 연장되지 않도록 되어 있다. 제2 쌍의 클립 슬롯(286)도 본체부(246)의 측면을 통해 형성되고 상승 비드(264)의 전방으로 시작하여 트랜스미션 슬리브(200)의 전방면(288)을 통해 연장된다.

도12, 도13, 도18 및 도23을 참조하면, 감속 기어 세트 조립체(202)는 제1 감속 기어 세트(302), 제2 감속 기어 세트(304) 및 제3 감속 기어 세트(306)를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트(302, 304, 306)는 작동 모드 및 비작동 모드에서 작동 가능하다. 작동 모드에서의 작동은 감속 기어 세트가 속도 감속 및 토크 배증 작업을 수행하게 하고, 비작동 모드에서의 감속 기어 세트의 작동은 감속 기어 세트가 감속 기어 세트에 제공되는 회전 입력의 속도 및 토크와 대략 동일한 속도 및 토크를 갖는 출력을 제공하게 한다. 도시된 특정 실시예에서, 각각의 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트(302, 304, 306)는 유성 기어 세트이다. 그러나, 당해 기술 분야의 숙련자라면 당업계에 주지된 다양한 다른 형태의 감속 기어 세트가 감속 기어 세트 조립체(202)를 형성하는 하나 이상의 감속 기어 세트에 대체될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

도시된 바와 같이, 제1 감속 기어 세트(302)는 제1 감속 요소 또는 링 기어(310), 제1 세트의 유성 기어(312) 및 제1 감속 캐리어(314)를 포함한다. 제1 링 기어(310)는 내경을 따라 형성되는 복수개의 기어 치형부(310a)를 갖는 환형 구조이다. 클러치 표면(316)은 더욱 상세하게 논의되겠지만 제1 링 기어(310)의 전방면(318)의 외부 주변부 내로 형성된다. 제1 링 기어(310)는 기부(216)에 의해 한정되는 중공 공동(212)의 부분 내에 배치되고, 제1 링 기어(310)의 전방면(318)은 트랜스미션 슬리브(200) 내로 형성되는 계단부(320)에 접촉되어, 중공 공동(212) 내로 전방으로 이동되는 제1 링 기어(310)의 능력을 제한한다.

제1 감속 캐리어(314)는 후방면(324)으로부터 연장되는 복수개의 핀(322)을 갖는 평탄 실린더의 형상으로 형성된다. 복수개의 기어 치형부(314a)는 제1 감속 캐리어(314)의 거의 전체 외부 주변부 내로 형성되고, 밸리(314b)는 각각의 쌍의 인접한 기어 치형부(314a)들 사이에 형성된다. 기어 치형부(314a)의 간격으로 인해, 밸리들 중 하나[즉, 밸리(314b')]는 제1 감속 캐리어(314)의 외부 주변부 내의 치형부(314a)의 생략으로 인해 잔여 밸리(314b)보다 비교적 크다. 도시된 특정 실시예에서, 제1 감속 캐리어(314)의 기어 치형부(314a)는 제1 링 기어(310)의 기어 치형부(310a)와 결합 가능하지 않도록 구성된다.

특히, 도19 및 도20을 참조하면, 기어 치형부(314a)의 프로파일은 더욱 상세하게 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 각각의 기어 치형부(314a)는 제1 감속 캐리어(314)의 전방면(328)의 점진 반경부(326)에서 종료되지만 제1 감속 캐리어(314)의 후방면(324)에서 갑자기 종료된다. 반경부(330)도 기어 치형부(314a)들 사이의 밸리(314b) 상에 형성된다.

도12, 도13, 도15, 도18 및 도23으로 재참조하면, 제1 환형부(334), 제2 환 형부(336) 및 복수개의 보유 탭(338)을 갖는 제1 추력 워셔(332)는 제1 감속 기어 세트(302)의 후방으로 위치된다. 보유 탭(338)은 트랜스미션 슬리브(200)의 기부(216) 내의 제2 홈(232)에 결합되어, 제1 추력 워셔(332)와 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전은 억제된다. 기부(216)의 내경은 모터 커버(136)를 수용하는 크기로 형성되어, 모터 커버(136)의 전방면(340)은 제1 추력 워셔(332)의 축 방향 이동을 억제한다. 제1 환형부(334)는 제1 링 기어(310)의 후방면(342)에 접촉되어, 마모면을 제공하고 제1 링 기어(310)가 축 방향으로 이동될 수 있는 크기를 제어한다. 제2 환형부(336)는 제1 환형부(334)로부터 떨어져 축 방향으로 이격되고, 이들이 축 방향으로 이동될 수 있는 크기도 제어하는 제1 세트의 유성 기어(312)를 위한 마모면을 제공하도록 제1 환형부(334)의 전방으로 연장된다.

제1 세트의 유성 기어(312)는 외부 주변부 내로 형성되는 복수개의 기어 치형부(344a)와 중심 내로 형성되는 핀 구멍(346)을 갖는 각각 형상이 대체로 원통형인 복수개의 유성 기어(344)를 포함한다. 각각의 유성 기어(344)는 핀(322) 및 제1 감속 캐리어(314) 중 관련된 것 상에 회전 가능하게 지지되고 치형부(334a)가 제1 링 기어(310)의 치형부(314a)에 결합되도록 위치된다. 상승부(348)는 치형부(344a)가 제1 감속 캐리어(314) 및 제1 추력 워셔(332) 상에서 마찰되어 트랜스미션 조립체(16)의 성능에 손상을 주고 작동 수명을 감소시키는 먼지 또는 칩을 발생시키는 것을 억제하도록 각각의 유성 기어(344)의 전방면 및 후방면(350, 352) 내로 형성된다. 출력 샤프트(44) 상의 모터 피니언(46)의 치형부(44a)도 유성 기어(344)의 치형부(344a)와 결합되기 때문에, 모터 피니언(46)은 제1 감속 기 어 세트(302)를 위한 태양 기어로서 역할을 한다.

제2 감속 기어 세트(304)는 제1 수납부(260)에 의해 한정되는 중공 공동(212)의 부분 내에 배치되고 제2 태양 기어(358), 제2 감속 요소 또는 링 기어(360), 제2 세트의 유성 기어(362) 및 제2 감속 캐리어(314)를 포함한다. 제2 태양 기어(358)는 제1 감속 캐리어(314)와 회전되도록 고정된다. 제2 태양 기어(358)는 제1 감속 캐리어(314)의 전방면(3

28)의 전방으로 연장되는 복수개의 기어 치형부(358a)를 포함한다.

제2 링 기어(360)는 내경을 따라 형성되는 복수개의 기어 치형부(360a)를 갖는 환형 구조이다. 기어 치형부(360a)는 제2 링 기어(360)의 후방면(366)에서 상당한 챔퍼가 형성되지만 전방면(368)에서 갑자기 종료된다. 더욱 바람직하게는, 상당한 직경부(369)가 각각의 기어 치형부(360a)의 후방면(366) 및 측면 상으로 형성되고, 상당한 반경부(369)는 기어 치형부(360a) 상의 상당한 반경부(369)가 제1 링 기어(360)와 제1 감속 캐리어(314) 사이의 더욱 양호한 결합을 제공하기 때문에 상당한 챔퍼보다 오히려 자주 채용된다.

복수개의 슬리브 결합 치형부(370)는 제2 링 기어(360)의 외부 주변부 내로 형성되고, 슬리브 결합 치형부(370)는 제2 링 기어(360)의 전방면(368)을 향해 전방으로 연장되며 전방으로 그리고 내향으로 둥글고 테이퍼가 형성된 팁부(372)에서 종료된다. 환형 클립 홈(374)도 제2 링 기어(360)의 외부 주변부 내로 형성된다. 도시된 예에서, 클립 홈(374)은 한 쌍의 측벽(376)을 갖는 직사각형 슬롯이다. 이하에서, 클립 홈(374)을 더욱 상세하게 논의하기로 한다.

제2 감속 캐리어(364)는 후방면(380)으로부터 연장되는 복수개의 핀(378)을 갖는 평탄한 실린더의 형상으로 형성된다. 제2 세트의 유성 기어(362)는 복수개의 유성 기어(382)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 각각의 유성 기어(382)는 외부 주변부 내로 형성되는 복수개의 기어 치형부(382a)와 중심 내로 형성되는 핀 구멍(384)을 갖는 형상이 대체로 원통형이다. 각각의 유성 기어(382)는 핀(378)들 중 관련된 것 상에서 회전 가능하게 지지되고 제2 감속 캐리어(364)는 유성 기어(382)의 기어 치형부(382a)가 제2 링 기어(360)의 기어 치형부(360a)에 결합되도록 위치된다. 제2 태양 기어(358)의 기어 치형부(358a)도 유성 기어(382)의 기어 치형부(382a)에 결합된다.

제3 감속 기어 세트(306)는 제2 수납부(262)에 의해 한정되는 중공 공동(212)의 부분 내에 배치되고 제3 태양 기어(398), 제3 감속 요소 또는 링 기어(400), 제3 세트의 유성 기어(402) 및 제3 감속 캐리어(404)를 포함한다. 제3 태양 기어(398)는 제2 감속 캐리어(364)와 회전되도록 고정된다. 제3 태양 기어(398)는 제2 감속 캐리어(364)의 전방면(406)의 전방으로 연장되는 복수개의 기어 치형부(398a)를 포함한다.

제3 링 기어(400)는 내경을 따라 형성되는 복수개의 기어 치형부(400a)를 갖는 환형 구조이다. 기어 치형부(400a)는 제3 링 기어(400)의 전방면(412)에서 상당한 챔퍼가 형성되지만 후방면(414)에서 갑자기 종료된다. 더욱 바람직하게는, 상당한 직경부(407)가 각각의 기어 치형부(400a)의 전방면(412) 및 측면 상으로 형성되고, 상당한 반경부(407)는 기어 치형부(400a) 상의 상당한 반경부(407)가 제3 링 기어(400)와 제3 감속 캐리어(404) 사이의 더욱 양호한 결합을 제공하기 때문에 상당한 챔퍼보다 오히려 자주 채용된다. 복수개의 슬리브 결합 치형부(418)는 제3 링 기어(400)의 외부 주변부 내로 형성되고, 슬리브 결합 치형부(418)는 제3 링 기어(400)의 후방면(414)을 향해 후방으로 연장되며 후방으로 그리고 내향으로 둥글고 테이퍼가 형성된 팁부(420)에서 종료된다. 환형 클립 홈(422)도 제3 링 기어(400)의 외부 주변부 내로 형성된다. 도시된 예에서, 클립 홈(422)은 한 쌍의 측벽(424)을 갖는 직사각형 슬롯이다. 이하에서, 클립 홈(422)을 더욱 상세하게 논의하기로 한다.

제3 감속 캐리어(404)는 후방면(430)으로부터 연장되는 복수개의 핀(428)을 갖는 평탄한 실린더의 형상으로 형성된다. 복수개의 기어 치형부(404a)는 제3 감속 캐리어(404)의 거의 전체 외부 주변부 내로 형성되고, 밸리(404b)는 각각의 쌍의 인접한 치형부(404a)들 사이에 형성된다. 기어 치형부(404a)의 간격으로 인해, 밸리(404b)들 중 하나[즉, 밸리(404b')]는 제3 감속 캐리어(404)의 외부 주변부 내의 치형부(404a)의 생략으로 인해 잔여 밸리(404b)보다 비교적 크다. 도시된 특정 실시예에서, 제3 감속 캐리어(404)의 기어 치형부(404a)는 제2 유성 기어(382)의 기어 치형부(382a)와 결합 가능하지 않도록 구성된다.

특히, 도21 및 도22를 참조하면, 기어 치형부(404a)의 프로파일은 더욱 상세하게 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 제3 감속 캐리어(404)의 후방면(430)에는 챔퍼가 형성되고 상당한 반경부(434)가 치형부(404a) 및 밸리(404b)의 각각의 측면 내로 형성된다. 각각의 기어 치형부(404a)는 제3 감속 캐리어(404)의 전방면(436) 에서 갑자기 종료된다.

도12, 도13, 도15, 도18 및 도23을 재참조하면, 제3 세트의 유성 기어(402)는 복수개의 유성 기어(438)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 각각의 유성 기어(438)는 외부 주변부 내로 형성되는 복수개의 기어 치형부(438a)와 중심을 통해 형성되는 핀 구멍(440)을 갖는 형상이 대체로 원통형이다. 각각의 유성 기어(438)는 핀(428)들 중 관련된 것 상에서 회전 가능하게 지지되고 제3 감속 캐리어(404)는 유성 기어(438)의 기어 치형부(438a)가 제3 링 기어(400)의 기어 치형부(400a)에 결합되도록 위치된다. 상승부(442)는 치형부(438a)가 제3 감속 캐리어(404) 상에서 마찰되어 트랜스미션 조립체(12)의 성능에 손상을 주고 작동 수명을 감소시키는 먼지 또는 칩을 발생시키는 것을 억제하는 유성 기어(438)의 각각의 전방면 및 후방면 내로 형성된다. 제2 추력 워셔(450)는 제3 태양 기어(398) 주위에 배치되고 제3 태양 기어(398)의 치형부(398a)는 유성 기어(438)의 기어 치형부(438a)와 결합된다. 제2 추력 워셔(450)는 트랜스미션 슬리브(20)의 본체부(246)의 내부면(266) 내에 형성되는 대응 탭 홈(454)(도13 참조)에 결합되도록 구성되는 복수개의 보유 탭(452)을 포함한다. 보유 탭(452) 및 탭 홈(454)은 제2 추력 워셔(450)와 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전을 억제하도록 협동한다.

출력 스핀들 조립체(20)는 감속 기어 세트 조립체(202)로부터 척(22)으로 구동 토크를 전달하도록 제3 감속 캐리어(404)와 회전되도록 스핀들(460)을 결합시키는 전달 수단(458)을 포함한다. 이러한 전달 수단(458)은 당업계에 주지되어 있고 본 발명의 트랜스미션 조립체에 용이하게 적용된다. 따라서, 여기에서, 트랜스미션 수단(458)의 상세한 논의는 포함될 필요가 없다.

도13, 도13a, 도13b, 도16, 도17, 도18 및 도23 내지 도28을 참조하면, 속도 선택기 기구(60)는 제1 위치(500), 제2 위치(502) 및 제3 위치(504) 사이에서 이동 가능하고 속도 변화 입력을 수용하는 스위치 부분(510)과, 속도 변화 입력에 따라 감속 기어 세트 조립체(202)를 조작하는 작동기 부분(512)을 포함한다. 작동기 부분(512)은 감속 기어 세트 조립체(202)에 작동하도록 결합되고 제1, 제2 및 제3 위치(500, 502, 504) 사이에서 스위치 부분(510)의 이동에 응답하여 작동 및 비작동 모드 사이에서 제2 및 제3 감속 기어 세트(304, 306)를 이동시킨다. 도시된 특정 실시예에서, 작동기 부분(512)은 회전식 선택기 캠(520), 복수개의 와이어 클립(522) 및 스프링 부재(523)를 포함한다. 각각의 와이어 클립(522)은 한 쌍의 탭(526)이 반원부(524)로부터 외향으로 연장되어 반원부(524)의 중심선 주위에 위치되는 상태로 반원부(524)의 형상으로 굽혀진 둥근 와이어로부터 형성된다. 반원부(524)는 각각 제2 및 제3 링 기어(360, 400) 내의 클립 홈(374, 422) 내에 끼워지는 크기로 형성된다. 이러한 관점에서, 반원부(524)는 링 기어(360, 400)들 중 관련된 것의 반경 방향 및 외향으로 연장되지도 않고, 클립 홈(374, 422)의 측벽(376, 424)에 대해 묶이지도 않는다. 제공된 예에서, 클립 홈(374, 422)의 측벽(376, 424)은 약 1.27 ㎜(0.05 인치) 떨어져 이격되고 와이어 클립(522)을 형성하는 와이어의 직경은 약 1.02 ㎜(0.04 인치)이다.

와이어 클립(522)의 탭(526)은 트랜스미션 슬리브(200) 내로 형성되는 클립 슬롯(284, 286)들 중 관련된 것 내로 중공 공동(212)의 외향으로 연장된다. 탭(526)은 트랜스미션 슬리브(200)의 본체(214)의 외부면(258)의 외향으로 연장될 정도로 충분히 길지만 트랜스미션 슬리브(200)의 기부(216) 내의 제1 클립 슬롯(284)의 부분의 반경 방향 및 외향으로 연장되지 않는다. 이러한 방식의 와이어 클립(522)의 배치 구성은 트랜스미션 조립체(16)의 조립을 용이하게 하여, 와이어 클립(522)이 제2 및 제3 링 기어(360, 400)에 설치되게 하고, 그 후 이들 조립체는 트랜스미션 조립체(200)의 길이 방향 축을 따라 중공 공동(212) 내로 삽입된다.

특히, 도13 및 도27a 내지 도27c를 참조하면, 회전식 선택기 캠(520)은 아치형 선택기 본체(530), 스위치 탭(532) 및 복수개의 이격 부재(534)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 한 쌍의 제1 캠 슬롯(540a, 540b), 한 쌍의 제2 캠 슬롯(544a, 544b), 스프링 구멍(546) 및 안내 구멍(548)은 선택기 본체(530)를 통해 형성된다. 선택기 본체(530)는 미끄럼 끼움 방식으로 트랜스미션 슬리브(200)의 본체부(246)의 외경부에 결합되는 크기로 형성된다. 안내 구멍(548)은 형상이 대체로 직사각형이고 선택기 캠 안내부(250)의 전방면 및 후방면에 결합되는 크기로 형성된다. 안내 구멍(548)은 제1 회전 위치, 제2 회전 위치 및 제3 회전 위치 사이에서 회전식 선택기 캠(520)이 트랜스미션 슬리브(200) 상에서 회전되게 하는 방식의 크기로 형성되는 선택기 캠 안내부(250)의 폭보다 상당히 넓다. 선택기 캠 안내부(250)는 회전식 선택기 캠(520)이 트랜스미션 슬리브(200) 상에서 회전될 수 있는 크기를 제한하도록 안내 구멍(548)과 협동하는데, 선택기 캠 안내부(250)의 제1 측면은 회전식 선택기 캠(520)이 제1 회전 위치에 위치될 때 안내 구멍(548)의 제1 측면에 접촉되며, 선택기 캠 안내부(250)의 제2 측면은 회전식 선택기 캠(520)이 제3 회전 위치에 위치될 때 안내 구멍(548)의 제2 측면에 접촉된다.

각각의 제1 캠 슬롯(540a, 540b)은 제2 링 기어(360)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)들 중 하나를 수용하는 크기로 형성된다. 도시된 특정 실시예에서, 제1 캠 슬롯(540a)은 제1 세그먼트(550), 제2 세그먼트(552) 및 중간 세그먼트(554)를 포함한다. 제1 세그먼트(550)는 회전식 선택기 캠(520)의 길이 방향 축에 수직한 기준 평면(558)으로부터 제1 소정 거리만큼 떨어져 위치되고 제2 세그먼트(552)는 기준 평면(558)으로부터 제2 거리만큼 떨어져 위치된다. 중간 세그먼트(554)는 서로에 대해 제1 및 제2 세그먼트(550, 552)를 결합시킨다. 제1 캠 슬롯(540b)의 배치 구성은 제1 캠 슬롯(540b) 내의 각각의 제1, 제2 및 중간 세그먼트(550, 552, 554)가 제1 캠 슬롯(540a) 내의 제1, 제2 및 중간 세그먼트(550, 552, 554)로부터 180 ° 만큼 떨어져 위치되도록 회전식 선택기 캠(520)에 대해 회전된다는 점을 제외하면 제1 캠 슬롯(540a)과 동일하다.

각각의 제2 캠 슬롯(544a, 544b)은 와이어 클립(522)의 대응하는 것의 탭(526)들 중 하나를 수용하는 크기로 형성된다. 도시된 특정 실시예에서, 제2 캠 슬롯(544a)은 제1 세그먼트(560), 제2 세그먼트(562), 제3 세그먼트(564) 및 한 쌍의 중간 세그먼트(566, 568)를 포함한다. 제1 및 제3 세그먼트(560, 564)는 기준 평면으로부터 제3 소정 거리만큼 떨어져 위치되고 제2 세그먼트(562)는 기준 평면(558)으로부터 제4 거리만큼 떨어져 위치된다. 중간 세그먼트(566a)는 서로에 대해 제1 및 제2 세그먼트(560, 562)를 결합시키고 중간 세그먼트(568)는 함께 제2 및 제3 세그먼트(562, 566)를 결합시킨다. 제2 캠 슬롯(544b)의 배치 구성은 제2 캠 슬롯(544b) 내의 각각의 제1, 제2, 제3 및 중간 세그먼트(560, 562, 564, 566, 568)가 제2 캠 슬롯(544a) 내의 제1, 제2, 제3 및 중간 세그먼트(560, 562, 564, 566, 568)로부터 180 ° 만큼 떨어져 위치되도록 회전식 선택기 캠(520)에 대해 회전된다는 점을 제외하면 제2 캠 슬롯(544a)과 동일하다.

와이어 클립(522)의 탭(526)이 제1 캠 슬롯(540a, 540b) 및 제2 캠 슬롯(544a, 544b)에 결합된 상태로, 회전식 선택기 캠(520)은 각각 제1 및 제3 감속 캐리어(314, 404)에 대해 제2 및 제3 링 기어(360, 400)를 선택적으로 결합시키거나 결합 해제시키도록 제1, 제2 및 제3 위치(500, 502, 504) 사이에서 트랜스미션 슬리브(200) 상에서 회전될 수

있다. 회전식 선택기 캠(520)의 회전 중, 제1 캠 슬롯(540a, 540b) 및 제2 캠 슬롯(544a, 544b)은 관련된 와이어 클립(522)의 와이어 탭(526)을 제한하고 와이어 탭(526)이 제1 및 제2 클립 슬롯(284, 286) 중 관련된 것에서 트랜스미션 슬리브(200)의 길이 방향 축을 따라 이동되게 한다. 따라서, 회전식 선택기 캠(520)은 와이어 클립(522)이 소정 방식으로 축방향으로 이동되게 하는 축 방향 출력으로 회전 입력을 변환하도록 작동된다. 트랜스미션 슬리브(200)의 본체부(246) 내로 형성되는 윤활제 홈에 가해지는 윤활제(도시되지 않음)는 트랜스미션 슬리브(200)와 회전식 선택기 캠(520) 사이의 계면에 윤활성을 제공하도록 채용된다.

제1 회전 위치(500) 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 제2 링 기 어(360)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제1 캠 슬롯(540a, 540b)의 제1 세그먼트(550) 내에 위치되게 하고 제3 링 기어(400)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제2 캠 슬롯(544a, 544b)의 제1 세그먼트(560) 내에 위치되게 한다. 따라서, 제1 회전 위치 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 각각 제2 및 제3 링 기어(360, 400)가 제2 및 제3 유성 기어(362, 402)와 결합되도록 위치되게 한다. 제2 및 제3 유성 기어(362, 402)와의 제2 및 제3 링 기어(360, 400)의 결합과 동시에, 제2 및 제3 링 기어(360, 400)의 슬리브 결합 치형부(370, 418)는 각각 제2 및 제3 링 기어(360, 400) 사이의 상대 회전을 억제하여 트랜스미션 조립체(16)에 도23에 도시된 바와 같은 제1 전체 기어 감속비 또는 기어비(570)를 제공하도록 제1 및 제2 세트의 링 결합 치형부(254, 256)와 결합되도록 위치된다. 당해 기술 분야의 숙련자라면 제1 및 제2 세트의 링 결합 치형부(254, 256)의 치형부(268)의 팁부(272) 그리고 슬리브 결합 치형부(370, 418)의 팁부(372, 420)가 각각 트랜스미션 조립체(16)의 길이 방향 축을 따른 축 방향 재위치 설정에 응답하여 결합되는 능력을 개선시키도록 둥글고 테이퍼가 형성된다는 것을 이해할 것이다.

제2 회전 위치(502) 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 제2 링 기어(360)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제1 캠 슬롯(540a, 540b)의 제1 세그먼트(550) 내에 위치되게 하고 제3 링 기어(400)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제2 캠 슬롯(544a, 544b)의 제2 세그먼트(562) 내에 위치되게 한다. 따라서, 제2 회전 위치 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 각각 제2 링 기어(360)가 제2 유성 기어(362) 및 제3 링 기어(360)와 결합되게 하고 제3 링 기 어(400)가 제3 유성 기어(402) 및 제3 감속 캐리어(404) 모두와 결합되게 한다. 제2 회전 위치(502) 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 제3 링 기어(400)의 슬리브 결합 치형부(418)가 제2 세트의 링 결합 치형부(256)와 결합되지 않는 동안에 제1 세트의 링 결합 치형부(254)와 결합되도록 제2 링 기어(360)의 슬리브 결합 치형부(370)를 위치시킨다. 이와 같이, 제2 링 기어(360)와 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전은 억제되고, 제3 링 기어(400)와 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전은 허용되어 트랜스미션 조립체(16)에 도24에 도시된 바와 같은 제2 전체 기어 감속비 또는 속도비(572)를 제공한다.

제3 회전 위치(504) 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 제2 링 기어(360)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제1 캠 슬롯(540a, 540b)의 제2 세그먼트(552) 내에 위치되게 하고 제3 링 기어(400)에 결합되는 와이어 클립(522)의 탭(526)이 제2 캠 슬롯(544a, 544b)의 제3 세그먼트(564) 내에 위치되게 한다. 따라서, 제3 회전 위치 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 각각 제2 링 기어(360)가 제2 유성 기어(362) 및 제1 감속 캐리어(314)와 결합되게 하고 제3 링 기어(400)가 단지 제3 유성 기어(402)와만 결합되게 한다. 제3 회전 위치(504) 내로의 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정은 트랜스미션 조립체(16)에 제3 전체 기어 감속비 또는 속도비(574)를 제공하기 위해 제2 링 기어(360) 및 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전을 억제하고 제3 링 기어(400) 및 트랜스미션 슬리브(200) 사이의 상대 회전을 허용하도록 제1 세트의 링 결합 치형부(254)와 결합되지 않게 제2 링 기어(360) 상의 슬리브 결합 치형부(370)를 그리고 제2 세트의 링 결합 치형부(256)와 결합되게 제3 링 기어(400) 상의 슬리브 결합 치형부(418)를 위치시킨다.

도13, 도27b 및 도28에 도시된 예에서, 스프링 부재(523)는 평탄한 직사각형 편의 스프링강으로부터 형성되고 평탄화된 Z자 형상부(580) 및 상승부(584)를 포함한다. 평탄화된 Z자 형상부(580)는 스프링 구멍(546) 내로 연장되는 2개의 보강 바아(586) 주위를 둘러싸도록 구성되어 상승부(584)가 소정 위치에 유지되게 하고 회전식 선택기 캠(520)과 스프링 부재(523) 사이에 스프링력을 전달하게 한다. 부가적으로, 도28을 참조하면, 스프링 부재(523)의 상승부(584)는 출력 스핀들 조립체(20)의 하우징(592) 내에 형성되는 내부 노치(590)에 결합되는 크기로 형성된다. 회전식 선택기 캠(520)으로부터 원주 방향으로 이격되는 랜드(594)는 노치(590)들 사이에 형성된다. 출력 스핀들 조립체(20)가 트랜스미션 조립체(16)에 걸쳐 위치되고 속도 선택기 기구(60)가 제1, 제2 및 제3 회전 위치(500, 502, 504) 중 하나로 위치될 때, 스프링 부재(523)의 상승부(584)는 노치(590)들 중 관련된 것에 결합된다. 상승부(584)와 랜드(594) 사이의 접촉에 응답하여 상승부(584)가 회전식 선택기 캠(520)을 향해 하향으로 이동될 때 스프링 부재(523)에 의해 발생되는 힘은 속도 선택기 기구(60)의 의도되지 않은 회전을 억제하는 작용을 한다. 나아가, 노치(590) 내의 상승부(584)의 배치는 사용자에게 회전식 선택기 캠(520)의 위치 설정의 촉각 지시를 제공한다.

도13 및 도27c에 도시된 특정 실시예에서, 스위치 부분(510)은 그 내에 형성된 상승된 중공의 직사각형 선택기 버튼(602)을 갖는 아치형 밴드(600)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 아치형 밴드(600)는 플라스틱 재료로부터 형성되고 회전식 선택기 캠(520)의 외경에 순응하도록 구성된다. 선택기 버튼(602)의 개방 단부는 스위치 탭(532)을 수용하도록 구성되어, 스위치 부분(510) 및 회전식 선택기 캠(520)이 체결구가 없는 방식으로 서로 결합되게 한다. 복수개의 이격 부재(534)는 선택기 본체(530)에 동심이고 반경 방향 및 외향으로 연장되는 회전식 선택기 캠(520) 내로 형성되는 상승부이다. 이격 부재(534)는 아치형 밴드가 제1 캠 슬롯(540a, 540b) 내의 와이어 탭(526)에 접촉되는 것

을 방지하도록 아치형 밴드(600)를 상승시킨다. 이격 부재(534)는 제1 캠 슬롯(540a, 540b)에 인접한 영역에서 등의 회전식 선택기 캠(520)의 영역을 선택적으로 강화하도록 채용될 수도 있다.

당해 기술 분야의 숙련자라면 제3 링 기어(400)가 제3 유성 기어(402) 및 제3 감속 캐리어(404) 모두와 결합되어 제4 전체 기어 감속비 또는 속도비를 갖는 트랜스미션 조립체(16)를 제공하는 동안에 제2 링 기어(360)가 제2 유성 기어(362) 및 제2 감속 캐리어(314) 모두에 결합되게 하도록 회전식 선택기 캠(520)[즉, 제1 캠 슬롯(540a, 540b) 및 제2 캠 슬롯(544a, 544b)]이 어느 정도 상이하게 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

당해 기술 분야의 숙련자라면, 다른 배치 구성의 선택기 기구가 여기에 도시된 선택기 기구(60)에 대체될 수 있다는 것도 이해할 것이다. 이들 선택기 기구는 회전식 또는 활주식 운동을 통해 작동되는 작동기를 포함할 수 있고 트랜스미션 슬리브(200)에 대해 제2 및 제3 링 기어(360, 400)를 활주시키기 위해 당업계에 주지 된 링키지, 캠 또는 다른 장치를 포함할 수 있다. 당해 기술 분야의 숙련자라면 제2 및 제3 링 기어(360, 400)가 작동 및 비작동 모드들 사이에서 독립적이 이동 가능하고[즉, 제2 및 제3 링 기어(360, 400) 중 하나의 위치는 제2 및 제3 링 기어(360, 400) 중 다른 하나의 위치 설정을 지시하지 않고], 스위치 기구(60)가 서로에 독립적으로 제2 및 제3 링 기어(360, 400)를 위치시키도록 구성될 수 있다는 것도 이해할 것이다.

클러치 기구

도23, 도26 및 도28 내지 도30에서, 클러치 기구(18)는 클러치 부재(700), 결합 조립체(702) 및 조절 기구(704)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 클러치 부재(700)는 제1 링 기어(31)의 외경에 고정되고 그로부터 반경 방향으로 연장되는 환형 구조인 것으로 도시되어 있다. 클러치 부재(700)는 제1 링 기어(310)의 전방면(318) 내로 형성되는 아치형 클러치 표면(316)을 포함한다. 클러치 부재(700)의 외경은 트랜스미션 슬리브(200)의 기부(216)에 의해 한정되는 중공 공동(212)의 부분 내에서 회전되는 크기로 형성된다. 특히, 도29를 참조하면, 도시된 예의 클러치 표면(316)은 약 18 ° 의 각도에 의해 한정되는 일련의 램프를 형성하도록 서로에 대해 배열되는 복수개의 피크(710) 및 밸리(712)에 의해 한정되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 당해 기술 분야의 숙련자라면 사인 형상의 클러치 표면(316')(도29a 참조) 등의 다른 클러치 표면 배치 구성도 채용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

제1 링 기어(310) 및 클러치 부재(700)는 일편(즉, 일체로 형성된) 구성으로 서 도시되었지만, 당해 기술 분야의 숙련자라면 이들이 다른 방식으로 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 하나의 이러한 실시예가 도29b에 도시되어 있는데, 여기에서 제1 링 기어(310')는 환형 칼러(1000) 및 복수개의 탭 구멍(1002)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 환형 칼러(1000)는 이중 경사 측면을 갖는 복수개의 램프(1004)를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 평탄할 수 있다. 제1 링 기어(301')는 제1 링 기어(310)와 동일할 수 있다. 환형 댐퍼(1008)는 환형 칼러(1000)와 인접하고 댐퍼(1008)가 제1 링 기어(310')에 대해 회전되는 것을 방지하도록 제1 링 기어(310') 내의 탭 구멍(1002)에 결합되는 복수개의 탭 부재(1010)를 포함한다. 댐퍼(1008)는 환형 칼러(1000)의 외형과 매칭되도록 구성되는 본체부(1012)를 포함하여, 각각의 램프(1004)에 결합되도록 구성되는 복수개의 결합 램프(1014)를 포함한다. 댐퍼(1008)는 아세틸 등의 적절한 충격 감쇠 재료로부터 형성된다. 경화된 8620 강 등의 내마모성 재료로부터 형성되는 환형 부재인 클러치 부재(700')는 댐퍼(1008)에 걸쳐 배치된다. 댐퍼(1008)와 같이, 클러치 부재(700')는 제1 링 기어(310')에 대한 회전을 방지하도록 탭 구멍(1002) 내로 로킹되는 복수개의 탭 부재(1020)와, 복수개의 결합 램프(1022)를 포함한다. 그러나, 클러치 부재(700')의 결합 램프(1022)는 댐퍼(1008)의 결합 램프(1014)에 결합된다. 이러한 구성은 전술된 실시예에 비해 더욱 비싸지만, 클러치 기구(18)의 작동과 관련되는 높은 충격력을 더욱 잘 견뎌 낸다.

도시된 특정 실시예에서, 결합 조립체(702)는 핀 부재(720), 종동자 스프링(722) 및 종동자(724)를 포함한다. 핀 부재(720)는 트랜스미션 슬리브(200) 의 핀 수납부(248) 내로 형성되는 작동기 구멍(274)의 제2 부분(278) 내에 미끄럼 끼움(slip-fit)되는 크기로 형성되는 외경을 갖는 원통형 본체부(730)를 포함한다. 핀 부재(720)는 팁부(732) 및 헤드부(734)도 포함한다. 팁부(732)는 조절 기구(704)에 결합되도록 구성되고, 도시된 예에서, 핀 부재(720)의 본체부(730)의 단부 내로 형성되고 구형 반경부에 의해 한정된다. 헤드부(734)는 팁부(732)에 대향인 본체부(730)의 단부에 결합되고 작동기 구멍(274)의 제1 부분(276) 내에서 미끄럼 끼움되는 크기로 형성되는 평탄한 실린더 또는 배럴의 형태로 형성된다. 따라서, 헤드부(734)는 핀 부재(720)가 작동기 구멍(274)의 외부로 전방으로 가압되는 것을 방지한다.

종동자 스프링(722)은 외경이 작동기 구멍(274)의 제1 부분(276) 내에서 미끄럼 끼움되는 크기로 형성되는 압축 스프링이다. 종동자 스프링(722)의 전방 단부는 핀 부재(720)의 헤드부(734)에 접촉되고, 종동자 스프링(722)의 대향 단부는 종동자(724)에 접촉된다. 종동자(724)의 단부(740)는 형상이 원통형이고 종동자 스프링(722)의 내경 내에서 미끄럼 끼움되는 크기로 형성된다. 이러한 관점에서, 종동자의 단부(740)는 종동자 스프링(722)이 압축될 때 굽혀지는 것을 방지하는 스프링 종동자로서 작용을 한다. 종동자(724)는 원통형으로 형성된 본체(746), 팁부(748) 및 플랜지부(750)를 갖는 종동자 부분(744)도 포함한다. 본체부(746)는 작동기 구멍(274)의 제1 부분(276) 내에서 미끄럼 끼움되는 크기로 형성된다. 팁부(748)는 클러치 표면(316)에 결합되도록 구성되고, 도시된 실시예에서, 종동자(724)의 본체부(746)의 단부 내로 형성되고 구형 반경부에 의해 한정된다. 플랜지부(750)는 본체부(746)와 단부(740) 사이의 교차부에서 형성된다. 플랜지부(750)는 대체로 평탄하고 종동자 스프링(722)에 의해 인가되는 편의력을 수용하

도록 구성된다.

조절 기구(704)도 조절 구조물(760) 및 설정 칼러(762)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 조절 구조물(760)은 출력 스핀들 조립체(20)의 수납부(766)에 끼워지는 크기로 형성되는 대체로 중공 실린더의 형태로 형성된다. 조절 구조물(760)은 조절 프로파일(770)이 형성되는 환형면(768)을 포함한다. 조절 프로파일(770)은 제1 조절 세그먼트(772), 최종 조절 세그먼트(774), 복수개의 중간 조절 세그먼트(776) 그리고 제1 및 최종 조절 세그먼트(772, 774) 사이의 램프 섹션(778)을 포함한다. 도시된 실시예에서, 제2 램프 섹션(779)은 최종 중간 조절 세그먼트(776z)와 최종 조절 세그먼트(774) 사이에 포함된다. 도시된 특정 실시예에서도, 제1 조절 세그먼트(772)로부터 중간 조절 세그먼트 중 마지막 것(776z)을 통한 조절 프로파일(770)의 부분은 일정한 경사를 갖는 램프로서 형성된다. 따라서, 출력 스핀들 조립체(20)의 수납부(766)에 결합되는 종동자(780)는 조절 기구(704) 내로[예컨대, 설정 칼러(762) 내에] 형성되는 복수개의 디텐트(782)에 대해 작용하는 조절 구조물(760)의 내경을 행해 반경 방향 및 외향으로 편의된다. 종동자(724) 및 복수개의 디텐트(782)는 공구(10)의 사용자에게 조절 프로파일(770)의 위치의 촉각 지시를 제공하도록 그리고 조절 세그먼트(772, 774, 776) 중 원하는 것에서 조절 프로파일(770)의 위치를 유지하도록 조절 구조물(760)의 자유로운 회전을 억제하도록 협동한다.

설정 칼러(762)는 조절 구조물(760)의 외부에 결합되고 조절 세그먼트(772, 774, 776) 중 원하는 것에 조절 프로파일(770)을 설정하도록 공구(10)의 사용자가 설정 칼러(762) 및 조절 구조물(760) 모두를 안락하게 회전시키게 하는 복수개의 상승 파지면(790)을 포함한다. 설정 지시기(792)는 출력 스핀들 조립체(20)의 수납부(766)에 대한 조절 프로파일(770)의 위치를 지시하도록 채용된다. 제공된 예에서, 설정 지시기(792)는 출력 스핀들 조립체(20)의 수납부(766) 내로 형성되는 화살표(794)와, 설정 칼러(762)의 원주 내로 마킹되는 스케일(796)을 포함한다.

공구(10)의 작동 중, 초기 구동 토크는 모터 피니언(46)에 의해 모터 조립체(14)로부터 제1 세트의 유성 기어(312)로 전달되어 제1 세트의 유성 기어(312)가 회전되게 한다. 제1 세트의 유성 기어(312)의 회전에 응답하여, 제1 중간 토크가 제1 링 기어(310)에 대해 가해진다. 이러한 토크의 저항은 클러치 기구(18)에 의해 가해지는 클러치 토크이다. 클러치 토크는 제1 링 기어(310)의 자유로운 회전을 억제하여, 스위치 기구(60)의 설정에 따른 소정 방식으로 제1 중간 토크를 배증시키도록 제1 중간 토크가 제1 감속 캐리어(314) 그리고 감속 기어 세트 조립체(202)의 잔여부로 가해지게 한다. 이러한 관점에서, 클러치 기구(18)는 작동 모드에서 제1 감속 기어 세트(302)를 편의시킨다.

클러치 토크의 크기는 조절 기구(704) 구체적으로 핀 부재(720)의 팁부(732)와 접촉되는 조절 세그먼트(772, 774 또는 776)의 상대 높이에 의해 지시된다. 조절 세그먼트(772, 774 또는 776) 중 소정의 것에서의 조절 기구(704)의 위치 설정은 작동기 구멍(274) 내에서 후방으로 핀 부재(720)를 가압하여, 종동자 스프링(722)을 압축하고 클러치 힘을 발생시킨다. 클러치 힘은 종동자(724)의 플랜지부(750)로 전달되어, 종동자(724)의 팁부(748)가 클러치 표면(316)에 결합되게 하여 클러치 토크를 발생시킨다. 클러치 표면(316) 내의 밸리(712) 중 하나에서의 종동자(724)의 팁부(748)의 위치 설정은 클러치 토크의 크기가 제1 중간 토크를 초과할 때 트랜스미션 슬리브(200)에 대한 제1 링 기어(310)의 회전을 억제하도록 작동한다. 그러나, 제1 중간 토크가 클러치 토크를 초과할 때, 제1 링 기어(310)는 트랜스미션 슬리브(200)에 대해 회전하게 된다. 클러치 표면(316)의 배치 구성에 따라, 제1 링 기어(310)의 회전은 추가의 회전에 저항하도록 클러치 힘이 충분한 크기로 증가되게 할 수 있다. 이러한 상황에서, 제1 링 기어(310)는 제1 중간 토크가 감소될 때 대향 방향으로 회전되어, 종동자(724)의 팁부(748)가 클러치 표면(316) 내의 밸리(712) 중 하나 내에 정렬되게 한다. 제1 링 기어(310)의 회전이 클러치 힘이 제1 링 기어(310)의 회전에 완전히 저항하도록 충분히 증가되게 하지 않으면, 제1 감속 기어 세트(310)는 제1 링 기어가 제1 감속 캐리어(314)로의 제1 중간 토크의 전달을 억제하도록 회전될 비작동 모드에 놓일 것이다. 이러한 상황에서, 어떠한 토크도 제1 세트의 유성 기어(312)[예컨대, 제1 감속 캐리어(314), 제2 태양 기어(358), 제2 세트의 유성 기어(362)]의 전방으로 위치되는 트랜스미션 조립체(16)의 부분을 통해 전달되지 않을 것이다.

이러한 방식의 클러치 기구(18)의 구성은 클러치 토크가 다중 감속 트랜스미션 조립체(16)에 의해 발생되어 척(22)을 통해 전달되는 공구(10)의 출력 토크에 대향하여 제1 중간 토크에 저항하는 크기로 형성된다는 점에서 상당한 장점을 갖는 다. 이러한 관점에서, 클러치 기구(18)는 비교적 작은 방식의 크기로 형성되어, 공구(10) 내로 합체되거나 패키징될 수 있는 능력을 개선시킬 수 있다. 나아가, 속도비 또는 기어비가 제1 링 기어(310)의 후방 및 하부 스트림에서 변화됨에 따라, 클러치 기구(18)는 비교적 큰 범위의 출력 토크에 걸쳐 작동 가능하다. 트랜스미션의 출력 토크를 제한하도록 작동하는 종래 기술의 클러치 기구에 비해, 이들 장치는 일반적으로 비교적 협소한 토크 대역에 걸쳐 작동 가능하여, 출력 토크의 크기의 상당한 변동이 원해지면 그 클러치 스프링의 변화를 필요로 한다. 대조적으로, 본 발명의 클러치 기구(18)는 상이한(즉, 낮거나 높은) 기어비로 트랜스미션 조립체(16)를 간단히 작동시킴으로써 공구(10)의 출력 토크의 크기의 상당한 변동을 수용할 수 있다.

공구(10) 등의 회전식 전동 공구의 작동에서, 공구(10)가 구멍을 천공하고 그후 그 구멍 내에 나사를 설치하는 데 사용될 때 2개의 클러치 설정 사이에서 변화되는 것이 바람직한 경우가 자주 있다. 따라서, 조절 기구(704)는 제1 작업을 수행하기 위해 조절 세그먼트(772, 774, 776) 중 원하는 것에 조절 기구(704)를 위치시키도록 출력 스핀들 조립체(20)에 대해 회전된 후 제2 작업을 수행하기 위해 조절 세그먼트(772, 774, 776) 중 제2의 것으로 회전될 수 있다. 공지된 클러치 장치와 대조적으로, 본 발명의 조절 기구(704)는 조절 구조물(760) 및 설정 칼러(762)가 360 ° 의 각도

를 통해 회전 가능하도록 구성된다. 조절 구조물(760)이 중간 조절 세그먼트(776x)에 위치되는 것으로 가정하면, 360 ° 의 각도를 통한 조절 기구(704)의 회전은 조절 구조물(760)이 중간 조절 세그먼트(776x)에 재위치되도록 제1 및 최종 조절 세그먼트(772, 774)와 램프 섹션(778)뿐만 아니라 다른 중간 조절 세그먼트(776)를 지나 조절 구조물(760)을 회전시킬 것이다. 이러한 특징은 비교적 높은 클러치 설정과 비교적 낮은 클러치 설정 사이에서 클러치 설정을 변화시킬 필요가 있을 때 특히 편리하다. 이러한 관점에서, 램프 섹션(778)은 중간 클러치 설정들 중 하나로 클러치 기구(18)를 위치시키지 않고 설정 칼러(762)가 최종 조절 세그먼트에 대응하는 최상 클러치 설정으로부터 제1 클러치 설정에 대응하는 최저 클러치 설정으로 회전되게 한다. 따라서, 공구(10)의 사용자는 비교적 작은 크기로 설정 칼러(762)를 회전시킴으로써 최대 설정으로부터 최소 설정으로(그 역으로) 클러치 설정을 변화시킬 수 있다.

조절 프로파일(770)은 이처럼 일정한 경사를 갖는 것으로 설명되었지만, 당해 기술 분야의 숙련자라면 본 발명은 더욱 넓은 측면에서 어느 정도 상이하게 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예컨대, 조절 프로파일(770')은 각각의 제1, 최종 및 중간 조절 세그먼트(772', 774', 776')에 도31에 도시된 바와 같이 디텐트가 형성되도록 형성될 수 있다. 이러한 배열 구성에서, 조절 구조물(760) 내의 디텐트(782') 그리고 출력 스핀들 조립체(20)의 수납부(766) 내의 종동자(780)는 조절 세그먼트(772', 774', 776')가 공구(10)의 사용자에게 조절 프로파일(770')의 위치의 촉각 지시를 제공하도록 그리고 조절 구조물(760)의 자유로운 회전을 억제하도록 협동할 것이기 때문에 불필요하다.

또 다른 예가 도32에 도시되어 있는데, 여기에서 조절 프로파일(770')은 최종 중간 조절 세그먼트(776z)가 최종 조절 세그먼트(774)에 바로 인접하도록 램프 섹션(779)이 생략되었다는 점을 제외하면 대체로 조절 프로파일(77)과 유사하다.

본 발명은 양호한 실시예를 참조하여 명세서에 설명되고 도면에 도시되었지만, 당해 기술 분야의 숙련자라면 청구의 범위에 한정된 바와 같은 본 발명의 범주를 벗어나지 않고 다양한 변화예가 수행될 수 있고 등가예가 요소들에 대체될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 부가적으로, 다수의 변형예가 본 발명의 기본 범주를 벗어나지 않고 본 발명의 개시 내용에 대해 특정 상황 또는 재료를 채택하도록 수행될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 이를 실시하도록 고려된 최상 모드로서의 도면에 의해 도시되고 명세서에 설명된 특정 실시예에 제한되지 않고, 첨부된 청구의 범위의 기재 내의 임의의 실시예를 포함하도록 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
전동 공구용 구동 트레인이며,

하우징과,

제1 감속 기어 세트, 제2 감속 기어 세트 및 제3 감속 기어 세트를 포함하는 트랜스미션과,

스위치부와 작동기부를 갖는 속도 선택기 기구를 포함하며,

제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 적어도 2개는 감속 및 토크 배증 작동을 수행하기 위한 작동 모드 및 비작동 모드에서 작동 가능하며,

스위치부는 제1 위치, 제2 위치 및 제3 위치 사이의 이동을 위해 하우징에 결합되며, 작동기부는 트랜스미션에 작동식으로 결합되고 제1, 제2 및 제3 위치 사이의 스위치부의 이동에 응답하여 작동 모드와 비작동 모드 사이에서 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 적어도 2개를 이동시키는 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 2.
제1항에 있어서, 트랜스미션은 스위치부가 제1 위치에 있을 때 제1 회전 속도로 작동 가능하고, 스위치부가 제2 위치에 있을 때 제2 속도로 작동 가능하고, 스위치부가 제3 위치에 있을 때 제3 속도로 작동 가능한 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 3.
제2항에 있어서, 속도 선택기 기구는 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 2 개를 작동 모드와 비작동 모드 사이에서 이동시키고, 구동 트레인은 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 나머지 하나에 가해지는 토크가 소정의 클러치 토크를 초과하지 않으면 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 상기 나머지 하나를 작동 모드로 유지시키는 클러치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 4.

제3항에 있어서, 제2 및 제3 감속 기어 세트는 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 2개이며, 스위치부가 제1 위치에 있을 때 제2 및 제3 감속 기어 세트는 작동하며, 스위치부가 제2 위치에 있을 때 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 하나는 작동하고 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 다른 하나는 작동하지 않으며, 스위치부가 제3 위치에 있을 때 제2 및 제3 감속 기어 세트는 모두 작동하지 않는 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 5.
제1항에 있어서, 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 적어도 하나는 링 기어를 포함하며, 링 기어는 하우징에 대해 고정된 제1 위치와 하우징에 대해 회전 가능한 제2 위치 사이에서 이동 가능하며, 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 적어도 하나가 작동 모드에 있을 때 링 기어는 제1 위치에 위치하며, 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트 중 적어도 하나가 비작동 모드에 있을 때 링 기어는 제2 위치에 위치하는 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 6.
제5항에 있어서, 제1, 제2 및 제3 감속 기어 세트의 각각은 관련된 링 기어 를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 7.
제1항에 있어서, 스위치부는 제1, 제2 및 제3 위치 사이에서 제1 축에 대해 회전하기 위해 하우징에 결합된 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 8.
제7항에 있어서, 제1 축은 트랜스미션의 종축인 것을 특징으로 하는 구동 트레인.

청구항 9.
전동 공구의 출력 샤프트로 토크를 전달하기 위한 트랜스미션 조립체이며,

트랜스미션 보어를 한정하는 벽 부재를 갖는 하우징과,

제1 입력 부재, 제1 출력 부재 및 제1 감속 요소를 갖는 제1 트랜스미션부와,

제2 입력 부재, 제2 출력 부재 및 제2 감속 요소를 갖는 제2 트랜스미션부를 포함하며,

제1 입력 부재는 제1 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 제1 출력 부재는 제2 중간 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 제1 감속 요소는 제1 트랜스미션부가 제1 중간 출력 토크에 제1 소정량을 곱하는 제1 상태에서 작동 가능하고 또한 제1 트랜스미션부가 제1 중간 출력 토크에 제2 소정량을 곱하는 제2 상태에서 작동 가능하며,

제2 입력 부재는 제2 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 제2 출력 부재 는 출력 샤프트로 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 제2 감속 요소는 제2 트랜스미션부가 제2 중간 출력 토크에 제3 소정량을 곱하는 제1 상태에서 작동 가능하고, 또한 제2 트랜스미션부가 제2 중간 출력 토크에 제4 소정량을 곱하는 제2 상태에서 작동 가능하며,

제1 및 제2 감속 요소는 트랜스미션 조립체에 적어도 3개의 속도비를 제공하도록 선택적으로 위치 설정 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 10.
제9항에 있어서, 제1 및 제2 트랜스미션부 중 적어도 하나는 유성 기어 조립체인 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 11.
제9항에 있어서, 제1 및 제2 감속 요소 중 적어도 하나는 링 기어인 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 12.
제11항에 있어서, 링 기어는 트랜스미션 보어의 종축에 평행한 축방향으로 활주 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 13.
제12항에 있어서, 링 기어는 하우징에 대해 고정된 제1 위치와 하우징 내에서 회전 가능한 제2 위치 사이에서 활주 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 14.
제9항에 있어서, 제1 및 제2 감속 요소는 제1 및 제2 상태 사이에서 독립적으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 15.
제9항에 있어서, 제1 중간 토크 출력은 트랜스미션 조립체의 또 다른 부분에 의해 제공되는 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 16.
제15항에 있어서, 제3 입력 부재, 제3 출력 부재 및 제3 감속 요소를 갖는 제3 트랜스미션부를 더 포함하며, 제3 입력 부재는 입력 토크를 수용하도록 구성되고, 제3 출력 부재는 제1 중간 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 제3 감속 요소는 제3 트랜스미션부가 입력 토크에 제5 소정량을 곱하는 것을 허용하도록 하우징에 대해 고정된 제1 상태에서 작동 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 17.
제16항에 있어서, 제3 감속 요소는 또한 제3 트랜스미션부가 입력 토크에 제5 소정량을 곱하는 것을 억제하도록 하우징에 대해 이동 가능한 제2 상태에서 작동 가능한 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 18.
제17항에 있어서, 환형 플랜지와 결합 조립체를 갖는 클러치 조립체를 더 포함하며, 환형 플랜지는 제1, 제2 및 제3 감속 요소 중 하나에 결합되고 소정의 클러치 프로파일을 가지며, 결합 조립체는 종동자 부재를 가지며, 종동자 부재는 소정의 최대 토크보다 작은 크기를 갖는 제1, 제2 및 제3 감속 요소에 토크가 인가되 었을 때 환형 플랜지와 종동자 부재 사이의 상대 회전을 억제하도록 환형 플랜지에 인접하고 클러치 프로파일과 협동하는 것을 특징으로 하는 트랜스미션 조립체.

청구항 19.
트랜스미션 보어를 한정하는 벽 부재를 갖는 하우징과,

제1 유성계 기어 세트 및 제2 유성계 기어 세트를 갖는 트랜스미션을 포함하며,

제1 유성계 기어 세트는 제1 링 기어, 제1 태양 기어 및 제1 유성 기어 조립체를 포함하며, 제1 유성 기어 조립체는 제1 유성 캐리어 및 복수개의 제1 유성 기어를 가지며, 제1 유성 캐리어는 출력 태양 기어 및 복수개의 제1 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 가지며, 제1 태양 기어는 제1 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 출력 태양 기어는 제2 중간 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 복수개의 제1 유성 기어는 제1 태양 기어 및 제1 링 기어와 맞물려 결합되며, 제1 링 기어는 제1 유성 기어와 제1 태양 기어 사이의 상대 회전을 방지하기 위해 제1 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 또한, 제1 링 기어는 제1 링 기어가 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며,

제2 유성계 기어 세트는 제2 링 기어 및 제2 유성 기어 조립체를 포함하며, 제2 유성 기어 조립체는 제2 유성 캐리어 및 복수개의 제2 유성 기어를 가지며, 제2 유성 캐리어는 출력 부재 및 복수개의 제2 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 가지며, 복수개의 제2 유성 기어는 제2 링 기어 및 출 력 태양 기어와 맞물려 결합되고 제2 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 출력 부재는 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 제2 링 기어는 제2 유성 기어 및 출력 태양 기어 사이의 상대 회전을 방지하기 위해 제2 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 또한, 제2 링 기어는 제2 링 기어가 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며,

제1 및 제2 링 기어의 각각은 적어도 3개의 작동 속도를 갖는 전동 공구를 제공하도록 제1 및 제2 상태에서 선택적으로 위치 설정 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 20.
제19항에 있어서, 제1 및 제2 링 기어는 제1 상태와 제2 상태 사이에서 독립적으로 이동 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 21.
제19항에 있어서, 트랜스미션은 제3 링 기어, 제3 태양 기어 및 제3 유성 기어를 조립체를 갖는 제3 유성계 기어 세트를 더 포함하며, 제3 유성 기어 조립체는 제3 유성 캐리어 및 복수개의 제3 유성 기어를 가지며, 제3 유성 캐리어는 제1 태양 기어에 회전 가능하게 결합되며, 제3 유성 캐리어는 복수개의 제3 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위

한 복수개의 피니언을 가지며, 제3 태양 기어는 입력 토크를 수용하도록 구성되며, 제3 유성 캐리어는 제1 중간 출력 토크를 제1 태양 기어로 전달하도록 구성되며, 복수개의 제3 유성 기어는 제3 태양 기어 및 제3 링 기 어와 맞물려 결합되며, 제3 링 기어는 제3 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 22.
제21항에 있어서, 제3 유성 기어 감속 요소는 또한 제3 링 기어가 하우징 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 작동 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 23.
제22항에 있어서, 환형 플랜지 및 결합 구조물을 갖는 클러치 조립체를 더 포함하며, 환형 플랜지는 제1, 제2 및 제3 링 기어 중 하나에 결합되고 소정의 클러치 프로파일을 가지며, 결합 구조물은 종동자 부재를 가지며, 종동자 부재는 소정의 최대 토크보다 작은 크기를 갖는 제1, 제2 및 제3 링 기어에 토크가 인가될 때 환형 플랜지와 종동자 부재 사이의 상대 회전을 억제하도록 환형 플랜지에 인접하고 클러치 프로파일과 협동하는 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 24.
제23항에 있어서, 제1 및 제2 링 기어의 축방향 활주 운동을 조정하기 위한 스위칭 조립체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 25.
출력 샤프트를 가지며 입력 토크를 발생시키는 모터와,

하우징 및 트랜스미션을 갖는 트랜스미션 조립체를 포함하며,

하우징은 트랜스미션 보어를 한정하는 벽 부재를 가지며, 트랜스미션은 제1 유성계 기어 세트, 제2 유성계 기어 세트 및 제3 유성계 기어 세트를 가지며, 제1 유성계 기어 세트는 제1 링 기어, 제1 태양 기어 및 제1 유성 기어 조립체를 가지며, 제1 유성 기어 조립체는 제1 유성 캐리어 및 복수개의 제1 유성 기어를 가지며, 제1 유성 캐리어는 제1 태양 기어에 회전 가능하게 결합되며, 제1 유성 캐리어는 복수개의 제1 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 가지며, 제1 태양 기어는 입력 토크를 수용하도록 구성되며, 제1 유성 캐리어는 제2 태양 기어를 포함하고 제1 중간 출력 토크를 제2 유성계 기어 세트로 전달하도록 구성되며, 복수개의 제1 유성 기어는 제2 태양 기어 및 제1 링 기어와 맞물려 결합되며, 제1 링 기어는 제1 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 제2 유성계 기어 세트는 제2 링 기어 및 제2 유성 기어 조립체를 포함하며, 제2 유성 기어 조립체는 제2 유성 캐리어 및 복수개의 제2 유성 기어를 가지며, 제2 유성 캐리어는 출력 태양 기어 및 복수개의 제2 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 가지며, 제2 태양 기어는 복수개의 제2 유성 기어와 맞물려 결합되고 제2 유성 기어에 제1 중간 출력 토크를 전달하며, 출력 태양 기어는 제2 중간 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 복수개의 제2 유성 기어는 또한 제2 링 기어와 맞물려 결합되며, 제2 링 기어는 그 사이의 상대 회전을 방지하도록 제2 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 또한, 제2 링 기어는 제2 링 기어가 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 제3 유성계 기어 세트는 제3 링 기어 및 제3 유성 기어 조립체를 포함하며, 제3 유성 기어 조립체는 제3 유성 캐리어 및 복수개의 제3 유성 기어를 가지며, 제3 유성 캐리어는 출 력 부재 및 복수개의 제3 유성 기어를 회전 가능하게 지지하기 위한 복수개의 피니언을 가지며, 복수개의 제3 유성 기어는 제3 링 기어 및 출력 태양 기어와 맞물려 결합되고 제2 중간 출력 토크를 수용하도록 구성되며, 출력 부재는 출력 토크를 출력하도록 구성되며, 제3 링 기어는 그 사이의 상대 회전을 방지하도록 제3 링 기어가 하우징에 대해 고정되는 제1 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 제3 링 기어는 또한 제3 링 기어가 트랜스미션 보어 내에서 회전 가능한 제2 상태에서 축방향으로 위치 설정 가능하며, 제2 및 제3 링 기어의 각각은 전동 공구에 적어도 3개의 작동 속도를 제공하도록 제1 및 제2 상태에서 선택적으로 위치 설정 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 26.
제25항에 있어서, 제1 링 기어는 또한 제1 링 기어가 하우징에 대해 회전 가능한 제2 상태에서 작동 가능한 것을 특징으로 하는 전동 공구.

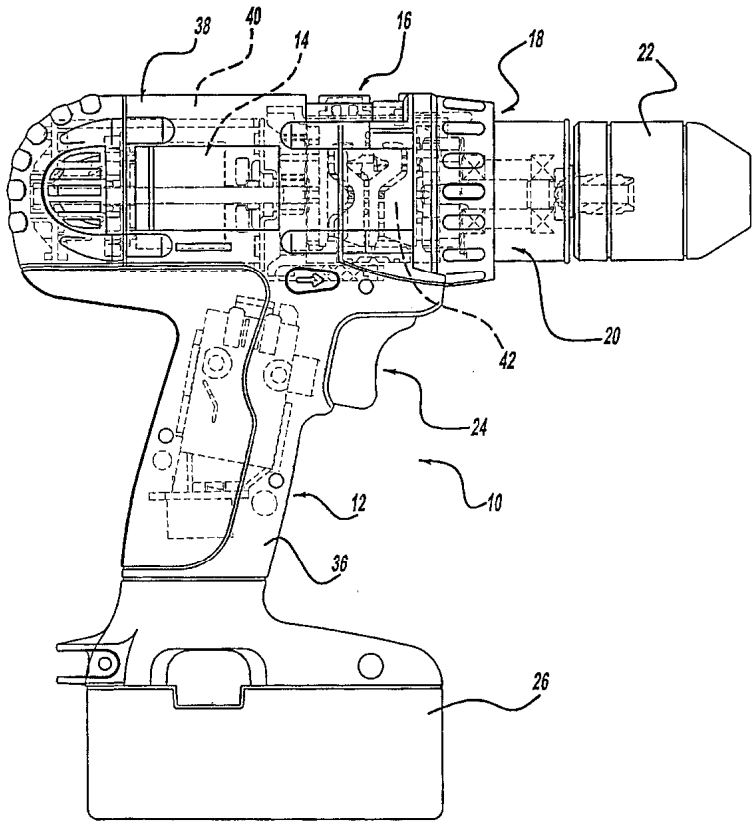
청구항 27.
제25항에 있어서, 트랜스미션 조립체는 환상 플랜지 및 결합 조립체를 갖는 클러치 조립체를 더 포함하며, 환상 플랜지는 제1, 제2 및 제3 링 기어 중 하나에 결합되고 소정의 클러치 프로파일을 가지며, 결합 조립체는 종동자 부재를 가지며, 종동자 부재는 소정의 최대 토크보다 작은 크기를 갖는 제1, 제2 및 제3 링 기어 중 하나에 토크가 인가될 때 환상 플랜지와 종동자 부재 사이의 상대 회전을 억제하도록 환상 플랜지와 인접하고 클러치 프로파일과 협동하는 것을 특징으로 하는 전동 공구.

청구항 28.

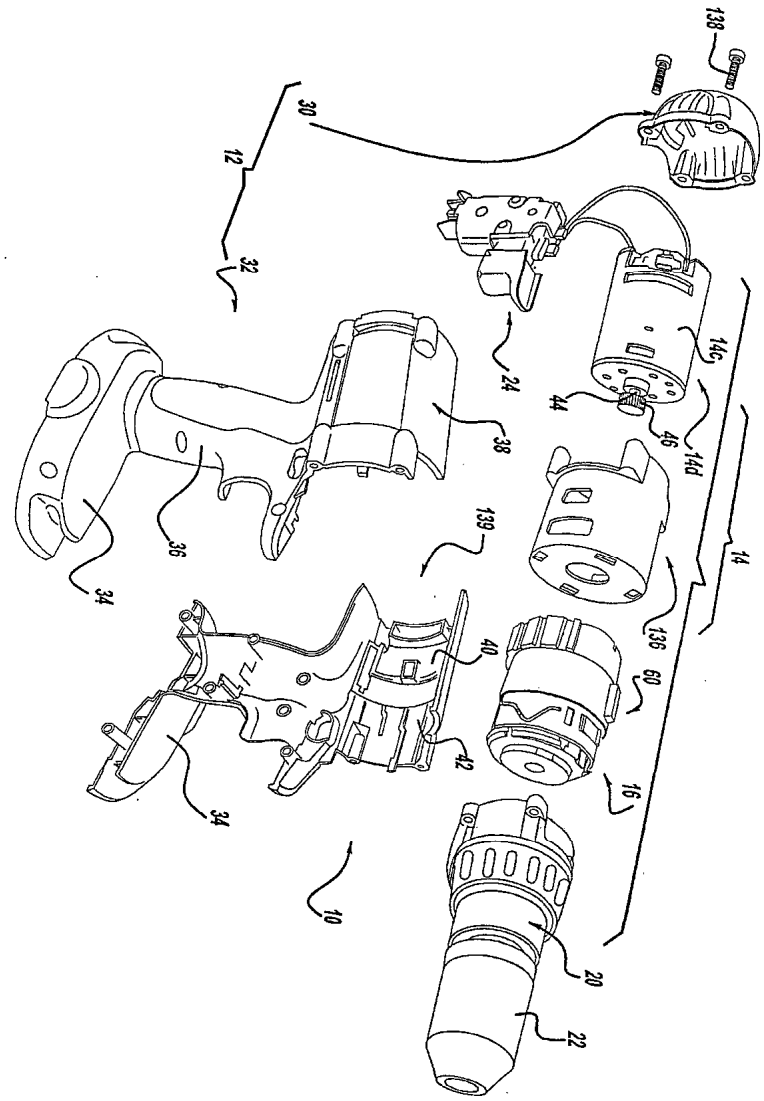
제27항에 있어서, 제2 및 제3 링 기어의 축방향 활주 운동을 조정하기 위한 스위칭 조립체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전동 공구.

도면

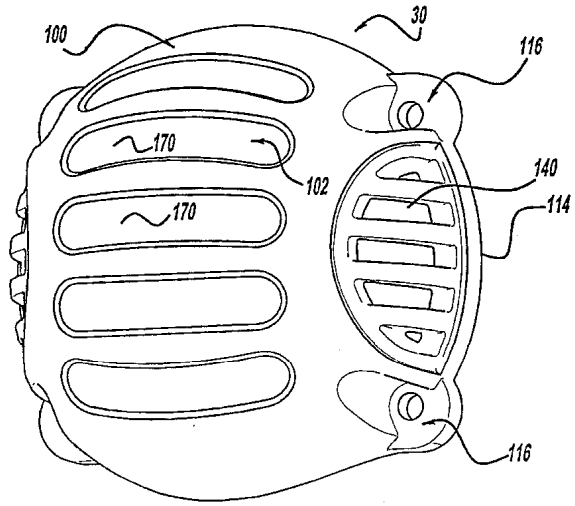
도면1



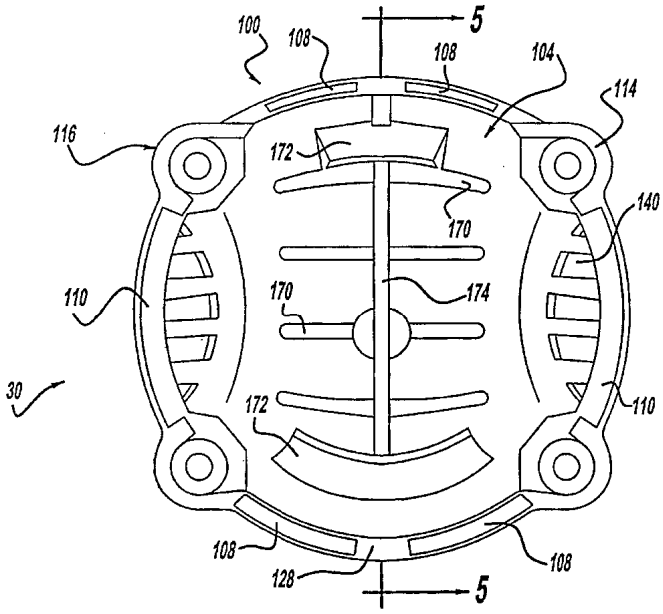
도면2


138
30
12
32
24
14c
44
46
14d
38
36
34
139
14
136
40
60
42
34
16
10
20
22

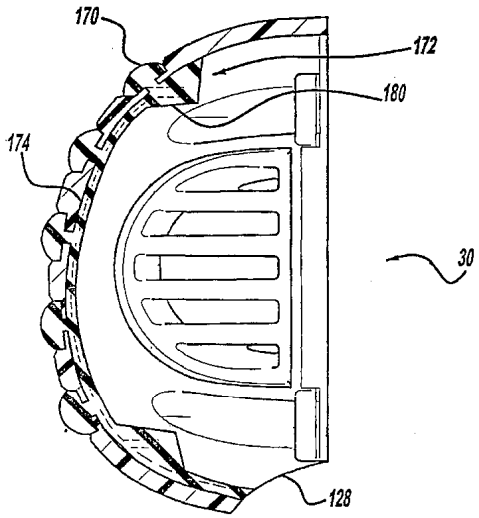
도면3


100
30
116
170
102
140
170
114
116

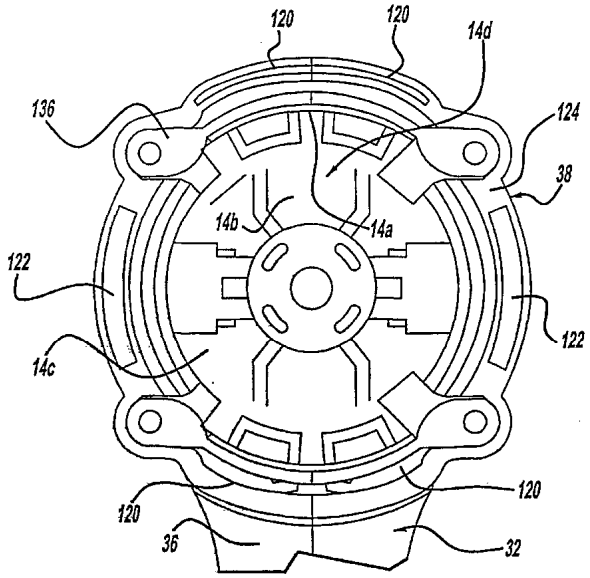
도면4


5
100
108
108
104
114
116
172
140
170
110
170
174
30
172
110
108
108
128
5

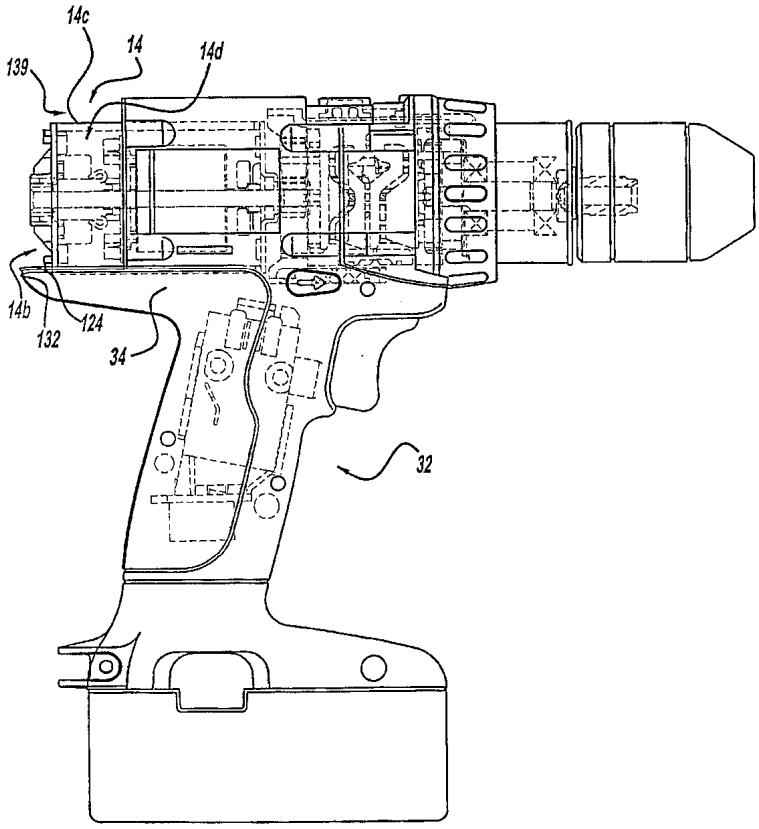
도면5


170
172
180
174
30
128

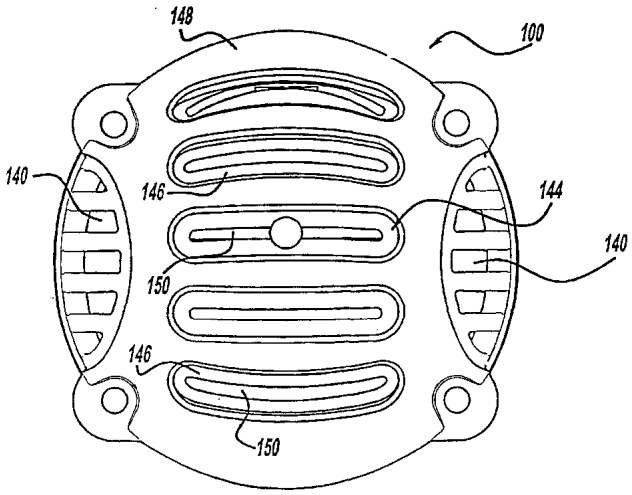
도면6


120
120
14d
136
124
38
14b
14a
122
122
14c
120
120
36
32

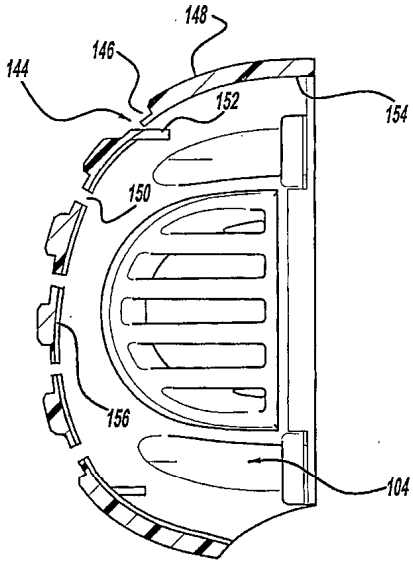
도면7


14c
14
14d
139
14b
124
132
34
32

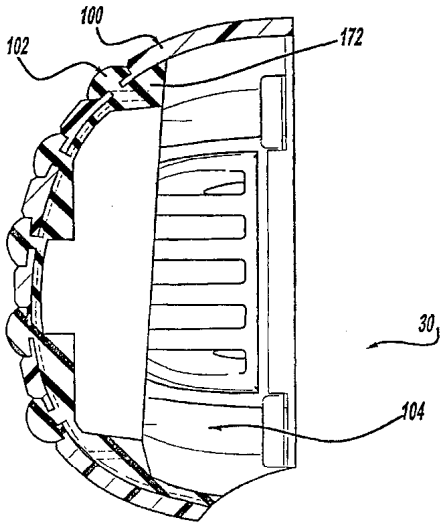
도면8


148
100
140
146
144
140
150
146
150

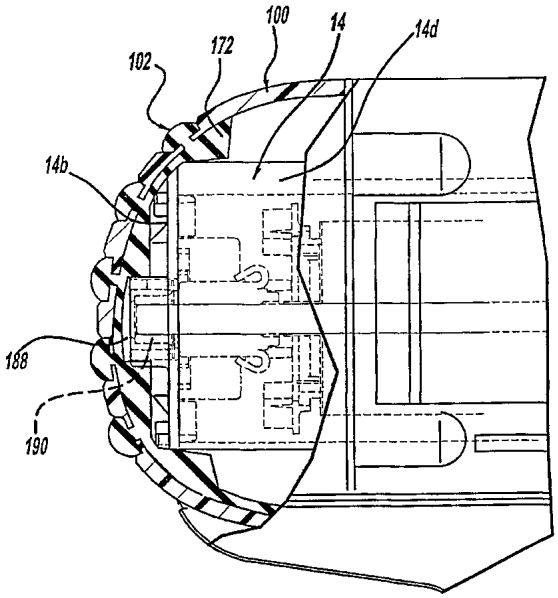
도면9


148
146
144
152
154
150
156
104

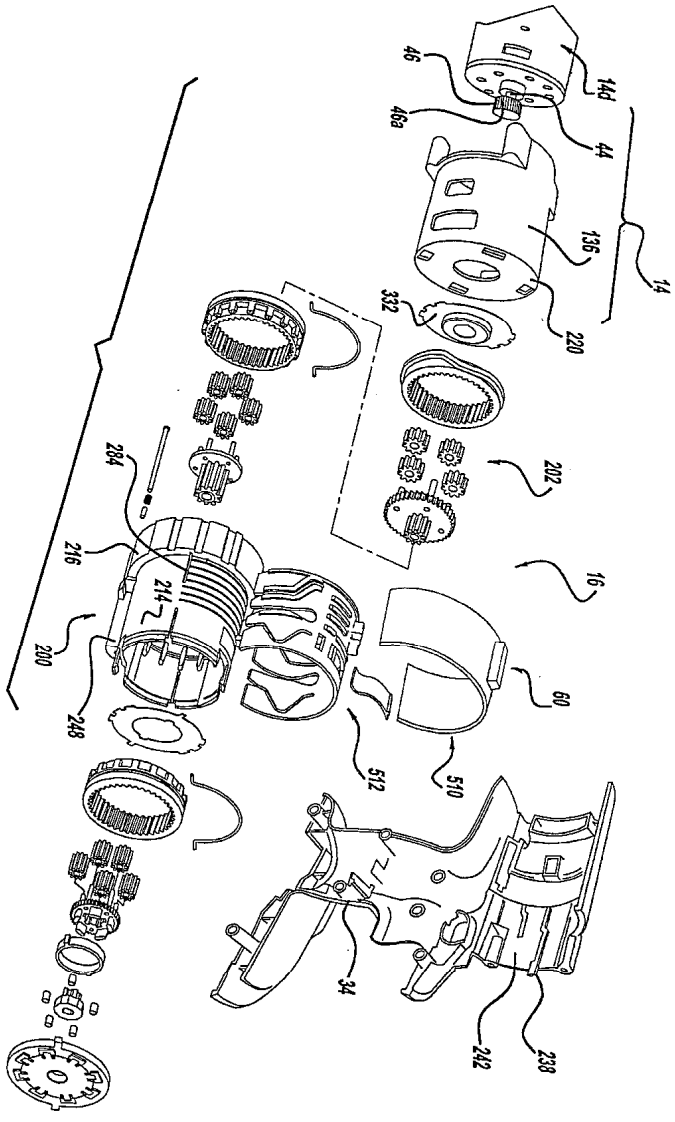
도면10


100
102
172
30
104

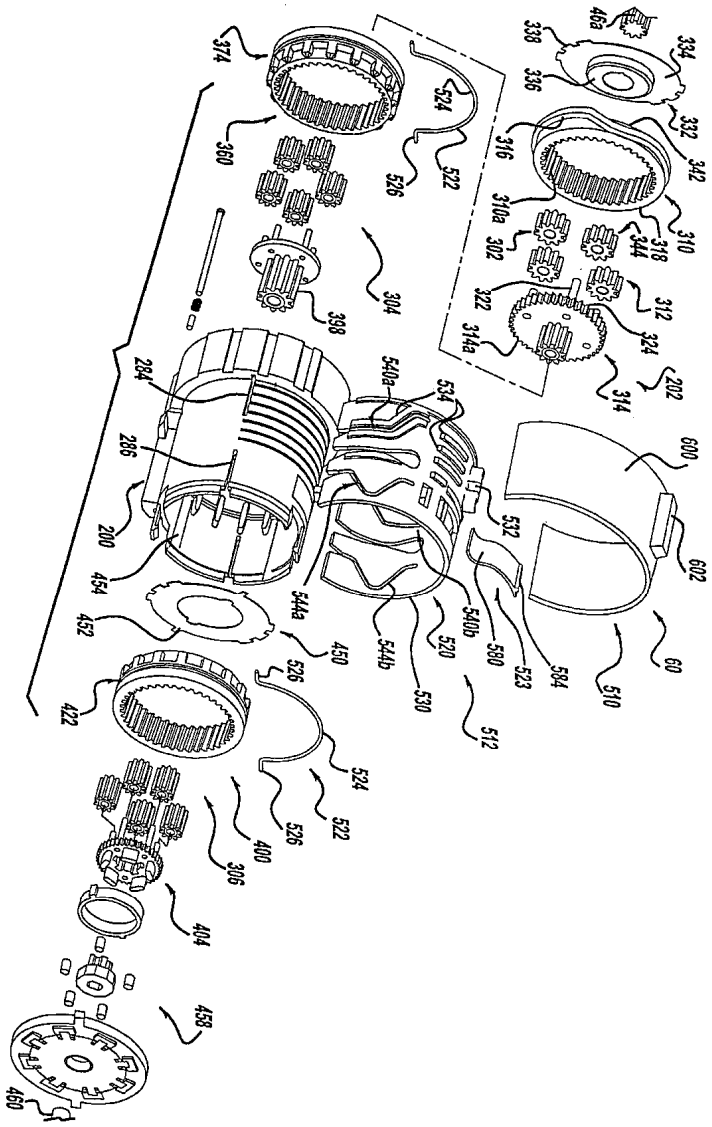
도면11


100
14
14d
102
172
14b
188
190

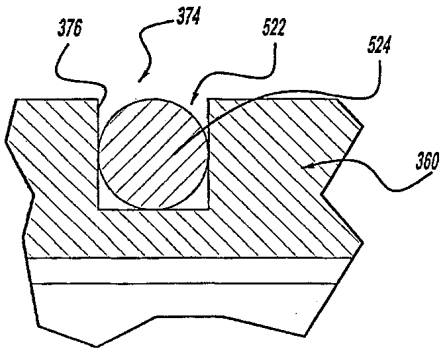
도면12


46
14d
46a
44
136
14
332
220
284
202
216
214
16
200
60
248
512
510
34
242
238

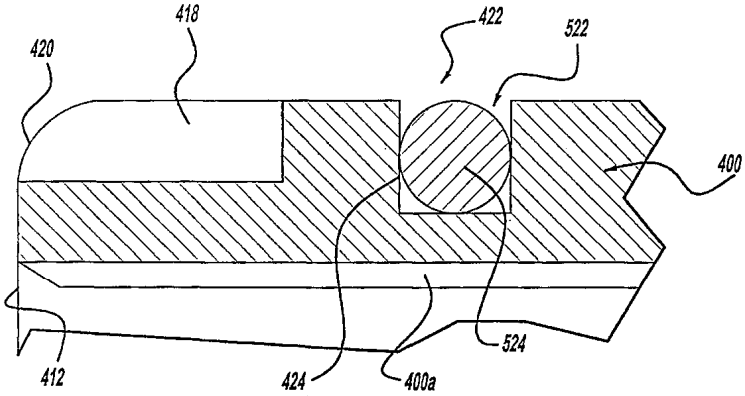
도면13


46a
338
334
336
332
342
316
310a
310
344
318
302
322
312
314a
324
314
202
374
524
526
522
360
304
398
284
540a
534
286
600
200
532
602
454
452
544a
540b
580
523
584
60
450
544b
520
530
510
422
526
512
524
522
400
306
404
458
460

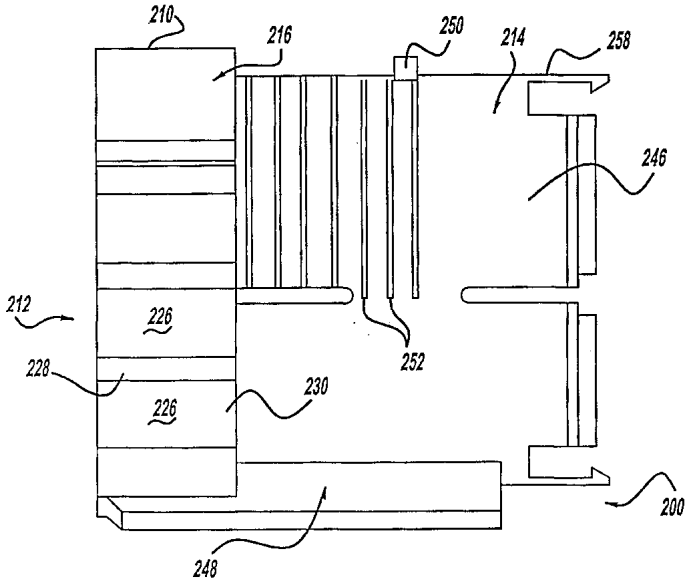
도면13a


376
374
522
524
360

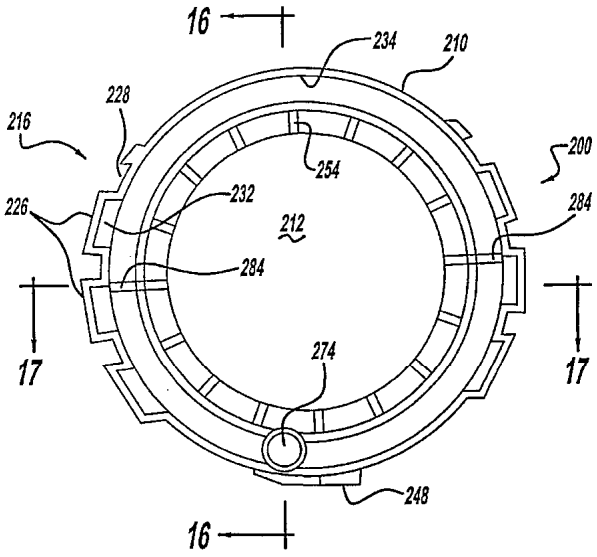
도면13b



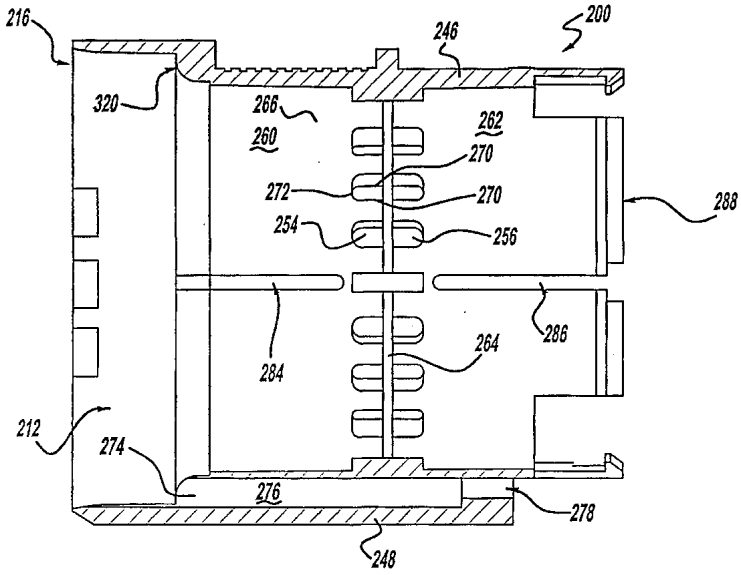
도면14



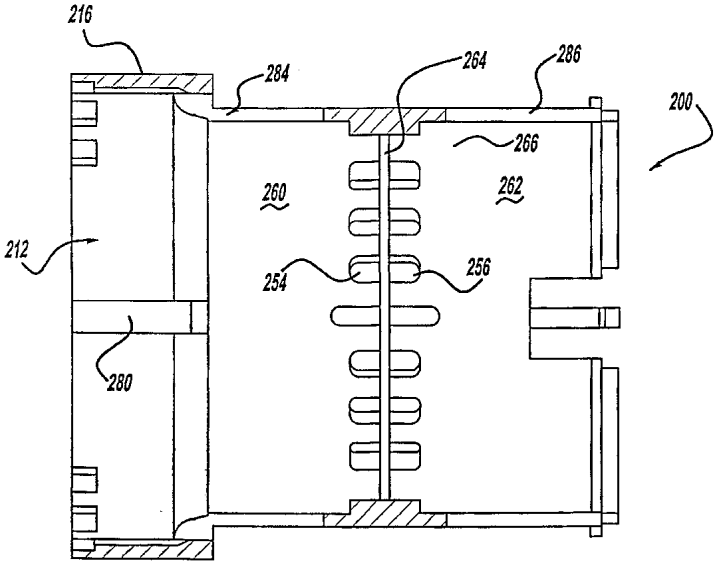
도면15



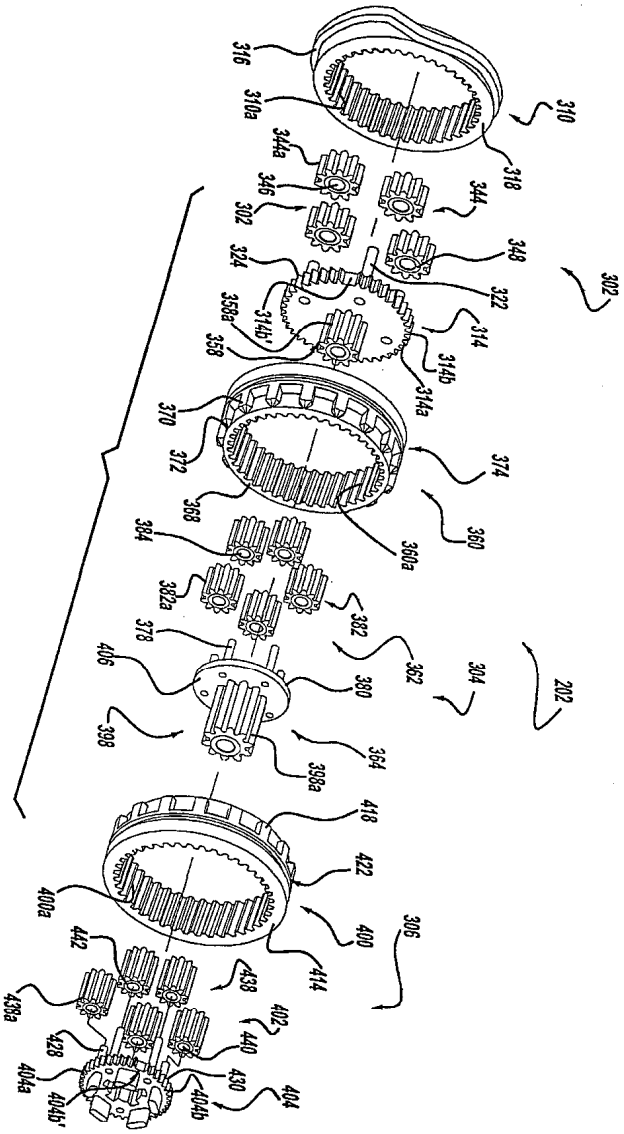
도면16


216
246
200
320
266
260
262
270
272
270
288
254
256
284
286
264
212
274
276
278
248

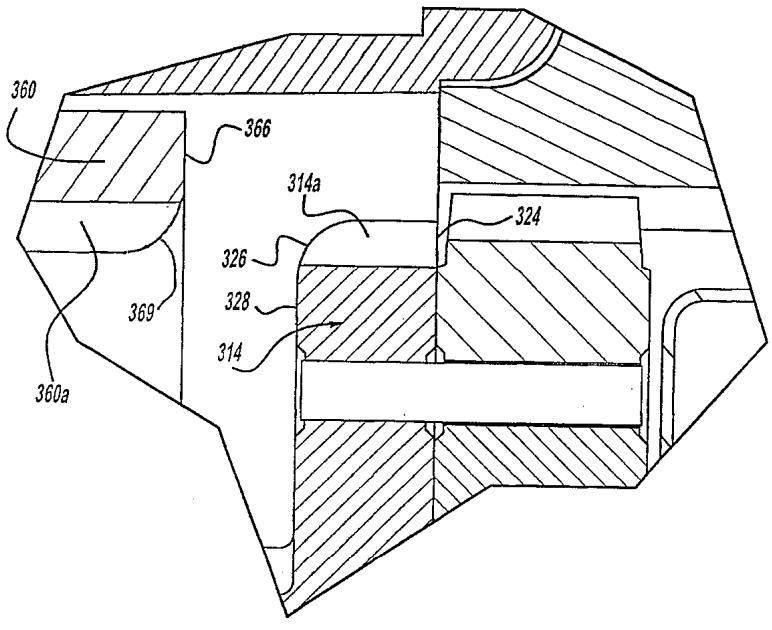
도면17


216
284
264
286
200
266
260
262
212
254
256
280

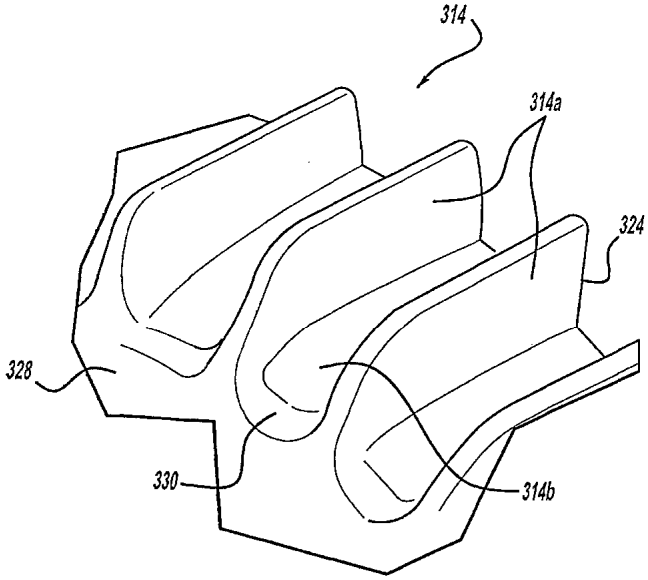
도면18


316
310a
310
318
344a
344
346
302
348
324
322
358a
314b'
314
358
314b
314a
370
372
374
368
360
360a
384
382a
382
378
406
362
380
304
202
398
364
398a
418
422
400a
400
306
442
414
438
438a
402
428
440
404a
430
404
404b'
404b

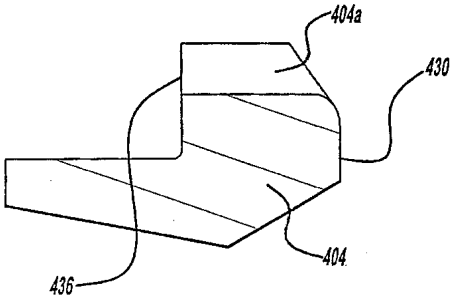
도면19


360
366
314a
324
326
328
369
314
360a

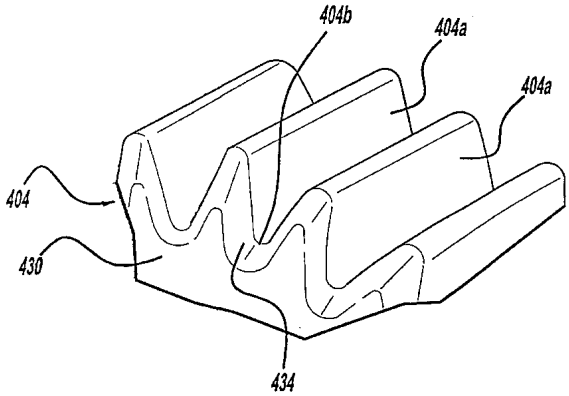
도면20



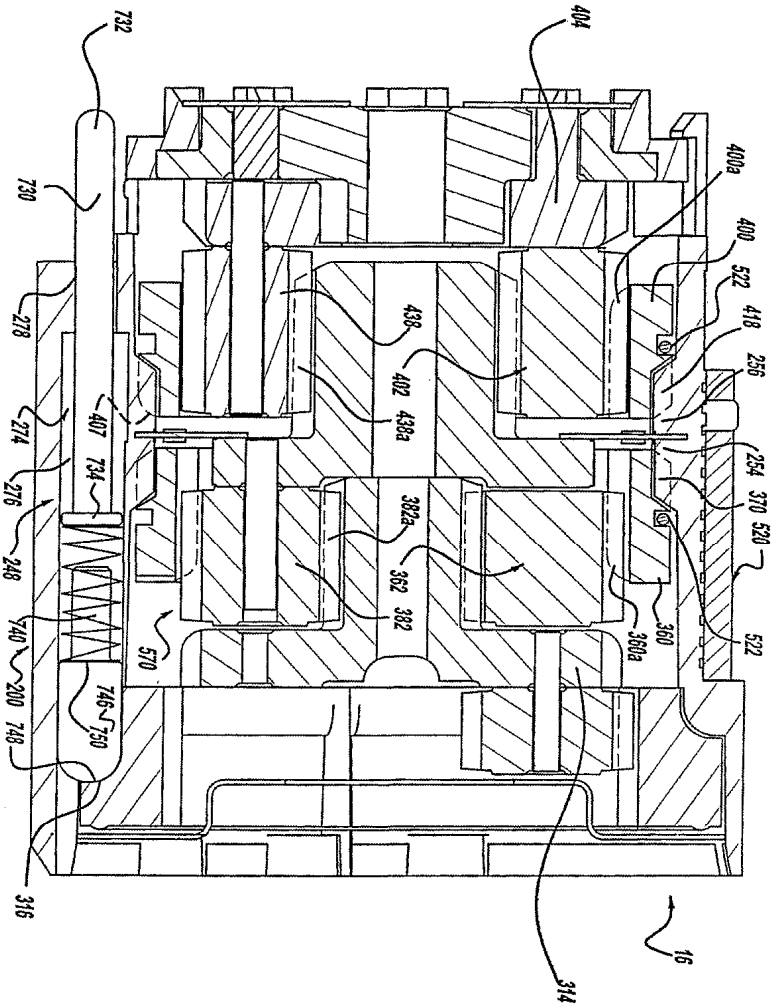
도면21



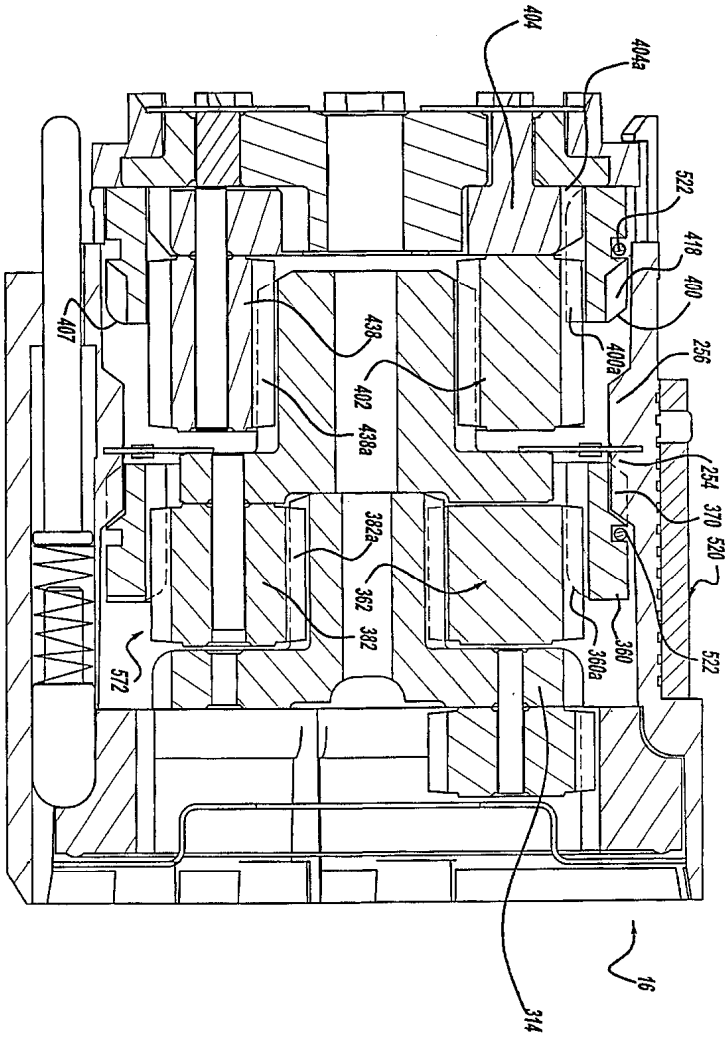
도면22



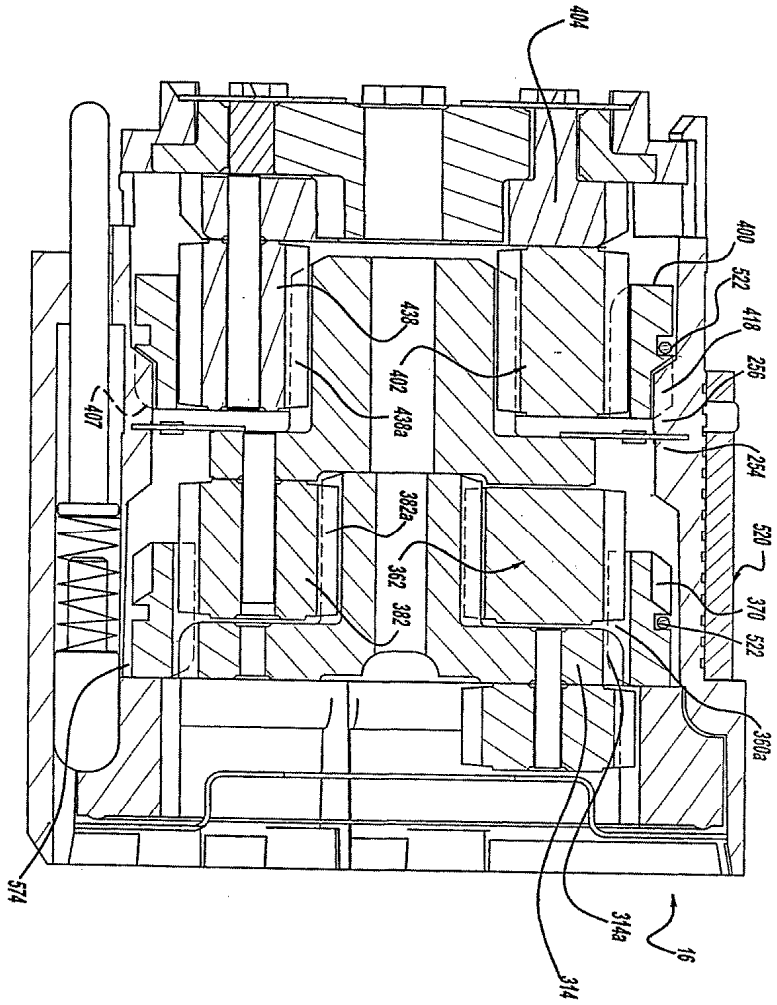
도면23


732
404
730
400a
400
522
418
438
256
278
402
438a
274
407
734
254
370
276
382a
520
248
362
382
360
522
740
570
360a
200
746
750
748
316
314
16

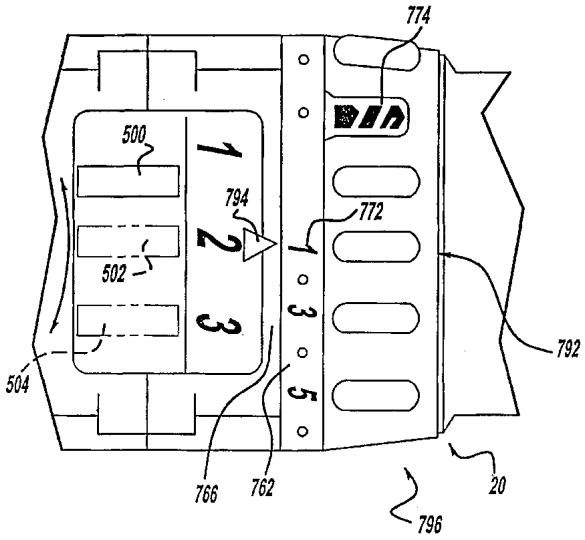
도면24


404
404a
522
418
400
400a
256
254
370
520
522
407
438
402
438a
382a
362
382
360
360a
572
314
16

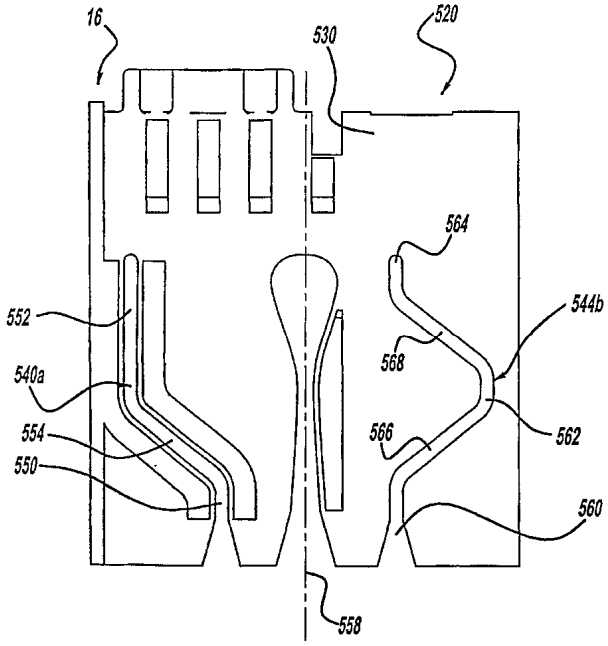
도면25


404
400
522
418
256
438
402
439a
407
254
382a
520
362
382
370
522
360a
574
314a
16
314

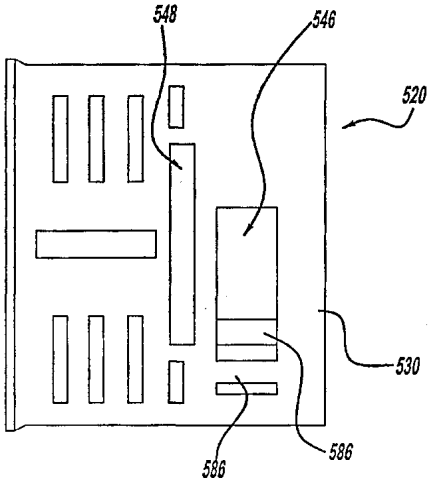
도면26


774
500
794
772
502
504
792
766
762
20
796

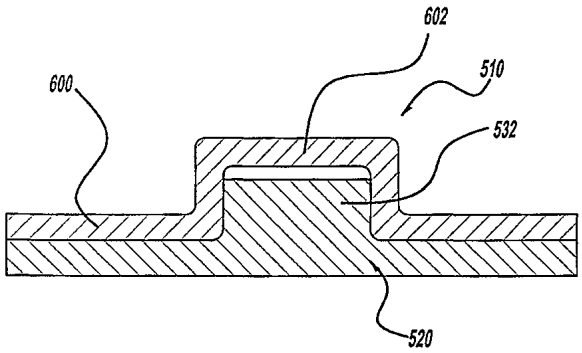
도면27a



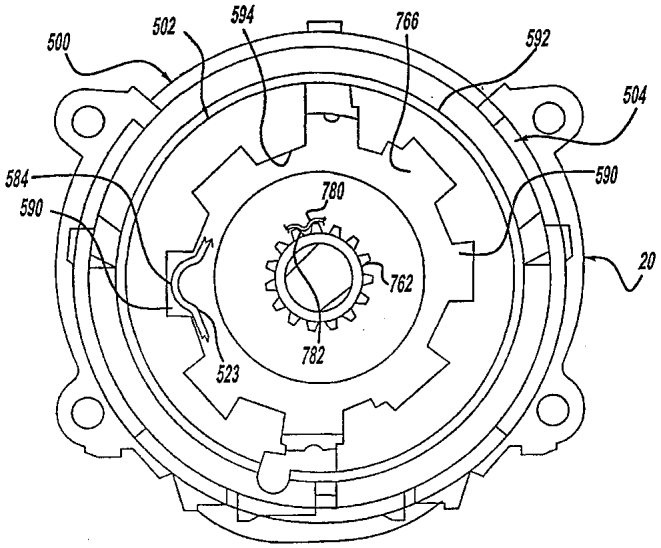
도면27b



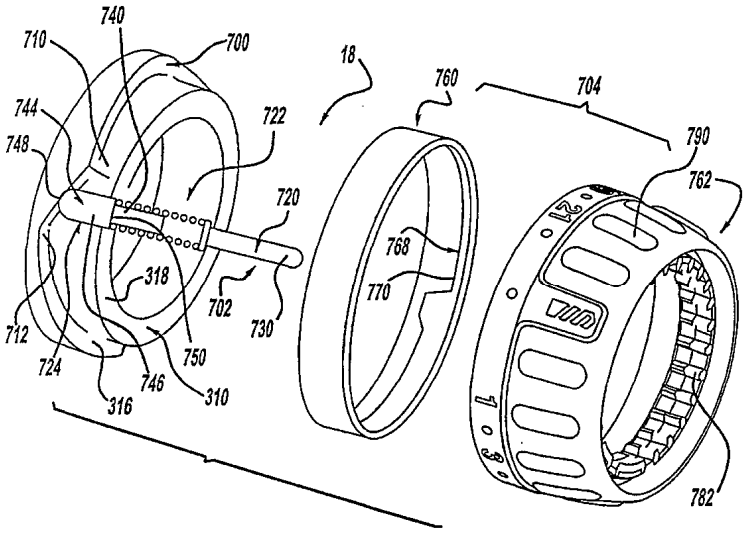
도면27c



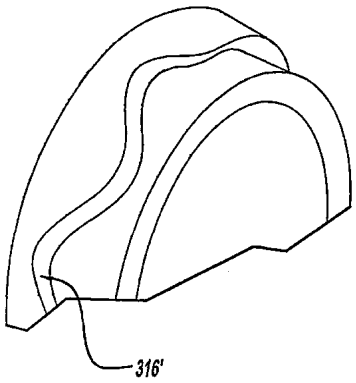
도면28



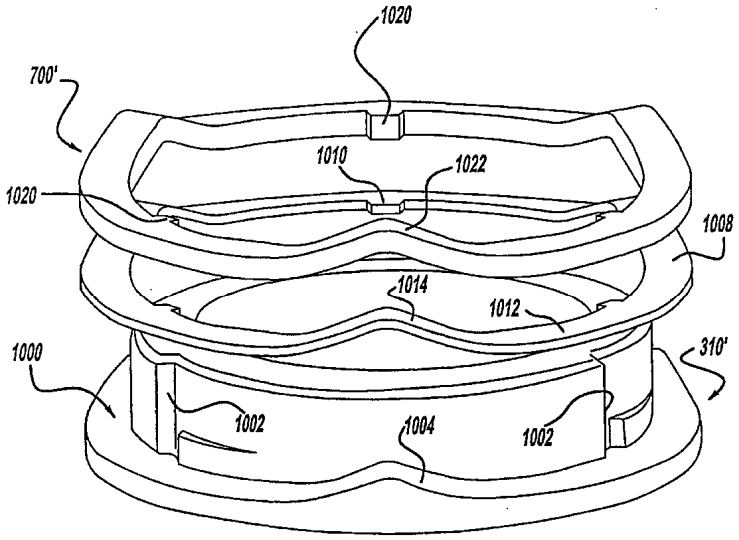
도면29



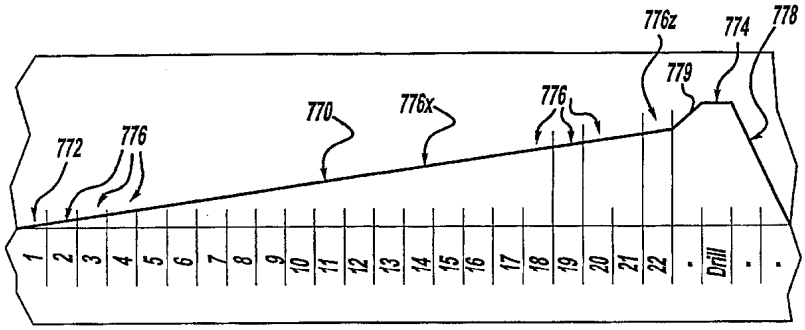
도면29a



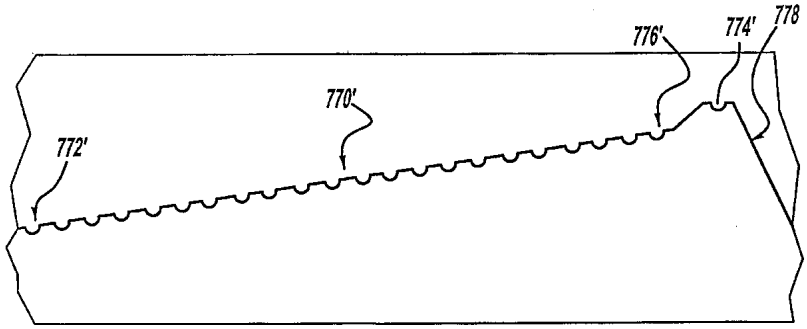
도면29b



도면30



도면31



도면32

