(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F16H 3/00

(45) 공고일자 2001년11월22일
(11) 등록번호 10-0300294
(24) 등록일자 2001년06월15일

(21) 출원번호 10-1994-0011040
(22) 출원일자 1994년05월20일

(65) 공개번호 특1994-0026418
(43) 공개일자 1994년12월09일

(30) 우선권주장 063,829 1993년05월20일 미국(US)

(73) 특허권자
이턴 코포레이션
존 씨. 메티유
미국 오하이오 44114-2584 클리브랜드 슈페리어 애비뉴 1111 이턴센터

(72) 발명자
조셉다글라스레이놀즈
미합중국미시간49034,클리맥스피.오.박스129더불류.매플206
알란찰스스티네
미합중국미시간49002,칼라마쥬폭스크로프트5071

(74) 대리인
김기종
권동용
최재철

심사관 : 이학수

(54) 헬리컬기어복합변속기

요약

선행기술의 변속기 보다 축방향 길이가 짧고, 및/또는 무게가 가벼운 복합 헬리컬기어 변속기(310)에 관한 것이다. 본 발명의 복합 헬리컬 기어 변속기는, 변속기 하우징(316)의 전방 단벽 및 후방 단벽(316A, 316B)의 베어링에 의해서만 동축으로 지지되는 주 및 부섹션 중간축(324, 362)을 이용한다. 주축(362)은, 그것의 전방단과 후방단에 테이퍼된 면에 의해서만 지지되어 있고, 이 테이퍼된 면은 출력축(358)의 전방단 및 입력축(318)의 후방단의 위에 또는 거서에 의해 탑재되는 보완적으로 테이퍼된 면과 접한다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

헬리컬 기어 복합 변속기

[도면의 간단한 설명]

제1도 및 제1a도는 선행기술의 복합 변속기의 면도.

제2도는 본 발명의 변속기의 바람직한 실시예의 단면도.

제2a도는 제2도의 구조적으로 개량한 변속기의 부분 단면도.

제3도는 제1도 또는 제2도의 변속기에 대한 시프트 패턴과 기어비를 도시한 도면.

제4도는 본 발명의 다른 실시예의 단면도.

제5도는 본 발명의 또 다른 실시예의 부분 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

312 : 주변속 섹션 314 : 부변속 섹션

316 : 공통 하우징 318 : 입력축

320 : 입력 기어 334, 336, 338 : 주변속 중간축 기어

340, 342 : 주축 기어 348, 350 : 주섹션 클러치

374, 376, 378 : 출력 기어 380, 382 : 부섹션 클러치 수단

326, 362B, 362C : 베어링 수단

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 개량된 복합 기계 변경 기어 변속기, 바람직하기로는 다중의 동일한 중간축형의 복합 변속기에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 선행기술의 변속기 구조에 비해 기존의 변속기 수용능력과 수명을 유지하면서도 무게가 가볍고 축방향 길이가 짧고/또는 가격이 저렴한 개량된 헬리컬 기어 복합 기계 변속기 구조를 제공하는 것이다.

주변속기 섹션과 직렬로 연결된 하나 이상의 부섹션을 지닌, 통상 중하중 차량용 변속기인 복합 기어 변경기어 변속기는 선행기술에 공지되어 있다. 간단히, 직렬로 연결된 주 및 부변속 섹션을 활용함으로써 비율단계를 적절한 규모로 하면, 전체의 유효 변속비는 주 및 부섹션 비율의 곱과 같다. 예를 들면, 3속 부섹션과 직렬로 연결된 4속 주섹션을 구성하는 복합 변경 기어 변속기는 이론적으로(4 × 3 = 12) 사용가능한 12 전진비를 제공한다.

부변속 섹션은 레인지형, 스플리터형 또는 이의 복합 레인지/스플리터형이 있다.

레인형 부섹션을 지닌 복합 변속기에서 부섹션 비율단계 또는 비율단계들은 두 레인지에서 사용되는 주변속 섹션의 전체 비율 범위 보다 크고, 주섹션은 각각의 레인지에서 이의 비율도 점진적으로 이동한다. 레인지형부 섹션을 지닌 복합 변속기의 예는, 미합중국 특허 제3,105,395호와 제2,637,222호와 제2,637,221호에 개시되어 있고 이를 참고로 여기에 포함했다.

스플리터형 부섹션을 지닌 복합 변속기에서, 스플리터 부섹션의 비율 단계는 주변속 섹션의 비율단계 보다 작고, 각각의 주섹션 비율은 스플리터 섹션에 의해 분할 또는 재 분할된다. 스플리터형 부섹션을 지닌 복합 기어 변경 기어 변속기의 예는, 미합중국 특허 제4,290,515호, 제3,799,002호, 제4,440,037호 및 제4,527,447호에 개시되어 있고, 이를 참고로 여기에 포함했다.

복합 레인지 및 스플리터형 부섹션, 또는 섹션에서 레인지 및 스플리터형 비율 모두는 주섹션을 적어도 2개의 레인지로 비율을 점차 시프트하고, 또한 하나 이상의 주섹션 비율을 적어도 하나의 레인지로 분할한다.

단일 복합 레인지/스플리터형 부섹션을 지닌 복합 변속기의 예는, 미합중국 특허 제3,283,613호, 제3,648,546호에 개시되어 있고, 이를 여기에 참고로 포함했다. 복합 레인지 및 스플리터형 복합 변속기의 또다른 예는, 독일의 Zahnradfabrih Friedrichshafen Antiengeseushaft of Friedrichshafen 이 시판하며, 주변속 섹션 앞에는 분할 스플리터 부섹션을 주변속 섹션의 뒤에는 분리 레인지 부섹션을, 이용하는 " 에코스플리트(Ecosplite)" 변속기이다.

단일 복합 3기어층, 4속 복합 스플리터/레인지 변속기를 지닌 복합 차량 변속기의 또 다른 예가 미합중국 특허 제4,754,665호 및 제4,944,197호에 개시되어 있고, 이를 참고로 여기에 포함했다.

주 및 부섹션이라는 용어는 상대적이고, 만일 주섹션과 부섹션의 표기가 반대이면, 부섹션의 형대(레인지 또는 스플리터) 모두 또한 반대이다. 다시 말해, 2속 레인지형 섹션을 지닌 4속 주섹션을 고려한 경우, 일반적으로 표기된 부섹션이 주섹션이라고 간주하면, 보통 표기된 주섹션은 4속 스플리터형 부섹션이다. 일반적으로 채택된 변속 산업 관례에 의해 그리고, 본 발명의 설명에서 사용했듯이 복합 변속기의 주변속 섹션은 중립위치를 선택할 수 있는 다수의 많은 전진 속도비율과 후진비율(들)을 포함하며/또는 마스터/슬레이브 밸브/실린더 구성과는 달리 시프트바 또는 시프트 레일 또는 시프트축/시프트 핑거장치에 의해(수동 또는 자동 변속으로) 시프트되는 섹션이다.

선행기술의 복합 변경 기어 변속기, 특히 Eaton Corporation에서 제공하는 " Roadranger" 형 및 " Super 10" 형과, Zahnrad fabrik Friedrichshafen Aktiengeseushaft " Ecosplit" 형 같은 레인지 및 스플리터형 부섹션 기어를 지닌 형의 선행기술의 복합 변속기가 공지되어 있고, 수동 시프트 중하중차량에 널리 이용된다.

본 발명에 따라서, 동등한 수용능력과 신뢰성의 선행기술의 복합 변속기에 비해 적은 부품을 이용하고, 또는 축방향이 짧고 무게가 가벼운 향상된 구조의 헬리컬기어 복합 변속기가 제공된다. 상기 목적은 다음과 같은 복합 헬리컬 기어 변속기를 제공함으로써 성취된다.

(가) 주 및 부섹션 중간축은, 변속기 하우징의 전후 단벽에 베어링에 의해서만 지지되는 중간축의 동축방향의 조립체를 형성한다. 바람직하기로는 주 및 부섹션 중간축중 하나가 전방 하우징 단벽에서 후방 하우징 단벽으로 연장하게하고, 중간축의 나머지는 하나의 중간축을 감싸고 회전할 수 있게 지지된 관형부재이며 또는; (나) 주축은 중간 하우징벽에 저어널된 중간 베어링 없이 입력축 및/또는 출력축에 의해서만 지지된다. 예를 들면, 입력축 조립체와 출력축 조립체의 내부단은 축방향으로 중첩되어 상호 지지될 수 있고, 주축은 방사상 유동방식(floating manner)으로 입력축 및/또는 출력축을 감싸며, 이 축에 대해 독립회전을 하는 관형부재일 수 있다. 상기 구조는 선행기술의 복합 변속기 설계에 필요한 대부분 또는 모든 부분의 중간 하우징벽(들)과 이와 관련된 여러축 지지베어링의 필요성을 제거한다. 모든 또는 대부분의 하우징 중간벽과 이와 관련된 베어링, 베어링 리테이너등을 제거하면, 비교되는 선행기술의 변속기에 비해 복합 변경 기어변속기는 무게가 가벼워지고, 축방향 길이가 짧아지며 부품수가 적어진다.

따라서, 본 발명의 목적은 새롭고 개량된 복합 헬리컬 기어 변경 기어 변속기를 제공하는 것이다.

본 발명의 목적과 장점을 도면을 참고로 설명한다.

어떤 용어들은 다음 설명에서 편의상 사용하며 설명을 제한하려는 것은 아니다. " 위쪽으로" , " 아래쪽으로" , " 오른쪽으로" , 및 " 왼쪽으로" 라는 말은 참고할 도면에서 방향을 표시한다. " 전방으로" 및 " 후방으로" 라는 용어는 차량에 종래대로 설치된 경우는 변속기의 전 · 후단을 의미하고 제1도의 경우는 변속기의 좌 · 우측을 의미한다. " 안쪽으로" 및 " 바깥쪽으로" 라는 말은 장치 및 이의 표시부분의 기하학적 중심쪽으로 및 거기로부터 먼 방향을 의미한다.

" 복합 변속기" 라는 용어는 주변속 섹션의 선택된 기어 감속이 부변속 섹션의 또 다른 선택된 기어 감속과 복합되는, 주변속 섹션과 부변속 섹션과 같은 직렬로 연결된 부드라이브 트레인 유닛을 지닌 변속 또는 변경 기어 변속기를 의미한다. 여기서 사용한 " 업시프트" 라는 용어는 저속 기어비에서 고속 기어비로의 시프팅을 의미하고, 여기서 사용한 " 다운 시프트" 라는 용어는 고속 기어비에서 저속 기어비로의 시프팅을 의미한다. 여기서 사용한 " 저속기어" 또는 " 저 기어" 는 변속기에서 낮은 전진 속도 작동을 이용하는 기어, 즉 입력축 속도에 대해 출력축 속도의 감속의 비가 높은 기어 셋트를 의미한다. " 동기클러치 어셈블리" 및 이의 유사용어는 " 클러치 어셈블리" 를 나타내고, 이의 전용어는 클러치 부재가 실질적으로 동기 회전에 있고, 상당히 큰 용량의 마찰수단이 이 클러치 부재와 관련되어 클러치를 맞물려서 클러치 부재와 이와 회전하는 모든 부재가 실제적으로 동기 속도로서 회전하기에 충분할 때까지 상기 클러치의 맞물림이 방지되는 포지티브 클러치에 의해 선택된 기어를 축에 회전할 수 없게 연결하는데 이용되는 클러치 어셈블리를 의미한다.

제1도 및 제1a도는 선행기술의 복합 변속기(10)를 도시한다. 변속기(10)는 레인지 및 스플리터형 기어를 지닌 부변속 섹션(12)과 직렬로 연결된 주변속 섹션(12)를 포함한다. 보통, 단일 다중 피이스 하우징(16)에는 변속기(10)가 수용되어 있고, 이 변속기는, 선택적으로 분리되고, 보통은 맞물리는마찰 마스터 클러치(도시하지 않음)를 통하여 디젤기관(도시하지 않음)과 같은 원동기에 의해 구동되는 입력축(18)을 포함한다.

주변속 섹션(12)에서 입력축(18)은 적어도 하나의 중간축 어셈블리(22)를 구동시키는 입력 기어(20)를 탑재한다. 선행기술에 공지되고 미합중국 특허 제3,105,395호 및 제3,335,616호에 개시되어 있듯이(이는 참고로 포함) 입력축(20)은 사실상 동일한 회전속도로 다수의 동일한 주섹션 중간축을 구동시킨다. 각각의 주섹션 중간축 어셈블리는, 하우징(16)의 베어링(26, 28)에 의해 지지되는 주섹션 중간축(24)을 포함하고, 이에 고정된 주섹션 중간축 기어(30, 32, 34, 36, 38)가 구비되어 있다. 다수의 주섹션 드라이브 또는 주축 기어(40, 42, 44)는 변속기 주축(46)을 감싸며, 기술분야에서 공지된 바와 같이 슬라이딩 클러치 칼라(48, 50)에 의해, 주축(46)에 동시에 선택적으로 클러치 가능하고 이와 회전한다. 클러치 칼라(48)는, 입력 기어(20)를 주축(46)에 클러치 하는데 이용되어 입력축(18)과 주축(46) 사이에서 직결 구동관계를 제공한다. 바람직하게는, 각각의 주섹션 주축 기어는 주축(46)을 감싸고 항상 맞물려 있는 관계에 있으며, 관련된 중간축 기어 그룹에 의해 유동할 수 있게 지지되어 있다. 이의 설치수단과 이로 인한 장점은 위에서 언급한 미합중국 특허 제3,105,395호 및 제3,335,616호에 상세히 설명되어 있다. 보통, 클러치 칼라(48, 50)는 시프트바 하우징 어셈블리(56)와 각각 관련된 시프트 포오크 또는 요오크(52, 54)에 의해 축방향으로 위치한다. 클러치 칼라(48, 50)는, 바람직한 실시예에서, 공지된 비동기 복동식 죠우 클러치이지만, 미합중국 특허 제4,989,706호 및 제5,141,087호에 개시된 동기형일 수도 있으며, 이를 참고로 여기에 포함했다.

주섹션 기어(44)는, 리버스 기어이고, 종래의 중간 아이들러 기어(57)(제1a도)에 의해 중간축 기어(38)와 항상 맞물려 있다. 주섹션 중간축 기어(32)는 동력 인출장치 등을 출력하기 위해 구비되어 있다. 죠우 클러치(48, 50)는, 도시되었듯이 중앙축방향 비변위, 비맞물림 위치와, 완전 오른쪽 맞물림 위치 또는 완전 왼쪽 맞물림 위치에 위치할 수 있다는 점에서 3위치 클러치이다.

부변속 섹션(14)은 주변속 섹션(14)과 직렬로 연결되어 있으며, 위에서 언급한 미합중국 특허 제4,754,665호에 개시되었듯이 3층, 4속 결합 스플리터/레인지 형이다. 주축(46)은 부섹션(14)으로 연장되어 있고, 변속기의 후단으로 연장한 출력축(58)의 안쪽단에 저어널되어 있다.

부변속 섹션(14)은, 하우징(16)의 베어링(64, 66)에 의해 지지되며 회전하기 위해 고정된 3개의 부섹션 중간축 기어(68), (70), (72)를 작동시키는 다수의 동일한 부중간축 어셈블리(60)(제1a도)를 포함한다. 부중간축 기어(68)는 부섹션 스플리터기어(74)와 일정하게 정합되어 이를 지지한다. 부중간축 기어(70)는 항상 맞물려 부섹션 스플리터/레인지 기어(76)을 지지하며, 이 스플리터/레인지 기어는 이 기어의 단에서 주축(46)의 동축 내부단에 인접한 출력축(58)을 감싸고 있다. 부섹션 중간축 기어(72)는 일정하게 정합되어, 출력축(58)을 감싸는 부섹션 레인지 기어(78)를 지지한다. 따라서, 부섹션 중간축 기어(68)와 스플리터 기어(74)는 제1기어층을 형성하고, 부섹션 중간축 기어(70)와 스플리터/레인지 기어(76)는 제2기어층을 형성하며, 부섹션 중간축 기어(72)와 레인지 기어(78)는 결합 스플리터 및 FP 인지형 부변속 섹션(14)의 제3층 또는 기어 그룹을 형성한다.

슬라이딩 2 위치 죠우 클러치 칼라(80)는, 스플리터 기어(74) 또는 스플리터/레인지 기어(76)를 주축(46)에 선택적으로 연결하는데 이용되는 반면, 2 위치 동기 클러치 장치(82)는 스플리터/레인지 기어(76) 또는 레인지 기어(78)를 출력축(58)에 선택적으로 연결하는데 이용된다. 복동식 죠우 클러치 칼라(80)의 구조와 기능은, 주변속 섹션(12)에서 이용되는 슬라이딩 클러치 칼라(48, 50)의 구조 및 기능과 같다. 복동식 동기 클러치장치(82)의 기능은 선행기술의 복동식 동기 클러치 장치의 구조 및 기능과 같다. 이의 예는 미합중국 특허 제4,462,489호 및 제2,667,955호에 개시되었고, 이를 참고로 여기에 포함했다. 도시된 동기 클러치 장치(82)는 위에서 언급한 미합중국 특허 제4,462,489호의 핀형이다.

스플리터 죠우 클러치(80)는 맨 오른쪽 또는 맨 왼쪽 위치에 위치하며, 기어(76) 또는 기어(74)를 각각 주축(46)에 맞물린다. 스플리터 죠우 클러치(80)는 선행기술에 공지되어 있듯이 시프트 노브(도시하지 않음)의 버튼 등과 같은 드라이버 선택스위치에 의해 동작하는 2 위치 피스톤 액츄에이터(86)에 의해 제어되는 시프트 포오크(84)에 의해 축방향으로 위치된다. 2 위치 동기 클러치 장치(82)는 맨 오른쪽 또는 맨 왼쪽 위치에 위치하여 기어(78) 또는 기어(76)를 출력축(58)에 선택적으로 클러치하는 2 위치 클러치이다. 클러치 장치(82)는 2 위치 피스톤 장치(90)에 의해 작동되는 시프트 포오크(88)에 의해 위치된다.

제1도, 제1a도 및 제6도에서, 스플리터 클러치(80)와 레인지 클러치(82) 모두를 앞, 뒤 축방향 위치로 선택적으로 위치시키면, 출력축 회전에 대한 주축 회전의 4개의 별개의 비율이 구성된다. 따라서, 부변속 섹션(14)은, 입력(주축(46))과 출력(출력축(58)) 사이에 4개의 선택 속도비 또는 구동비를 구성하는 결합 레인지 및 스플리터형의 3층 부섹션이다. 주축(12)은 리버스와 잠재적으로 선택 가능한 3개의 전진 속도를 제공한다 그러나, 선택 가능한 주섹션 전진 기어비중 하나, 즉 주축 기어(42)와 관련된 저속 기어비가 고레인지에서 이용되지 않는다. 따라서, 변속기(10)는, 저기어비를 분할하는 요구성 및 실행성에 따라, 9개 또는 10개의 선택 가능한 전진 속도를 제공하는 " (2 + 1)×(2 × 2)" 형 변속기이다.

변속기(10) 시프트 패턴이 제3도에 도시되어 있다. 각각의 기어 레버 위치의 수직방향 분할은 스플리터 시프트를 나타내는 반면, H 패턴의 3/4 및 5/6 레그(leg)로부터 H 패턴의 7/8 및 9/10 레그까지의 수평방향의 이동은 변속기의 저레인지에서 고레인지로의 시프트를 나타낸다. 위에서 언급했듯이, 스플리터 시프팅은 차량 오퍼레이터 작동 스플리터 버튼, 보통은 시프트 레버 노브에 위치한 버튼에 의해 일반 방식으로 성취되는 반면, 레인지 클러치 시프팅 장치의 작동은 제2도에 도시된 것처럼 시프트 패턴의 중앙 레그와 맨 오른쪽 레그 사이의 기어 시프트 레버의 운동에 자동 응답하며, 이것을 아래에서 상세히 설명한다. 일반형의 레인지 시프트 장치는 위에서 언급한 미합중국 특허 제3,429,202 호, 제4,455,883호, 제4,561,325호 및 제4,663,725호에 개시되어 있다.

제6도에서, 변속기가 동일 비율단계를 가지면, 주섹션 비율단계는 동일해야 되고, 스플리터 단계는 주섹션 비율단계의 제곱근과 동일해야 하며, 레인지 단계는, N이 그 레인지에서 발생하는 주섹션 비율단계의 수와 동일한 N 제곱으로 올라간 주섹션 비율단계에 대해 동일해야 한다(즉,(2 + 1)×(2 × 2) 변속기(10)에서 N = 2). 바람직한 이상 비율이 주어지면 이 비율로의 기어링이 선택된다. 위의 예에서, 스플리터 단계는 약 33.3%인 반면, 레인지 단계는 1.78의 제곱근은 약 1.33과 같고, 제2제곱(N = 2)으로 올라간 1.78은 약 3.16과 같기 때문에, 약 78% 단계를 지닌 " 2 + 1" 주변속 섹션에 대체로 적당한 316%이다.

다중 피이스 어셈블리인 하우징(16)은, 전방 단벽(16A), 후방 단벽(16B) 및 중간벽(16C)을 포함한다. 주섹션 중간축(24)의 후방단을 지지하는 베어링(28), 부중간축(62)의 전방단을 지지하는 베어링(64), 및 기어(74)를 지지하고 주축(46)을 간접적으로 지지하는 베어링(74A)은, 모두 하우징(16)의 중간벽(16C)에 지지되어 있다.

위에서 설명한 변속기(10)와 아래에서 설명하고 청구한 기타 변속기에서, 중간축 기어는 중간축에 고정된 것으로 도시한 반면, 특정 주축 및/또는 출력축 기어는 이와 관련된 축에 선택적으로 클러치할 수 있는 것으로 되어 있다. 이것이 바람직한 구조일지라도, 본 발명은 특정 주축 및/또는 출력축 기어가 이와 관련된 축에 고정되고, 중간축 기어가 중간축과 선택적으로 클러치 가능한, 기능적으로 동일한 구조에 적용할 수 있다.

제2도 및 제2a도에서, 10속 변속기(310)가 도시되어 있다. 변속기(310)는 본 발명의 구조를 활용한다. 변속기(310)의 부품의 기능 및 작동은 제1도 및 제1a도의 변속기(10)의 부품의 기능 및 작동과 동일하지만, 구조는 다르다. 변속기(10) 부품의 기능 및 작동상으로 상응하는 변속기(310)의 부품은 동일 참조번호 앞에 3을 붙였다.

본 발명의 바람직한 실시예의 변속기(310)는 헬리컬 기어로 만들어졌고, 상기한 선행기술의 변속기(10)는 스퍼 기어링으로 되어 있다. 헬리컬 기어 트윈 중간축 복합 변속기가 미합중국 특허 제2,700,311호, 제3,885,446 호 및 제4,876,908호에 개시되어 있고, 이를 참고로 여기에 포함했다.

위에서 설명한 변속기(10)와 같이, 변속기(310)는 주섹션(312)과 이에직렬로 연결된 부섹션(314)을 포함하는 " (2 + 1)×(2 × 2)" 형 복합 변속기로, 이들 모두는 공통 하우징내에 있으며, 공통 하우징(316)은 전방 단벽(316A) 및 후방 단벽(316B)을 지니지만 선행기술 변속기(10)의 중간벽(16C)에 사응하는 중간벽을 지나지 않는다.

본 발명의 바람직한 실시예가 " (2 + 1)×(2 × 2)" 복합 변속기를 나타낼 지라도, 본 발명은 그렇게 제한되지 않고, 여러 유형의 복합 변속기에 이용할 수 있다.

입력축(318)은 입력 기어(320)를 탑재하고 함께 회전하며, 주축(346)의 전방단(346A)을 직접 또는 간접으로 지지하는 내향연장감소 직경부(318A)를 형성한다. 출력축(358)은 변속기(310)의 후방단으로부터 연장되어 있고, 출력 플렌지(358B)를 수용하는 스플라인(358A)을 탑재한다. 출력축(358)의 내부단(358C)에는 주축(346)의 후방단(346B)을 직접 또는 간접으로 지지하는 안쪽 및 후방으로 테이퍼된 면(358D)이 구비되어 있다.

입력축(318)은 테이퍼롤러 베어링(318B)에 의해 전방 단벽(316A)에 지지되어 있는 반면, 출력축(358)은 이중 테이퍼 롤러 베어링 어셈블리(358E)에 의해 후방 단벽에 지지되어 있다.

주축(346)은 주축 클러치(348, 350) 및 스플리터 클러치(380)를 탑재하고, 이들 사이에 동축방향으로 연장되고, 입력 및 출력축의 내부단에 의해 지지되어 있다. 주축 기어(340, 342 및 344), 스플리터 기어(374) 및 스플리터/레인지 기어(376)는, 바람직하게는 주축에 대해 제한된 방사상 운동을 하기 위해, 이 주축을 감싸며, 클러치(348, 350, 380)에 의해 선택적으로 이 주축에 클러치할 수 있다. 레인지 클러치(382)는, 스플리터/레인지 기어(376) 및 레인지 기어(378)에 의해 감싸진 출력축(328)에 의해 탑재된다. 클러치(382)는 기어(376) 또는 기어(378)을 출력축(358)에 클러치할 수 있다. 변속기(310)의 기능과 작동은 위에서 언급한 변속기(10, 110 및 210)의 기능 및 작동과 동일하다.

중간축 어셈블리(322, 360)는 아래에서 설명하는 변속기(10)의 주섹션과 부중간축 어셈블리(22 및 60)와 기능과 작동은 사실상 동일하다. 간단히, 주섹션 중간축(들)(324)은, 주축 기어(318, 340, 342) 및 아이들러(357)와 일정하게 정합되고/또는 지지하는 중간축 기어(330, 334, 336 및 388)를 탑재하는 반면, 부중간축(들)(362)은, 각각 스플리터, 스플리터/레인지 및 레인지기어(374, 376 및 378)와 일정하게 정합되는 부중간축 기어(368, 370, 372)를 탑재한다. 부중간축(362)은, 대체로 관형이고, 주섹션 중간축의 후방단(324A)을 끼워 넣을 수 있게 감싸며, 베어링(362A, 362B 및 362C)에 의해 직접 또는 간접적으로 회전할 수 있게 지지되어 있다. 베어링(326)은, 전방벽(316A)에서 주섹션 중간축(324)의 전방단을 지지하는 반면, 베어링(362C)은, 후방 단벽(316B)에서 주섹션 중간축(324)의 후방단을 직접 또는 간접으로 지지한다.

입력축(318)의 감소 직경 연장부(318A)는, 축방향 롤러 베어링(318C)을 탑재하며, 주축(346)의 전방단(346A)에 구성된 대체로 보완적으로 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 테이퍼된 면(346C)과 접한 베어링 스틸의 대체로 구면 와셔(318D)를 탑재한다. 레인지/스플리터 기어(376)의 허브부분(376A)은, 주축(346)의 감소한 직경의 후방 부분(346B)을 감싸며, 이 주축은 와셔(318D)와 구조적으로 동일한 2개의 구면 와셔(346D 및 346E)를 또한 탑재하고, 이들 와셔는 각각 주축 및 출력축상에 대체로 보완적으로 경사된 면(346F, 358D)과 상호 작용한다. 축방향 롤러 베어링(346G 및 346H)은 구면 와셔를 허브부분(376A)과 분리시킨다.

축방향 베어링은 2개의 상대 회전 부재 사이에서 축방향 하중을 전달하도록 설계된 베어링이다. 일반적인 축방향 베어링은 상대 회전부의 회전축(318E/358F)에 대해 방사상으로 연장하는 회전축을 지닌 롤러를 포함한다.

따라서 주축(346)의 전방단은 입력축(318)에 의해 직접, 또는 간접으로 지지되는 반면, 구면와셔(318D) 및 면(346C)을, 입력축의 회전축(318E)에 대해 주축의 제한된 양의 방사상 운동을 허용한다. 주축의 후방단을 출력축(358)에 의해 직접 또는 간접으로 지지하는 반면, 구면 와셔(346D, 346E)는 테이퍼된 면(346F, 358D)와 사실상 작용하여 축(318E)과 사실상 동축인 출력축(358)의 회전축(358F)에 대해 주축의 제한된 양의 방사상 운동을 허용한다.

전에 언급했듯이, 변속기(310)의 사실상 기어링 모두는 헬리컬이므로 여러 변속기 부품에 축방향 힘을 발생시킨다. 주축(346) 상의 전방 축방향 힘 및/또는 스플리터/레인지 기어(376) 상의 전방 축방향 힘은, 베어링(346G, 318C) 및/또는 베어링(318B)을 통해 하우징에 전달되는 반면, 주축 및 스플리터/레인지 기어상의 후방 축방향힘은 베어링(346G, 346H) 및/또는 베어링(358E)을 통해 하우징에 전달된다.

따라서, 주축(346)은, 바람직하게는 제한된 크기의 방사상 자유도 또는 유동을 가지고, 입력 및 출력축에 의해서만 지지되고, 하우징에 대해 중간 지지가 필요없으며, 헬리컬 기어와 관련된 축방향 힘을 적절한 베어링을 통해 하우징에 전달되도록 허용한다.

변속기(10)와 같이, 하나 이상의 죠우 클러치(348, 350) 및/또는 죠 클러치(380)는 차단 및/또는 동기될 수 있다. 본 발명의 구조가 다중의 사실상 동일한 중간축형 변속기에 대해 특히 장점이 있으면서, 또한 단일 중간축 및 스워프축형 변속기에 이용할 수도 있다.

제2a도는 구조적으로 개량된 변속기(310)를 도시한다. 간단히, 구면 와셔(346DD 및 346EE)가 제5도에 도시된 와셔(346D) 및 (346E)와 대체되었다. 와셔(346DD 및 346EE)는 면(346DDB 및 346EEB)에 각각 평행한 베어링 케이지와 롤러를 유지시키도록 파일롯면을 베어링(346G 및 346H)에 제공하는 축방향으로 연장하는 허브(346DDA 및 346EEA)를 포함한다.

변속기(310)는 위에서 설명한 선행기술의 변속기(10)와 기능과 작동이 동일하다. 변속기(310)는, 주축(346)이 입력 및/또는 출력축에 의해서만 지지되고, 중간축중 하나, 즉 주섹션 중간축(324)은 전방 단벽(316A)으로부터 후방 단벽(316B)까지 연장되며, 나머지 중간축, 즉 부중간축(362)은 중간축중 하나를 끼워 넣을 수 있게 감싸는 관형부재를 포

함한다는 점에서 변속기(10)와 구조적으로 다르다. 이렇게 구조를 개량시킴으로써 변속기(10)에 필요한 중간벽(16C)과 베어링(28, 64 및 74A)을 제거할 수 있다. 변속기(10)와 비교해서, 비슷한 능력과 신뢰성에 대해, 변속기(310)는 상당히 짧아지고 가벼워진다. 예를 들어, 1450 lbs. ft. 입력 토오크 변속기인 경우, 본 발명의 변속기(310)는 측정 길이가 약 20.5 인치이고, 무게가 약 465 파운드(lbs)인 것에 비해, 변속기(10)는 길이가 약 25.8 인치이고, 무게가 약 634 파운드(lbs)이다.

제4도는 본 발명의 또 다른 실시예의 개략 도시이다. 위에서 언급한 변속기(10, 110, 210 및 310)와는 달리, 변속기(402)는, 2속 스플리터섹션(404), 4 전진속 주섹션(406) 및 2속 레인지 섹션(408)을 지니고 모두 직렬로 연결된 "(2)×(4)×(2)" 형 16속 변속기이다. 변속기(402)의 기어는 헬리컬이다.

간단히 설명하면, 입력축(410)은 베어링(411)에 의해 변속기 하우징 전방벽(도시하지 않음)에 지지되어 있고, 2개의 입력 기어(412, 414)에 의해 감싸져 있으며, 선택된 하나의 입력 기어는 2속 스플리터 입력 섹션을 제공하기 위해 동기 클러치(416)에 의해 입력축에 클러치 된다. 전방 중간축 어셈블리(418)는 각각 중간축 기어(422, 424, 426, 428, 430 및 432)를 탑재하는 중간축(420)을 포함한다. 기어(422, 424)는 입력 기어(412, 414)와 일정하게 정합되어 있다. 주섹션(416)에서 , 기어(426, 428, 430, 432)는 주축 기어(434, 436 및 438)와 일정하게 정합되어 있고, 리버스 아이들러(도시하지 않음)는 리버스 주축 기어(440)와 정합되어 있다. 복동식 동기 클러치(442, 444)는 주축(446)을 입력축(410) 또는 주축 기어(434), (436) 또는 주축 기어(438)중 선택된 하나에 클러치하도록 주축(446)상에 구비되어 있다. 비동기 클러치(448)는 리버스 주축 기어(440)를 주축(446)에 클러치하는데 이용된다.

주축(446)의 후방단은 2속 레인지 섹션(408) 내로 연장되어 있고, 회전을 위해 고정된 기어(450)를 탑재한다. 한쌍의 부섹션 중간축 어셈블리(452)는 2개의 부섹션 중간축 기어(456, 458)를 탑재하는 부섹션 중간축(454)을 각각 포함한다. 기어(456)는 부입력 기어(450)와 일정하게 정합되어 있는 반면, 기어(458)는 출력축(462)을 감싸는 출력 기어(460)와 일정하게 정합되어 있다. 출력축(462)은 베어링(들)(463)에 의해 하우징 후방 단벽(도시되지 않음)에 지지되어 있다. 2위치 동기 레인지 클러치(464)는 출력축(462)에 의해 탑재되며, 출력 기어(46) 또는 주축(446)을 출력축(462)에 클러치하는데 이용된다.

베어링(466 및 468)은 전방 중간축(420)을 변속기 하우징의 전방 및 후방 단벽(도시되지 않음)에 회전할 수 있게 장착하는데 이용된다. 부중간 축(254)은, 전방 중간축의 후방단을 끼워 넣을 수 있게 감싸는 대체로 관형 부재이고, 니들 베어링(470, 472)등에 의해 지지되어 있다. 주축은, 위에서 설명한 변속기(110, 210 또는 310)와 유사 방식으로 입력축 및/또는 출력축에 의해 지지되어 있다.

본 발명의 또 다른 실시예(510)는 제5도에 도시되어 있다. 변속기(510)는, 주축(546)의 후방단과 출력축(558)의 전방단이 구면 와셔(546D, 546E)와 테이퍼 롤러 베어링(546G 및 546H)를 통해 스플리터/레인지 기어(576)에 의해 지지되어 있고, 축방향 베어링(318C, 346G 및 346H)이 테이퍼 롤러 베어링(318C, 546G 및 546H)에 의해 대체되었다는 점을 제외하고는 변속기(310)와 유사하다.

본 발명을 어느 정도 특징성을 가지고 설명하였으나, 이하에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 취지 및 범주에서 벗어남이 없이 각종 변경이 구성되고 명세서가 작성될 수 있음을 이해해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복합 헬리컬기어 차량 변속기(310)는, 다중 속도 부변속 섹션(314)과 직렬로 연결된 다중 속도 주변속 섹션(312)을

포함하며, 상기 제1및 제2변속 섹션은, 전방 단벽(316A) 및 후방 단벽(316B)을 형성하는 공통 변속기 하우징(316) 내에 수용되고; 상기 주변속 섹션은, 상기 전방 단벽에 의해 탑재되는 입력축 베어링 수단(318B)에 의해 상기 하우징에서 회전하도록 지지되는 입력축(318)과, 상기 입력축에 고정 가능한 적어도 하나의 입력 기어(320)와, 상기 입력축과 대체로 동축이고 상기 부변속 섹션으로 연장되는 주축(346)과, 상기 하우징에서 회전할 수 있게 지지되고 상기 입력축에 의해 구동되는 사실상 동일한 다수의 주섹션 중간축(324)과, 상기 주섹션 중간축의 각각에 고정된 다수의 주섹션 중간축 기어(334, 336, 338)와, 상기 주축을 감싸고 상기 여러쌍의 주섹션 중간축 기어와 항상 맞물려 있는 다수의 주축 기어(340, 342)와, 상기 주축에 의해 탑재되어 주축과 함께 회전시키기 위해 상기 주축에 선택적으로 고정시키는 주섹션 클러치 수단(348, 350)을 포함하며; 상기 부변속 섹션은, 상기 주섹션 중간축(362)과 동축이고, 상기 하우징 내에서 회전할 수 있게 지지되어 있는 다수의 사실상 동일한 부섹션 중간축(362)과, 상기 후방 단벽(316B)에 의해 탑재되는 출력축 베어링 수단 (358E)에 의해 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지되는 상기 주축과 통상 동축인 출력축(358)과, 상기 부섹션 중간축의 각각에 고정된 부섹션 중간축 기어와, 상기 출력축과 대체로 동축이며, 한쌍의 상기 부섹션 중간축 기어와 항상 맞물려 있는 적어도 하나의 출력 기어(374, 376, 378)와, 상기 부섹션 중앙 기어 및 상기 주축중 적어도 하나를 상기 출력축에 선택적으로 클러치하는 부섹션 클러치 수단(380, 382)을 포함하는 복합 헬리컬 기어 차량 변속기(310)에 있어서; 상기 하우징내에서 독립적으로 회전 가능하고, 상기 전방 단벽 및 상기 후방 단벽에 장착된 베어링 수단(326, 362B, 362C)에 의해서만 상기 하우징내에서 회전할 수 있게 지지되는 동축상의 중간축 어셈블리를 함께 형성하는 상기 동축상의 주섹션 중간축 부섹션 중간축과, 상기 하우징내에서 상기 입력축 및 상기 출력축에 의해서만 상기 하우징에 지지되는 상기 주축을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 차량 변속기.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 주변속 섹션 중간축 및 상기 부변속 섹션 중간축 중 하나는, 상기 주변속 섹션 및 부변속 섹션 중간축중 나머지 하나의 일부를 둘러싸서 끼워 넣을 수 있는 통상 관형부를 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 주축 및 상기 주축 기어는, 상기 입력축과 상기 출력축의 회전축에 대해 방사상으로 유동 가능한 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 4.

제3항에 있어서, 하나의 입력 기어는, 입력축과 함께 회전하기 위해 입력축에 항상 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 5.

제3항에 있어서, 다수의 입력 기어(412, 414)는, 회전을 위해 상기 입력축을 감싸고, 상기 입력 기어중 선택된 하나를 상기 입력축에 선택적으로 회전할 수 있게 고정시키는 입력 클러치(416)가 구비되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 6.

제1항, 제2항, 제3항, 제4항 또는 제5항의 어느 한 항에 있어서, 상기 입력축의 후방단에는 상기 주축의 전방단상에 구비된 대체로 보완적으로 경사진 면과 인접접하는 통상 경사진 면을 구비하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 7.

제1항, 제2항, 제3항, 제4항 또는 제5항의 어느 한 항에 있어서, 상기 출력축의 전방단에는 상기 주축의 후방단상에 구비된 대체로 보완적으로 경사진 면과 인접 접촉하는 경사진 면을 구비하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기 .

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 입력축의 후방단에는 상기 주축의 전방단상에 구비된 통상 보완적으로 경사진 면과 접촉하는 경사진 면을 구비하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 9.

제1항, 제2항, 제3항, 제4항 또는 제5항의 어느 한 항에에 있어서, 상기 입력축의 후방단 및 상기 주축의 전방단중 하나가 나머지 상기 입력축의 상기 후방단 및 상기 주축의 전방단에 의해 탑재되는 대체로 구면 와셔와 접촉하는 테이퍼된 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 10.

제9항에 있어서, 나머지 상기 입력축의 상기 후방과 상기 주축의 전방단은 상기 입력축의 상기 후방단 및 상기 주축의 전방단중 하나와 대면하는 대체로 방사상으로 연장하는 면을 형성하고, 상기 구면 와셔상에서 상기 면과 방사상으로 연장한 면 사이에 위치한 축방향 베어링 부재를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 구면 와셔는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 12.

제10항에 있어서, 상기 구면 와셔는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 13.

제10항에 있어서, 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 연장하는 감소된 직경 허브를 형성하며, 상기 축방향 베어링은 상기 허브의 외경면상에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 상기 축방향 베어링은 상기 허브의 외경면상에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 15.

제9항에 있어서, 상기 입력축의 후방단과 상기 주축의 전방단중 하나는 상기 주축의 전방단이고, 상기 테이퍼된 면은 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 연장하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 16.

제10항에 있어서, 상기 입력축의 후방단과 상기 주축의 전방단중 하나는 상기 주축의 전방단이고, 상기 테이퍼된 면은 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 연장하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 17.

제13항에 있어서, 상기 입력축의 후방단과 상기 주축의 전방단 중 하나는 상기 주축의 전방이고, 상기 테이퍼된 면은 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 연장하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 18.

제1항, 제2항, 제3항, 제4항 또는 제5항의 어느 한 항에 있어서, 상기 출력축의 전방단 및 상기 주축의 후방단중 하나는 나머지의 상기 출력축의 상기 전방단 및 상기 주축의 후방단에 의해 탑재되는 대체로 구면 와셔와 접하는 테이퍼된 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 나머지의 상기 출력축의 상기 전방단 및 상기 주축의 후방단은 상기 출력축의 상기 전방단 및 상기 주축의 후방단의 하나와 대면하는 대체로 방사상으로 연장하는 면을 형성하고, 상기 구면 와셔상에서 상기 면 및 대체로 방사상으로 연장하는 면 사이에 위치한 축방향 베어링 부재를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 구면 와셔는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 구면 와셔는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 22.

제19항에 있어서, 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 상기 축방향 베어링은 상기 허브의 외경면에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 상기 축방향 베어링은 상기 허브의 외경면에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 24.

제18항에 있어서, 상기 출력축의 전방단 및 상기 주축의 후방단중 상기 하나는 상기 주축의 후방단이고, 상기 테이퍼된 면은 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 연장하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 25.

제19항에 있어서, 상기 와셔는 상기 방사상으로부터 연장하는 면으로부터 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 상기 축방향 베어링은 상기 허브의 외경면에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 26.

제22항에 있어서, 상기 출력축의 전방단 및 상기 주축의 후방단중 하나는 상기 주축의 후방단이고, 상기 테이퍼된 면은 방사상 안쪽 및 축방향 후방으로 연장하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 27.

복합 헬리컬기어 차량변속기(310)는, 다중 속도 결합 스플리터 및 레인지형 부변속 섹션(314)과 직렬로 연결된 다중 속도 주변속 섹션(312)을 포함하며, 상기 제1 및 제2변속 섹션은 전방 단벽(316A) 및 후방 단벽(316B)을 형성하는 공통 변속기 하우징(316)내에 수용되고; 상기 주변속 섹션은, 상기 전방 단벽에 의해 탑재되는 입력축 베어링 수단(318B)에 의해 상기 하우징에서 회전하도록 지지된 입력축(318)과, 상기 입력축에 고정 가능한 적어도 하나의 입력 기어(320)와, 상기 입력축과 대체로 동축이고 상기 부변속 섹션으로 연장되는 주축(346)과, 상기 하우징에서 회전할 수 있게 지지되어 상기 입력축에 의해 구동되는 다수의 사실상 동일한 주섹션 중간축(324)과, 상기 주섹션 중간축의 각각에 고정된 다수의 주섹션 중간축 기어(334, 336, 338)와, 상기 주축을 감싸며, 상기 주섹션 중간축 기어의 쌍과 일정하게 정합되는 다수의 주축 기어(340, 342)와, 상기 주축에 의해 탑재되어 상기 주축 기어를 회전을 위해 상기 주축에 선택적으로 고정시키는 주섹션 클러치 수단(348, 350)을 포함하며; 상기 부변속 섹션은, 상기 주섹션 중간축(362)과 동축이고, 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지되어 있는 다수의 사실상 동일한 부섹션 중간축(362)과, 상기 후방 단벽(316B)에 의해 탑재되는 출력축 베어링 수단(358E)에 의해 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지된 상기 주축과 대체로 동축인 출력축(358)과, 상기 부섹션 중간축의 각각에 고정된 다수의 부섹션 중간축 기어와, 상기 출력축과 대체로 동축이며, 한쌍의 상기 부섹션 중간축 기어와 일정하게 정합된 다수의 부섹션 중앙 기어(374, 376, 378)와, 상기 부섹션 중앙 기어를 상기 주축 및 상기 출력축의 하나에 선택적으로 클러치하는 부섹션 클러치 수단(380, 382)을 포함하는 복합 헬리컬 기어 차량 변속기(310)에 있어서; 상기 주섹션 및 부섹션 중간축의 동축인 것은 상기 하우징에서 독립적으로 회전가능하고, 상기 전방 단벽 및 상기 후방 단벽에 설치된 베어링 수단(326, 362C)에 의해서만 하우징내에서 회전할 수 있게 지지되는 중간축의 조립체를 함께 형성하여, 상기 주변속 섹션 및 상기 부변속 섹션 중간축 중 하나는 나머지의 상기 주변속 섹션 및 부변속 섹션 중간축의 부분을 끼워 넣을 수 있게 감싸며; 상기 주축은, 상기 입력축 및 상기 출력축에 의해서만 상기 하우징에 지지되어 있으며, 상기 주축과 주축 기어는 상기 입력축 및 상기 출력축의 회전축에 대해 방사상으로 유동할 수 있고, 상기 입력축의 후방단에는 상기 주축의 전방단상에 구비된 대체로 보완적으로 테이퍼된 면과 접해서 맞물리게 하는 대체로 테이퍼된 면이 구비되어 있고, 상기 출력축의 전방단에는 상기 주축의 후방단상에 구비된 대체로 보완적으로 테이퍼된 면과 접해서 맞물리는 테이퍼된 면이 구비되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 차량 변속기 .

청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 주축의 전방단은 상기 입력의 후방단에 의해 탑재되는 대체로 구면 와셔와 접한 일체로 테이퍼된 면을 형성하며, 상기 주축의 후방단은 상기 출력축의 전방단에 의해 탑재되는 대체로 구면 와셔와 접하는 일체로 테이퍼된 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 29.

제28항에 있어서, 상기 입력축의 후방단과 상기 출력축의 전방단은 대체로 방사상으로 연장하는 면을 각각 형성하며, 축방향 베어링 부재는 각각의 상기 구면 와셔상에서 상기 면 및 대체로 방사상으로 연장하는 면 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어변속기.

청구항 30.

제28항에 있어서, 상기 구면 와셔는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 31.

제29항에 있어서, 상기 구면 와서는 베어링 강철로서 제조되는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 32.

제29항에 있어서, 각각의 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 멀리 축방향으로 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 각각의 상기 축방향 베어링은 상기 허브중 하나의 외경면상에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 33.

제30항에 있어서, 각각의 상기 와셔는 상기 방사상으로 연장하는 면으로부터 멀리 축방향으로 연장하는 직경이 감소된 허브를 형성하며, 각각의 상기 축방향 베어링은 상기 허브중 하나의 외경면 상에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 34.

제29항에 있어서, 상기 부섹션은, 상기 주축 및 상기 출력축에 선택적으로 클러치 가능한 부중앙 기어를 포함하며, 상기 부섹션 기어는 한쌍의 평행 대향면을 형성하는 방사상 안쪽으로 연장하는 허브부분을 포함하고, 각각의 상기 면을 상기 구면 와셔와 접하는 추가적인 방사상 베어링 및 구면 와셔는 보완적으로 테이퍼된 면상에서 상기 주축 및 출력축을 접하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 35.

제30항에 있어서, 상기 부섹션은, 상기 주축 및 상기 출력축에 선택적으로 클러치 가능한 부중앙 기어를 포함하며, 상기 부섹션 기어는 한쌍의 평행 대향면을 형성하는 방사상 안쪽으로 연장하는 허브부분을 포함하고, 각각의 상기 면을 상기 구면 와셔와 접하는 추가적인 방사상 베어링 및 구면 와셔는 보완적으로 테이퍼된 면상에서 상기 주축 및 출력축을 접하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

청구항 36.

제34항에 있어서, 각각의 상기 와셔는 상기 방사상 방향 연장 면으로부터 멀리 축방향으로 연장하는 직경이 감소한 허브를 형성하며, 상기 각각의 축방향 베어링은 상기 허브중 하나의 외경면상에 유도된 내경면을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

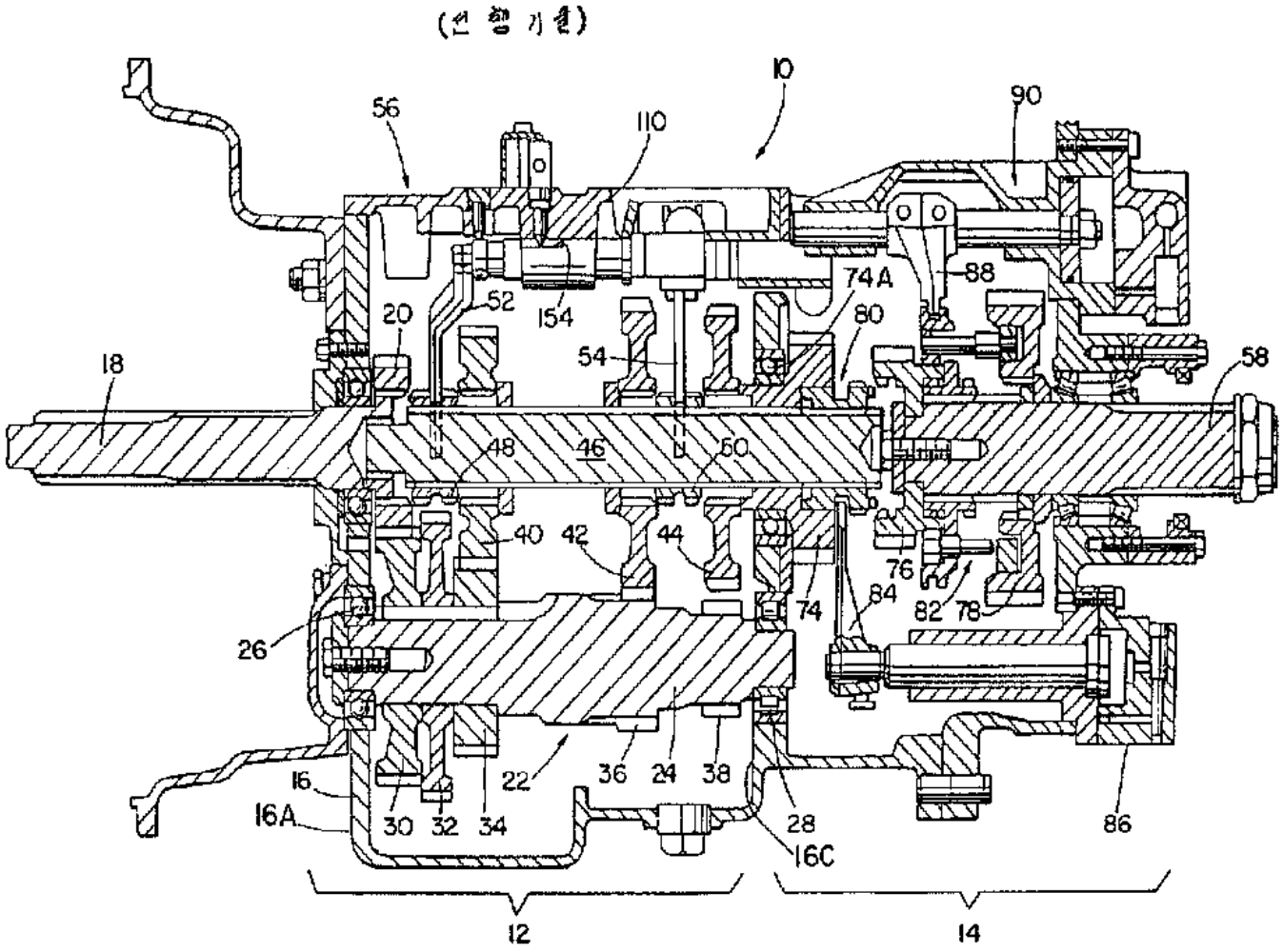
청구항 37.

복합 헬리컬기어 차량변속기(310)는, 다중 속도 부변속 섹션(314)과 직렬로 연결된 다중 속도 주변속 섹션(312)을 포함하며, 상기 제1및 제2변속 섹션은 전방 단벽(316A) 및 후방 단벽(316B)을 형성하는 공통 변속기 하우징(316) 내에 수용되고; 상기 주변속 섹션은, 상기 전방 단벽에 의해 탑재되는 입력축 베어링 수단(318B)에 의해 상기 하우징 내에서 회전하도록 지지되는 입력축(318)과, 상기 입력축에 고정 가능한 적어도 하나의 입력 기어(320)와, 대체로 상기 입력축과 동축이고 상기 부변속 섹션으로 연장되는 주축(346)과, 상기 하우징내에서 회전할 수 있게 지지되어 상기 입력축에 의해 구동되는 다수의 사실상 동일한 주섹션 중간축(324)과, 주섹션 중간축의 각각에 고정된 다수의 주섹션 중간축 기어(334, 336, 338)와, 상기 주축을 감싸며, 상기 주섹션 중간축 기어의 쌍과 일정하게 정합되는 다수의 주축 기어(340, 342)와, 상기 주축에 의해 탑재되어 상기 주축 기어를 회전을 위해 상기 주축에 선택적으로 고정시키는 주섹션 클러치 수단(348, 350)을 포함하며; 상기 부변속 섹션은, 상기 주섹션 중간축과 동축이고, 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지되어 있는 다수의 사실상 동일한 부섹션 중간축(362)과, 상기 후방 단벽(316B)에 의해 탑재되는 출력축 베어링 수단(358E)에 의해 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지되는 상기 주축과 대체로 동축인 출력축(358)과, 상기 부섹션 중간축에 고정된 부섹션 중간축 기어와, 상기 출력축과 대체로 동축이며, 한쌍의 상기 부섹션 중간축 기어와 일정하게 정합되는 적어도 하나의 출력 기어(374, 376, 378)와, 적어도 하나의 상기 부섹션 중앙 기어 및 상기 주축을 상기 출력축에 선택적으로 클러치하는 부섹션 클러치 수단(380, 382)을 포함하는 복합 헬리컬 기어 차량 변속기(310)에 있어서; 상기 주섹션 및 부섹션 중간축의 동축인 것은, 하우징내에서 독립적으로 회전가능하며, 상기 전방 단벽 및 상기 후방 단벽에 장착된 베어링 수단(326, 362B, 362C)에 의해서만 상기 하우징에 회전할 수 있게 지지되어 있고, 상기 주축은 상기 전방 단벽 및 상기 후방 단벽에 장착된 베어링 수단에 의해서만 상기 하우징내에 지지되어 있는 것을

특징으로 하는 복합 헬리컬 기어 변속기.

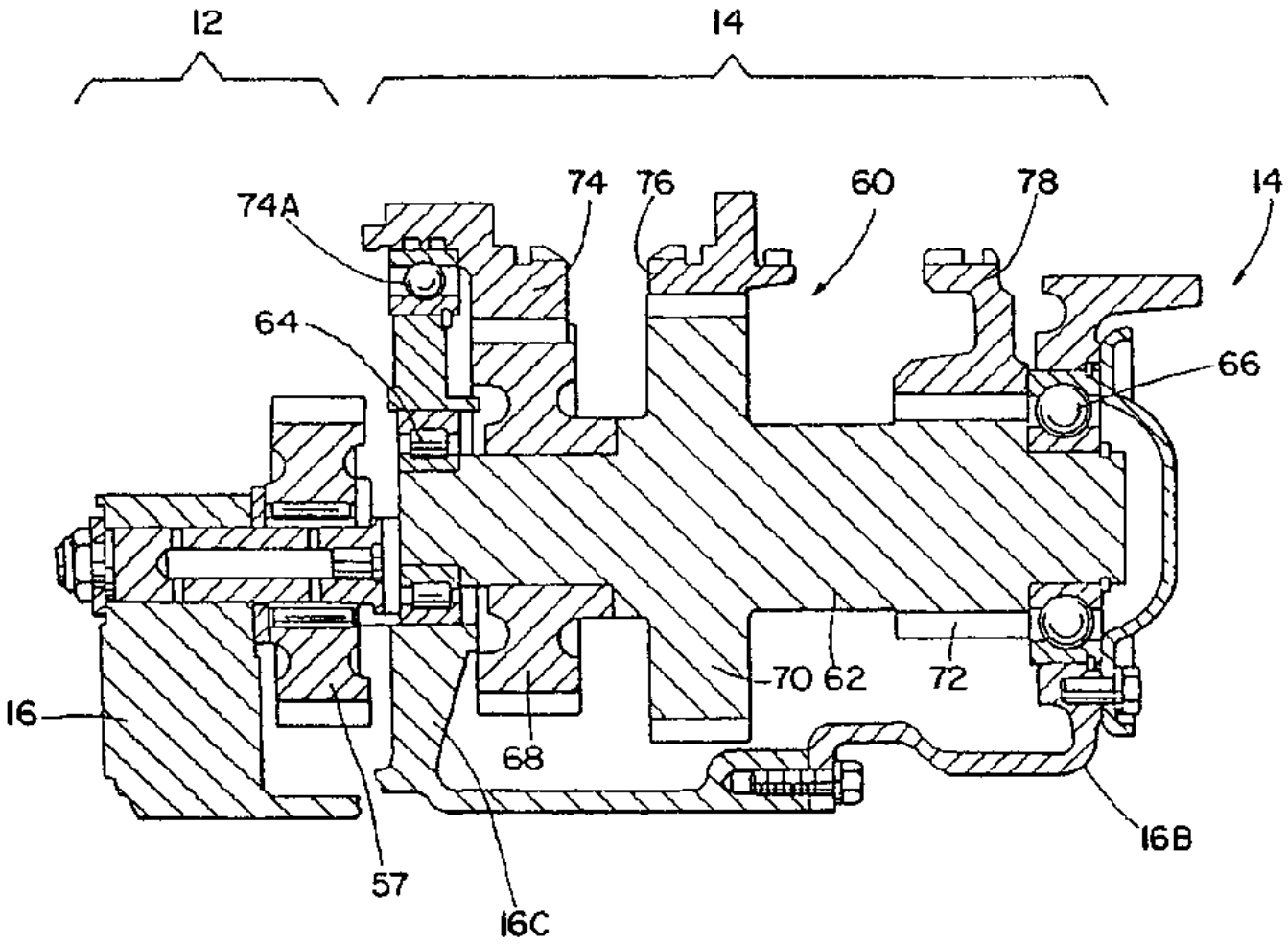
도면

도면 1

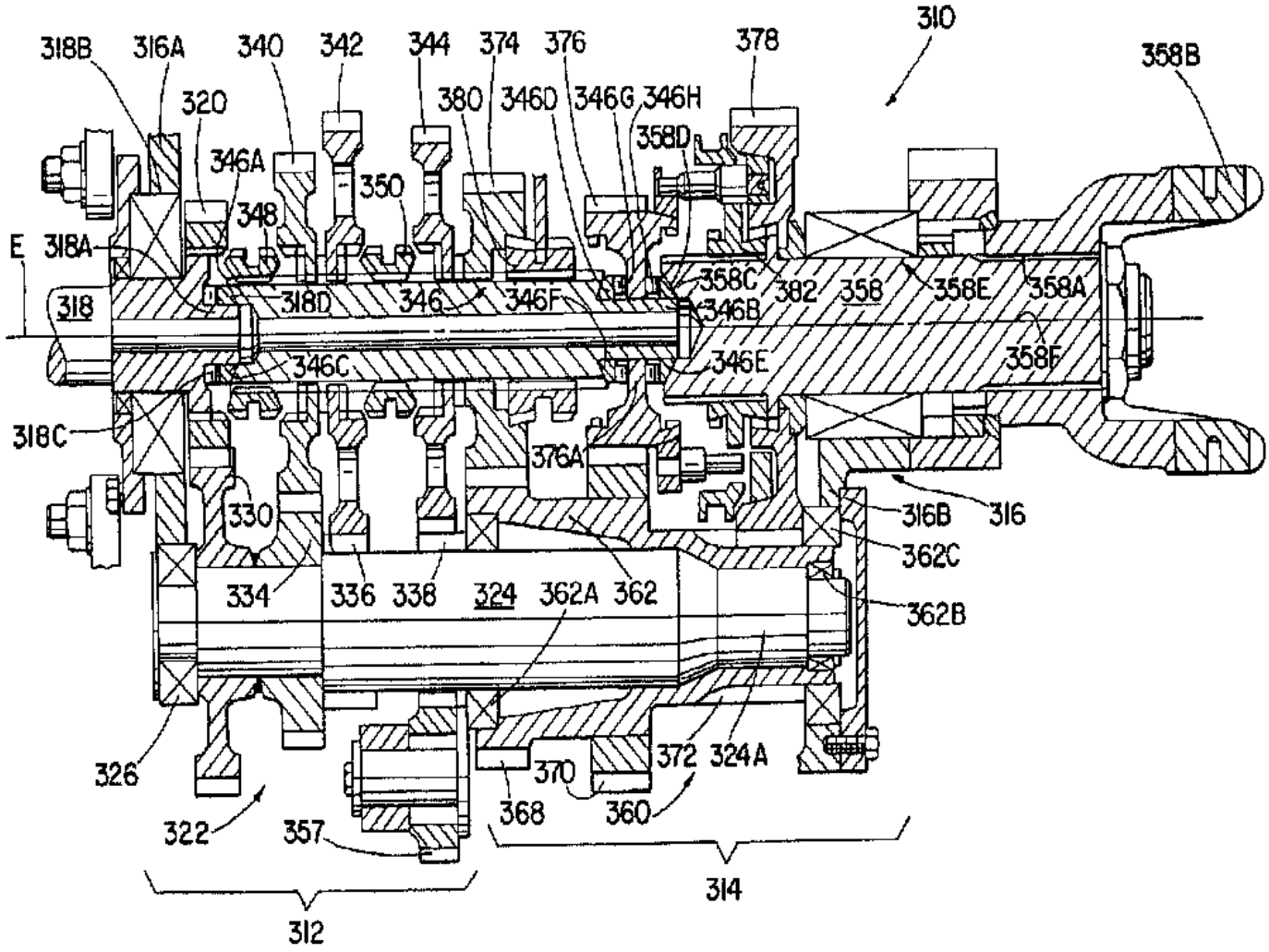


도면 1a

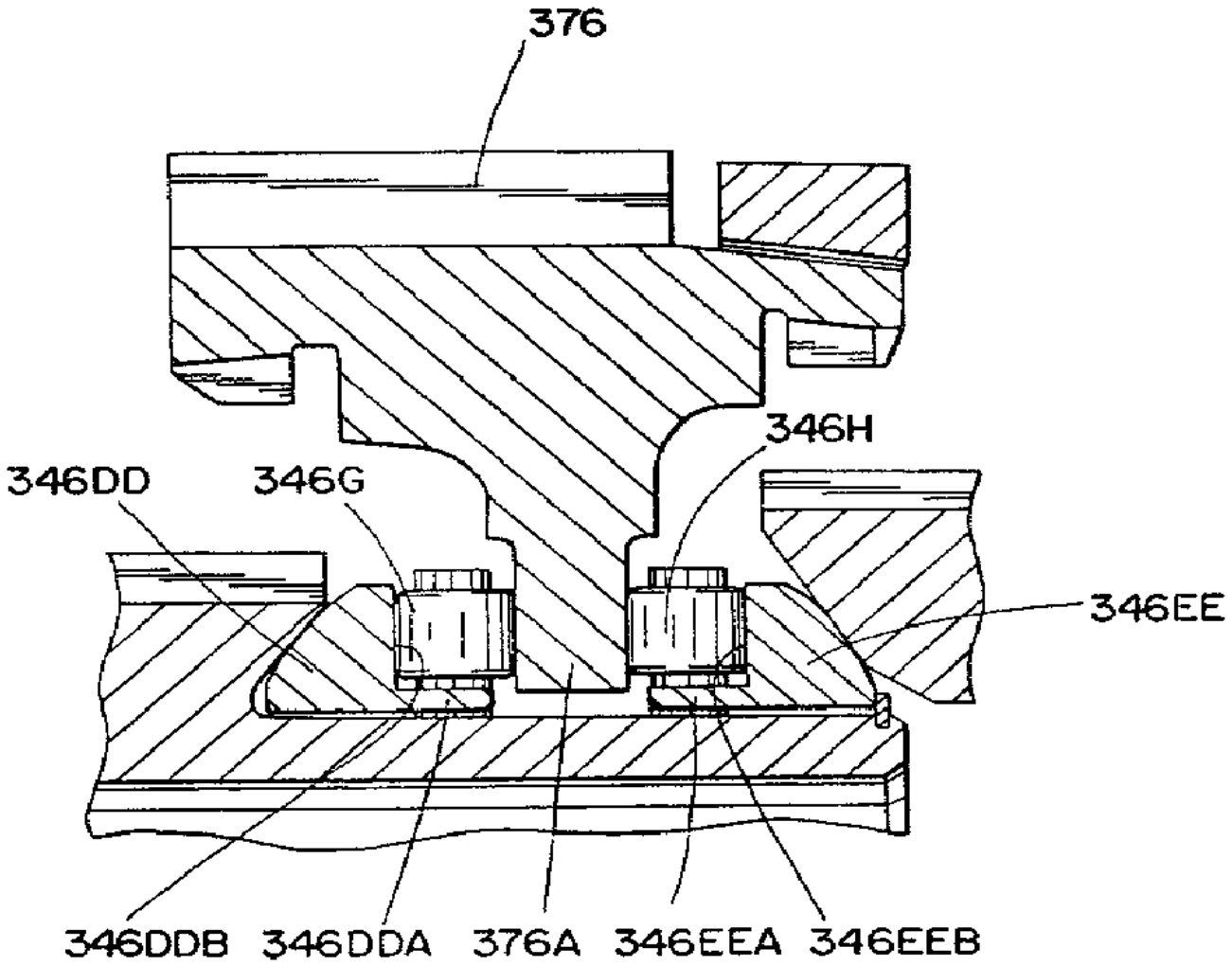
(선 행 기 술)



도면 2

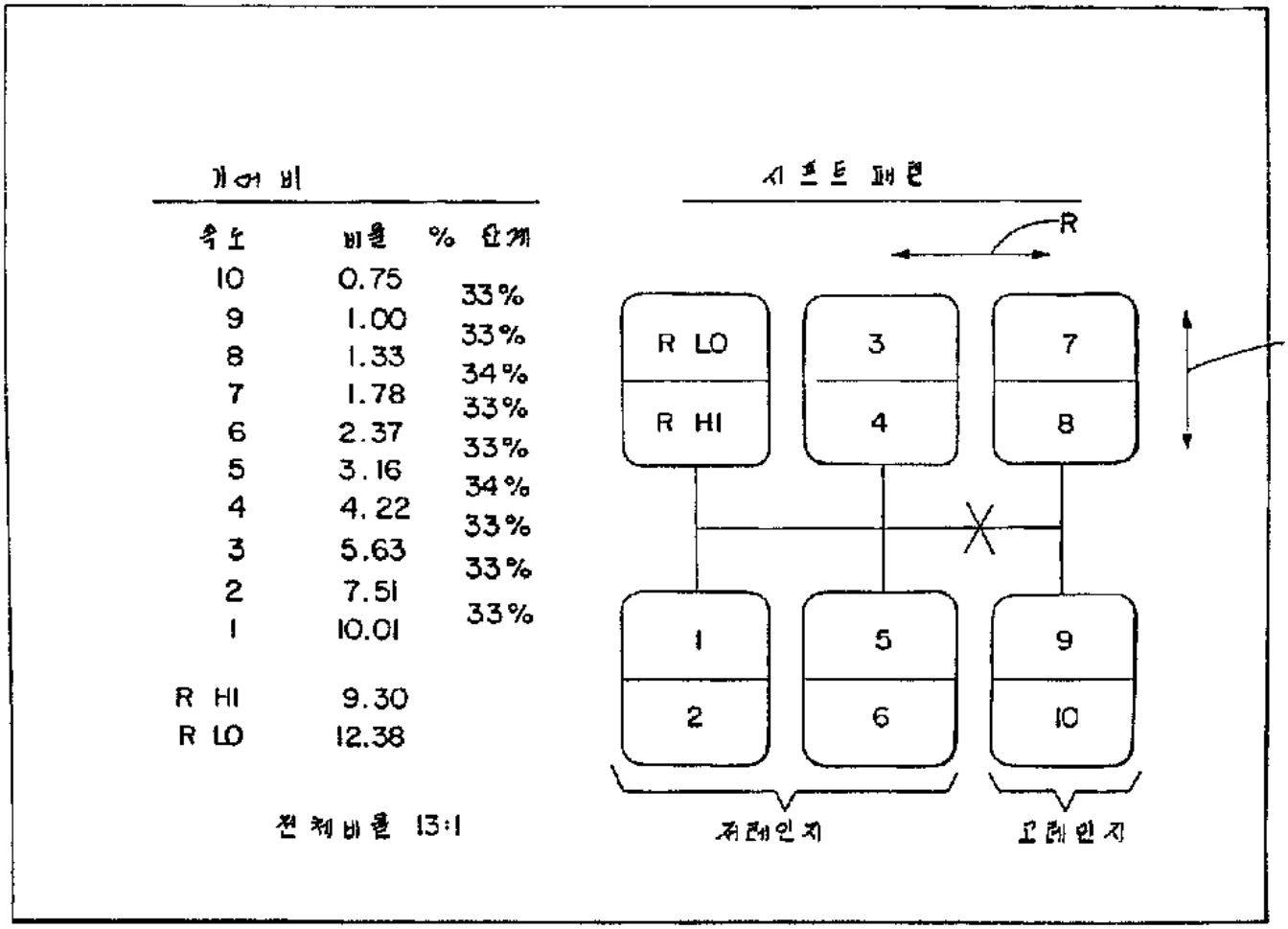

310
318B
316A
340
342
344
374
376
378
358B
320
380
346D
346G
346H
358D
346A
350
348
E
318A
318
318D
346
346F
358C
382
358
358E
358A
346B
346C
346E
358F
318C
376A
316B
316
330
362C
334
336
338
324
362A
362
362B
326
372
324A
370
322
357
368
360
314
312

도면 2a

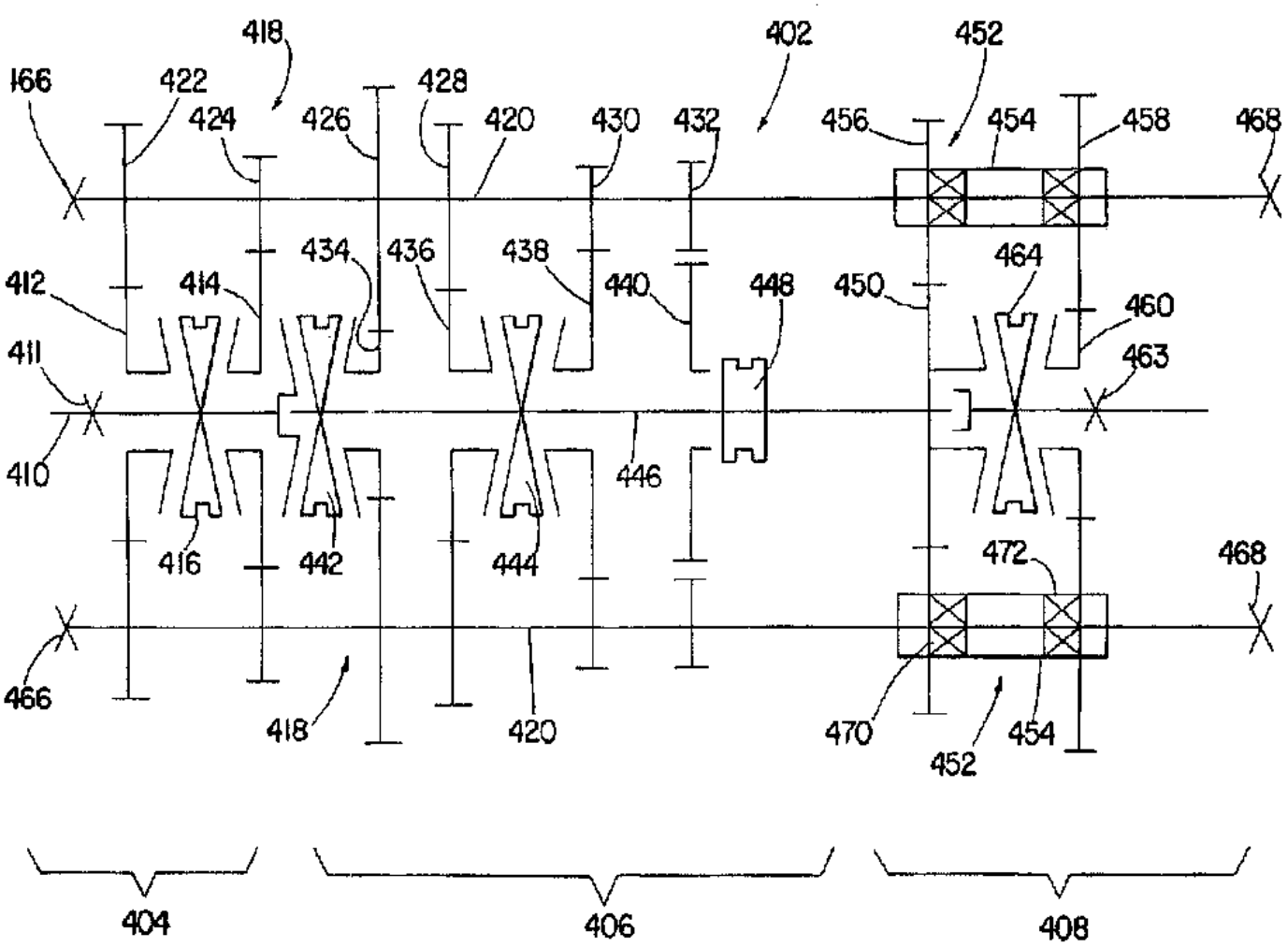


도면 3

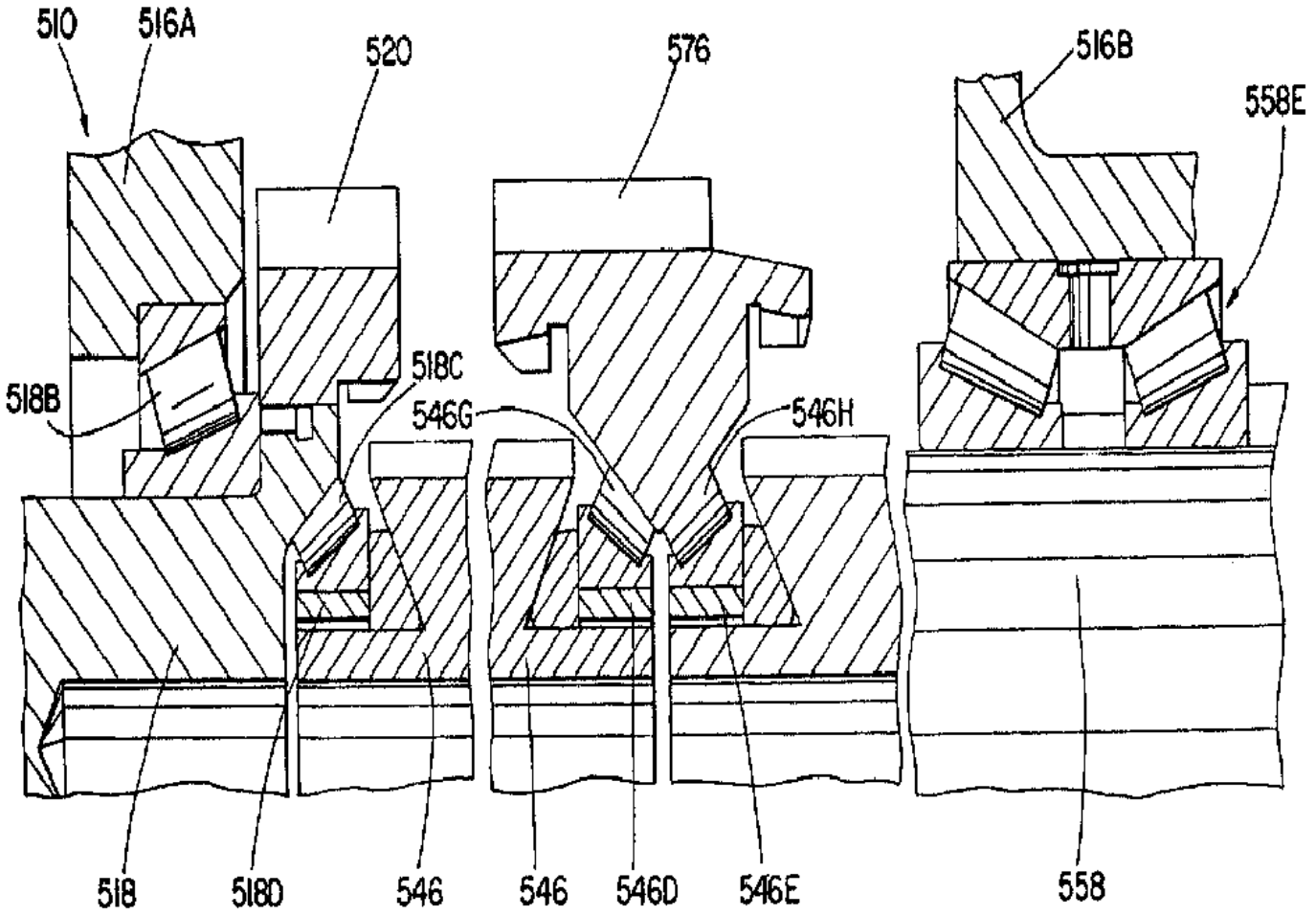
(선 형 기 울)


기어 비
속도 비율 % 단계
10 0.75 33%
9 1.00 33%
8 1.33 34%
7 1.78 33%
6 2.37 33%
5 3.16 34%
4 4.22 33%
3 5.63 33%
2 7.51 33%
1 10.01
R HI 9.30
R LO 12.38
전체비율 13:1
시프트 패턴
R
S
R LO
R HI
3
4
7
8
1
2
5
6
9
10
저레인지
고레인지

도면 4


418
402
452
166
422
428
424
426
420
430
432
456
454
458
468
434
436
438
464
412
414
440
448
450
460
411
463
410
446
416
442
444
472
468
466
418
420
470
452
454
404
406
408

도면 5


510
516A
520
576
516B
558E
518B
518C
546G
546H
518
518D
546
546
546D
546E
558