



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월09일
(11) 등록번호 10-0907152
(24) 등록일자 2009년07월02일

(51) Int. Cl.

F16H 3/66 (2006.01) F16H 3/44 (2006.01)

F16D 25/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7001314

(22) 출원일자 2004년06월28일

심사청구일자 2007년07월11일

(85) 번역문제출일자 2006년01월20일

(65) 공개번호 10-2006-0056336

(43) 공개일자 2006년05월24일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/006966

(87) 국제공개번호 WO 2005/019692

국제공개일자 2005년03월03일

(30) 우선권주장

103 33 435.1 2003년07월23일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

US05232411 A1

전체 청구항 수 : 총 23 항

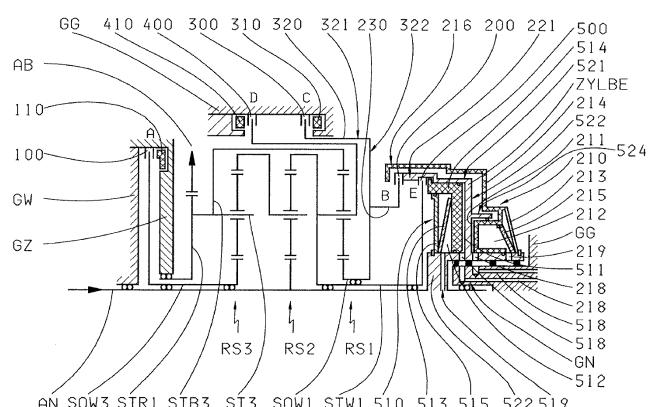
심사관 : 양경진

(54) 다단 자동 변속기

(57) 요 약

본 발명은 입력축(AN), 출력축(AB), 일렬로 배치된 3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 및 5개의 시프팅 부재(A 내지 E)를 구비한 다단 자동 변속기에 관한 것이다. 제3 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)는 제1 시프팅 부재(A)를 통해 고정될 수 있다. 입력축(AN)은 제2 기어 세트(RS2)의 선기어(S02)와 연결되며, 제2 시프팅 부재(B)를 통해 제1 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)와 연결될 수 있고/있거나 제5 시프팅 부재(E)를 통해 제1 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)와 연결될 수 있다. 대체되는 방법에서, 제1 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)는 제3 시프팅 부재(C)를 통해 고정될 수 있고/있거나 제1 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제4 시프팅 부재(D)를 통해 고정될 수 있다. 출력축(AB)은 제1 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와; 제2 또는 제3 기어 세트(RS2, RS3)의 웨브들(ST2, ST3) 중 어느 하나의 웨브와 연결된다. 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)는 제1 기어 세트(RS1)에 인접하고 각각의 멀티 디스크 유닛(200, 500), 각각의 서보 장치(210, 510)뿐 아니라 두 시프팅 부재(B, E)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)를 구비한 어셈블리를 형성하며, 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 상호간에 나란하게 배치되며, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 제2 기어 세트(RS2)에 더욱 가까이 배치되며, 그리고 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)는 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)보다 제1 기어 세트(RS1)에 더욱 가까이 배치된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

입력축(AN), 출력축(AB), 적어도 3개의 개별 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 및 적어도 5개의 시프팅 부재(A 내지 E)를 포함하는 다단 자동 변속기이며,

3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3)는 동축으로 일렬로 나란하게 배치되며,

제2 유성 기어 세트(RS2)는 공간상 볼 때 제1 및 제3 유성 기어 세트(RS1, RS3) 사이에 배치되며,

제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)는 제1 시프팅 부재(A)를 통해 상기 다단 자동 변속기의 변속기 하우징(GG)에 고정 가능하며,

입력축(AN)은 제2 유성 기어 세트(RS2)의 선기어(S02)와 연결되며,

입력축(AN)은 제2 시프팅 부재(B)를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)와 연결 가능하고 제5 시프팅 부재(E)를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)와 연결 가능하며,

제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)는 제3 시프팅 부재(C)를 통해 변속기 하우징(GG)에 고정 가능하고 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제4 시프팅 부재(D)를 통해 변속기 하우징(GG)에 고정 가능하며,

출력축(AB)과, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와, 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)는 상호간에 연결되고, 제2 유성 기어 세트(RS2)의 웨브(ST2)는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 링기어(H03)와 연결되고, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제2 유성 기어 세트(RS2)의 링기어(H02)와 연결되거나,

또는 출력축(AB)과, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와, 제2 유성 기어 세트(RS2)의 웨브(ST2)는 상호간에 연결되고, 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)는 제2 유성 기어 세트(RS2)의 링기어(H02)와 연결되고, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 링기어(H03)와 연결되는 다단 자동 변속기에 있어서,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)는 하나의 어셈블리로서 조립되며, 이 어셈블리는

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 각각 하나의 멀티 디스크 유닛(200, 500)과,

제2 또는 제5 시프팅 부재(B, E)의 각각의 멀티 디스크 유닛(200, 500)을 작동시키기 위한 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 각각 하나의 서보 장치(210, 510)와,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)을 수납하기 위해, 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)를 포함하며,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)를 포함하는 상기 어셈블리는 제1 유성 기어 세트(RS1)에 인접하며,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 축방향에서 상호간에 나란하게 배치되며,

제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 제2 유성 기어 세트(RS2)에 더욱 가까이 배치되며,

제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)는 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)보다 제1 유성 기어 세트(RS1)에 더욱 가까이 배치되며,

제4 시프팅 부재(D)는 공간상 볼 때 반경방향에서 유성 기어 세트들(RS1, RS2, RS3) 위쪽 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 적어도 유사한 마찰면 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 3

제2항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)과 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)

은 공간상 볼 때 축방향에서 상호간에 나란하게 적어도 유사한 직경부 상에 배치되며, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 제1 유성 기어 세트(RS1)에 더욱 가까이 배치된 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 4

제1항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 더욱 큰 마찰면 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 5

제3항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 축방향에서 볼 때 적어도 부분적으로 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1) 상부에 배치되며, 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)은 반경방향에서 볼 때 적어도 부분적으로 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)에 나란하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제3 시프팅 부재(C)는 공간상 볼 때 축방향에서 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)에 나란하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 7

제6항에 있어서, 제3 시프팅 부재(C)는 공간상 볼 때 반경방향에서 유성 기어 세트들(RS1, RS2, RS3) 위쪽 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제4 시프팅 부재(D)는 공간상 볼 때 제3 시프팅 부재(C)보다 제3 유성 기어 세트(RS3)에 더욱 가까이 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제3 및 제4 시프팅 부재들(C, D)의 멀티 디스크 유닛들(300, 400)은 적어도 유사한 직경부에 상호간에 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 시프팅 부재(A)는 공간상 볼 때 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 측면에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 시프팅 부재(A)는 공간상 볼 때 반경방향에서 유성 기어 세트들(RS1, RS2, RS3) 위쪽 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 12

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)로 구성되는 어셈블리는 변속기 하우징(GG)의 외부 벽부에 직접적으로 인접하거나 혹은 변속기 하우징(GG)과 회전 고정식으로 연결된 하우징 커버에 직접적으로 인접하는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 13

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 입력축(AN) 및 출력축(AB)은 상호간에 비동축상에서 연장되며, 스퍼 기어단(STST) 또는 체인 구동부가 제공되며, 이를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와, 상기 링기어(H01)와 연결되는 제3 또는 제2 유성 기어 세트(RS3, RS2)의 웨브(ST3, ST2)는 출력축(AB)과 작용 연결되며, 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1) 또는 체인 구동부의 제1 체인 휠(KTR1)은 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)와 제1 시프팅 부재(A) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 14

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 입력축(AN) 및 출력축(AB)은 상호간에 비동축 상에 배치되며, 스퍼 기어단(STST) 또는 체인 구동부가 제공되며, 이를 통해, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와, 상기 링기어(H01)와 연결되는 제3 또는 제2 유성 기어 세트(RS3, RS2)의 웨브(ST3, ST2)는 출력축(AB)과 작용 연결되며, 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1) 또는 체인 구동부의 제1 체인 휠(KTR1)은 변속기 하우징(GG)의 외부 벽부에, 혹은 변속기 하우징에 고정된 하우징 커버에 인접하는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 15

제14항에 있어서, 제1 시프팅 부재(A)는 공간상 볼 때 제3 유성 기어 세트(RS3)와 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1) 사이에, 또는 제3 유성 기어 세트(RS3)와 체인 구동부의 제1 체인 휠(KTR1) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 16

제14항에 있어서, 제1 시프팅 부재(A)는 공간상 볼 때 실린더 챔버 내부에 배치되며, 이 실린더 챔버는 체인 구동부의 제1 체인 휠(KTR1)에 의해 형성되며, 제1 시프팅 부재(A)는 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)에 인접하는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 17

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 입력축(AN) 및 출력축(AB)은 상호간에 동축상에서 연장되며, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와 작용 연결되는 출력축(AB)은 제3 유성 기어 세트(RS3)를 축방향에서 중심으로 관통하며, 이때 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와 작용 연결되는 출력축(AB)은 제1 시프팅 부재(A)의 클러치 챔버를 축방향에서 중심으로 관통하는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 18

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)는 클러치 챔버를 형성하며, 이 클러치 챔버 내부에는 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)과 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)가 배치되며,

각각의 멀티 디스크 유닛(200, 500)을 작동시킬 때 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 서보 장치들(210, 510)의 작동 방향은 상호간에 반대되며,

제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 서보 장치들(210, 510)의 압력 챔버들(211, 511)은 직접적으로 상호간에 인접되게 배치되고, 이때 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 외부면에 의해 상호간에 분리되며,

제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 피스톤(214)은 축방향에서 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)에 반경방향의 외부에서 완전하게 중첩되면서, 작동 플런저(216)를 포함하며, 이 작동 플런저(216)는 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)의 맞은편에 위치하는, 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)의 측면으로부터 상기 멀티 디스크 유닛(200) 상에 작용하는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 19

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)는 자신의 동적 압력 보상을 위해 압력 보상 챔버(212)를 포함하며, 이 압력 보상 챔버는 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)의 맞은편에 위치하는, 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)의 측면에 배치되며, 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)는 자신의 동적 압력 보상을 위해 압력 보상 챔버(512)를 포함하며, 이 압력 보상 챔버는 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)의 맞은편에 위치하는, 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)의 측면에 배치되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 20

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)는 축방향에서 제1 유성 기어

세트(RS1)의 방향으로 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크 유닛(500)을 작동시키며, 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)는 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)에 반대되는 방향으로 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크 유닛(200)을 작동시키는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 21

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210), 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510), 또는 제2 시프팅 부재(B)의 서보 장치(210)와 제5 시프팅 부재(E)의 서보 장치(510)는 입력축(AN)에서 지지되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 22

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 시프팅 부재(B), 제5 시프팅 부재(E), 또는 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 압력 챔버(211, 511)로 향하는 유압 작동유 공급부(218, 518); 제2 시프팅 부재(B), 제5 시프팅 부재(E), 또는 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 압력 보상 챔버(212, 512)로 향하는 윤활제 공급부(219, 519); 또는 제2 시프팅 부재(B), 제5 시프팅 부재(E), 또는 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 압력 챔버(211, 511)로 향하는 유압 작동유 공급부(218, 518) 및 제2 시프팅 부재(B), 제5 시프팅 부재(E), 또는 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)의 압력 보상 챔버(212, 512)로 향하는 윤활제 공급부(219, 519)는 적어도 구간에 따라, 변속기 하우징에 고정된 허브(GN)를 통해 제공되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 23

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 시프팅 부재들(A 내지 E)을 선택적으로 체결함으로써 적어도 6단의 전진 변속 단수를 변속 전환할 수 있으며, 이러한 변속 전환은 하나의 변속 단수로부터 후행하는 높은 변속 단수나 혹은 후행하는 낮은 변속 단수로 변속 전환하기 위해, 현재 작동되는 시프팅 부재들 중 각각 단지 하나의 시프팅 부재만이 개방되고 다른 하나의 시프팅 부재는 체결되는 방식으로 이루어지며, 이때 제1단 전진 변속 단수에서 제1 및 제4 시프팅 부재(A, D)가 체결되며, 제2단 전진 변속 단수에서 제1 및 제3 시프팅 부재(A, C)가 체결되며, 제3단 전진 변속 단수에서 제1 및 제2 시프팅 부재(A, B)가 체결되며, 제4단 전진 변속 단수에서 제1 및 제5 시프팅 부재(A, E)가 체결되며, 제5단 전진 변속 단수에서 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)가 체결되며, 제6단 전진 변속 단수에서 제3 및 제5 시프팅 부재(C, E)가 체결되며, 후진 변속 기어에서 제2 및 제4 시프팅 부재(B, D)가 체결되는 것을 특징으로 하는 다단 자동 변속기.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

명세서

기술 분야

<1>

본 발명은 특히 청구항 제1항의 전제부에 따라 적어도 3개의 개별 유성 기어 세트와 적어도 5개의 시프팅 부재를 구비한 다단 자동 변속기에 관한 것이다.

<2>

다중 시프팅 없이 변속 전환이 가능한 복수의 변속 기어들을 구비한 자동 변속기는 다양하게 공지되어 있다. 예컨대 DE 199 12 480 A1으로부터는 6단의 전진 변속 단수와 하나의 후진 변속 단수를 변속 전환하기 위한 3개의 싱글 웨브 유성 기어 세트뿐만 아니라 3개의 브레이크 그리고 2개의 클러치를 구비한 일반적인 자동 변속기는 공지되어 있다. 이러한 자동 변속기는 자동차에 대해 전진 주행 방향에서 높은 총 스프레드(spread), 적합한 기어 변속 과정(gear progression), 뿐만 아니라 높은 스타트 기어비(starting gear ratio)를 갖는 매우 적합한 변속비를 갖는다. 개별 변속 단수들은 6개의 시프팅 부재들 중 각각 2개의 선택적 체결에 의해 획득되며, 그럼으로써 하나의 변속 단수로부터 후행하는 높은 변속 단수나 혹은 후행하는 낮은 변속 단수로 변속 전환하기 위해, 현재 작동되는 시프팅 부재들 중 단지 하나의 시프팅 부재만이 개방되고, 다른 하나의 시프팅 부재는 채

결된다.

- <3> 이때, 자동 변속기의 입력축은 제2 유성 기어 세트의 선기어와 항상 연결된다. 또한, 상기 입력축은 제1 클러치를 통해 제1 유성 기어 세트의 선기어와 연결될 수 있고 그리고/또는 제2 클러치를 통해 제1 유성 기어 세트의 웨브와 연결될 수 있다. 추가되거나 대체되는 방법에서, 제1 유성 기어 세트의 선기어는 제1 브레이크를 통해 자동 변속기의 하우징과 연결될 수 있고 그리고/또는 제1 유성 기어 세트의 웨브는 제2 브레이크를 통해 하우징과 연결될 수 있고 그리고/또는 제3 유성 기어 세트의 선기어는 제3 브레이크를 통해 하우징과 연결될 수 있다.
- <4> 개별 유성 기어 세트들의 상호간 운동학적 연결에 대해서는 DE 199 12 480 A1로부터 2가지 상이한 버전이 개시된다. 제1 버전에 따라, 자동 변속기의 출력축은 제3 유성 기어 세트의 웨브 및 제1 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되며, 제1 유성 기어 세트의 웨브는 제2 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되며, 제2 유성 기어 세트의 웨브는 제3 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결된다. 이때, 입력축과 출력축은 변속기 하우징의 맞은 편 측면들 상에 상호간에 동축으로 배치될 수 있을 뿐 아니라, 상기 변속기 하우징에 있어 상기와 동일한 그 측면들 상에 축 평행하게 배치될 수도 있다. 제2 버전에 따라, 출력축은 제2 유성 기어 세트의 웨브 및 제1 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되며, 제1 유성 기어 세트의 웨브는 제3 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되며, 제2 유성 기어 세트의 링기어는 제3 유성 기어 세트의 웨브와 항상 연결된다. 이와 같은 고안은 특히 입력축 및 출력축의 동축상 배치에 적합하다.
- <5> 유성 기어 세트들의 공간상 배치와 관련하여서는 DE 199 12 480 A1에 의해 제안된 바에 따르면, 3개의 유성 기어 세트들이 일렬로 연속해서 동축으로 배치되며, 제2 유성 기어 세트는 축방향에서 제1 및 제3 유성 기어 세트 사이에 배치된다. 개별 시프팅 부재들 상호간에 상대적으로, 그리고 유성 기어 세트들에 상대적으로 이루어지는 개별 시프팅 부재들의 공간 배치와 관련하여서는, DE 199 12 480 A1에 의해 제안된 바에 따르면, 제1 및 제2 브레이크가 항상 상호간에 직접적으로 인접되며, 제2 브레이크는 항상 축방향에서 제1 유성 기어 세트에 직접적으로 인접하며, 제3 브레이크는 항상 제3 유성 기어 세트에 있어 제1 유성 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 뿐만 아니라 두 클러치들은 항상 상호간에 직접적으로 인접되게 배치된다. 제1 배치 실시예에서, 두 클러치들은 제1 유성 기어 세트에 있어 제3 유성 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 제1 클러치는 축방향에서 제1 브레이크에 직접적으로 인접하며, 제2 클러치보다 제1 유성 기어 세트에 더욱 가까이에 배치된다. 구동 입력축 및 출력축의 비-동축 위치와 관련하여, 제2 배치 실시예에 따라 두 클러치들은 제3 유성 기어 세트에 있어 제1 유성 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 제2 클러치는 제1 클러치보다 제3 유성 기어 세트에 더욱 가까이에 배치되고, 축방향에서는 출력축과 작용 연결되는 출력 스퍼 기어(output spur-gear)에 인접한다. 출력 스퍼 기어는 재차 제3 브레이크에 있어 제3 유성 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다.

발명의 상세한 설명

- <6> 본 발명의 목적은 DE 199 12 480 A1의 종래 기술로부터 공지된 자동 변속기에 대해 대체되고, 가능한 한 콤팩트한 변속기 구성을 갖는 구성품 배치를 제공하는 것에 있다. 바람직하게는 차량에서 입력축 및 출력축이 상호간에 동축상에 배치되지 않는 상기 자동 변속기가 제공될 수 있으며, 입력축과 출력축이 동축으로 배치되는 경우에도 비교적 간단한 수정을 통해 상기 자동 변속기가 대체될 수 있다.
- <7> 상기 목적은 본 발명에 따라 특히 청구항 제1항의 특징부를 갖는 다단 자동 변속기에 의해 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예들과 개선예들은 종속항들로부터 제시된다.
- <8> 본 발명에 따른 다단 자동 변속기는 DE 199 12 480 A1의 일반적인 종래 기술로부터 출발하여 상호간 연결된 적어도 3개의 개별 유성 기어 세트를 포함한다. 이들 개별 유성 기어 세트들은 상호간에 동축상에 배치되며, 공간상 볼 때 상호간에 나란하게 배치되며, 제2 유성 기어 세트는 공간상 볼 때 항상 제1 및 제3 유성 기어 세트의 사이에 배치된다. 또한, 본 발명에 따른 자동 변속기는 적어도 5개의 시프팅 부재를 포함한다. 제3 유성 기어 세트의 선기어는 브레이크로서 형성된 제1 시프팅 부재를 통해 자동 변속기의 변속기 하우징에 고정될 수 있다. 자동 변속기의 입력축은 제2 유성 기어 세트의 선기어와 항상 연결된다. 또한, 상기 입력축은 클러치로서 형성된 제2 시프팅 부재를 통해 제1 유성 기어 세트의 선기어와 연결될 수 있으며, 추가되거나 대체되는 방법에서는 클러치로서 형성된 제5 시프팅 부재를 통해 제1 유성 기어 세트의 웨브와 연결될 수 있다. 대체되는 방법에서, 제1 유성 기어 세트의 선기어는 브레이크로서 형성된 제3 시프팅 부재를 통해 변속기 하우징에 고정될 수 있고 그리고/또는 제1 유성 기어 세트의 웨브는 브레이크로서 형성된 제4 시프팅 부재를 통해 변속기 하우징에 고정될 수 있다. 다시 말해, 만일 제2 및 제5 시프팅 부재가 동시에 작동되면, 제1 유성 기어 세트의

선기어와 그 웨브는 상호간에 연결된다.

- <9> 본원의 다단 자동 변속기의 출력축은 제1 유성 기어 세트의 링기어와 항상 작용 연결되며, 제1 유성 기어 세트의 링기어는 추가적으로 제3 유성 기어 세트의 웨브와, 혹은 제2 유성 기어 세트의 웨브와 항상 연결된다.
- <10> 일반적인 DE 199 12 480 A1에서와 같이, 제1 유성 기어 세트의 웨브는 (각각의 기어 세트 컨셉에 따라) 추가적으로 제2 유성 기어의 링기어와 항상 연결되거나 혹은 제3 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결된다. 제1 유성 기어 세트의 링기어, 제3 유성 기어 세트의 웨브, 그리고 출력축이 상호간에 연결되는 경우라면, 제2 유성 기어 세트의 웨브는 제3 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되며, 제1 유성 기어 세트의 웨브는 제2 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결된다. 제1 유성 기어 세트의 링기어, 제2 유성 기어 세트의 웨브, 그리고 출력축이 상호간에 연결된다면, 제3 유성 기어 세트의 웨브는 제2 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결되고, 제1 유성 기어 세트의 웨브는 제3 유성 기어 세트의 링기어와 항상 연결된다.
- <11> 본 발명에 따라, 입력축이 제1 유성 기어 세트의 선기어와 연결될 수 있도록 하는 제2 시프팅 부재와, 입력축이 제1 유성 기어 세트의 웨브와 연결될 수 있도록 하는 제5 시프팅 부재는, 공간상 볼 때 제1 유성 기어 세트에 인접하는 하나의 어셈블리로 통합된다. 이와 관련하여 상기 어셈블리는 제2 및 제5 시프팅 부재의 적어도 각각 하나의 멀티 디스크 유닛과, 제2 및 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛의 외부 디스크 또는 라이닝 디스크들을 수납하기 위한, 제2 및 제5 시프팅 부재에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어와, 제2 또는 제5 시프팅 부재의 각각의 멀티 디스크 유닛을 작동시키기 위한 각각 하나의 서보 장치를 포함한다. 이러한 어셈블리의 (제2 및 제5 시프팅 부재의) 두 멀티 디스크 유닛들은 공간상 볼 때 축방향에서 상호간에 나란하게 배치된다. 이러한 경우 한편으로 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛보다 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트에 더욱 가까이 배치된다. 다른 한편으로 제5 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버는 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버보다 제1 또는 제2 유성 기어 세트에 더욱 가까이 배치된다.
- <12> 제2 및 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛들은 적어도 유사하거나 혹은 분명하게 상이한 마찰면 직경을 가질 수 있다. 따라서, 한편으로 제2 및 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛들은 적어도 유사한 직경부 상에 배치될 수 있으며, 이에 따라 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛보다 제1 또는 제2 유성 기어 세트에 더욱 가까이 배치된다. 이러한 경우, 또한 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 제1 유성 기어 세트에 직접적으로 인접되게 배치된다. 이와 관련하여 바람직하게는 상기 두 멀티 디스크 유닛들의 내부 및 외부 디스크들(또는 라이닝 및 강 디스크들)에 대해 각각 공유 구성품이 제공될 수 있다.
- <13> 그러나 또한 다른 한편으로, 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛보다 더욱 큰 마찰면 직경을 가질 수 있으며, 이에 따라 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 바람직하게는 축방향에서 볼 때 적어도 부분적으로 반경방향에서 제1 유성 기어 세트 상부에 배치되며, 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛은 반경방향에서 볼 때 적어도 부분적으로 축방향에서 제1 유성 기어 세트에 나란하게 배치된다. 다시 말해 이러한 경우 제2 및 제5 시프팅 부재로 이루어진 어셈블리의 두 멀티 디스크 유닛들은 제1 유성 기어 세트에 직접적으로 인접되게 배치된다.
- <14> 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 제2 및 제5 시프팅 부재에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어는 클러치 챔버를 형성하며, 이러한 클러치 챔버 내부에는 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛과 그 서보 장치가 배치된다. 이때 제2 및 제5 시프팅 부재의 두 서보 장치의 압력 챔버들은 제2 및 제5 시프팅 부재에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어의 외부면에 의해 상호간에 분리되며, 제2 및 제5 시프팅 부재의 서보 장치들의 작동 방향은 각각의 멀티 디스크 유닛이 작동할 시에 (다시 말해 각각의 시프팅 부재가 체결될 시에) 상호간에 반대방향으로 향한다. 이와 관련하여 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤은 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛 상에 작용하는 작동 플런저를 포함한다. 이러한 작동 플런저는 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크 유닛에 축방향에서 반경방향으로 완전하게 중첩된다. 이러한 경우 제2 및 제5 시프팅 부재의 서보 장치들의 압력 챔버들은 바람직하게는 두 압력 챔버 모두 제2 및 제5 시프팅 부재에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어의 외부면에 직접적으로 인접한다. 이에 따라 제2 및 제5 시프팅 부재의 서보 장치들에 있어 각각의 회전하는 압력 챔버의 동적 압력 보상을 위해 제공되는 그 압력 보상 챔버들은 각각의 압력 챔버에 있어 멀티 디스크 캐리어 외부면의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 각각 배치된다.
- <15> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 제1 유성 기어 세트의 선기어가 변속기 하우징에 고정될 수 있도록 하는 제3 시프팅 부재, 및/또는 제1 유성 기어 세트의 웨브(그리고 제2 또는 제3 유성 기어 세트에 있어 제1 유성 기어 세트의 웨브와 연결되는 그 링기어)가 변속기 하우징에 고정될 수 있도록 하는 제4 시프팅 부재는 공간상 볼 때 반경방향에서 상호간에 나란하게 일렬로 배치되는 유성 기어 세트들 위쪽 영역에 배치된다. 이와 관련하여 제3

시프팅 부재는 바람직하게는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제1 유성 기어 세트 및/또는 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트 상부에 배치된다. 그에 상응하게 제4 시프팅 부재는 바람직하게는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트 및/또는 제3 유성 기어 세트 상부에 배치된다. 다시 말해 제3 시프팅 부재는 바람직하게는 제4 시프팅 부재보다 제2 및 제5 시프팅 부재를 포함하는 어셈블리에 더욱 가까이 배치된다. 이와 관련하여 제3 및 제4 시프팅 부재는 마찬가지로 변속기 하우징에 고정된 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어와, 축방향에서 상호간에 나란하게 배치된 멀티 디스크 유닛을 구비하여 사전 조립될 수 있는 어셈블리로서 조립될 수 있으며, 상기와 같은 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어 내부에는 제3 및 제4 시프팅 부재의 서보 장치들이 적어도 부분적으로 통합될 수 있다.

<16> 본 발명의 또 다른 실시예에서, 제3 유성 기어 세트의 선기어가 변속기 하우징에 고정될 수 있도록 하는 제1 시프팅 부재는 제3 유성 기어 세트에 있어 제2 (또는 제5) 시프팅 부재의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다.

<17> 입력축과 출력축이 상호간에 동축상에 배치되지 않는 적용의 경우, 무엇보다 입력축과 출력축이 상호간에 축 평행하게 혹은 각도를 이루는 방식으로 배치되는 경우, 제1 시프팅 부재는 변속기 하우징의 외부 벽부에 인접하게 배치되고, 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부는 공간상 볼 때 축방향에서 제3 유성 기어 세트와 제1 시프팅 부재 사이에 배치된다. 이와 관련하여 스퍼 기어 구동부의 제1 스퍼 기어 또는 체인 구동부의 제1 체인 훨은 제1 유성 기어 세트의 링기어와, (각각의 기어 세트 컨셉에 따라) 제3 또는 제2 유성 기어 세트의 웨브와 연결된다. 그런 다음 그에 상응하게 스퍼 기어 구동부의 추가 스퍼 기어 또는 체인 구동부의 제2 체인 훨은 자동 변속기의 출력축과 연결된다. 제조 기술상 바람직한 방법에서 브레이크로서 형성된 시프팅 부재의 서보 장치 및/또는 그 멀티 디스크 캐리어는 변속기 하우징의 외부 벽부 내에 또는 하우징에 고정된 그 커버 내에 통합될 수 있다.

<18> 또한, 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부 배치의 또 다른 실시예에서, 제1 시프팅 부재는 적어도 부분적으로 축방향에서 제3 유성 기어 세트에 나란한 방식으로 이 제3 유성 기어 세트에 있어 제2 유성 기어 세트의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치될 수 있으며, 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부는 공간상 볼 때 제1 시프팅 부재의 또 다른 측면(다시 말해, 제1 시프팅 부재에 있어 제3 유성 기어 세트의 맞은편에 위치하는 그 측면)에 배치될 수 있다. 그런 다음 스퍼 기어 구동부의 제1 스퍼 기어에 있어, 또는 체인 구동부의 제1 체인 훨에 있어, 제1 유성 기어 세트의 링기어와, 제3 또는 제2 유성 기어 세트의 웨브와 연결되는 그 허브는 제3 유성 기어 세트의 선기어를 축방향에서 중심으로 관통한다. 이와 같이 배치할 시에, 브레이크로서 형성된 제1 시프팅 부재는 공간상 볼 때 마찬가지로 브레이크로서 형성된 제4 시프팅 부재에 나란하게 배치될 수 있으며, 그에 따라 바람직하게는 상기 두 시프팅 부재들에 대해 동일한 디스크 직경이 제공된다(공유 구성품 컨셉).

<19> 또한, 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부 배치의 추가의 실시예에 따라, 제1 시프팅 부재는 공간상 볼 때 적어도 광역적으로 반경방향에서 제3 유성 기어 세트 위쪽에 배치될 수 있으며, 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부는 공간상 볼 때 제3 유성 기어 세트에 있어 제2 유성 기어 세트의 맞은편에 위치하는 그 측면에서 축방향으로 제3 유성 기어 세트 및 제1 시프팅 부재에 인접할 수 있다.

<20> 입력축 및 출력축이 동축으로 배치되는 적용의 경우, 자동 변속기의 출력축은 제3 유성 기어 세트에 나란하게 배치되는 제1 시프팅 부재와, 제3 유성 기어 세트의 선기어를 축방향에서 중심으로 관통하며, 공간상 볼 때 축방향에서 제2 및 제3 유성 기어 세트 사이의 영역에서 제3 또는 제2 유성 기어 세트의 웨브와 연결된다.

<21> 본 발명에 따른 구성품 배치를 통해, DE 199 12 480 A1의 종래 기술과 비교하여 분명하게 더욱 콤팩트하면서도 바람직하게는 장착 길이가 더욱 짧아진 변속기 구성이 달성된다. 그렇게 함으로써 본 발명에 따른 구성품 배치는 무엇보다 전륜-횡방향-구동 방식(그리고 상호간에 축 평행한 입력축 및 출력축)을 갖는 자동차 내에 탑재하기에 적합하다. 그러나 원칙적으로 본 발명에 따른 구성품 배치는 또한 후륜 구동 장치(그리고 상호간에 동축으로 배치된 입력축 및 출력축) 또는 전륜-종방향-구동 장치 또는 후륜-종방향-구동 장치(그리고 상호간에 각을 이루어 배치된 입력축 및 출력축)를 갖는 자동차 내에 탑재하기에도 적합하다.

<22> 큰 직경부 상에 이루어지는 제2 및 제4 시프팅 부재의 제안된 공간상 배치의 경우 무엇보다 상기 두 시프팅 부재들이 컨셉에 따라 받는 높은 열적 또는 정적 부하가 고려된다. 상호간에 나란하게 이루어지는 제3 및 제4 시프팅 부재(그리고 경우에 따라 제1 시프팅 부재도 포함함)의 배치는 공유 구성품의 이용뿐 아니라 간단한 제조 및 조립 기술의 이용을 가능케 한다. 제5 및 제2 시프팅 부재와 관련하여 제안되는 상호간 교차식 상호 배치는 일측에서는 동적인 압력 보상을 포함하여 상기와 같은 두 회전식 시프팅 부재들의 서보 장치들의 우수한 구조적 설계를 가능케 하며, 타측에서는 개별 구성품들의 제조 기술상 바람직한(그에 따라 저렴한) 기능적 다중 사용과 이에 따른 (제2 및 제5 시프팅 부재로 이루어진) 어셈블리의 우수한 사전 조립성도 제공할 수 있다.

<23> 이와 같은 개별 기어 세트 부재들의 상하간 운동학적 연결과 5개의 시프팅 부재들을 통한 입력축 및 출력축과 상기 개별 기어 세트 부재들의 운동학적 연결을 통해, (DE 199 12 480 A1의 종래 기술에서와 같이) 하나의 변속 단수로부터 후행하는 높은 변속 단수 또는 후행하는 낮은 변속 단수로 변속 전환할 시에, 현재 작동되는 시프팅 부재들 중 단지 하나의 시프팅 부재만이 개방되고, 다른 하나의 시프팅 부재는 체결되는 방식으로, 총 6단의 전진 변속 단수가 변속 전환될 수 있다.

<24> 이후 본 발명은 유사한 부재들이 또한 유사한 도면 부호를 갖는 도면들을 참조로 하여 더욱 상세하게 설명된다.

실시예

<38> 본 발명에 따른 구성품 배치를 명시하기 위해, 도1과 도2에는 우선적으로, DE 199 12 480 A1의 종래 기술로부터 공지된 바와 같이, 입력축과 출력축이 동축상에 배치되지 않은 다단 자동 변속기에 대한 변속기 선도와 관련한 2가지 상이한 구성품 배치도가 도시되어 있다. 상기와 같은 배치는 예컨대 전륜-횡방향-구동 장치를 갖는 자동차에 적용될 수 있다. 자동 변속기에 있어 AN으로 부호 표시된 입력축은 자동 변속기의 (개략화를 위해 본원에서는 미도시한) 구동 엔진과 작용 연결되며, 예컨대 토크 컨버터나 혹은 스타팅 클러치나 혹은 토션 램프나 혹은 이중 질량 플라이휠이나 혹은 강성의 샤프트를 통해 작용 연결된다. RS1, RS2 및 RS3은 연결되는 3개의 개별 유성 기어 세트를 나타낸다. 이들 유성 기어 세트들은 자동 변속기의 변속기 하우징(GG) 내에 상호간에 나란하게 일렬로 배치된다. 3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 모두는 각각의 선기어(S01, S02, S03)와, 각각의 링기어(H01, H02, H03), 뿐 아니라 유성 기어들(PL1, PL2, PL3)을 구비한 각각의 웨브(ST1, ST2, ST3)를 포함한다. 이와 관련하여 상기 유성 기어들은 각각 대응하는 기어 세트의 선기어 및 링기어와 치합된다. A 내지 E는 5개의 시프팅 부재를 표시하며, 제1, 제3 및 제4 시프팅 부재(A, C, D)는 브레이크로서, 그리고 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)는 클러치로서 설계되어 있다. 5개의 시프팅 부재들(A 내지 E)의 각각의 마찰 라이닝들은 멀티 디스크 유닛(100, 200, 300, 400, 500)(각각은 외부 및 내부 디스크들 또는 강 및 라이닝 디스크를 구비한다)으로서 표시된다. 5개의 시프팅 부재들(A 내지 E)의 각각의 입력 부재는 120, 220, 320, 420 및 520으로 표시되며, 클러치들(B, E)의 각각의 출력 부재는 230과 530으로 표시된다. 개별 기어 세트 부재들 및 시프팅 부재들 상호간에 상대적인 운동학적 연결과 입력축 및 출력축(AN, AB)에 상대적인 상기 기어 세트 부재들 및 시프팅 부재들의 운동학적 연결은 이미 앞서 기술하였으며, 마찬가지로 상기 구성품들의 공간 배치에 대해서도 기술하였다.

<39> 이와 관련하여 주지되는 점에서, (브레이크로서 형성된) 제1 시프팅 부재(A)의 멀티 디스크(100)는 공간상 볼 때 항시 제3 유성 기어 세트(RS3)에 나란하게 배치되며, (브레이크로서 형성된) 제4 시프팅 부재(D)의 멀티 디스크(400)는 공간상 볼 때 항시 제1 유성 기어 세트(RS1)에 나란하게 배치되며, (마찬가지로 브레이크로서 형성된) 제3 시프팅 부재(C)의 멀티 디스크(300)는 공간상 볼 때 항시 (브레이크(D)에 있어 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서) 제4 시프팅 부재(D)의 멀티 디스크(400)에 나란하게 배치되며, (클러치로서 형성된) 제2 시프팅 부재(B)의 멀티 디스크(200)와 (마찬가지로 클러치로서 형성된) 제5 시프팅 부재(E)의 멀티 디스크(500)는 항시 상호간에 나란하게 배치되며, 출력축에서 출력축(AB)과 작용 연결되는 제1 스퍼 기어(STR1)는 항시 (브레이크(A)에 있어 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면 상에서) 제1 시프팅 부재(A)에 나란하게 배치된다.

<40> 상기 두 클러치들(B, E)에 있어 상호간에 나란하게 배치되는 그들의 두 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 (도1에 도시한 바와 같이) 축방향에서 브레이크(C)의 멀티 디스크(300)에 나란하게 배치되는데, 더욱 정확하게는 멀티 디스크 유닛(300)에 있어 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 혹은 (도2에 도시한 바와 같이) 스퍼 기어(STR1)에 나란하게, 더욱 정확하게는 스퍼 기어(STR1)에 있어 브레이크(A)의 맞은 편에 위치하는 그 측면에 배치된다.

<41> 다음에서는 도3 내지 도13에 따라 본 발명에 따른 구성품 배치에 대한 복수의 실시예들과 상세 구조가 설명된다.

<42> 도3은 본원의 목적의 본 발명에 따른 해결 방법에 대해 실시예에 따라 개략적 구성품 배치를 도시하고 있다. 본 발명에 따른 다단 자동 변속기는, 앞서 기술한 DE 199 12 480 A1의 종래 기술로부터 출발하여, 연결되면서 상호간에 동축상에 일렬로 배치되는 3개의 개별 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3)를 포함하며, 제2 유성 기어 세트(RS2)는 축방향에서 제1 및 제3 유성 기어 세트(RS1, RS3) 사이에 배치된다. 또한, 자동 변속기는 5개의 시프팅 부재(A 내지 E)를 포함한다. 제1, 제3 및 제4 시프팅 부재(A, C, D)는 각각 브레이크(실시예에서 각각 멀티 디스크 브레이크)로서 형성되며, 제2 및 제5 시프팅 부재(B, E)는 각각 클러치(실시예에서 각각 멀티 디스크

클러치)로서 형성된다. 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)는 브레이크(A)를 통해 자동 변속기의 변속기 하우징(GG)에 고정될 수 있다. 자동 변속기의 입력축(AN)은 제2 유성 기어 세트(RS2)의 선기어(S02)와 항상 연결된다. 또한, 입력축(AN)은 클러치(B)를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)와 연결될 수 있으며, 추가되거나 대체되는 방법에서 클러치(E)를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)와 연결될 수 있다. 대체되는 방법에서, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)는 브레이크(C)를 통해 변속기 하우징(GG)에 고정될 수 있고 그리고/또는 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 브레이크(D)를 통해 변속기 하우징(GG)에 고정될 수 있다.

<43> 자동 변속기의 출력축(AB)은 스퍼 기어단(STST)을 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와 항상 작용 연결되며, 상기 링기어(H01)는, 기어 세트 부재들을 도시한 실시예에 따라 연결시킬 시에, 추가적으로 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)와 항상 연결된다. 또한, 제2 유성 기어 세트(RS2)의 웨브(ST2)는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 링기어(H03)와 항상 연결될 뿐 아니라, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제2 유성 기어 세트(RS2)의 링기어(H02)와 항상 연결된다. 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3) 사이의 대응하는 연결 부재는 실린더(ZYL)로서 형성된다. 이러한 실린더(ZYL)는 일측에서는 적합한 작동 연결부를 통해, 예컨대 용접 연결을 통해 링기어(H01)와 작동 연결되면서 축방향에서 링기어(H01)로부터 링기어(H03)를 넘어서까지 연장된다. 타측에서 상기 실린더(ZYL)는 제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 적합한 작동 연결부를 통해, 예컨대 구동 프로파일을 통해 웨브(ST3)의 웨브 플레이트(STB3)와 연결된다. 다시 말해, 상기 실린더(ZYL)는 제2 및 제3 유성 기어 세트(RS2, RS3)에 완전하게 중첩된다.

<44> 제1 유성 기어 세트(RS1)는 축방향에서 2개의 샤프트, 즉 중공축으로 형성된 웨브축(STW1)과 반경방향에서 상기 웨브축(STW1) 내부에서 안내되는 입력축(AN)에 의해 중심이 완전하게 관통된다. 이와 관련하여 웨브축(STW1)은 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)의 웨브 플레이트(STB12)와 연결되고, 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서는 클러치(E)의 출력 부재(530)와 연결된다. 다시금 웨브 플레이트(STB12)는 자신의 외경부에 인접되게 제2 유성 기어 세트(RS2)의 링기어(H02)와 연결된다. 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 웨브축(STW1)은 반경방향에서 마찬가지로 중공축으로 형성된 선기어축(S0W1) 내부에서 연장된다. 상기 선기어축(S0W1)은 다시금 일측에서는 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)와 연결되고, 타측에서는 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 브레이크(C)의 입력 부재(320) 및 클러치(B)의 출력 부재(230)와 연결된다. 웨브(ST1)는 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)를 관통하면서, 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 웨브 자신의 측면에서 브레이크(D)의 입력 부재(420)와 연결된다.

<45> 입력축(AN)은 (공간상 볼 때 중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2)와 제3 유성 기어 세트(RS3)를 축방향에서 중심으로 관통한다.

<46> 스퍼 기어단(STST)은 웨브 플레이트(STB3)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 제3 유성 기어 세트(RS3)에 축방향으로 인접한다. 이와 관련하여, 복수 기어로 이루어진 스퍼 기어단(STST)은 제1 스퍼 기어(STR1), 계단식 기어 훨로서 형성된 제1 스퍼 기어(STR2)뿐 아니라 제3 스퍼 기어(STR3)를 포함하며, 상기 제1 스퍼 기어(STR1)는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)와 항상 연결되며, 상기 제2 스퍼 기어(STR2)의 제1 기어부는 제1 스퍼 기어(STR1)와 치합되며, 상기 제3 스퍼 기어(STR3)는 제2 스퍼 기어(STR2)의 제2 기어부와 치합되면서 차동 기어(DIFF)를 통해 출력축(AB)과 작용 연결된다. 자명하게, 이와 같은 스퍼 기어단(STST)의 구성은 예시적으로 간주된다. 당업자라면 상기와 같은 스퍼 기어단(STST)을 예컨대 체인 구동부로 대체할 수 있다. 그에 따라 체인 구동부로 대체한다면 체인 구동부의 제1 체인 훨은 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)와 연결되며, 체인 구동부의 제2 체인 훨은 (필요에 따라 차동 기어를 통해) 출력축(AB)과 연결된다.

<47> 스퍼 기어 구동부(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1) 내부의 중심에서는 중공축으로 형성된 선기어축(S0W3)이 연장되는데, 이러한 선기어축(S0W3)은 일측에서는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와 연결되며, 타측에서는 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 브레이크(A)의 입력 부재(120)와 연결된다. 반경방향에서 상기 선기어축(S0W3) 내부에서는 다시금 입력축(AN)이 연장된다.

<48> 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)가 고정될 수 있도록 하는 브레이크(A)는 공간상 볼 때 스퍼 기어단(STST)에 있어 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 이때, 브레이크(A)에

있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(120)는 일측면 상에서 축방향으로 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)에 인접하며, 상기 일측면의 맞은편 측면에서 축방향으로, 변속기 하우징(GG)과 회전 고정식으로 결합된 하우징 벽부(GW)에 인접한다. 자명한 사실에서, 하우징 벽부(GW) 및 변속기 하우징(GG)은 또한 일체형으로 설계될 수 있다. 브레이크(A)에 있어 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 그 멀티 디스크 유닛(100)은 변속기 하우징(GG)의 내경부 영역에서 큰 직경부 상에 배치된다. 멀티 디스크 유닛(100)의 외부 멀티 디스크용 구동 프로파일은 간단한 방식으로 변속기 하우징(GG) 내에 통합될 수 있다. 자명한 사실에서 브레이크(A)용으로 별도의 외부 멀티 디스크 캐리어가 제공될 수 있는데, 이러한 외부 멀티 디스크 캐리어는 적합한 수단을 통해 변속기 하우징(GG)과, 혹은 변속기 하우징에 고정된 하우징 벽부(GW)와 형태 결합식으로, 혹은 마찰 결합식으로, 혹은 결합제 결합식으로 결합된다. 브레이크(A)에 있어 멀티 디스크(100)를 작동시키기 위한, 본 실시예에서는 개략화를 위해 미도시한 그 서보 장치는 공간상 볼 때 하우징 벽부(GW)와 멀티 디스크 유닛(100) 사이에 배치될 수 있는데, 다시 말해 변속기 하우징의 대응하는 설계에서, 멀티 디스크 유닛(100)에 있어 제1 스퍼 기어(STR1) 또는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 향해 있는 그 측면에 배치될 수 있다.

<49>

도3에 도시한 실시예에 따라, 브레이크(A)의 입력 부재(120) 내부의 중심에서 연장되는 입력축(AN)은 하우징 벽부(GW)를 관통하며, 그에 따라 상기 입력축(AN)은 자동 변속기에 있어 브레이크(A)가 배치된 그 측면에서, 다시 말해 스퍼 기어단(STST) 가까이에서 외부방향으로 안내된다. 또한, 도3에서 알 수 있듯이, 입력축(AN)은 본 실시예에 따라 록크업 클러치 및 토션 댐퍼를 구비한 토크 컨버터를 통해 자동 변속기에 있어 개략화를 위해 미도시한 그 구동 엔진에 연결된다. 자명한 사실에 있어서, 토크 컨버터는 적합한 또 다른 스타팅 부재(예컨대 클러치)에 의해 대체되거나, 혹은 변속기 내부의 시프팅 부재들 중 적어도 하나의 시프팅 부재가 스타팅 시프팅 부재로서 설계된다면 생략될 수도 있다.

<50>

또한, 도3에서 알 수 있듯이, 두 브레이크들(C, D)은 공간상 볼 때 축방향에서 반경방향으로 일렬로 배치된 유성 기어 세트를 위쪽의 영역에서 상호간에 나란하게 배치된다. 이와 관련하여 브레이크(D)에 있어 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 그 멀티 디스크 유닛(400)은 공간상 볼 때 제3 유성 기어 세트(RS3) 위쪽에, 즉 축방향에서 볼 때 변속기 하우징(GG)의 내경부 영역에서 큰 직경부 상에서 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)에 직접적으로 나란하게 배치된다. 이러한 점에서 브레이크(D)의 멀티 디스크 유닛(400)의 외부 디스크들용 외부 멀티 디스크 캐리어는 실시예에 따라 변속기 하우징(GG) 내에 통합되며, 더욱이 자명한 사실에서 적합한 수단을 통해 변속기 하우징과 결합되는 별도의 구성품으로서 설계될 수 있다. 브레이크(D)에 있어 원통형 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(420)는 반경방향에서 실린더(ZYL) 상부에서 축방향으로 3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 모두를 넘어서까지 연장되면서, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)의 제1 웨브 플레이트(STB11)와 연결되며, 이러한 제1 웨브 플레이트(STB11)는 상기 웨브(ST1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 도시한 실시예에서, 브레이크(D)의 내부 멀티 디스크 캐리어(420)는 3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 모두에 축방향에서 완전하게 중첩된다. 그러나 각각의 구조 실시예에 따라 브레이크(D)의 멀티 디스크 유닛(400)의 공간상 위치는 축방향에서 제2 유성 기어 세트(RS2)의 방향으로 변위될 수 있으며, 그럼으로써 브레이크(D)의 내부 멀티 디스크 캐리어(420)는 적어도 제1 및 제2 유성 기어 세트(RS1, RS2)에 축방향에서 완전하게 중첩된다.

<51>

브레이크(C)에 있어 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 멀티 디스크 유닛(300)은 브레이크(D)의 멀티 디스크 유닛(400)에 인접되게 배치되는데, 공간상 볼 때 거의 제2 유성 기어 세트(RS2) 위쪽에서 마찬가지로 변속기 하우징(GG)의 내경부 영역에서 큰 직경부 상에 배치된다. 이와 관련하여 브레이크(C)의 멀티 디스크 유닛(300)의 외부 디스크들용 외부 멀티 디스크 캐리어는 마찬가지로 실시예에 따라 변속기 하우징(GG) 내에 통합되며, 자명한 사실에서 변속기 하우징에 고정되는 별도의 구성품으로서도 설계될 수 있다. 제조 기술적으로 단순화하고 저렴하게 공유 구성품을 이용하기 위해, 두 브레이크(C, D)용으로 동일한 외부 및 라이닝 디스크들이 제공될 수 있다. 브레이크(C)에 있어 포트 모양(pot-shaped)의 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(320)는 원통형 구간(321) 및 원판형 구간(322)을 포함한다. 이러한 원통형 구간(321)은 반경방향에 있어 브레이크(D)의 입력 부재(420)의 원통형 구간(421) 상부에서 축방향으로 제1 및 제2 유성 기어 세트(RS1 및 RS2)를 넘어서까지 연장된다. 이러한 영역에서 원판형 구간(322)은 원통형 구간(321)에 연결되면서, 제1 웨브 플레이트(STB11)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 반경방향에서 내부 방향으로 선기어축(SOW1)에 도달할 때까지 연장되어, 이 선기어축(SOW1)과 연결된다. 이미 언급한 바와 같이, 선기어축(SOW1)은 자신의 측면에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(SO1)와 연결된다. 도시한 실시예에서 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320)는 두 유성 기어 세트(RS1, RS2)에 완전하게 중첩된다. 그러나 각각의 구조적 구성에 따라, 브레이크(C)의 멀티 디스크 유닛(300)의 공간상 위치는 축방향으로 변위될 수 있으며, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 변위되면 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320)는 적어도 제1 유성 기

어 세트(RS1)에 축방향에서 완전하게 중첩되거나, 혹은 제3 유성 기어 세트(RS3)로 변위되면 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320)는 마찬가지로 제3 유성 기어 세트(RS3)에 축방향에서 부분적으로 중첩된다.

<52> 두 브레이크(C, D)에 있어 각각의 멀티 디스크(300 또는 400)를 작동시키기 위한 (도3에는 개략화를 위해 미도시한) 그 서보 장치들의 구성에 대한 구조적 상세 설명에 대해서는 이후에 상세하게 다루어진다. 더욱 중요한 방법에서, 상기 두 서보 장치들은 축방향에서 두 멀티 디스크 유닛들(300, 400) 사이에 배치되거나, 혹은 상기 두 멀티 디스크 유닛들(300, 400)은 상기 두 서보 장치들 사이에서 상호간에 직접적으로 나란하게 배치된다. 이러한 두 경우에, 브레이크들(C, D)의 서보 장치들은 상호간에 반대되는 작동 방향을 갖는다.

<53> 그 외 2개의 시프팅 부재(B 및 E)는 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되는데, 도3에 도시한 실시예에서는 자동 변속기에 있어 (미도시한) 구동 엔진에 반대하는 그 측면에 배치된다. 이와 관련하여 목적에 더욱 적합하게는 두 클러치들(B, E)은 사전 조립가능한 어셈블리로서 조립된다. 도3으로부터 알 수 있듯이, 클러치(B)에 있어 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 그 멀티 디스크 유닛(200)은 제1 유성 기어 세트(RS1)에 인접되게 배치된다. 클러치(E)에 있어 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 그 멀티 디스크 유닛(500)은 축방향에서 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)에 직접적으로 인접하는데, 즉 멀티 디스크 유닛(200)에 있어 제1 유성 기어 세트(RS1)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다. 다시 말해 브레이크(C)의 멀티 디스크(300)는 브레이크(D)의 멀티 디스크(400)보다 클러치(B)의 멀티 디스크(200)에 더욱 가까이 배치된다.

<54> 클러치(E)의 입력 부재(520)는 자동 변속기에 있어 구동 엔진의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다. 입력 부재(520)는 본 실시예에서 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성되어 입력축(AN)과 연결된다. 클러치(B)에 있어 마찬가지로 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(220)는 클러치(E)의 입력 부재(520)를 통해 입력 축(AN)과 연결된다. 이와 관련하여 두 외부 멀티 디스크 캐리어(220, 520)는 바람직하게는 공동의 멀티 디스크 캐리어로서 통합될 수 있으며, 이는 일측에서는 제조 기술상 단순화를 가능케 하며 타측에서는 두 클러치(B, E)의 외부 및 라이닝 디스크들에 대한 저렴한 공유 구성품 이용을 가능케 한다.

<55> 클러치(B)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(230)는 (축방향에서 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320)의 원판형 구간(322)에 인접하면서) 반경방향에서 내부방향으로 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어축(SOW1)에 도달할 때까지 연장되어 이 선기어축(SOW1)과 연결된다. 장착 길이를 절감하기 위해, 당업자라면 소요에 따라 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)와 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320)의 원판형 구간(322)을 공동의 구성품으로서 설계할 수 있다.

<56> 클러치(E)에 있어 마찬가지로 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(530)는 (축방향에서 클러치(B)의 원판형 내부 멀티 디스크 캐리어(230)와 클러치(E)의 외부 멀티 디스크 캐리어(520)의 원판형 구간 사이에 배치되면서) 반경방향에서 내부방향으로 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브축(STW1)에 도달할 때까지 연장되어 이 웨브축(STW1)과 연결된다. 이미 언급한 바와 같이, 상기 웨브축(STW1)은 선기어축(SOW1)을 중심으로 관통하며, 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)에 인접된 그 측면에서 제1 유성 기어(RS1)의 웨브(ST1)뿐 아니라 제2 유성 기어 세트(RS2)의 링기어(H02)와 연결된다.

<57> 두 클러치(B, E)의 (도3에서는 개략화를 위해 미도시한) 그 서보 장치들에 대해 중요한 다양한 공간 배치 및 가능한 구조적 상세 설명은 이후에 재차 상세하게 다루어진다. 도3에 도시한 배치에 따라 바람직하게는 클러치(E)의 서보 장치는 클러치 챔버 내부에 배치되며, 이 클러치 챔버는 클러치(E)의 외부 멀티 디스크 캐리어(520)에 의해 형성된다.

<58> 도3에 도시한 바와 같이 구성품을 배치함으로써, 공간상 볼 때 전체적으로 매우 콤팩트하면서도 장착 길이를 절감하는 변속기 구성이 달성된다. 열적으로 높은 부하를 받는 클러치(B)의 멀티 디스크(200)는 바람직하게는 큰 직경부 상에 배치되며, 마찬가지로 모든 5개의 시프팅 부재들 중 정적으로 가장 높은 부하를 받는 브레이크(D)의 멀티 디스크(400)도 큰 직경부 상에 배치된다. 비용 절감을 위해, 두 브레이크들(C, D)에 대해, 그리고 두 클러치들(B, E)에 대해 동일한 타입의 디스크나 동일한 크기의 디스크들을 이용할 수 있다.

<59> 입력축(AN)은 (앞서 설명한 바와 같이) 자동 변속기의 회전하는 모든 내부 구성품들을 축방향에서 관통하기 때문에, 당업자라면 각각의 적용예에 따라 도3에 도시한 바와 같이 구동 엔진을 선택에 따라 자동 변속기에 있어 브레이크(A) 또는 스퍼 기어 구동부가 배치되는 그 선단부에 배치하거나, 혹은 자동 변속기에 있어 두 클러치들(B, E)을 구비한 어셈블리가 배치되는 그 맞은편 선단부에 배치할 수 있다.

<60> 도4는 도3에 따른 자동 변속기의 해당하는 변속 단수 및 총 기어비와 함께 기어 변속 패턴을 나타내는 도표를

도시하고 있다. 5개의 시프팅 부재(A 내지 E) 중 각각 2개의 시프팅 부재를 선택적으로 체결함으로써, 6단의 전진 변속 단수를 다중 시프팅 없이 변속 전환할 수 있는데, 다시 말하면 하나의 변속 단수로부터 후행하는 높은 변속 단수나 혹은 후행하는 낮은 변속 단수로 변속 전환할 시에 현재 작동 작동되는 시프팅 부재들 중 단지 하나의 시프팅 부재만이 개방되고, 다른 하나의 시프팅 부재는 체결되는 방식으로 변속 전환할 수 있다. 제1단 변속 단수("1")에서 브레이크들(A 및 D)이 체결되며, 제2단 변속 단수("2")에서 브레이크들(A 및 C)이 체결되며, 제3단 변속 단수("3")에서 브레이크(A)와 클러치(B)가 체결되며, 제4단 변속 단수("4")에서 브레이크(A)와 클러치(E)가 체결되며, 제5단 변속 단수("5")에서 클러치들(B 및 E)이 체결되며, 제6단 변속 단수("6")에서 브레이크(C)와 클러치(E)가 체결된다. 후진 변속 기어("R")에서 클러치(B) 및 브레이크(D)가 체결된다. 이 때 개별 변속 단수들은 자동 변속기의 바람직하게 높은 총 기어비(스프레드)를 갖는 우수한 주행성을 허용한다.

<61> 도5는 도3에 따른 개략적 구성품 배치의 상세도를 도시하고 있으며, 이하에서는 샤프트 및 구성품의 반경방향 배치와 5개의 시프팅 부재들(A 내지 E)의 서보 장치들에 대한 설명이 추가된다. 3개의 개별 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3)와 5개의 시프팅 부재(A 내지 E), 그리고 입력축(AN) 및 출력축(AB)의 운동학적 연결은 도3에 도시한 변속기 개략도에 상응한다. 유성 기어 세트들(RS1, RS2, RS3)과 시프팅 부재들(A 내지 E)과 관련하여 변속기 하우징(GG) 내부에서 이루어지는 상호간에 상대적인 공간상 배치도 실제로 변경됨이 없이 도3의 내용이 적용된다.

<62> 브레이크(A)에 있어 110으로 부호 표시된 그 서보 장치는 개략화되어 도시되어 있으며, 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)에 있어 출력축(AB)과 작용 연결되는 제1 스퍼 기어(STR1) 또는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 서보 장치(110)는 (통상적인 바와 같이) 대응하는 피스톤 챔버 또는 압력 챔버 내에서 축방향으로 변위 가능하게 장착된 피스톤뿐 아니라 이 피스톤을 위한 복원 부재를 포함한다. 대응하는 유압 작동유 공급을 통해 피스톤 챔버에 압력을 인가하면, 상기 피스톤은 브레이크(A)의 멀티 디스크(100)를 복원 부재의 복원력에 대항하여 축방향에서 하우징 벽부(GW)의 방향으로 작동시킨다. 상기 하우징 벽부(GW)는 (도3과 유사하게) 자동 변속기에 있어 구동 엔진의 방향으로 향해 있는 그 외부 벽부를 형성한다. 이러한 점에서, 서보 장치(110)의 피스톤 챔버 또는 압력 챔버는 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 통합되며, 이러한 하우징 분리 벽부(GZ)는 변속기 하우징(GG)의 부분으로서 형성되거나 혹은 변속기 하우징(GG)과 회전 불가능하게 결합되며, 변속기 하우징의 내경부로부터 시작하여 반경방향에서 내부방향으로 연장된다. 자명한 사실에서, 하우징 분리 벽부(GZ)는 또한 적합한 수단을 통해 변속기 하우징(GG)과 결합되어 있는 별도의 구성품으로서도 설계될 수 있다. 하우징 분리 벽부(GZ)에서는 또한 제1 스퍼 기어(STR1)가 지지된다. 또한, 이와 같은 영역에는 도5에 따라 입력축(AN)과 하우징 벽부(GW) 사이의 래디얼 베어링뿐 아니라 선기어축(SOW3)과 입력축(AN) 사이의 래디얼 베어링이 도시되어 있다.

<63> 도3에 유사하게, 두 브레이크들(C 및 D)은 공간상 볼 때 반경방향에서 유성 기어 세트들(RS1 내지 RS3) 위쪽에 배치되며, 브레이크(C)는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1) 및 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2)의 상부 영역에 배치되며, 브레이크(D)는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2) 및 제3 유성 기어 세트(RS3) 상부 영역에 배치된다. 브레이크(A)의 서보 장치(110)와 유사하게, 브레이크들(C 및 D)에 있어 310과 410으로 부호 표시된 그 서보 장치들은 개략적으로 도시되어 있으며, (통상적인 바와 같이) 대응하는 피스톤 챔버 또는 압력 챔버 내에 축방향으로 변위 가능하게 장착되는 각각의 피스톤뿐 아니라 이 각각의 피스톤을 위한 각각의 복원 부재를 포함한다. 대응하는 유압 작동유 공급을 통해 각각의 피스톤 챔버에 압력을 인가하면, 각각의 피스톤은 각각의 복원 부재의 복원력에 대항하여 브레이크(C 또는 D)의 각각의 멀티 디스크(300 또는 400)를 작동시킨다. 도5에 도시된 실시예에서, 두 브레이크들(C, D)의 멀티 디스크 유닛들(300, 400)은 축방향에서 상호간에 직접적으로 인접한다. 브레이크(D)의 서보 장치(410)는 브레이크(D)의 멀티 디스크 유닛(400)에 있어 스퍼 기어(STR1) 또는 브레이크(A) 또는 하우징 벽부(GW)의 방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 상기 멀티 디스크(400)를 축방향에서 브레이크(C)의 방향으로 작동시킨다. 브레이크(C)의 서보 장치(310)는 브레이크(C)의 멀티 디스크 유닛(300)에 있어 브레이크(D)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되며, 상기 멀티 디스크(300)를 축방향에서 브레이크(D)의 방향으로 작동시킨다. 다시 말해 상기 두 서보 장치들(310, 410)의 작동 방향은 상호간에 반대된다.

<64> 도3에 유사하게, 클러치들(B 및 E)은 모두 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치되며, 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 상호간에 직접적으로 나란하게 배치되며, 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 제1 유성 기어 세트(RS1)에 더욱 가까이 배치되며, 클러치(E)의 입력 부재와 클러치(B)의 입력 부재는 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)로서, 본 실시예에서는 외부 멀티 디스크 캐리어의 기능을 구비하여 설계된다. 이러한 점에서, 상

기 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)는 허브(523)를 포함하는데, 이 허브는 입력축(AN)과 연결되고, 변속기 하우징에 고정된 허브(GN)에서 지지된다. 선택한 명칭으로부터 알 수 있듯이, 상기 허브(523)는 클러치(E)의 입력 부재(520)에 할당된다. 변속기 하우징에 고정된 허브(GN)는 변속기 하우징(GG)의 외부 벽부의 원통형 돌출부이며, 이러한 원통형 돌출부는 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 연장된다. 자명한 사실에서, 허브(GN)는 또한 하우징 커버 내에 통합될 수 있는데, 이러한 경우 상기 하우징 커버는 적합한 수단을 통해 변속기 하우징과 회전 불가능하게 결합된다. 입력축(AN) 자체는 도시한 실시예에서 허브(GN)에서 지지된다. 또한, 클러치들(B, E)에 대한 공동의 (외부-) 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)는 기하 구조상 변위되는 방식으로 형성된 구간들(521, 522, 524, 221)을 포함하는데, 이들 구간들은 명칭에 따라 클러치(E)의 입력 부재(520)에, 혹은 클러치(B)의 입력 부재(220)에 할당된다. 원판형 구간(522)은 축방향에서 볼 때 거의 허브 중심에서 허브(523)와 결합되며, 허브(523)의 외경부로부터 시작하여 반경방향에서 외부방향으로 연장된다. 이러한 원판형 구간(522)의 외경부에서 원통형 구간(521)은 상기 원판형 구간(522)에 연결되며, 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500) 위쪽에 도달할 때까지 연장된다. 원통형 구간(521)은 자신의 내경부에 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)의 외부 디스크들을 수납하기에 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 추가로 유성 기어 세트(RS1)의 방향에서 볼 때 (클러치(B)의 입력 부재(220)에 할당될) 원통형 구간(221)은 원통형 구간(521)에 연결된다. 상기와 같은 원통형 구간(221)은 자신의 내경부에 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)의 외부 디스크들을 수납하기에 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 비록 이러한 점이 도5에 도시된 실시예에서 알 수 없다고 하더라도, 클러치들(E 및 B)의 외부 디스크들을 수납하기 위한 두 구동 프로파일들을 동일 할 수 있다.

<65>

클러치(E)의 서보 장치는 도면 부호 510으로 표시되고, 클러치 챔버 내부에 배치된다. 이때 상기 클러치 챔버는 클러치(E)의 입력 부재(520)의 제1 원통형 구간(521) 및 원판형 구간(522)에 의해 형성되는데, 다시 말해 원판형 구간(522)에 있어 제1 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(또는 클러치(E)의 입력 부재(520))의 제1 원통형 구간(521)과, 원판형 구간(522)과, 그 허브(523)는 피스톤 챔버 또는 압력 챔버(511)를 형성하며, 이러한 압력 챔버 내부에는 서보 장치(510)의 피스톤(514)이 축방향으로 변위 가능하게 배치된다. 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)에 압력이 인가되면, 피스톤(514)은 서보 장치(510)에 있어 본 실시예에 따라 디스크 스프링으로서 설계된 그 복원 부재(513)의 복원력에 대항하여 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 클러치(E)의 멀티 디스크(500)를 작동시킨다. 이와 관련하여 압력 챔버(511)로 향하는 유압 작동유 공급은 유압 작동유 공급부(518)를 통해 이루어지는데, 이 유압 작동유 공급부(518)는 부분적으로 허브(523) 내부에서 연장되며, 부분적으로, 하우징에 고정된 허브(GN) 내부에서 연장된다.

<66>

항상 입력축(AN)의 회전 속도로써 회전하는 압력 챔버(511)의 동적 압력을 보상하기 위해, 서보 장치(510)는 압력 보상 챔버(512)를 포함하는데, 이러한 압력 보상 챔버(512)는 피스톤(514)에 있어 압력 챔버(511)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치되며, 피스톤(514) 및 격막판(515)에 의해 형성되며, 기하 구조상 바람직하게는 적어도 광역적으로 완전한 동적 압력 보상이 달성되는 방식으로 설계된다. 이를 위해, 압력 보상 챔버(512)는 윤활제 공급부(519)를 통해 무압 상태에서 윤활제로 충진되며, 상기 윤활제 공급부(519)는 부분적으로 허브(523) 내부에서, 그리고 부분적으로 입력축(AN) 내부에서 연장된다.

<67>

클러치(B)의 서보 장치는 210으로 부호 표시된다. 이러한 서보 장치(210)의 피스톤 챔버 또는 압력 챔버(211)는 클러치들(E, B)의 공동의 (외부-) 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 원판형 구간에 있어 클러치(E)의 압력 챔버(511) 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다. 압력 챔버(211)는 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(또는 클러치(E)의 입력 부재(520))의 허브(523)와, 원판형 구간(522)과, 그 제2 원통형 구간(524)에 의해 형성되며, 상기 제2 원통형 구간(524)은 축방향에서 클러치(E)의 압력 챔버(511)에 반대되는 방향으로 연장된다. 압력 챔버(211) 내부에는 서보 장치(210)의 피스톤(214)이 축방향에서 변위 가능하게 배치된다. 압력 챔버(211)에 압력이 인가되면, 상기 피스톤(214)은 서보 장치(210)에 있어 본 실시예에 따라 디스크 스프링으로서 설계된 그 복원 부재(213)의 복원력에 대항하여 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)에 반대되는 방향으로 클러치(B)의 멀티 디스크(200)를 작동시킨다. 이러한 경우 피스톤(214)은 두 클러치들(E, B)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(무엇보다 이 멀티 디스크 캐리어의 구간들(522, 524, 521, 221))에 축방향에서 반경방향으로 완전하게 중첩된다. 이와 관련하여, 피스톤(214)의 작동 플린저(216)는 멀티 디스크 유닛(200)에 있어 압력 챔버(211)의 맞은편에 위치하는 그 측면으로부터 상기 멀티 디스크 유닛(200) 상에 작용한다. 바람직하게는 피스톤의 기하 구조 윤곽은 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 있어 멀티 디스크 캐리어 구간들(522, 524, 521, 221)에 의해 형성된 그 외부면에 적응된다. 이때 압력 챔버(211)로 향하는 유압 작동유 공급은 유압 작동유 공급부(218)를 통해 이루어지는데, 이러한 유압 작동유 공급부(218)는 부분적으로 허브(523)의 내부에서, 그리고 부분적으로 하우징에

고정된 허브(GN) 내부에서 연장된다.

- <68> 항상 압력축(AN)의 회전 속도로써 회전하는 압력 챔버(211)의 동적 압력을 보상하기 위해, 클러치(B)의 서보 장치(210)는 또한 압력 보상 챔버(212)를 포함한다. 이러한 압력 보상 챔버(212)는 피스톤(214)에 있어 압력 챔버(211)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다. 상기와 같은 압력 보상 챔버(212)는 격막판(215)에 의해, 그리고 피스톤(214)에 있어 반경방향에서 멀티 디스크 캐리어 구간(524) 하부에 배치된 그 구간에 의해 형성된다. 바람직하게는 상기 압력 보상 챔버(212)는 기하구조상 적어도 광역적으로 완전한 동적 압력 보상이 달성되는 방식으로 설계된다. 이를 위해, 압력 보상 챔버(212)는 윤활제 공급부(219)를 통해 무압 상태에서 윤활제로 충진되며, 상기 윤활제 공급부(219)는 부분적으로 허브(523)의 내부에서, 그리고 부분적으로 하우징에 고정된 허브(GN)의 내부에서 연장된다.
- <69> 서보 장치(210)의 압력 챔버(211)의 공간 위치와 관련하여, 클러치(B)의 멀티 디스크(200)의 작동은 본 발명에 따른 배치의 경우 "당김 방식(pulling)"으로 이루어진다. 그에 반해, 서보 장치(510)의 압력 챔버(511)의 공간 상 위치와 관련하여 클러치(E)의 멀티 디스크(500)의 작동은 "밀기 방식(push)"으로 이루어진다.
- <70> 다시 말해, 원판형 구간(522)은 본질적으로 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 있어 반경방향으로 배향되는 그 외부면을 형성하며, 이러한 외부면에서 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 향해 있는 측면에는 클러치(E)의 서보 장치의 압력 챔버(511)가 배치되고, 이러한 외부면에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에는 클러치(B)의 서보 장치의 압력 챔버(211)가 배치된다. 다시 말해, 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 외부면의 상기와 같은 영역은 두 압력 챔버들(211 및 511)을 상호간에 분리한다. 클러치들(B 및 E)의 서보 장치들에 있어 각각의 회전하는 압력 챔버(211 또는 511)의 동적 압력 보상을 위해 제공된 그 압력 보상 챔버들(212 또는 512)은 각각의 압력 챔버(211 또는 511)에 있어 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 외부면의 상기와 같은 영역의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 각각 배치된다.
- <71> 다음에서는, 도5에 따른 구성품 배치를 바탕으로 하는 2가지 상세 구조가 도6 및 도7에 따라 설명된다. 도6은 두 클러치들(B, E)을 구비한 어셈블리에 대한 실시예에 따른 제1 상세 구조를 포함하여 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 도5에서와 같이 본 실시예에서도 두 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200 및 500)은 상호간에 직접적으로 나란하게 배치되며, 멀티 디스크 유닛(200)은 제1 유성 기어 세트(RS1)에 인접되게 배치된다. 두 클러치들(B, E)의 경우, (도5에서와 유사하게) 외부 멀티 디스크 캐리어의 기능을 갖는 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)가 제공되는데, 이 멀티 디스크 캐리어는 기하구조상 상이하게 형성된 구간들(221, 521, 525, 524, 522, 및 523)로 분리된다. 두 원통형 구간들(521, 524)과 두 원판형 구간들(525, 522), 그리고 허브(523)는 클러치(E)의 입력 부재를 형성하며, 이 입력 부재는 압력축(AN)과 연결된다. 원통형 구간(221)은 클러치(B)의 입력 부재를 형성하며, 이 입력 부재는 클러치(E)의 입력 부재를 통해 압력축(AN)과 연결된다.
- <72> 원통형 구간(221)은 자신의 내경부에 멀티 디스크 유닛(200)의 외부 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 원통형 구간(221)에는 축방향에서 유성 기어 세트(RS1)에 반대되는 방향으로 클러치(E)의 입력 부재의 제1 원통형 구간(521)이 연결되며, 이 제1 원통형 구간은 본 실시예에서 동일한 직경부 상에 배치된다. 제1 원통형 구간(521)은 자신의 내경부에 멀티 디스크 유닛(500)의 외부 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 바람직하게는 두 구간들(221 및 521)의 멀티 디스크 구동 프로파일들은 동일할 수 있으며, 이는 두 클러치들(B, E)에 대해 동일한 외부 디스크들의 이용을 가능케 한다. 자신의 외경부에서 클러치들(B, E)의 (외부-) 멀티 디스크 캐리어의 원통형 구간(221)의 멀티 디스크 구동 프로파일 내에 맞물려 고정되는 스냅 링(201)은 적합한 장치를 통해 축방향에서 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 고정되며, 그럼으로써 두 클러치들(B, E)은 완전히 상호간에 무관하게 작동될 수 있는데, 다시 말해 상기 두 클러치들 중 일측의 클러치의 작동은 각각의 타측의 클러치에 대한 반작용성을 가지지 않는다. 다시 말해 두 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 유닛(200, 500)은 각각의 압력 챔버(211, 511)에 압력이 인가되면 축방향에서 스냅 링(201)에서 지지된다. 당업자라면 상기 스냅 링(201)을 조립하고 축방향 고정하기 전에 두 클러치들(B, E)에 대한 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어가 앞서 클러치(E)의 서보 장치 및 그 멀티 디스크 유닛(500)과 완전 조립되어야 한다는 사실을 분명하게 알 수 있다. 상기와 같은 축방향 고정부는 도시한 실시예에서와 같이 차후에 스냅 링(201)의 위쪽 영역에서 반경방향으로 구동 프로파일 내에 삽입되는 재료 관통 결합부(재료 압입부)로서 실시될 수 있는데, 예를 들면 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에서 차후에 실시되는 스냅 링(201)의 코킹부(caulking)로서, 혹은 차후에 스냅 링(201)에 나란하게 양측면에서 반경방향으로 구동 프로파일 내에 삽입되는 재료 관통 결합부(재료 압입부)로서, 혹은 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 이루어지는 스냅 링(201)의 반경방향 편 결합식 페팅부로서 설계될 수 있다. 또 다른 실시예에 따라, 또한 스냅 링(201) 대신에 실린더(ZYLBE)의 원통형 구간에 반경방향에서 내부방향으로 향하는 재료 관통 결합부가 제공될 수 있는데, 이러한 재료 관통 결합부는 피스톤(514) 및 멀

티 디스크 유닛(500)의 조립 후에 실린더(ZYLBE)의 원통형 구간(211) 내에 압입되며, 그런 다음 두 멀티 디스크 유닛들(500, 200)에 대한 축방향 접촉면을 형성한다.

<73>

본 실시예에 따라 구동 프로파일을 통해 입력축과 형태 결합식으로 결합되는 허브(523)(클러치(E)의 입력 부재의 허브)로부터 시작하여 거의 허브 중심에서 제1 원판형 구간(522)은 반경방향에서 외부방향으로 연장된다. 허브(523)의 제1 원통형 구간은 526으로 부호 표시되며, 원판형 구간(522)에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 반대 방향으로 향해 있는 그 측면에서 축방향으로 연장된다. 허브(523)의 제2 원통형 구간은 527로 부호 표시되며, 원판형 구간(522)에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서 축방향으로 연장된다. 제1 원판형 구간(522)의 양측면에는 각각의 압력 챔버가 배치된다. 제1 원판형 구간(522)에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면, 즉 반경방향에서 허브 구간(526)의 상부에는, 클러치(B)의 서보 장치의 압력 챔버(211)가 배치된다. 제1 원판형 구간(522)에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 향해 있는 그 측면, 즉 반경방향에서 허브 구간(527)의 상부에는 클러치(E)의 서보 장치의 압력 챔버(511)가 배치된다. 제2 원통형 구간(524)은 자신의 외경부에서 제1 원판형 구간(522)에 연결되면서, 축방향에서 유성 기어 세트(RS1)에 반대되는 방향으로 연장되며, 거의 허브(523)의 제1 원통형 구간(526)이 연장되는 길이만큼 연장된다. 본 실시예에서 적어도 광역적으로 원판형인 제2 구간(525)은 제2 원통형 구간(524)에 연결되며, 반경방향에서 외부방향으로 거의 멀티 디스크 유닛(500)의 외경부에 도달할 때까지 연장되는데, 즉 클러치(E)의 입력 부재의 제1 원통형 구간(521)에 도달할 때까지 연장된다. 도6에서 알 수 있듯이, 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(또는 클러치(E)의 입력 부재)는 521, 525, 524, 522, 523의 순서로 상호간에 연결되는 멀티 디스크 캐리어 자신의 구간들을 구비하여 축방향에서 볼 때 전체적으로 곡류 형태 구조를 가지며, 이때 클러치 챔버를 형성한다. 이러한 클러치 챔버 내부에는 클러치(E)의 서보 장치와 두 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)이 배치된다.

<74>

멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(또는 클러치(E)의 입력 부재)의 원판형 구간(522) 및 그 원통형 허브 구간(527)은 클러치(E)의 서보 장치의 피스톤(514)과 함께 클러치(E)의 서보 장치의 압력 챔버(511)를 형성한다. 이러한 압력 챔버(511)로 향하는 유압 작동유 공급부(518)는 구간에 따라 클러치들(B, E)의 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어의 (허브 구간(527) 내) 허브(523)를 통과하거나, 구간에 따라 하우징에 고정된 허브(GN)를 통과하면서 연장된다. 회전하는 압력 챔버(511)의 동적 압력을 보장하기 위해 피스톤(514) 및 격막판(515)에 의해 형성된 압력 보상 챔버(512)는 피스톤(514)에 있어 압력 챔버(511)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치되는데, 다시 말해 압력 챔버(511)보다 제1 유성 기어 세트(RS1)에 더욱 가까이 배치된다. 이러한 압력 보상 챔버(512)로 향하는 윤활제 공급부(519)는 구간에 따라 클러치들(B, E)의 공동의 멀티 디스크 캐리어의 (허브 구간(527) 내) 허브(523)를 통과하거나 구간에 따라 입력축(AN)을 통과하면서 연장된다. 실시예에 따라 디스크 스프링으로서 설계된 복원 부재(513)는 피스톤(514)과 격막판(515) 사이에서 예비 인장되며, 격막판(215)은 축방향에서 입력축(AN)에 지지된다.

<75>

멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)(또는 클러치(E)의 입력 부재)의 원판형 구간(522)과, 원통형 구간(524)과, 원통형 허브 구간(526)은 클러치(B)의 서보 장치의 피스톤(214)과 함께 클러치(B)의 서보 장치의 압력 챔버(211)를 형성한다. 공간상 볼 때 피스톤(214)은 본질적으로 클러치들(B, E)의 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 곡류 형태 구조를 따라 이동하면서, 구간에 따라 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 제2 원통형 구간(524)과, 클러치(E)용으로 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 의해 형성된 클러치 챔버와, 클러치(B)의 멀티 디스크(200)와 축방향에서 반경방향으로 완전하게 중첩된다. 이때 피스톤(214)은 축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1) 위쪽의 영역 내에 도달할 때까지 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)을 넘어 연장된다. 클러치(B)의 멀티 디스크(200)를 "당김 방식"으로 작동시키기 위해, 멀티 디스크 유닛(200) 상에 작용하는 작동 플린저(216)는 멀티 디스크 유닛(200) 위쪽의 영역에서 피스톤(214)에 고정되면서, 반경방향에서 내부방향으로 거의 멀티 디스크 유닛(200)의 내경부에 도달할 때까지 연장된다. 클러치(B)의 서보 장치의 압력 챔버(211)로 향하는 유압 작동유 공급부(218)는 구간에 따라 클러치들(B, E)의 공동의 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 (허브 구간(526) 내) 허브(523)를 통과하고, 구간에 따라 하우징에 고정된 허브(GN)를 통과하면서 연장된다. 또한, 클러치(B)의 서보 장치는 동적 압력 보상부를 포함한다. 회전하는 압력 챔버(211)의 동적 압력을 보상하기 위한 대응하는 압력 보상 챔버(212)는 공간상 볼 때 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 원통형 구간(524) 하부에 배치되며, 피스톤(214) 및 격막판(215)에 의해 형성된다. 이러한 압력 보상 챔버(212)로 향하는 윤활제 공급부(219)는 구간에 따라 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 (허브 구간(526) 내) 허브(523)를 통과하고, 구간에 따라 하우징에 고정된 허브(GN)를 통과하고, 구간에 따라 입력축(AN)을 통과한다. 피스톤(214)을 복원시키기 위해 디스크 스프링으로서 설계된 복원 부재(213)는 압력 보상 챔버(212) 외부에 배치되며, 클러치(B 및 E)로 이루어진 어셈블리에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 맞은편에 위치하는 그 측면에서 피스톤(214)의 외부면에 인접한다. 이와 관련하여 상기와 같은 디스크 스프링(213)은 피스톤(214)의 외부면과, 허브(523)에 있어 제1 원통형 허브 구간(526)의 외부 예지부에 배치된

그 지지 밴드 사이에서 축방향으로 예비 인장된다.

- <76> 다시 말해, 제1 원판형 구간(522)은 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에 있어 본질적으로 반경방향으로 향하는 (본 실시예에서는 광역적으로 수직인) 그 외부면을 형성하며, 이러한 외부면에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 방향으로 향해 있는 그 측면에는 클러치(E)의 서보 장치의 압력 챔버(511)가 배치되며, 상기 외부면에 있어 유성 기어 세트(RS1)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에는 클러치(B)의 서보 장치의 압력 챔버(211)가 배치된다. 다시 말해, 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 외부면의 상기와 같은 영역은 두 압력 챔버들(211 및 511)을 상호간에 분리한다. 클러치들(B 및 E)의 서보 장치에 있어 각각의 회전하는 압력 챔버(211 또는 511)의 동적 압력 보상을 위해 제공된 그 압력 보상 챔버들(212 또는 512)은 각각의 압력 챔버(211 또는 511)의 측면에 배치되는데, 이러한 측면은 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 외부면의 상기와 같은 영역의 반대방향으로 향해 있다.
- <77> 추가로 상세한 설명을 덧붙이면, 클러치(B)의 서보 장치의 피스톤(214)은 공간상 볼 때 유성 기어 세트(RS1) 위쪽에 배치되는 피스톤 자신의 구간 내에 그리고 자신의 외경부에 적합한 센서 프로파일을 포함한다. 이러한 센서 프로파일은 입력축 회전 속도를 측정하기 위해 구동 입력 속도 센서(NAN)를 통해 (비접촉 방식으로) 검출된다.
- <78> 클러치(B)의 출력 부재(230)는 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된다. 이러한 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원통형 구간(231)은 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)으로부터 시작하여 거의 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브 플레이트(STB11)에 인접할 때까지 연장된다. 상기 원통형 구간(231)의 외경부에는 멀티 디스크 유닛(200)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일이 제공된다. 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원판형 구간(232)은 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브 플레이트(STB11)에 평행하게 연장되면서 거의 중앙 직경부 상에서 원통형 구간(231)과 회전 불가능하게 결합되는데, 본 실시예에 따라서는 리벳 체결된다. 상기와 같은 원판형 구간(232)은 자신의 내경부에서 선기어(S01)와 회전 불가능하게 결합되는데, 본 실시예에 따라서는 용접 체결된다. 원판형 구간(232)의 외경은 웨브 플레이트(STB11) 및 실린더(ZYL)의 외경보다 더욱 크다. 이와 관련하여 상기 실린더(ZYL)는 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)에 중첩되며, 실린더 내부에는 웨브 플레이트(STB11)가 형태 결합식으로 결립 고정(hooking)된다. 클러치(B)의 출력 부재(230)의 원판형 구간(232) 외경부 영역 내에는 (본 단면도에는 미도시한) 브레이크(C)의 입력 부재(320)가 실시예에 따라 형태 결합식으로 결립 고정된다.
- <79> 클러치(E)의 출력 부재(530)는 마찬가지로 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된다. 이러한 내부 멀티 디스크 캐리어(530)의 원통형 구간(531)은 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)으로부터 시작하여 거의 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원판형 구간(232)에 인접할 때까지 연장된다. 상기와 같은 원통형 구간(531)의 외경부에는 구간에 따라 멀티 디스크(500)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일이 제공된다. 구간에 따라, 클러치(E)의 내부 멀티 디스크 캐리어(530)의 원통형 구간(531)은 반경방향에서 거의 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원통형 구간(231) 하부에서 연장된다. 출력 부재(530)의 원판형 구간(532)은 원통형 구간(531)에 연결되면서, 반경방향에서 내부방향으로, 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원판형 구간(232)에 평행하게, 웨브축(STW1)에 도달할 때까지 연장되어, 이 웨브축과 회전 불가능하게 결합되는데, 본 실시예에 따라서는 용접 결합에 의해 결합된다. 공지된 점에서, 상기 웨브축(STW1)은 반경방향에서 입력축(AN) 상부에 연장되며, 중심에서는 선기어(S01) 내부에서 연장되는데, 다시 말하면 제1 유성 기어 세트(RS1)를 중심에서 관통한다. 그리고 상기 웨브축(STW1)은 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 웨브 플레이트(STB11)의 맞은편에 위치하는 그 측면에서 (본 단면도에서는 미도시한) 추가의 유성 기어 세트 부재와 운동학적으로 연결된다.
- <80> 도7은 두 클러치들(B, E)을 구비한 어셈블리에 대해 실시예에 따른 제2 상세 구조를 포함하여 도5에 따른 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 도7과 앞서 상세하게 기술한 도6의 비교로부터 쉽게 알 수 있듯이, (도7에 따른) 제2 상세 구조에서, 주된 구조 특징은 두 클러치들(B, E)을 구비한 어셈블리에 대한 (도6에 따른) 제1 상세 구조로부터 차용된다. 그러므로 두 클러치들(B, E)의 [압력 챔버들(211, 511), 피스톤들(214, 514), 복원부재들(213, 513), 유압 작동유 공급부들(218, 518), 압력 보상 챔버들(212, 512), 격막판들(215, 515), 및 윤활제 공급부들(219, 519)을 구비한] 서보 장치의 구조적 실시예는 유사하게 변경됨이 없이 차용된다. 마찬가지로 반경방향에서 볼 때 곡류 형태의 구성품으로서, 즉 클러치들(B 및 E)의 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어의 구간으로서 형성되는, 클러치(E)의 [허브(523), 원판형 구간들(522, 525) 및 원통형 구간들(524, 521)을 구비한] 입력 부재의 기하구조도 도6으로부터 차용된다. 다시 말해 두 클러치들(B, E)의 서보 장치들의 압력 챔버들(511, 211)은 변경됨이 없이 두 클러치들(B, E)에 대한 공동의 멀티 디스크 캐리어의 외부면에 의해 상호

간에 분리되는데, 상기 외부면은 본질적으로 제1 원판형 구간(522)에 의해 형성된다.

<81> 비록, 두 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 유닛들(200, 500)은 변경됨이 없이 축방향에서 볼 때 상호간에 나란하게 배치되지만, 그러나 도6에 대한 차이점에서 이하에서는 반경방향으로 오프셋 되어 배치된다. 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)은 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)보다 더욱 큰 직경을 갖는다. 다시 말해 무엇보다 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)의 라이닝 디스크들의 마찰면 내경은 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)의 라이닝 디스크들의 마찰면 외경보다 더욱 크다. 이와 관련하여, 멀티 디스크 유닛(200)이 축방향에서 볼 때 반경방향에서 이러한 클러치 장치에 인접된 제1 유성 기어 세트(RS1) 위쪽에 배치될 수 있는 방식으로, 상기 멀티 디스크 유닛(200)의 직경이 선택된다. 이와 같은 구성품 상호간 교착식 상호 배치는 일측에서는 변속기 장착 길이의 관점에서, 타측에서는 주행방향에 횡방향으로 구동 엔진을 탑재한 차량 내에서 차체 구조로 인해 공지된 바와 같이 매우 제한된 조립 공간만이 이용되는 변속기 하우징 구간 내의 변속기 하우징 외경의 관점에서도 장점을 제공한다.

<82> 그에 상응하게, 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 (클러치(B)의 입력 부재에 할당될) 원통형 구간(221)과 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 (클러치(E)의 입력 부재에 할당될) 제1 원통형 구간(521) 사이의 전환부는 또한 직경 오프셋부 또는 계단부를 갖는다. 이러한 계단부에서는 클러치(B)의 멀티 디스크(200)가 ("당겨지는 방식"으로) 작동될 시에 상기 멀티 디스크(200)가 축방향에서 지지된다. 클러치(E)의 멀티 디스크(500)가 ("밀리는 방식"으로) 작동될 시에 상기 멀티 디스크(500)를 축방향으로 지지하기 위해, 스냅 링(501)이 제공되어 있으며, 이 스냅 링(501)은 원통형 구간(521)의 멀티 디스크 구동 프로파일 내에 맞물리며, 적합한 장치를 통해 축방향에서 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 구간(521)에서 고정된다. 당업자는, 상기와 같은 스냅 링(501)을 조립하고 축방향 고정하기 전에 두 클러치들(B, E)에 대한 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)가 앞서 클러치(E)의 서보 장치 및 그 멀티 디스크 유닛(500)과 완전 조립되어야 하는 사실을 분명하게 알 수 있을 것이다. 이와 같은 축방향 고정부는 예컨대 그루브일 수 있다. 상기 그루브는 스냅 링(501) 위쪽의 영역 내 대응하는 축방향 위치에서 반경방향으로 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 구동 프로파일 내에 밀링 가공되거나, 혹은 재료 관통 결합부(재료 압입부)로서 반경방향에서 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 구동 프로파일 내로 압입된다. 상기와 같은 축방향 고정부에 대한 또 다른 실시예는 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에서 차후에 실시되는 스냅 링(501)의 코킹부이거나, 혹은 스냅 링(501)에 있어 멀티 디스크 유닛(500)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 차후에 축방향에서 상기 스냅 링(501)에 나란하게, 반경방향에서 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 구동 프로파일 내에 삽입되는 재료 관통 결합부(재료 압입부)이거나, 혹은 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)에서 실시되는 스냅 링(501)의 반경방향 편결합식 피팅부이다.

<83> 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)와 입력축(AN) 사이의 대체되는 연결 기술로서 도7에 따라 다음에서는 실시예로서 비탈착식 연결부가 제공된다. 공간상 볼 때, 입력축(AN)은 유성 기어 세트 근처의 허브 구간(527)의 영역에서 멀티 디스크 캐리어(ZYLBE)의 허브(523)와 용접된다.

<84> 구동 입력 속도 센서(NAN)는 도6과 비교하여 축방향으로 약간 오프셋 된다. 클러치(B)의 서보 장치의 피스톤(214)의 외경부에 제공되는 센서 프로파일은 입력축 회전 속도를 측정하기 위해 구동 입력 속도 센서(NAN)에 의해 검출되는데, 본 실시예에 따라서는 공간상 볼 때 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500) 위쪽에 배치된다.

<85> 클러치(E)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(530)는 축방향에서 오로지 짧게만 형성되는 원통형 구간(531)을 포함하며, 이 원통형 구간(531)의 외경부에는 멀티 디스크 유닛(500)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일이 제공된다. 멀티 디스크 유닛(500)의 바로 옆, 즉 멀티 디스크 유닛(500)에 있어 클러치(E)의 서보 장치의 압력 챔버(511)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서는, 원판형 구간(532)이 상기 원통형 구간(531)에 연결되면서, (축방향에서 격막판(515)에 직접적으로 인접되게) 반경방향에서 내부방향으로 웨브축(STW1)에 도달할 때까지 연장되어, 이 웨브축(STW1)과 연결된다.

<86> 클러치(B)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(230)는 원통형 구간(231)을 포함한다. 이 원통형 구간(231)은 축방향에서 볼 때 클러치(E)의 멀티 디스크 유닛(500)에 나란하게, 그리고 또한 클러치(E)의 서보 장치에 나란하게 배치되며, 축방향에서 볼 때 반경방향으로 (본 실시예에 따라 완벽하게 도시되지 않은) 제1 유성 기어 세트 위쪽에서 연장된다. 그리고 상기 원통형 구간(231)은 자신의 외경부에 멀티 디스크 유닛(200)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 원통형 구간(231)에 있어 클러치(E)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서, 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)의 원판형 구간(232)은 원통형 구간(231)에 연결되면서, (축방향에서, 멀티 디스크 유닛(500)에 있어 압력 챔버의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 직접적으로 인접되게, 그리고 클러치(E)의 내부 멀티 디스크 캐리어(530)의 원판형 구간(532)에

직접적으로 인접되게) 반경방향에서 내부방향으로 제1 유성 기어 세트의 선기어(S01)에 도달할 때까지 연장된다. 다시 말해, 도7로부터 알 수 있듯이, 클러치(E)의 내부 멀티 디스크 캐리어(530)는, 도6에 대한 차이점으로, 구간에 따라 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)에 의해 형성된 공간 내부에 연장되어 있지 않다.

<87> 마찬가지로 도7로부터 알 수 있듯이, 브레이크(C)는 클러치(B)의 멀티 디스크 유닛(200)에 나란하게, 즉 멀티 디스크 유닛(200)에 있어 클러치(E)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 배치된다. 브레이크(C)의 멀티 디스크(300)는 직경부로부터 적어도 클러치(B)의 멀티 디스크(200)와 유사하게 치수화 된다. 브레이크(C)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(320)는 클러치(B)의 내부 멀티 디스크 캐리어(230)와 함께 일체형으로 설계된다. 이러한 입력 부재(320)의 원통형 구간(321)은 자신의 외경부에 멀티 디스크 유닛(300)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일을 포함하면서, 축방향에서 클러치(B)의 출력 부재(230)의 원통형 구간(231)에 직접적으로 연결된다. 제조 기술상 바람직하게는 두 멀티 디스크 유닛들(300, 200)에 대한 멀티 디스크 구동 프로파일들은 동일하며, 그럼으로써 동일한 타입의 라이닝 디스크 사용이 가능하다.

<88> 도7에 추가로 명시된 점에서, 브레이크(C)의 출력 부재(330)는 멀티 디스크 유닛(300)의 외부 디스크들용으로 상응하는 멀티 디스크 구동 프로파일을 구비한 원통형 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성되며, 별도의 구성품으로서 설계된다. 상기와 같은 실린더는 예컨대 브레이크(C)의 서보 장치와 브레이크(D) 어셈블리(브레이크(D)의 서보 장치 및 멀티 디스크를 포함한다)를 수납할 수 있으며, 어셈블리로서 사전 조립될 수 있다. 이러한 경우 사전 조립되는 상기 어셈블리는 변속기 하우징 내에 통합되어, 회전 불가능하게 고정된다.

<89> 다음에서는, 도8에 도시된 변속기 선도에 따라, 실시예에 따르며 실제로 설계된 변속기 구조가 설명된다. 이러한 변속기 구조는 도5에 따른 개략적 변속기 선도를 기초로 한다.

<90> 도8로부터 용이하게 알 수 있듯이, 두 클러치들(B, E)을 구비한 어셈블리의 실시예는 변경됨이 없이 도6에 제안된 배치에 상응하며, 그럼으로써 본 실시예에서는 상기 어셈블리의 (동일한 도면 부호로 표시된) 개별 부재들의 반복적인 상세한 설명은 지양될 수 있다.

<91> 브레이크들(C, D)은 전체로서 변속기 하우징 내에 통합되는 사전 조립이 가능한 어셈블리를 형성한다. 이러한 어셈블리는 두 브레이크들(C, D)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그들의 출력 부재들(330, 430)과, 두 브레이크들(C, D)의 멀티 디스크 유닛들(300, 400)과, 두 브레이크들(C, D)의 서보 장치들(310, 410)을 포함한다. 바람직하게는 두 외부 멀티 디스크 캐리어들(330, 430)은 일체의 원통형 구성품(ZYLCD)으로서 설계되며, 또한 이러한 구성품 내부에 서보 장치들(310, 410)의 부재들도 통합된다. 두 멀티 디스크 유닛들(300, 400)은 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD)에 있어 거의 실린더 중심에 위치하는 그 접촉 견부(abutting shoulder)에 의해 축방향에서 상호간에 분리된다. 서보 장치들(310, 410)의 피스톤들(314, 414)은 각각의 멀티 디스크 유닛(300 또는 400)의 외부 단부면에 각각 배치된다. 서보 장치들(310, 410)의 복원 부재들(313, 413)은 각각 공간상 볼 때 반경방향에서 각각의 멀티 디스크 유닛(300 또는 400) 위쪽에 배치된다. 다시 말해, 서보 장치(310 또는 410)의 각각의 압력 챔버(311 또는 411)에 압력이 인가됨에 따라 각각의 브레이크(C 또는 D)가 체결될 시에 두 서보 장치들(310, 410)의 작동 방향은 상호간에 반대되는 방향으로 향한다. 이와 같은 어셈블리는 본원의 출원인의 DE 101 31 816 A1으로부터 공지되었다. 브레이크(C)는 브레이크(D)보다 두 클러치들(B, E)을 포함하는 어셈블리에 더욱 가까이 배치된다. 축방향에서 볼 때, 브레이크(C)는 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1) 및 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2) 위쪽 영역에 배치되며, 브레이크(D)는 반경방향에서 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2) 및 제3 유성 기어 세트(RS3) 위쪽 영역에 배치된다.

<92> 이러한 관점에서 상세 설명으로서 언급되는 점에 따라, 브레이크(C)용으로 본 실시예에 따라 상호간에 무관하게 작동될 수 있는 2개의 압력 챔버들(311)이 제공되는데, 이들 압력 챔버들 모두 멀티 디스크 유닛(300) 상에 작용한다. 그렇게 함으로써 브레이크(C)의 체결 압력은 두 압력 챔버들(311)의 압력 차이로서 제어되거나 조절될 수 있는데, 이는 공지된 방법에서 무엇보다 변환될 토크를 바탕으로 시프팅 압력 레벨이 분명하게 상호간에 상이한 시프팅 방법들이 더욱 많은 경우에 해당하는 시프팅 부재가 맞물려 체결되어야 할 때 바람직하다. 자명한 사실에서, 또 다른 실시예에 따라, 추가적으로, 혹은 오로지 브레이크(D)에 대해서만 상호간에 무관하게 작동될 수 있는 2개의 압력 챔버들이 제공될 수도 있다.

<93> 추가의 상세 설명으로, 피스톤(414)에 작용하는 유압 작동식 압력 챔버로서 재차 브레이크(D)의 서보 장치의 복원 부재(413)에 대해 실시예에 따른 구성이 언급된다. 당업자라고 하면, 상기와 같은 유압식 피스톤 복원 장치를 소요에 따라 압력 차이 제어 또는 압력 차이 조절을 위해 사용할 수 있다. 자명한 사실에서 또 다른 실시예에 따라, 추가되거나, 혹은 오로지 브레이크(C)에 대해서만 상기와 같은 유압식 피스톤 복원 장치가 제공될 수

있다. 상기와 같은 유압식 피스톤 복원 장치는 기계식 복원 부재와 조합될 수 있는데, 예를 들면 유압식 피스톤 복원 장치의 환형 압력 챔버 내에 배치되는 디스크 스프링과, 혹은 유압식 피스톤 복원 장치의 환형 압력 챔버 내에 배치되어 평행하게 연결된 헬리컬 스프링들로 이루어진 헬리컬 스프링 어셈블리와 조합될 수도 있다.

<94> 도8에 도시된 구조 실시예에 따라, 클러치들(B, E)의 멀티 디스크 쌍(200, 500)과 브레이크들(C, D)의 멀티 디스크 쌍(300, 400)은 각각 적어도 대략적인 방식으로 동일한 직경을 가지며, 멀티 디스크 쌍(200, 500)의 직경은 멀티 디스크 쌍(300, 400)의 직경보다 더욱 작다. 차량 내에 자동 변속기를 내장하기 위해 실제로 존재하는 장착 공간에 따라, 당업자라면 필요한 경우, 변속기 내에 가능한 한 많은 공유 구성품을 적용할 수 있도록 하기 위해, 4개의 멀티 디스크 유닛들(200, 300, 400, 500) 모두를 동일한 직경부 상에 배치할 수도 있다.

<95> 브레이크(C)의 입력 부재(320)(내부 멀티 디스크 캐리어)는 실시예에 따라 박판 구조로서 설계되는데, 다시 말해 클러치들(B, E)의 방향으로 밀폐된 포트의 모양으로 설계된다. 이러한 포트는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)에 완전하게 중첩되며, 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제2 유성 기어 세트(RS2)에 부분적으로 중첩된다. 상기와 같은 포트(320)의 원통형 구간(321)은 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1) 및 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2) 상부에서 연장되면서, 원통형 구간(321) 자신의 외경부에 브레이크(C)의 멀티 디스크 유닛(300)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일을 포함한다. 포트 바닥부 유형으로서, 상기 포트(320)의 원판형 구간(322)은 원통형 구간(321)에 있어 클러치들(B, E)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서 상기 구간(321)에 연결되면서, (축방향에서 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브 플레이트(STB11)에 인접되게) 반경방향에서 내부방향으로, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)에 도달할 때까지 연장되어, 이 선기어(S01)와 연결된다(본 실시예에 따라서는 용접된다).

<96> 클러치(B)의 출력 부재(외부 멀티 디스크 캐리어)(230)는 실시예에 따라 원통형 박판 구조로서 설계되며, 이 박판 구조는 자신의 원판형 구간(232)의 최소 직경부 영역에서, 즉 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)의 부분원 직경보다 약간 작은 직경부 상에서, 브레이크(C)의 입력 부재(내부 멀티 디스크 캐리어)(320)의 원판형 구간(322)과 연결된다(본 실시예에 따라서는 리벳 체결된다). 다시 말해, 클러치(B)의 출력 부재(230)는 도8에 도시된 실시예에 따라, 브레이크(C)의 입력 부재(320)를 통해 제1 유성 기어 세트(RS1)의 선기어(S01)와 연결된다.

<97> 브레이크(D)의 입력 부재(내부 멀티 디스크 캐리어)(420)는 마찬가지로 실시예에 따라 원통형 박판 구조로서 설계되며, 이 박판 구조는 축방향에서 볼 때 반경방향에서 제1 및 제2 유성 기어 세트(RS1, RS2)에 완전하게 중첩되며, 이때 구간에 따라 반경방향에서 브레이크(C)의 내부 멀티 디스크 캐리어(320) 하부에서 연장된다. 그리고 상기 박판 구조의 최소 직경부는 제1 유성 기어 세트(RS1)에 있어 클러치들(B, E)의 방향으로 향해 있는 그 웨브 플레이트(STB11)의 외경부에서 상기 웨브 플레이트(STB11)와 결합된다.

<98> 추가의 상세 설명으로서 도8에는 주차 로크 기어(PSR)가 도시되어 있다. 이 주차 로크 기어는 축방향에서 볼 때 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 맞은편에 위치하는 그 웨브 플레이트(STB3) 위쪽에 배치된다. 이와 관련하여, 웨브 플레이트(STB3)와 주차 로크 기어(PSR)는 일체형으로 설계된다. 공지된 방법에서, 주차 로크 기어(PSR)의 외경부에는 외주연 톱니 프로파일이 제공되어 있으며, 변속기 출력부를 잠금 고정시킬 수 있도록 상기 톱니 프로파일 내에는 (도8에는 개략화를 위해 미도시한) 주차 로크 풀이 맞물려질 수 있다. 개별 기어 세트 부재들의 운동학적 연결에 상응하게 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)와 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01) 간의 연결부를 형성하는 실린더(ZYL)는 주차 로크 기어(PSR)의 톱니 프로파일 하부에서 웨브 플레이트(STB3)의 대응하는 축방향 리세스부를 관통하면서, 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 측면에서 축방향으로 고정된다.

<99> 또한, 도8로부터 알 수 있듯이, 유성 기어 세트 조합물의 출력 속도[본 실시예에서는 제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 제1 유성 기어 세트(RS1)의 링기어(H01)와 연결된 그 웨브(ST3)의 회전 속도]를 자동 변속기의 (도8에는 개략화를 위해 미도시한) 출력축 상에 전달하기 위해, 실시예에 따라 재차 스퍼 기어부(STST)가 제공된다. 이와 관련하여, 상기와 같은 스퍼 기어부(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)는 공간상 볼 때 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)와 브레이크(A) 사이에 배치되며, 한편으로는 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03) 및 그 (제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 중앙의 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된) 웨브 플레이트(STB3)에 직접적으로 인접하고, 다른 한편으로는 축방향에서 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)에 직접적으로 인접한다. 도시한 실시예에 따라, 스퍼 기어(STR1)와 웨브 플레이트(STB3) 사이에 형태 결합식 연결부가 제공되며, 대응하는 구동 프로파일은 공간상 볼 때 웨브 플레이트(STB3)의 내경부에 배치

된다. 유성 기어 세트들의 방향으로 제1 스퍼 기어(STR1)의 헬리컬 기어의 축방향 하중을 지지하기 위해, 스퍼 기어(STR1)와 선기어(S03) 사이에 액시얼 베어링이 배치된다. 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 실시예에 따라 강성의 테이퍼 롤러 베어링부로서 설계된 그 베어링부는 STRL1로 부호 표시되며, 실시예에 따라 직접적으로 상호간에 인접하는 2개의 테이퍼 롤러 베어링을 포함한다. 이러한 두 테이퍼 롤러 베어링의 베어링 내부 링들은 제1 스퍼 기어(STR1)의 스퍼 기어 허브(STRN1) 상에 축방향에서 샤프트 너트를 통해 고정되는데, 상기 스퍼 기어 허브(STRN1)는 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)에 반대되는 방향으로 연장된다. 상기 두 테이퍼 롤러 베어링의 베어링 외부 링들은 베어링판(LAG)의 각각의 베어링 보어부 내에 삽입되며, 축방향에서 베어링판(LAG)에 있어 두 테이퍼 롤러 베어링들 사이에서 반경방향에서 내부 방향으로 연장되는 그 접촉 견부에서 각각 지지된다. 자명한 사실에서, 스퍼 기어 베어링부(STRL1)에 있어 상기와 같은 그 두 개별 테이퍼 롤러 베어링 대신에, 예컨대 테이퍼 롤러 콤파지트 베어링(taper roller composite bearing) 또는 홈 슬라이딩 볼 베어링(grooved sliding ball bearing)이 제공될 수 있다.

<100> 베어링판(LAG) 자체는 하우징 분리 벽부(GZ)의 대응하는 베어링판 보어부 내에 삽입되어, 상기 하우징 분리 벽부(GZ)와 나사 체결된다. 다시 말해 스퍼 기어(STR1)의 스퍼 기어 허브(STRN1)는 베어링판(LAG) 및 하우징 분리 벽부(GZ)를 중심으로 관통하며, 상기 베어링판 및 하우징 분리 벽부 모두는 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 하우징 분리 벽부(GZ)는 자신의 측에서 (제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서) 하우징 분리 벽부 자신의 외경부 영역에서 변속기 하우징(GG)과 나사 체결된다. 하우징 분리 벽부(GZ)에 있어 스퍼 기어 구동부의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서, 하우징 벽부(GW)는 축방향에서 하우징 중간 벽부(GZ)에 인접하면서, 마찬가지로 상기 하우징 분리 벽부(GZ)와 나사 체결된다. 하우징 벽부(GW)는 다시금 도8에 도시된 실시예에 따라 변속기 하우징(GG)의 외부 벽부를 형성하는데, 이 외부 벽부는 입력축(AN)과 작용 연결되는 (본 실시예에서는 개략화를 위해 미도시한) 구동 엔진의 방향으로 향해 있다. 다시 말해, 두 클러치들(B, E)을 포함하는 어셈블리는 구동 엔진의 반대방향으로 향해 있는 변속기 측면에 배치된다. 도시된 실시예에 따라, 하우징 벽부(GW)는 시프팅 부재에 유압 작동유를 공급하고, 다양한 시프팅 부재, 기어부 및 베어링부에 윤활제를 공급하기 위한 자동 변속기의 오일 펌프의 펌프 하우징을 동시에 형성한다. 그에 상응하게, 하우징 벽부(GW) 내뿐만 아니라 하우징 분리 벽부(GZ) 내에는 유압 작동유 및 윤활제 안내를 위한 다양한 채널들이 통합된다.

<101> 브레이크(A)는 하우징 벽부(GW)에 직접적으로 인접되면서, 축방향에서 하우징 벽부(GW)(펌프 하우징)와 베어링판(LAG) 사이에 배치된다. 이와 관련하여, 브레이크(A)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력부재(130)는 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 통합된다. 그에 상응하게 하우징 분리 벽부(GZ)는 자신의 펌프 측면에 충분히 큰 축방향 보어부를 포함하는데, 이 축방향 보어부의 내경부에는 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 외부 디스크들을 수납하기 위한 적합한 구동 프로파일이 제공된다. 이때 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 외경은 베어링판(LAG)의 외경보다 약간 크다. 이와 관련하여, 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)은 축방향에서 하우징 벽부(GW)(또는 펌프 하우징)에 직접적으로 인접한다. 멀티 디스크 유닛(100)에 있어 하우징 벽부(GW)의 맞은편에 위치하는 그 측면에서, 베어링판(LAG)의 반경방향 외부 영역은 축방향에서 멀티 디스크 유닛(100)에 인접한다. 구조적인 상세 설명으로서, 브레이크(A)의 서보 장치(110)는 베어링판(LAG) 내에 통합된다. 그에 상응하게 베어링판(LAG)은 피스톤 챔버 또는 압력 챔버(111)를 포함하는데, 이러한 압력 챔버 내부에는 상기 서보 장치의 피스톤(114)이 축방향으로 변위 가능하게 배치된다. (도8에는 개략화를 위해 미도시한 비회전식 유압 작동유 채널들을 통해) 상기와 같은 압력 챔버(111)에 압력을 인가하면, 피스톤(114)은 본 실시예에 따라 디스크 스프링으로서 설계된 복원 부재(113)의 복원력에 대항하여 축방향에서 하우징 벽부(GW)의 방향으로 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)을 작동시킨다. 상기 복원 부재(113)는 베어링판(LAG)에 있어 그에 상응하게 형성된 견부에서 축방향으로 지지된다. 다시 말해, 브레이크(A)의 서보 장치는 공간상 볼 때 광역적으로 스퍼 기어부(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)의 베어링부(STRL1) 위쪽에 배치된다.

<102> 추가의 구조적 상세 설명으로서, 베어링판(LAG)은 브레이크(A)의 멀티 디스크 측으로부터 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 삽입된다. 하우징 분리 벽부(GZ)에 대한 베어링판(LAG)의 나사 체결은 마찬가지로 브레이크(A)의 멀티 디스크 측으로부터 이루어진다. 가능한 한 큰 직경부 상에서의 나사 체결을 달성하기 위해, 브레이크(A)의 서보 장치(110)의 압력 챔버(111) 내부에는 축방향에서 서보 장치(110)의 피스톤(114)에 반대되는 방향으로 향해 있는 카운터 싱크부(countersink)가 제공되는데, 이 카운터 싱크부는 압력 챔버(111)의 원주부 상에 분포되어, 베어링판 나사 체결부의 나사 머리를 수납한다.

<103> 그러므로 하우징 분리 벽부(GZ)와, 스퍼 기어 베어링부(STRL1) 및 제1 스퍼 기어(STR1)를 포함한 베어링판(LAG)과, 서보 장치(110) 및 멀티 디스크 유닛(100)을 포함한 브레이크(A)는 사전 조립 가능한 어셈블리를 형성하

는데, 이러한 어셈블리는 전체로서 변속기 하우징(GG) 내에 삽입될 수 있다. 자명한 사실에서, 예컨대 마찬가지로 바람직한 조립 순서로서 (조립 방향 전환 없이) 우선적으로 하우징 분리 벽부(GZ)가 변속기 하우징(GG) 내에 삽입되고, 이어서, 스퍼 기어 베어링부(STR1) 및 제1 스퍼 기어(STR1)와 사전 조립된 베어링판(LAG)이 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 삽입되고, 그런 다음 브레이크(A)의 서보 장치(110)가 베어링판(LAG)에 조립되며, 최종적으로 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)이 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 삽입될 수 있다.

<104> 브레이크(A)의 입력 부재(120)는 내부 멀티 디스크 캐리어이며, 실시예에 따라 원통형 박판 구조나 혹은 단조(forging) 구조로서 설계된다. 이와 같은 축방향에서 짧게 형성되는 내부 멀티 디스크 캐리어(120)는 원통형 구간(121)을 포함하며, 이 원통형 구간(121)의 외경부에는 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 구동 프로파일이 제공된다. 그리고 상기 원통형 구간(121)의 내경부 하부에는 브레이크(A)의 서보 장치의 복원 부재(113)가 배치된다. 이와 같은 원통형 구간(121)에 있어 하우징 벽부(GW)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서, 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 원판형 구간(122)은 원통형 구간(121)에 연결되면서, 반경방향에서 내부방향으로 선기어축(SOW1)의 허브 모양 구간에 도달할 때까지 연장되어, 이 선기어축(SOW1)과 융접된다. 선기어축(SOW1)은 다시금 적합한 구동 프로파일을 통해 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와 형태 결합식으로 결합되며, 그럼으로써 선기어축(SOW3)은 또한 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 허브로서 통합될 수 있다. 입력축(AN)은 다시금 반경방향에서 선기어축(SOW3) 내부에서 연장되면서, 하우징 벽부(GW)를 중심에서 관통한다.

<105> 스퍼 기어 구동부의 제2 스퍼 기어(STR2)는 스퍼 기어 구동부(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)와 본 실시예에서는 미도시한 그 제3 스퍼 기어 사이의 중간 타이밍 기어(intermediate timing gear)를 형성한다. 스퍼 기어 구동부의 필요한 기어비와, 자동 변속기에 있어 본 실시예에서 마찬가지로 미도시한 그 출력축의 올바른 회전 방향을 실현하기 위해, 제2 스퍼 기어(STR2)는 계단식 기어 훨로서 설계된다. 이 계단식 기어 훨은 제1 스퍼 기어(STR1)의 기어부와 치합되는 제1 기어부와, 제3 스퍼 기어의 기어부와 치합되는 제2 기어부를 포함한다. 공간 상 볼 때, 제2 스퍼 기어(STR2)의 제2 기어부는 구동 엔진 근처에 배치되는데, 축방향에서 볼 때에는 반경방향에서 브레이크(A) 위쪽 영역에 배치된다.

<106> 도9는 추가로 실제 설계된 변속기 구조의 한 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있으며, 이는 도5에 따른 변속기 선도를 바탕으로 하지만, 그러나 스퍼 기어단은 또 다른 실시예에 따른다. 이와 관련하여 (3개의 개별 유성 기어 세트(RS1 내지 RS3으로 형성된) 유성 기어부의 출력부는 상기 스퍼 기어단을 통해 자동 변속기의 (입력축에 축 평행하게 연장된) 출력축과 작용 연결된다. 다음에서는 3개의 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3) 및 5개의 시프팅 부재(A 내지 E)와 관련하여 도5에 따라 공지된 공간 배치에 상대적으로 자동 변속기의 (미도시한 구동 엔진의) 위치가 반영된다. 다시 말해 본 실시예에서 입력축(AN)과 작용 연결되는 구동 엔진은 두 클러치들(B, E)을 포함하는 어셈블리가 배치되는 변속기 측면에 배치된다. 그러나 자동 변속기의 (본 실시예에서 개략화를 위해 미도시한) 출력축과 연결되는 차동 기어(DIFF)는 계속해서 구동 엔진 근처에 배치되며, 그럼으로써 스퍼 기어단(STST)의 제1 스퍼 기어(STR1)와, 스퍼 기어단(STST)에 있어 차동 기어(DIFF)와 연결되는 (본 실시예에서는 나사 체결되는) 그 제3 스퍼 기어(STR3) 사이에는 스퍼기어단(STST)에 있어 본 실시예에 따라 측축(lateral shaft)으로서 형성된 그 제2 스퍼 기어(STR2)에 의해 가교(bridging) 되는 큰 축방향 간격이 존재하게 된다. 자동 변속기의 (본 실시예에서는 미도시한) 출력축과 작용 연결하는 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어(STR1)는 제3 유성 기어 세트(RS3)에 직접적으로 인접하는데, 더욱 상세하게는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)에 있어 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어(RS2)의 맞은편에 위치하는 그 측면에 인접한다. 제1 스퍼 기어(STR1)의 베어링부(STR1)는 (도8에서와 유사하게) 실시예에 따라 상호간에 인접하여 있는 2개의 테이퍼 롤러 베어링을 구비한 강성의 테이퍼 롤러 베어링부로서 형성된다. 상기 두 테이퍼 롤러 베어링의 베어링 내부 링들은 스퍼 기어(STR1)에 있어 축방향에서 제2 유성 기어 세트(RS3)에 반대되는 방향으로 연장된 그 스퍼 기어 허브(STRN1) 상에서 축방향으로 샤프트 너트를 통해 고정된다. 상기 두 테이퍼 롤러 베어링의 베어링 외부 링들은 각각 하우징 분리 벽부(GZ)의 베어링 보어부 내에 삽입되며, 하우징 분리 벽부(GZ)에 있어 축방향에서 두 테이퍼 롤러 베어링들 사이에서 반경방향에서 내부 방향으로 연장되는 그 접촉 견부에서 각각 지지된다. 다시 말해 스퍼 기어(STR1)의 스퍼 기어 허브(STRN1)는 하우징 분리 벽부(GZ)를 중심에서 관통한다.

<107> 하우징 분리 벽부(GZ)는 동시에 브레이크(A)의 출력 부재(130)를 형성하는데, 이러한 출력 부재(130)는 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 외부 디스크들을 수납하기 위한 대응하는 구동 프로파일을 구비한 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된다. 이와 관련하여 브레이크(A)는 축방향에서 볼 때 부분적으로 반경방향에서 제1 스퍼 기어(STR1)의 베어링부(STR1) 위쪽에 배치되는데, 더욱 상세하게는 브레이크(A)에 있어 하우징 분리 벽부(GZ) 내에 통합된 그 서보 장치(110)가 상기 베어링부(STR1) 위쪽에 배치된다. 하우징 분리 벽부(GZ)는 변속

기 하우징(GG)과 회전 불가능하게 연결되는데, 그에 대응하는 (통상적인) 나사 체결부는 도9에는 개략화를 위해 도시되어 있지 않다. 중간축(STR2)의 베어링부는 실시예에 따라 2개의 테이퍼 롤러 베어링을 통해 지지되며, 상기 테이퍼 롤러 베어링들 중 제1 테이퍼 롤러 베어링은 공간상 볼 때 제3 유성 기어 세트(RS3) 위쪽 영역에 배치되는데, 더욱 상세하게는 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 베어링부(STR1) 또는 브레이크(A)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 상기 테이퍼 롤러 베어링들 중 제2 테이퍼 롤러 베어링은 공간상 볼 때 클러치들(B, E)의 상호간에 인접한 멀티 디스크 유닛들(200, 500) 뒤쪽 영역에 배치되는데, 제1 스퍼 기어(STR1)의 방향으로부터 볼 때에는 축방향에서 제3 스퍼 기어(STR3) 앞쪽에 배치된다. 구동 엔진 측의 하우징 벽부(GW)는 본 실시예에서 2개의 부분으로 설계되며, 상기 두 쪽 하우징 벽부(GW)의 일측 부분은 구동 엔진측으로 향하는 차동 기어 커버 및 차동 기어(DIFF)를 덮고 있다. 상기 두 쪽 하우징 벽부(GW)에 있어 입력축 근처의 그 부분 내에는 펌프와 상이한 유압 작동유 채널들이 통합되어, 상이한 변속기 구성품에 윤활제를 공급하고 시프팅 부재들에는 유압 작동유를 공급한다. 브레이크(A)는 그에 상응하게 변속기 하우징(GG)에 있어 구동 엔진의 반대 방향으로 향해 있는 그 단부면에 배치된다.

<108> 도8에서와 유사하게, 브레이크들(C, D)은 사전 조립 가능한 어셈블리를 형성하는데, 이러한 어셈블리는 전체로서 변속기 하우징 내에 삽입된다. 상기 어셈블리는 두 브레이크들(C, D)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그들의 출력 부재들(330, 430)과, 두 브레이크들(C, D)의 멀티 디스크 유닛들(300, 400)과, 두 브레이크들(C, D)의 서보 장치들(310, 410)을 포함한다. 바람직하게는 두 외부 멀티 디스크 캐리어들(330, 430)은 일체형으로 실린더(ZYLCD)로서 설계되며, 이 실린더 내부에는 서보 장치들(310, 410)의 부분들이 통합된다. 상기와 같은 어셈블리는 예컨대 본 출원인의 DE 101 31 816 A1로부터 공지되어 있다. 추가의 상세 설명으로서 도9로부터 알 수 있듯이, 실린더(ZYLCD)는 또한 축축(STR2)의 베어링부에 있어 스퍼 기어(STR1)에 가까이 위치하는 그 테이퍼 롤러 베어링을 위한 베어링 시트(bearing seat)를 형성한다.

<109> 다음에서는, 도10 내지 도12에 따라 다양한 상세 구조들이 더욱 상세하게 설명된다. 상기 구조들은 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부와 결부되는 브레이크(A)의 배치 및 그 구성에 관계하며, 원칙적으로 앞서 기술한 본 발명에 따른 구성품 배치 및 상세 구조들과 그 의미에 적합하게 조합될 수 있다. 공지된 점에서, 언급한 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부는 (3개의 개별 유성 기어 세트로 구성되는) 상호 연결된 유성 기어부의 출력부와 자동 변속기의 출력축 사이의 운동학적 연결부를 형성한다.

<110> 도10은 실시예에 따른 제3 상세 구조를 포함하는 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 이와 관련하여 스퍼 기어 구동부의 제1 스퍼 기어(STR1)는 공간상 볼 때 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)와 브레이크(A) 사이에 배치되며, 더욱 상세하게는 일측에서는, 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와, [제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 중앙의 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치되는] 웨브 플레이트(STB3)에 축방향에서 직접적으로 인접하며, 타측에서는 브레이크(A)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력부재(120)에 축방향에서 직접적으로 인접한다. 도시된 실시예에서, 스퍼 기어(STR1)와 웨브 플레이트(STB3) 사이에는 형태 결합식의 연결부가 제공되며, 대응하는 구동 프로파일은 공간상 볼 때 웨브 플레이트(STB3)의 내경부에 배치된다. 유성 기어 세트들의 방향으로 제1 스퍼 기어(STR1)의 헬리컬 기어부의 축방향 하중을 지지하기 위해, 스퍼 기어(STR1)와 선기어(S03) 사이에는 액시얼 베어링이 배치된다. 제1 스퍼 기어(STR1)의 베어링부(STR1)는 상호간에 인접하는 2개의 테이퍼 롤러 베어링을 구비한 강성의 테이퍼 롤러 베어링부로서 설계된다. 상기 두 테이퍼 롤러 베어링들의 베어링 내부 링들은 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 반대되는 방향으로 연장되는 그 스퍼 기어 허브(STRN1) 상에 축방향으로 샤프트 너트를 통해 고정된다. 상기 두 테이퍼 롤러 베어링들의 베어링 외부 링들은 베어링판(LAG)의 각각의 베어링 보어부 내에 삽입되며, 베어링판(LAG)에 있어 축방향에서 상기 두 테이퍼 롤러 베어링들 사이에서 반경방향에서 내부방향으로 연장되는 그 접촉 견부에 각각 지지된다. 다시 말해 스퍼 기어(STR1)의 스퍼 기어 허브(STRN1)는 제1 스퍼 기어(STR1)에 있어 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된 베어링판(LAG)을 중심에서 관통한다. 자명한 사실에서, 스퍼 기어 베어링부(STR1)의 두 개별 테이퍼 롤러 베어링 대신에, 예컨대 테이퍼 롤러 콤포지트 베어링 또는 흄 슬라이딩 볼 베어링이 제공될 수 있다.

<111> 베어링판(LAG) 자체는 변속기 하우징(GG)의 대응하는 베어링판 보어부 내에 직접적으로 삽입되며, 축방향에서 변속기 하우징(GG)에 있어 상기 베어링판 보어부의 영역에 배치된 그 접촉 견부에서 지지되며, 변속기 하우징(GG)과 나사 체결된다. 축방향 조립 방향으로서 본 실시예에 따라 (스퍼 기어 베어링부(STR1) 및 제1 스퍼 기어(STR1)와 사전 조립된) 베어링판(LAG)은 축방향에서 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 변속기 하우징(GG) 내에 삽입된다.

<112> 브레이크(A)는 베어링판(LAG)에 있어 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 이

때 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100) 및 그 내부 멀티 디스크 캐리어(120)는 베어링판(LAG)에 축방향에서 직접적으로 인접한다. 브레이크(A)의 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 멀티 디스크 유닛(100)의 외경은 본 실시예에 따라 베어링판(LAG)의 외경보다 약간 크다. 브레이크(A)의 외부 멀티 디스크 캐리어(130)는 변속기 하우징(GG) 내에 통합된다. 그에 상응하게 변속기 하우징(GG)은 변속기 하우징(GG)의 베어링판 보어부에 있어 유성 기어 세트의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서, 상기 베어링 보어부에 직접적으로 나란한 영역, 다시 말해 상기 베어링판 보어부보다 약간 큰 직경부 상에, 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 외부 디스크들의 외부 프로파일을 수납하기 위한 적합한 내부 프로파일을 포함한다. 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)에 있어 베어링판(LAG)의 맞은편에 위치하는 그 측면에는 하우징 벽부(GW)가 배치되며, 이 하우징 벽부(GW) 내부에는 브레이크(A)의 서보 장치(110)가 부분적으로 통합된다. 서보 장치(110)는 체결될 시에 축방향에서 베어링판(LAG)의 방향으로 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)을 작동시키며, 멀티 디스크 유닛(100)은 축방향에서 베어링판(LAG)에서 지지된다. 다시 말해 브레이크(A)는 직접적으로 하우징 벽부(GW)와 베어링판(LAG) 사이에 배치된다.

<113> 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어가 지지되는 베어링 판을 변속기 하우징에 고정하기 위한 대체되는 실시예에 따라, 베어링판의 외경은 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛의 외경보다 더욱 클 수 있으며, 이러한 경우 상기와 같은 베어링판은 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛 상부의 직경부 영역에서 구간에 따라 하우징 외부 벽부(GW)에 축방향으로 인접한다. 이러한 경우, 베어링판은 변속기 하우징의 내부 챔버로부터 직접적으로 하우징 외부 벽부와 나사 체결되며, 나사 체결부에 있어 하중을 전달하는 대응하는 그 나사산은 공간상 볼 때 반경방향에서 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛 위쪽에 배치된다. 다시금 하우징 외부 벽부는 공지된 방식에 따라 변속기 하우징과 나사 체결된다. 다시 말해 바람직하게는 브레이크(A)의 하중 흐름은 브레이크(A)가 작동될 시에 밀봉될 하우징 격벽에 걸쳐서는 안내되지 않게 된다.

<114> 또한, 베어링판의 대체되는 구조적 실시예에 따라, 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어의 앞서 기술한 허브는 생략되며, 이에 따라 상기와 같은 제1 스퍼 기어의 테이퍼 롤러 베어링부 또는 홈 슬라이딩 볼 베어링부는 공간상 볼 때 반경방향에서 제1 스퍼 기어의 기어부 하부에 배치된다. 이와 관련하여, 테이퍼 롤러 베어링부 또는 홈 슬라이딩 볼 베어링부의 베어링 외부 링은 제1 스퍼 기어의 대응하는 베어링 보어부 내에 삽입되며, 또한 테이퍼 롤러 또는 볼들의 경로가 제1 스퍼 기어 내부에 직접적으로 통합된다면 완전하게 생략될 수도 있다. 테이퍼 롤러 베어링부 또는 홈 슬라이딩 볼 베어링부의 베어링 내부 링은 베어링판의 허브 모양 구간 상에 안착될 수 있으며, 상기 허브 모양 구간은 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 연장되면서, 이때 제1 스퍼 기어를 중심에서 관통한다.

<115> 구조상의 상세 해결 방법으로서, 도10에는 이미 명시한 바와 같이 브레이크(A)의 서보 장치(110)가 오로지 부분적으로만 하우징 벽부(GW) 내에 통합된다. 도시한 실시예에 따라 상기 하우징 벽부(GW)는 일측에서는 자동 변속기에 있어 구동 엔진 가까이에 위치하는 외부 벽부이며, 타측에서는 동시에 시프팅 부재들에 유압 작동유를 공급하고, 상이한 시프팅 부재들, 기어부들 및 베어링부들에 윤활제를 공급하기 위한 자동 변속기의 오일 펌프의 펌프 하우징이다. 그에 상응하게, 하우징 벽부 내에는 유압 작동유 및 윤활제를 안내하기 위한 상이한 채널들이 통합된다. 또한, 하우징 벽부(GW) 내에는 스테이터 축(LRW)이 회전 불가능하게 삽입되는데, 예컨대 나사 체결된다. 일측에서 상기와 같은 스테이터 축(LRW)은 동력 흐름부에서 구동 엔진과 입력축 사이의 중간에 배치되는 스타팅 부재, 예컨대 트릴록(Trilok) 컨버터의 토크 지지를 위해 일종의 하우징 고정형 허브를 형성한다. 이와 관련하여 운동학적으로, 스타팅 부재는 변속기 내부 챔버 외부에서 스테이터 축(LRWF)의 샤프트 구간(LRWW)에 결합된다. 타측에서는 또한 상기 스테이터 축(LRW)의 플랜지 구간(LRWF) 내에 유압 작동유 및 윤활제 안내를 위한 상이한 채널들이 통합된다. 또한, 상기와 같은 스테이터 축(LRW)은 축방향에서 비교적 짧은 원통형 구간(LRWZ)을 포함하는데, 이러한 원통형 구간(LRWZ)은 축방향에서 변속기 내부 챔버의 방향으로 연장된다. 스테이터 축(LRW)의 상기와 같은 원통형 구간(LRWZ)의 외경부는 브레이크(A)의 서보 장치의 피스톤 또는 압력 챔버(111)의 내경부를 형성하며, 그에 상응하게 브레이크(A)의 서보 장치(110)의 피스톤(114)의 축방향 내부 활주면을 형성한다. 상기 피스톤(114)은 반경방향에서 상기 원통형 구간(LRWZ) 상부에 축방향으로 변위 가능하게 배치된다. 서보 장치(110)의 피스톤 또는 압력 챔버(111)의 외경부와 서보 장치(110)의 피스톤(114)의 대응하는 축방향 외부 활주면은 스테이터 축(LRW)의 플랜지 구간(LRWF)의 외경보다 더욱 큰 직경부 상에 위치하는 하우징 벽부(GW)(또는 펌프 하우징)의 축방향 홈부에 의해 형성된다. 그에 따라, 서보 장치(110)의 압력 챔버(111)는, 피스톤(114), 하우징 벽부(GW), 스테이터 축(LRW)의 플랜지 구간(LRWF), 그리고 스테이터 축 원통형 구간(LRWZ)에 의해 형성된다. 상기와 같은 압력 챔버(111)로 향하는 (비회전형) 유압 작동유 공급부는 개략화를 위해 도10에 도시되어 있지 않다. 본 실시예에서 피스톤 복원을 위한 서보 장치(110)의 복원 부재(113)는 디스크 스프링으로서 설계되는데, 이러한 디스크 스프링은 일측에서는 피스톤 외경부 영역에서 피스톤(114)에

축방향으로 지지되며, 타측에서는 브레이크(A)의 외부 디스크들을 위한 변속기 하우징(GG)의 멀티 디스크 구동 프로파일의 영역에서 변속기 하우징(GG)에 지지된다.

<116> 브레이크(A)의 입력 부재(120)는 내부 멀티 디스크 캐리어이며, 실시예에 따라 원통형 박판 구조로서 설계된다. 이와 같은 축방향에서 짧게 형성되는 내부 멀티 디스크 캐리어(120)는 원통형 구간(121)을 포함하며, 이 원통형 구간(121)의 외경부에는 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 구동 프로파일이 제공된다. 상기 원통형 구간(121)에 있어 하우징 벽부(GW)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서, 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)에 있어 적어도 부분적으로 원판형인 그 구간(122)은 원통형 구간(121)에 연결되면서, 스테이터 축의 플랜지 구간(LRWF)에 평행하게 반경방향에서 내부방향으로 선기어축(SOW3)의 허브 모양 구간에 도달할 때까지 연장되며, 그에 따라 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 상기와 같은 원판형 구간(122)은 상기 선기어축(SOW3)과 융접된다. 다시금 상기 선기어축(SOW3)은 적합한 구동 프로파일을 통해 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와 형태 결합식으로 연결되며, 그럼으로써 선기어축(SOW3)은 또한 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 허브로서 간주될 수도 있다. 입력축(AN)은 다시금 반경방향에서 선기어축(SOW3) 내부에 연장되면서, 하우징 벽부(GW) 내에 삽입된 스테이터 축(LRW)을 중심에서 관통한다.

<117> 도11은 실시예에 따른 제4 상세 구조를 포함하여 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 또한, 상기 도11은 도10과 비교하여 변경된 단면도로서 제3 유성 기어 세트(RS3)에 대한 그리고 스퍼 기어 구동부의 제1 스퍼 기어(STR1)에 대한 브레이크(A)의 공간상 배치에 관한 것이다. 변속기 하우징에서 스퍼 기어(STR1)의 베어링부는 도12의 실시예에 따른다. 그에 상응하게, 스퍼 기어(STR1)는 축방향에서 유성 기어 세트(RS3)에 반대되는 방향으로 연장되는 스퍼 기어 허브(STRN1)를 포함한다. 스퍼 기어 허브(STRN1)의 외경부 상으로는, 스퍼 기어 베어링부(STRL1)에 있어 직접적으로 상호간에 나란하게 배치된 그 두 테이퍼 롤러 베어링의 베어링 내부 링들이 활주되며, 축방향에서 샤프트 너트를 통해 스퍼 기어 허브(STRN1) 상에 고정된다. 두 테이퍼 롤러 베어링들의 베어링 외부 링들은 변속기 하우징에 고정된 베어링판(LAG) 내에 장착된다. 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)에 대해 스퍼 기어(STR1)를 운동학적으로 연결시키기 위해, 스퍼 기어 허브(STRN1)의 내경부에는, 축방향에서 볼 때 반경방향에서 스퍼 기어(STR1)의 기어부 하부에, 구동 내부 프로파일이 제공되는데, 이 구동 내부 프로파일 내로는 웨브축(STW3)의 대응하는 구동 외부 프로파일이 삽입되어 맞물린다. 이와 같은 웨브축(STW3)은 전술한 구동 프로파일로부터 시작하여 축방향에서 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2)의 방향으로 이 제2 유성 기어 세트(RS2)의 웨브(ST2)에 도달할 때까지 연장되며, 이때 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)를 중심에서 관통한다. 제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 방향으로 향해 있는 그 측면에서, 웨브축(STW3)은 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브와 연결된다. 도11에 도시된 실시예에 따라 웨브(ST3)와 웨브축(STW3)은 일체형으로 설계된다.

<118> 브레이크(A)는 공간상 볼 때 반경방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3) 위쪽에 배치된다. 브레이크(A)의 입력 부재(120)는 원통형 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성되며, 이러한 내부 멀티 디스크 캐리어는 구간에 따라 제3 유성 기어 세트(RS3)에 중첩된다. 상기 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 원판형 구간(122)은 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)에 평행하게 연장되면서, 공간상 스퍼 기어(STR1)로부터 제3 유성 기어 세트(RS3)를 분리시킨다. 원판형 구간(122)은 자신의 내경부에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와 연결되는데, 본 실시예에서는 융접된다. 이러한 영역에는 액시얼 베어링이 배치되는데, 이러한 액시얼 베어링은 스퍼 기어(STR1)로부터 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 원판형 구간(122)을 분리시킨다. 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 원판형 구간(122)은 반경방향에서 외부방향으로 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)의 외경보다 약간 큰 직경부, 또는 실린더(ZYL)의 외경보다 약간 큰 직경부 상에 도달할 때까지 연장되고, 상기 실린더(ZYL)를 통해서는 웨브 플레이트(STB3)가 (본 실시예에서는 미도시한) 또 다른 유성 기어 세트 부재와 연결된다. 원판형 구간(122)의 외경부에는 브레이크(A)의 내부 멀티 디스크 캐리어(120)의 원통형 구간(121)이 연결된다. 그리고 상기 원통형 구간(121)은 축방향에서 (중앙에 위치하는) 제2 유성 기어 세트(RS2)의 방향으로 연장된다. 원통형 구간(121)의 외경부에는 브레이크(A)의 멀티 디스크 유닛(100)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 구동 프로파일이 제공된다. 도11에는, 오로지 암시적으로만 도시된 구성품으로서, 브레이크(A)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(130)와, 멀티 디스크 유닛(100)을 작동시키기 위한 서보 장치(이 서보 장치 중 본 실시예에서는 피스톤(114)의 오로지 일 부분만이 도시되어 있다)가 도시되어 있다.

<119> 마지막으로, 도12는 실시예에 따른 제5 상세 구조를 포함하여 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 또한, 도12는 이번에는 체인 구동부와 결부하여, 제3 유성 기어 세트(RS3)에 상대적인 브레이크(A)의 변경된 공간상 배치에 관한 단면도이다. 이와 같이 도12에 따른 상세 구조의 본질적인 요소는 본 출원인의 공개되지 않은 독

일 특허 출원 DE 10236607.1의 대상이며, 그 기재 내용은 본 발명의 내용에 포함된다.

<120> 도12에 따른 제5 상세 구조에 상응하게, 자동 변속기의 출력축과, 3개의 개별 유성 기어 세트로 이루어져 연결된 유성 기어부의 출력 부재 사이의 작용 연결부로서 체인 구동부가 제공된다. 이와 같은 체인 구동부에 있어 도12에 도시된 그 체인은 KT로써 부호 표시되어 있으며, 상기 체인 구동부에 있어 유성 기어부 측에 위치하는 그 (제1) 체인 훨은 KTR1로써 표시되어 있다. 이와 같이 구동되는 (제1) 체인 훨(KTR1)과 브레이크(A)는 모두 축방향에서 제3 유성 기어 세트(RS3)에 인접하며, 브레이크(A)는 반경방향에서 체인 훨(KTR1)의 체인 훨 기어부 하부에 배치된다.

<121> 상기와 같이 구동되는 (제1) 체인 훨(KTR1)은 기하구조상 (제3) 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 개방된 실린더로서 형성되며, 허브 구간(KTRN1)과, 원판형 체인 훨 구간(KTRS1)과, 원통형 체인 훨 구간(KTRZ1)을 포함한다. 상기 원통형 체인 훨 구간(KTRZ1)은 브레이크(A)의 외경보다 더욱 큰 직경부 상에서, 더욱 상세하게는 브레이크(A)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(130)의 외경보다 더욱 큰 직경부 상에서 축방향으로 연장된다. 원통형 체인 훨 구간(KTRZ1)은 자신의 외경부에 일측에는 체인(KT)이 회전 속도 및 토크 전달을 위해 맞물리는 적합한 체인 구동부를 포함하며, 타측에는 본 실시예에 따라 추가로 주차 로크 기어부를 포함한다. 이러한 주차 로크 기어부 내에는 자동 변속기의 변속기 하우징에 출력축을 잡금 고정시키기 위한 (본 실시예에서는 개략화를 위해 미도시한) 주차 로크 폴이 맞물릴 수 있다. 다시 말해, 체인 훨(KTR1)의 원통형 체인 훨 구간(KTRZ1)은 동시에 주차 로크 기어(PSR)를 형성한다. 도12에 도시된 실시예에 따라, (주차 로크 기어(PSR)에 할당될) 주차 로크 기어부는 체인 훨(KTR1)의 체인 기어부보다 제3 유성 기어 세트(RS3)에 더욱 가까이 배치된다. 원통형 체인 훨 구간(KTRZ1)에 있어 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서, 원판형 체인 훛 구간(KTRS1)은 원통형 체인 훛 구간(KTRZ1)에 연결되면서, 반경방향에서 내부방향으로 체인 훛(KTR1)의 허브 구간(KTRN1)에 도달할 때까지 연장된다. 이후에 재차 상세하게 설명되는 바와 같이, 상기와 같은 허브 구간(KTRN1)은 다시금 변속기 하우징에 고정된 스테이터 축(LRW)의 허브(LRWN) 상에 장착된다. 원통형 체인 훛 구간(KTRZ1)은 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 향해 있는 자신의 측면에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)와 바람직하게는 형태 결합식으로 연결된다. 도시한 실시예에 따라, 원통형 체인 훛 구간(KTRZ1)의 축방향 연장부에 있어 그에 상응하게 형성된 그 평거부는 웨브 플레이트(STB3)의 대응하는 축방향 리세스부 내에 삽입되며, 이 축방향 리세스부는 대략 제3 유성 기어 세트(RS3)의 렁기어(H03)의 직경부 상에 원주 방향으로 분포되는 방식으로 배치된다.

<122> 다시 말해, 구동되는 체인 훛(KTR1)의 원통형 체인 훛 구간(KTRZ1)은 실린더 챔버를 형성하며, 이 실린더 챔버 내부에는 브레이크(A)가 배치된다. 앞서 언급했던 바와 같이, 외부 및 라이닝 디스크들을 구비한 멀티 디스크 유닛(100)은 유성 기어 세트(RS3)의 웨브 플레이트(STB3)에 축방향에서 직접적으로 인접한다. 브레이크(A)에 있어 내부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 입력 부재(120)는 기하구조상 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 밀폐된 포트의 모양을 갖는다. 이러한 포트 형상은 원통형 외부면과 바닥부를 구비하고 있다. 상기 외부면의 외경부에는 멀티 디스크 유닛(100)의 라이닝 디스크들을 수납하기 위한 구동 프로파일이 제공된다. 그리고 상기 바닥부는 웨브 플레이트(STB3)에 평행하게 반경방향에서 내부방향으로 연장되며, 자신의 내경부에서 제3 유성 기어 세트(RS3)의 선기어(S03)와 연결되는데, 본 실시예에서는 용접된다. 그에 상응하게, 브레이크(A)에 있어 외부 멀티 디스크 캐리어로서 형성된 그 출력 부재(130)는 기하 구조상 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로 개방된 포트로서 형성되며, 이러한 포트의 내부에는 브레이크(A)의 서보 장치(110) 및 멀티 디스크 유닛(100)이 배치된다. 도시한 실시예에 따라, 상기와 같은 외부 멀티 디스크 캐리어(130)는, 적합한 구동 프로파일을 통해, 변속기 하우징에 고정된 스테이터 축(LRW)과 형태 결합식으로 연결되는 허브(133)를 포함한다. 브레이크(A)의 외부 멀티 디스크 캐리어(130)의 원통형 외부면의 내경부에는 멀티 디스크 유닛(100)의 외부 멀티 디스크를 수납하기 위한 구동 프로파일이 제공된다. 서보 장치(110)의 피스톤(114)은 상기 외부 멀티 디스크 캐리어(130)의 원판형 및 허브 모양 외부면에 인접하면서, 이 외부면 구간과 함께 서보 장치(110)의 압력 챔버(111)를 형성한다. 이러한 점에서, 피스톤(114)은 구간에 따라 축방향에서 외부 멀티 디스크 캐리어(130)의 원판형 외부면과 멀티 디스크 유닛(100) 사이에 배치되며, 구간에 따라 축방향에서 볼 때 반경방향에서 멀티 디스크 유닛(100) 하부에 배치된다. 다시 말해, 압력 챔버(111)에 압력이 인가되면, 피스톤(114)은 복원 부재(113)의 하중에 대항하여, 축방향에서 인접된 유성 기어 세트(RS3)의 방향으로, 멀티 디스크 유닛(100)을 작동시킨다. 본 실시예에 따라 상기 복원 부재(113)는 허브(133)에서 지지되고 일렬로 결합된 2개의 디스크 스프링으로 구성된다.

<123> 도10에서와 유사하게, 변속기 하우징에 고정된 스테이터 축(LRW)은 일측에서는 동력 흐름부에서 구동 엔진과 입력축 사이의 중간에 배치되는 일종의 스타팅 부재, 예컨대 트릴록 컨버터를 형성한다. 이와 관련하여, 운동학적으로, 상기 스타팅 부재는 변속기 내부 챔버 외부에서 스테이터 축(LRW)의 샤프트 구간(LRWW)에 결합된다.

타측에서 스테이터 축(LRW)은 또한 반경방향 연장부의 플랜지 구간(LRWF)을 포함하는데, 이러한 플랜지 구간은 체인 훨(KTR1)에 있어 유성 기어 세트(RS3)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에서 변속기 내부 챔버를 밀폐시킨다. 또한, 상기와 같은 스테이터 축(LRW)은 원통형 허브 구간(LRWN)을 포함하는데, 이러한 원통형 허브 구간은 축방향에서 변속기 내부 챔버 방향으로 연장되며, 기하구조상 2개의 구간들(LRWN1, LRWN2)로 분리되며, 플랜지 근처 구간은 LRWN1로써 부호 표시되며, 유성 기어 세트 근처 구간은 LRWN2로써 표시된다. 공간상 볼 때 반경방향에서 플랜지 근처 구간(LRWN1) 위쪽에는 체인 훨(KTR1)이 장착된다. 대응하는 베어링은 실시예에 따라 장착 공간을 절감하는 래디얼 니들 베어링으로서 설계되며, KTRL1로써 부호 표시된다. 체인 훨(KTR1)을 축방향 지지하기 위해, 2개의 액시얼 니들 베어링(KTRL2, KTRL3)이 제공되며, 액시얼 니들 베어링(KTRL2)은 축방향에서, 변속기 하우징에 고정된 스테이터 축(LRW)의 플랜지 구간(LRWF)과 체인 훨(KTR1) 사이에 배치되며, 액시얼 니들 베어링(KTRL3)은 축방향에서, 체인 훨(KTR1)과 브레이크(A)의 외부 멀티 디스크 캐리어(130)의 허브 근처 외부면 사이에 배치된다.

<124> 또한, 도12에는 브레이크(A)의 서보 장치(110)의 압력 챔버(111)로 향하는 유압 작동유 공급부(118)가 도시되어 있는데, 이 유압 작동유 공급부(118)는 구간에 따라 스테이터 축(LRW) 내부에서, 그리고 브레이크(A)의 외부 멀티 디스크 캐리어(130)의 허브(133) 내부에서 연장된다.

<125> 당업자라면, 분명하게 스테이터 축(LRW)의 플랜지 구간(LRWF) 및 허브 구간(LRWN)은 변속기 하우징 또는 변속기 하우징 벽부의 부분으로서 설계될 수 있음을 알 수 있다.

<126> 추가의 상세 설명으로서, 도12에는 통상적인 구조의 구동 출력 속도 센서(NAB)가 도시되어 있는데, 이러한 구동 출력 속도 센서는 자동 변속기의 출력축의 회전 속도 및/또는 회전 방향을 측정하기 위해 주차 로크 기어(PSR)의 톱니 프로파일을 검출한다.

<127> 이미 언급했던 바와 같이, 앞서 기술한 변속기 선도는 자동 변속기의 입력축 및 출력축의 상호간에 상대적인 축 평행 배치를 고려하여 실시예로서 간주된다. 당업자라면 제안되는 본 발명에 따른 개별 구성품 배치 및 상세 구조의 본질적인 특징을 소요에 따라 의미에 맞게 입력축 및 출력축의 상호간 상대적인 또 다른 공간상 배치에도 적용할 수 있다. 그러므로 비동축상 축 배치의 변형예에 따라, 자동 변속기의 입력축 및 출력축은 상호간에 각을 이루는 방식으로 연장되며, 예를 들면 주행 방향에 대해 종방향으로 위치하는 구동 엔진("전륜 종방향 구동 장치" 혹은 "후륜 종방향 구동 장치")을 탑재한 자동차 동력 전달 계통에 대해 입력축 및 출력축의 상호간 상대적 각도를 90도로 적용할 수 있다. 혹은 예컨대 입력축 및 출력축의 상호간 상대적 각도를 자동차 내 협소 해진 내장 공간에 동력 전달 계통을 적용시킬 수 있도록 90도 이외의 각도로 설정할 수도 있다. 이와 같은 적용의 경우, 자동 변속기 내에는 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부 대신에, (필요에 따라 하이포이드 기어부를 구비한) 베벨 기어 구동부나 혹은 베베로이드 기어부를 구비한 스퍼 기어 구동부가 제공될 수도 있다. 또한, 폭넓은 확장에 따라, 자동 변속기("후륜 구동 장치")의 입력축 및 출력축이 상호간에 동축으로 연장되는 차량이 제공된다. 제안되는 본 발명에 따른 개별 구성품 배치 및 상세 구조의 본질적인 특징은 의미에 맞게 입력축 및 출력축이 동축으로 배치되는 상기와 같은 자동 변속기에 대해서도 간단하게 차용될 수 있다. 그러므로 이러한 경우 목적에 적합하게는 (입력축에 대해 동축으로 연장되는) 출력축은 제3 유성 기어 세트(RS3)에 있어 제2 유성 기어 세트(RS2)의 반대방향으로 향해 있는 그 측면에 배치될 수 있는데, 다시 말하면 자동 변속기에 있어 브레이크(A)가 배치되는 그 측면에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 출력축은 브레이크(A)만 아니라 제3 유성 기어 세트(RS3)를 중심에서 관통하게 된다.

<128> 도13에 따라, 실시예에 따른 제6 상세 구조가 설명된다. 이러한 상세 구조는 두 브레이크(C, D)를 포함하는 어셈블리의 구성과 이와 관련하여 우선적으로 브레이크(C)의 서보 장치(310)의 구성에 관한 것이다. 원칙에 따라, 상기와 같은 제6 상세 구조는 앞서 기술한 상이한 본 발명에 따른 구성품 배치 및 상세 구조와 의미에 맞게 조합될 수 있다. 이러한 점에서, 도13은 두 브레이크들(C, D)을 포함하는 상기와 같은 어셈블리 영역의 변속기 구간의 단면도를 도시하고 있다. 도5, 도8, 및 도9에 대한 차이점으로, 두 브레이크들(C, D)의 서보 장치들(310, 410)의 작동 방향은, 각각의 브레이크(C 또는 D)의 체결 과정에서, 동일한 방향으로 향하는데, 본 실시예에 따라서는 축방향에서 클러치들(B, E)을 구비한 인접된 어셈블리의 방향으로 배향된다. 도8 또는 도9에서와 유사하게, 브레이크들(C, D)의 두 멀티 디스크 유닛들(300, 400)에 대해 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD)가 제공된다. 도8 또는 도9에서와 유사하게, 두 브레이크들(C, D)의 서보 장치들(310, 410)의 부분들은 상기와 같은 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD) 내부에 배치된다. 이때 브레이크(D)의 서보 장치(410)는 도8 또는 도9에서와 동일하게 설계된다. 도8 또는 도9와 반대로 회전하는 브레이크(C)의 작동 방향을 바탕으로, 다음에서는 브레이크(C)의 서보 장치(310)의 피스톤 또는 압력 챔버(311)는 완전하게 공동의 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD) 내에 통합될 수 있다. 그에 상응하게, 피스톤 또는 압력 챔버(311) 내에서 축방향으

로 변위 가능하게 배치된 피스톤(314)은 이하에서 멀티 디스크 유닛(300)에 있어 브레이크(D)의 방향으로 향해 있는 그 측면에 배치된다. 압력 챔버(311)로 향하는 대응하는 유압 작동유 공급부는 318로써 부호 표시되어, 구간에 따라 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD) 내부에서 연장되며, 구간에 따라 변속기 하우징(GG) 내에서 연장된다. 그리고 상기 변속기 하우징(GG) 내에는 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD)가 회전 불가능하게 삽입된다.

<129> 추가의 상세 구조로서, 도13에는 압축판(313a)이 도시되어 있다. 이 압축판(313a)은 본 실시예에 따라 디스크 스프링으로서 설계된 복원 부재(313)의 탄성력을 피스톤(314) 상에 전달한다. 상기 디스크 스프링(313)은 공간 상 볼 때 반경방향에서, 멀티 디스크 유닛(300)에 있어 피스톤의 반대방향으로 향해 있는 그 마지막 멀티 디스크 위쪽에 배치되며, 자신의 외경부 영역에서 축방향으로 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD)의 외부 견부에서 지지된다. 압축판(313a)은 자신의 환형 피스톤 접촉면(313b)으로부터 시작하여 반경방향에서 외부방향으로 멀티 디스크 유닛(300)의 외부 디스크들용인 외부 멀티 디스크 캐리어(ZYLCD)의 멀티 디스크 구동 프로파일에 거의 도달할 때까지 연장되며, 이 영역에서 압축판(313a)의 슬롯 구간으로 전환된다. 이와 같은 슬롯 구간(313c)은 반경방향에서 멀티 디스크(300)의 상부의 전술한 멀티 디스크 구동 프로파일의 영역에서 축방향으로 배향된 대응하는 리세스부 내부에서 축방향으로 연장되며, 축방향에서 디스크 스프링(313)의 내경부에 도달할 때까지 연장되어, 상기 내경부에 인접한다. 다시 말해, 압축판(313a)은 본질적으로 멀티 디스크 유닛(300)에 중첩된다.

<130> 앞서 언급했던 바와 같이, 도3 내지 도13을 기초로 하는, 3개의 개별 유성 기어 세트의 기어 세트 부재들의 상하간 운동학적 연결과 자동 변속기의 5개의 시프팅 부재들뿐 아니라 입력축 및 출력축에 대한 상기 기어 세트 부재들의 운동학적 연결에 대한 변속기 선도는 실시예로서 간주된다. DE 199 12 480 A1의 종래 기술로부터, 개별 기어 세트 부재들의 변경된 운동학적 연결은 공지되어 있는데, 이 공지된 경우에 따르면, 도3 내지 도13을 기초로 하는 지금까지의 운동학적 기어 세트 연결에 대한 차이점에서, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 렇기어(H01) 와, 제2 유성 기어 세트(RS2)의 웨브(ST2)와, 출력축(AG)은 항상 상호간에 연결될 뿐만 아니라 제3 유성 기어 세트(RS3)의 웨브(ST3)는 제2 유성 기어 세트(RS2)의 렇기어(H02)와 항상 연결되고, 제1 유성 기어 세트(RS1)의 웨브(ST1)는 제3 유성 기어 세트(RS3)의 렇기어(H03)와 항상 연결되며, 그 밖에 5개의 시프팅 부재들(A 내지 E) 및 입력축에 대한 3개의 개별 유성 기어 세트(RS1, RS2, RS3)의 운동학적 연결은 변경되지 않은 상태로 동일하게 적용된다. 당업자라고 하면, 개별 시프팅 부재들과 출력부 측의 스퍼 기어 구동부 또는 체인 구동부에 대해 도3 내지 도13에 따라 앞서 제안된 배치 및 상세 구조의 본 발명의 본질적인 특징을 필요에 따라 의미에 맞게 상기와 같이 수정된 기어 세트 연결에 차용할 수 있다.

<131> <도면의 주요부분에 대한 설명>

<132> A: 제1 시프팅 부재, 브레이크

<133> B: 제2 시프팅 부재, 클러치

<134> C: 제3 시프팅 부재, 브레이크

<135> D: 제4 시프팅 부재, 브레이크

<136> E: 제5 시프팅 부재, 클러치

<137> FD: 제4 시프팅 부재의 원웨이 클러치

<138> ZYLBE: 제2 및 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크 캐리어

<139> ZYLCD: 제3 및 제4 시프팅 부재의 외부 멀티 디스크 캐리어

<140> AN: 입력축

<141> AB: 출력축

<142> GG: 변속기 하우징

<143> GW: 하우징 벽부

<144> GN: 변속기 하우징에 고정된 허브

<145> GZ: 하우징 분리 벽부

<146> LAG: 베어링판

<147> LRW: 스테이터 축

- <148> LRWF: 스테이터 축의 플랜지 구간
- <149> LRWW: 스테이터 축의 샤프트 구간
- <150> LRWZ: 스테이터 축의 원통형 구간
- <151> LRWN: 스테이터 축의 허브 구간
- <152> LRWN1: 플랜지 근처의 스테이터 축 허브 구간
- <153> LRWN2: 유성 기어 세트 근처의 스테이터 축 허브 구간
- <154> NAN: 구동 입력 속도 센서
- <155> NAB: 구동 출력 속도 센서
- <156> PSR: 주차 로크 기어
- <157> ZYL: 실린더
- <158> STST: 스퍼 기어단, 스퍼 기어 구동부
- <159> STR1: 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어
- <160> STR2: 스퍼 기어단의 제2 스퍼 기어
- <161> STR3: 스퍼 기어단의 제3 스퍼 기어
- <162> STRL1: 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어의 베어링
- <163> STRN1: 스퍼 기어단의 제1 스퍼 기어의 허브
- <164> DIFF: 차동 기어
- <165> KT: 체인
- <166> KTR1: (구동되는 제1) 체인 훨
- <167> KTRL1: (제1) 체인 훨의 래디얼 베어링
- <168> KTRL2: (제1) 체인 훨의 하우징측 액시얼 베어링
- <169> KTRL3: (제1) 체인 훨의 시프팅 부재 측 액시얼 베어링
- <170> KTRN1: (제1) 체인 훨의 허브 구간
- <171> KTRS1: (제1) 체인 훨의 원판형 구간
- <172> KTRZ1: (제1) 체인 훨의 원통형 구간
- <173> RS1: 제1 유성 기어 세트
- <174> H01: 제1 유성 기어 세트의 링기어
- <175> S01: 제1 유성 기어 세트의 선기어
- <176> ST1: 제1 유성 기어 세트의 웨브
- <177> PL1: 제1 유성 기어 세트의 유성 기어
- <178> SOW1: 제1 유성 기어 세트의 선기어축
- <179> STB11: 제1 유성 기어 세트의 제1 웨브 플레이트
- <180> STB12: 제1 유성 기어 세트의 제2 웨브 플레이트
- <181> STW1: 제1 유성 기어 세트의 웨브축
- <182> RS2: 제2 유성 기어 세트
- <183> H02: 제2 유성 기어 세트의 링기어

- <184> SO2: 제2 유성 기어 세트의 선기어
- <185> ST2: 제2 유성 기어 세트의 웨브
- <186> PL2: 제2 유성 기어 세트의 유성 기어
- <187> RS3: 제3 유성 기어 세트
- <188> HO3: 제3 유성 기어 세트의 링기어
- <189> SO3: 제3 유성 기어 세트의 선기어
- <190> ST3: 제3 유성 기어 세트의 웨브
- <191> PL3: 제3 유성 기어 세트의 유성 기어
- <192> SOW3: 제3 유성 기어 세트의 선기어축
- <193> STB3: 제3 유성 기어 세트의 웨브 플레이트
- <194> STW3: 제3 유성 기어 세트의 웨브축
- <195> 100: 제1 시프팅 부재의 멀티 디스크
- <196> 110: 제1 시프팅 부재의 서보 장치
- <197> 111: 제1 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버
- <198> 113: 제1 시프팅 부재의 서보 장치의 복원 부재
- <199> 114: 제1 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤
- <200> 118: 제1 시프팅 부재의 압력 챔버로 향하는 유압 작동유 공급부
- <201> 120: 제1 시프팅 부재의 입력 부재
- <202> 121: 제1 시프팅 부재의 입력 부재의 원통형 구간
- <203> 122: 제1 시프팅 부재의 입력 부재의 원판형 구간
- <204> 130: 제1 시프팅 부재의 출력 부재
- <205> 133: 제1 시프팅 부재의 출력 부재의 허브
- <206> 200: 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크
- <207> 201: 제2 시프팅 부재의 멀티 디스크용 스냅 링
- <208> 210: 제2 시프팅 부재의 서보 장치
- <209> 211: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버
- <210> 212: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 보상 챔버
- <211> 213: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 복원 부재
- <212> 214: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤
- <213> 215: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 격막판(diaphragm disk)
- <214> 216: 제2 시프팅 부재의 서보 장치의 작동 플런저
- <215> 218: 제2 시프팅 부재의 압력 챔버로 향하는 유압 작동유 공급부
- <216> 219: 제2 시프팅 부재의 압력 보상 챔버로 향하는 유행제 공급부
- <217> 220: 제2 시프팅 부재의 입력 부재
- <218> 221: 제2 시프팅 부재의 입력 부재의 원통형 구간
- <219> 222: 제2 시프팅 부재의 입력 부재의 원판형 구간

- <220> 230: 제2 시프팅 부재의 출력 부재
- <221> 231: 제2 시프팅 부재의 출력 부재의 원통형 구간
- <222> 232: 제2 시프팅 부재의 출력 부재의 원판형 구간
- <223> 300: 제3 시프팅 부재의 멀티 디스크
- <224> 303: 제3 시프팅 부재의 브레이크 밴드
- <225> 310: 제3 시프팅 부재의 서보 장치
- <226> 311: 제3 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버
- <227> 313: 제3 시프팅 부재의 서보 장치의 복원 부재
- <228> 313a: 압축판
- <229> 313b: 압축판의 환형 구간, 압축판의 피스톤 접촉면
- <230> 313c: 압축판의 슬롯 구간
- <231> 314: 제3 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤
- <232> 318: 제3 시프팅 부재의 압력 챔버로 향하는 유압 작동유 공급부
- <233> 320: 제3 시프팅 부재의 입력 부재
- <234> 321: 제3 시프팅 부재의 입력 부재의 원통형 구간
- <235> 322: 제3 시프팅 부재의 입력 부재의 원판형 구간
- <236> 330: 제3 시프팅 부재의 출력 부재
- <237> 400: 제4 시프팅 부재의 멀티 디스크
- <238> 410: 제4 시프팅 부재의 서보 장치
- <239> 411: 제4 시프팅 부재의 서보 장치의 압력 챔버
- <240> 413: 제4 시프팅 부재의 서보 장치의 복원 부재
- <241> 414: 제4 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤
- <242> 420: 제4 시프팅 부재의 입력 부재
- <243> 421: 제4 시프팅 부재의 입력 부재의 원통형 구간
- <244> 430: 제4 시프팅 부재의 출력 부재
- <245> 500: 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크
- <246> 501: 제5 시프팅 부재의 멀티 디스크용 스냅 링
- <247> 510: 제5 시프팅 부재의 서보 장치
- <248> 511: 제5 시프팅 부재의 압력 챔버
- <249> 512: 제5 시프팅 부재의 압력 보상 챔버
- <250> 513: 제5 시프팅 부재의 서보 장치의 복원 부재
- <251> 514: 제5 시프팅 부재의 서보 장치의 피스톤
- <252> 515: 제5 시프팅 부재의 서보 장치의 격막판
- <253> 518: 제5 시프팅 부재의 압력 챔버로 향하는 유압 작동유 공급부
- <254> 519: 제5 시프팅 부재의 압력 보상 챔버로 향하는 윤활제 공급부
- <255> 520: 제5 시프팅 부재의 입력 부재

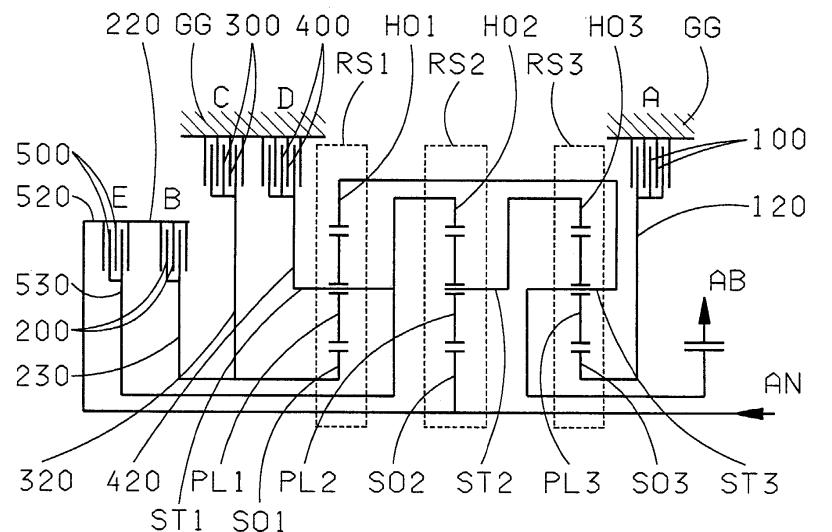
- <256> 521: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 (제1) 원통형 구간
- <257> 522: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 (제1) 원판형 구간
- <258> 523: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 허브
- <259> 524: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 제2 원통형 구간
- <260> 525: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 제2 원판형 구간
- <261> 526: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 허브의 제1 원통형 허브 구간
- <262> 527: 제5 시프팅 부재의 입력 부재의 허브의 제2 원통형 허브 구간
- <263> 530: 제5 시프팅 부재의 출력 부재
- <264> 531: 제5 시프팅 부재의 출력 부재의 원통형 구간
- <265> 532: 제5 시프팅 부재의 출력 부재의 원판형 구간

도면의 간단한 설명

- <25> 도1은 종래 기술에 따른 변속기 선도를 나타내는 개략도이다.
- <26> 도2는 종래 기술에 따른 도1에 대체되는 구성품 배치를 나타내는 개략도이다.
- <27> 도3은 본 발명에 따른 실시예의 구성품 배치를 나타내는 개략도이다.
- <28> 도4는 도3에 따른 변속기의 기어 변속 패턴을 나타내는 도표이다.
- <29> 도5는 도3에 따른 개략적 구성품 배치를 나타내는 상세도이다.
- <30> 도6은 제1 실시예의 상세 구조를 포함하여, 도5에 따른 변속기의 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <31> 도7은 제2 실시예의 상세 구조를 포함하여, 도5에 따른 변속기의 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <32> 도8은 도5에 따른 실시예의 변속기의 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <33> 도9는 실시예에 따라 대체되는 스퍼 기어단 구성을 포함하여 도5에 따른 변속기를 바탕으로 본 발명의 변속기의 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <34> 도10은 제3 실시예의 상세 구조를 포함하여 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <35> 도11은 제4 실시예의 상세 구조를 포함하여 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <36> 도12는 제5 실시예의 상세 구조를 포함하여 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.
- <37> 도13은 제6 실시예의 상세 구조를 포함하여 변속기 구간을 나타내는 단면도이다.

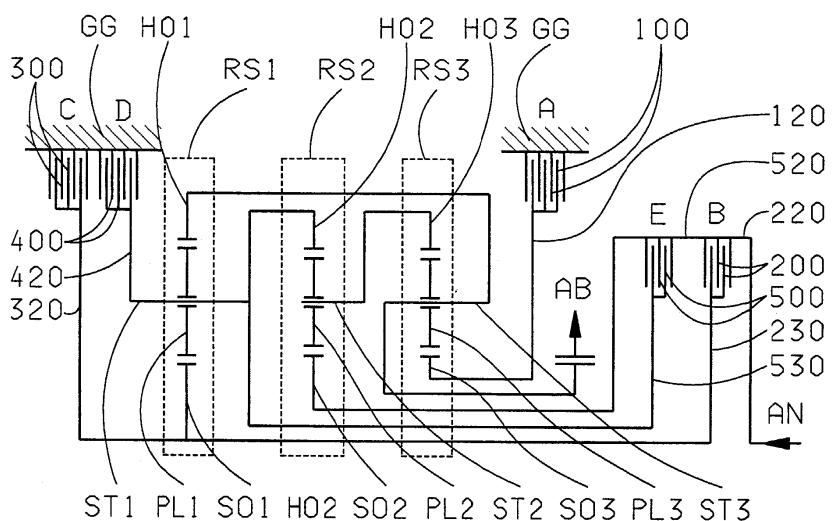
도면

도면1



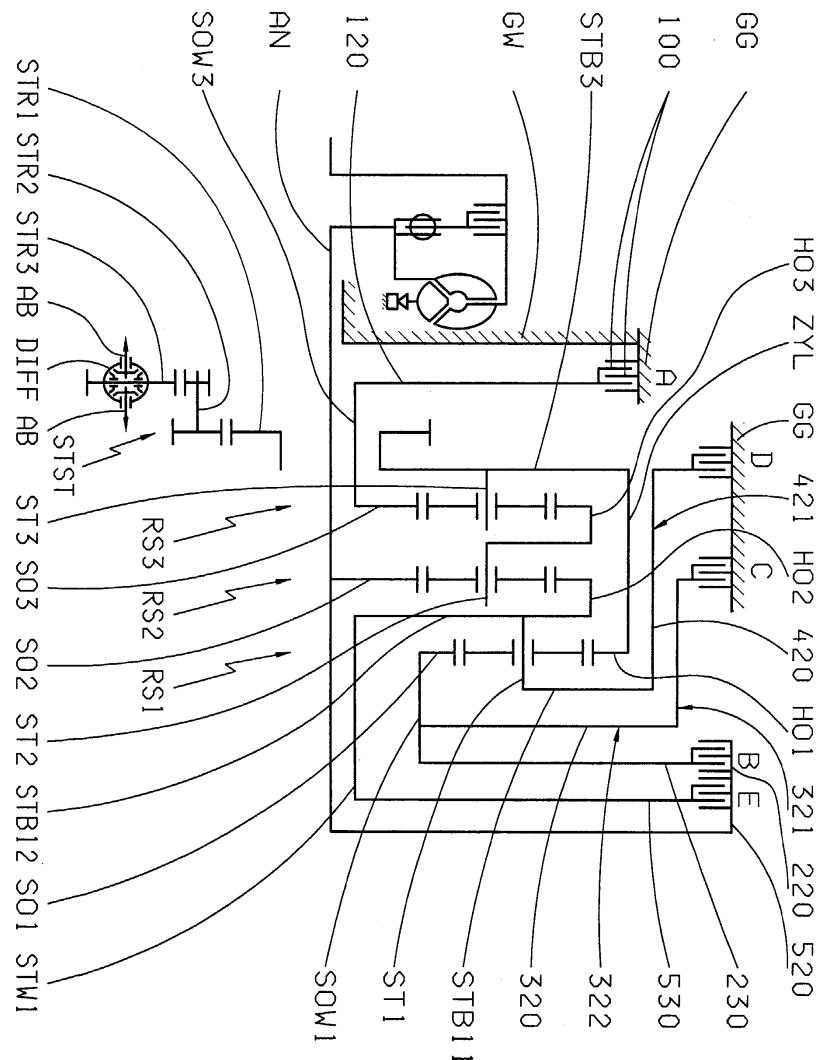
(St. d. T.)

도면2



(St. d. T.)

도면3

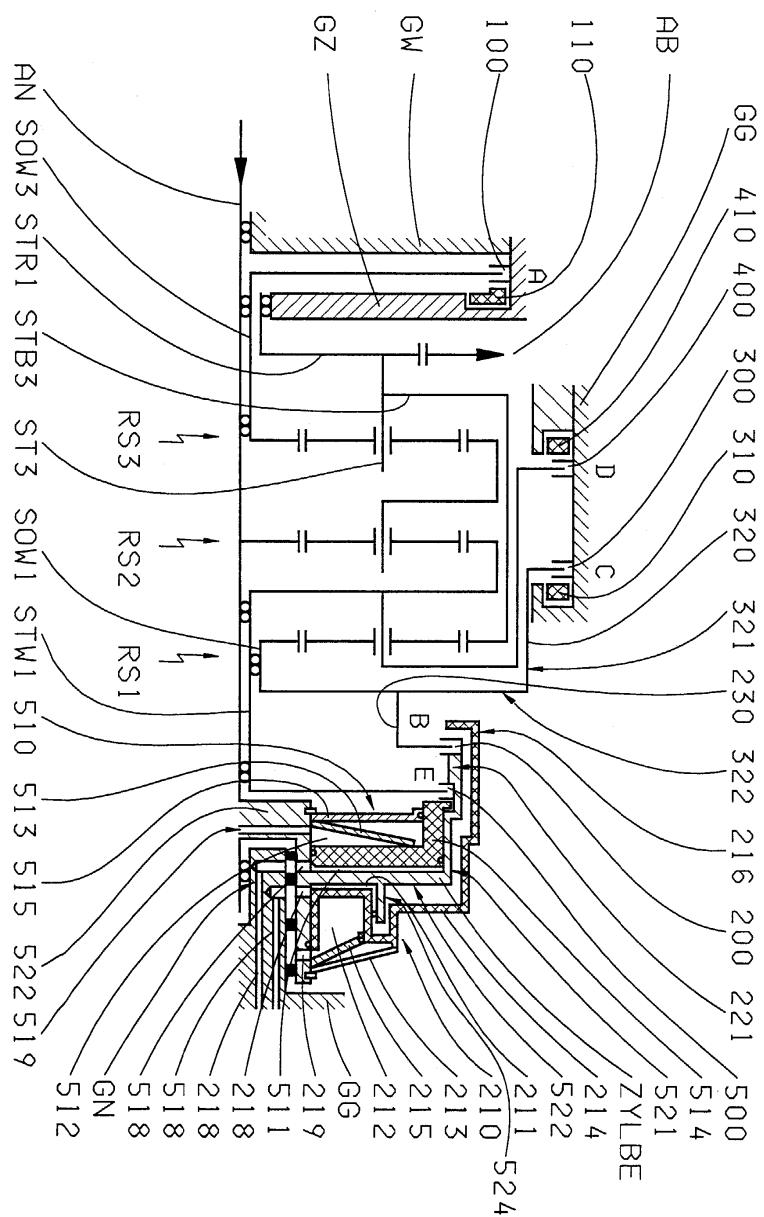


도면4

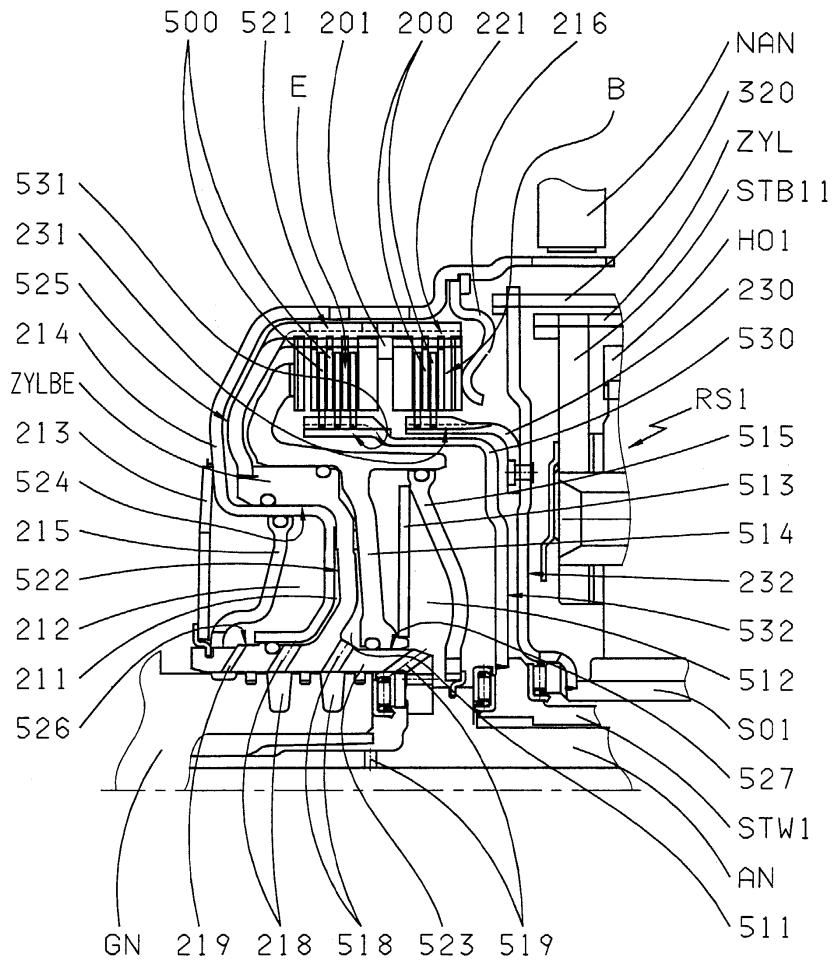
시프팅 부재						기어비 i	기어비 단계 PHI
단수	A	B	E	D	C		
1	○			○		4, 898	
2	○				○	2, 967	1, 65
3	○	○				1, 819	1, 63
4	○		○			1, 375	1, 32
5		○	○			1, 000	1, 38
6			○		○	0, 754	1, 33
R		○		○		-3, 06	총 기어비 6. 50

 브레이크  클러치

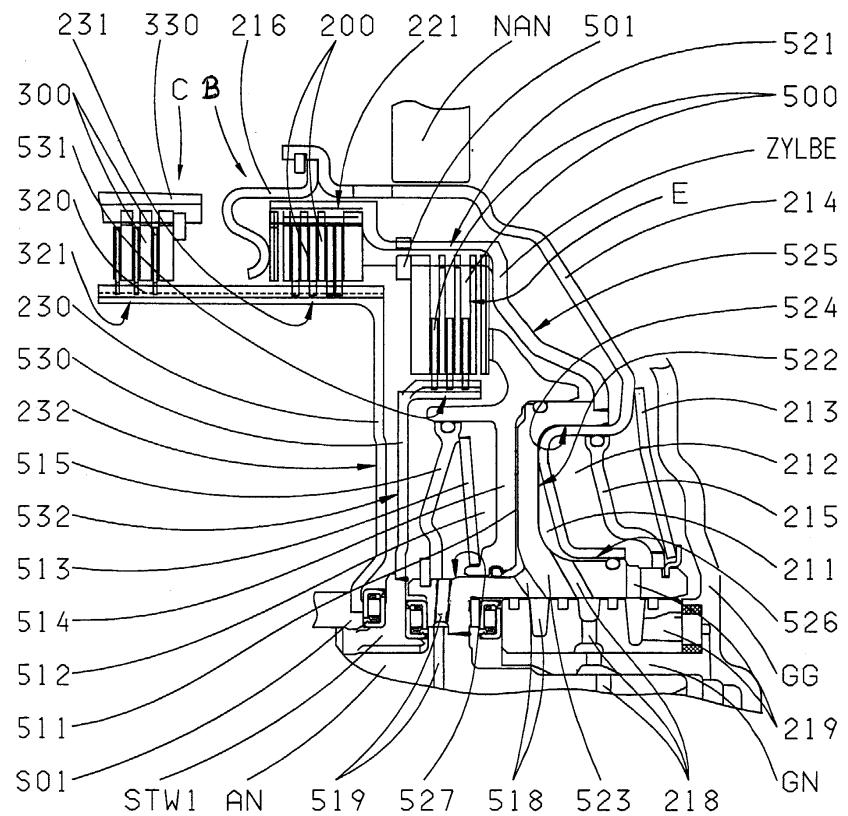
도면5



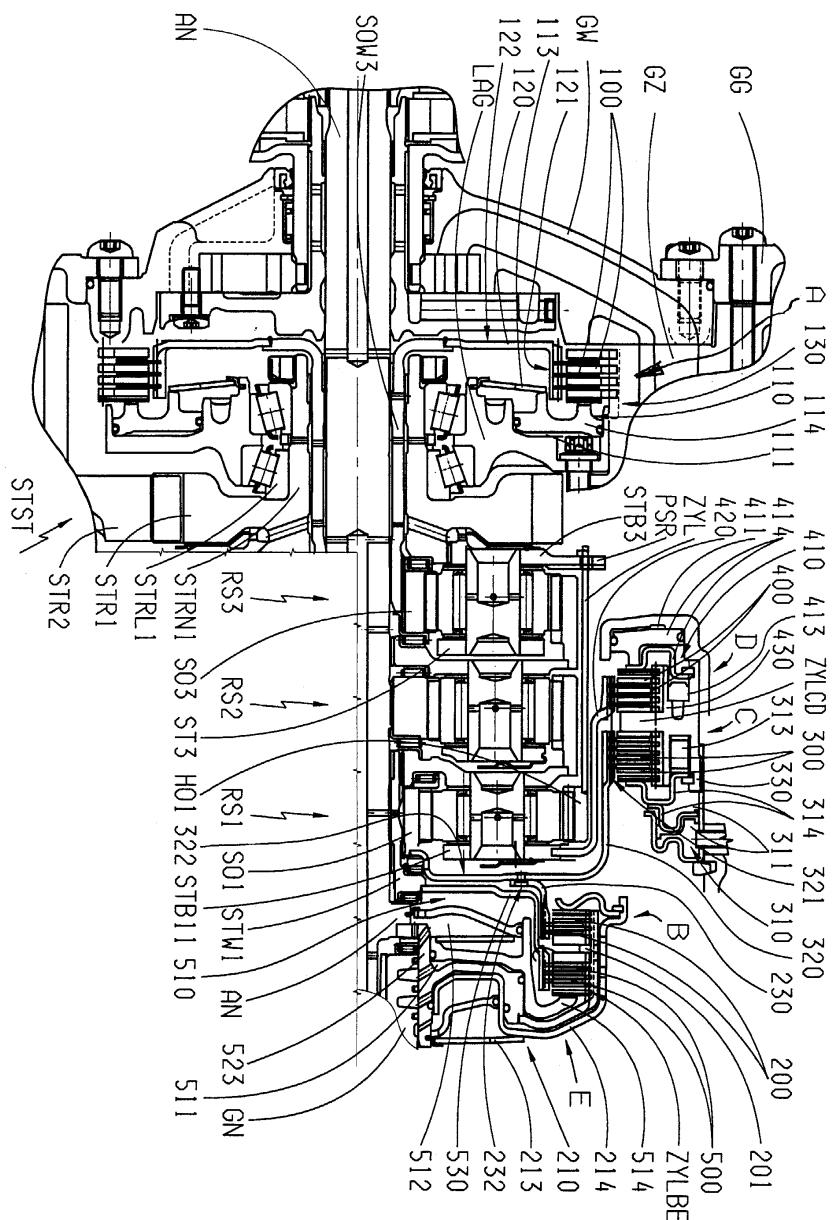
도면6



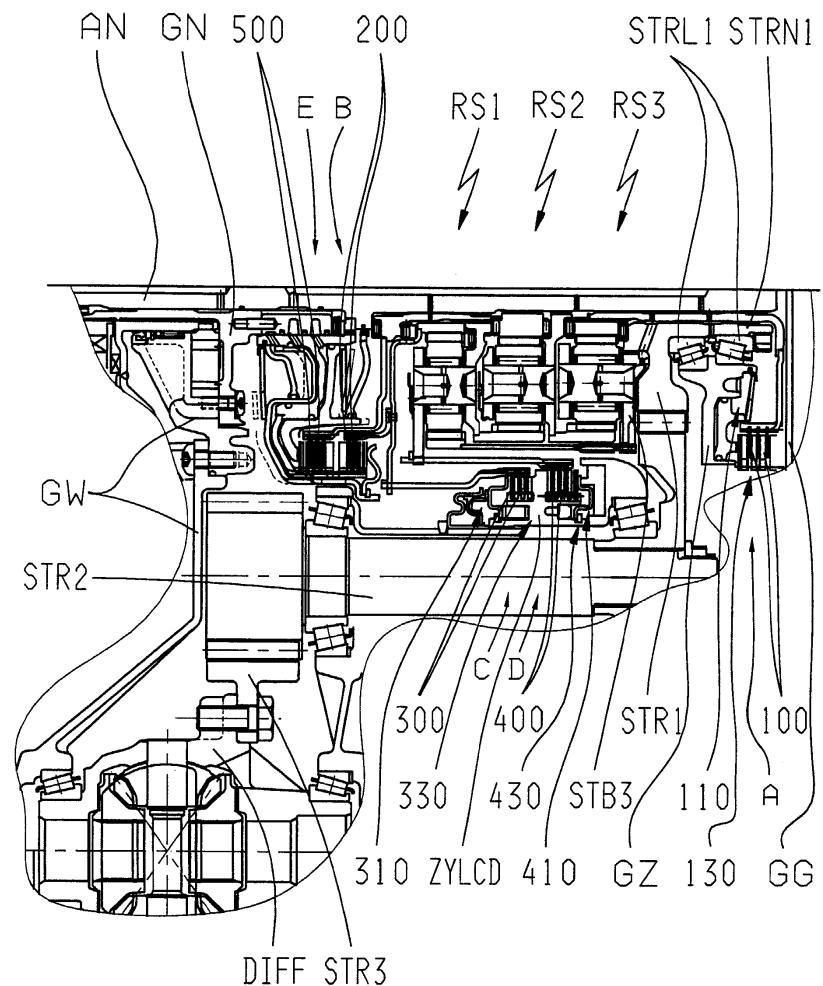
도면7



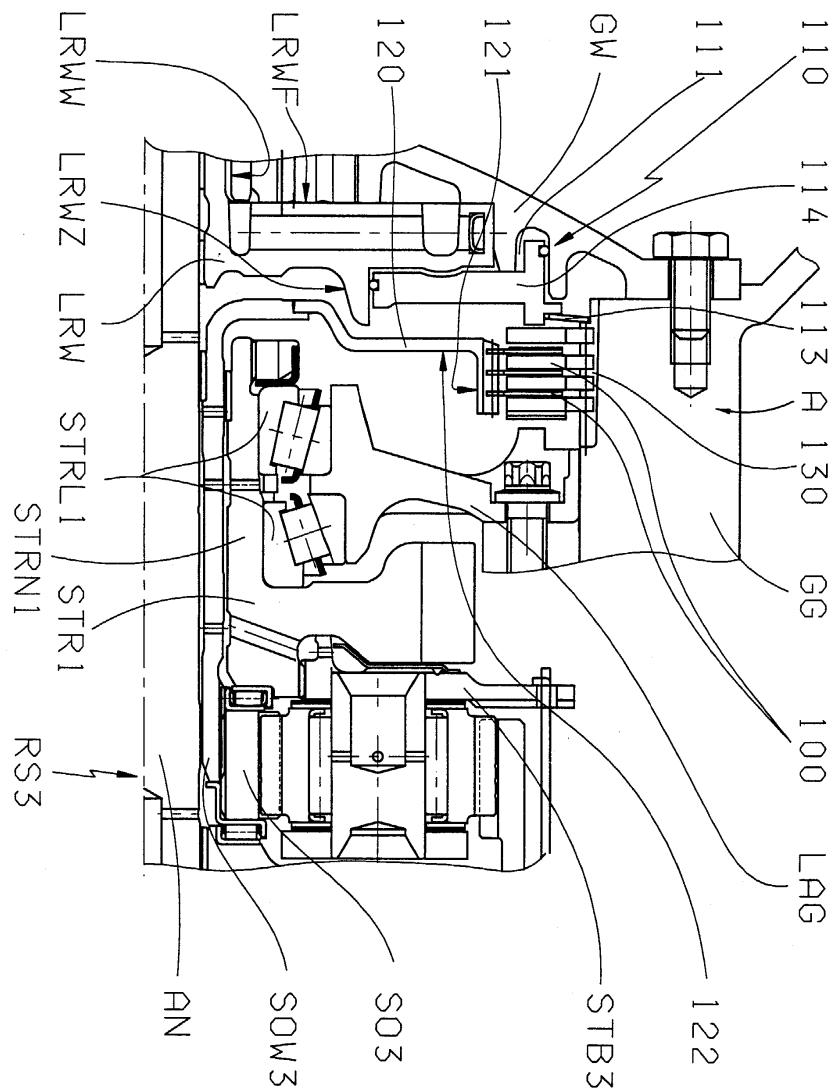
도면8



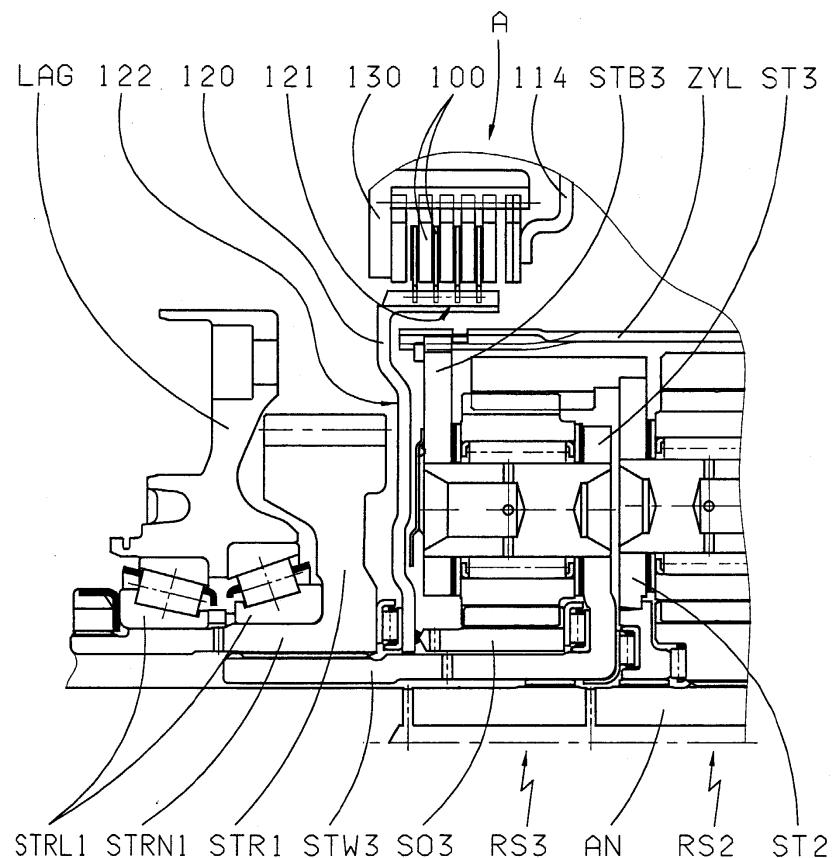
도면9



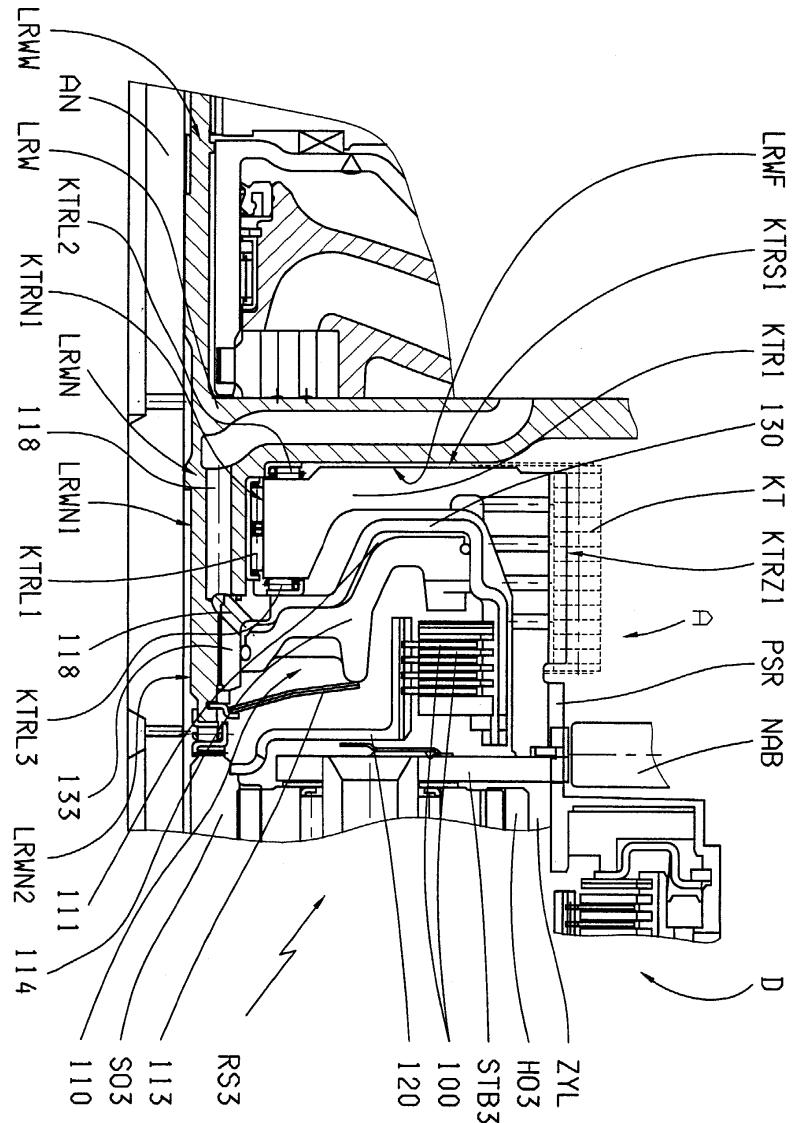
도면10



도면11



도면12



도면13

