



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월16일
(11) 등록번호 10-0941908
(24) 등록일자 2010년02월04일

(51) Int. Cl.

F16D 23/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7030724

(22) 출원일자 2006년05월29일

심사청구일자 2007년12월28일

(85) 번역문제출일자 2007년12월28일

(65) 공개번호 10-2008-0014093

(43) 공개일자 2008년02월13일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/311163

(87) 국제공개번호 WO 2006/129830

국제공개일자 2006년12월07일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00162675 2005년06월02일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP04277324 A*

JP07190092 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도요타 지도샤 (주)

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지

(72) 발명자

하시모토 마나부

일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1 도요다 지도
샤가부시끼가이샤 나이

오가와 신지

일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1 도요다 지도
샤가부시끼가이샤 나이

나이토 교지

일본 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1 도요다 지도
샤가부시끼가이샤 나이

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 9 항

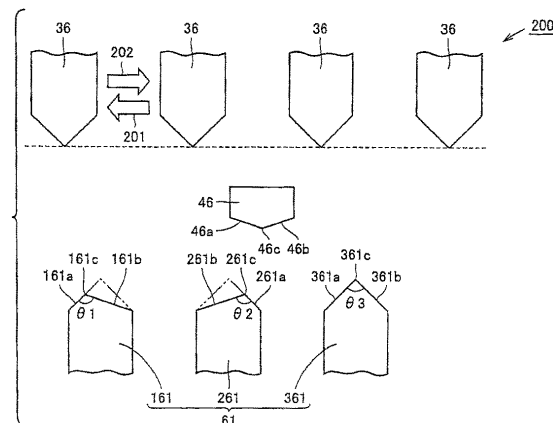
심사관 : 함중현

(54) 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조

(57) 요약

동기화 작동시 접촉 압력을 낮출 수 있는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조가 제공된다. 동기화 장치 (200) 의 슬리브 스플라인 구조는 가속시 동기화를 위한 제 1 치형부 (161), 감속시 동기화를 위한 제 2 치형부 (261) 및 기어 편의 치형부 사이로 쉽게 삽입되는 형태의 제 3 치형부 (361) 를 갖는다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

허브 슬리브와 기어편 사이에 동기화 장치 링이 삽입되는 동기화 장치의 허브 슬리브에 제공되고,

시프트 업 시의 동기화를 위한 제 1 치형부, 시프트 다운 시의 동기화를 위한 제 2 치형부 및 기어편의 치형부 사이로 쉽게 삽입되는 형태의 제 3 치형부를 포함하며,

상기 제 1 치형부는 긴 제 1 경사면과 짧은 제 1 경사면을 포함하고, 긴 제 1 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 1 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부의 제 1 면과 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 1 경사면보다 길이가 짧고,

상기 제 2 치형부는 긴 제 2 경사면과 짧은 제 2 경사면을 포함하고, 긴 제 2 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 2 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부의 제 2 면과 면접촉하고, 짧은 제 2 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 2 경사면보다 길이가 짧으며,

상기 제 3 치형부는 상기 제 1 및 제 2 치형부의 선단부보다 각이 작고, 또한 기어편에 더 가깝게 위치하는 선단부를 갖는 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 치형부는 서로 인접하여 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

허브 슬리브와 기어편 사이에 동기화 장치 링이 삽입되는 동기화 장치의 허브 슬리브에 제공되고, 제 1 내지 제 3 치형부를 포함하며,

상기 제 1 치형부는 긴 제 1 경사면과 짧은 제 1 경사면을 포함하고, 긴 제 1 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 1 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 1 경사면보다 길이가 짧고,

상기 제 2 치형부는 긴 제 2 경사면과 짧은 제 2 경사면을 포함하고, 긴 제 2 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 2 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 상기 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 2 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 2 경사면보다 길이가 짧으며,

상기 제 3 치형부는 상기 제 1 및 제 2 치형부의 선단부보다 각이 작고, 또한 기어편에 더 가깝게 위치하는 선단부를 갖는 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 치형부는 서로 인접하게 배치되며,

제 1 치형부의 상기 짧은 제 1 경사면은 제 2 치형부의 짧은 제 2 경사면으로부터 제 1 거리에 위치되고, 제 1 치형부의 상기 긴 제 1 경사면은 제 2 치형부의 긴 제 2 경사면으로부터 제 2 거리에 위치되며, 상기 제 1 거리는 상기 제 2 거리보다 더 긴 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 치형부는 서로 인접하게 배치되며,

제 1 치형부의 상기 짧은 제 1 경사면은 제 2 치형부의 짧은 제 2 경사면으로부터 제 1 거리에 위치되고, 제 1 치형부의 상기 긴 제 1 경사면은 제 2 치형부의 긴 제 2 경사면으로부터 제 2 거리에 위치되며, 상기 제 1 거리는 상기 제 2 거리보다 더 긴 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 슬리브 스플라인 구조는 상기 인접하게 위치한 제 1 및 제 2 치형부를 복수 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 슬리브 스플라인 구조는 인접한 제 1 및 제 2 치형부의 그룹 사이에 배치되는 상기 제 3 치형부를 복수 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 치형부의 상기 긴 제 1 경사면은 슬리브 스플라인 구조의 회전 축선에 실질적으로 평행하게 연장되는 제 1 치형부의 제 1 연장면으로부터 연장되고, 상기 긴 제 1 경사면은 제 1 치형부의 상기 제 1 연장면에 대해 경사져 있으며,

상기 제 1 치형부의 상기 짧은 제 1 경사면은 슬리브 스플라인 구조의 회전 축선에 실질적으로 평행하게 연장되는 제 1 치형부의 제 2 연장면으로부터 연장되고, 상기 짧은 제 1 경사면은 제 1 치형부의 상기 제 2 연장면에 대해 경사져 있으며,

상기 제 1 치형부의 상기 제 1 연장면은 제 1 치형부의 제 2 연장면에 실질적으로 평행한 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 치형부의 상기 긴 제 2 경사면은 슬리브 스플라인 구조의 회전 축선에 실질적으로 평행하게 연장되는 제 2 치형부의 제 1 연장면으로부터 연장되고, 상기 긴 제 2 경사면은 제 2 치형부의 상기 제 1 연장면에 대해 경사져 있으며,

상기 제 2 치형부의 상기 짧은 제 2 경사면은 슬리브 스플라인 구조의 회전 축선에 실질적으로 평행하게 연장되는 제 2 치형부의 제 2 연장면으로부터 연장되고, 상기 짧은 제 2 경사면은 제 2 치형부의 상기 제 2 연장면에 대해 경사져 있으며,

상기 제 2 치형부의 상기 제 1 연장면은 제 2 치형부의 제 2 연장면에 실질적으로 평행한 것을 특징으로 하는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조, 특히 수동 변속기에 사용되는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조는 통상적으로, 예를 들어 일본 특허 공개 공보 No. 8-042596 에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

[0003] 일본 특허 공개 공보 No. 8-042596 은 큰 챔퍼 각을 갖고 있는, 동기화를 위해 사용되는 치형 및 작은 챔퍼 각을 갖는, 기어편으로 뚫고 나오기 위한 치형을 포함하는 구조를 개시하고 있다

[0004] 그러나 종래 기술에 의하면, 결합 길이를 확보하기 위해 스플라인 치형의 두께가 얇아지는 경우, 스플라인 챔퍼의 접촉 면적 또한 작아지게 되어, 동기화 작동시 접촉 압력이 높아지게 된다.

[0005] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것이고, 본 발명의 목적은 동기화 작동시 접촉 압력을 낮출 수 있는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명에 따른 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조는 동기화 장치 링이 허브 슬리브와 기어편 사이로 삽입되는 동기화 장치의 허브 슬리브에 제공된다. 슬리브 스플라인 구조는 시프트 업 시의 동기화를 위한 제 1 치형부, 시프트 다운 시의 동기화를 위한 제 2 치형부 및 기어편의 치형부 사이로 쉽게 삽입되는 형태의 제 3 치형부를 포함한다.

[0007] 상기와 같이 구성된 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조에서, 시프트 업 시의 동기화를 위한 제 1 치형부, 시프트 다운 시의 동기화를 위한 제 2 치형부 및 기어편의 치형부 사이로 쉽게 삽입되는 형태의 제 3 치형부는 서로 별개로 제공되므로, 비록 스플라인 치형의 두께가 더 작게 만들어지더라도 스플라인 챔퍼의 접촉 면적을 확보할 수 있고 동기화 작동시 접촉 압력을 낮출 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 제 1 치형부는 긴 제 1 경사면과 짧은 제 1 경사면을 포함하고, 긴 제 1 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 1 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 1 경사면보다 길이가 짧다.

[0009] 바람직하게는, 제 2 치형부는 긴 제 2 경사면과 짧은 제 2 경사면을 포함하고, 긴 제 2 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 2 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 2 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 2 경사면보다 길이가 짧다.

[0010] 바람직하게는, 제 3 치형부는 상기 제 1 및 제 2 치형부의 선단부보다 각이 작고 또한 기어편에 더 가깝게 위치하는 선단부를 갖는다.

[0011] 바람직하게는, 제 1 치형부와 제 2 치형부는 서로 인접하게 배치된다.

[0012] 본 발명에 따른 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조는 동기화 장치 링이 허브 슬리브와 기어편 사이로 삽입되는 동기화 장치의 허브 슬리브에 제공된다. 슬리브 스플라인 구조는 제 1 내지 제 3 치형부를 포함한다.

제 1 치형부는 긴 제 1 경사면과 짧은 제 1 경사면을 포함하고, 긴 제 1 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 1 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 1 경사면보다 길이가 짧다. 제 2 치형부는 긴 제 2 경사면과 짧은 제 2 경사면을 포함하고, 긴 제 2 경사면은 상기 동기화 장치 링이 상기 허브 슬리브에 대하여 제 2 방향으로 회전하는 경우 상기 동기화 장치 링의 치형부와 면접촉하고, 짧은 제 2 경사면은 원주 방향으로 상기 긴 제 2 경사면보다 길이가 짧다. 제 3 치형부는 상기 제 1 및 제 2 치형부의 선단부보다 각이 작고 또한 기어편에 더 가깝게 위치하는 선단부를 갖는다.

[0013] 본 발명에 따르면, 동기화 작동시 접촉 압력을 낮출 수 있는 동기화 장치의 슬리브 스플라인 구조를 제공할 수 있다.

실시예

- [0024] 이하에서 본 발명의 일 실시 형태는 도면의 참조부호와 함께 설명한다. 동일하거나 일치하는 요소는 같은 참조부호를 갖고, 따라서 상세한 설명은 반복하지 않는다.
- [0025] 도 1 을 참고하여, 수동 변속기 (100) 는 차량의 운행 상태에 따라 엔진 속도와 회전 토크를 변환하고 이를 구동 휠에 전달하는 전동 장치의 역할을 한다. 수동 변속기 (100) 에는, 차량 운전자가 조작하는 시프트 레버가 수동 변속기 (100) 와 떨어져 있어 이들이 케이블, 링크 등으로 상호 연결된 소위 원격조종형 수동 변속기 (100) 와, 시프트 레버가 수동 변속기 (100) 와 직접 붙어있는 소위 직접조종형 수동 변속기 (100) 가 있다.
- [0026] 원격조종형 수동 변속기에 대해서, 시프트 레버의 위치는 특별히 제한되지는 않고, 핸들 기둥부에 시프트 레버가 부착된 컬럼시프트형 (column-shift-type) 수동 변속기, 바닥에 시프트 레버가 부착된 플로어시프트형 (floor-shift-type) 수동 변속기 등이 채택될 수 있다.
- [0027] 도 1 은 맞물림이 일정한 수동 변속기를 도시하고 있다. 본 발명은 변속기의 선택 레버를 움직이는데 사용되는 작동기 등이 있는 반자동 변속기 및 완전 자동 변속기에도 적용될 수 있다.
- [0028] 수동 변속기 (100) 는 회전축 (10) 을 갖고 있다. 회전축 (10) 은 회전축선 (13) 의 주위를 회전할 수 있고, 엔진의 회전력은 회전축 (10) 으로 전달된다.
- [0029] 윤활유를 공급하는 윤활로 (11) 는 회전축 (10) 에 구비되어 있다. 윤활로 (11) 는 회전축선 (13) 을 따라 일방향으로 연장되고, 그 가지는 외주축을 따라 연장된다. 윤활유는 윤활로 (11) 을 통하여 화살표 (12) 방향으로 공급된다.
- [0030] 기어 (70) 는 회전축 (10) 에 연결되어 있고, 기어 (70) 및 회전축 (10) 은 같이 회전한다. 클러치허브 (50) 는 회전축 (10) 에 부착되어 있다. 클러치허브 (50) 는 회전축 (10) 에 스플라인 연결되어 있어, 회전축 (10) 과 같이 회전한다. 여기서, 클러치허브 (50) 를 회전축 (10) 에 고정시키는 방법은 스플라인 연결로 제한되지 않고, 다른 일반적인 방법도 적용될 수 있다.
- [0031] 도 1 에서, 각각의 구조 부재는 회전축선 (13) 의 주위에 대칭으로 배치되어 있다. 피동기어 역할을 하는 기어 (21, 22) 는 회전축 (10) 에 끼워지고, 기어 (21, 22) 는 회전축 (10) 에 대하여 회전할 수 있다. 즉, 도 1 에 도시된 상태에서, 회전축 (10) 의 회전력은 기어 (21, 22) 에 전달되지 않고, 기어 (21, 22) 는 자유롭게 회전한다. 기어 (21, 22) 의 내주측은 회전축 (10) 을 향하고 있고, 회전축 (10) 에 대하여 미끄러진다. 미끄러지는 도중에서의 마찰력을 줄이기 위하여, 화살표 (12) 에서 보여지는 것처럼 회전축 (10) 과 기어 (21) 사이의 마찰면에 윤활유가 공급된다.
- [0032] 기어편 (31, 32) 은 기어 (21, 22) 에 스플라인 결합되어 있다. 기어편 (31, 32) 은 동기화 장치 (200) 을 구성하는 요소이고, 기어 (21, 22) 와 함께 회전한다. 도 1 에 도시된 상태에서, 기어편 (31, 32) 은 클러치허브 (50) 에 고정되어 있지 않다. 따라서, 기어편 (31, 32) 은 클러치허브 (50) 에 대하여 자유롭게 회전할 수 있다.
- [0033] 기어편 (31, 32) 은 회전축 (13) 에 대하여 경사진 테이퍼 면으로 형성된 각각의 원뿔부 (33, 34) 를 갖고 있다. 동기화 장치 링 (41, 42) 은 각각 원뿔부 (33, 34) 에 끼워져 있다. 동기화 장치 링 (41, 42) 은 기어편 (31, 32) 의 회전을 클러치허브 (50) 의 회전과 동기화시키기 위한 장치이고, 각각 테이퍼 면으로 형성된 원뿔부 (43, 44) 를 갖는다. 동기화 장치 링 (41, 42) 의 원뿔부 (43, 44) 는 각각 기어편 (31, 32) 의 원뿔부 (33, 34) 와 접촉하고, 이들에 대해서 마찰 미끄러짐을 수행한다.
- [0034] 허브 슬리브 (60) 는 클러치허브 (50) 의 외부 치형 (51) 에 끼워져 있다. 허브 슬리브 (60) 는 회전축 (13) 이 연장되는 방향으로 미끄러질 수 있다. 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 은 클러치허브 (50) 의 외부 치형 (51) 과 결합되어 있어, 클러치허브 (50) 는 허브 슬리브 (60) 가 미끄러지도록 붙잡는다. 허브 슬리브 (60) 는 기어 (21) 측으로 미끄러질 수 있고, 또한 기어 (22) 측으로도 미끄러질 수 있다.
- [0035] 기어편 (31, 32) 은 원뿔부 (33, 34, 43, 44) 를 통해 동기화 장치 링 (41, 42) 과 접촉하기 때문에 기어편 (31, 32) 의 회전은 동기화 장치 링 (41, 42) 에 전달된다. 허브 슬리브 (60) 는 시프트 포크에 결합된 홈 (62) 을 갖고 있고, 홈 (62) 은 허브 슬리브 (60) 의 단부면 (65, 66) 사이에 위치한다.
- [0036] 도 2 를 참고하여, 동기화 장치 (200) 는 기어편에 사용되는 외부 치형 (36), 허브 슬리브 (60) 에 제공된 내부 치형 (61) 및 동기화 장치 링의 외부 치형 (46) 을 포함한다. 기어편의 외부 치형 (36) 은 미리 정해진 간

격으로 정렬된다. 외부 치형 (36) 은 테이퍼된 선단부를 갖고 있어서, 외부 치형은 슬리브의 내부 치형과 결합한다.

[0037] 동기화 장치의 외부 치형 (46) 은 기어편의 외부 치형 (36) 과 허브 슬리브의 내부 치형 (61) 사이에, 기어편의 외부 치형 (36) 으로부터 미리 정해진 거리에 배치되어 있다. 외부 치형 (46) 은 선단부 (46c) 와 제 1 경사면 (46a) 및 제 2 경사면 (46b) 을 갖고 있다. 제 1 경사면 (46a) 이 제 2 경사면 (46b) 과 교차하는 릿지부는 선단부 (46c) 의 역할을 한다. 제 1 경사면 (46a) 과 제 2 경사면 (46b) 은 축선방향 (외부 치형 (36) 과 내부 치형 (61) 이 연장되는 방향) 에 대하여 실질적으로 같은 경사각을 갖고 있다. 도 2 에 도시되지는 않았으나, 외부 치형 (46) 은 서로간에 거리를 두고 배치된다.

[0038] 허브 슬리브의 내부 치형 (61)은 제 1 치형부 (161), 제 2 치형부 (261) 및 제 3 치형부 (361) 를 갖고 있다. 제 1 치형부 (161) 는 가속시 (시프트 업 시) 변속기 동기화에 사용되는 내부 치형이다. 제 1 치형부 (161) 는 긴 제 1 경사면 (161b) 과 짧은 제 1 경사면 (161a) 및 선단부 (161c) 를 갖고 있는데, 이 선단부 (161c) 는 긴 제 1 경사면 (161b) 이 짧은 제 1 경사면 (161a) 과 교차하는 릿지부이다. 선단부 (161c) 는 각 ($\theta 1$) 을 갖는다. 제 1 치형부 (161) 는 2 점 쇄선으로 도시된 크기를 갖는 외부 치형 일부를 제거하여 형성된다.

[0039] 제 2 치형부 (261) 는 긴 제 2 경사면 (261b) 과 짧은 제 2 경사면 (261a) 및 선단부 (261c) 를 갖는데, 이 선단부 (261c) 는 긴 제 2 경사면 (261b) 이 짧은 제 2 경사면 (261a) 과 교차하는 릿지부이다. 제 2 치형부 (261) 의 선단부는 제 1 치형부 (161) 의 선단부와 대칭되는 형상을 갖는다. 짧은 제 2 경사면 (261a) 은 짧은 경사면 (161a) 과 실질적으로 같은 경사를 갖고, 긴 제 2 경사면 (261b) 은 긴 제 1 경사면 (161b) 과 실질적으로 같은 경사를 갖는다.

[0040] 더불어, 짧은 제 1 경사면 (161a) 은 짧은 제 2 경사면 (261a) 과 실질적으로 길이가 같고, 긴 제 1 경사면 (161b) 과 긴 제 2 경사면 (261b) 과 실질적으로 길이가 같다.

[0041] 선단부 (261c) 는 각 ($\theta 2$) 을 갖고, 이 각 ($\theta 2$) 은 제 1 치형부 (161) 의 선단부 (161c) 의 각 ($\theta 1$) 과 실질적으로 동일하다. 제 2 치형부 (261) 는 감속시 (시프트 다운 시) 변속기 동기화에 이용된다.

[0042] 제 3 치형부 (361) 는 제 2 치형부 (261) 에 인접하게 배치된다. 제 3 치형부 (361) 는 실질적으로 같은 경사를 갖는 두 개의 경사면 (361a, 361b) 및 선단부 (361c) 를 갖는데, 이 선단부 (361c) 는 두 경사면 (361a, 361b) 이 서로 교차하는 릿지부이다. 선단부 (361c) 는 각 ($\theta 3$) 을 갖는데, 이는 전술한 각 ($\theta 1$, $\theta 2$) 보다 작다. 선단부 (361c) 는 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261) 의 선단부 (161c, 261c) 보다 기어편 측에 더 가까이 위치하고 있다. 이는, 제 3 치형부 (361) 가 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261) 보다 더 큰 길이를 갖도록 구성되었다는 것을 말한다.

[0043] 즉, 본 발명에 따른 동기화 장치 (200) 의 슬리브 스플라인 구조는 시프트 업 시 (가속) 동기화를 위한 제 1 치형부 (161), 시프트 다운 시 (감속) 동기화를 위한 제 2 치형부 (261) 및 기어편의 치형부 사이에 쉽게 삽입되는 형태의 제 3 치형부 (361) 를 포함한다.

[0044] 여기서의 슬리브 스플라인 구조는 기어 (22) 로 전환하는 데 사용된다. 기어 (22) 로의 전환이란, 더 낮은 기어에서 기어를 올리는 시프트 업과, 더 높은 기어에서 기어를 내리는 시프트 다운을 포함한다.

[0045] 제 1 치형부 (161) 는 긴 제 1 경사면 (161b) 과 짧은 제 1 경사면 (161a) 을 포함하는데, 긴 제 1 경사면은 동기화 장치 링 (42) 이 허브 슬리브 (60) 에 대하여 화살표 (201) 로 도시된 제 1 방향으로 회전하는 경우 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 과 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 긴 제 1 경사면 (161b) 보다 원주방향으로 더 짧은 길이를 갖는다. 제 2 치형부 (261) 는 긴 제 2 경사면 (261b) 과 짧은 제 2 경사면 (261a) 을 포함하는데, 긴 제 2 경사면은 동기화 장치 링 (42) 이 허브 슬리브 (60) 에 대하여 화살표 (202) 로 도시된 제 2 방향으로 회전하는 경우 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 과 면접촉하고, 짧은 제 1 경사면은 긴 제 2 경사면 (261b) 보다 원주방향으로 더 짧은 길이를 갖는다. 제 3 치형부 (361) 는 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261) 의 선단부의 각보다 작은 각 ($\theta 3$) 을 갖는 선단부 (361c) 를 갖고, 이 선단부는 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261) 의 선단부보다 기어편에 더 가깝게 위치하고 있다. 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261) 는 서로 인접하여 배치된다.

[0046] 동기화 작동에 대해서 지금부터 설명한다.

[0047] 도 1 및 도 2 에 도시된 바와 같이, 동기화 이전에 허브 슬리브 (60) 는 중립 위치에 있고, 기어 (22) 와 기어

편 (32) 은 허브 슬리브 (60) 에 대해 자유롭게 회전한다.

- [0048] 허브 슬리브 (60) 의 회전이 기어 (22) 의 회전과 동기화된 경우, 허브 슬리브 (60) 는 도 1 의 상태에서 출발하여 기어 (22) 쪽으로 이동한다. 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 은 따라서 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 과 접촉한다. 특히, 도 3 에 도시된 바와 같이 시프트 업 시 (가속 동기화의 경우), 내부 치형 (61) 의 제 1 치형부 (161) 의 긴 제 1 경사면 (161b) 는 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 의 제 1 경사면 (46a) 과 면접촉을 한다. 긴 제 1 경사면 (161b) 의 경사각은 제 1 경사면 (46a) 의 경사각과 실질적으로 같고, 긴 제 1 경사면 (161b) 이 다른 경사면보다 길기 때문에, 긴 제 1 경사면 (161b) 은 넓은 영역에서 제 1 경사면 (46a) 과 밀접하게 접촉한다. 또한, 가속시 기어편의 외부 치형 (36) 과 동기화 장치 링의 외부 치형 (46) 은 화살표 (201) 로 나타내는 방향으로 움직인다. 따라서, 제 1 치형부 (161) 는 동기화 장치 링의 외부 치형 (46) 으로부터 힘을 받고, 동기화 장치 (42) 의 회전은 허브 슬리브 (60) 에 있는 내부 치형 (61) 의 회전과 동기화된다.
- [0049] 도 4 에 도시된 바와 같이, 시프트 다운 시 (감속 동기화의 경우) 기어편의 외부 치형 (36) 및 동기화 장치 링의 외부 치형 (46) 은 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 에 대하여 화살표 (202) 로 나타내는 방향으로 움직인다. 따라서, 제 2 치형부 (261) 의 긴 제 1 경사면 (261b) 은 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 에 제공된 제 2 경사면 (46b) 에 부착된다. 제 2 경사면 (46b) 의 경사는 긴 제 2 경사면 (261b) 의 경사와 실질적으로 같다. 또한, 긴 제 2 경사면 (261b) 은 다른 경사면보다 길기 때문에 긴 제 2 경사면 (261b) 은 넓은 영역에서 제 2 경사면 (46b) 과 밀접하게 접촉한다. 따라서, 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 의 회전은 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 의 회전과 동기화된다.
- [0050] 도 5 를 참조하여, 동기화 작동이 더 진행되는 경우, 허브 슬리브 (60) 는 기어 (22) 측으로 이동한다. 따라서, 내부 치형 (61) 은 도 3 및 도 4 에 나타난 위치에서 외부 치형 (36) 측으로 이동한다. 여기서, 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 은 다수의 치형부 사이로 삽입된다. 도 3 또는 도 4 에 도시된 상태에서 동기화 작동이 더 진행되면, 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 은 도 5 에 도시된 바와 같이 제 1 치형부 (161) 와 제 2 치형부 (261) 사이로 삽입된다.
- [0051] 도 6 및 도 7 을 참조하여, 허브 슬리브 (60) 가 도 5 에 도시된 위치에서부터 기어 (22) 쪽으로 더 가압되면, 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 은 도 6 및 도 7 에 도시된 바와 같이 기어편 (32) 의 외부 치형 (36) 사이로 삽입된다. 여기서, 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 및 기어편 (32) 의 외부 치형 (36) 은 함께 회전하고, 동력은 허브 슬리브 (60) 에서 기어편 (32) 으로 전달된다. 이로써, 기어 전환 작동이 완료된다.
- [0052] 도 8 을 참조하여, 본 발명에 따른 동기화 장치에 있어 동기화 장치 링 (42) 의 외부 치형 (46) 의 갯수는 다른 치형부보다 적다. 즉, 외부 치형이 숨아진 것이다. 도 8 에서 점선으로 도시된 외부 치형 (46) 은 존재하지 않는다.
- [0053] 만약 도 8 에서 점선으로 도시된 위치에 외부 치형이 존재한다면, 외부 치형은 짧은 제 1 경사면 및 짧은 제 2 경사면과 접촉하게 되는데, 이는 바람직하지 않다.
- [0054] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동기화 장치에 따르면, 시프트 업 시 (가속시) 동기화를 위한 치형 및 시프트 다운 시 (감속시) 동기화를 위한 치형이 존재한다. 따라서, 모듈 (치형의 두께) 이 더 작게 만들어진 경우에도, 동기화하는 중에 하나의 치형당 챔퍼 접촉 면적이 확실히 보장되고, 접촉 압력은 낮아질 수 있게 된다. 특히, 동기화를 위한 치형과 기어편으로 밀고 나아가기 위한 치형이 별개로 제공되므로, 허브 슬리브 (60) 의 내부 치형 (61) 의 스플라인 챔퍼 각은 더 작게 만들어진다. 이는 동기화 작동에서 접촉 압력을 낮추고 2 단계의 동기화 힘을 낮추기 위함이다. 여기서, 기어 전환 후 기어편 (32) 및 내부 치형 (61) 간의 결합 길이를 확보하기 위하여, 즉 변속기와 시프트 스트로크의 총 길이를 짧게 하기 위하여, 대부분의 경우 모듈 (스플라인 치형 두께) 은 다같이 더 작게 만들어진다. 이러한 경우, 스플라인 챔퍼 접촉 면적은 더 작아지고 동기화 작동에서 접촉 압력은 높아진다. 그러나 본 발명에 따르면 내부 치형 (61) 및 외부 치형 (46) 은 넓은 경사면에 걸쳐서 서로 접촉하고, 접촉 압력은 낮아질 수 있다.
- [0055] 또한, 밀고 나아가기 위한 역할을 하는 치형인 제 3 치형부 (361) 의 선단부에서의 각 ($\theta 3$) 은 더 작게 만들어지는데, 이는 2 단계 동기화 힘을 낮추기 위함이다.
- [0056] 도 7 에 도시된 바와 같이, 기어 전환이 끝난 후 모든 스플라인은 토크를 전달할 수 있다.
- [0057] 또한, 본 발명에 따르면, 다운 챔퍼 접촉이 제거될 수 있다. 여기서, 다운 챔퍼 접촉에 대해 설명하기로 한다. 도 3 및 도 4 를 참조하여, 동기화가 시작되면, 허브 슬리브 (60) 의 제 1 또는 제 2 치형부 (161,

261)는 동기화 장치 링 (42)의 외부 치형 (46)과 접촉하고, 허브 슬리브 (60)는 동기화 장치 링 (42)에 대하여 회전하려고 한다. 따라서, 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261)는 외부 치형 (46)으로부터 힘을 받고, 동기화가 시작될 때 안정적인 접촉이 보장된다. 그러나 도 3 또는 도 4에 도시된 상태에서 동기화가 끝나면, 동기화 장치 링 (42)의 외부 치형 (46)은 허브 슬리브의 내부 치형 (61)과 함께 회전하고, 전술한 압력은 사라진다. 그러면, 허브 슬리브 (60)는 동기화 장치 링 (42)에 대하여 회전한다. 특히, 회전 및 축선 방향의 이동이 발생한다. 그러면 인접한 치형에서 다시 동기화가 발생하고, 기어 전환 작동 특성과 같이 잡힌 듯한 느낌이 난다.

[0058] 비록 작동력이 최대에 도달해서 동기화가 발생하더라도, 다운 챔퍼 접촉이 발생하는 경우 도면에 도시된 동기화는 다시 발생한다. 결과적으로, 작동 중에 불안감이 생겨난다.

[0059] 그러나 본 발명에 따르면, 긴 제 1 및 제 2 경사면 (161b, 261b)은 동기화 장치 링 (42)의 외부 치형 (46)의 제 1 및 제 2 경사면 (46a, 46b)과 넓은 영역에 걸쳐서 접촉한다. 결과적으로, 누르는 힘이 더이상 존재하지 않는 경우에도 긴 제 1 및 제 2 경사면 (161b, 261b)은 외부 치형 (46)의 제 1 및 제 2 경사면 (46a, 46b)과 안정적으로 접촉하고, 다운 챔퍼 접촉의 발생을 방지할 수 있다.

[0060] 도 10을 참조하여, 제 1 치형부 (161), 제 2 치형부 (261) 및 제 3 치형부 (361)는 차례로 배치된다. 비록 도 10에서 제 1 치형부, 제 2 치형부, 제 1 치형부, 제 2 치형부, 제 3 치형부의 순서로 배치되지만, 본 발명은 이러한 방식으로 한정되지는 않는다. 기본적으로, 제 1 치형부 (161)와 제 2 치형부 (261)는 서로 번갈아 배치되고, 제 3 치형부 (361)는 주기적으로 배치된다. 한편, 외부 치형 (46)은 다른 모든 위치에 배치된다. 그러나 여기서, 만약 외부 치형이 단순히 다른 모든 위치에 배치된다면, 외부 치형은 제 3 치형부 (361)와 접촉한다. 따라서, 제 3 치형부 (361)의 존재 여부에 따라 외부 치형 (46)이 제공되지 않을 수도 있다.

[0061] 전술한 실시 형태에서, 제 3 치형부 (361)를 포함하는 구조이다. 밀고 나아가기에 적합한 형태를 가진 제 1 및 제 2 치형부 (161, 261)가 제공되면, 제 3 치형부 (361)를 제공하는 것은 불필요하다.

[0062] 여기에 개시된 실시 형태는 모든 면에서 예시적으로 비제한적이라는 것을 알아야 할 것이다. 본 발명의 범위는 전술한 내용이 아니라 청구항에 정의되어 있고, 청구항과 균등한 범위 및 의미를 갖는 모든 변형을 포함한다.

산업상 이용 가능성

[0063] 예를 들어 본 발명은 차에 장착된 수동 변속기 분야에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 동기화 장치를 가진 수동 변속기의 단면도.

[0015] 도 2는 도 1의 화살표 (II)측에서 바라본 동기화 장치의 평면도.

[0016] 도 3은 시프트 업 시 (가속 동기화) 동기화 장치의 평면도.

[0017] 도 4는 시프트 다운 시 (감속 동기화) 동기화 장치의 평면도.

[0018] 도 5는 뚫고 나온 이후의 동기화 장치의 평면도.

[0019] 도 6은 기어 변속이 끝난 후 수동 변속기의 단면도.

[0020] 도 7은 도 6의 화살표 (VII)측에서 바라본 동기화 장치의 평면도.

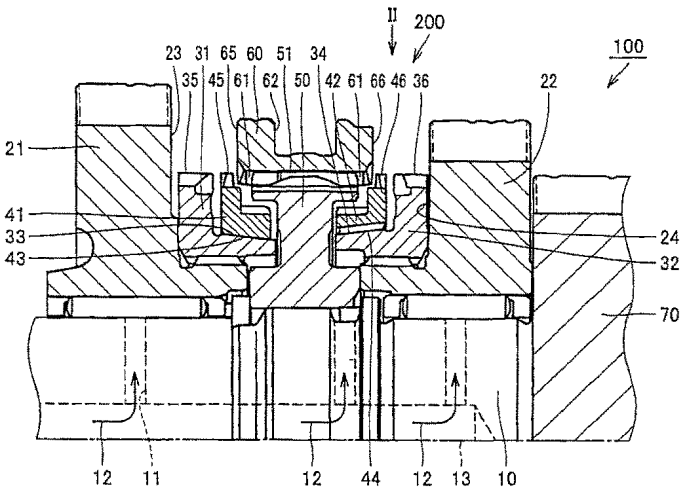
[0021] 도 8은 동기화 장치 링의 외부 치형의 배열을 도시한 평면도.

[0022] 도 9는 하방 챔퍼 접촉을 나타내기 위한 작동력을 나타내는 그래프.

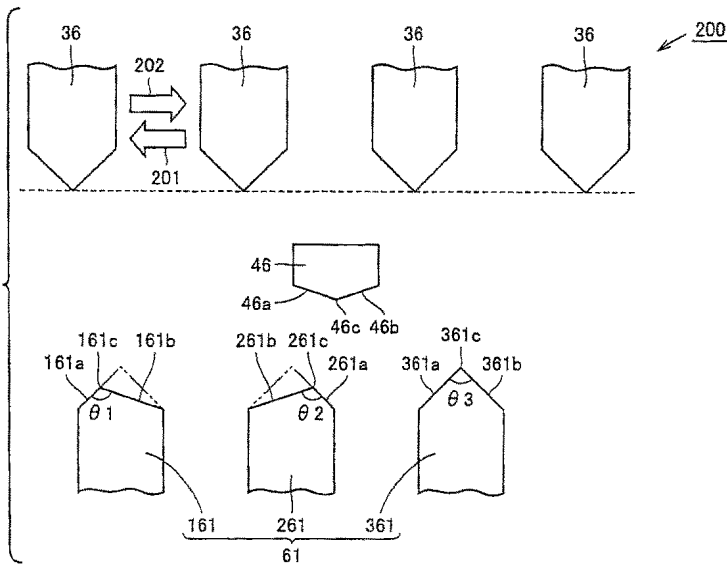
[0023] 도 10은 동기화 장치에서 제 1 내지 제 3 치형부의 구조를 도시한 평면도.

도면

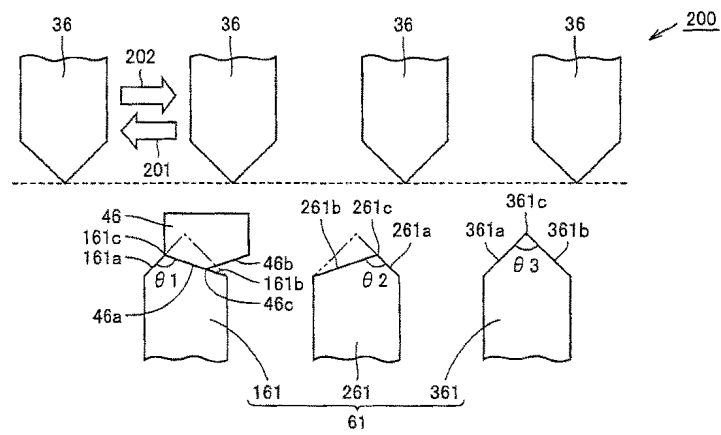
도면1



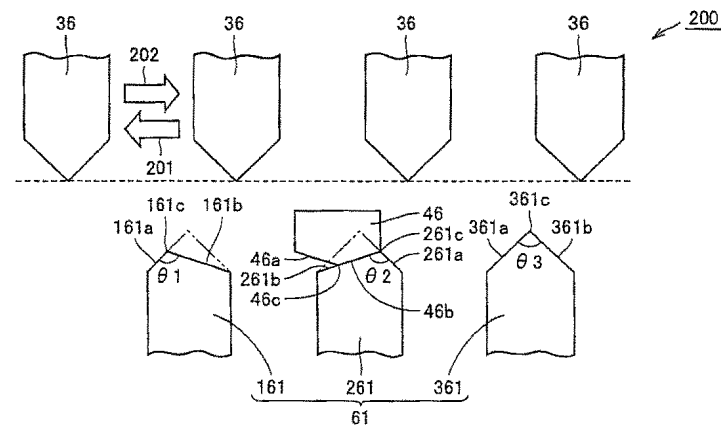
도면2



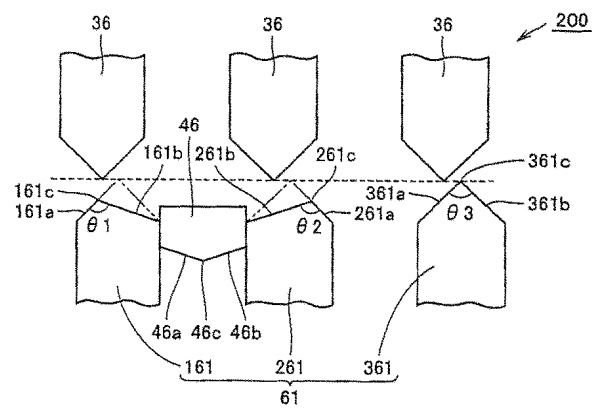
도면3



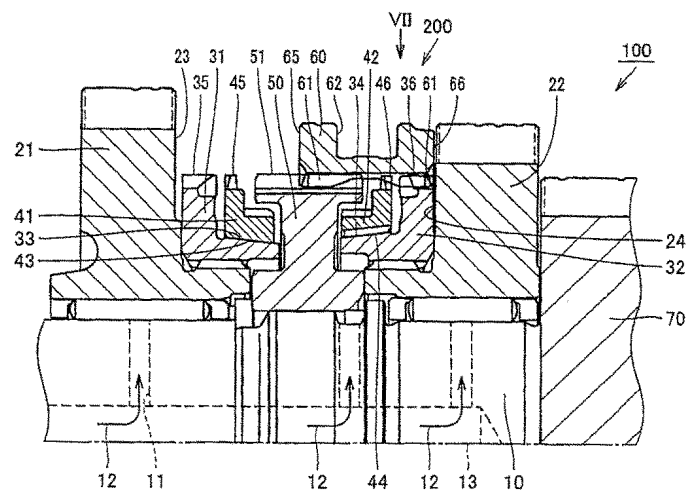
도면4



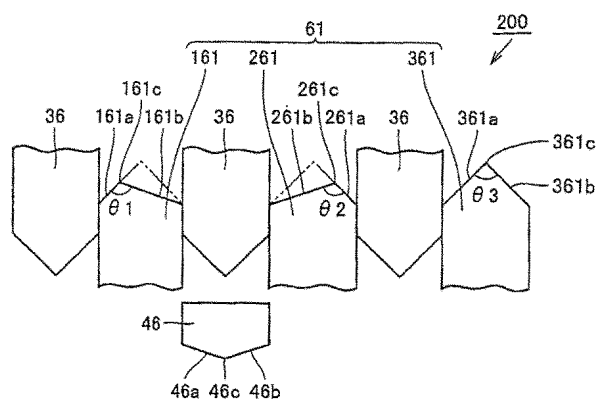
도면5



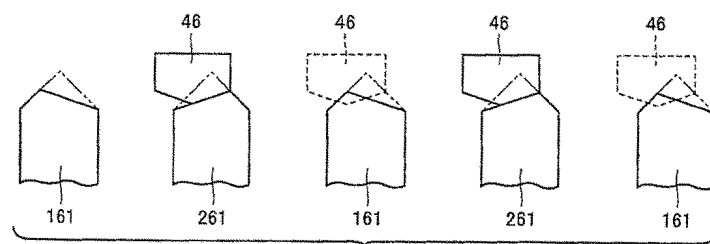
도면6



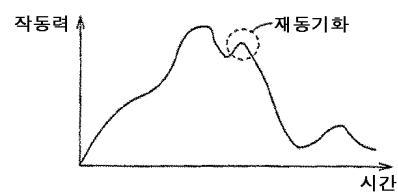
도면7



도면8



도면9



도면10

