



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0128177  
(43) 공개일자 2016년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16H 1/28* (2006.01) *F16H 57/021* (2012.01)  
(52) CPC특허분류  
*F16H 1/28* (2013.01)  
*F16H 57/021* (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0097567  
(22) 출원일자 2015년07월09일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2015-092036 2015년04월28일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시키가이샤 하모닉 드라이브 시스템즈  
일본 도쿄도 시나가와구 미나미오오이 6쵸메 25-3  
(72) 발명자  
시로코시 노리오  
일본국 나가노켄 아즈미노시 호타카마키 1856-1  
가부시키가이샤 하모닉 드라이브 시스템즈 호타카  
고조 내  
(74) 대리인  
박종화

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 유성기어감속기

### (57) 요 약

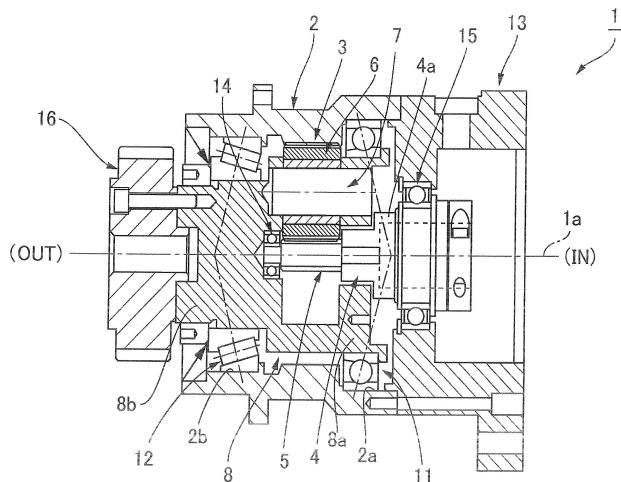
(과제)

본 발명은, 소형·편평화 및 저비용화에 유리한 구조의 유성기어감속기를 제공하는 것이다.

(해결수단)

유성기어감속기(1)에서는, 유성기어(6)를 지지하는 유성캐리어(8)가 입력측 주 베어링(11)과 출력측 주 베어링(12)에 의해 지지되어 있다. 입력측 주 베어링(11)으로서, 설치공간이 적고 저렴한 앵글러 볼베어링 혹은 심구 볼베어링을 사용하고 있다. 출력측 주 베어링(12)으로서, 부하용량이 큰 테이퍼 롤러 베어링을 사용하고 있다. 쌍방의 주 베어링이 테이퍼 롤러 베어링인 경우에 비하여, 소형·편평화되며 저비용인 유성기어감속기를 실현할 수 있다.

대 표 도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유성기어(遊星gear)를 지지하는 유성캐리어(遊星carrier)가 한 쌍의 주 베어링(主 bearing)에 의해 지지되어 있는 유성기어감속기(遊星gear減速機)에 있어서,

상기 한 쌍의 주 베어링은,

심구 볼베어링(深溝 ball bearing)과 앵글러 볼베어링(angular contact ball bearing)의 조합,

심구 볼베어링과 테이퍼 롤러 베어링(taper roller bearing)의 조합,

앵글러 볼베어링과 테이퍼 롤러 베어링의 조합

중에서 어느 하나인 유성기어감속기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 주 베어링 중에서 일방(一方)은 테이퍼 롤러 베어링이고, 타방(他方)은 심구 볼베어링 혹은 앵글러 볼베어링이고,

상기 테이퍼 롤러 베어링은, 상기 유성기어에 대하여 장치의 축선방향의 감속기 출력측에 위치하는 출력측 주 베어링(出力側 主 bearing)이고,

상기 심구 볼베어링 혹은 상기 앵글러 볼베어링은, 상기 유성기어에 대하여 상기 장치의 축선방향의 감속기 입력측에 위치하는 입력측 주 베어링(入力側 主 bearing)인

유성기어감속기.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 유성기어(遊星gear)를 지지하는 유성캐리어(遊星carrier)가 한 쌍의 주 베어링(主 bearing)에 의해 지지되어 있는 유성기어감속기(遊星gear減速機)에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이 종류의 유성기어감속기는 특허문헌1, 2에 개시되어 있다. 이들 특허문헌에 개시된 유성기어감속기에서는, 유성기어를 지지하고 있는 유성캐리어가 한 쌍의 테이퍼 롤러 베어링(taper roller bearing)에 의하여 양쪽이 지지된 상태로 되어 있다.

#### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) : 일본국 공개특허 특개2006-258270호 공보

(특허문헌 0002) : 일본국 공개특허 특개2005-9614호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 과제는, 한 쌍의 주 베어링을 구비한 유성기어감속기의 소형(小型)·편평화(扁平化), 저비용화(低費用化)를 도모하는 것 및 설계의 자유도(自由度)를 높이는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 유성기어를 지지하는 유성캐리어가 한 쌍의 주 베어링에 의해 지지되어 있는 유성기어감속기에 있어서,

[0006] 상기 한 쌍의 주 베어링은,

[0007] 심구 볼베어링과 앵귤러 볼베어링의 조합,

[0008] 심구 볼베어링과 테이퍼 롤러 베어링의 조합,

[0009] 앵귤러 볼베어링과 테이퍼 롤러 베어링의 조합

[0010] 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하고 있다.

[0011] 종래에 있어서는, 유성캐리어를 지지하는 한 쌍의 주 베어링은 동일한 종류의 베어링이 사용되고 있다. 예를 들면 감속기 출력측의 출력측 주 베어링이 테이퍼 롤러 베어링인 경우에는, 감속기 입력측의 입력측 주 베어링도 테이퍼 롤러 베어링이 사용되고 있다. 출력측 주 베어링이 심구 볼베어링인 경우에는 입력측 주 베어링도 심구 볼베어링이며, 출력측 주 베어링이 앵귤러 볼베어링인 경우에는 입력측 주 베어링도 앵귤러 볼베어링이다.

[0012] 테이퍼 롤러 베어링은 심구 볼베어링 등에 비하여 부하용량이 크고 또한 스러스트력(thrust力)을 받을 수 있지만, 설치공간을 많이 필요로 한다. 이 때문에 축길이가 길어지게 되어, 감속기의 소형·편평화에는 적합하지 않을 경우가 있다.

[0013] 본 발명에서는, 한 쌍의 주 베어링의 종류를 동일하지 않은 다른 종류의 조합을 채용하고 있다. 예를 들면 일방(一方)의 주 베어링으로서 부하용량이 큰 테이퍼 롤러 베어링을 사용하고, 타방(他方)의 주 베어링으로서 설치공간이 적으며 저렴한 심구 볼베어링을 사용한다. 이렇게 하면, 종래와 같이 쌍방의 주 베어링을 테이퍼 롤러 베어링으로 하는 경우에 비하여, 감속기의 소형·편평화 및 저비용화에 유리하다. 또한 쌍방의 주 베어링을 테이퍼 롤러 베어링으로 하는 경우에 비하여, 저비용화에 유리하다. 또한 다른 종류의 베어링을 조합시켜 사용함으로써, 부품 배치의 자유도도 늘어난다.

[0014] 특히 감속기 출력측은, 보통 높은 부하용량이 필요하기 때문에 테이퍼 롤러 베어링을 채용하는 것이 바람직하다. 이에 대하여 감속기 입력측은 보통은 필요한 부하용량이 비교적 작기 때문에, 더 저렴한 심구 볼베어링 혹은 앵귤러 볼베어링을 채용하는 것이 바람직하다. 이에 따라 필요한 역학적 특성을 충족시켜서, 종래에 비하여 편평하고 저렴한 유성기어감속기를 실현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도1은, 본 발명을 적용한 유성기어감속기의 일례를 나타내는 종단면도이다.

도2는, 도1의 유성기어감속기의 변형예를 나타내는 종단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는, 도면을 참조하여 본 발명을 적용한 유성기어감속기(遊星gear減速機)의 실시형태에 관하여

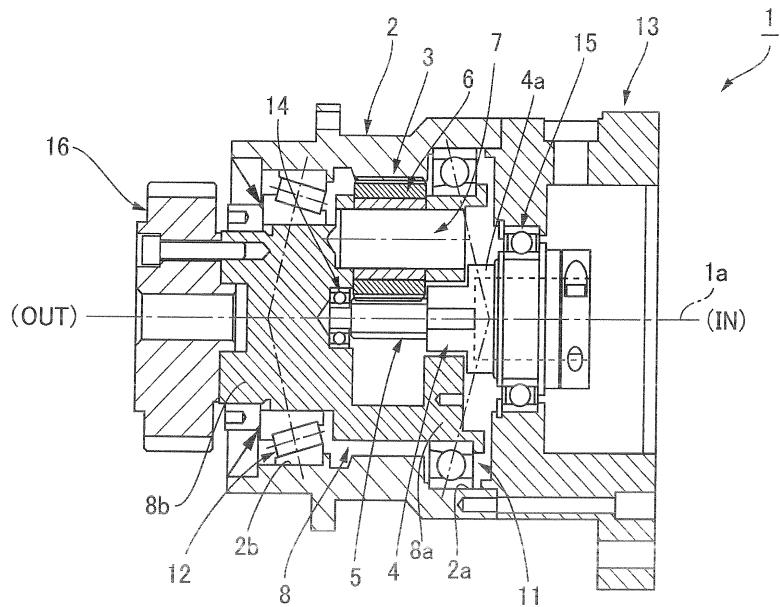
설명한다.

- [0017] 도1은 본 발명을 적용한 유성기어감속기의 일례를 나타내는 종단면도이다. 유성기어감속기(1)는 통모양의 하우징(housing)(2)을 구비하고 있다. 하우징(2)의 내주면(內周面)에는 내치(內齒)(3)가 일체로 형성되어 있으며, 하우징(2)의 내부에는, 입력축(入力軸)(4)에 동축(同軸)으로 고정된 태양기어(太陽 gear)(5)가 동심(同心) 상태로 배치되어 있다. 내치(3)와 태양기어(5)의 사이에는 1매 혹은 복수 매의 유성기어(6)가 동심원(同心圓)상에 배치되고, 각 유성기어(6)는 태양기어(5) 및 내치(3)와 서로 맞물려 있다.
- [0018] 유성기어(6)는 유성축(遊星軸)(7)에 의해 회전하도록 지지되어 있으며, 유성축(7)은 유성캐리어(遊星 carrier)(8)에 부착되어 있다. 유성캐리어(8)는, 유성기어(6)에 대하여 중심축선(1a)의 방향에 있어서의 감속기 입력축(I N)에 위치하는 입력축 캐리어 단부(入力側 carrier 端部)(8a)와, 감속기 출력축(O U T)에 위치하는 출력축 캐리어 단부(出力側 carrier 端部)(8b)를 구비하고, 이들 사이에 유성축(7)이 중심축선(1a)의 방향으로 가설(架設)되어 있다.
- [0019] 유성캐리어(8)는, 하우징(2)에 대하여 입력축 주 베어링(入力側 主 bearing)(11) 및 출력축 주 베어링(出力側 主 bearing)(12)에 의해 중심축선(1a)을 중심으로 하여 회전하도록 지지되어 있다. 본 예에서는, 입력축 주 베어링(11)으로서 앵글러 볼베어링(angular contact ball bearing)을 사용하고 있으며, 출력축 주 베어링(12)으로서 테이퍼 롤러 베어링(taper roller bearing)을 사용하고 있다.
- [0020] 하우징(2)의 내주면에 있어서, 내치(3)에 대하여 감속기 입력축의 내주면 부분(2a)과, 이것과 대치(對峙)하고 있는 입력축 캐리어 단부(8a)의 외주면 부분 사이에, 입력축 주 베어링(11)이 장착되어 있다. 또한 내치(3)에 대하여 감속기 출력축의 내주면 부분(2b)과, 이것과 대치하고 있는 출력축 캐리어 단부(8b)의 외주면 부분 사이에, 출력축 주 베어링(12)이 장착되어 있다.
- [0021] 또 태양기어(5)가 고정되어 있는 입력축(4)은, 유성캐리어(8)의 입력축 캐리어 단부(8a)로부터 입력축으로 돌출되어 있는 축단부(軸端部)(4a)를 구비하고 있다. 하우징(2)의 입력축의 단부(端部)에는, 커플링 기구(coupling 機構)(13)가 동축으로 연결되어 고정되어 있다. 입력축(4)의 축단부(4a)는, 커플링 기구(13)를 통하여 도면에 나타내지 않은 회전 입력부재(回轉 入力部材) 예를 들면 모터 샤프트(motor shaft)에 연결되어 고정된다.
- [0022] 또한 태양기어(5) 및 입력축(4)으로 이루어지는 입력축 어셈블리(入力軸 assembly)는, 출력축 및 입력축의 끝이 각각 베어링(14, 15)에 의해 지지되어 있다. 출력축의 베어링(14)은, 유성캐리어(8)의 출력축 캐리어 단부(8b)에 있어서 입력축의 끝면의 중심부분에 형성된 오목부에 장착되어 있다. 입력축의 베어링(15)은, 입력축(4)의 축단부(4a)와, 이것과 대치하는 커플링 기구(13)의 내주면 부분 사이에 장착되어 있다.
- [0023] 한편 유성캐리어(8)의 출력축 캐리어 단부(8b)에 있어서 출력축의 단부는 하우징(2)으로부터 출력축에 노출되어 있다. 이 단부에는, 출력부재(出力部材)인 출력용 피니언(出力用 pinion)(16)이 동축으로 연결되어 고정되어 있다.
- [0024] 유성기어감속기(1)에서는, 출력축 주 베어링(12)으로서 부하용량(負荷容量)이 큰 테이퍼 롤러 베어링을 사용하고, 입력축 주 베어링(11)으로서 설치공간이 적고 저렴한 앵글러 볼베어링을 사용하고 있다. 따라서 종래와 같이 쌍방의 주 베어링을 동일한 종류의 베어링, 예를 들면 테이퍼 롤러 베어링으로 하는 경우에 비하여, 감속기의 소형(小型)·편평화(扁平化) 및 저비용화(低費用化)에 유리하다. 또한 쌍방의 주 베어링을 앵글러 볼베어링 혹은 심구 볼베어링(深溝 ball bearing)으로 하는 경우에 비하여, 감속기 출력축의 부하용량을 충분히 높게 하는 것이 용이하다.
- [0025] 도2는, 상기한 유성기어감속기(1)의 변형예를 나타내는 종단면도이다. 이 도면에 나타나 있는 유성기어감속기(1A)의 기본구성은 유성기어감속기(1)와 동일하기 때문에, 도2에 있어서는 대응하는 부위에 동일한 부호를 붙이고, 그들의 설명은 생략한다.
- [0026] 유성기어감속기(1A)에 있어서는, 출력축 주 베어링(12A)으로서 테이퍼 롤러 베어링을 사용하고 있지만, 입력축 베어링(11A)으로서 심구 볼베어링을 사용하고 있다. 이에 따라 더 소형이며 편평한 유성기어감속기를 실현할 수 있다.
- [0027] 또 필요한 부하용량이 높지 않은 경우에는, 출력축 주 베어링(12, 12A)으로서 복열(複列)의 앵글러 볼

베어링을 사용하고, 입력축 주 베어링(11, 11A)으로서 단열(單列) 혹은 복열의 심구 볼베어링을 사용할 수도 있다. 반대로 출력축 주 베어링(12, 12A)으로서 단열 혹은 복열의 심구 볼베어링을 사용하고, 입력축 주 베어링(11, 11A)으로서 복열의 앵글러 볼베어링을 사용할 수도 있다. 다른 종류의 베어링을, 입력축, 출력축 주 베어링으로 사용함으로써 부품 배치의 자유도(自由度)가 늘어난다.

## 도면

### 도면1



### 도면2

