



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월23일
(11) 등록번호 10-0884819
(24) 등록일자 2009년02월13일

(51) Int. Cl.

F16H 1/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0107419

(22) 출원일자 2007년10월24일

심사청구일자 2007년10월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR100655414 B1

KR200433879 Y1

KR200325018 Y1

JP2007216931 A

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 강민석

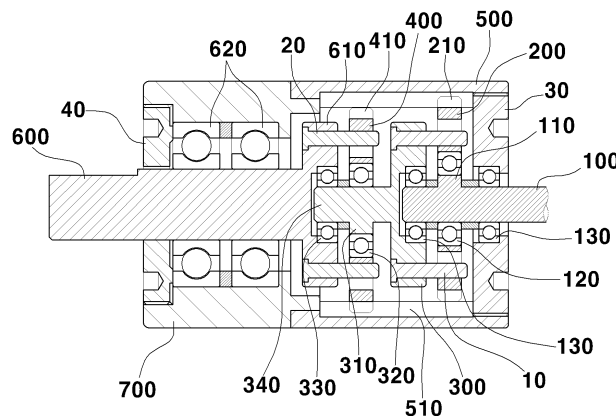
(54) 다단형 사이클로이드 감속기

(57) 요약

본 발명은 다수개의 사이클로이드 디스크와 감속용 디스크를 합성하여 1단형 구조에서 고 감속비를 얻을 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 다단형 사이클로이드 감속기에 관한 것으로,

외부 동력을 전달하는 구동입력축과; 상기 구동입력축에 편심캠 및 베어링을 통해 내측이 결합되고 타측이 링기어에 외측이 결합되어 구동입력축의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측기어구조의 제 1 사이클로이드 디스크와; 상기 제 1 사이클로이드 디스크와 결합편으로 결합되어 제 1 사이클론 디스크의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 감속 전달용 디스크와; 상기 감속 전달용 디스크의 출력측에 편심캠 및 베어링을 통해 내측이 연결되고 외측이 링기어에 결합되어 감속 전달용 디스크의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측 기어구조의 제 2 사이클로이드 디스크와; 상기 제 2 사이클로이드 디스크와 결합편으로 결합되어 제 2 사이클로이드 디스크의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 구동출력축을 포함하여 구성함이 특징이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

외측에 기어가 형성된 사이클로이드 디스크와, 사이클로이드 디스크와 내접하여 맞물리게 설치된 링기어 하우징을 포함하여 이루어지는 사이클로이드 감속기에 있어서,

외부 동력을 전달하는 구동입력축(100)과,

상기 구동입력축(100)의 편심캠(110) 및 베어링(120)을 통해 내측이 결합되고 링기어(510)에 외측이 결합되어 구동입력축(100)의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측기어구조의 제 1 사이클로이드 디스크(200)와;

상기 제 1 사이클로이드 디스크(200)와 결합핀(10)으로 결합되어 제 1 사이클론 디스크(200)의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 감속 전달용 디스크(300)와;

상기 감속 전달용 디스크(300)의 출력측에 편심캠(310) 및 베어링(320)을 통해 내측이 연결되고 외측이 링기어(510)에 결합되어 감속 전달용 디스크(300)의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측 기어구조의 제 2 사이클로이드 디스크(400)와;

상기 제 2 사이클로이드 디스크(400)와 결합핀(20)으로 결합되어 제 2 사이클로이드 디스크(400)의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 구동출력축(600)을 포함하여 구성함을 특징으로 하는 다단형 사이클로이드 감속기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 감속 전달용 디스크는 지지용 베어링을 통해 구동입력축의 외주면에 맞물린 것을 특징으로 하는 다단형 사이클로이드 감속기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구동 출력축은 지지용 베어링을 통해 감속 전달용 디스크의 외주면에 맞물린 것을 특징으로 하는 다단형 사이클로이드 감속기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 다단형 사이클로이드 감속기에 관한 것으로, 특히 다수개의 사이클로이드 디스크와 감속용 디스크를 합성하여 1단형 구조에서 고 감속비를 얻을 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 다단형 사이클로이드 감속기에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 종래의 사이클로이드 감속기는 다양한 감속비와 고 감속비를 얻기 위하여 도 1에서 도시된 바와 같이 사이클로이드 감속기의 구조가 2단형으로 구성되었다.
- <3> 즉, 종래의 사이클로이드 감속기는 케이스(37) 일측면에 내부에 오일시일(32)이 끼워진 앤드 캡(33)을 장착하고, 상기 앤드 캡(33) 중앙부를 관통하여 상기 케이스(37) 내부에 삽입된 슬로우 스피드 축(35)을 구비한다.
- <4> 상기 슬로우 스피드 축(35) 일측 끝단에 키(31)가 장착되며 상기 슬로우 스피드 축(35)의 양측은 베어링(34)(36)으로 지지된다.
- <5> 상기 케이스(37) 일측면에 링 기어 하우징(44)이 장착된다. 상기 링 기어 하우징(44) 내부에 다수개의 링 기어 핀(45)이 장착되며, 상기 링 기어 핀(45)과 맞물리도록 상기 링 기어 하우징(44) 내부에 복수개의 사이클로이드 디스크(41)를 구비한다.

- <6> 상기 사이클로이드 디스크(41)를 관통하여 상기 슬로우 스피드 축(35)에 축 핀(39)의 일측 끝단이 삽입되어 상기 사이클로이드 디스크와 슬로우 스피드 축(35)을 연결하며, 상기 축 핀(39) 외주면에는 슬로우축 볼러(42)가 끼워지고, 상기 복수개의 사이클로이드 디스크(41) 사이에는 스페이서 링(43)이 삽입되며, 상기 사이클로이드 디스크(41) 중앙부에는 편심 베어링(40)이 끼워진다. 상기 링 기어 하우징(44) 일측면에 중간 커버(46)가 장착된다. 상기 중간 커버(46)를 관통하여 상기 편심 베어링(40)의 내륜에 일측이 삽입되어 양측단이 베어링(38)(51)으로 지지된 중간축(53)을 구비한다.
- <7> 상기 중간 커버(46) 일측면에 링 기어 하우징(54)을 장착하며, 상기 링 기어 하우징(54) 내부에 다수개의 링 기어 핀(48)을 구비한다. 상기 링 기어 핀(48)과 맞물리도록 상기 링 기어 하우징(54) 내부에 복수개의 사이클로이드 디스크(55)를 구비한다. 상기 사이클로이드 디스크(55)를 관통하여 상기 중간 축(53)의 일측면에 축 핀(47)의 일측 끝단이 삽입되어 상기 중간축(53)과 사이클로이드 디스크(55)를 연결한다.
- <8> 상기 사이클로이드 디스크(55) 중앙부에 편심 베어링(56)이 삽입되고 상기 링 기어 하우징(54) 일측면에 내부에 오일시일(57)이 삽입된 플랜지(50)가 장착된다. 상기 플랜지(50)를 관통하여 일측이 상기 편심베어링(56)의 내륜에 삽입되며 양측단이 베어링(49)(52)으로 지지된 중공 입력 축(58)으로 구성된다.
- <9> 상기와 같이 구성된 사이클로이드 감속기는 중공 입력 축(58)에 연결된 사이클로이드 디스크(55)가 상기 중공 입력축(58)에 장착된 편심 베어링(56)에 의해 링 기어 하우징(54) 내부에서 편심회전을 함으로써 1차 감속을 하며, 상기에서 1차 감속된 동력은 축 핀(47)에 의해 사이클로이드 디스크(55)와 연결된 중간축(53)에 전달되며, 상기 중간축(53)에 전달된 동력은 중간축(53)에 연결된 또 다른 사이클로이드 디스크(41)에 전달되어 상기 사이클로이드 디스크(41)가 편심회전을 함으로써 2차 감속을 하여 상기 사이클로이드 디스크(41)와 축 핀(39)에 의해 연결된 슬로우 스피드 축(35)에 최종 감속된 동력이 전달되어 출력된다.
- <10> 상기와 같이 2단형으로 구성된 사이클로이드 감속기는 조립되는 부품이 많음으로 인하여 구조가 복잡하고, 제품의 크기가 커지며, 제조 원가가 높아지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결코자 하는 것으로,
- <12> 일단형 사이클로이드 감속기 구조에 적어도 2단의 사이클로이드 감속용 디스크를 구비하여 고 감속비를 갖는 사이클로이드 감속기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <13> 상기 목적을 달성하기 위한 수단으로,
- <14> 본 발명은 외측에 기어가 형성된 사이클로이드 디스크와, 사이클로이드 디스크와 내접하여 맞물리게 설치된 링기어 하우징을 포함하여 이루어지는 사이클로이드 감속기에 있어서,
- <15> 외부 동력을 전달하는 구동입력축과; 상기 구동입력축에 편심캠 및 베어링을 통해 내측이 결합되고 타측이 링 기어에 외측이 결합되어 구동입력축의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측기어구조의 제 1 사이클로이드 디스크와; 상기 제 1 사이클로이드 디스크와 결합핀으로 결합되어 제 1 사이클론 디스크의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 감속 전달용 디스크와; 상기 감속 전달용 디스크의 출력측에 편심캠 및 베어링을 통해 내측이 연결되고 외측이 링기어에 결합되어 감속 전달용 디스크의 회전속도를 저속으로 변환해서 출력하는 외측 기어구조의 제 2 사이클로이드 디스크와; 상기 제 2 사이클로이드 디스크와 결합핀으로 결합되어 제 2 사이클로이드 디스크의 회전속도와 동일한 속도로 회전하는 구동출력축을 포함하여 구성함이 특징이다.
- <16> 또한, 상기 감속 전달용 디스크는 지지용 베어링을 통해 구동입력축의 외주면에 맞물린 것이 특징이다.
- <17> 또한, 상기 구동 출력축은 지지용 베어링을 통해 감속 전달용 디스크의 외주면에 맞물린 것이 특징이다.
- <18> 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직 한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

효 과

- <19> 상술한 바와 같이 본 발명은 일개의 하우징에 다단의 싸이클로이드 디스크를 설치하여 각각의 감속비를 곱하고 감속비를 갖는 싸이클로이드 감속기를 제공한다.
- <20> 아울러, 생산 자동화장치 및 소형로봇의 수요증가에 맞는 초소형 정밀 감속기를 제공할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- <22> 도 2는 본 발명의 다단 싸이클로이드 감속기 구성도.
- <23> 도 3은 본 발명의 다단 싸이클로이드의 기어 구조 구성도.
- <24> 도 4는 본 발명의 다단 싸이클로이드 감속기 부분 절개도.
- <25> 도 5는 본 발명의 다단 싸이클로이드 감속기 수직 단면도로서,
- <26> 본 발명의 구성요소를 구분하면, 구동입력축(100)과, 제 1 싸이클로이드 디스크(200)와, 감속전달용 디스크(300)와, 제 2 싸이클로이드 디스크(400)와, 링기어 하우징(500)과, 구동출력축(600)으로 구분할 수 있다.
- <27> 구동입력축(100)은 외부 동력을 전달받아 중계하는 구성수단으로서 일측에 편심캠(110)이 일체로 형성되고, 외부 동력에 의한 회전 속도와 동일하게 회전한다.
- <28> 제 1 싸이클로이드 디스크(200)는 중앙부가 홀이 형성된 원반 형태로서 내측이 구동입력축(100)의 편심캠(110)에 지지용 베어링(120)을 통해 결합되고, 외측이 링기어 하우징(500)에 맞물린 형태이다. 제 1 싸이클로이드 디스크(200)의 기어(210)는 링기어 하우징(500)의 기어(510)와 기어수가 차이가 있어서 그 차이만큼 감속된 상태로 회전한다.
- <29> 감속전달용 디스크(300)는 제 1 싸이클로이드 디스크(200)와 결합핀(10)으로 결합되어 제 1 싸이클로이드 디스크(200)의 회전속도와 동일한 속도로 회전하며, 출력축 구동축(340)에는 편심캠(310)이 일체로 형성된다.
- <30> 상기 제 2 싸이클로이드 디스크(400)는 중앙부가 홀이 형성된 원반 형태로서 감속전달용 디스크(300)의 편심캠(310)에 지지용 베어링(320)을 통하여 내측이 결합되며, 외측은 링기어 하우징(500)에 결합된다. 이에 따라 제 2 싸이클로이드 디스크(400)는 감속전달용 디스크(300)로부터 전달되는 속도에서 제 2 싸이클로이드 디스크(400)와 링기어 하우징(500)의 기어비에 따라서 다시한번 감속되어 회전한다.
- <31> 구동출력축(600)는 최종 출력축으로서 연결부재(610)와 일체로 형성되며 연결부재(610)는 제 2 싸이클로이드 디스크(400)와 결합핀(20)으로 결합되고, 감속전달용 디스크 구동축(340)의 베어링(330)에 지지되어 회전되며, 제 2 싸이클로이드 디스크(400)의 속도와 동일한 속도로 회전하여 외부로 출력한다. 620은 구동출력축 지지용 베어링으로서 구동출력축(600)의 회전을 지지하며, 그 외측에 구동출력축 하우징(700)이 설치된다. 아울러 구동 입력축(100)의 외주연에는 입력축 밀폐부(30)가 설치되고, 구동 출력축(600)의 외주연에는 출력축 밀폐부(40)가 설치되며, 이들은 하우징을 밀폐하는 구성요소로서 본 발명의 기술사상에는 큰 영향을 미치지 아니한다.
- <32> 이하에서 본 발명의 동작을 보다 상세히 설명하기로 한다.
- <33> 싸이클로이드 감속기는 큰 감속비가 필요한 경우 주로 사용되는 감속기로서, 본 발명에서는 2개의 싸이클로이드 디스크를 일개의 하우징에 다단으로 설치하여 고 감속기능을 갖는 다단형 싸이클로이드 감속기를 제공코자 개발한 것이다.
- <34> 이를 위해 본 발명에서는 다수개의 링기어(510)가 내측에 설치된 링기어 하우징(500)을 구비하고, 링기어(510)의 내측에는 외형이 싸이클로이드 곡선으로 형성된 제 1 싸이클로이드 디스크(200)와 제 2 싸이클로이드 디스크(400)의 기어(210, 410)가 맞물리는 형태로 설치되며, 상기 제 1 싸이클로이드 디스크(200)와 제 2 싸이클로이드 디스크(400)는 감속 전달용 디스크(300)를 통해 상호 연결되는 구조이다.

- <35> 즉, 본 발명의 링기어 하우징(500)에는 제 1 사이클로이드 디스크(200)와 제 2 사이클로이드 디스크(400)가 내접되고, 그 사이를 감속 전달용 디스크(300)가 연결하여 구성되어 있는 것이다.
- <36> 상기 제 1 사이클로이드 디스크(200)와 제 2 사이클로이드 디스크(400)는 다수의 고정핀(220)이 유격을 둔 채로 삽입되어 있으며, 제 1 사이클로이드 디스크(200)는 구동입력축(100)의 편심캠(110)에 베어링(120)을 통해 결합되어 구동입력축(100)의 회전동력을 전달받아 감속된 회전이 이루어지도록 한다.
- <37> 그리고, 결합핀(10)에 의하여 감속전달용 디스크(200)와 연결되어 감속된 회전속도를 감속전달용 디스크(200)에 전달하며, 감속전달용 디스크(200)의 구동축(340)에 설치된 편심캠(310)에 베어링(320)을 통해 연결된 제 2 사이클로이드 디스크(400)가 링기어(510)의 기어비에 따라 다시한번 감속된 속도로 회전되어 그 속도를 외부로 출력한다.
- <38> 이에 따라 구동출력축(600)은 2번 감속된 속도로 회전하여 고 감속된 속도로 회전할 수 있게 되는 것이다.
- <39> 실제 제 1 사이클로이드 디스크(200)와 제 2 사이클로이드 디스크(400)의 회전을 살펴보면, 구동입력축 편심캠(110) 및 감속 전달용 디스크 편심캠(310)의 회전에 의해 상기 제 1 사이클로이드 디스크(200) 및 제 2 사이클로이드 디스크(400)는 상기 링기어(101)을 차례로 접하면서, 편심캠(110, 310)의 회전방향과 동일한 방향 및 동일한 속도로 공전하게 된다.
- <40> 이와 동시에, 상기 제 1 사이클로이드 디스크(200) 및 제 2 사이클로이드 디스크(400)는 공전방향과 반대방향으로 자전하게 되는 데, 자전속도는 상기 링기어(510)와 제 1 사이클로이드 디스크(200) 및 제 2 사이클로이드 디스크(400)의 외주에 형성된 기어(210, 410)의 개수에 의해 정해진다.
- <41> 본 발명의 실시예에서는 링기어(510)의 개수가 13개이고 제 1 사이클로이드 디스크 기어(210) 및 제 2 사이클로이드 기어(410)의 개수가 12개인바, 디스크가 1회 공전하면, 자전수는 (링기어의 개수 - 디스크 기어의 개수) / 디스크 기어의 개수가 된다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 제 1 사이클로이드 디스크(200)가 구동입력축(100)의 회전속도의 1/12만큼 회전하게 되며, 결과적으로 제 1 사이클로이드 디스크(200)는 구동 입력축(100)의 회전속도의 1/12 만큼 감속된 속도로 회전하게 되고, 이에 따라 감속 전달용 디스크(300)의 속도 역시 구동입력축(100)의 회전속도의 1/12만큼 감속된 속도로 회전하게 된다.
- <42> 동시에 제 2 사이클로이드 디스크(400) 역시 기어(410) 갯수가 12개이고 링기어 갯수가 13개이므로 감속 전달용 디스크(300)의 회전속도의 1/12만큼 회전된다. 결과적으로 제 2 사이클로이드 디스크(400)는 구동 입력축(100)의 $1/12 * 1/12$ 의 속도로 회전하게 되어 최초 구동입력축(100) 속도의 1/144로 회전하게 된다.
- <43> 만약에 본 발명에서 3단의 사이클로이드 디스크를 설계한다면 $1/12 * 1/12 * 1/12$ 의 최종 속도가 출력되므로, 초기 구동입력축 속도의 1/1728의 속도로 최종 출력속도가 결정된다.
- <44> 결국, 본 발명의 실시예에 의한 링기어 기어갯수 및 제 1, 2 사이클로이드 디스크 기어갯수에 따르면 구동출력축(600)은 구동입력축(100)의 1/144의 속도로 저감되어 회전한다.
- <45> 물론, 사이클로이드 디스크 기어와 링기어의 갯수에 따라서 상기 수치는 변화하게 되며, 결론적으로 다단의 감속이 이루어지므로 최초 감속 속도의 제곱의 속도로 저감되며, 더 많은 다단(3단 내지 4단)의 사이클로이드 디스크를 제작할 경우 초기 입력속도의 세제곱 네제곱의 속도비로 저감된 속도가 최종 출력된다.

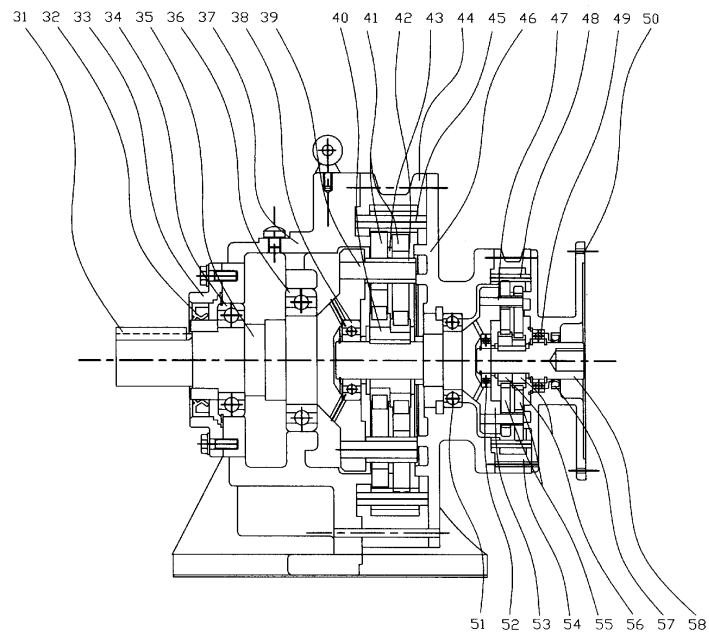
도면의 간단한 설명

- <46> 도 1은 종래의 사이클로이드 감속기 구성도.
- <47> 도 2는 본 발명의 다단 사이클로이드 감속기 구성도.
- <48> 도 3은 본 발명의 다단 사이클로이드의 기어 구조 구성도.
- <49> 도 4는 본 발명의 다단 사이클로이드 감속기 부분 절개도.
- <50> 도 5는 본 발명의 다단 사이클로이드 감속기 수직 단면도.
- <51> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
- <52> 10, 20: 결합핀
- <53> 30: 입력축 밀폐부

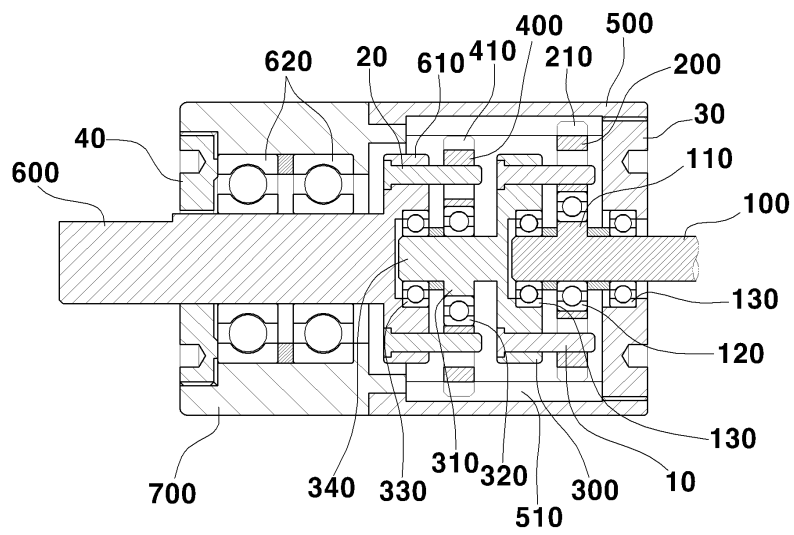
<54>	40: 출력축 밀폐부
<55>	100: 구동입력축
<56>	110: 구동입력축 편심캠
<57>	120: 구동입력축 편심캠 지지용 베어링
<58>	130: 구동입력축 지지용 베어링
<59>	200: 제 1 싸이클로이드 디스크
<60>	210: 제 1 싸이클로이드 디스크 기어
<61>	300: 감속전달용 디스크
<62>	310: 감속 전달용 디스크 편심캠
<63>	320: 감속 전달용 디스크 편심캠 지지용 베어링
<64>	330: 감속 전달용 디스크 지지용 베어링
<65>	340: 감속 전달용 디스크 구동축
<66>	400: 제 2 싸이클로이드 디스크
<67>	410: 제 2 싸이클로이드 디스크 기어
<68>	500: 링기어 하우징
<69>	510: 링기어 하우징 기어
<70>	600: 구동 출력축
<71>	610: 구동 출력축 연결부재
<72>	620: 구동 출력축 지지용 베어링
<73>	700: 구동 출력축 하우징
<74>	500: 링기어 하우징
<75>	600: 구동출력축

도면

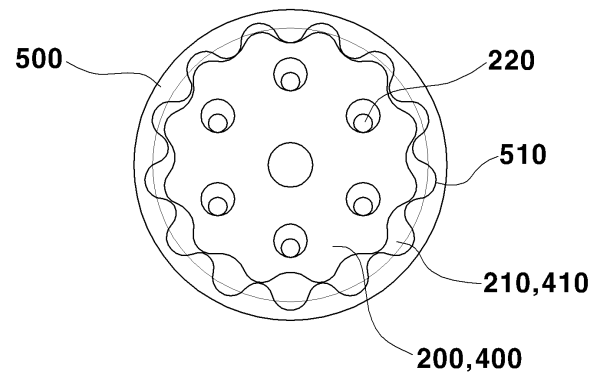
도면1



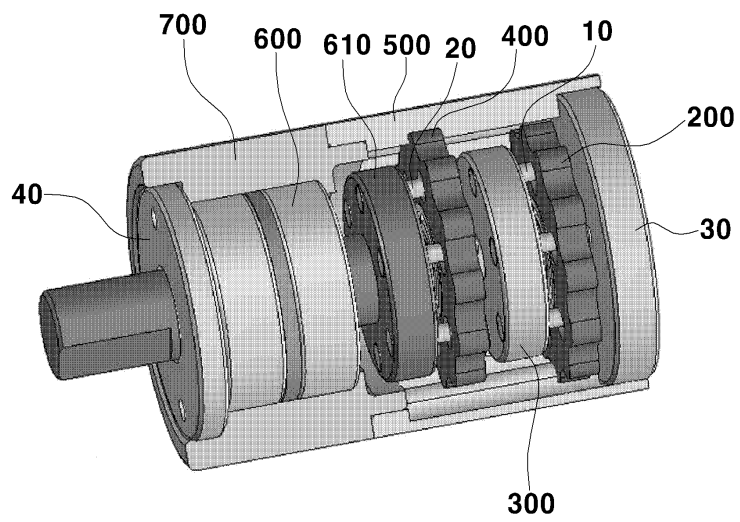
도면2



도면3



도면4



도면5

