

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0088389 (43) 공개일자 2012년08월08일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F16H 1/32 (2006.01) F16H 1/28 (2006.01)	(21) 출원번호 10-2011-0009710 (22) 출원일자 2011년01월31일 심사청구일자 2011년01월31일	(71) 출원인 창원대학교 산학협력단 경상남도 창원시 의창구 사림동 9 창원대학교 (72) 발명자 권순만 경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 301동 1404호 (상남동, 성원아파트) 김창현 경상남도 창원시 마산회원구 회원서16길 25-26 (회원동) 남형철 경상남도 창원시 의창구 의안로32번길 57 (소답동) (74) 대리인 특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치

(57) 요약

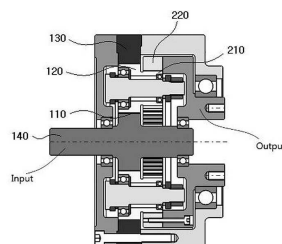
본 발명은 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 입력축에 연결되는 선기어와, 상기 선기어와 맞물린 제1유성기어와, 상기 제1유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제1링기어로 이루어진 1단감속부;와, 상기 제1유성기어와 일체로 결합되어 연동되는 제2유성기어와, 상기 제2유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제2링기어로 이루어진 2단감속부;로 형성된 3K형 유성기어 감속장치에 있어서, 상기 제1,2유성기어는 상기 선기어의 외측에 각 복수 개(n)가 구비되어 지고, 상기 제1링기어를 고정하고 상기 선기어를 입력으로 하여 상기 제2링기어로 출력하는 제1형과, 상기 제2링기어를 고정하고 상기 선기어의 입력을 상기 제1링기어를 통해 출력하는 제2형으로 이루어지되, 상기 제1형과 제2형의 감속비는 하기의 식과 같이 되는 것을 특징으로 한다.

식

$$R_1 + R_2 = 1, \quad R_1 = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_5}}{1 - \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4}}$$

여기에서, R_1 과 R_2 는 제1,2형의 감속비이고, Z_1 은 제1링기어의 잇수이고, Z_2 는 제1유성기어의 잇수이고, Z_3 은 제2유성기어의 잇수이고, Z_4 는 제2링기어의 잇수이고, Z_5 는 선기어의 잇수를 나타내는 것으로, 상기와 같은 표준모듈을 이용하여 유성기어 감속장치를 구현하는 것을 기술적 요지로 하는 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치에 관한 것이다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

입력축에 연결되는 선기어와, 상기 선기어와 맞물린 제1유성기어와, 상기 제1유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제1링기어로 이루어진 1단감속부;와, 상기 제1유성기어와 일체로 결합되어 연동되는 제2유성기어와, 상기 제2유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제2링기어로 이루어진 2단감속부;로 형성된 3K형 유성기어 감속장치에 있어서,

상기 제1,2유성기어는 상기 선기어의 외측에 각각 복수 개(n)가 구비되어 지고,

상기 제1링기어를 고정하고 상기 선기어를 입력으로 하여 상기 제2링기어로 출력하는 제1형과, 상기 제2링기어를 고정하고 상기 선기어의 입력을 상기 제1링기어를 통해 출력하는 제2형으로 이루어지되, 상기 제1형과 제2형의 감속비는 하기식

$$R_1 + R_2 = 1 \quad R_1 = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_5}}{1 - \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4}}$$

에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치. (여기서, R_1 과 R_2 는 제1,2형의 감속비이고, Z_1 은 제1링기어의 잇수이고, Z_2 는 제1유성기어의 잇수이고, Z_3 은 제2유성기어의 잇수이고, Z_4 는 제2링기어의 잇수이고, Z_5 는 선기어의 잇수를 나타냄.)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 1단감속부의 모듈(m_1)과 2단감속부의 모듈(m_2)은 모두 표준모듈을 사용하는 것을 특징으로 하는 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

제1링기어와 제1유성기어의 잇수를 상기 제1유성기어 갯수(n)의 배수로 지정하면, 상기 선기어의 잇수는 하기의 식에 의해 자동 결정되는 것을 특징으로 하는 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치.

식

$$Z_5 = Z_1 - 2Z_2$$

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2링기어의 잇수를 상기 제2유성기어의 갯수(n)의 배수로 지정하면, 상기 제2유성기어의 잇수는 하기의 식에 의해 자동 결정되는 것을 특징으로 하는 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치.

식

$$Z_3 = Z_4 - (Z_1 - Z_2)m_1/m_2$$

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3K형 유성기어 감속장치에 관한 것으로, 표준모듈 값을 이용하고 기어의 잇수를 설정하여 감속비를 조절할 수 있도록 한 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 유성기어 감속장치는 모터의 회전력을 전달받는 축에 선기어가 설치되고 상기 선기어와 맞물려 그 주위를 공전과 자전하는 복수 개의 유성기어가 등각도로 배치되고, 상기 유성기어 외측에 맞물리는 링기어로 구성된다.

[0003] 차동유성 감속장치의 경우 상기 유성기어의 동일 축 선상에 다른 유성기어가 2단 일체형으로 연결되고, 상기의 다른 유성기어의 외측에 맞물려 돌아가는 두 번째 링기어는 회전축과 동일선상에 구성되어, '수:1' 또는 '수만:1'의 다양한 감속비를 얻을 수 있게 된다.

[0004] 그러나, 상기의 기어가공을 고려하는 과정에서 표준모듈을 사용하여 원하는 감속비를 얻을 수 있도록 설계하는데 많은 어려움이 있게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 2단으로 구성된 3K형 유성기어 감속장치에서 표준모듈을 사용하여 저감속 뿐만 아니라 고감속을 구현할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 1단감속부의 모듈(m1)과 제2감속부의 모듈(m2)이 다르더라도 기어 간의 물림이 실현될 수 있는 유성기어 감속장치의 제작을 용이하게 하는데도 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 입력축에 연결되는 선기어와, 상기 선기어와 맞물린 제1유성기어와, 상기 제1유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제1링기어로 이루어진 1단감속부;와, 상기 제1유성기어와 일체로 결합되어 연동되는 제2유성기어와, 상기 제2유성기어의 외측에 맞물려 형성되는 제2링기어로 이루어진 2단감속부;로 형성된 3K형 유성기어 감속장치에 있어서, 상기 제1,2유성기어는 상기 선기어의 외측에 각 복수 개(n)가 구비되어 지고, 상기 제1링기어를 고정하고 상기 선기어를 입력으로 하여 상기 제2링기어로 출력하는 제1형과, 상기 제2링기어를 고정하고 상기 선기어의 입력을 상기 제1링기어를 통해 출력하는 제2형으로 이루어지되, 상기 제1형과 제2형의 감속비는 하기의 식과 같이 되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 식

$$R_1 + R_2 = 1, \quad R_1 = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_5}}{1 - \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4}}$$

[0009]

[0010] 여기에서, R_1 과 R_2 는 제1,2형의 감속비이고, Z_1 은 제1링기어의 잇수이고, Z_2 는 제1유성기어의 잇수이고, Z_3 은 제2유성기어의 잇수이고, Z_4 는 제2링기어의 잇수이고, Z_5 는 선기어의 잇수를 나타낸다.

[0011] 여기서, 상기 1단감속부의 모듈(m1)과 2단감속부의 모듈(m2)은 모두 표준모듈을 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 한편, 제1링기어와 제1유성기어의 잇수를 상기 제1유성기어 갯수(n)의 배수로 지정하면, 상기 선기어의 잇수는 하기의 식에 의해 자동 결정된다.

[0013] 식

[0014]
$$Z_5 = Z_1 - 2Z_2$$

[0015] 또한, 상기 제2링기어의 잇수를 상기 제2유성기어의 갯수(n)의 배수로 지정하면, 상기 제2유성기어의 잇수는 하기의 식에 의해 자동 결정된다.

[0016] 식

[0017]
$$Z_3 = Z_4 - (Z_1 - Z_2)m_1/m_2$$

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 구성의 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

[0019] 우선, 저감속에서 고감속까지 다양한 감속이 가능하게 된다.

[0020] 또한, 감속비의 변화를 각 기어의 잇수의 미소한 차이로 실현함으로써 감속장치의 외관이 크게 변화되지 않으며, 외관이 크지 않아 다른 설비에 부착이 용이하며 공간을 작게 차지하는 이점이 있게 된다.

[0021] 또한, 기어의 잇수들을 조절함으로써 감속비를 쉽게 변경할 수 있으며, 아울러 metric단위계를 사용하는 국가의 설계 기준인 표준모듈을 사용함으로써 호환성을 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제1형의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제2형의 개략도이다.

도 3은 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 1단감속부를 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 2단감속부를 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제1형을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 제1유성기어와 제2유성기어의 일체형을 나타내는 실시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제1형의 개략도이고, 도 2는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제2형의 개략도이고, 도 3은 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 1단감속부를 나타내는 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 2단감속부를 나타내는 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 표준모듈을 이용한 3K형 유성기어 감속장치의 제1형을 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 제1유성기어와 제2유성기어의 일체형을 나타내는 실시도이다.

[0025] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명은 1단감속부(100)와 2단감속부(200)로 형성되며, 상기 1단감속부(100)와 2단감속부(200) 중 출력의 위치에 따라 제1형(300)과 제2형(400)으로 나뉘게 된다.

[0026] 상기 1단감속부(100)는, 입력축(140)에 연결되는 선기어(110)와, 상기 선기어(110)와 맞물린 제1유성기어(120)와, 상기 제1유성기어(120)의 외측에 맞물려 형성되는 제1링기어(130)로 이루어지고, 상기 2단감속부(200)는 상기 제1유성기어(120)와 일체로 결합되어 연동되는 제2유성기어(210)와, 상기 제2유성기어(210)의 외측에 맞물려 형성되는 제2링기어(220)로 이루어진다.

[0027] 그리고, 상기 제1,2유성기어(120,210)는 상기 선기어(110)의 외측에 각각 복수 개(n)가 구비되어 상기 선기어(110)와 맞물려 돌아가며 외측면에 형성되는 상기 제1,2링기어(130,220)와 맞물려 출력을 할 수 있게 한다.

[0028] 한편, 상기 제1형(300)은 상기 제1링기어(130)를 고정하고 상기 선기어(110)를 입력으로 하여 상기 제2링기어(220)로 출력하는 형태를 나타내는 것이며, 상기 제2형(400)은 상기 제2링기어(220)를 고정하고 상기 선기어(110)의 입력을 상기 제1링기어(130)를 통해 출력하는 제2형(400)으로 이루어지는 형태를 나타낸다.

[0029] 도 1은 상기 제1링기어(130)를 고정하고, 상기 선기어(110)에 동력이 입력되어 상기 제2링기어(220)로 출력되는 제1형(300)을 나타내는 것이며, 도 2는 상기 제2링기어(220)를 고정하고 상기 선기어(110)에 동력이 입력되어 상기 제1링기어(130)로 출력되는 제2형(400)을 나타낸다.

[0030] 그리고, 표준모듈을 사용한 3K형 유성기어 감속장치 제1형(300)의 감속비를 계산하면, 상기 선기어(110)로부터 입력된 동력은 상기 제1유성기어(120)로 전달되고 이는 고정된 제1링기어(130) 내부에서 공전과 자전을 하게 되며, 상기 제2유성기어(210)는 상기 제1유성기어(120)와 동일 축 선상에 결합되어 연동되게 되는데, 상기 제2링기어(220)는 상기 제2유성기어(210)의 외부에서 회전하게 되고 이는 출력축(미도시)으로 연결되어 동력을 전달하게 된다.

[0031] 여기서, 상기 제1형(300)의 감속비는 하기의 식 ①과 같다.

$$R_1 = \frac{1 + \frac{Z_1}{Z_5}}{1 - \frac{Z_1 Z_3}{Z_2 Z_4}} \dots\dots\dots ①$$

[0032] 여기서, Z_1 은 제1링기어(130)의 잇수이고, Z_2 는 제1유성기어(120)의 잇수이고, Z_3 은 제2유성기어(210)의 잇수이고, Z_4 는 제2링기어(220)의 잇수이고, Z_5 는 선기어(110)의 잇수에 해당된다.

[0034] 그리고, 상기 제1형(300)과 제2형(400)의 감속비 관계는 하기의 식 ②와 같다.

$$R_1 + R_2 = 1 \dots\dots\dots ②$$

[0036] 여기서, 상기 1단감속부(100)의 모듈(m_1)과 2단감속부(200)의 모듈(m_2)은 모두 표준모듈을 사용하는 것이 바람직하다.

[0037] 상기와 같이 표준모듈을 사용하여 기어를 제작하기 위해서는 먼저 상기 1단감속부(100)와 2단감속부(200)의 모듈(m_1, m_2)을 선정하고, 이후 각각의 기어의 잇수를 선정하게 되는데, 상기 제1링기어(130)와 제1유성기어(120)의 잇수를 상기 제1유성기어(120) 갯수(n)의 배수로 지정하면, 상기 선기어(110)의 잇수는 하기의 식 ③에 의해 결정된다.

$$Z_5 = Z_1 - 2Z_2 \dots\dots\dots ③$$

[0039] 그리고, 상기 제1링기어(130)의 잇수 Z_1 과 상기 선기어(110)의 잇수 Z_5 는 하기의 식 ④를 만족하여야 한다.

$$\frac{(Z_1 + Z_5)}{n} = \text{정수} \dots\dots\dots ④$$

[0041] 일반적으로, 상기 제1유성기어(120)를 $n(2, 3, 4, 5, \dots)$ 으로 등각배치하게 되면 상기 제1링기어(130)의 잇수 Z_1 과 상기 제1유성기어(120)의 잇수 Z_2 를 n 의 배수가 되도록 하고, 목표 기어비의 근사값을 탐색하여 선정하면, 식 ③에 의해 상기 선기어의 잇수 Z_5 는 결정된다.

[0042] 또한, 상기 제2링기어(220)의 잇수 Z_4 도 n 의 배수가 되도록 하고, 목표 기어비 근사값을 탐색하여 선정하면, 하기의 식 ⑤에 의해 상기 제2유성기어(210)의 잇수 Z_3 는 자동 결정된다.

[0043] 여기서, 상기 제2유성기어(210)의 잇수 Z_3 는 n 의 배수가 아니어도 상관없다.

[0044]
$$Z_3 = Z_4 - (Z_1 - Z_2)m_1/m_2 \dots\dots\dots ⑤$$

[0045] 정리하면, 상기 1단감속부(100)의 모듈(m_1)과 상기 2단감속부(200)의 모듈(m_2)을 표준모듈 내에서 선정하고 상기 제1링기어(130)의 잇수 Z_1 , 상기 제2링기어(220)의 잇수 Z_4 와 상기 제1유성기어(120)의 잇수 Z_2 를 n 의 배수값으로 정한다. 그러면 상기 선기어(110)와 제2유성기어(210)는 상기의 조건식 ③과 ⑤에 의해 각각 결정된다.

[0046] 이상과 같은 절차에 의한 실시 예를 나타내기 위해 아래 표 1과 같이 유성기어 갯수를 $n = 3$ 으로 하고, 상기 1단감속부(100)와 2단감속부(200)의 모듈(m_1 , m_2)을 각각 표준모듈인 2.0과 1.5로 설정하고, 상기 제1링기어(130)와 제1유성기어(120)의 잇수를 각각 $Z_1 = 90$ 과 $Z_2 = 30$ 으로 고정하고, 상기 제2링기어(220)의 잇수 Z_4 를 변화시키면서 감속비를 비교하였다.

표 1

[0047]

	CASE 1	CASE 2	CASE 3	CASE 4	CASE 5
Z_1	90	90	90	90	90
Z_2	30	30	30	30	30
Z_3	10	16	25	28	34
Z_4	90	96	105	108	114
Z_5	30	30	30	30	30
m_1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
m_2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
R_1	6	8	14	18	38
R_2	-5	-7	-13	-17	-37

[0048] 상기 표 1에서 감속비의 '-'부호는 입력되는 동력의 회전 방향 대비 출력은 역회전함을 의미한다.

[0049] 상기 표 1에서 알 수 있듯이 기어의 잇수를 조금만 달리하여도 감속장치는 고감속 및 저감속 되는 것을 알 수 있으며, 필요할 경우 형식(제1형 또는 제2형)을 변경하여 감속비의 변화가 거의 없이 회전방향도 쉽게 설정할 수 있다.

[0050] 또한, 상기 표 2의 CASE 5에서 Z_1 , Z_2 , Z_4 는 동일한 잇수 제원을 갖지만 표준 모듈을 변화시키면 Z_3 가 변화면서 이에 따른 감속비가 변하게 되는데, 그 변화는 아래의 표 2와 같다.

표 2

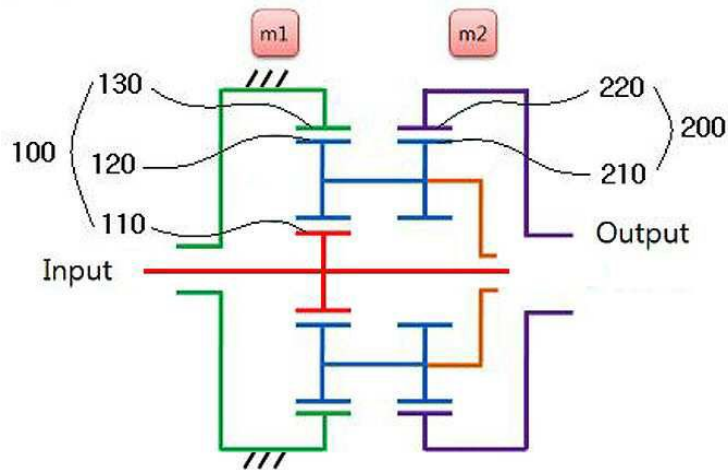
[0051]

	CASE 6	CASE 7	CASE 8	CASE 9
Z_1	90	90	90	90
Z_2	30	30	30	30
Z_3	14	39	54	64

도면

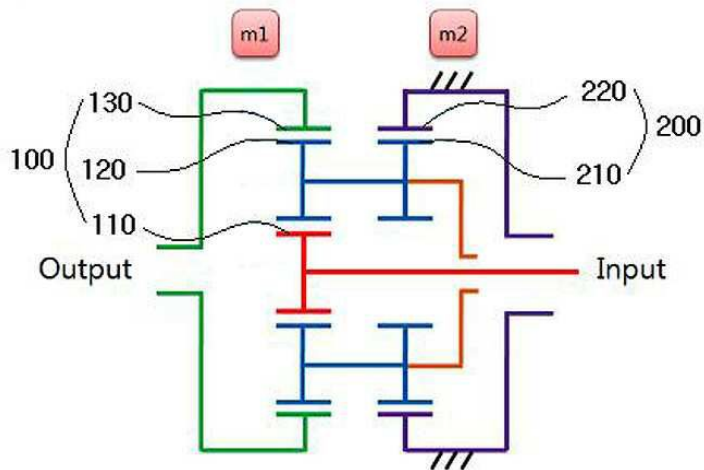
도면1

300

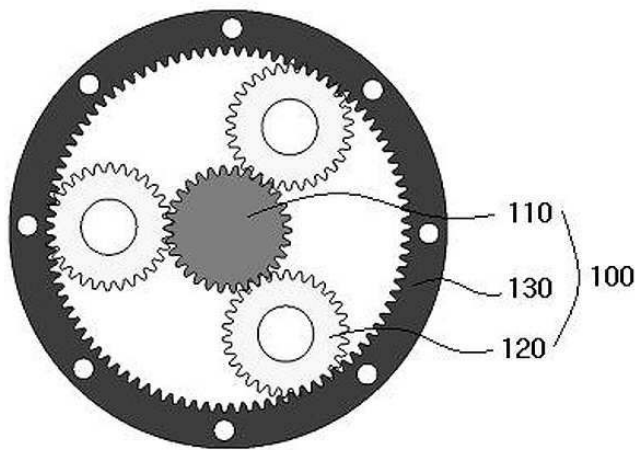


도면2

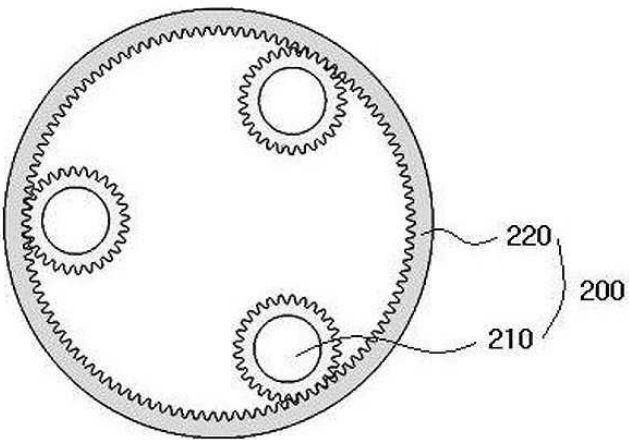
400



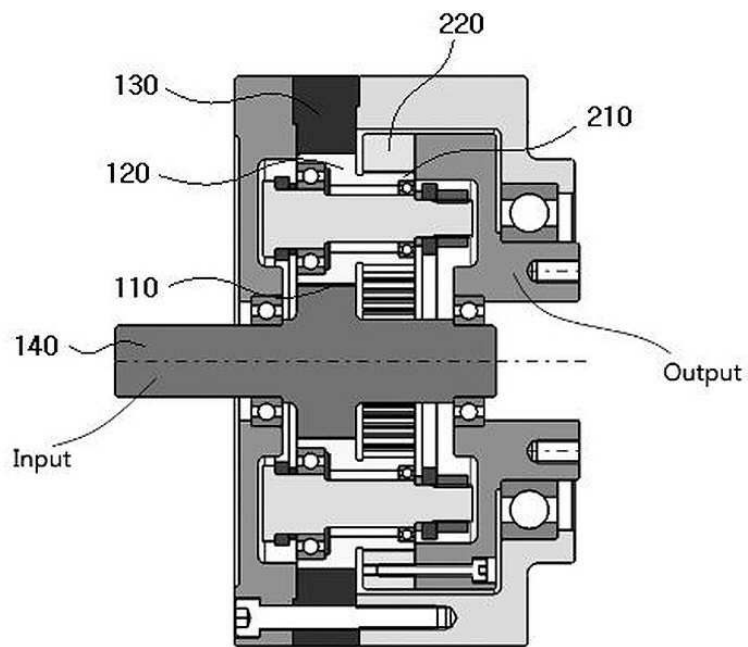
도면3



도면4



도면5



도면6

