



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월20일
(11) 등록번호 10-1066233
(24) 등록일자 2011년09월14일

(51) Int. Cl.

F16H 1/32 (2006.01) F16H 1/06 (2006.01)
F16H 57/02 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7003310

(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년08월07일

심사청구일자 2008년09월25일

(85) 번역문제출일자 2008년02월11일

(65) 공개번호 10-2008-0033976

(43) 공개일자 2008년04월17일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/315602

(87) 국제공개번호 WO 2007/018181

국제공개일자 2007년02월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00232877 2005년08월11일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002161949 A*

JP2005061519 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

나부테스코 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 미나토구 가이간 1쵸메 9방 18고

(72) 발명자

나카무라, 코지

일본국, 514-8533, 미에 츄-시, 카타다-쵸, 이쵸다, 594, 나부테스코 가부시키가이샤 공장내

(74) 대리인

특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박균성

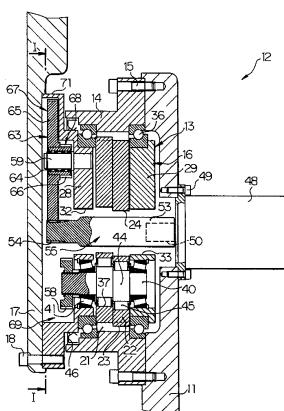
(54) 감속 장치

(57) 요 약

구조가 간단하고 소형이면서, 에너지 손실이 적은 저소음의 감속 장치를 제공한다.

지지축(59)에는 2단의 기어, 즉 제3 외기어(63)의 대경 기어(65), 소경 기어(66)가 지지되고, 크랭크축(40)의 축 방향 일측단에는 소경 기어(66)에 맞물리는 1단의 제2 외기어(58)가 설치되어 있을 뿐이므로, 감속 장치 전체의 축방향 길이가 짧아져 소형화가 가능해진다. 또한 제1 외기어(54)로부터 크랭크축(40)에 구동력이 전달되기까지 기어가 2군데에서 맞물릴 뿐이므로, 소음이 저감되고, 에너지 손실도 저하시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

산업용 로봇에 이용되는 편심 요동형 감속 장치에 있어서,

내부 톱니(21)가 형성된 원통형 케이스(14), 상기 내부 톱니와 맞물리는 외부 톱니가 형성된 피니언(22), 크랭크축들의 편심부들(44)이 상기 피니언에 끼워지고 또한 제2 외기어(58)가 장착되는 다수의 크랭크축들(40), 및 상기 케이스에 의해 회전가능하게 지지되고 상기 크랭크축을 회전가능하게 지지하는 캐리어(16)를 가지는 편심 요동형 감속기;

모터(48)로부터의 구동력 전달에 의해 회전되는 제1 외기어(54);

상기 제1 외기어의 회전을 전달하는 대경 기어;

상기 대경 기어의 회전을 상기 제2 외기어로 전달하는 소경 기어(66); 및

상기 캐리어(16)에 의해서만 지지되고, 상기 대경 기어와 상기 소경 기어가 설치되는 지지축(59,76)을 포함하는 것을 특징으로 하는 감속 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 지지축은 상기 크랭크축들로부터 이격된 위치에서 둘레방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 감속 장치.

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 대경 기어는 상기 제1 외기어보다 큰 지름을 갖으며,

상기 소경 기어는 상기 제2 외기어보다 작은 지름을 갖는 것을 특징으로 하는 감속 장치.

청구항 4

제1 항 또는 제2 항의 감속 장치;

상기 감속 장치의 상기 케이스에 고정되는 산업용 로봇의 기단축 아암(11); 및

상기 감속 장치의 상기 캐리어에 고정되는 산업용 로봇의 선단축 아암(17)을 포함한 것을 특징으로 하는 선회 부품.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 지지축은 모든 상기 크랭크축들의 중심축들을 통과하는 가상원보다 반경 방향 외측에 배치된 것을 특징으로 하는 감속 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 캐리어가 2이상의 부재들로 구성되어 있을 때, 상기 지지축은 상기 2이상의 부재들을 체결하는 체결 부재인 것을 특징으로 하는 감속 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제2 외기어는 상기 크랭크축들 중 적어도 어느 하나의 크랭크축의 일단에 설치된 것을 특징으로 하는 감속 장치.

명세서

기술분야

[0001] 이 발명은, 외(外)기어로 이루어지는 전단(前段) 감속기와 편심 요동형 감속기를 조합한 감속 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 감속 장치로서는, 예를 들면 이하의 일본 특개소 62-4586호 공보에 기재되어 있는 것이 알려져 있다.

[0003] 이 감속기는, 축방향 양단부가 캐리어에 회전 가능하게 지지되고, 둘레방향으로 등거리 떨어진 복수개의 크랭크 축을 가지는 편심 요동형 감속기와, 모터의 출력축에 설치되고, 이 모터로부터 구동력이 전달되어 회전하는 제1 외기어와, 모든 크랭크축의 축방향 편측단에 설치된 제2 외기어와, 상기 모터의 출력축에 회전 가능하게 지지되고, 상기 제2 외기어에 맞물림과 함께, 이 제2 외기어보다 직경이 작은 소경 기어, 및 대경(大徑) 기어를 가지는 제3 외기어를 구비하면서, 상기 모든 크랭크축의 축방향 편측단에, 제2 외기어에 동축(同軸) 관계를 유지하면서 근접 배치되고, 제1 외기어에 맞물림과 함께 이 제1 외기어보다 직경이 큰 대경 기어, 및 상기 제3 외기어의 대경 기어에 맞물림과 동시에 이 대경 기어보다 직경이 작은 소경 기어를 가지는 제4 외기어를 회전 가능하게 지지시킨 것이다.

[0004] 그러나, 이와 같은 종래의 감속 장치에서는, 모든 크랭크축의 축방향 편측단에 3단의 외기어, 즉 제2 외기어, 제4 외기어의 대경 기어 및 소경 기어가 동축 관계를 유지하면서 근접 배치되어 있으므로, 감속 장치 전체의 축방향 길이가 길어져 대형화함과 동시에, 제1 외기어로부터 크랭크축에 구동력이 전달되기까지, 기어가 3곳, 즉 제1 외기어와 제4 외기어의 대경 기어, 제4 외기어의 소경 기어와 제3 외기어의 대경 기어, 제3 외기어의 소경 기어와 제2 외기어에서 맞물리고, 이 결과 소음이 커지고 에너지 손실도 커진다는 문제가 있었다. 또한 대경 기어, 소경 기어를 가지는 기어(제3, 제4 외기어)를 2종류 사용하고 있으므로, 구조가 복잡해진다는 문제도 있었다.

발명의 상세한 설명

[0005] 이 발명은, 구조가 간단하고 소형이면서, 에너지 손실이 적은 저소음의 감속 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 이와 같은 목적은, 축방향 양단부가 캐리어에 회전 가능하게 지지되고, 둘레방향으로 등거리 떨어진 복수개의 크랭크축을 가지는 편심 요동형 감속기와, 모터로부터 구동력이 전달되어 회전하는 제1 외기어와, 적어도 어느 하나의 크랭크축의 축방향 편측단에 설치된 제2 외기어와, 캐리어에 지지된 지지축과, 상기 지지축에 지지되고 제1 외기어에 맞물림과 동시에, 이 제1 외기어보다 직경이 큰 대경 기어, 및 제2 외기어에 맞물림과 동시에, 이 제2 외기어보다 직경이 작은 소경 기어를 가지는 회전 가능한 제3 외기어를 구비한 감속 장치에 의해 달성할 수 있다.

실시예

[0013] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

[0014] (제1 실시예)

[0015] 이하, 이 발명의 제1 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[0016] 도 1, 2, 3에서, 도면부호 11은 산업용 로봇(12)의 제1 부재로서의 기단축 아암이고, 이 기단축 아암(11)은 기단부를 중심으로 요동 가능하다. 이 기단축 아암(11)의 선단부 일측면에는 편심 요동형 감속기(13)의 고정부, 여기서는 케이스(14)가 복수의 볼트(15)에 의해 고정되고, 또한 이 편심 요동형 감속기(13)의 회전부, 여기서는 캐리어(16)의 일측단에는 산업용 로봇(12)의 제2 부재로서의 선단축 아암(17)의 기단부가 복수의 볼트(18)에 의해 고정되어 있다.

[0017] 이 결과, 상기 선단축 아암(17)은 기단부를 중심으로 기단축 아암(11)에 대하여 회전(요동)할 수 있다. 그리고

상술한 바와 같이 케이스(14)를 고정측으로, 캐리어(16)를 회전측으로 하면, 종래 다용되고 있던 형식과 동일해져, 종래와 동일한 감각으로 사용할 수 있다. 여기서, 상기 케이스(14)는 대략 원통 형상을 가지면서, 그 축방향 중앙부 내주에는 둘레방향으로 등거리 떨어진 다수의 내톱니로서의 핀톱니(21)가 설치되어 있다.

[0018] 상기 케이스(14) 내에는 복수(2개)의 피니언(pinion;22)이 축방향으로 늘어서서 수납되고, 이들 피니언(22)의 외주에는 다수의 트로코이드(trochoid) 톱니형으로 이루어지는 외톱니(23)가 각각 형성되어 있다. 여기서, 상기 피니언(22)의 외톱니(23)의 톱니수는 상기 핀톱니(21)의 톱니수보다 약간, 여기서는 단 1개 적고, 또한 이들 피니언(22)과 케이스(14)는 내접한 상태에서 외톱니(23)와 핀톱니(21)가 맞물려 있는데, 2개의 피니언(22)의 최대 맞물림부(맞물림이 가장 깊은 부위)는 180도 정도 위상이 어긋나 있다.

[0019] 그리고, 이들 피니언(22)의 중심축 상에는 관통한 중심홀(24)이, 또한, 그 내, 외주 사이의 중간부에는 축방향으로 관통한 도시하지 않은 복수(3개)의 관통홀이 둘레방향으로 등거리 떨어져서 형성되어 있다. 또한 상기 케이스(14) 내에는 상기 캐리어(16)가 삽입되어 있는데, 이 캐리어(16)는 피니언(22)의 축방향 양외측에 배치된 한 쌍의 단판(端板)부(28, 29)와, 일단이 단판부(28)에 일체 형성되고, 타단이 단판부(29)에 체결된 복수(관통홀과 같은 수)의 기둥부(미도시)로 구성되고, 이들 기둥부는 상기 관통홀 내에 각각 유동 가능하게 끼워져 있다. 또한 상기 캐리어(16), 상세하게는 단판부(28, 29)의 중심축 상에는 상기 중심홀(24)과 거의 동일 직경의 중심홀(32, 33)이 각각 형성되어 있다.

[0020] 도면부호 36은 상기 캐리어(16), 상세하게는 단판부(28, 29)의 외주와 케이스(14)의 축방향 양단부 내주의 사이에 끼워진 한 쌍의 베어링으로서, 이들 베어링(36)에 의해 캐리어(16)는 케이스(14)에 대하여 상대 회전 가능하게 지지된다. 도면부호 37은 각 피니언(22)에 성형된 축방향으로 연장하는 관통한 복수(3개)의 크랭크홀로서, 이들 크랭크홀(37)은 둘레방향으로 등거리 떨어짐과 함께, 상기 관통홀과 교대로 배치되어 있다.

[0021] 도면부호 40은 복수개(크랭크홀(37)과 같은 수)의 크랭크축으로서, 이들 크랭크축(40)은 둘레방향으로 등거리 떨어져서 배치되어 있다. 이들 크랭크축(40)과 캐리어(16), 상세하게는 단판부(28, 29)와의 사이에는 축방향으로 떨어진 한 쌍의 베어링(41)이 각각 끼워지고, 이에 따라 상기 크랭크축(40)의 축방향 양단부는 이들 한 쌍의 베어링(41)을 사이에 두고 캐리어(16)에 회전 가능하게 지지된다.

[0022] 또한 상기 크랭크축(40)은 축방향 중앙부에 크랭크축(40)의 중심축으로부터 등거리만큼 편심(偏心)한 피니언(22)과 같은 수(2개)의 편심부(44)를 가지고, 이들 편심부(44)는 축방향으로 인접하여 배치됨과 함께, 서로 180도만큼 위상이 어긋나 있다. 그리고 상기 크랭크축(40)의 편심부(44)는 피니언(22)의 크랭크홀(37) 내에 각각 률터 베어링(45)을 사이에 두고 삽입되어 있고, 이 결과 상기 피니언(22)과 크랭크축(40)은 상대 회전이 허용되어 있다. 또한 도면부호 46은 축방향 일측에 배치되어 있는 베어링(36)으로부터 축방향 일측의 케이스(14) 내주와 캐리어(16), 상세하게는 단판부(28)의 외주와의 사이에 끼워진 오일 셀(seal)이다.

[0023] 상술한 케이스(14), 캐리어(16), 피니언(22), 크랭크축(40)은 전체로서, 크랭크축(40)에 입력된 회전을 감속하여 케이스(14) 또는 캐리어(16), 여기서는 캐리어(16)로 출력하는 상기 편심 요동형 감속기(13)를 구성한다. 도면부호 48은 상기 기단축 아암(11)의 선단부에서 그 타축면에 복수의 볼트(49)에 의해 설치된 모터로서, 이 모터(48)의 회전축(50)은 상기 편심 요동형 감속기(13)의 중심축과 동축(同軸)이다. 이와 같이 모터(48)와 편심 요동형 감속기(13)를 동축으로 하면, 모터가 편심 요동형 감속기의 중심축으로부터 반경 방향으로 소정 거리 떨어져서 설치되어 있는 경우와 비교하여, 선회부 구조 전체를 소형화할 수 있다.

[0024] 이 회전축(50)에는 상기 편심 요동형 감속기(13)의 중심부에 형성된 중심홀(24, 32, 33)을 축방향으로 관통하는 전달축(53)이 고정되고, 이 전달축(53)의 선단(일단)에는 1개의 제1 외기어(54)가 설치되어 있다. 상술한 회전축(50), 전달축(53)은 전체로서, 중심홀(24, 32, 33) 내를 축방향 일측을 향해 연장하는 모터(48)의 출력축(55)을 구성하고, 이 출력축(55)에 설치된 제1 외기어(54)는 모터(48)로부터의 구동력이 전달되면, 축선 주위로 회전한다.

[0025] 도면부호 58은 적어도 어느 하나, 여기서는 모든 크랭크축(40)의 축방향 편측단(축방향 일측단)에 스플라인 결합에 의해 각각 설치된 제2 외기어이다. 도면부호 59는 출력축(55)에 평행으로 연장하는 적어도 하나, 여기서는 제2 외기어(58)와 같은 수인 3개의 지지축으로서, 이들 지지축(59)은 둘레방향으로 등거리 떨어짐과 함께, 그 축방향 타축부가 캐리어(16), 상세하게는 단판부(28)에 삽입 고정됨으로써 이 캐리어(16)에 지지되어 있다.

[0026] 또한 상기 지지축(59)은, 제2 외기어(58)가 설치된 크랭크축(40), 여기서는 상술한 바와 같이 모든 크랭크축(40)으로부터 둘레방향으로 떨어진 위치에 배치, 상세하게는 대응하는 크랭크축(40)의 둘레방향 일측에 근접하여 배치됨과 함께, 모든 크랭크축(40)의 중심축을 통과하는 가상원(60)보다 반경 방향 외측에 배치되어 있다.

도면부호 63은 각 지지축(59)의 축방향 일측부에 베어링(64)을 사이에 두고 회전 가능하게 지지된 이 지지축(59)과 동축인 제3 외기어로서, 이를 제3 외기어(63)는 축방향 일측에 제1 외기어(54)보다 직경이 큰 대경 기어(65)를 가지고, 이를 모든 대경 기어(65)는 상기 1개의 제1 외기어(54)의 주위에 배치됨과 함께, 이 1개의 제1 외기어(54)에 맞물려 있다.

[0027] 여기서, 상기 대경 기어(65)는 서로 간섭하지 않는 최대 지름으로 형성되어 있고, 이 결과, 제1 외기어(54)와 대경 기어(65)의 맞물림에 의해 큰 감속비를 얻을 수 있다. 또한 상기 제3 외기어(63)는 그 축방향 타측에 소경 기어(66)를 가지고, 이 소경 기어(66)는 상기 대경 기어(65)에 동축 관계를 유지하며 근접 배치되어 있다. 그리고 이를 소경 기어(66)는 상기 제2 외기어(58)보다 소경이면서, 대응하는 제2 외기어(58)에 각각 맞물려 있다.

[0028] 상술한 제1 외기어(54), 제3 외기어(63)의 대경 기어(65)는 전체로서, 제1단 기어 감속 기구(67)를, 제3 외기어(63)의 소경 기어(66), 제2 외기어(58)는 전체로서, 제2단 기어 감속 기구(68)를 구성하고, 이를 제1, 제2단 기어 감속 기구(67, 68)는 전체로서, 편심 요동형 감속기(13)의 전단(前段)에 배치된 전단 감속기(69)를 구성한다. 여기서, 상술한 바와 같이 지지축(59)을 모든 크랭크축(40)의 중심축을 통과하는 가상원(60)보다 반경 방향 외측에 배치했으므로, 제3 외기어(63)의 대경 기어(65)의 직경을 더욱 크게 할 수 있어, 이에 따라 감속 장치의 감속비를 용이하게 크게 할 수 있다. 또한 상술한 지지축(59)은 인접하는 크랭크축(40)의 둘레방향 중간 위치상, 또는 그 근방에 각각 배치하고, 이에 따라, 소경 기어(66)를 양 옆의 제2 외기어(58)에, 또는 편측의 제2 외기어(58)에 맞물리도록 해도 된다. 이렇게 하면, 제2 외기어(58)의 직경이 더욱 커져, 제2단 기어 감속 기구(68)의 감속비를 더욱 크게 할 수 있다.

[0029] 또한 대경 기어(65)를 상술한 바와 같이 서로 간섭하지 않는 최대 지름으로 형성하면, 단판부(28)의 축방향 일측부에는, 대경 기어(65)를 외측으로부터 둘러싸기 위하여 케이스(14)의 중앙부 외주로부터 반경 방향 외측으로 돌출한 외방 플랜지(71)가 형성되는데, 이와 같이 외방 플랜지(71)가 형성되면, 상기 오일 셀(46)의 개방측, 즉 축방향 일측은 이 외방 플랜지(71)에 의해 거의 폐지되어, 편심 요동형 감속기(13)의 내부로의 먼지의 침입이 효과적으로 억제된다. 또한 상술한 볼트(18)는 외방 플랜지(71)와 선단측 아암(17)에 동시에 죄어져 있으므로, 편심 요동형 감속기(13)의 중심축으로부터 볼트(18)까지의 반경 방향 거리가 길어져, 편심 요동형 감속기(13)로부터 선단측 아암(17)으로의 전달 토크(torque)를 크게 할 수 있다.

[0030] 다음으로 상기 제1 실시예의 작용에 대하여 설명한다.

[0031] 상술한 바와 같은 산업용 로봇(12)에 있어서 선단측 아암(17)을 기단측 아암(11)에 대하여 회전(요동)시키는 경우에는, 모터(48)를 작동하여 출력축(55)을 회전시킨다. 이 출력축(55)의 회전은, 제1 외기어(54) 및 제3 외기어(63)의 대경 기어(65)에 의해, 이어서 제3 외기어(63)의 소경 기어(66) 및 제2 외기어(58)에 의해 점점 감속되면서 모든 크랭크축(40)에 전달되고, 이를 크랭크축(40)을 자신의 중심축 주위로, 동일 방향으로 동일 회전 속도로 회전시킨다.

[0032] 이때 크랭크축(40)의 편심부(44)가 피니언(22)의 크랭크홀(37) 내에서 편심 회전하여 피니언(22)을 편심 요동 회전시키는데, 상기 피니언(22)의 외톱니(23)의 톱니수가 케이스(14)의 편톱니(21)의 수보다 1개만큼 적으므로, 캐리어(16)는 피니언(22)의 편심 요동 회전에 의해 대폭 감속되어 저속 회전하고, 선단측 아암(17)을 기단부를 중심으로 하여 회전(요동)시킨다.

[0033] 여기서, 상술한 바와 같이 캐리어(16)에 지지된 지지축(59)에는 2단의 기어, 즉, 제3 외기어(63)의 대경 기어(65), 소경 기어(66)가 지지되고, 한편 크랭크축(40)의 축방향 편측단(일측단)에는 상기 소경 기어(66)에 맞물리는 1단의 제2 외기어(58)가 설치되어 있을 뿐이므로, 감속 장치 전체의 축방향 길이가 짧아져 소형화가 가능해진다.

[0034] 또한 제1 외기어(54)로부터 크랭크축(40)에 구동력이 전달되기까지, 기어가 2곳, 즉, 제1 외기어(54)와 제3 외기어(63)의 대경 기어(65), 제3 외기어(63)의 소경 기어(66)와 제2 외기어(58)에서 맞물릴 뿐이므로, 소음이 저감되고 에너지 손실도 저하시킬 수 있다. 또한 대경 기어(65), 소경 기어(66)를 가지는 것은 제3 외기어(63) 1 종류뿐이므로, 구조를 간단하게 할 수도 있다.

[0035] (제2 실시예)

[0036] 이하, 이 발명의 제2 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[0037] 도 4, 5, 6은 이 발명의 제2 실시예를 나타내는 도이다. 이 실시예에서는, 모터(48)가 캐리어(16)의 단판부(28)에 복수의 볼트(49)에 의해 설치됨과 함께, 이 모터(48)로부터 축방향 타측을 향해 연장되는 출력축(55)의 선

단(타단축)에는 제1 외기어(54)가 설치되고, 또한 편심 요동형 감속기(13)의 크랭크축(40)의 축방향 편측단(축방향 타축단)에는 제2 외기어(58)가 설치되어 있다.

[0038] 또한 이 실시예에서는 상기 실시예와 마찬가지로, 캐리어(16)가 단판부(28, 29)와, 단판부(28)에 일체 형성되며 피니언(22)에 형성된 관통홀(72)에 유동 가능하게 끼워져 있는 기동부(73)의 적어도 2개 이상, 여기서는 3개의 부재로 구성되어 있는데, 이 중, 기동부(73)와 단판부(29)를 축방향 일축을 향해 틀어박힌 체결 부재로서의 복수(기동부(73)와 같은 수)의 볼트(74)에 의해 함께 죄어 체결하고 있다. 또한 상술한 기동부(73)와 단판부(29)는, 통상 상술한 체결 부재로서의 볼트(74) 이외의 볼트, 핀에 의해서도 체결되어 있다.

[0039] 그리고 이들 볼트(74)는 지지축(76)을 구성하는데, 이들 지지축(76; 볼트(74))의 외측에는, 축방향 타축에 위치하는 대경 기어(65)와 축방향 일축에 위치하는 소경 기어(66)를 가지는 제3 외기어(63)가, 원통 형상을 한 중간 부재(75) 및 베어링(64)을 사이에 두고 각각 회전 가능하게 지지됨과 함께, 이들 대경 기어(65)는 상술한 바와 마찬가지로 1개의 제1 외기어(54)에, 소경 기어(66)는 제2 외기어(58)에 각각 맞물려 있다. 또한 상술한 중간 부재(75), 베어링(64)은 생략하는 것도 가능한데, 이 경우에는 제3 외기어(63)를 지지하고 있는 볼트(74)의 외주에 베어링 메탈 등을 일체 형성하는 것이 바람직하다.

[0040] 상술한 바와 같이 캐리어(16)가 2이상의 부재(단판부(28, 29), 기동부(73))로 구성되어 있을 때, 제3 외기어(63)를 회전 가능하게 지지하는 지지축(76; 볼트(74))에 의해 상기 기동부(73)와 단판부(29)를 체결하도록 하면, 지지축(76)을 캐리어(16)의 체결용 및 제3 외기어(63)의 지지용의 쌍방으로 공용할 수 있어, 이에 따라 구조가 간단해지고, 제작비를 저가로 할 수도 있다. 또한 다른 구성, 작용은 상기 제1 실시예와 동일하다.

[0041] 또한 상술한 실시예에서는, 모든(3개) 크랭크축(40)에 제2 외기어(58)를 설치함과 함께, 이 크랭크축(40)과 같은 수(3개)의 지지축(59)에 각각 제3 외기어(63)를 지지시키고, 1개의 제1 외기어(54)에 3개의 제3 외기어(63)의 대경 기어(65)를 맞물리게 하는 한편, 3개의 제3 외기어(63)의 소경 기어(66)를 대응하는 제2 외기어(58)에 각각 맞물리도록 했으나, 이 발명에 있어서는, 어느 하나의 크랭크축에만 제2 외기어를 설치함과 함께, 이 크랭크축과, 이 크랭크축에 인접하는 크랭크축의 사이에 설치된 1개의 지지축에만 1개의 제3 외기어를 지지시키고, 이 제1 외기어에 제3 외기어의 대경 기어를, 제2 외기어에 제3 외기어의 소경 기어를 1대1로 맞물리도록 해도 무방하다. 이때 모터를 편심 요동형 감속기의 중심축으로부터 반경 방향으로 소정 거리 떨어뜨려 배치해도 무방하다.

[0042] 또한 상술한 실시예에서는, 지지축(59)의 축방향 타축부를 캐리어(16; 단판부(28))에 고정하는 한편, 이 지지축(59)의 축방향 일축부에 베어링(64)을 사이에 두고 제3 외기어(63)를 회전 가능하게 지지시키도록 했으나, 이 발명에서는, 지지축을 캐리어에 베어링을 사이에 두고 회전 가능하게 지지하는 한편, 이 지지축에 제3 외기어를 고정하도록 해도 무방하여, 어떠한 경우에도 제3 외기어는 회전 가능해진다. 또한 상술한 실시예에서는 지지축(59)을 캐리어(16; 단판부(28))에 지지시키도록 했으나, 이 발명에서는, 캐리어에 일체적으로 연결되어 있는 산업용 로봇의 제2 부재(선단축 아암)에 지지시키도록 해도 무방하다. 또한 상술한 실시예에서는, 지지축(59)을 캐리어(16; 단판부(28 또는 29))에, 아암(선단축 아암(17) 또는 기단축 아암(11)) 측으로 돌출하도록 지지시켰으나, 이 발명에서는, 지지축을 캐리어(단판부)에 피니언측으로 돌출하도록 지지시켜도 무방하다.

[0043] 또한 상술한 실시예에서는, 편심 요동형 감속기(13)의 핀톱니(21)의 톱니 수와 피니언(22)의 외톱니(23)와의 톱니수 차가 1이었으나, 이 발명에서는 2이상이어도 무방하다. 또한 상술한 실시예에서는, 산업용 로봇(12)의 제1 부재인 기단축 아암(11)에 편심 요동형 감속기(13)의 고정부인 케이스(14)를 설치하고, 산업용 로봇(12)의 제2 부재인 선단축 아암(17)에 회전부인 캐리어(16)를 설치하도록 했으나, 이 발명에서는 산업용 로봇의 제1 부재에 편심 요동형 감속기의 고정부인 캐리어를, 제2 부재에 회전부인 케이스를 설치하도록 해도 무방하다.

산업상 이용 가능성

[0044] 이 발명에서는, 상술한 바와 같이 캐리어 지지된 지지축에는 2단의 기어, 즉, 제3 외기어의 대경 기어, 소경 기어가 지지되고, 한편 크랭크축의 축방향 편측단에는 상기 소경 기어에 맞물리는 1단의 제2 외기어가 설치되어 있을 뿐이므로, 감속 장치 전체의 축방향 길이가 짧아져 소형화가 가능해진다. 또한 제1 외기어로부터 크랭크축에 구동력이 전달되기까지, 기어가 2군데, 즉, 제1 외기어와 제3 외기어의 대경 기어, 제3 외기어의 소경 기어와 제2 외기어에서 맞물릴 뿐이므로, 소음이 저감되고, 에너지 손실도 저하시킬 수 있다. 또한 대경 기어, 소경 기어를 가지는 것은 제3 외기어 1종류뿐이므로, 구조를 간단하게 할 수도 있다.

[0045] 또한 상기 지지축을, 모든 크랭크축의 중심축을 통과하는 가상원보다 반경 방향 외측에 배치하도록 구성하면, 제3 외기어의 대경 기어의 직경을 더욱 크게 할 수 있어, 이에 따라 감속 장치의 감속비를 용이하게 크게 할 수 있다.

[0046] 또한 상기 캐리어가 2이상의 부재로 구성되어 있을 때, 상기 지지축을 상기 2 이상의 부재를 체결하는 체결 부재로 구성하면, 체결 부재를 캐리어의 체결용 및 제3 외기어의 지지용의 쌍방으로 공용할 수 있어, 이에 따라 구조가 간단해져, 제작비를 절감할 수 있다.

[0047] 이 발명은, 편심 요동형 감속기를 이용한 산업용 로봇의 선회부 구조에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 이 발명의 제1 실시예를 나타내는 정면 단면도이고,

[0008] 도 2는 도 1의 I-I 화살표 방향으로 본 도면이고,

[0009] 도 3은 구동력의 전달 경로를 나타내는 설명도이고,

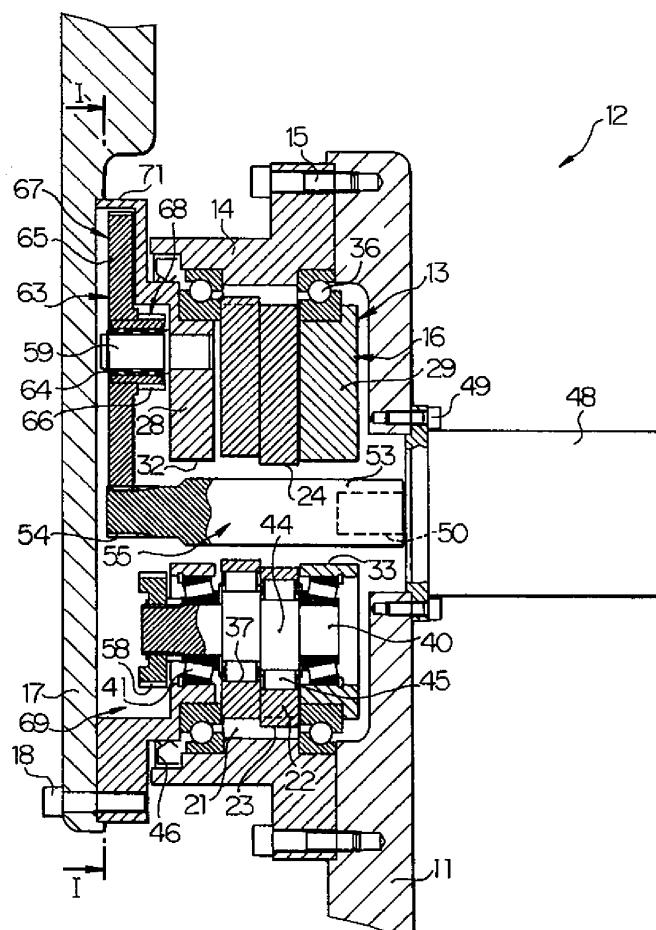
[0010] 도 4는 이 발명의 제2 실시예를 나타내는 정면 단면도이고,

[0011] 도 5는 도 4의 II-II 화살표 방향으로 본 도면이고,

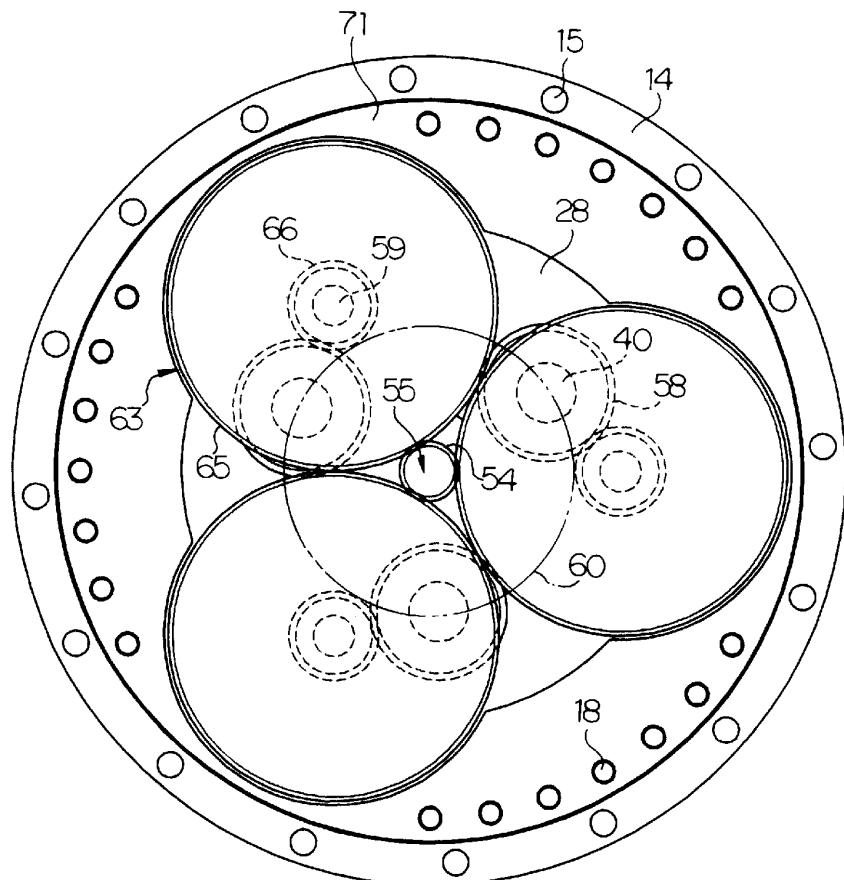
[0012] 도 6은 구동력의 전달 경로를 나타내는 설명도이다.

도면

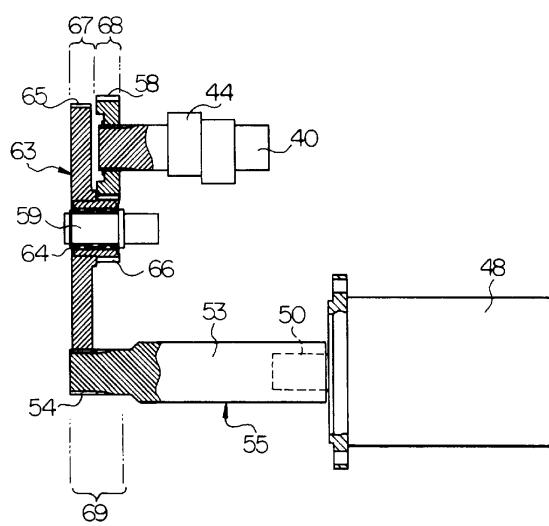
도면1



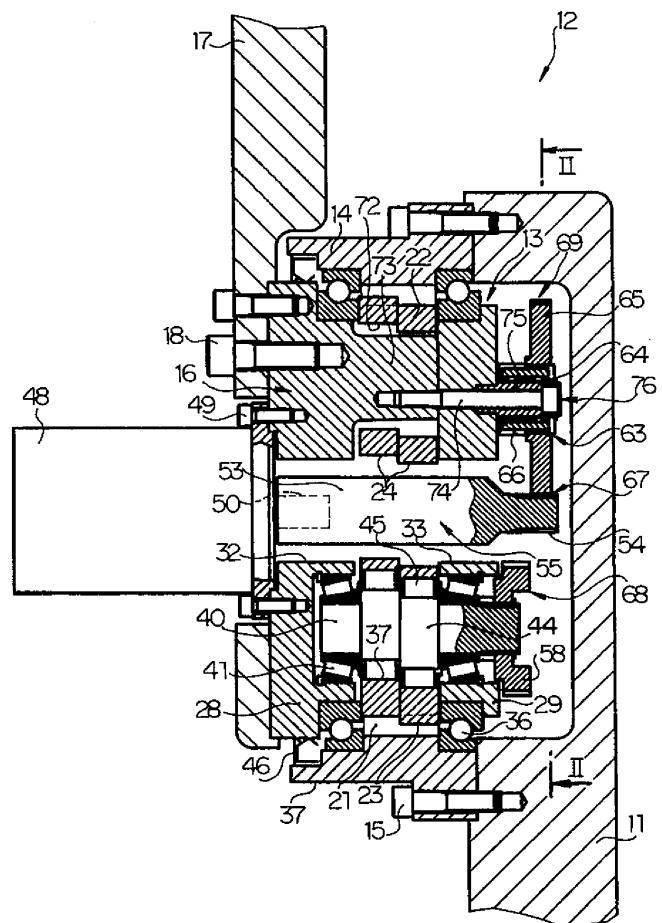
도면2



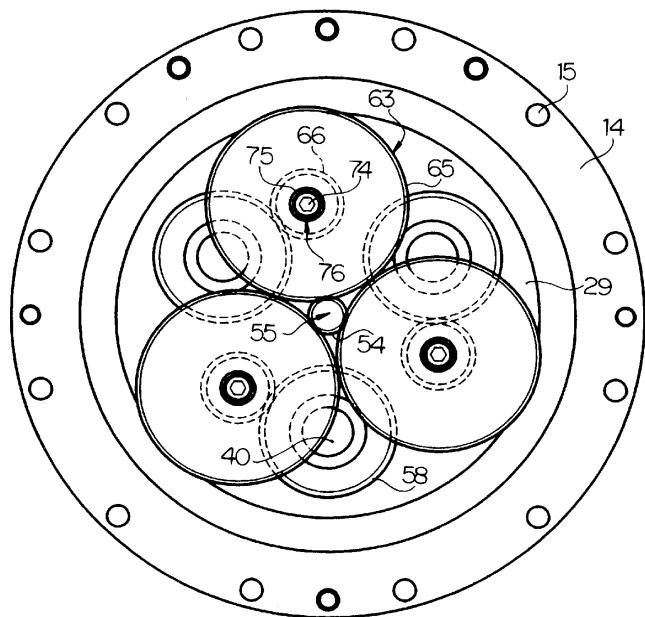
도면3



도면4



도면5



도면6

