(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월24일
(11) 등록번호 10-1545082
(24) 등록일자 2015년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 27/10 (2006.01) *F16H 37/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0029046
(22) 출원일자 2014년03월12일
심사청구일자 2014년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP11342899 A
KR1020110113935 A
JP11291992 A
US7607607 B2

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
양순용
울산 울주군 범서읍 장검길 123, 102동 1502호 (문수마을동문굿모닝힐)
정찬세
충청북도 영동군 매곡면 어촌2길 5-9
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

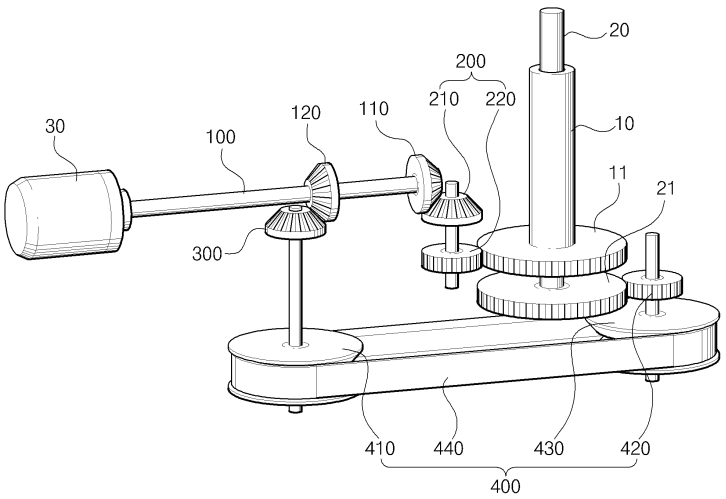
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김종윤

(54) 발명의 명칭 **동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치**

(57) 요 약

본 발명은, 하부로터와, 하부로터와 높이를 달리하여 반대방향으로 회전하는 상부로터에 의해 양력을 발생시키는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치에 있어서, 회전 구동력을 발생시키는 동력발생부와 연결되며, 길이방향으로 상호 이격되게 제1구동기어 및 제2구동기어가 결합 구비된 메인샤프트, 제1구동기어와 연동하도록 제1구동기어와 연결되며, 제1구동기어의 회전력을 하부로터로 전달하여 회전되게 하는 하부연결기어부, 제2구동기어와 연동하도록 제2구동기어와 연결되며, 하부연결기어부와는 반대방향으로 회전하게 되는 연동기어, 연동기어와 연동하도록 연동기어와 연결되며, 연동기어의 회전력을 상부로터로 전달하여 회전되게 함과 더불어 상부로터의 회전속도를 조절하면서 상부로터와 하부로터의 상대회전속도를 조절하는 상부연결기어부를 포함하는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김현철

부산 금정구 금단로 156, 602호 (남산동, 미화공원맨션)

이영현

울산 남구 대공원로 156, 3동 1210호 (신정동, 올림푸스골든아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

하부로터와, 상기 하부로터와 높이를 달리하여 반대방향으로 회전하는 상부로터에 의해 양력을 발생시키는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치에 있어서,

회전 구동력을 발생시키는 동력발생부와 연결되며, 길이방향으로 상호 이격되게 제1구동기어 및 제2구동기어가 결합 구비된 메인샤프트와;

상기 제1구동기어와 연동하도록 상기 제1구동기어와 연결되며, 상기 제1구동기어의 회전력을 상기 하부로터로 전달하여 회전되게 하는 하부연결기어부와;

상기 제2구동기어와 연동하도록 상기 제2구동기어와 연결되며, 상기 하부연결기어부와는 반대방향으로 회전하게 되는 연동기어; 및,

상기 연동기어와 연동하도록 상기 연동기어와 연결되며, 상기 연동기어의 회전력을 상기 상부로터로 전달하여 회전되게 함과 더불어 상기 상부로터의 회전속도를 조절하면서 상기 상부로터와 상기 하부로터의 상대회전속도를 조절하는 상부연결기어부를 포함하는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하부로터에는 하부베이스기어를 결합 구비하며,

상기 하부연결기어부는,

상기 제1구동기어와 맞물리도록 배치되는 제1하부기어와,

상기 제1하부연결기어에 연결 설치되며, 상기 하부베이스기어와 맞물리도록 배치되는 제2하부기어를 포함하는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 상부로터에는 상부베이스기어를 결합 구비하며,

상기 상부연결기어부는,

상기 연동기어에 연결 설치되는 고정풀리와,

상기 상부베이스기어와 맞물리도록 배치되는 상부기어와,

상기 상부기어에 연결 설치되는 가변풀리 및,

상기 고정풀리와 상기 가변풀리를 연결하여, 상기 고정풀리의 회전력을 상기 가변풀리로 전달하는 연결벨트를 포함하는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1구동기어 및 상기 제2구동기어는 헬리컬 기어인 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하나의 동력원으로 두개의

로터를 동시에 반전시킬 수 있는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 헬리콥터에서는 로터(Rotor, 회전 날개)를 회전시켜 양력(Lift) 및 추력(Thrust)을 얻는다. 이때, 로터의 회전모멘트에 의해 토크가 발생하는데, 이를 상쇄하기 위하여 테일로터(Tail rotor)를 이용하였으나, 이에 의하여 양력발생과 무관한 동력손실이 초래된다. 따라서, 헬리콥터의 모든 동력을 양력 발생에 사용하면서 회전모멘트를 상쇄시킬 수 있는 로터의 구성이 개발된다.

[0003] 이러한 헬리콥터로는 두 개의 로터를 앞뒤로 배치시킨 직렬로터식 헬리콥터(Tandem Rotor Helicopter), 두 개의 로터를 양옆으로 배치시킨 병렬로터식 헬리콥터(Side-by-Side Rotor Helicopter), 두 개의 로터를 아래위로 배치시킨 동축 반전 로터식 헬리콥터(Coaxial Rotor Helicopter) 등이 있다.

[0004] 여기에서, 동축 반전 로터식 구성은 두 개의 주로터를 동심이축(同心異軸) 상에 상하로 배치하여 서로 반대로 회전 구동함으로써 동력 손실 없이 토크를 상쇄시킨다. 그러나, 종래의 동축 반전 로터식 헬리콥터에서는 두 개의 로터를 서로 반대 방향으로 회전시키기 위하여 동력 전달 및 제어를 위한 구성이 복잡한 문제점이 있다.

[0005] 이러한, 종래의 동축 반전 로터식 헬리콥터는 국내공개특허공보 제10-2006-0052643호(2006.05.19)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 단순한 구조를 가지면서 하나의 구동부를 통해 동력 손실없이 두개의 상하로터에 반전 회전모멘트를 전달할 수 있는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 하부로터와, 상기 하부로터와 높이를 달리하여 반대방향으로 회전하는 상부로터에 의해 양력을 발생시키는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치에 있어서, 회전 구동력을 발생시키는 동력발생부와 연결되며, 길이방향으로 상호 이격되게 제1구동기어 및 제2구동기어가 결합 구비된 메인샤프트, 상기 제1구동기어와 연동하도록 상기 제1구동기어와 연결되며, 상기 제1구동기어의 회전력을 상기 하부로터로 전달하여 회전되게 하는 하부연결기어부, 상기 제2구동기어와 연동하도록 상기 제2구동기어와 연결되며, 상기 하부연결기어부와는 반대방향으로 회전하게 되는 연동기어, 상기 연동기어와 연동하도록 상기 연동기어와 연결되며, 상기 연동기어의 회전력을 상기 상부로터로 전달하여 회전되게 함과 더불어 상기 상부로터의 회전속도를 조절하면서 상기 상부로터와 상기 하부로터의 상대회전속도를 조절하는 상부연결기어부를 포함하는 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 하부로터에는 하부베이스기어를 결합 구비하며, 상기 하부연결기어부는, 상기 제1구동기어와 맞물리도록 배치되는 제1하부기어와, 상기 제1하부연결기어에 연결 설치되며, 상기 하부베이스기어와 맞물리도록 배치되는 제2하부기어를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 상부로터에는 상부베이스기어를 결합 구비하며, 상기 상부연결기어부는, 상기 연동기어에 연결 설치되는 고정풀리와, 상기 상부베이스기어와 맞물리도록 배치되는 상부기어와, 상기 상부기어에 연결 설치되는 가변풀리 및, 상기 고정풀리와 상기 가변풀리를 연결하여, 상기 고정풀리의 회전력을 상기 가변풀리로 전달하는 연결벨트를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제1구동기어 및 상기 제2구동기어는 헬리컬 기어일 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치는, 동력발생부를 통해 메인샤프트가 회전하면, 제1구동기어와 제2구동기어를 통해 하부연결기어부와 연동기어가 서로 반대방향으로 회전하게 된다. 그리고, 하부연결기어부는 하부로터를 회전 구동되게 하며, 연동기어의 회전력은 상부연결기어부를 통해 회전속도가 조절 가능한 상태로 상부로터를 하부로터의 반대방향으로 회전 구동되게 하는 바, 하나의 동력발생부를 하부로터 및 상부로터와 연결시킨 단순한 구조를 통해 동력손실없이 헬리콥터의 양력을 발생시킴과 더불어 요우(Yaw) 방향 모멘트 제어를 안정적으로 수행할 수 있어 상기 헬리콥터의 방향제어가 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치의 사시도이다. 도 1을 참조하면, 상기 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치는, 메인샤프트(100), 하부연결기어부(200), 연동기어(300), 상부연결기어부(400)를 구비하고 있다. 이때, 상기 동축반전형 헬리콥터에는 하부로터(10)와 상부로터(20)가 각각 구비되고, 상기 하부로터(10)와 상기 상부로터(20)에는 각각 로터헤드(도면미도시) 및 블레이드(도면미도시)가 결합된다. 그리고 이들 구조에는 기체의 조종을 위해 스와시플레이트(도면미도시)와 피치암(도면미도시) 등이 더 결합될 수 있다. 이때, 상기 하부로터(10)의 하단에는 하부베이스기어(11)가 결합 구비되며, 상기 상부로터(20)의 하단에는 상부베이스기어(21)가 결합 구비될 수 있다. 여기서, 상기 로터헤드와 상기 블레이드 구조 그리고 상기 스와시플레이트 등은 일반적으로 사용되는 기술에 대응하므로 자세한 설명을 생략한다. 이러한, 상기 동축반전형 헬리콥터는 상기 상부로터(20)의 블레이드와 상기 하부로터(10)의 블레이드 높이를 달리한 상태로 상기 하부로터(10)와 상기 상부로터(20)가 반대방향으로 회전하면서 양력을 발생시키게 된다. 더불어, 상기 동축반전형 헬리콥터는 동력발생부(30)에 의해 발생된 회전력을 전달받게 된다. 이때, 상기 동력발생부(30)는 헬리콥터 기체의 일측에 고정 설치된다.

[0015] 상기 메인샤프트(100)는 상기 동력발생부(30)와 연결되어, 상기 동력발생부(30)에서 발생된 회전력을 전달받아 회전하게 된다. 이러한, 상기 메인샤프트(100)는 상기 동력발생부(30)와 기어구조나 풀리/벨트를 통한 공지의 연결 구조를 통해 연결된 상태로 상기 동력발생부(30)에서 발생된 회전력을 전달받아 축회전된다.

[0016] 여기서, 상기 메인샤프트(100)의 길이방향으로는 상호 이격되게 제1구동기어(110)와 제2구동기어(120)가 결합 구비된다. 이러한, 상기 제1구동기어(110)는 상기 동력발생부(30)의 회전력을 전달받아, 이를 다시 이후 설명될 하부연결기어부(200)로 전달한다. 그리고, 상기 제2구동기어(120)는 상기 동력발생부(30)의 회전력을 전달받아, 이를 다시 이후 설명될 연동기어(300)로 전달한다. 이때, 상기 제1구동기어(110)의 하부연결기어부(200)와 맞물리는 면부와 상기 제2구동기어(120)의 연동기어(300)와 맞물리는 면부는 서로 반대방향에 배치됨으로서, 상기 제1구동기어(110)에 의한 하부연결기어부(200)의 회전방향과 상기 제2구동기어(120)에 의한 연동기어(300)의 회전은 서로 반대방향으로 이루어지게 된다. 여기서, 상기 제1구동기어(110)와 상기 제2구동기어(120)는 원통기어로서, 헬리컬기어를 사용하나 이에 한정하지 않음은 물론이다.

[0017] 상기 하부연결기어부(200)는 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 상기 하부로터(10)로 전달하여 상기 하부로터(10)가 축회전되게 한다. 이러한, 상기 하부연결기어부(200)는 상기 메인샤프트(100) 및 상기 하부로터(10) 사이에 배치된 상태로 상기 메인샤프트(100) 및 상기 하부로터(10)와 연결된다. 즉, 상기 하부연결기어부(200)은 상기 메인샤프트(100)의 제1구동기어(110)와 연동하도록 상기 하부연결기어부(200)의 일측을 상기 제1구동기어(110)에 맞물리도록 연결하고, 상기 하부연결기어부(200)의 타측은 상기 하부로터(10)의 하부베이스기어(11)에 맞물리도록 연결한다. 여기서, 상기 하부연결기어부(200)는 제1하부기어(210), 제2하부기어(220)를 포함한다.

[0018] 상기 제1하부기어(210)는 상기 메인샤프트(100)의 제1구동기어(110)와 맞물리도록 배치된다. 이러한, 상기 제1하부기어(210)는 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 전달받게 된다. 여기서, 상기 제1하부기어(210)는 상기 제1구동기어(110)와 맞물리도록 원통기어인 헬리컬기어를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 제1구동기어(110)의 기어 구조에 따라 맞물리도록 기어구조를 변경가능함은 물론이다.

[0019] 상기 제2하부기어(220)는 상기 제1하부기어(210)를 통해 전달받은 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 상기 하부로터(10)로 전달한다. 즉, 상기 제2하부기어(220)는 상기 제1하부기어(210)의 하부에 연결 결합된 상태로 상기 하부로터(10)의 하부베이스기어(11)에 맞물리도록 연결 배치된다. 여기서, 상기 제2하부기어(212)는 상기 하부로터(10)의 하부베이스기어(11)와 맞물리도록 원통기어인 평기어를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 하부베이스기어(11)의 기어 구조에 따라 맞물리도록 기어구조를 변경가능함은 물론이다.

[0020] 여기서, 상기 제1하부기어(210)와 상기 제2하부기어(220)는 상기 제1구동기어(110)와 동일한 반지름을 가지도록 형성되어, 상기 제1하부기어(210)와 상기 제2하부기어(220)가 상기 제1구동기어(110)와 동일한 회전수를 가지게 된다.

[0021] 상기 연동기어(300)는 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 이후 설명될 상부연결기어부(400)로 전달하는 기어이다. 이때, 상기 연동기어(300)는 상기 하부연결기어부(200)의 제1하부기어(210)와는 반대방향으로 회전하게 된다. 즉, 상기 연동기어(300)는 상기 하부연결기어부(200)를 통해 상기 하부로터(10)로 전달되는 회전력의 회전방향에 반대되는 방향의 회전력을 상부연결기어부(400)로 전달하여, 상기 상부로터(20)가 상기 하부로터(10)와 반대방향으로 회전할 수 있게 한다. 이러한, 상기 연동기어(300)는 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 전달받을 수 있도록 상기 메인샤프트(100)의 제2구동기어(120)와 연동하도록 상기 제2구동기어(120)에 맞물리도록 연결 배치된다. 여기서, 상기 연동기어(300)는 상기 제2구동기어(120)와 맞물리도록 원통기어인 헬리컬기어를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 제2구동기어(120)의 기어 구조에 따라 맞물리도록 기어구조를 변경가능함은 물론이다.

[0022] 여기서, 상기 연동기어(300)는 상기 제2구동기어(120)와 동일한 반지름을 가지도록 형성되어, 상기 연동기어(300)가 상기 제2구동기어(120)와 동일한 회전수를 가지게 된다.

[0023] 상기 상부연결기어부(400)는 상기 연동기어(300)로 전달된 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 상기 상부로터(20)로 전달한다. 이때, 상기 상부연결기어부(400)는 상기 연동기어(300)를 통해 전달받는 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 상기 상부로터(20)에 변경한 상태로 전달되게 할 수 있다. 즉, 상기 상부연결기어부(400)는 상기 연동기어(300)를 통해 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 전달받게 되며, 전달받은 회전력을 상기 상부로터(20)로 전달시 회전속도를 조절함으로서, 상기 상부로터(20)와 상기 하부로터(10)의 상대회전속도를 조절할 수 있게 한다. 이같은, 상기 상부연결기어부(400)의 일측은 상기 연동기어(300)와 연동하도록 상기 연동기어(300)와 연결되며, 상기 상부연결기어부(400)의 타측은 상기 상부로터(20)와 연결된다. 여기서, 상기 상부연결기어부(400)는 고정풀리(410), 상부기어(420), 가변풀리(430), 연결벨트(440)를 포함한다.

[0024] 상기 고정풀리(410)는 상기 연동기어(300)를 통해 상기 메인샤프트(100)의 회전력을 전달받아 연동 회전한다. 즉, 상기 고정풀리(410)는 상기 연동기어(300)의 하부에 연결 결합된다. 더불어, 상기 고정풀리(410)는 연결벨트(440)에 의해 가변풀리(430)와 연결된다. 여기서, 상기 고정풀리(410)는 피치 반지름을 고정함으로서, 상기 연동기어(300)로부터 회전력을 전달받아 일정한 회전수로 회전하게 된다.

[0025] 상기 상부기어(420)는 상기 상부로터(20)의 상부베이스기어(21)와 맞물리도록 배치된다. 이러한, 상기 상부기어(420)는 가변풀리(430)의 상부에 연결 결합되어, 상기 가변풀리(430)의 회전력을 전달받아 연동 회전하게 한다. 여기서, 상기 상부기어(420)는 상기 상부로터(20)의 상부베이스기어(21)와 맞물리도록 원통기어인 평기어를 사용하는 것이 바람직하며, 상기 상부베이스기어(21)의 기어 구조에 따라 맞물리도록 기어구조를 변경가능함은 물론이다.

[0026] 상기 가변풀리(430)는 연결벨트(440)를 통해 상기 고정풀리(410)의 회전력을 전달받아 연동 회전한다. 이러한, 상기 가변풀리(430)는 상기 상부기어(420)의 하부에 연결 결합된다. 그리고, 상기 가변풀리(430)는 연결벨트(440)를 통해 상기 고정풀리(410)와 연결되어 상기 고정풀리(410)로부터 회전력을 전달받는다. 여기서, 상기 가변풀리(430)는 피치 반지름을 변경할 수 있어, 연결벨트(440)를 통해 전달되는 상기 고정풀리(410)의 회전력을 전달받아 회전수를 변경하면서 회전하게 된다. 이러한, 상기 가변풀리(430)에 의한 상기 상부기어(420) 회전수 변경에 따라 상기 상부로터(20)의 회전속도가 조절되면서 상기 상부로터(20)와 상기 하부로터(10)의 상대회전속도를 조절할 수 있게 된다.

[0027] 상기 연결벨트(440)는 상기 연동기어(300)를 통해 연동하는 상기 고정풀리(410)의 회전력을 상기 가변풀리(430)로 전달한다. 즉, 상기 연결벨트(440)는 상기 고정풀리(410)와 상기 가변풀리(430)를 연결하도록 배치된다.

[0028] 이와 같이, 구성되는 상기 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치의 동작을 살펴보면, 상기 동력발생부(30)에서 회전 구동력이 발생되면, 상기 메인샤프트(100)의 제1구동기어(110)와 제2구동기어(120)에 의해 상기 하부연결기어부(200) 및 상기 연동기어(300)로 서로 반대방향의 회전력이 발생된다. 즉, 상기 하부연결기어부(200)의 제1하부기어(210)가 시계방향으로 회전하면, 상기 연동기어(300)의 반시계방향으로 회전하게 된다.

[0029] 이후, 상기 하부연결기어부(200)의 제2하부기어(220)에 맞물린 상기 하부베이스기어(11)를 통해 상기 하부로터(10)는 반시계 방향으로 회전하게 된다.

[0030] 그리고, 상기 연동기어(300)가 회전하면 이에 연동되게 상기 상부연결기어부(400)의 고정풀리(410)가 반시계방향으로 회전하게 되고, 이러한, 회전력은 상기 연결벨트(440)를 통해 상기 가변풀리(430)가 반시계방향으로 회전하게 된다. 상기 가변풀리(430)가 회전하면 이에 연동하여 상기 상부기어(420)를 반시계방향으로 회전되게 하고, 상기 상부기어(420)를 통해 상기 하부로터(20)는 시계방향으로 회전하게 된다. 이때, 상기 가변풀리(430)의

피치 반지름을 변경하면, 상기 상부기어(420)로 전달되는 회전수를 변경할 수 있어, 상기 상부로터(20)의 회전속도를 조절하면서 상기 상부로터(20)와 상기 하부로터(10)의 상대회전속도를 조절할 수 있게 되어, 상기 헬리콥터의 요우(Yaw) 방향 모멘트를 조절할 수 있게 된다.

[0031] 이와 같이, 일실시예의 상기 동축반전형 헬리콥터의 동력전달장치는, 상기 동력발생부(30)를 통해 상기 메인샤프트(100)가 회전하면, 상기 제1구동기어(110)와 상기 제2구동기어(120)를 통해 상기 하부연결기어부(200)와 상기 연동기어(300)가 서로 반대방향으로 회전하게 된다. 그리고, 상기 하부연결기어부(200)는 상기 하부로터(10)를 회전 구동되게 하며, 상기 연동기어(300)의 회전력은 상기 상부연결기어부(400)를 통해 회전속도가 조절 가능한 상태로 상기 상부로터(20)를 상기 하부로터(10)의 반대방향으로 회전 구동되게 하는 바, 하나의 상기 동력발생부(30)를 상기 하부로터(10) 및 상기 상부로터(20)와 연결시킨 단순한 구조를 통해 동력손실없이 상기 헬리콥터의 양력을 발생시킴과 더불어 요우(Yaw) 방향 모멘트 제어를 안정적으로 수행할 수 있어 상기 헬리콥터의 방향제어가 용이해진다.

[0032] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

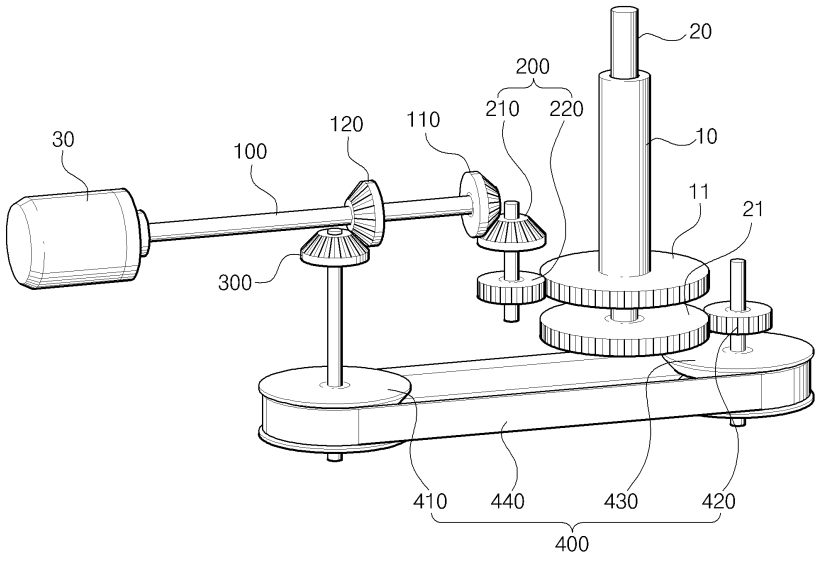
부호의 설명

[0033]

10: 하부로터
11: 하부베이스기어
20: 상부로터
21: 상부베이스기어
30: 동력발생부
100: 메인샤프트
110: 제1구동기어
120: 제2구동기어
200: 하부연결기어부
210: 제1하부기어
220: 제2하부기어
300: 연동기어
400: 상부연결기어부
410: 고정풀리
420: 상부기어
430: 가변풀리
440: 연결벨트

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

상기 제1하부연결기어에

【변경후】

상기 제1하부기어에