



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0103090
(43) 공개일자 2010년09월27일

(51) Int. Cl.

F16H 1/02 (2006.01) *F16H 1/20* (2006.01)

F16H 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0021521

(22) 출원일자 2009년03월13일

심사청구일자 2009년03월13일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

권병철

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기
계공학부

염동빈

대전광역시 유성구 반석동 반석마을아파트 710동
804호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

황일석, 윤여표

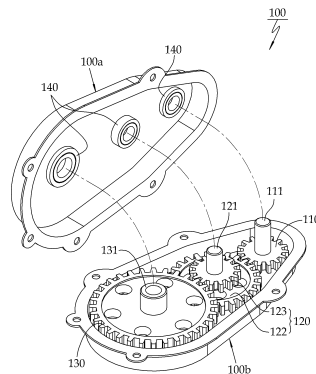
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 자작자동차용 동력전달장치

(57) 요약

본 발명은 자작자동차에 관한 것으로서, 엔진의 동력을 구동륜에 전달하기 위한 자작자동차의 동력전달장치는 기어박스로 구성되되, 상기 기어박스는, 케이스의 내부 일측에 회전가능하게 구비된 입력기어와; 상기 입력기어와 케이스를 관통하여 엔진과 연결되고 엔진의 구동에 의해 입력기어와 같이 일체로 회전 구동되는 입력축과; 상기 케이스 내에 회전가능하게 구비되고 상기 입력기어와 치합되는 제 1 기어와, 제 1 기어와 동일 축상에 제 1 기어보다 작은 직경으로 형성되어 제 1 기어와 같이 일체로 회전 구동되는 제 2 기어를 갖는 전달기어와; 상기 전달기어의 제 2 기어에 치합된 출력기어와; 상기 출력기어와 케이스를 관통하여 구동륜과 연결되고 출력기어와 같이 일체로 회전 구동되면서 구동륜을 회전 구동시키는 출력축;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하여, 동력전달 장치의 무게를 경량화하고, 견고하고 우수한 토오크와 동력전달을 이룰 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이상우

대전광역시 유성구 외삼동 270

김종현

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기계공학부

김용옥

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기계공학부

이형주

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기계공학부

남승환

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기계공학부

배주환

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1 한밭대학교 기계공학부

특허청구의 범위

청구항 1

엔진의 동력을 구동륜에 전달하기 위한 자작자동차의 동력전달장치는 기어박스로 구성되되,

상기 기어박스는, 케이스의 내부 일측에 회전가능하게 구비된 입력기어와;

상기 입력기어와 케이스를 관통하여 엔진과 연결되고 엔진의 구동에 의해 입력기어와 같이 일체로 회전 구동되는 입력축과;

상기 케이스 내에 회전가능하게 구비되고 상기 입력기어와 치합되는 제 1 기어와, 제 1 기어와 동일 축상에 제 1 기어보다 작은 직경으로 형성되어 제 1 기어와 같이 일체로 회전 구동되는 제 2 기어를 갖는 전달기어와;

상기 전달기어의 제 2 기어에 치합된 출력기어와;

상기 출력기어와 케이스를 관통하여 구동륜과 연결되고 출력기어와 같이 일체로 회전 구동되면서 구동륜을 회전 구동시키는 출력축;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 자작자동차의 동력전달장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 입력기어와 전달기어 및 출력기어는 스퍼기어로 구성된 것을 특징으로 하는 자작자동차의 동력전달장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 케이스는 알루미늄 재질로 구성되고, 상기 케이스 내부의 오일은 7.5W/35 오일인 것을 특징으로 하는 자작자동차의 동력전달장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 자작자동차에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 자작자동차의 엔진과 구동륜 사이의 동력전달장치를 기어박스로 구성하여, 보다 견고한 파워트레인을 완성할 수 있도록 한 자작자동차의 동력전달장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 최근에는 자작자동차에 대한 연구 개발이 전 세계적으로 활발히 이루어지고 있는 실정이다. 이에 따라 국제규격을 지정하여 그 규격에 따라 세계의 여러 연구자들이 자신들의 능력으로 차량을 제작하고 있다. 특히, 이러한 자작자동차의 연구 및 개발이 모토가 되어 실제 차량의 발전을 더욱 촉진시킬 수 있게 된다.

[0003] 이러한 자작자동차는 국제규격에 준하여 제작되고 있으며, 차량의 모형이 전체적으로 크게 다른 모습을 보이지 않고 유사한 형태로 제작되고 있다.

[0004] 그리고, 이러한 자작자동차의 구동방식은 통상적으로 오토바이에서 사용되고 있는 125cc 급의 엔진을 사용하고,

엔진에서 출력된 동력을 각 바퀴에 전달하여 자동차가 구동되도록 설계된다.

[0005] 한편, 이러한 종래의 자작자동차는, 엔진에서 발생된 동력을 구동바퀴(이하 '구동륜' 이라 한다)에 전달하기 위한 동력전달장치가 구성되는 바, 이 동력전달장치에는 엔진의 동력을 구동륜에 전달하기 위한 수단으로 스프로킷휠과 체인이 구성되어, 동력을 전달하였다.

[0006] 그러나, 이와 같은 종래의 스프로킷휠과 체인을 이용한 동력전달 방식은, 엔진의 배기량이 125cc 이상으로 증가할 경우에는 스프로킷휠 및 체인에 엔진의 토크(Torque)가 너무 높게 작용하여 동력전달에 한계가 있어(즉, 스프로킷휠과 체인 방식에 의한 동력전달의 경우 맞물림에 따른 마찰손실이 크며, 또 진동이나 소음을 내는 큰 결점이 있기 때문이다), 탑재되는 엔진의 배기량은 통상적으로 100cc 내외로 제한되어 고성능을 실현할 수 없는 단점이 있었다.

[0007] 그리고, 스프로킷휠과 체인에 의한 동력전달 방식의 경우는, 체인의 텐션(Tension)을 지속적으로 점검하고 조정해 주어야 하는 불편하고 번거로운 단점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 이에, 본 발명은 전술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 자작자동차의 엔진과 구동륜 사이의 동력전달장치를 기어박스로 구성하여 줌으로써, 기존의 스프로킷휠과 체인 방식보다 가볍고, 보다 견고한 파워트레인을 구성할 수 있는 자작자동차의 동력전달장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0009] 상술한 목적은, 엔진의 동력을 구동륜에 전달하기 위한 자작자동차의 동력전달장치는 기어박스로 구성되되, 상기 기어박스는, 케이스의 내부 일측에 회전가능하게 구비된 입력기어와; 상기 입력기어와 케이스를 관통하여 엔진과 연결되고 엔진의 구동에 의해 입력기어와 같이 일체로 회전 구동되는 입력축과; 상기 케이스 내에 회전가능하게 구비되고 상기 입력기어와 치합되는 제 1 기어와, 제 1 기어와 동일 축상에 제 1 기어보다 작은 직경으로 형성되어 제 1 기어와 같이 일체로 회전 구동되는 제 2 기어를 갖는 전달기어와; 상기 전달기어의 제 2 기어에 치합된 출력기어와; 상기 출력기어와 케이스를 관통하여 구동륜과 연결되고 출력기어와 같이 일체로 회전 구동되면서 구동륜을 회전 구동시키는 출력축;을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 자작자동차의 동력전달장치에 의해 달성된다.

[0010] 또한, 상기 입력기어와 전달기어 및 출력기어는 스퍼기어로 구성되며, 상기 케이스는 알루미늄 재질로 구성되고, 상기 케이스 내부의 오일은 7.5W/35 오일로 구성된다.

효 과

[0011] 본 발명의 자작자동차의 동력전달장치에 따르면, 엔진과 구동륜 사이의 동력전달장치를 기어박스로 구성함으로써, 기존의 스프로킷휠과 체인 방식보다 가벼워 동력전달장치의 경량화에 일조할 수 있고, 보다 견고한 동력전달구조를 구축할 수 있는 효과가 있다.

[0012] 그리고, 상기 기어박스를 알루미늄 재질로 형성함과 아울러 그 내부에 스퍼기어를 구성함으로써 동력전달장치의 경량화와 더불어 우수한 토오크와 동력전달 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0014] 첨부도면 도 1은 본 발명에 따른 자작자동차의 동력전달장치를 도시한 구성도이다.

[0015] 본 발명에 따른 자작자동차의 동력전달장치에는 도 1에 도시된 바와 같이, 엔진(미도시)의 동력을 구동륜(미도시)에 감속시켜 전달하는 기어박스(100)가 구성된다.

- [0016] 상기 기어박스(100)는, 케이스(100a)(100b)와, 입력기어(110) 및 입력축(111), 전달기어(120), 출력기어(130)와 출력축(131)으로 대별되어 구성된다.
- [0017] 상기 케이스(100a)(100b)는 두 개로 분리된 형태로서, 재질은 알루미늄 60 계열로 형성되어 무게를 경량화하는 한편 그 두께를 60t 이상으로 형성하여, 재질적인 특성으로 인한 약한 강성을 보강한다.
- [0018] 특히, 상기와 같이 케이스(100a)(100b)의 두께를 두껍게 형성함으로써 케이스(100a)(100b) 내부에서 후술될 각 기어(110)(120)(130)가 회전하면서 받는 축하중 또한 극복되어 견고한 파워트레인을 구성할 수 있게 된다.
- [0019] 그리고, 상기 케이스(100a)(100b)의 내부 일측에는 입력기어(110)가 회전가능하게 구비되고, 상기 입력기어(110)에는 이와 같이 일체로 회전 구동되는 입력축(111)이 구비된다.
- [0020] 이때, 상기 입력축(111)은 입력기어(110)와 케이스(100a)(100b)를 관통하여 엔진의 크랭크축(미도시)과 소정의 링크수단으로서 연동되도록 연결되고, 상기 입력기어(110)와는 일체로 회전될 수 있도록 키 결합되거나 또는 스플라인 결합 또는 세레이션 결합된다.
- [0021] 따라서, 상기 입력축(111)과 입력기어(110)는 엔진의 구동에 의해 일체로 회전 구동되면서 동력을 전달한다.
- [0022] 그리고, 상기 입력기어(110)와 인접한 케이스(100a)(100b)의 중앙부에는 입력기어(110)와 치합된 제 1 기어(122)를 갖는 전달기어(120)가 구비되고, 상기 제 1 기어(122)는 입력기어(110)보다 큰 직경으로 형성되어 일정한 감속비를 갖는다.
- [0023] 또한, 상기 전달기어(120)의 축(121)에는 제 1 기어(122)보다 작은 직경으로 형성된 제 2 기어(123)가 제 1 기어(122)와 같이 일체로 회전 구동되도록 설치된다.
- [0024] 이때, 상기 제 2 기어(123)는 제 1 기어(122)보다는 직경과 기어 잇수가 작지만, 전달기어(120)의 동일 축(121)상에 같이 설치되어 있으므로 동일한 기어 비로 회전되면서 상기 입력기어(110)를 통해 제 1 기어(122)로 감속되어 전달된 동력을 제 2 기어(123)를 통해 후술될 출력기어(130) 축으로 감속없이 그대로 전달하게 된다.
- [0025] 그리고, 상기 전달기어(120)와 인접한 케이스(100a)(100b)의 타측에는 전달기어(120)의 제 2 기어(123)와 치합된 출력기어(130)가 회전가능하게 구비되고, 상기 출력기어(130)에는 이와 같이 일체로 회전 구동되는 출력축(131)이 구비된다.
- [0026] 상기 출력기어(130) 역시도 전술한 제 1 기어(122)와 마찬가지로 전달기어(120)의 제 2 기어(123)보다 큰 직경으로 형성되어, 이에 전달된 동력을 일정한 기어 비로 감속시켜 출력시키게 된다.
- [0027] 상기 출력축(131)은 출력기어(130)와 케이스(100a)(100b)를 관통하여 구동륜(미도시)과 소정의 링크수단으로서 연동되도록 연결되고, 상기 출력기어(130)와는 일체로 회전될 수 있도록 키 결합되거나 또는 스플라인 결합 또는 세레이션 결합된다.
- [0028] 따라서, 상기 출력축(131)과 출력기어(130)는 전달된 엔진의 동력을 구동륜에 전달하게 된다.
- [0029] 즉, 상기 동력전달과정을 보면, 엔진의 동력이 입력축(111), 입력기어(110), 전달기어(120)의 제 1 기어(122) 및 제 2 기어(123), 출력기어(130), 출력축(131)을 통해 구동륜으로 전달된다.
- [0030] 그리고, 상기 케이스(100a)(100b)와 각 기어(110)(120)(130)의 축(111)(121)(131) 사이에는 축(111)(121)(131)과 기어(110)(120)(130)의 회전을 원활케 하는 베어링(140)이 개재되어 설치됨이 바람직하다.
- [0031] 한편, 상기와 같이 구성된 입력기어(110)와 전달기어(120) 및 출력기어(130)는 큰 토오크와 동력전달이 우수한 스퍼기어(spur gear)로 구성됨이 바람직하고, 상기 기어박스(100)의 감속비는 엔진의 크랭크축에서 기어박스(100)의 출력축까지 5.76:1의 감속비를 갖도록 설계됨이 바람직하다.
- [0032] 이는, 본 발명에 따른 기어박스(100)의 허용 rpm이 21000 rpm으로 125cc 엔진의 rpm이 레드존(Redzone)인 경우 10000~14000 rpm 이었기 때문에, 엔진의 크랭크축에서 기어박스(100)의 출력축(131) 까지 기어 비를 계산하여도 허용되고, 주행 시에도 기어(110)(120)(130) 및 베어링(140)의 내구성에 전혀 이상이 없다.
- [0033] 그리고, 상기와 같이 구성된 기어박스(100)의 오일은 7.5W/35 오일로서, 이는 동력전달 시 마찰에 의해 발생하는 열과, 장시간 지속되는 회전으로부터 기어(110)(120)(130)를 보호하기 위한 것이다.

[0034] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 자작자동차의 동력전달장치인 기어박스(100)의 동력전달과정을 살펴보면, 엔진의 크랭크축과 소정의 링크수단으로 연결된 기어박스(100)의 입력축(111)이 엔진이 구동됨과 동시에 연동되어 회전 구동된다.

[0035] 그러면, 입력축(111)에 일체로 연동되도록 결합된 입력기어(110)가 회전 구동되고, 입력기어(110)에 치합된 전달기어(120)의 제 1 기어(122)가 감속 회전되며, 제 1 기어(122)의 회전에 의해 동일 축(121) 상에 설치된 전달기어(120)의 제 2 기어(123)가 연동되어 동일한 기어 비로서 회전 구동된다.

[0036] 그리고, 전달기어(120)의 제 2 기어(123)에 치합된 출력기어(130)가 제 2 기어(123)와 같이 연동되어 감속 회전되면서 출력축(131)을 회전 구동시키고, 출력축(131)의 회전 구동에 의해 이에 소정의 링크수단으로서 연동되도록 연결된 구동륜이 구동하게 된다.

[0037] 이와 같이 기어박스(100)를 통해 전달되는 동력은 입력기어(110)와 전달기어(120)의 제 1 기어(122) 사이에서 1차 감속이 이루어지고, 전달기어(120)의 제 2 기어(123)와 출력기어(130) 사이에서 2차 감속이 이루어져 구동륜에 전달된다.

[0038] [시험예]

[0039] - 시험조건 -

[0040] * 알루미늄 재질의 기어박스

[0041] * 허용 rpm 21000

[0042] * Module 2.0 스퍼기어(Spur gear)

[0043] * 7.5W/35 Oil

[0044] * 버리카 총중량 Max 350kg

[0045] * Max 500kg 급 견인능력

[0046] - 시험방법 -

[0047] 기어는 Module 2.0 스퍼기어, 허용 rpm 21000 이고, 기어의 공차는 피치원의 외경에 맞추었다.

표 1

[0048] 노면 종류에 따른 마찰계수

노면상태	건조	습도	비토습윤	빙결
아스팔트	0.8	0.7	0.6	0.3
콘크리트	0.8	0.6	0.4	0.3
연와포장	0.7	0.4	0.3	0.2
자연도로	0.5	0.4	0.3	0.2

[0049] 최적의 기어 비를 찾아내어 엔진이 가진 힘을 최대한 끌어내는 것이 목표이며, 기어 비의 결정은 아래 방법과 같다.

[0050] 기어 비 결정을 하는데 있어서 off-road 에서의 노면에 대한 접지력은 마찰계수와 상관이 있으며, 레저 및 산악용으로 습윤한 자연도로에서 주된 주행을 한다고 가정하였다.

[0051] ① 지면의 마찰계수는 일반적인 비토.습윤한 자연도로인 0.3 정도로 본다. 엔진의 힘은 엔진 구매회사의 데이터 값으로 엔진 스핀들 토오크는 최대 1.2kg/m 로 결과가 나왔다.

[0052] ② 엔진 내부에 또 하나의 감속이 있는데, 이의 비율은 3.5:1 이다. 그리고 최종 구동 기어 비는 5.76:1 이다.

[0053] ③ 엔진 내부의 기어들의 기어 비는 엔진의 크랭크축으로부터 나온 기어와 1차 감속 기어 비가 3.5:1 이며, 각

변속단의 기어 비는 하기의 표 2와 같다.

표 2

	1단	2단	3단	4단	5단
감속비율	2.750	1.785	1.368	1.045	0.913

따라서, 차륜에 미치는 주행 저항 마찰력은 운전자의 무게 60kg, 그리고 일반적으로 운동장 노면은 마찰계수가 0.3 정도 되므로 평균 주행 저항 마찰력은

$$60\text{kg} \times 9.8\text{m/s}^2 \times 0.3 = 176.4\text{N} \dots\dots(\text{식})$$

이 된다.

이때, 엔진 rpm과 구동 토오크는 8000rpm을 주로 사용한다고 가정하고, 그때의 토오크가 1.2kgm, 차륜의 지름이 약 0.55m일 때, 구동륜의 토오크는 다음과 같다.

구동력 = 엔진 크랭크축의 토오크 × 1차 감속 비 × 각 기어 감속 비 × 차륜의 반지름 × 중동축의 바퀴개수 × $9.8\text{m/s}^2 \times 3.6$ 이다.

즉, 노면 마찰력 이상으로 여유 구동력을 주었다. 차량이 평지만을 달리는 것이 아니라 언덕을 오르기도 하고, 때론 급작스런 가속 조전이 따르게 된다.

따라서, 최고 토오크 지점 rpm을 지속적으로 사용 가능하다면 충분한 여유 구동력으로 추월이나 재 가속에서 유리하게 된다. 최종 감속 비를 5.76:1로 결정한 이유도 이러한 여유 구동력과 견인 능력의 우위를 두고 결정하였다.

이러한 이유로 기어의 위치를 병렬로 배치하여 손쉬운 중 감속 비의 수정을 가능하게 하였다.

표 3

본 시험에 사용된 엔진의 제원

Engine	Form	4-Stroke DOHC
	Displacement	124.1cc
	Fuel	Gasoline
	Caliber	57
	Stroke	48.8
	Compression ratio	10.2:1
	Maximum capacity	13.7PS / 8500 rpm
	Fuel supply system	Carburetor
	Starting	Self Starter
	Lubrication	Oil
	Oil dosage	8.5 L
	Cooler dosage	1 L

- 시험결과 -

* 알루미늄 재질의 기어박스

본 기어박스(100)는 일반금속에 비해 가벼운 알루미늄 재질을 사용하여 무게를 경량화하였고, 재질의 강도가 낮은 것을 극복하기 위해 일정량의 두께(60t)를 줌으로써 기어(110)(120)(130)가 회전하면서 받는 축하중 또한 극

복합으로써 기존의 체인과 스프로킷휠을 사용할 때보다 가볍고, 견고한 파워트레인을 구성할 수 있다.

[0067] * 허용 rpm 21000

[0068] 본 기어박스(100)에 사용된 기어(110)(120)(130) 및 베어링(140)의 허용 rpm이 21000rpm 으로 125cc의 오토바이 엔진의 rpm이 레드존(Redzone)인 경우, 10000~14000rpm 이었기 때문에, 엔진의 크랭크축에서 기어박스(100)의 출력축(131) 까지의 기어 비를 계산하여도 허용된다. 따라서, 시험 주행을 하였을 때 기어(110)(120)(130) 및 베어링(140)의 내구도에서도 전혀 이상이 발생되지 않았다.

[0069] * Module 2.0 스퍼기어(Spur Gear)

[0070] 본 기어박스(100)에 구성된 기어(110)(120)(130)를 스퍼기어로 형성함으로써 스퍼기어가 작동소음면에서 우수한 헬리컬 기어에 비해 토오크와 동력전달면에서 우수하기 때문에, 견고한 파워트레인을 구성할 수 있었다.

[0071] * 7.5W/35 Oil

[0072] 기어박스(100) 내에서 장기간 지속적으로 회전 구동되는 기어(110)(120)(130)를 윤활시킬 뿐만 아니라 동력 전달 시 마찰에 의해 발생하는 열을 냉각시켰다.

도면의 간단한 설명

[0073] 도 1은 본 발명에 따른 자작자동차의 동력전달장치를 도시한 구성도이다.

[0074] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0075]	100 : 기어박스	100a, 100b : 케이스
[0076]	110 : 입력기어	111 : 입력축
[0077]	120 : 전달기어	121 : 축
[0078]	122 : 제 1 기어	123 : 제 2 기어
[0079]	130 : 출력기어	131 : 출력축
[0080]	140 : 베어링	

도면

도면1

