



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0044730
(43) 공개일자 2023년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 15/20 (2006.01) B60K 1/02 (2006.01)
B60K 1/04 (2019.01) B60K 7/00 (2006.01)
B60L 50/60 (2019.01) B62D 7/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60L 15/20 (2013.01)
B60K 1/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0127218

(22) 출원일자 2021년09월27일

심사청구일자 2021년09월27일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)

(72) 발명자

민동균

경기도 성남시 분당구 내정로 186, 102동 1401호
(수내동, 파크타운)

송지섭

충청남도 천안시 동남구 서부대로 252, 204동 50
3호 (신방동, 신방동두레현대아파트2단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 12 항

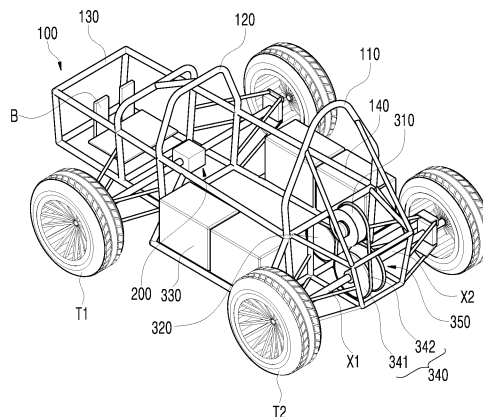
(54) 발명의 명칭 자작 전기 자동차

(57) 요약

자작 전기 자동차가 개시된다. 본 발명의 자작 전기 자동차는, 앞바퀴와 뒷바퀴가 회전 가능하게 결합되고, 배터리가 결합된 차체; 앞바퀴의 조향 조작을 하는 조향장치; 뒷바퀴에 제1 모터 및 제2 모터의 회전력을 전달하는 구동장치; 및 구동장치를 제어하는 제어장치를 포함하고, 제어장치는, 제1 모터를 제어하는 제1 컨트롤러; 제1 모터와 배터리를 연결하는 제1 접촉기; 제2 모터를 제어하는 제2 컨트롤러; 및 제2 모터와 배터리를 연결하는 제2 접촉기를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 2개의 모터를 사용하여 저속과 고속에서 단계적으로 모터를 구동시키고, 차동기어를 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조절할 수 있도록 이루어지는 자작 전기 자동차를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

B60K 1/04 (2019.02)
B60K 7/0007 (2013.01)
B60L 50/60 (2019.02)
B62D 7/14 (2013.01)
B60L 2220/42 (2013.01)
B60L 2220/46 (2013.01)
B60L 2240/42 (2013.01)
B60L 2240/461 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)

(72) 발명자

최승현

경기도 고양시 일산동구 강석로 152, 701동 404호
 (마두동, 강촌마을7단지아파트)

박일훈

경상북도 칠곡군 왜관읍 달오2길 37, 103동 903호
 (칠곡 왜관 태왕아너스 센텀)

조병곤

전라남도 목포시 하당로 14, 108동 402호 (상동,
 꿈동산신안아파트)

김태준

대전광역시 서구 관저중로 33, 107동 603호 (관저
 동, 관저예미지 명가의 풍경)

성화준

충청북도 청주시 흥덕구 비하로57번길 37, 207동
 402호 (비하동, 비하계룡리슈빌2차아파트)

유동혁

대전광역시 서구 둔산북로 215, 14동 1402호 (둔산
 동, 가람아파트)

김성빈

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전8길 93, A동
 305호

임태영

경기도 수원시 권선구 세권로 334, 331동 904호 (
 권선동, 권선3지구 주공3단지)

전태현

인천광역시 부평구 부개로 11, 511동 1805호 (부개
 동, 부개5단지 주공아파트)

한승원

충청남도 천안시 동남구 충절로 295-14, 1동 906호
 (구성동, 쌍용아파트)

김민식

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전7길 12, 201호

최재영

충청남도 천안시 동남구 신부8길 21, 103동 2404호
 (신부동, 도솔노블시티 동문굿모닝힐)

이상훈

충청남도 천안시 동남구 병천면 5산단로 420, 207
 동 210호 (부경 타운하우스 2단지)

이상준

대전광역시 서구 만년로 25, 106동 1003호 (
 만년동, 강변아파트)

고명주

충청남도 천안시 동남구 병천면 가전8길 93, A동
 201호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332573
과제번호	LINCPLUS-2021-18
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학연협력고도화지원(R&D)
연구과제명	사회맞춤형산학협력선도대학(LINC+)육성(0.5)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

앞바퀴와 뒷바퀴가 회전 가능하게 결합되고, 배터리가 결합된 차체;
상기 앞바퀴의 조향 조작을 하는 조향장치;
상기 뒷바퀴에 제1 모터 및 제2 모터의 회전력을 전달하는 구동장치; 및
상기 구동장치를 제어하는 제어장치를 포함하고,
상기 제어장치는,
상기 제1 모터를 제어하는 제1 컨트롤러; 및
상기 제2 모터를 제어하는 제2 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 2

앞바퀴와 뒷바퀴가 회전 가능하게 결합되고, 배터리가 결합된 차체;
상기 앞바퀴의 조향 조작을 하는 조향장치;
상기 뒷바퀴에 회전력을 전달하는 구동장치; 및
상기 구동장치를 제어하는 제어장치를 포함하고,
상기 구동장치는,
상기 배터리의 전원에 의해 회전하고, 회전력을 생성하는 제1 모터; 및
상기 배터리의 전원에 의해 회전하고, 회전력을 생성하는 제2 모터를 포함하고,
상기 제어장치는 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터를 각각 제어하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제어장치는,
상기 제1 모터와 상기 배터리를 연결하는 제1 접촉기; 및
상기 제2 모터와 상기 배터리를 연결하는 제2 접촉기를 포함하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 구동장치는,
상기 제1 모터의 회전력을 상기 뒷바퀴의 차축에 전달하는 제1 체인전동유닛; 및
상기 제2 모터의 회전력을 상기 뒷바퀴의 차축에 전달하는 제2 체인전동유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 뒷바퀴의 차축은 제1 차축 및 제2 차축을 포함하고,
상기 제1 모터 및 상기 제2 모터의 회전력은 차동기어에 의해 상기 제1 차축 및 상기 제2 차축에 전달되는 것을

특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 뒷바퀴의 차축은 제1 차축 및 제2 차축을 포함하고,

상기 구동장치는,

상기 제1 모터의 회전력을 상기 제1 차축에 전달하는 제1 체인전동유닛; 및

상기 제2 모터의 회전력을 상기 제2 차축에 전달하는 제2 체인전동유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 컨트롤러 및 상기 제2 컨트롤러는 상기 조향장치의 신호에 따라 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터의 회전속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 차축의 각속도를 제1 회전수 감지 센서가 감지하고,

상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 회전수 감지 센서의 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 회전수 감지 센서의 신호를 수신하여 상기 제1 모터의 회전속도를 조정하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제2 차축의 각속도를 제2 회전수 감지 센서가 감지하고,

상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 회전수 감지 센서의 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 회전수 감지 센서의 신호를 수신하여 상기 제2 모터의 회전속도를 조정하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 조향장치는 애커먼 장토식(Ackerman Jeantaud type)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 자작 전기 자동차에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 배터리에 축적된 전기로 모터를 회전시켜서 구동 에너지를 얻는 자작 전기 자동차에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 자동차를 직접 설계 및 제작하고 이를 평가하는 자작 자동차 경주 대회가 국내외 여러 기관들을 통하여 개최되고 있다.
- [0003] 자작 자동차를 양산 차량과 비교해 보았을 때 아직 부족한 부분이 많지만 완성도와 차량 성능이 해가 지날수록 지속적으로 높아지고 있다. 이는 대회가 거듭됨에 따라 가속 성능, 내구 성능, 선회 성능과 같은 각 부문별 최고 기록이 갱신되는 것을 통해 알 수 있다.
- [0004] 자작 자동차의 완성도가 높아질 수 있었던 주요 요인은 거듭된 제작을 통한 누적된 기술과 경험이라고 판단하며, 차량 성능은 자작 자동차의 설계 방향과 해석 방향을 제시하는 많은 논문과 서적의 내용을 적용하여 이론적 근거를 바탕으로 개선되고 있다.
- [0005] 자작 전기 자동차는 자작 전기 자동차 대회의 규정을 고려하여 설계되기 때문에 일반 승용차의 제원과 비교하였을 때 다소 차이가 있다. 즉, 자작 전기 자동차는 일반 승용차의 제원과 비교하였을 때 현가장치, 조향장치, 바디, 차동기어, 휠, 브레이크, 모터 등의 서브 시스템이 단순화된 형태로 구현된다.
- [0006] 이와 관련하여 본 발명의 출원인에 의해 출원된 대한민국 공개특허공보 제2021-0104359호(이하 '선행문헌')는 전기 자동차를 개시하고 있다. 선행문헌의 전기 자동차는 프레임, 프레임에 주행 가능하게 장착되는 휠 어셈블리 및 주행 방향을 변경할 수 있게 조작 가능한 스티어링 휠을 포함하고, 프레임은, 용접구조용 압연강재 소재로 레더 방식으로 마련된다.
- [0007] 프레임에는 구동력을 제공하는 두 개의 모터가 설치된다. 모터는 특정 속력을 기준으로 높은 출력을 내는 제1 구동부와 출력은 제1 구동부보다 낮지만 최고 속력을 낼 수 있는 제2 구동부를 선택적으로 구동시킨다.
- [0008] 선행문헌의 전기 자동차는 경량화된 프레임과 개선된 액터먼-장토식 설계를 통해 연비가 향상될 수 있고, 듀얼 모터를 적용하여 주행성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0009] 즉, 선행문헌의 전기 자동차는 두 개의 모터가 배치되어, 상이한 두 개의 주행모드를 자동 또는 수동으로 설정할 수 있도록 구성된다. 두 개의 주행모드는 수동이나 자동으로 변환될 수 있는데, 그 기준 속력은 약 50km/h가 될 수 있다.
- [0010] 선행문헌의 전기 자동차는 전력을 최대한으로 사용하기 위해 두 개의 컨트롤러를 사용한다. 두 개의 컨트롤러는 병렬로 연결되며, 두 개의 모터를 동시에 구동시켰을 때 출력을 최대한으로 이끌어낼 수 있다. 따라서 선행문헌의 전기 자동차는 연비 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0011] 자동차가 직진주행을 할 때엔 양 바퀴가 동일한 속도로 회전을 한다. 그러나 자동차가 곡선주행을 할 때에는 커브 안쪽 바퀴는 천천히 회전하고 바깥쪽 바퀴는 빠르게 회전해야 정상적인 곡선 주행이 가능하다.
- [0012] 따라서 자작 자동차의 뒤쪽 차축에는 차동기어(differential gear)가 설치된다. 차동기어는 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정해주는 장치이다.
- [0013] 두 개의 기어가 서로 맞물려서 회전함과 동시에, 기어축도 한쪽의 기어축을 중심으로 하고, 다른 쪽의 기어축이 회전할 경우, 이와 같은 기어의 조합을 유성기어장치라고 한다.
- [0014] 중앙에 있는 기어를 태양기어라고 하는데, 태양기어의 주위를 유성기어가 회전한다. 즉, 공전기어를 유성기어라 한다. 태양기어축 · 유성기어축 및 그것들을 잇는 링크 중의 어느 2개에 운동을 주면, 다른 하나는 그 2개의 운동을 동시에 받아 회전한다. 이와 같은 기어 장치를 차동기어 장치라고 한다.
- [0015] 자동차의 뒤차축을 구동하는 데 사용되는 차동기어는 이것의 응용례이다. 일 예로, 자동차의 뒤차축을 구동하는 데 사용되는 차동기어는 태양기어와 유성기어가 베벨기어로 형성될 수 있다. 차동기어 장치라고 하면 이 베벨기어식을 가리키는 경우도 있다. 차동 대기어에 뒤차축을 연결하고, 차동 소기어와 맞물린 구조를 형성한다.
- [0016] 직진할 때는 소기어는 공전하는 기어케이스와 함께 회전하여 대기어를 회전시킨다. 자동차가 방향을 바꿀 때에는 소기어는 공전과 자전을 하고, 바깥쪽에 있는 대기어를 빠르게, 안쪽에 있는 대기어를 느리게 회전시켜 바퀴가 미끄러지지 않게 한다.
- [0017] 그러나 차동기어는 바퀴 양쪽의 마찰력의 차이가 클 때 한쪽으로만 단독으로 작용하는 단점이 있다. 늪지대, 눈길, 빙판 등등 접지력(마찰력)이 예측 불가능하고 상시로 변환 경우 차동기어는 제 기능을 못하게 된다. 즉, 접

지되 있는 바퀴는 가만히 있고 힘을 받지 않는 즉, 마찰력이 없는 쪽 바퀴만 헛돌 수 있다.

[0018] 마찰력이 없는 쪽 바퀴만 헛도는 문제를 해결하기 위해 트랙션 컨트롤 시스템(traction control system), 차동 제한 장치(limited slip differential), 차동 잠금장치(differential lock system) 등의 장치가 사용된다.

[0019] 자작 전기 자동차를 개발하는데 있어 경량화가 연비향상과 주행성능향상을 달성하는데 핵심적인 요소로 작용한다. 그러나 차동기어의 바퀴가 헛도는 문제를 해결하기 위한 상술한 장치들은 경량화를 달성하는데에 방해요소로 작용할 수 있다. 따라서 상술한 장치들을 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정할 수 있는 방안이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0020] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2021-0104359호 (공개일: 2021.08.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명의 목적은, 2개의 모터를 사용하여 저속과 고속에서 단계적으로 모터를 구동시키고, 차동기어를 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정할 수 있도록 이루어지는 자작 전기 자동차를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 앞바퀴와 뒷바퀴가 회전 가능하게 결합되고, 배터리가 결합된 차체; 상기 앞바퀴의 조향 조작을 하는 조향장치; 상기 뒷바퀴에 제1 모터 및 제2 모터의 회전을 전달하는 구동장치; 및 상기 구동장치를 제어하는 제어장치를 포함하고, 상기 제어장치는, 상기 제1 모터를 제어하는 제1 컨트롤러; 및 상기 제2 모터를 제어하는 제2 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차에 의하여 달성된다.

[0023] 또한, 상기 목적은, 본 발명에 따라, 앞바퀴와 뒷바퀴가 회전 가능하게 결합되고, 배터리가 결합된 차체; 상기 앞바퀴의 조향 조작을 하는 조향장치; 상기 뒷바퀴에 회전을 전달하는 구동장치; 및 상기 구동장치를 제어하는 제어장치를 포함하고, 상기 구동장치는, 상기 배터리의 전원에 의해 회전하고, 회전을 생성하는 제1 모터; 및 상기 배터리의 전원에 의해 회전하고, 회전을 생성하는 제2 모터를 포함하고, 상기 제어장치는 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터를 각각 제어하는 것을 특징으로 하는 자작 전기 자동차에 의하여 달성된다.

[0024] 상기 제어장치는, 상기 제1 모터와 상기 배터리를 연결하는 제1 접속기; 및 상기 제2 모터와 상기 배터리를 연결하는 제2 접속기를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0025] 상기 구동장치는, 상기 제1 모터의 회전을 상기 뒷바퀴의 차축에 전달하는 제1 체인전동유닛; 및 상기 제2 모터의 회전을 상기 뒷바퀴의 차축에 전달하는 제2 체인전동유닛을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0026] 상기 뒷바퀴의 차축은 제1 차축 및 제2 차축을 포함하고, 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터의 회전은 차동기어에 의해 상기 제1 차축 및 상기 제2 차축에 전달되도록 이루어질 수 있다.

[0027] 상기 뒷바퀴의 차축은 제1 차축 및 제2 차축을 포함하고, 상기 구동장치는, 상기 제1 모터의 회전을 상기 제1 차축에 전달하는 제1 체인전동유닛; 및 상기 제2 모터의 회전을 상기 제2 차축에 전달하는 제2 체인전동유닛을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0028] 상기 제1 컨트롤러 및 상기 제2 컨트롤러는 상기 조향장치의 신호에 따라 상기 제1 모터 및 상기 제2 모터의 회전속도를 제어하도록 이루어질 수 있다.

[0029] 상기 제1 차축의 각속도를 제1 회전수 감지 센서가 감지하고, 상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 회전수 감지 센서의 신호를 수신하도록 이루어질 수 있다.

[0030] 상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 회전수 감지 센서의 신호를 수신하여 상기 제1 모터의 회전속도를 조정하도록 이루어질 수 있다.

- [0031] 상기 제2 차축의 각속도를 제2 회전수 감지 센서가 감지하고, 상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 회전수 감지 센서의 신호를 수신하도록 이루어질 수 있다.
- [0032] 상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 회전수 감지 센서의 신호를 수신하여 상기 제2 모터의 회전속도를 조정하도록 이루어질 수 있다.
- [0033] 상기 조향장치는 에커먼 장토식(Ackerman Jeantaud type)으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명에 의하면, 제어장치는, 제1 모터를 제어하는 제1 컨트롤러; 제1 모터와 배터리를 연결하는 제1 접촉기; 제2 모터를 제어하는 제2 컨트롤러; 및 제2 모터와 배터리를 연결하는 제2 접촉기를 포함하여 이루어짐으로써, 2개의 모터를 사용하여 저속과 고속에서 단계적으로 모터를 구동시키도록 이루어지는 자작 전기 자동차를 제공할 수 있게 된다.
- [0035] 또한, 제1 컨트롤러 및 제2 컨트롤러는 조향장치의 신호에 따라 제1 모터 및 제2 모터의 회전속도를 제어함으로써, 차동기어를 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정할 수 있도록 이루어지는 자작 전기 자동차를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 자작 전기 자동차의 회로도를 나타내는 개략도이다.
- 도 3은 도 1의 자작 전기 자동차의 구동장치를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 1의 자작 전기 자동차의 배선구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차의 구동장치를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 5의 자작 전기 자동차의 회전수 감지 센서를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0039] 본 발명의 자작 전기 자동차(10)는, 2개의 모터를 사용하여 저속과 고속에서 단계적으로 모터를 구동시키고, 차동기어(360)를 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정할 수 있도록 이루어진다.

[0041] 1실시예

- [0042] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)의 사시도이다. 도 2는 도 1의 자작 전기 자동차(10)의 제어장치(400)를 나타내는 개략도이다. 도 3은 도 1의 자작 전기 자동차(10)의 구동장치(300)를 나타내는 도면이다. 도 4는 도 1의 자작 전기 자동차(10)의 배선구성도이다.
- [0043] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)는 배터리(330)에 축적된 전기로 모터(310, 320)를 회전시켜서 구동에너지를 얻도록 이루어지며, 차체(100), 조향장치(200), 구동장치(300) 및 제어장치(400)를 포함한다.
- [0044] 도 1에 도시된 바와 같이, 차체(100)는 복수의 프레임 및 각재를 포함한다. 복수의 프레임은 아르곤 용접에 의해 서로 결합되어 차체(100)를 형성한다. 차체(100)는 메인롤후프(110), 전방롤후프(120), 벌크헤드(130) 및 측면보호스트럭처(140)를 포함한다.
- [0045] 차체(100) 설계는 첫째, 운전자의 피로를 낮춰서 운전능률이 향상되도록, 운전자가 편하게 운전할 수 있어야 한

다. 그리고 둘째, 운전자의 안전을 보완해야 한다. 운전자의 신체치수를 정확히 고려하지 않으면 운전자의 안전성을 담보할 수 없다. 일 예로, 차체(100) 설계만 고려하여 운전자의 위치를 앞쪽으로 배치하면, 메인롤후프(110)와 전방롤후프(120)가 운전자를 보호할 수 있는 범위를 넘어서 수 있다.

[0046] 메인롤후프(110)와 벌크헤드(130) 사이 공간은 운전석 공간을 형성한다. 운전석 공간의 전후방향 길이는 1m 이상으로 제작하는 것이 바람직하다. 전방롤후프(120)와 메인롤후프(110) 사이의 측면보호스트러처(140)는, 운전자가 외부에 노출되지 않음으로써 운전자의 어깨 및 팔을 보호할 수 있도록 외경 25mm 이상의 파이프를 사용하였다.

[0047] 아래의 [표 1]은 파이프 규정 물성치를 나타내고 있다.

표 1

순번	물성치	값	단위
1	탄성계수	200	GPa
2	항복강도	300	MPa
3	인장강도	365	MPa

[0049] 전방롤후프(120)와 메인롤후프(110)용 파이프는 외경 25mm, 두께 1.8mm 이상이어야 하며, 기계적 물성치를 만족해야 한다. 국제 대학생 창작 자동차 경진대회 운영규정의 파이프 규정에 따르기 위해, 외경 25.8mm, 두께 2mm 파이프를 사용하여 전방롤후프(120)와 메인롤후프(110)를 제작하였다.

[0050] 조향장치(200)는 앞바퀴(T1)의 조향 조작을 하는 구성이다. 조향장치(200)는 운전자가 의도하는 바에 따라 자동차의 진행방향을 임의로 바꿀 때 조작되는 모든 장치들을 의미한다.

[0051] 조향장치(200)는 조향핸들, 조향축, 기어장치 및 링크기구를 포함할 수 있다. 조향장치(200)는 운전자의 조향력을 기어장치에 전달한다. 기어장치는 조향력의 방향을 바꾸어 줌과 동시에 회전력을 증대시켜 주행 링크 기구에 전달하는 장치이다. 링크기구는 기어장치의 작동을 앞바퀴(T1)에 전달하고 좌우 바퀴의 관계 위치를 바르게 지지한다.

[0052] 조향장치(200)는 래크-피니언 동력조향장치(200)로 이루어질 수 있다. 래크-피니언 동력조향장치(200)는 기계식 래크-피니언 조향기어, 작동 실린더와 피스톤, 컨트롤밸브 기능을 하는 로터리 디스크밸브, 그리고 유압시스템(유압펌프, 압력제한밸브, 작동유 탱크)을 포함할 수 있다.

[0053] 스티어링 형식은 애커먼 장토킵(Ackerman Jeantaud type)으로 이루어진다. 애커먼 장토킵은 애커먼(Ackerman Rudolph)이 발명하고 장토킵(Jeantaud Charles)에 의해 개량된 원리이다.

[0054] 애커먼 장토킵은 직진 상태일 때 킹핀(king-pin)과 타이 로드(tie rod) 양끝을 연결한 선의 연장선이 뒤 차축의 중심에 교차하도록 되어, 선회할 때 좌우 앞바퀴(T1)의 조향각이 자동적으로 차이가 생기게 된다. 따라서 자동차가 선회할 때 각 바퀴가 옆으로 미끄러지는 것(sideslip)을 방지할 수 있다.

[0055] 앞바퀴(T1)는 조향조작을 하기 위해 조향 너클과 함께 킹 핀을 중심으로 하여 좌우로 방향을 바꾸도록 되어 있다. 핀 경사각은 6~9°로 설정하는 것이 바람직하다. 핸들조작력 경감과 주행 및 제동 시 충격을 감소를 목적으로 하여 캠버와 함께 오프셋량을 작게 하여 핸들 조작력을 경감할 수 있다.

[0056] 주행 중 타이어가 노면 요철에 의해 충격을 받는 경우, 오프셋량을 반경으로 킹핀 주위의 회전충격으로 되어 조향바퀴에 전달되는데, 오프셋량을 작게 하면 충격량을 줄일 수 있다. 따라서 자동차가 주행할 때 항상 바른 방향을 유지하고 핸들 조작이나 외부 힘에 의해 주행 방향이 잘못되었을 때는 직진 상태로 되돌아가는 성질이 요구되며, 핸들 조작도 부드럽게 되어야 한다.

[0057] 앞바퀴 정렬(Front Wheel Alignment)의 기능은 다음과 같다. 첫째, 조향핸들을 작은 힘으로 쉽게 할 수 있다. 둘째, 조향핸들 조작을 확실하게 하고 안전성을 준다. 셋째, 조향핸들에 복원성을 준다. 넷째, 타이어 마모를 최소로 한다.

[0058] 캐스터(Caster)는 차량의 측면에서 보았을 때 수직선에 대해서 타이어가 조향 될 때 조향축이 이루는 각을 말하는 것으로 앞으로나 뒤쪽으로 기울어짐으로써 이루는 각도를 캐스터각이라고 한다. 캐스터 각은 1° 정도로 설정하였다. 이는 주행 중에 바퀴의 복원성 증가에 있다.

- [0059] 킹핀 중심선의 연장선과 노면이 교차하는 점을 캐스터점이라고 하고, 캐스터 점과 접지면 중심 간의 거리를 트레일(Trail)이라고 한다.
- [0060] 캐스터 점은 타이어 접지면 보다 전방에 있고, 바퀴에 작용하는 구름저항은 타이어 접지면의 중심에 작용하므로 주행 중 바퀴를 항상 진행방향으로 향하도록 하는 직진 복원성을 주는 것이다.
- [0061] 캐스터를 크게 하면 트레일이 증가하여 바퀴 레버 암이 길어지므로 복원력은 커지지만, 과대하면 핸들조작력이 무거워지고, 시미(shimmy)가 발생하였을 때 그것을 지속시키게 된다.
- [0062] 토우(Toe)는 자동차를 위에서 보았을 때 타이어의 앞쪽이 넓은 가 좁은 가를 나타내는 것으로, 앞쪽이 좁은 것을 토우 인(In)이라고 하며 넓은 것을 토우 아웃(Out)라고 한다.
- [0063] 토우를 주는 목적은 조향 계통의 유격을 없애는 것이다. 이런 목적을 위해서는 토우를 0으로 주는 것보다 인(In)이나 아웃(Out)을 주는 것이 요구된다. 토우인 앞바퀴(T1)를 위에서 보았을 때 앞쪽이 뒤쪽보다 좁게 되어 있는데 이 상태를 토우인이라고 하며, 토우인의 값은 약 8mm로 설정하였다.
- [0064] 토우인은 캠버각에 의한 타이어의 원뿔 운동을 직진운동으로 하고 조향링키지의 마모에 의해 Toe-Out되는 것을 방지한다. 토우인 부족 혹은 과도한 경우 타이어는 진행방향과 회전방향의 차가 커지게 된다.
- [0065] 캠버(Camber)는 차량의 앞에서나 뒤에서 보았을 때 수직선에 대해서 바퀴의 상부가 안쪽으로나 바깥쪽으로 기울어짐으로써 이루는 각도로, 캠버각 또는 간단히 캠퍼라고도 한다. 캠버는 핸들의 조작을 가볍게 하고, 수직 방향의 하중에 의한 앞차축의 휨을 방지한다.
- [0066] 정캠버는 직진성을 좋게 하지만 선회력이 감소하게 된다. 반대로 부캠버는 선회력을 증가시켜 주지만 직진성이 떨어지고 타이어 트레드 쪽을 마모시키게 된다. 따라서 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)는 중간 점인 제로 캠버로 하여 어느 한 쪽으로 기능이 쏠리지 않게 하였다.
- [0067] 현가장치(suspension system)는 차축과 차체(100) 사이를 스프링과 댐퍼로 구성된 쇼크 업소버(Absorber)로 연결하여 주행 중 차축이 노면으로부터 받는 진동이나 충격을 완하시켜 바퀴와 노면의 접촉성을 향상시키고 승차감을 향상시키는 장치이다.
- [0068] 현가장치를 설계할 때는 노면에서 수직방향으로 올라오는 진동과 충격, 그리고 타이어와 노면 사이에서 발생하는 수평방향의 구동력, 제동력, 선회시의 원심력 등을 모두 고려하여 연결부가 충분히 견뎌낼 수 있도록 하여야 한다.
- [0069] 현가장치는 주행안정성을 높이고 조정하기 쉽도록 4개의 오일 쇼크 업소버(Oil Shock Absorber)를 적용할 수 있다. 오일 쇼크 업소버는 작은 진동도 흡수할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한, 오일 쇼크 업소버는 공기압을 조정하기 편리하여 하중에 따라 언제나 부드러운 스프링으로 설계할 수 있다.
- [0070] 제동장치는 드라이버의 안전과 직결되는 가장 중요한 장치이다. 제동장치는 급박한 상황에서도 제 역할을 수행하는 것이 중요하다. 특히, 제동장치를 구성함에 있어 중요한 것은 운동하는 차량의 속도를 줄이거나 정지시키는 제동성능이다.
- [0071] 제동성능은 제동 거리를 측정함으로써 파악할 수 있다. 따라서 제동 거리를 최대한 단축하면서도 문제 발생시 빠른 정비가 가능하도록, 간단한 구조로 제작하는 것이 중요하다.
- [0072] 브레이크 방식으로 4점식 캘리퍼 타입의 디스크 브레이크를 사용할 수 있다. 디스크 브레이크는 원판형의 디스크를 마찰재를 부착한 브레이크 패드로 조여 제동력을 발생시키는 브레이크이다.
- [0073] 디스크 브레이크는 간단한 구조를 가지고 있어 정비에 용이하고, 디스크 면이 외부에 노출되어 있으므로 방열성이 좋다. 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)의 하중과 차량의 크기를 고려하였을 때 디스크 브레이크는 충분한 제동력을 발휘할 수 있다고 판단하였다.
- [0074] 제동성능을 측정하기 위하여 제동거리를 계산하였다. 제동거리는 성능을 평가하기 위해 공주거리를 포함하여 계산하였다.
- [0075] 공주시간은 운전자의 인지반응특성이나 피로도, 신체적, 정신적 상황에 따라 차이가 나며, 브레이크의 유격 등 기계적 특성에도 영향을 받는다. 실제 교통사고공학 분야에서는 공주시간을 안전을 고려한 평균치로 약 0.7~1.0 초로 본다. 공주거리는 속력과 공주시간의 곱으로 나타나므로 차의 속력이 빠를수록 더 길다.

- [0076] 제동거리는 브레이크를 밟은 순간부터가 아니라 실제로 브레이크가 작동한 순간부터 자동차가 멈출 때까지 진행한 거리를 말한다. 브레이크는 유격이 있어서 어느 정도 밟은 다음에 작동하기 때문이다.
- [0077] 따라서 운전자의 반응시간은 제동거리에 영향을 미치지 않는다. 제동거리는 차의 속도, 무게, 도로의 오르내림, 풍향, 브레이크의 사용상태, 정비상태에 따라 달라진다. 한국의 보안기준에는 최고시속 80km 이상인 자동차는 승차정원(최대 인원 탑승) 상태에서 속도 50km/h에서 22m 이내에서 정지해야 하며, 최고시속 80km 이하인 자동차는 속도 35km/h에서 14m 이내에 정지해야 한다고 규정되어 있다.
- [0078] 정지거리는 운전자가 정지할 상황을 인식한 순간부터 차가 완전히 멈출 때까지 자동차가 진행한 거리로서, 공주거리와 제동거리의 합이다. 대회에서 속도를 약 40km/h라 가정하고, 반응시간도 1초라고 가정하였을 때, 정지거리는 공주거리(11.1m)+제동거리(7.85)=18.95m가 된다.
- [0079] 브레이크 페달(B)을 제작하는 데 있어서 중요한 것은 드라이버의 편의이다. 차량은 최적의 성능을 위하여 드라이버의 체형에 맞게 제작되며 그 과정에서 운전자의 편의에 맞추어 설계가 이루어진다. 다시 말해, 브레이크 페달(B)을 제작할 때는 드라이버의 안전을 위해서 브레이크 페달(B)이 드라이버가 원하는 대로 기능을 발휘하도록 하는 것이 중요하다.
- [0080] 브레이크 페달(B)은 차량의 속도 조절이나 정지, 또는 위급 상황에서의 급정거에 사용된다. 드라이버가 페달을 밟을 때 그 주변에 움직임을 방해하는 장치가 존재할 경우 드라이버의 다리와 발, 그리고 페달 간 힘의 전달이 제대로 이루어지지 않을 수 있다.
- [0081] 따라서 운전자의 하체와 페달 사이에 간섭이 이루어지는 부품이 없도록 차량을 설계하는 것이 중요하다. 또한, 브레이크로 디스크 브레이크를 사용하였으므로, 제동에 있어서 필요한 것은 온전히 드라이버가 페달을 누르는 압력뿐이다. 허벅지와 정강이가 이루는 무릎의 각도가 커질수록 힘 전달이 잘 이루어지므로 이에 맞도록 브레이크 페달(B)의 위치와 거리를 조절하였다.
- [0082] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 구동장치(300)는 뒷바퀴(T2)에 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)의 회전력을 전달하는 구성이다. 구동장치(300)는 모터(310,320), 배터리(330), 제1 체인전동유닛(340), 제2 체인전동유닛(350) 및 차동기어(360)를 포함한다.
- [0083] 도 1에 도시된 바와 같이, 배터리(330)는 차체(100)의 좌측과 우측에 결합된다. 배터리(330)는 조직위원회에서 공급되는 리튬이온 배터리를 사용한다. 리튬이온 배터리 크기는 길이(500mm)×너비(210mm)×높이(150mm)이며, 무게는 26kg이다. 주요 제원은 최대 전압 58.8V, 전류 용량 78Ah이다. 아래의 [표 2]는 리튬 이온 배터리의 상세 제원을 나타내고 있다.

표 2

[0084]

Item	Descriptions
제품명	리튬이온 배터리(330)(INR 18650 2600mAh SP01)
모델명	WWR030PP1430
정격 전압	51.8 V
정격 용량	78 Ah
Assembly of Cells	14S30P
동작 전압	39.2 ~58.8 V
충전 정지 전압	58.8 V
Conti. Discharge Current	150 A
Max. Discharge Current	350 A / 10sec 이하 (< 5C)
Operation Temperature	충전 : 10~45 ℃
	방전 : -10~55 ℃
Case(재질)	Metal
Size	500 X 210 X 150 mm
Weight	≒ 26 kg

- [0085] 모터(310,320)는 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)를 포함한다. 모터(310,320)는 자동차 토크 향상과 대회 규정에 부합하는 AGNI 119R_68RPM을 사용하였다. 사용된 모터 AGNI 119R_68RPM의 상세 제원은 아래의 [표 3]과 같다.

표 3

모델	119R_68RPM				
VOLTAGE	12V	24V	36V	48V	60V
RATED POWER	1.0kW	2.6kW	4.9kW	8.8kW	11.1kW
PEAK POWER	2.8kW	7.6kW	12.3kW	17.0kW	21.6kW
SPEED (rpm)	748	1539	2329	3103	3919
CONT. CURRENT	90A	120A	150A	200A	200A
RATED TORQUE	12.1Nm	17.6Nm	20.3Nm	27.2Nm	27.0Nm
PEAK CURRENT	400A				
PEAK TORQUE	55.7Nm				
DIAMETER (mm)	200				
WEIGHT	11kg				
EFFICIENCY	94%				

도 3에 도시된 바와 같이, 뒷바퀴(T2)의 차축은 제1 차축(X1) 및 제2 차축(X2)을 포함한다. 제1 체인전동유닛(340)은 제1 모터(310)의 회전력을 제1 차축(X1)에 전달하는 구성이다. 제1 기어(341)는 제1 차축(X1)에 결합되지 않는다. 제1 모터(310)의 회전축에 결합된 기어와 제1 기어(341)가 체인(342)에 의해 연결된다.

제1 체인전동유닛(340)은 체인전동(chain drive)에 의해 제1 모터(310)의 회전력을 제1 차축(X1)에 전달한다. 제2 기어(351)는 제2 차축(X2)에 결합되지 않는다. 제2 모터(320)의 회전축에 결합된 기어와 제2 기어(351)가 체인(352)에 의해 연결된다.

제1 기어(341) 및 제2 기어(351)는 차동기어(360)의 케이스에 결합된다. 따라서 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)의 회전력은 차동기어(360)에 의해 제1 차축(X1) 및 제2 차축(X2)에 전달된다.

체인(342,352)은 규격품인 Rs-40으로 적용하였다. 체인(342,352)의 텐션에 따라 구동장치(300)의 성능이 크게 바뀌기 때문에 제1 기어(341) 및 제2 기어(351)와 모터의 간격을 적절히 설정하는 것이 요구된다. 체인(342,352)은 별도의 텐서너 없이 텐션이 유지될 수 있도록 설계하였다.

제1 기어(341) 및 제2 기어(351)와 모터(310,320)에 달린 기어의 잇수를 각각 45, 15로 설정하고 계산한 기어 중심거리와 필요한 체인(342,352)의 링크 수는 아래의 [표 4]와 같다.

표 4

입력	Rs40 체인 기준	출력 (mm)	
P (체인피치) (mm)	12.7	PCD (피치원지름)	182.062
N (잇수) (개)	45	M (모듈)	4.046
		OD (외경)	189.238
P (체인피치) (mm)	12.7	PCD (피치원지름)	61.084
N (잇수) (개)	15	M (모듈)	4.072
		OD (외경)	67.369
중심거리 (mm)	204	필요 체인 링크 수 (개)	63.5

중심거리 (mm)	205	필요 체인 링크 수 (개)	63.7
중심거리 (mm)	206	필요 체인 링크 수 (개)	63.8
중심거리 (mm)	207	필요 체인 링크 수 (개)	64.0

- [0093] 도 2에 도시된 바와 같이, 제어장치(400)는 구동장치(300)를 제어하는 구성으로서, 제1 컨트롤러(410), 제2 컨트롤러(420), 제1 접촉기(430) 및 제2 접촉기(440)를 포함한다.
- [0094] 제1 컨트롤러(410)는 제1 모터(310)를 제어한다. 제2 컨트롤러(420)는 제2 모터(320)를 제어한다. 제어장치(400)는 제1 컨트롤러(410) 및 제2 컨트롤러(420)에 의해 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)를 각각 제어하게 된다.
- [0095] 제1 접촉기(430)는 제1 모터(310)와 배터리(330)를 선택적으로 연결한다. 제2 접촉기(440)는 제2 모터(320)와 배터리(330)를 선택적으로 연결한다.
- [0096] 제1 컨트롤러(410) 및 제2 컨트롤러(420)는 켈리컨트롤러(KDZ-E-Brushed DC Series/PM Motor Controller (48V-72V)(650A-800A)(#KDZ48650E))를 사용하였다. 또한, 접촉기(430,440)를 사용하여 모터와 배터리(330)를 연결하였다. 제1 접촉기(430)는 제1 모터(310)와 배터리(330)를 선택적으로 연결한다. 제2 접촉기(440)는 제2 모터(320)와 배터리(330)를 선택적으로 연결한다.
- [0097] 배터리(330)와 제1 접촉기(430) 및 제2 접촉기(440) 사이에 전기를 연결하거나 끊어줄 수 있는 시동스위치(450)를 연결하였다. 그리고 안전을 위해 한 쌍의 비상정지 스위치(460)를 추가로 연결하였다.
- [0099] 2실시예
- [0100] 도 5는 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차의 구동장치(300)를 나타내는 도면이다. 도 6은 도 5의 자작 전기 자동차의 회전수 감지 센서를 나타내는 도면이다.
- [0101] 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 1실시예와 2실시예의 다른 점은 차동기어(360)의 존재 여부에 있다.
- [0102] 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)는 차동기어(360)를 통해 모터의 회전력이 뒷바퀴(T2)의 차축에 전달된다. 그러나 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차는 차동기어(360)가 사용되지 않는다. 즉, 제1 모터(310)의 회전력이 뒷바퀴(T2)의 제1 차축(X1)에 직접 전달되고, 제2 모터(320)의 회전력이 뒷바퀴(T2)의 제2 차축(X2)에 직접 전달된다.
- [0103] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차의 뒷바퀴(T2)의 차축은 제1 차축(X1) 및 제2 차축(X2)을 포함한다.
- [0104] 제1 체인전동유닛(340)은 제1 모터(310)의 회전력을 제1 차축(X1)에 전달하는 구성이다. 제1 차축(X1)에 제1 기어(341)가 결합된다. 제1 모터(310)의 회전축에 결합된 기어와 제1 기어(341)가 체인(342)에 의해 연결된다. 따라서 제1 모터(310)의 회전력은 제1 체인전동유닛(340)을 통해 제1 차축(X1)에 직접 전달된다.
- [0105] 제1 체인전동유닛(340)은 체인전동(chain drive)에 의해 제1 모터(310)의 회전력을 제1 차축(X1)에 전달한다. 제2 차축(X2)에 제2 기어(351)가 결합된다. 제2 모터(320)의 회전축에 결합된 기어와 제2 기어(351)가 체인(352)에 의해 연결된다. 따라서 제2 모터(320)의 회전력은 제2 체인전동유닛(350)을 통해 제2 차축(X2)에 직접 전달된다.
- [0106] 본 발명의 1실시예에 따른 자작 전기 자동차(10)는 차동기어(360)에 의해 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정한다. 따라서 자작 전기 자동차(10)가 곡선주행을 할 때 커브 안쪽 바퀴는 천천히 회전하고 바깥쪽 바퀴는 빠르게 회전함으로써, 자작 전기 자동차(10)의 정상적인 곡선 주행이 가능하다.
- [0107] 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차의 제1 컨트롤러(410) 및 제2 컨트롤러(420)는 조향장치(200)의 신호에 따라 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)의 회전속도를 제어하게 된다. 조향장치(200)의 신호는 자동차의 조향각(steering angle)에 대한 신호를 의미한다.
- [0108] 즉, 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차의 제1 컨트롤러(410) 및 제2 컨트롤러(420)는 자동차의 직선 주행 위치에서 핸들을 꺾은 각도에 대응(비례)하여 커브 안쪽 바퀴는 천천히 회전하고 바깥쪽 바퀴는 빠르게 회

전하도록 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정하게 된다.

- [0109] 그리고 제1 모터(310)의 회전력이 뒷바퀴(T2)의 제1 차축(X1)에 직접 전달되고, 제2 모터(320)의 회전력이 뒷바퀴(T2)의 제2 차축(X2)에 직접 전달되므로, 마찰력이 없는 쪽 바퀴만 헛도는 현상이 발생하지 않는다.
- [0110] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 차축(X1)의 각속도를 제1 회전수 감지 센서(S1)가 감지한다. 제1 차축(X1)에 톱니바퀴가 결합된다. 차체(100)의 프레임에 제1 회전수 감지 센서(S1)가 결합된다.
- [0111] 제1 회전수 감지 센서(S1)는 자기장의 변화를 이용하여 제1 톱니바퀴(W1)의 각속도를 측정한다. 제1 회전수 감지 센서(S1)의 중심부는 영구자석으로 된 철심(S1A)이 구비된다. 그리고 코일(S1B)이 철심(S1A) 주위에 감긴 구조를 형성한다.
- [0112] 제1 차축(X1)이 회전하여 제1 톱니바퀴(W1)가 철심(S1A) 앞을 지나가게 되면, 영구자석에 의해 형성된 자기장의 강도가 달라지면서 제1 회전수 감지 센서(S1)의 주위에 감긴 코일(S1B)에는 교류전기가 유도된다.
- [0113] 제1 컨트롤러(410)는 제1 회전수 감지 센서(S1)의 신호를 수신하여 단위 시간당 생성된 신호의 개수를 통해 제1 차축(X1)의 각속도를 연산하게 된다. 제1 컨트롤러(410)는 제1 회전수 감지 센서(S1)의 신호를 수신하여 제1 모터(310)의 회전속도를 조정하게 된다.
- [0114] 제2 회전수 감지 센서(S2)는 자기장의 변화를 이용하여 제2 톱니바퀴(W2)의 각속도를 측정한다. 제2 회전수 감지 센서(S2)의 중심부는 영구자석으로 된 철심이 구비된다. 그리고 코일이 철심 주위에 감긴 구조를 형성한다.
- [0115] 제2 차축(X2)이 회전하여 제2 톱니바퀴(W2)가 철심 앞을 지나가게 되면, 영구자석에 의해 형성된 자기장의 강도가 달라지면서 제2 회전수 감지 센서(S2)의 주위에 감긴 코일에는 교류전기가 유도된다.
- [0116] 제2 컨트롤러(420)는 제2 회전수 감지 센서(S2)의 신호를 수신하여 단위 시간당 생성된 신호의 개수를 통해 제2 차축(X2)의 각속도를 연산하게 된다. 제2 컨트롤러(420)는 제2 회전수 감지 센서(S2)의 신호를 수신하여 제2 모터(320)의 회전속도를 조정하게 된다.
- [0117] 따라서, 본 발명의 2실시예에 따른 자작 전기 자동차는 직선주행시 양 바퀴의 회전속도를 동기화(synchronization)할 수 있다. 또한, 자작 전기 자동차(10)가 곡선주행을 할 때 핸들을 꺾은 각도에 대응(비례)하여 양 바퀴의 회전속도를 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0118] 본 발명에 의하면, 제어장치(400)는, 제1 모터(310)를 제어하는 제1 컨트롤러(410); 제1 모터(310)와 배터리(330)를 연결하는 제1 접촉기(430); 제2 모터(320)를 제어하는 제2 컨트롤러(420); 및 제2 모터(320)와 배터리(330)를 연결하는 제2 접촉기(440)를 포함하여 이루어짐으로써, 2개의 모터를 사용하여 저속과 고속에서 단계적으로 모터를 구동시키도록 이루어지는 자작 전기 자동차(10)를 제공할 수 있게 된다.
- [0119] 또한, 제1 컨트롤러(410) 및 제2 컨트롤러(420)는 조향장치(200)의 신호에 따라 제1 모터(310) 및 제2 모터(320)의 회전속도를 제어함으로써, 차동기어(360)를 사용하지 않으면서도 커브길을 주행할 때 양 바퀴의 회전수를 다르게 조정할 수 있도록 이루어지는 자작 전기 자동차(10)를 제공할 수 있게 된다.
- [0121] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

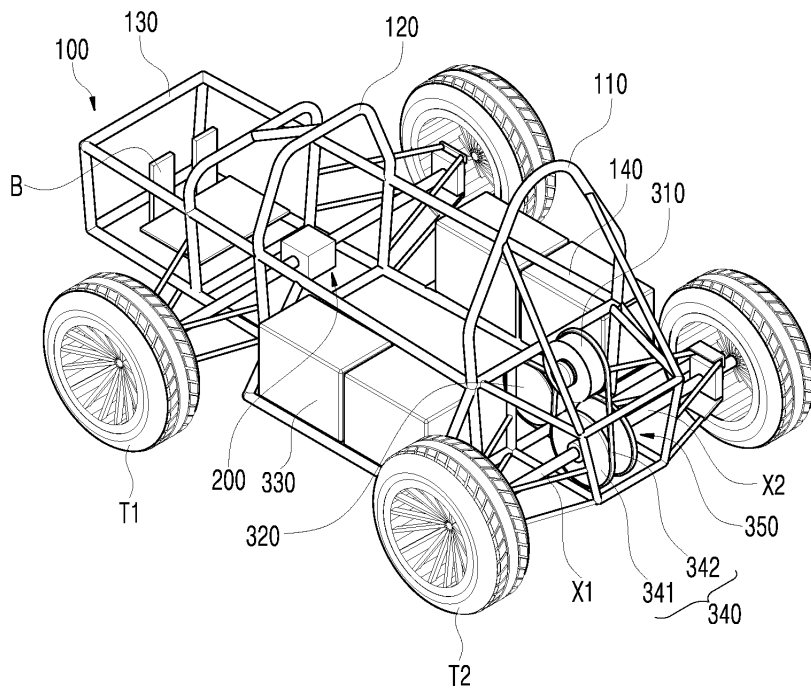
- [0122] 10 : 자작 전기 자동차
- 100 : 차체 200 : 조향장치
- 110 : 메인롤러 400 : 제어장치
- 120 : 전방롤러 410 : 제1 컨트롤러
- 130 : 벨크레드 420 : 제2 컨트롤러
- 140 : 측면보호스트럭처 430 : 제1 접촉기

300 : 구동장치 440 : 제2 접촉기
310 : 제1 모터 450 : 시동스위치
320 : 제2 모터 460 : 비상정지 스위치
330 : 배터리 S1 : 제1 회전수 감지 센서
340 : 제1 체인전동유닛 S1A : 철심
341 : 제1 기어 S1B : 코일
342 : 체인 S2 : 제2 회전수 감지 센서
350 : 제2 체인전동유닛 B : 브레이크 페달
351 : 제2 기어
352 : 체인
360 : 차동기어
T1 : 앞바퀴
T2 : 뒷바퀴
X1 : 제1 차축
X2 : 제2 차축
W1 : 제1 톱니바퀴
W2 : 제2 톱니바퀴

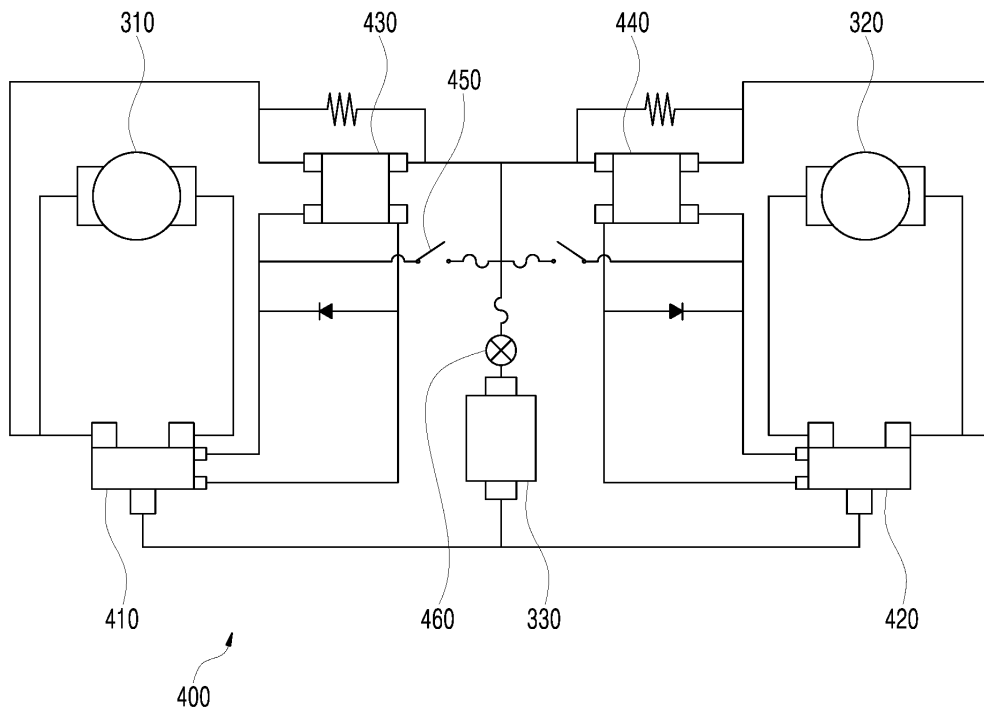
도면

도면1

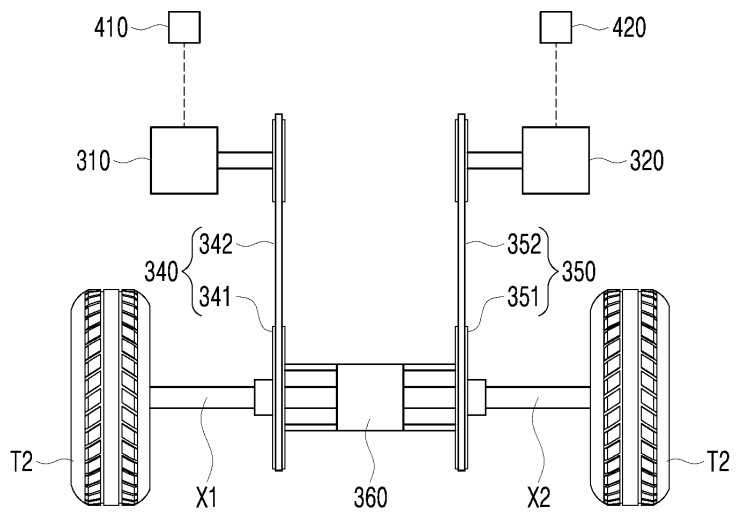
10



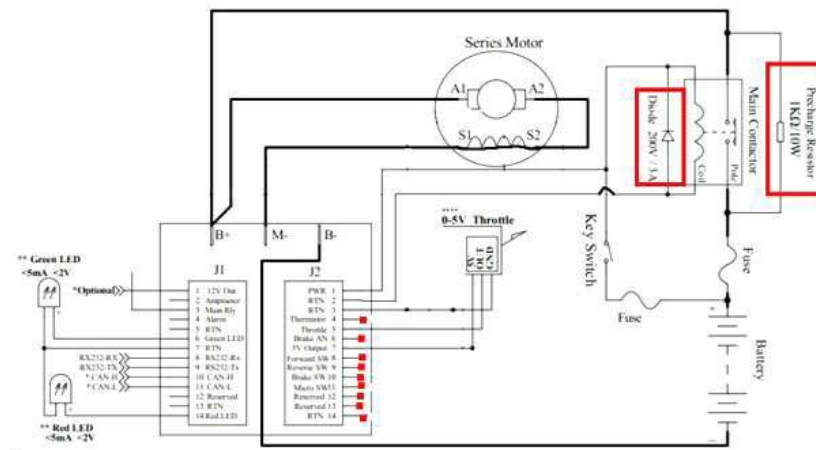
도면2



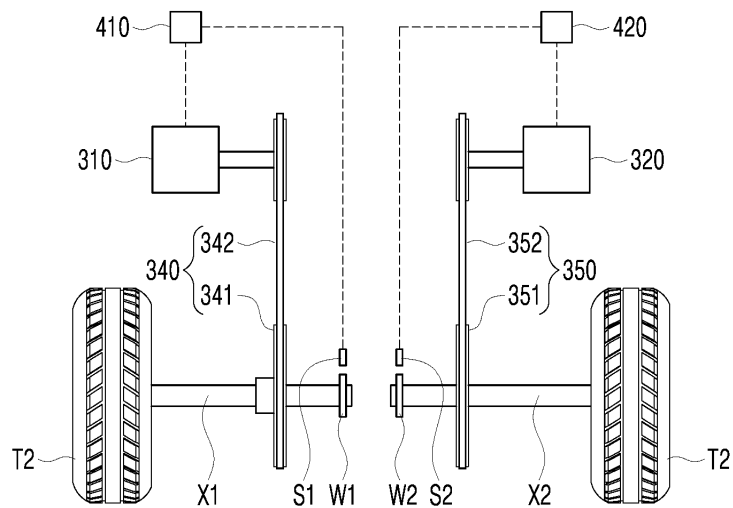
도면3



도면4



도면5



도면6

