(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0055150
(43) 공개일자 2022년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60G 7/00 (2006.01) *B60K 17/22* (2006.01)
B62D 25/08 (2006.01) *B62D 29/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60G 7/008 (2013.01)
B60G 7/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0139325
(22) 출원일자 2020년10월26일
심사청구일자 2020년10월26일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
이우영
서울특별시 서초구 잠원로4길 33-9, 347동 303호 (신반포26차)
조제현
서울특별시 동작구 남부순환로255나길 8, 101호(닷컴캐슬)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
조해연

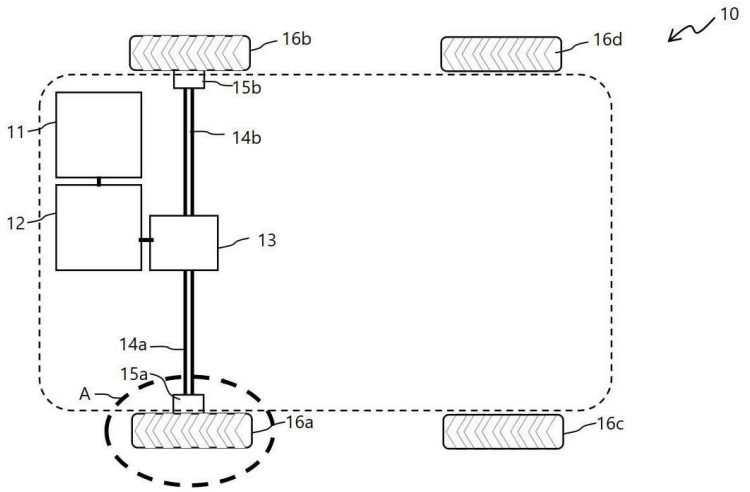
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **전기 자동차**

(57) 요 약

전기 자동차를 개시한다. 본 전기 자동차는 적어도 하나의 리튬이온 배터리, 적어도 하나의 리튬이온 배터리에 연결된 적어도 하나의 모터, 모터의 구동에 의해 회전하는 복수의 액슬축, 복수의 액슬축에 연결된 복수의 바퀴, 복수의 바퀴에 연결되며, 어퍼암(upper-arm) 및 로어암(lower-arm)을 포함하는 서스펜션, 및 어퍼암 및 로어암 각각을 각 바퀴에 결합하는 어퍼암 볼 조인트 및 로어암 볼 조인트를 포함한다. 이때 어퍼암 볼 조인트와 로어암 볼 조인트의 중심을 지나는 제1 직선과 노면에 수직인 제2 직선이 이루는 캐스터 각도는 11.5 내지 12.5이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B60K 17/22 (2013.01)
B62D 25/081 (2013.01)
B62D 29/043 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)
Y02T 10/70 (2020.08)

(72) 발명자
박상욱
서울특별시 노원구 덕릉로79길 23, 101-509(염광아파트)
박남준
대전광역시 서구 계백로1158번길 113, 201동 501호
박상우
세종특별자치시 조치원읍 도원로 16, 102동 204호(자이아파트)
이은규
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1624-3, 104동 303호(금실타운)
권승민
서울특별시 양천구 신정로 225-12, 302-303(학마을아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323366
과제번호	1345323366
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형산학협력선도대학육성(LINC+)
연구과제명	최고 속도 및 가속도 향상을 위한 전기 자동차 제작
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교산학협력단
연구기간	2020.05.01 ~ 2020.09.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 리튬이온 배터리,

상기 적어도 하나의 리튬이온 배터리에 연결된 적어도 하나의 모터,

상기 모터의 구동에 의해 회전하는 복수의 액슬축,

상기 복수의 액슬축에 연결된 복수의 바퀴,

상기 복수의 바퀴에 연결되며, 어퍼암(upper-arm) 및 로어암(lower-arm)을 포함하는 서스펜션, 및

상기 어퍼암 및 로어암 각각을 각 바퀴에 결합하는 어퍼암 볼 조인트 및 로어암 볼 조인트를 포함하되,

상기 어퍼암 볼 조인트와 상기 로어암 볼 조인트의 중심을 지나는 제1 직선과 노면에 수직인 제2 직선이 이루는 캐스터 각도는 11.5 내지 12.5인 전기 자동차.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전기 자동차는

일체로 형성된 카울을 더 포함하되,

상기 카울의 사이드 스커트 및 전방부의 형상은 유선형으로 형성되는 것인 전기 자동차.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 카울은 GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastics) 소재로 형성되는 것인 전기 자동차.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 복수의 바퀴는 두 개의 전륜 바퀴 및 두 개의 후륜 바퀴를 포함하고, 상기 전륜 바퀴 대 상기 후륜 바퀴의 회전 비율은 3인 것인 전기 자동차.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전기 자동차의 최소 회전 반경은,

코너의 바깥쪽 바퀴의 조향각, 전륜 바퀴와 후륜 바퀴 간의 거리 및 바퀴 접지면 중심과 상기 어퍼암 볼 조인트 간의 거리를 기초로 획득되는 것인 전기 자동차.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기 자동차에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 주행 성능을 향상시키기 위한 캐스터 각도를 갖는 전기 자동차에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 환경 문제에 관한 관심이 높아지면서, 특히 자동차 산업에서는 온실가스와 공해로 인해 자연파괴를 넘어

인간의 생존을 위협하는 석유 및 광물 동력원을 최소로 사용해야 한다는 움직임이 활발히 일어나고 있다. 이에 따라, 수소연료전지 자동차, 바이오 디젤 자동차, 전기 자동차 등이 주목을 받고 있다.

[0003] 특히, 전력을 공급하는 배터리 및 상기 배터리에 의해 작동되어 차축을 회전시키는 전기 자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 전기 자동차는 여전히 내연기관에 비하여 주행 성능 및 제로백 성능이 떨어지고 있는 실정이다. 따라서, 주행 성능 및 제로백 성능을 향상시키면서도 안정적 구동이 가능한 전기 자동차에 대한 필요성이 커지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 캐스터 각도가 특정한 값으로 설정된 전기 자동차로서, 카울이 일체로 형성되어 주행 성능을 향상시킬 수 있는 전기 자동차를 제공하는데에 있다.

[0005] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 더 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기 자동차는 적어도 하나의 리튬이온 배터리; 상기 적어도 하나의 리튬이온 배터리에 연결된 적어도 하나의 모터; 상기 모터의 구동에 의해 회전하는 복수의 액슬축; 상기 복수의 액슬축에 연결된 복수의 바퀴; 상기 복수의 바퀴에 연결되며, 어퍼암(upper-arm) 및 로어암(lower-arm)을 포함하는 서스펜션; 및 상기 어퍼암 및 로어암 각각을 각 바퀴에 결합하는 어퍼암 볼 조인트 및 로어암 볼 조인트를 포함한다. 이때 상기 어퍼암 볼 조인트와 상기 로어암 볼 조인트의 중심을 지나는 제1 직선과 노면에 수직인 제2 직선이 이루는 캐스터 각도는 11.5 내지 12.5이다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 다양한 실시예는, 조향 및 복원력이 향상된 캐스터 각도 및 공기의 저항을 최소화한 일체로 형성된 카울을 통해 보다 향상된 주행 성능 및 제로백 성능을 가진 전기 자동차를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차를 도시한다.

도 2는 도 1의 A 영역을 화살표 방향에서 바라본 인-휠 측을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차를 모델링한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 카울을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[0010] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0011] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0012] 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차(10)를 도시하며, 도 2는 도 1의 A 영역을 화살표 방향에서 바라본 인-휠 측을 도시한 도면이다. 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차(10)는 적어도 하나의 리튬이온 배터리(11), 상기 리튬이온 배터리(11)에 연결된 적어도 하나의 모터(12), 상기 모터(12)의 구동에 의해 회전하는 복수의 액슬축(14a, 14b), 상기 복수의 액슬축에 연결되어 회전하는 복수의 바퀴(16a, 16b), 상기 복수의 바퀴에 연결되며, 어퍼암(upper-arm)과 로어암(lower-arm)을 포함하는 서스펜션(15a, 15b), 및 상기 어퍼암과 로어암 각각을 각 바퀴에 결합하는 어퍼암 볼 조인트(21) 및 로어암 볼 조인트(22)를 포함한다.

[0015] 도 2를 참조하면, 어퍼암 볼 조인트(21)와 로어암 볼 조인트(22)의 중심을 지나는 제1 직선(또는, 조향축)(P)과 노면에 수직인 제2 직선(또는, 휠 중앙축)(Q)이 이루는 캐스터 각도(caster angle)(또는, 조향축각, 킹핀 오프셋 등)(Θ)은 11.5 내지 12.5 도의 값으로서, 바람직하게는 12도일 수 있다.

[0016] 차량의 앞바퀴 정렬(front wheel alignment)은, 일반적으로, 차량 앞부분의 하중을 지지하는 앞바퀴의 어떤 기하학적인 각도를 의미하며, 그 구성 요소는 토우(toe), 캠버(camber) 각도 및 캐스터(caster) 각도로서, 서로 보완작용을 하면서 조향 휠의 조작을 작은 힘으로 쉽게 할 수 있도록 하고, 조향 휠의 조작을 확실하게 하며, 안전성을 부여하고, 타이어의 마모를 최소로 하는 작용을 하게 된다.

[0017] 캠버 각도는 정면에서 휠을 바라보았을 때의 그 기울어진 정도를 의미하며, 토우 각도는 차량을 위에서 바라보았을 때 타이어의 앞쪽이 뒤쪽보다 더 벌어져 있는지, 아니면 타이어의 뒤쪽이 더 벌어져 있는지를 각도로 나타낸 것이다.

[0018] 또한, 캐스터 각도는 차를 옆면에서 봤을 때, 조향축(P)이 휠 중앙축(Q)을 기준으로 얼마나 기울어져 있는가를 나타내는 각도로서, 조향축(P)이 차량 중앙으로 기울어져 있으면 포지티브 캐스터(positive caster), 조향축(P)이 차량 바깥쪽으로 기울어져 있으면 네거티브 캐스터(negative caster)로 구분된다.

[0019] 특히, 포지티브 캐스터는 주행 중, 바퀴를 앞에서 끌어당기는 효과를 나타낼 수 있으므로, 직진 안정성을 향상시킬 수 있으며 시미(shimmy)현상을 감소시킬 수 있다. 또한, 포지티브 캐스터는 커브를 선회한 다음에 조향 휠에 가한 힘을 제거하면 바퀴를 직진위치로 복귀시키는 복원력을 발생시킨다.

[0020] 본 발명의 전기 자동차(10)는 고속 주행 시의 조향 및 복원력을 향상시키기 위하여 캐스터 각도를 11.5 내지 12.5도로 형성한다. 또한, 코너를 선회할 시의 필요한 거리와 궤적을 산출하기 위한 최소 회전 반경(R)은 코너의 바깥쪽 바퀴의 조향각(Θ1), 앞 바퀴와 뒷 바퀴 간 거리(L) 및 바퀴 접지면 중심과 어퍼암 볼 조인트(21)와의 거리(r)를 기초로 획득할 수 있다. 이는 하기의 [수학식 1]과 같다.

수학식 1

[0021] $$R = \frac{L}{\sin \theta 1} + r$$

[0022] 한편, 캠버 각도는 약 0 내지 2.5도로 형성될 수 있다. 차량의 선회 시, 본 발명의 캐스터 각도(즉, 11.5 내지 12.5)는 네거티브 캠버에 영향을 주어 타이어 접지 면적을 증가시킬 수 있다. 이는 차량의 선회 응답성을 향상시킬 수 있다. 상기의 캠버 각도는 일반적인 값으로서, 본 발명의 기술분야의 당업자가 용이하게 이해할 수 있으므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0023] 서스펜션(15a, 15b)은 더블 위시본 방식으로, 어퍼암 및 로어암을 포함하며, 이 외에 스프링 및 쇼크업소버(shock absorber)를 더 포함한다. 서스펜션(15a, 15b)의 각 구성에 대해서는 본 발명의 기술분야의 당업자가 용이하게 이해할 수 있으므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0024] 복수의 바퀴(16a 내지 16d)는 전륜 바퀴(16a, 16b) 및 후륜 바퀴(16c, 16d)를 포함하고, 전륜 바퀴(16a, 16b) 대 후륜 바퀴(16c, 16d)의 회전 비율(즉, 기어비)은 3일 수 있다. 즉, 전륜 바퀴(16a, 16b)가 30번 회전할 때 후륜 바퀴는 10번 회전하는 것을 의미할 수 있다.

[0025] 또한, 도 4를 참조하면, 본 발명의 전기 자동차(10)는 일체로 형성된 차량 카울(Cowl)(41)을 포함할 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 전기 자동차(10)는 카울(41)을 일체형으로 형성함으로써 주행 성능 및 제로백 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 주행 성능을 감소시키는 와류 현상을 최소화하기 위하여, 카울(41)의 사이드 스커트와 전방부를 유선형으로 형성할 수 있다.

[0026] 한편, 카울(41)은 GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastics) 소재로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. GFRP의 비중은 약 2.0으로 철강 재료보다 가벼우며, 강도와 탄성이 일반 플라스틱 재료에 비하여 우수하다.

[0027] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 리튬이온 배터리(11)는 리튬의 화학적 반응으로 전기를 생산하는 배터리로서, 리튬의 불안정한 원소 상태를 해소하기 위하여 리튬과 산소가 결합된 리튬산화물이 사용되는 양극과 상기 양극에서 이동된 리튬이온을 가역적으로 흡수/방출하여 외부 회로를 통해 전류가 흐르게하는 음극을 포함한다. 이때 양극은 전극 반응에 관여하는 알루미늄 기재의 활물질, 리튬산화물의 전도성을 높이는 도전재 및 바인더가 혼합된 상태일 수 있으며, 음극은 구리 기재의 활물질, 도전재 및 바인더가 혼합된 상태일 수 있다. 양극과 음극은 도선으로 연결되며, 리튬 이온은 전해액을 통해 음극에서 양극으로 이동하고, 음극에서는 상기 리튬 이온과 분리된 전자가 도선을 따라 이동하면서 전기를 생산한다. 전해액은 염, 용매 및 첨가제로 구성될 수 있다. 양극과 음극은 분리막에 의해 구분된다. 분리막은 전자가 전해액을 통해 직접 흐르지 않도록 함과 동시에 리튬 이온이 이동할 수 있도록 하는 미세한 개구를 포함할 수 있다. 분리막은, 비한정적 예로서, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 등과 같은 합성 수지로 형성될 수 있다.

[0028] 한편, 모터(12)와 액슬축(14a, 14b) 사이에는 모터의 회전 방향을 바꾸어 액슬축(14a, 14b)으로 제공하는 적어도 하나의 기어로 구성된 종감속 장치(13)가 구비될 수 있다.

[0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차를 모델링한 도면이다.

[0030] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차(10')는 도 1에서와 달리, 두 개의 배터리(11a, 11b)를 이용함으로써 보다 주행 성능 및 제로백 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차(10')는 탄소강 소재의 프레임(31)으로 구현될 수 있다.

[0031] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0032] 10, 10': 전기 자동차

11: 배터리

12: 모터

13: 종감속 장치

14: 액슬축

15: 서스펜션

16: 바퀴

21: 어퍼암 볼 조인트

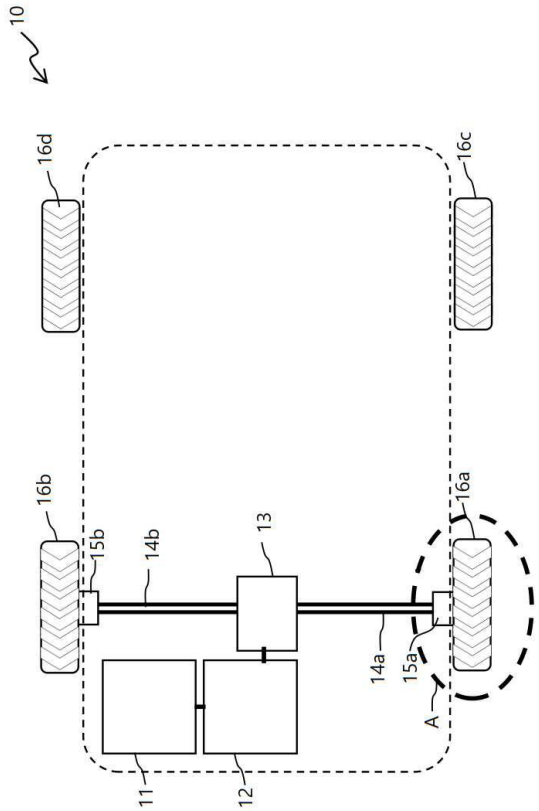
22: 로어암 볼 조인트

31: 프레임

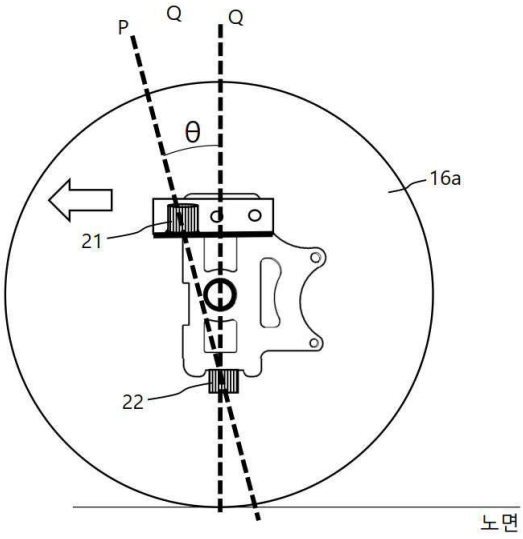
41: 카울

도면

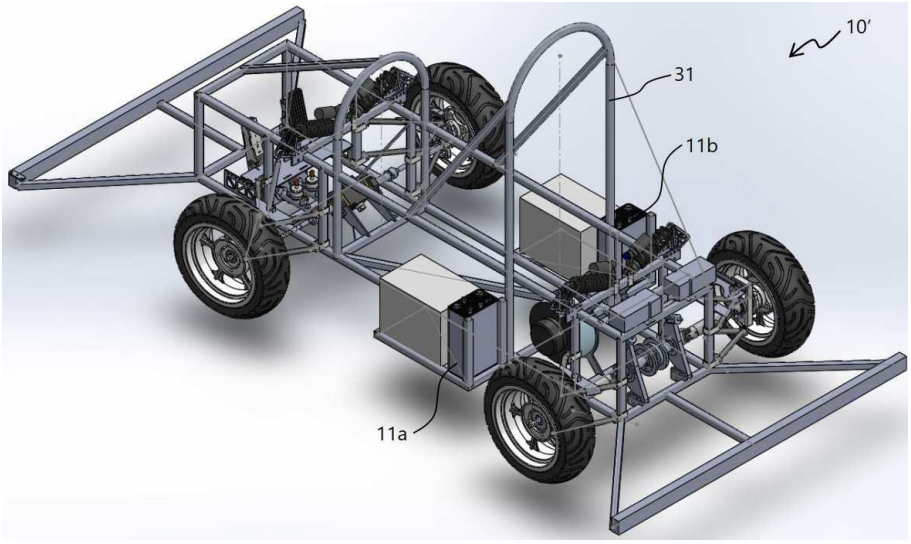
도면1



도면2



도면3



도면4

