



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0040887
(43) 공개일자 2012년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B62M 6/45 (2010.01) B62K 5/04 (2006.01)

B62M 6/80 (2010.01) B62M 6/60 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2010-0102384

(22) 출원일자 2010년10월20일

심사청구일자 2010년10월20일

(71) 출원인

구성득

경상북도 칠곡군 약목면 복성15길 38, 102동 305호 (우영아파트)

(72) 발명자

구성득

경상북도 칠곡군 약목면 복성15길 38, 102동 305호 (우영아파트)

(74) 대리인

민동식

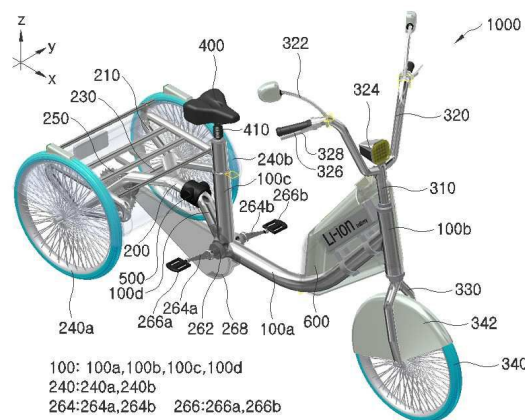
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 전기 자전거 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 전기 자전거 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 전륜을 지지하는 전방 프레임과, 한 쌍의 후륜을 지지하는 후방 프레임을 갖는 삼륜 전기 자전거에 있어서, 상기 전방 프레임에 장착되어 전기력을 공급하는 전원 공급 수단과, 상기 후방 프레임에 장착되고 상기 전원 공급 수단의 전기력을 제공받아 상기 한 쌍의 후륜에 회전력을 제공하거나, 상기 후륜의 회전력을 이용하여 상기 전원 공급 수단을 충전하는 한 쌍의 발전형 전동기와, 전기 자전거의 속도, 전후 또는 좌우 방향의 기울기 및 탑승자가 가하는 압력을 측정하는 감지 수단 및 상기 감지 수단의 출력에 따라 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동과 같이 구동 방식을 제어하거나, 상기 한 쌍의 발전형 전동기에 의한 회전력을 제어하거나, 상기 전원 공급 수단에 대한 충방전을 제어하는 제어 박스를 포함하는 전기 자전거 및 이의 구동 방법을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

전륜을 지지하는 전방 프레임과, 한 쌍의 후륜을 지지하는 후방 프레임을 갖는 삼륜 전기 자전거에 있어서,

상기 전방 프레임에 장착되어 전기력을 공급하는 전원 공급 수단;

상기 후방 프레임에 장착되고 상기 전원 공급 수단의 전기력을 제공받아 상기 한 쌍의 후륜에 회전력을 제공하거나, 상기 후륜의 회전력을 이용하여 상기 전원 공급 수단을 충전하는 한 쌍의 발전형 전동기;

전기 자전거의 속도, 전후 또는 좌우 방향의 기울기 및 탑승자가 가하는 압력을 측정하는 감지 수단; 및

상기 감지 수단의 출력에 따라 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동과 같이 구동 방식을 제어하거나, 상기 한 쌍의 발전형 전동기에 의한 회전력을 제어하거나, 상기 전원 공급 수단에 대한 충방전을 제어하는 제어 박스를 포함하는 전기 자전거.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전원 공급 수단으로 전기적 에너지의 충전과 방전을 위해 커패시터를 사용하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 자동 모드와 수동 모드 중 어느 하나의 모드를 탑승자가 선택하게 하고, 자동 모드 시에, 최초 출발시 발전형 전동기를 구동시키고, 상기 감지 수단의 센싱 값에 따라, 평지 이동인지, 오르막을 오르는 이동인지, 내리막을 내려가는 이동인지 판단하여 상기 발전형 전동기의 출력을 제어하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는 기 설정된 제한 속도와 감지 수단에 의해 측정된 속도를 비교하여 측정된 속도가 제한 속도를 초과하는 경우 상기 발전형 전동기에 의한 회생 제동이 실시되도록 하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는 좌우 방향의 기울기 값이 -1도 내지 +1도를 벗어나는 경우 상기 한 쌍의 후륜 각각의 회전 속도를 다르게 하되, 상기 좌우 방향의 기울기의 절대 값을 기준으로 1 이상 5이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 1 내지 5% 범위 내에서 조정되고, 5 이상 15이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 5 내지 10% 범위 내에서 조정되고, 15 이상 30도 이하인 경우에는 10 내지 15% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되며, 30도 이상인 경우에는 15 내지 30% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되도록 하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 감지 수단은 속도를 측정하는 속도 측정 센서와, 페달에 가해지는 압력을 측정하는 압력 센서와, 상기 전륜과 후륜의 높이차를 측정하여 전후 방향의 기울기 값을 전송하는 전후 방향 기울기 센서와, 상기 한 쌍의 후륜들의 높이차를 측정하여 좌우 방향의 기울기 값을 전송하는 좌우 방향 기울기 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거.

청구항 7

전륜을 지지하는 전방 프레임과, 한 쌍의 후륜을 지지하는 후방 프레임과, 전기를 공급하는 전원 공급 수단과, 상기 전기를 이용하여 후륜을 구동시키는 한 쌍의 발전형 전동기와, 전기 자전거의 속도, 전후 또는 좌우 방향의 기울기 및 탑승자가 가하는 압력을 측정하는 감지 수단과, 상기 감지 수단의 출력에 따라 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동과 같이 구동 방식을 제어하거나, 상기 한 쌍의 발전형 전동기에 의한 회전력을 제어하거나, 상기 전원 공급 수단에 대한 충방전을 제어하는 제어 박스를 포함하는 전기 자전거의 구동 방법에 있어서,

상기 전후 방향의 기울기를 통해 평지를 이동하고 있는지를 판단하는 단계;

판단 결과, 평지 이동의 경우 상기 발전형 전동기를 구동시키지 않거나, 최소 구동시키고, 평지 이동이 아닌 경우 오르막길을 오르고 있는지를 판단하는 단계; 및

판단 결과 오르막길을 오르고 있는 경우 상기 전후 방향의 기울기 값에 따라 상기 발전형 전동기의 출력을 최대 출력까지 가변시키고, 내리막 길을 내려가고 있는 경우 상기 발전형 전동기를 통해 상기 전원 공급 수단에 전기를 충전하는 단계를 포함하되,

상기 좌우 방향의 기울기에 따라 상기 발전형 전동기의 제어를 통해 상기 한 쌍의 후륜의 회전수를 조절하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

탑승자의 선택에 따라 수동 모드와 자동 모드를 선택하고, 자동 모드에서의 출발시 상기 발전형 전동기를 최대 출력으로 구동하여 상기 후륜을 구동시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

전후 방향의 기울기가 -2도 내지 +2도의 범위에 있는 경우, 평지 이동으로 판단하고, +2도를 넘는 경우 오르막을 오르고 있는 것으로 판단하고, -2도 아래의 경우 내리막을 내려가고 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 오르막을 오르고 있는 경우, 상기 전후 방향의 기울기가 2에서 5도의 경사(즉, 기울기)에서는 최대 출력의 50% 까지 구동하고, 5도 이상 10도 이하의 경사에서는 최대 출력의 80%까지 구동하고, 10도 이상에서는 최대 출력으로 구동하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 좌우 방향의 기울기 값이 -1도 내지 +1도를 벗어나는 경우 상기 한 쌍의 후륜 각각의 회전 속도를 다르게 하되, 좌우 방향의 기울기의 절대 값을 기준으로 1 이상 5이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 1 내지 5% 범위 내에서 조정되고, 5 이상 15이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 5 내지 10% 범위 내에서 조정되고, 15 이상 30도 이하 인 경우에는 10 내지 15% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되며, 30도 이상 인 경우에는 15 내지 30% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 전기 자전거의 속도가 기 설정된 제한 속도 보다 빠를 경우 상기 발전형 전동기를 통해 상기 전원 공급 수

단을 충전하고, 상기 전원 공급 수단으로 커패시터를 사용하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 자전거 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 지면의 상황, 사용자의 답력 및 속도 및 각도와 압력을 통해 현재 상황에 맞는 주행 모드가 자동으로 선택되는 전기 자전거 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 사람이 이용하는 이동수단으로 가장 오래되고, 환경오염을 발생시키지 않는 이동 수단을 자전거이다. 자전거는 다른 이동 수단과 달리 사람의 인력 즉, 답력을 이용하여 주행을 하기 때문이다. 이러한 자전거는 단거리 이동 시간의 절약과 걷는 것보다 빠른 이동속도를 갖고, 일정량의 물건도 이동할 수 있는 장점이 있다.

[0003] 더욱이 최근의 고유가 시대에서는 연료비를 줄이고자 자동차 대신 자전거를 이용하는 사용자가 늘어나고 있다. 하지만, 자전거의 경우 지형적으로 언덕이 많은 경우 걸거나 달리는 것보다 오히려 더 큰 체력을 필요로 하게 되고, 목적지가 먼 경우에는 지나치게 많은 체력을 소모하게 되어 사용자의 건강을 해치는 문제가 발생할 수도 있다.

[0004] 이에 최근에는 이러한 문제를 해소하면서도 자전거를 더욱 편리하게 사용할 수 있도록 하기 위한 기술로 전기 자전거 또는 하이브리드 자전거 등이 개발되고 있다.

[0005] 이러한 종래의 전기 자전거로는 한국특허공보 제10-0955314호에 그 일예가 개시되어 있다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 전기 자전거의 구동을 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 종래 기술에 따른 전기 자전거의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0007] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 전기 자전거는 답력을 측정하기 위해 압력 센서(1)가 크랭크에 구비되고, 압력 센서(1)의 센싱 기준값을 가변적으로 설정하는 모터 작동 스위치(2)가 핸들에 구비되고, 압력 센서(1)의 측정값과 센싱 기준값을 비교하여 모터(3)의 운전을 제어하는 컨트롤부(4)를 구비한다. 센싱 기준값은 별도의 메모리 소자(5)에 저장된다. 그리고, 종래의 전기 자전거는 브레이크 바(6)가 작동하면 회생 제동한다.

[0008] 즉, 도 2에서와 같이 먼저 모터 작동 스위치(2)를 설정하고, 압력 센서(1)의 센싱 기준값을 설정한다. 이후, 사용자가 답력 주행을 실시한다. 이때, 답력 주행시의 압력 센서(1)의 측정값과 센싱 기준값 간을 비교하여 측정값이 센싱 기준값보다 클 경우에는 모터를 구동시킨다. 이를 통해 모터의 구동력에 의해 자전거가 주행하도록 한다. 이후, 핸들의 브레이크바(6)에 제동력이 걸리는지를 파악하여 제동력이 걸리는 경우에는 회생 제동을 실시한다.

[0009] 이와 같이 종래의 전기 자전거의 구동 방식은 클러치에 가해지는 압력에 따라 모터의 구동을 제어하는 방식이었다. 물론 이를 통해 사용자가 가하는 압력이 클 경우, 모터 구동을 통해 이러한 압력을 줄여줄 수 있다. 하지만, 만일 사용자가 평지에서 안장에 앉지 않고 서서 타는 경우 매우 큰 압력이 가해지기 때문에 필요하지 않는 영역에서 모터가 구동하게 되고, 이로 인해 저장된 전지(배터리)의 낭비가 발생하는 단점이 있다.

[0010] 또한, 자가 충전의 경우도 브레이크를 잡을 때의 회생제동을 사용한다. 하지만, 회생 제동 시 발생된 전력량이 작을 경우에는 전지의 충전이 원활하게 이루어 지지 않는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명은 상기의 제반 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 탑승자의 별다른 조작 없이 지면의 상황이나 탑승자의 페달링 능력 및 속도등의 환경에 따라 자동으로 전기력을 부과하거나, 회생 제동에 따른 전기

에너지 저장할 수 있어, 모터(즉, 전동기)의 구동 효율을 극대화하고, 낮은 전압에서도 전기 에너지를 효과적으로 저장할 수 있어 자가 충전이 가능하고, 전기 자전거의 상황을 탑승자가 한눈에 확인할 수 있는 전기 자전거 및 이의 구동 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명에 따른 전륜을 지지하는 전방 프레임과, 한 쌍의 후륜을 지지하는 후방 프레임을 갖는 삼륜 전기 자전거에 있어서, 상기 전방 프레임에 장착되어 전기력을 공급하는 전원 공급 수단과, 상기 후방 프레임에 장착되고 상기 전원 공급 수단의 전기력을 제공받아 상기 한 쌍의 후륜에 회전력을 제공하거나, 상기 후륜의 회전력을 이용하여 상기 전원 공급 수단을 충전하는 한 쌍의 발전형 전동기와, 전기 자전거의 속도, 전후 또는 좌우 방향의 기울기 및 탑승자가 가하는 압력을 측정하는 감지 수단 및 상기 감지 수단의 출력에 따라 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동과 같이 구동 방식을 제어하거나, 상기 한 쌍의 발전형 전동기에 의한 회전력을 제어하거나, 상기 전원 공급 수단에 대한 충방전을 제어하는 제어 박스를 포함하는 전기 자전거를 제공한다.
- [0013] 상기 전원 공급 수단으로 전기적 에너지의 충전과 방전을 위해 커패시터를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 제어부는 자동 모드와 수동 모드 중 어느 하나의 모드를 탑승자가 선택하게 하고, 자동 모드 시에, 최초 출발시 발전형 전동기를 구동시키고, 상기 감지 수단의 센싱 값에 따라, 평지 이동인지, 오르막을 오르는 이동인지, 내리막을 내려가는 이동인지 판단하여 상기 발전형 전동기의 출력을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 제어부는 기 설정된 제한 속도와 감지 수단에 의해 측정된 속도를 비교하여 측정된 속도가 제한 속도를 초과하는 경우 상기 발전형 전동기에 의한 회생 제동이 실시되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제어부는 좌우 방향의 기울기 값이 -1도 내지 +1도를 벗어나는 경우 상기 한 쌍의 후륜 각각의 회전 속도를 다르게 하되, 상기 좌우 방향의 기울기의 절대 값을 기준으로 1 이상 5이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 1 내지 5% 범위 내에서 조정되고, 5 이상 15이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 5 내지 10% 범위 내에서 조정되고, 15 이상 30도 이하인 경우에는 10 내지 15% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되며, 30도 이상인 경우에는 15 내지 30% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 감지 수단은 속도를 측정하는 속도 측정 센서와, 페달에 가해지는 압력을 측정하는 압력 센서와, 상기 전륜과 후륜의 높이차를 측정하여 전후 방향의 기울기 값을 전송하는 전후 방향 기울기 센서와, 상기 한 쌍의 후륜들의 높이차를 측정하여 좌우 방향의 기울기 값을 전송하는 좌우 방향 기울기 센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 전륜을 지지하는 전방 프레임과, 한 쌍의 후륜을 지지하는 후방 프레임과, 전기력을 공급하는 전원 공급 수단과, 상기 전기력을 이용하여 후륜을 구동시키는 한 쌍의 발전형 전동기와, 전기 자전거의 속도, 전후 또는 좌우 방향의 기울기 및 탑승자가 가하는 압력을 측정하는 감지 수단과, 상기 감지 수단의 출력에 따라 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동과 같이 구동 방식을 제어하거나, 상기 한 쌍의 발전형 전동기에 의한 회전력을 제어하거나, 상기 전원 공급 수단에 대한 충방전을 제어하는 제어 박스를 포함하는 전기 자전거의 구동 방법에 있어서, 상기 전후 방향의 기울기를 통해 평지를 이동하고 있는지를 판단하는 단계와, 판단 결과, 평지 이동의 경우 상기 발전형 전동기를 구동시키지 않거나, 최소 구동시키고, 평지 이동이 아닌 경우 오르막길을 오르고 있는지를 판단하는 단계 및 판단 결과 오르막길을 오르고 있는 경우 상기 전후 방향의 기울기 값에 따라 상기 발전형 전동기의 출력을 최대 출력까지 가변시키고, 내리막 길을 내려가고 있는 경우 상기 발전형 전동기를 통해 상기 전원 공급 수단에 전기력을 충전하는 단계를 포함하되, 상기 좌우 방향의 기울기에 따라 상기 발전형 전동기의 제어를 통해 상기 한 쌍의 후륜의 회전수를 조절하는 것을 특징으로 하는 전기 자전거의 구동 방법을 제공한다.
- [0019] 탑승자의 선택에 따라 수동 모드와 자동 모드를 선택하고, 자동 모드에서의 출발시 상기 발전형 전동기를 최대 출력으로 구동하여 상기 후륜을 구동시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 전후 방향의 기울기가 -2도 내지 +2도의 범위에 있는 경우, 평지 이동으로 판단하고, +2도를 넘는 경우 오르막을 오르고 있는 것으로 판단하고, -2도 아래의 경우 내리막을 내려가고 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 오르막을 오르고 있는 경우, 상기 전후 방향의 기울기가 2에서 5도의 경사(즉, 기울기)에서는 최대 출력의

50% 까지 구동하고, 5도 이상 10도 이하의 경사에서는 최대 출력의 80%까지 구동하고, 10도 이상에서는 최대 출력으로 구동하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 좌우 방향의 기울기 값이 -1도 내지 +1도를 벗어나는 경우 상기 한 쌍의 후륜 각각의 회전 속도를 다르게 하되, 좌우 방향의 기울기의 절대 값을 기준으로 1 이상 5이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 1 내지 5% 범위 내에서 조정되고, 5 이상 15이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 5 내지 10% 범위 내에서 조정되고, 15 이상 30도 이하 인 경우에는 10 내지 15% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되며, 30도 이상 인 경우에는 15 내지 30% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 전기 자전거의 속도가 기 설정된 제한 속도 보다 빠를 경우 상기 발전형 전동기를 통해 상기 전원 공급 수단을 충전하고, 상기 전원 공급 수단으로 커패시터를 사용하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 상술한 바와 같이 본 발명은 전기 자전거의 외부 환경을 자동으로 센싱하여 전기 자전거의 구동 모드를 자동으로 변화시킴으로 인해 탑승자의 탑승감을 향상시키고, 배터리의 충방전을 효과적으로 제어할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 한 쌍의 후륜을 갖는 삼륜 자전거 구조를 채용함으로써 안정감을 향상시키고, 코너링을 자동으로 판단하여 후륜들 각각의 회전수 조절을 통해 전복의 위험성을 줄일 수 있다.

[0026] 또한, 기존의 전지 대신 전기 에너지 저장을 위해 커패시터를 사용함으로써 낮은 회생 에너지에서도 전기 에너지의 충방전이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래 기술에 따른 전기 자전거의 구동을 설명하기 위한 블록도.

도 2는 종래 기술에 따른 전기 자전거의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자전거의 사시도.

도 5는 본 발명에 따른 전기 자전거의 개략적인 구동 상태를 설명하기 위한 도면.

도 6은 일 실시예에 따른 감지수단과 제어 박스의 블록 개념도.

도 7은 일 실시예에 따른 전기 자전거의 상태에 따른 동작 모드를 설명하기 위한 흐름도.

도 8은 일 실시예에 따른 전기 자전거의 회로도.

도 9는 일 실시예에 따른 제어 박스부의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[0029] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자전거의 사시도이다. 도 5는 본 발명에 따른 전기 자전거의 개략적인 구동 상태를 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 일 실시예에 따른 감지수단과 제어 박스의 블록 개념도이다. 도 7은 일 실시예에 따른 전기 자전거의 상태에 따른 동작 모드를 설명하기 위한 흐름도이고, 도 8은 일 실시예에 따른 전기 자전거의 회로도이다. 도 9는 일 실시예에 따른 제어 박스부의 도면이다.

[0030] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자전거는 전륜(340)을 지지하는 전방 프레임(100; 100a 내지 100d)과, 후륜(240)을 지지하는 후방 프레임(200)을 구비한다.

[0031] 상기 전방 프레임(100)은 복수의 프레임이 결합된 구조로서, 본 실시예에서는 전방 프레임(100a)과, 전방 프레

임(100a)의 일측에 수직 방향(z방향)으로 세워져 결합되고 양단부가 개방되는 조향 수단 지지 프레임(100b)과, 전방 프레임(100a)의 중앙부에서 수직으로 세워져 안장(400)이 결합될 수 있도록 상단부가 개방되는 안장 지지 프레임(100c) 및 전방 프레임(100a)의 타측으로 연장되어 틸팅 장치(500)와의 연결 부위를 형성하는 연결 프레임(100d)을 포함한다. (여기서, 전방 프레임(100)의 '일측'은 주행 방향(+X방향)을 의미하고, '타측'은 주행 방향(-X방향)과 반대되는 수평 방향을 의미한다.)

[0032] 위와 같은 전방 프레임(100)에는 전륜(340)을 방향 전환 가능하도록 지지하는 조향 수단(즉, 핸들)과, 운전 공간을 제공하는 안장수단 및 인력을 후륜(240; 240a, 240b)의 회전력으로 전환시키는 동력 변환 수단이 포함된다. 또한, 본 실시예에서는 한 쌍의 후륜(240a, 240b)을 사용하여 전기 자전거의 안정성을 향상시켰다.

[0033] 상술한 조향 수단으로는 전륜(340)의 회전축을 지지하는 포크(330)와, 포크(330)의 상측으로 연결되는 핸들 포스트(310)와, 핸들 포스트(310)의 상부에서 대략 수평하게 결합되는 핸들(320)을 포함한다. 핸들(320)의 양단부에는 후술되는 발전형 전동기(810a, 810b; 도7 참조)의 출력을 제어하는 액셀 손잡이(326)가 구비될 수 있다. 또한, 액셀 손잡이(326)와 인접하여 전륜(340)과 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 회전을 단속하는 브레이크 손잡이(328)가 구비된다. 또한, 핸들(320)의 중앙부에는 램프(324)가 구비되고, 핸들(320)의 양측 가장자리에는 사이드 미터(322)가 구비된다. 이외에도 벨(bell), 바구니등의 다양한 수단이 핸들(320)에 구비될 수 있다.

[0034] 안장 수단은 안장 지지 프레임(100c)에 결합되는 안장(400)을 포함하고, 안장(400)의 하부에 결합되어 안장 지지 프레임(100c)의 개방된 상부에 삽입되는 안장축(410)에는 높낮이 조절 수단이 구비되어 사람의 체형에 따라 안장(400)의 높이를 자유롭게 조절할 수 있다.

[0035] 동력 변환 수단은 전방 프레임(100)의 중앙 하단부에 구비된다. 동력 변환 수단은 삼륜 전기 자전거(1000)의 주행 방향(X방향)과 교차하는 방향(Y방향)으로 전방 프레임(100)을 관통하여 설치되는 크랭크축(262)과, 크랭크축(262)의 양측에 구비되는 한 쌍의 페달(266; 266a, 266b)과, 크랭크축(262)에 맞물리는 주동 스프라켓(sprocket; 262a) 및 주동 스프라켓(262a)과 주동 스프라켓(262a)에 감기는 체인(262b)을 외부로부터 보호하는 체인 덮개(268)을 포함한다. 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)을 지지하는 후륜 구동축(230)에는 주동 스프라켓(262a)에 대응하여 종동 스프라켓(250)에 구비된다. 이와 같은 구조를 통해서 한 쌍의 페달(266)을 밟는 인력(답력(踏力))은 주동 스프라켓(262a)에 전달되고, 주동 스프라켓(262a)의 회전력(R_1)이 체인(262b)에 의해 종동 스프라켓(250)으로 전달되어 최종적으로 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)이 회전(r_1)된다. 즉, 인력이 삼륜 전기 자전거(1000)의 추진력으로 변환된다.

[0036] 상술한 정방 프레임과 연결된 후방 프레임(200)은 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)을 주행 방향(X방향)과 교차하는 방향(Y방향)으로 이격시켜 마주보도록 배치시키는 후륜 구동축(230)과, 후륜 구동축(230)에 결합되어 동력 변환 수단으로부터 회전력을 전달받는 동력 전달 수단, 즉 종동 스프로킷(250)과 후륜 구동축(230)을 지면으로부터 이격시켜 수평하게 지지하는 후방 보조 프레임(210)이 포함된다.

[0037] 그리고, 본 실시예에서는 상술한 전방 프레임(100)과 후방 프레임(200)을 연결시키는 틸팅(tilting) 장치(500)를 포함한다. 이러한 틸팅 장치(500)를 통해 경사진 지면을 주행하는 경우에도 전륜(340) 또는 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 지면에 대한 기울어짐이 자유롭게 발생되도록 하여 전복의 위험성을 방지하여 주행 안정성을 향상시키고, 주행 편의성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0038] 따라서, 본 실시예의 후방 프레임(200)은 틸팅 장치(500)와 "Y"자 형상의 후방 보조 프레임(210)과 연결된다. 후방 보조 프레임(210)은 후륜 구동축(230)의 양단부를 지지할 뿐만 아니라, 상측에 편평한 플레이트를 설치할 수 있어, 보조 탑승 공간 또는 물품 탑재 공간을 제공한다. 또한, 후방 램프(290)나 번호판(미도시)을 설치할 수 있는 공간을 제공한다. 본 실시예에서는 후방 보조 프레임(210)에 설치되는 플레이트의 하측에 모터, 즉 발전형 전동기(810a, 810b)를 배치할 수 있다. 이를 통해 발전형 전동기(810a, 810b)를 안전하게 장착할 수 있다. 또한, 외부 충격으로부터 발전형 전동기(810a, 810b)를 보호할 수 있다.

[0039] 동력 전달 수단인 종동 스프로킷(250)은 직경이 다른 복수의 스프로킷이 조합된 형태로서 핸들(320)에 구비되는 변속 수단(미도시)을 조작함으로써 주동 스프로킷(262a)과 종동 스프로킷(250) 사이를 연결시키는 체인(262b)의 위치를 변경시킬 수 있다. 즉, 주동 스프로킷(262a)과 종동 스프로킷(250)의 기어비(gear rate)를 조절하여 삼륜 전기 자전거(1000)의 속도를 조절할 수 있다.

[0040] 한편, 전술한 내용에서는 삼륜 전기 자전거(1000)가 인력을 추진력으로 전환시켜 전진되는 예를 들었으나, 변형 예로써 삼륜 전기 자전거(1000)에 전기력을 제공하는 배터리(battery) 및 배터리로부터 전기력을 제공받아 회전

력을 발생시키는 발전형 전동기(810a, 810b)를 더 구비할 수 있다.

- [0041] 일반적으로 전기 에너지를 저장하기 위한 배터리로 납축전지, 리튬전지 등이 사용된다. 하지만 이러한 2차 전지들은 화학적 반응을 통해 전기를 발생 또는 저장하므로 충전시간이 길고 전해질의 비중으로 인해 무거웠다. 게다가 완충된 시점부터 방전되기 전까지 거의 일정한 전압을 유지함으로써 모터 구동에는 유리하지만 저속에서는 회생제동으로 발생된 낮은 전압을 저장할 수 없는 단점이 있었다.
- [0042] 이에 본 실시예에서는 전기 에너지의 저장 장치로 커패시터를 사용하여 이러한 단점을 해소할 수 있다. 즉, 커패시터는 같은 용량의 납축전지를 기준으로 무게가 절반 정도로 가볍다. 또한, 충전된 전하량에 비례하여 전압이 출력되므로 저속에서의 회생제동으로 발생된 낮은 전압도 용이하게 저장할 수 있다. 더욱이 앞서 언급한 회생제동시스템을 도입하고자 할 때 이에 맞는 충전지 또한 필요하다. 즉, 회생제동으로 생산될 전기 에너지의 양은 제동 직전의 속도에 따라 높은 전압의 전기 에너지가 생산될 수도 있고 낮은 전압의 전기 에너지로 생산될 수 있기 때문이다. 만약 기존의 축전지를 회생제동시스템에 적용하면 높은 전압이 생산될 때에는 저장이 가능하지만 낮은 전압이 생산될 때에는 제동의 효과와 전기 에너지를 저장하는 효과가 모두 발생되지 않는다. 하지만, 커패시터를 사용하면 전압의 크기에 따른 저장 문제를 해결할 수 있다. 커패시터는 물탱크에 물을 채우거나 사용하듯이 전기 에너지를 그 전하량에 비례하여 전압을 발생시키기 때문에 그 전하량이 낮을 때에는 커패시터 스스로가 전압을 낮게 발생하므로 회생제동시스템에서 생산된 높은 전압은 물론, 생산된 전압보다 낮은 전압까지도 충전 및 제동효과를 얻을 수 있다.
- [0043] 본 실시예에서는 약 1 내지 5V의 100 내지 1000F의 슈퍼 커패시터를 사용한다. 이러한 슈퍼 커패시터는 5 내지 20개 범위 내에서 직렬 연결하여 하나의 커패시터 세트를 구성하고, 이 커패시터 세트를 2 내지 10개 범위 내에서 병렬 연결하여 전기 에너지의 저장 장치로 사용한다. 이는 슈퍼 커패시터의 용량과 슈퍼 커패시터의 무게 및 장착 크기 등의 제약으로 인해 상기 범위 내로 사용하는 것이 효과적이다. 예를 들어, 개당 2.7V의 용량 360F의 슈퍼 커패시터를 12개로 직렬 연결하여 최대 전하량에 32.4V의 전압을 발생하도록 하고 전체 용량을 고려하여 직렬 연결로 조합한 슈퍼 커패시터 세트 무게를 다시 6개로 병렬 연결함으로써 최대 32.4V의 전압, 전체 용량 69964F가 되도록 슈퍼 커패시터 72개를 사용하여 전기 저장 장치 즉, 본 발명의 전원 저장 수단(600)을 설계 및 제작할 수 있다.
- [0044] 본 실시예에 따른 삼륜 전기 자전거(1000)는 인력을 추진력으로 사용할 수 있으며, 전원 저장 수단(600) 등을 통해 전기력을 추진력으로 사용할 수 있다. 즉, 주행 도로가 오르막길 또는 내리막길인지의 여부, 탑승한 사람의 체력 정도 등의 다양한 주행 조건에 따라 인력 및 전기력 중 적어도 어느 하나의 힘을 선택적으로 추진력으로 변환시켜 사용할 수 있다.
- [0045] 이를 위해 본 실시예에서는 주변 환경을 자동으로 감지하고, 이에 따라 전기력의 인가 여부를 제어할 수 있다. 이때, 주변 환경의 기준으로는 도로 상대(평지, 오르막길 및 내리막길), 자전거의 속도 및 탑승자가 페달(266)에 가하는 압력등을 이용한다.
- [0046] 먼저, 이러한 전기력을 인가하기 위해 전방 프레임(100)에는 전기력을 공급하는 배터리가 내측에 구비되고, 배터리의 전기력 공급을 제어하기 위한 제어 판넬(미도시)이 외주면 일측에 형성되는 전원 공급 수단(600)이 포함된다. 또한, 후방 프레임(200)에는 전원 공급 수단(600)으로부터 전기력을 제공받아 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)에 회전력(r_a , r_b)을 제공하는 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)를 포함한다. 본 실시예에서 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)는 후방 보조 프레임(210)이 형성하는 빈 공간에 구비되며, 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)와 후륜 구동축(230) 사이에는 체인(812a, 812b)이 각각 구비되어 회전력을 효율적으로 전달한다. 후륜 구동축(230)은 일체형으로 형성되어 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)에서 제공되는 회전력을 받아 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)이 결합되는 양단부를 일정한 속도로 회전시킬 수 있다.
- [0047] 또한 본 실시예에서와 같이, 후륜 구동축(230)을 중앙부가 분할되어 2개의 후륜 구동축(230a, 230b)으로 나누고, 중앙부에 2개의 후륜 구동축(230a, 230b)이 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)에서 제공되는 다른 회전력(r_a , r_b)에 의해 개별적으로 회전할 수 있도록 분리형 원웨이 스프라켓을 구비할 수 있다. 이를 통해 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)로부터 다른 회전력을 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)에 제공하여 회전 주행시에 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)를 다른 속도로 회전시킬 수 있다. 따라서, 삼륜 전기 자전거(1000)의 코너링 시에 회전 반경을 중심부를 향하는 후륜과, 회전 반경의 바깥쪽을 향하는 후륜의 회전 속도를 다르게 하여 삼륜 전기 자전거(1000)의 전복을 방지할 수 있다. 즉, 주행 안정성을 향상시킬 수 있다. 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 속도를 개별 제어하는 방식은 다양하게 이루어질 수 있으며, 삼륜 전기 자전거(1000)의 주행 속도, 회

전 반경, 틸팅 장치(500)에 구비되는 탄성력 조절기의 조절 정도 등을 저장 및 연산하여 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 속도 차이를 설정하고, 이를 기초로 하여 한 쌍의 발전형 전동기(810a, 810b)에 제공되는 전기력의 세기, 공급 시간 등을 제어할 수 있다. 또한, 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 속도를 제한하는 브레이크 수단(미도시)을 구동 제어하여 일측 후륜의 속도를 줄임으로써 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 속도를 다르게 할 수 있음은 물론이다.

[0048] 그리고, 본 실시예에서는 다양한 동작 모드를 탑승자의 조작 없이 자동으로 수행하기 위해서 삼륜 전기 자전거의 상태를 감지하는 다수의 감지 수단이 구비된다. 감지 수단의 결과를 이용하여 인력 구동, 전기력 구동, 인력 및 전기력 구동 중 어느 하나의 구동 모드를 자동으로 설정하는 제어부를 구비한다.

[0049] 물론 종래 공개 특허공보 제10-2010-0083312호에는 다중 센서를 이용한 전기자전거의 출력 및 기어변속 제어 장치 및 그 방법에 관해 개시되어 있다. 상기 종래 기술도 본 실시예와 유사하게 다수의 센서(속도, 온도, 기압, 방향 기울기 센서 등)를 이용하여 센싱된 도로 환경에 의한 주행 정보 및 추천 운행정보를 제공하여 모터의 출력 및 기어를 변속한다. 즉, 평지에서는 모터 출력을 최대 출력의 중간 정도로 유지하고 기어를 고속으로 하며, 오르막 경사에서는 모터 출력을 최대로 하고 기어를 저속으로 하고, 내리막 경사에서는 모터 출력을 사용하지 않고 기어를 저속으로 합니다.

[0050] 이와 같은 종래의 기술의 경우 이륜 자전거를 중심으로 실시된 것이다. 하지만, 후술된 본 실시예의 기술은 한 쌍의 후륜을 갖는 삼륜 자전거에 관한 것으로 코너링 시에 회전 반경을 중심부를 향하는 후륜과, 회전 반경의 바깥쪽을 향하는 후륜의 회전 속도를 다르게 하여 삼륜 자전거의 전복을 방지하면서 상기와 같은 모드를 자동 변환시켜 회생 제동은 물론 전기에너지의 효과적인 충방전이 가능하게 할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 자가 충전이 가능하여 상기 모드가 단순화될 수 있다.

[0051] 이를 위해 본 실시예에서는 삼륜 전기 자전거의 상태를 감지하는 다수의 센서를 포함하는 감지 수단을 구비한다.

[0052] 이때, 감지 수단(1100)으로는 자전거의 속도를 측정하는 속도 측정 센서(1110)와, 페달(266)에 가해지는 압력을 측정하는 압력 센서(1120)와, 전기 자전거의 전후 방향의 기울기 값과 좌우 방향의 기울기 값을 측정하는 기울기 센서(1130)를 포함한다. 물론 이외에 앞서 언급한 종래 기술 뿐만 아니라 이동하는 전기 자전거의 주변 환경을 측정할 수 있는 다양한 형태의 센서가 감지 수단으로 사용될 수 있다.

[0053] 이와 같은 감지 수단(1100)의 감지 값(즉, 센싱 값)은 제어부(1210)에 제공된다. 제어부(1210)는 제공된 센싱 값을 이용하여 동작 모드 및 발전형 전동기(810)의 구동을 제어한다.

[0054] 여기서 속도 측정 센서(1110)는 현재 자전거의 속도 값을 제어부(1210)에 제공한다. 이러한 속도 측정 센서(1110)로 G 센서 또는 가속도 센서를 사용할 수 있다. 또한 상기 전륜과 후륜의 회전 속도를 측정하는 센서를 속도 측정 센서로 사용할 수도 있다. 이러한 속도 측정 센서(1110)로 G 센서 또는 가속도 센서 등을 사용하는 경우, 전기 자전거의 프레임 어느 영역에 장착하여도 무관하다. 바람직하게는 핸들 포스트(310) 또는 핸들(320) 영역에 장착되는 것이 효과적이다. 물론 속도 측정 센서(1110)로 전륜(340)과 후륜(240)의 회전수를 측정하는 경우, 전륜과 후륜에 설치될 수도 있다.

[0055] 이어서, 압력 센서(1120)는 현재 운전자가 가하는 압력의 정도를 측정하고 이를 제어부(1210)에 제공한다. 압력 센서(1120)는 페달(266)에 부착되어 운전자가 페달(266)을 가압하는 힘을 측정한다.

[0056] 이어서, 본 실시예의 기울기 센서(1130)는 전기 자전거의 전후 방향의 기울기를 측정하는 전후 방향 기울기 센서(1131)와 전기 자전거의 좌우 방향의 기울기를 측정하는 좌우 방향 기울기 센서(1132)를 구비한다. 이때, 전후 방향 기울기 센서(1131)는 전륜(340)과 후륜(240)의 높이차를 측정한다. 좌우 방향 기울기 센서(1132)는 한 쌍의 후륜(240a, 240b)들의 높이차를 측정한다.

[0057] 전후 방향 기울기 센서(1131)를 통한 전후 방향의 높이차의 측정을 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 전륜(340)의 중심 영역과 후륜 구동축(230)에 각기 높이 측정 센서를 배치시키고, 크랭크 축(262)의 중앙에 상기 높이 측정 센서들의 상대적 중심을 위치하는 센서를 배치한다. 이를 통해 전륜(340)과 후륜(240)의 높이차를 측정할 수 있다. 또는 별도의 수평 센서(즉, 기울기 센서)를 전방 프레임(100) 또는 크랭크 축(262)에 설치하고, 이 수평 센서로부터 측정된 기울기 값을 이용하여 전기 자전거의 전후 기울기 각도를 측정할 수 있다.

[0058] 상술한 전후 방향 기울기 센서(1131)에 의해 측정된 전후 기울기 값이 제어부(1210)에 전달된다.

- [0059] 또한, 좌우 방향 기울기 센서(1132)를 통해 좌우 방향의 높이차를 측정할 수 있다. 예를 들어 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b)의 중앙 영역에 각기 센서를 배치하고, 후륜 구동축(230)의 중앙에 기준 센서를 배치할 수도 있다. 이를 통해 한쌍의 후륜(240)의 높이차를 측정할 수 있다. 물론 별도의 기울기 센서를 상기 후륜 구동축(230)에 배치하여 전기 자전거의 좌우 기울기 각도를 측정할 수 있다. 또는 상기 좌우 방향 기울기 센서(1132)를 후방 프레임(200) 상에 배치할 수도 있다.
- [0060] 이와 같이 좌우 방향 기울기 센서(1132)를 통해 측정된 좌우 기울기 값이 제어부(1210)에 제공된다.
- [0061] 상술한 바와 같이 속도 측정 센서(1110)의 속도 값, 압력 센서(1120)의 압력 값 및 기울기 센서(1130)의 전후 기울기 값 및 좌우 기울기 값을 제공받은 제어부(1210)는 상기 값을 이용하여 전기 자전거의 구동 모드를 변환시키고, 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b) 각각의 회전 속도를 제어할 수 있다.
- [0062] 그리고, 상술한 제어부(1210)는 도 7 및 도 9에 도시된 제어 박스(1200) 내에 위치한다. 또한, 이러한 제어부(1210)로 도 8에 도시된 바와 같이 MCS를 사용할 수도 있다. 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이 제어 박스(1200)는 제어부(1210)와 화면 표시부(1220) 및 구동 스위치(1230)를 구비한다. 이러한 제어부(1210)는 제어칩 또는 제어 판넬 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 제어부(1210) 내에는 다양한 모듈들이 프로그램화되어 있는 것이 바람직하다.
- [0063] 상술한 감지 수단(1100)의 센싱에 따른 전기 자전거의 동작 모드의 변화를 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0064] 먼저, 운전자가 전기 자전거에 탑승하여 열쇠 타입의 구동 스위치(1230)를 온시키게 되면 제어부(1210)가 동작한다. 이때, 사용자는 자동 모드와 수동 모드 중 어느 하나의 모드를 선택할 수 있다. 탑승자의 선택이 없다면 자동 모드로 시작하게 된다. 또한, 이때, 탑승자의 제어 동작을 통해 발전형 전동기(810; 810a, 810b)를 강제로 동작시킬 수 있다. 이를 통해 탑승자는 전기 자전거의 처음 출발시부터 발전형 전동기(810; 810a, 810b)의 전기력을 통해 구동할 수 있다. 이는 본 실시예의 전기 자전거가 삼륜 자전거이기 때문에 탑승자가 최초에 페달(266)을 구동하지 않고서도 전기 자전거가 안정되게 서있을 수 있고, 이로 인해 처음 출발을 위한 힘을 전기력을 사용할 수 있다. 물론 이륜 자전거에서도 이러한 출발이 가능하지만, 그 경우에는 탑승자의 발이 지면에 닿아 있어야 하는 단점이 있다.
- [0065] 이어서, 삼륜 전기 자전거가 이동하기 시작하는 경우를 생각하면 다음과 같다. 이때, 전기 자전거가 자동 모드에 있는 경우를 중심으로 설명한다.
- [0066] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이 감지 수단(1100)의 센싱 값을 이용하여 전기 자전거가 평지에 있는지 여부를 판단한다(S110). 이는 감지 수단(1100)의 전후 방향 기울기 센서(1130)의 센싱 값을 통해 제어부(1210)에서 판단한다. 즉, 센싱 값에 의해 전기 자전거의 전후 방향의 기울기가 -2도 내지 +2도의 범위에 있는 경우에는 평지를 이동하고 있는 것으로 판단한다. 이때, 평지를 이동하는 것으로 판단하는 경우 제어부(1210)의 제어신호에 의해 발전형 전동기(810; 810a, 810b)는 전혀 구동하지 않거나 최소 구동하는 것이 바람직하다(S120). 물론 이때, 탑승자가 전기 자전거의 이동 속도를 설정한 경우 해당 속도에 대응하는 정도의 발전형 전동기(810; 810a, 810b)의 구동이 이루어질 수 있다.
- [0067] 하지만, 판단 결과 평지를 이동하지 않는 것으로 판단한 경우, 다시 현재 전기 자전거가 오르막을 오르고 있는지를 판단한다(S130). 이 또한, 전후 방향의 기울기 값으로 판단한다. 만일 전후 방향의 기울기가 +2도를 넘는 경우에는 오르막을 오르는 것으로 판단하고, 발전형 전동기(810; 810a, 810b)를 구동시킨다(S140). 이때, 상기 기울기 값에 따라 발전형 전동기(810; 810a, 810b)의 출력을 다르게 한다. 예를 들어 2에서 5도의 경사(즉, 기울기)에서는 최대 출력의 50% 까지 구동하고, 5도 이상 10도 이하의 경사에서는 최대 출력의 80%까지 구동하고, 10도 이상에서는 최대 출력으로 구동하도록 할 수 있다. 이를 통해 전원 공급 수단(600)으로 사용하는 커패시터를 효과적으로 사용할 수 있게 된다.
- [0068] 또한, 상기 판단 결과 오르막길을 오르지 않고, 내리막길을 가고 있는 경우는 다음과 같다. 즉, 전후 방향의 기울기가 -2도를 넘는 경우에는 내리막길을 내려가는 것으로 판단한다(S150). 내리막 길을 내려가고 있는 경우에는 발전형 전동기(810; 810a, 810b)에 전원을 제공하여 구동시키지 않고, 이의 역방향 구동을 즉, 회생 구동을 통해 전원 공급 수단(600)의 커패시터를 충전한다. 앞서 언급한 바와 같이 본 실시예에서는 배터리로 커패시터를 사용하기 때문에 낮은 회생 구동력으로도 전원 공급 수단(600)을 충전할 수 있다.
- [0069] 또한, 도시되지 않았지만, 본 실시예의 제어부(1210)는 좌우 방향 기울기 센서(1132)를 통해 전기 자전거의 좌

우 방향의 기울기 값을 제공받는다. 이를 통해 전기 자전거가 좌측으로 기울려 회전하는지 아니면 우측으로 기울려 회전하는지를 판단한다. 이때, 상기 좌측과 우측의 기울기 값이 -1도 내지 +1도를 벗어나는 경우 제어부(1210)는 전기 자전거의 한 쌍의 후륜(240; 240a, 240b) 각각의 회전 속도 다르게 한다. 이때, 기울기 값에 따라 상기 회전 속도의 차를 더욱 크게 한다. 회전하는 측의 후륜의 회전 속도 보다 반대 측의 후륜의 회전 속도를 빠르게 한다. 이때, 상기 기울기 값의 절대 값을 기준으로 1 이상 5이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 1 내지 5% 범위 내에서 조정된다. 5 이상 15이하인 경우에는 한쌍의 후륜의 회전 속도의 차가 5 내지 10% 범위 내에서 조정되고, 15 이상 30도 이하 인 경우에는 10 내지 15% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정된다. 그리고, 30도 이상인 경우에는 15 내지 30% 범위 내에서 그 회전 속도가 조정된다.

[0070] 또한, 본 실시예에서는 전기 자전거의 속도를 측정하여 제어부(1210)가 상기 속도에 따라 발전형 전동기(810; 810a, 810b)를 제어하여 커패시터의 충방전을 제어할 수 있다. 예를 들어, 전기 자전거의 속도가 35Km/h를 넘는 경우 회생 구동 방식 즉, 발전형 전동기(810; 810a, 810b)가 발전기 형태로 동작하도록 하여 커패시터를 충전할 수 있다. 이를 통해 전기 자전거의 과속을 방지할 수 있다. 물론 이때, 상기 제한 속도는 35Km/h에 한정되지 않고 탑승자의 설정 값에 따라 조절될 수 있다. 즉, 이는 전기 자전거가 평지를 달리더라도 그 속도가 제한 속도를 넘어서는 경우에는 자동으로 발전형 전동기(810; 810a, 810b)가 구동하지 않고 회생 제동이 걸리도록 할 수 있다.

[0071] 상술한 동작을 위해 본 실시예의 전기 자전거는 도 8에 도시된 바와 같은 회로를 구비한다.

[0072] 도 8에서와 같이 브리지 다이오드와 스위치부를 구비하고, 전압계와 전류계를 두어 발전형 전동기와 배터리 간의 충방전을 확인할 수 있고, 배터리로 사용되는 커패시터의 현재 충전량을 정확하게 확인할 수 있다. 그리고, 브리지 다이오드와 배터리 사이에 스위치부를 두어 커패시터의 과충전시 이를 오프 시킴으로 인해 커패시터를 보호할 수도 있다.

[0073] 그리고, 도 9에서와 같은 제어 박스(1200)을 두어 상기의 동작 모두가 표시부(1220)에 표시될 수 있다.

[0074] 상술한 3가지 모드를 다시한번 정리하면 사용자가 전기 에너지를 사용하지 않는 모드, 사용자가 전기 에너지를 이용하여 자전거를 구동시키는 모드 및 사용자가 자전거의 구동력을 전기 에너지로 변환시켜 커패시터에 충전하는 모드로 분리할 수 있다. 또한, 전기 자전거의 좌우 회전에 따른 모드와, 제한 속도를 초과한 상태의 모드로 더욱 세분화할 수 있다.

[0075] 상술한 바와 같이 본 실시예는 탑승자의 조작 없이 자동으로 전기 자전거의 상태를 판단하고, 커패시터에 대한 충전과 방전 동작을 조절함으로써 인해 전기 자전거 시스템의 회로도도 단순해질 수 있고, 고가의 칩셋이나 센서가 장착되지 않아 전체적인 단가를 절감시킬 수 있다. 또한, 발전형 전동기를 전기 자전거의 회전 방향에 따라 그 구동을 다르게 함으로써 인해 한 쌍의 후륜의 회전 속도를 다르게 할 수 있고, 이를 통해 코너링시 전기 자전거가 전복되는 현상을 방지할 수 있다.

[0076] 그리고, 앞서 언급한 바와 같이 본 실시예에서는 전기 에너지 저장을 위해 커패시터를 사용한다. 따라서, 발전형 전동기에서 회생 제동시 낮은 전압이 발생하더라도 커패시터의 전하량이 낮다면 생산된 전기를 저장 및 제동 효과를 얻게 할 수 있다. 또한, 즉, 종래 기술들은 모두 전지와 별도의 브레이크 신호를 이용하여 충전을 하였기 때문에 비탈길을 내려갈 경우 또는 제동시에만 한정되어 충전이 수행되었다. 하지만, 본 실시예의 전기 자전거는 주행로의 상태 또는 제동 유무에 상관없이 충전과 방전을 제어할 수 있다. 또한, 충전 모드시 모터가 두 개의 후륜에 연결되어 있어 패달의 구동 없이도 충전을 수행할 수 있다.

부호의 설명

[0077]	100: 전방 프레임	200: 후방 프레임
	230: 후륜 구동축	240: 후륜
	320: 핸들	340: 전륜
	400: 안장	500: 틸팅 장치
	600: 전원 공급 수단	610: 제어 판넬
	700: 분리형 원웨이 스프라켓	810a, 810b: 발전형 전동기

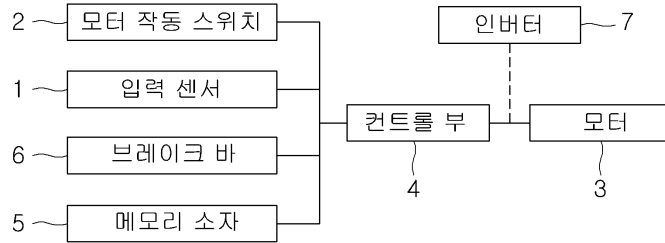
1000: 삼륜 전기 자전거

1100: 감지 수단

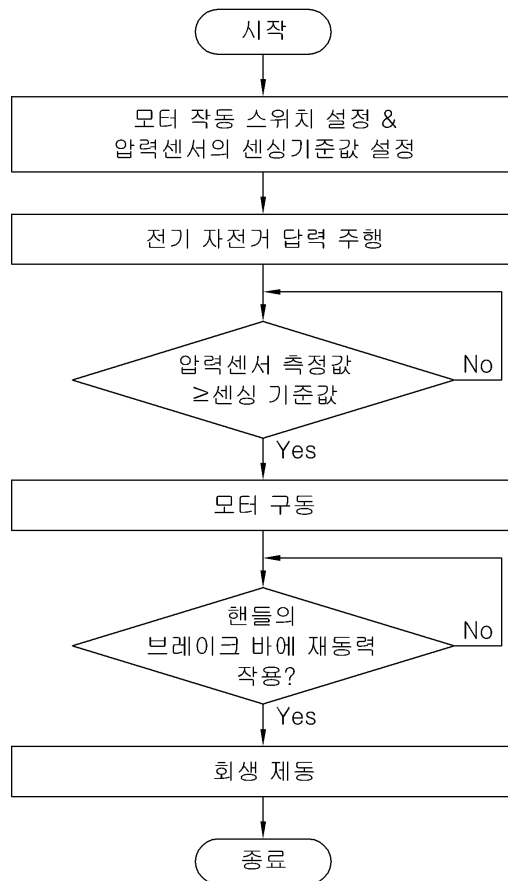
1200: 제어박스

도면

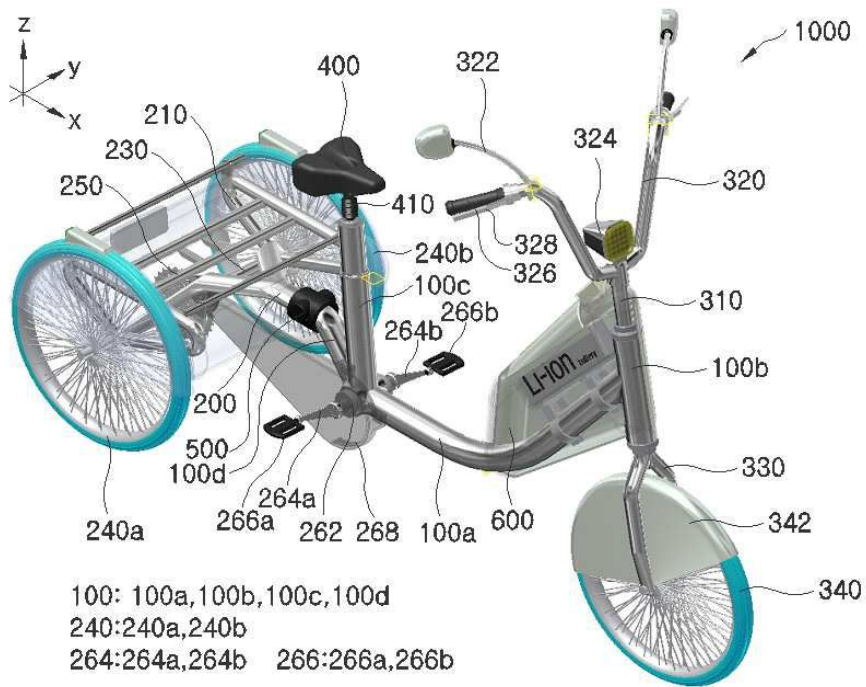
도면1



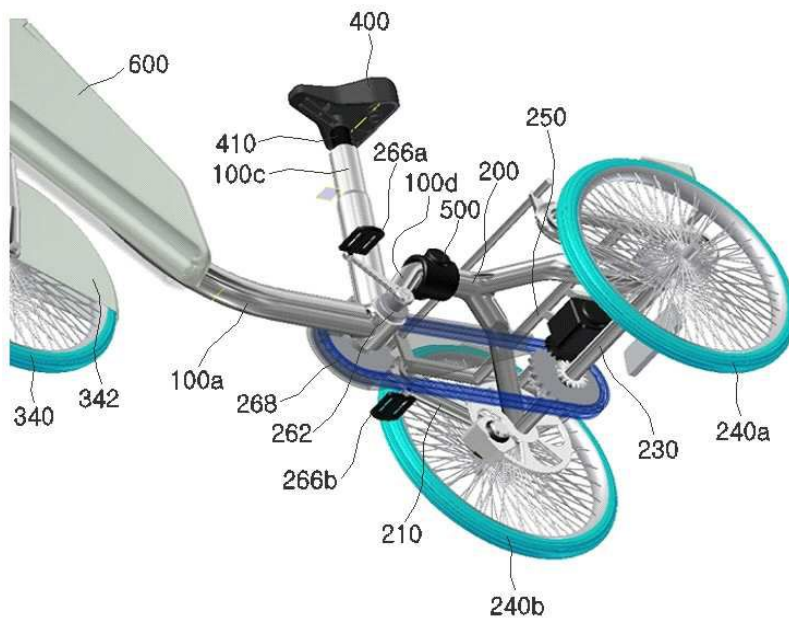
도면2



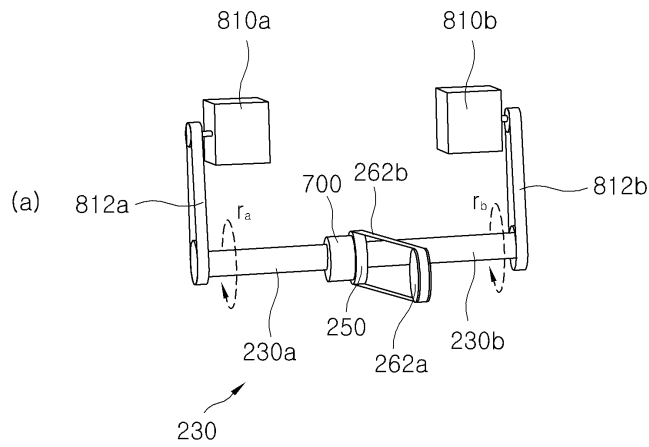
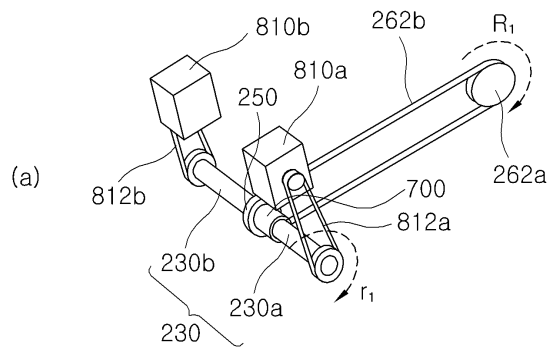
도면3



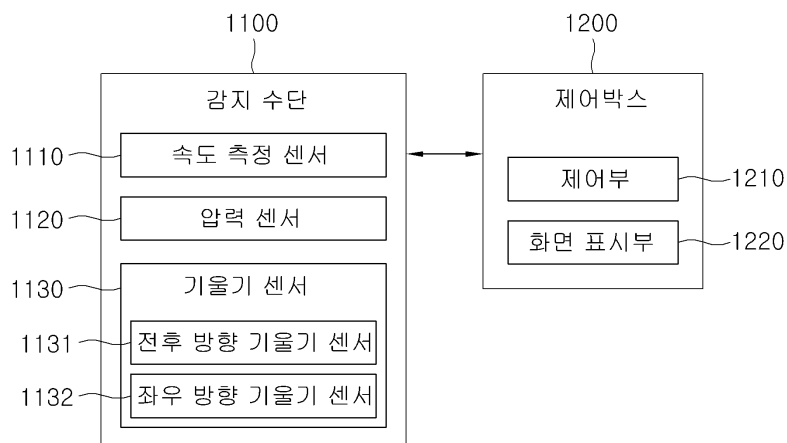
도면4



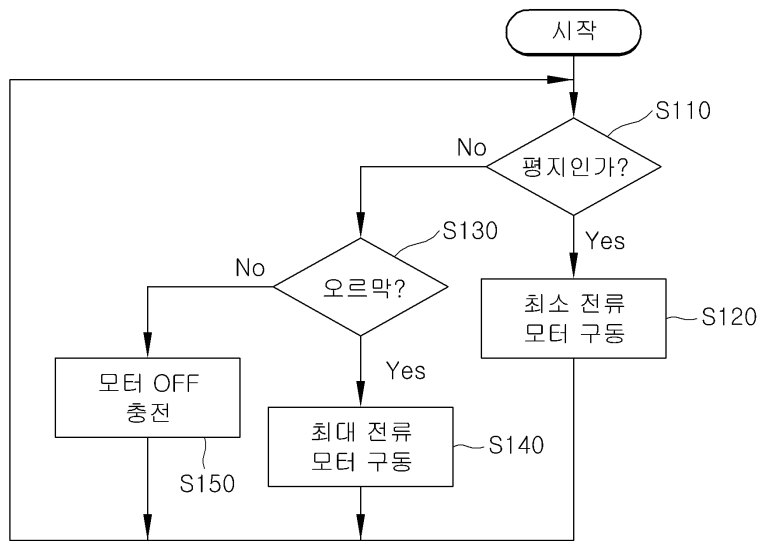
도면5



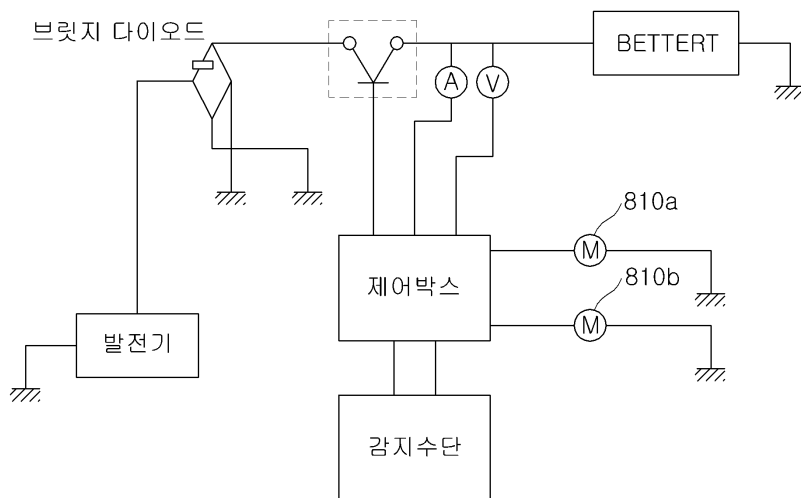
도면6



도면7



도면8



도면9

