

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B62M 25/08

(11) 공개번호 특1998-019034  
(43) 공개일자 1998년06월05일

(21) 출원번호	특1997-041274
(22) 출원일자	1997년08월26일
(30) 우선권 주장	226762 1996년08월28일 일본(JP)
(71) 출원인	산요덴키 가부시키키가이샤 다카노 야스아키 일본국 오사카후 모리구찌시 게이한 혼도오리 2쵸메 5-5
(72) 발명자	다나카 다쓰아키 일본국 효고켄 가사이시 호조쵸 후루사카 1173-12 수하라 도시히로 일본국 효고켄 다카군 야치요쵸 요코야 62-1 사가라 히로아키 일본국 효고켄 가사이시 한조쵸 1550-54 마쓰모토 도시히로 일본국 효고켄 가사이시 호조쵸 요코오 611 마에다 요시히코 일본국 효고켄 가사이시 호조쵸 호조 150
(74) 대리인	남계영

**심사청구 : 있음**

**(54) 어시스트식 전동차**

**요약**

인력에 의해서 구동하고 모터(25)에 의해서 구동하며, 인력토크(torque)에 따라서 모터(25)를 구동하고, 제어회로(67)에는 인력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율을 복수종류로 설정하여 이 복수종류의 어시스트비율을 스위치(72)에 의해서 전환시키는 것을 특징으로 하는 어시스트식 전동차.

또, 스위치(72)로 전환시키는 것 이외에, 주행거리가 주행개시로부터 소정의 거리에 도달한 때나, 인력토크의 평균치가 소정의 값 이상이 될 때에 어시스트 비율을 전환하는 것을 특징으로 하는 어시스트식 전동차.

사용자의 요망이나 장소에 따라서 어시스트비율을 전환함으로써 배터리를 절약하고, 전동구동력에 의한 보조가 필요한 장소에서는 충분히 보조할 수 있는 보조 전동차를 제공한다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 본 발명의 제1실시예에 있어서의 제어회로 블럭도
- 도 2는 위 실시예의 구동부의 측면 단면도
- 도 3은 위 실시예의 구동부의 평면 구성도
- 도 4는 위 실시예의 토크검출부의 동작 약도
- 도 5는 위 실시예의 전체 구성도
- 도 6은 위 실시예의 이코노미 모드에 있어서의 어시스트비율을 나타내는 도면
- 도 7은 위 실시예의 파워 모드에 있어서의 어시스트비율을 나타내는 도면
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 있어서의 제어회로블럭도
- 도 9는 위 실시예의 제어회로의 동작을 나타내는 흐름도

도 10은 본 발명의 제3실시예에 있어서의 제어회로 블럭도  
 도 11은 위 실시예의 제어회로의 동작을 나타내는 흐름도  
 도 12는 종래의 인력토크와 전동구동력의 출력토크의 출력파형을 나타내는 도면  
 \* 도면의 주요부분에 대한 부호 설명  
 25:모터56:토크검출부(인력토크 산출수단)  
 67:제어회로72:스위치 수단  
 73:주행거리 산출 수단(속도센서)56:인력토크 산출수단(토크검출부)

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인력구동력과 모터에 의한 전동구동력으로 구동되며, 인력토크의 크기에 따른 전동구동력으로 보조하여 주행하는 어시스트식 전동차에 관한 것이다.

종래에, 이와같은 종류의 어시스트식 전동차는 일반적으로 어시스트식 전동자전거가 알려져 있으며, 페달에 의한 인력구동력과, 모터의 구동력에 의한 전동구동력을 1대 1의 비율로서, 페달에 걸리는 힘을 종래 자전거의 절반으로 경감한 것이다.

상기한 어시스트식 전동차에 있어서는 인력구동력에 대한 전동구동력의 비율인 어시스트비율은 한 종류밖에 설정되어 있지 않다.

예를들어, 도 6에 나타내는 바와 같이, 인력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율을 미리 설정해 놓고, 이 비율에 따라서 전동구력을 출력하고 있다.

이 도면은 가로축에 인력토크의 크기, 세로축에 전동구동력의 어시스트비율을 나타내고 있으며, 인력토크의 값이 입력되었을 때에 얼마만큼의 비율로 전동구동력을 출력하는가를 나타내고 있으며, 인력토크가 작을 때, 가령 평지에서에서의 주행시에는 전동구동력을 별로 필요로 하지 않으므로 어시스트비율은 인력토크가 크게 됨에 따라서 서서히 커지게 되도록 설정되어 있다.

또, 인력토크가 클 때, 예를들어, 발진시나 오르막주행시에는 큰 전동구동력이 필요하게 되므로 소정의 인력토크 이상에서는 그 인력토크와 같은 크기의 모터 출력을 얻도록 설정하고 있다.

이 경우에, 인력토크가 작을 때에는 어시스트비율을 작게 하므로써 배터리의 소비를 억제하여 배터리를 오래동안 쓸 수 있도록 제어하도록 되어 있다.

그러나, 상기한 바와 같은 경우, 배터리의 소비를 억제하기 위해서는 이와 같은 제어가 좋으나, 가령, 오르막 주행시나, 발진시에 있어서, 페달을 회전시켰을 때에 문제가 생긴다.

도 12에는 그것을 나타내고 있다.

도 12는 세로축에 토크, 가로축에 시간을 설정하고 있으며, 실선으로 나타내는 커브는 페달에 걸리는 힘의 변화, 즉 인력토크의 변화를 나타내며, 점선으로 표시하는 커브는 전동구동력의 출력토크의 변화를 나타내고 있다.

또, 실선의 직선으로 나타내는 것은, 상기한 인력토크의 평균치, 점선의 직선으로 나타내는 것은 상기한 전동구동력의 출력토크의 평균치를 나타낸다.

이 도면으로 알 수 있듯이, 인력토크에 대한 어시스트비율이 미리 도 6에 나타내는 설정으로 되어 있기 때문에 인력토크가 작을 때에는 전동구동력의 출력도 작게 되어, 즉, 각각의 평균치에 있어서도 차이가 생기는 것을 알 수 있다.

즉, 오르막길 등에 있어서 어시스트비율이 작은 토크부분에 있어서 사용자에게는 토크부족을 느끼게 한다는 문제가 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 결점을 감안하여 이루어진 것으로서, 배터리의 소비를 억제하여 배터리의 수명을 길게 하며, 또한 전동구동력에 의한 보조가 필요한 장소에서는 충분히 보조할 수 있는 어시스트식 전동차를 제공하는 것을 과제로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 의하면, 인력구동력과 전동구동력으로 구동되는 구동륜을 구비한 전동기본체와, 그 구동륜을 구동시키기 위한 인력구동력이 부여되는 구동력 부여부와, 이 구동력 부여부에 부여된 인력구동력을 검출하는 토크검출부와, 구동륜을 전동구동력으로 어시스트 구동시키기 위한 모터와, 이 모터의 전원이 되는 배터리와, 토크검출부에서의 검출결과에 따라서 모터를 제어하는 제어부를 구비하며, 제어부가 인력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율에 의거하여 전환이 가능한 복수종류의 어시스트 모드(mode)를 가진 어시스트 전동차를 제공한다.

이와 같은 구성에 의하면 토크검출부에서의 검출결과에 따라서 모터를 적절한 어시스트모드로 제어할 수

있게 된다.

따라서, 필요이상의 배터리 소비를 억제하여 배터리를 오랫동안 사용할 수 있으며, 전동구동력에 의한 큰 어시스트가 필요한 경우에는 토크부족을 느끼지 않고 충분히 어시스트할 수 있다.

본 발명은 어시스트식 전동차의 구동륜은 인력구동력과 전동구동력으로 구동된다.

인력구동력의 예로서는 전동차본체가 자전거본체이며, 구동력 부여부가 자전거본체에 설치된 페달인 경우에는 자전거 사용자가 페달을 밟는 힘이다.

이와같은 인력구동력의 유,무와 크기는 전동차 본체의 일부에 설치된 토크검출부에서 항상 검출된다.

전동구동력으로서의 모터에 의한 구동력이 사용된다.

이 모터는 전동차본체에 탑재된 전원용배터리를 전원으로 하여 구동륜을 어시스트 구동한다.

제어부는 토크검출부에 전기적으로 접속되어 있으며, 토크검출부에서의 검출결과에 기초하여 모터를 제어한다.

즉, 제어부는 전환가능한 복수의 어시스트모드를 가지며, 모터를 제어할 경우, 이들 어시스트모드 가운데 가장 알맞는 하나가 선택되도록 되어 있다.

이들 어시스트모드는 인력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율에 따라서 모터를 제어하는 모양을 상정하여 작성되고 미리 제어부에 기억되어 있다.

제어부에 기억되어 있는 복수종류의 어시스트모드로서는, 인력토크가 소정치에 이르기까지는 인력토크의 증가에 따라서 어시스트비율을 높이도록 하고, 인력토크가 소정치 이상이 되면 어시스트비율을 일정한 값으로 하는 이코노미모드와, 인력토크의 값에 관계없이 어시스트비율을 일정한 값으로 하는 파워모드로 되는 것이 있다.

본 발명의 어시스트식 전동차는 토크검출부가 인력구동력의 유,무를 검출하는 것이거나, 인력구동력의 크기를 정량적으로 검출하는 것으로 되는 것이 바람직하다.

상기의 전자와 같이 구성되어 있으면, 토크검출부에 의해서 인력구동력이 있다고 검출되었을 때에는 모터를 소망하는 하나의 어시스트모드(예를들면, 이후에 설명하게 되는 파워모드)로 제어하고, 토크검출부에 의해서 인력구동력이 없다고 검출되었을 때에는 모드를 소망하는 다른 하나의 어시스트모드(예를들면, 어시스트를 0으로 하는 모드)로 제어할 수가 있다.

한편, 상기의 후자와 같이 구성되어 있으면, 토크검출부에 의해서 정량적으로 검출된 인력구동력의 크기에 대응하여, 가령, 후에 설명할 파워모드나, 이코노미모드로 모터를 제어할 수가 있다.

상기 후자와 같이 구성된 토크검출기의 한 예로서는, 구동륜의 회전방향으로의 코일스프링의 신축량을 구동륜의 축방향으로의 이동량으로 변환하여, 그 이동량을 유도코일에 의해서 전기적 신호로 하여 검출하는 것이 있다.

본 발명의 어시스트식 전동차는 상기의 복수종류의 어시스트모드에서 임의의 하나를 선택하는 스위치를 구비하여 사용자가 이 스위치를 조작하여 어시스트모드를 선택하도록 구성되는 바, 이와같은 스위치는, 자전거의 핸들부나 배터리설치부등에 설치되어, 사용자가 자전거의 주행개시전이나 주행중에 전환조작을 하여 임의로 하나의 어시스트모드를 선택하도록 한다.

본 발명의 어시스트식 전동차는 어떤 정지시부터의 연속주행거리를 산출하는 주행거리 산출부를 구비하여, 이 주행거리 산출부에 의해서 산출된 상기의 주행거리가 일정한 값에 도달하였을 때에, 제어부가 상기 복수종류의 어시스트모드 가운데 하나에서 다른 하나에로의 전환을 지시하도록 구성된다.

주행거리 산출부에 의해서, 이 전동차의 어느 정지시부터의 연속주행거리를 산출하는 것은 다음의 이유 때문이다.

즉, 구동력 부여부에 부여하는 인력구동력은, 주행개시, 즉 정지상태에서 주행상태로 옮겨갈 때에는 특히 크게 할 필요가 있으며, 한편, 주행을 개시한 후, 다음 정지시까지의 사이에는 비교적 작게 해도 좋기 때문에, 하나의 정지시에서의 연속 주행거리를 산출하여 그 산출치가 일정한 값이 되기까지는 구동륜에 비교적 큰 량의 모터어시스트를 주고, 그 산출치가 일정한 값 이상이 되면 구동륜에 비교적 작은 량의 모터어시스트를 주도록 모터를 제어하기 위해서이다.

본 발명의 어시스트식 전동차는 인력구동력의 크기의 평균치를 산출하는 인력토크 산출부를 구비하여, 이 인력토크 산출부에 의해서 검출된 인력구동력의 크기의 평균치에 따라서, 제어부가 상기한 복수종류의 어시스트모드 가운데 하나에서 다른 하나에로의 전환을 지시하도록 구성된다.

상기 인력구동력의 크기의 평균치로서는, 예를들면 구동력 부여부에 부여된 인력구동력의 크기의 평균치나, 구동력 부여부에 소정의 회수만 부여된 인력구동력의 크기의 평균치가 사용된다.

[실시예]

본 발명의 실시형태를 도 1 내지 도 11에 따라서 상세히 설명한다.

먼저, 전동자전거의 전체구성에 대하여 도 5에 의거하여 설명한다.

1은 전방에 설치된 헤드파이프(2)와 안장(3)에서 하방으로 설치된 시이트튜브(4)를 연결하는 메인프레임이다.

이 메인프레임(1)은 상기 시이트튜브(4)와 연결하는 부분에 인력에 의해서 회전할 수 있는 구동력 부여부로서의 페달(5)가 설치되어 있다.

6은 핸들(7)의 움직임에 연동하고, 핸들(7)조작에 의해서 주행방향을 정하는 앞바퀴(전륜)로서, 이 전륜(6)은 스포크(8), 림(9), 타이어(10)으로 구성되어 있다.

11은 구동륜이 되는 후륜(뒤바퀴)으로서, 이 후륜(11)도, 타이어(12), 림(13), 스포크(14) 그리고 후륜(11)을 구동하기 위한 구동부(15)로 구성 되어 있다.

16은 상기 페달(5)의 회전과 함께 회전하는 앞 스프로킷으로서, 이 앞 스프로킷(16)에는 체인(17)이 걸려 있으며, 앞스프로킷(16)의 회전을 상기 구동부(15)의 차축에 설치한 후부스프로킷(50)에 동력을 전달하도록 되어 있다.

18은 후에 설명할 모터(25)의 전원이 되는 배터리로서 24볼트의 니켈 카드뮴 전지가 수용되어 있다.

또, 배터리(18)은 분리가 가능하여 충전시에는 옥내에서의 충전이 가능하다.상기한 구동부(15)에 대하여 도 2 및 도 3에 구체적 구성을 도시한다.

21은 메인프레임(1)에 고정 설치된 원반형의 고정축케이징이며, 22는 상기 고정축케이징(21)과 동일축으로 고정축케이징(21)의 외부축을 회전하는 회전축케이징이다.

이들 고정축 케이징(21)과 회전축 케이징(22)를 합해서 허브(hub)를 구성하고 있다.

상기의 고정축케이징(21)은 2mm의 두께를 갖는 경합금으로 형성되어 있다.

23은 상기의 회전축케이징(22)의 외부둘레에 설치된 ㄴ자형태 링형의 리브(rib)로서, 이 링형의 리브(23)은 상기 회전축케이징(22)의 복수의 개소에 고정되어 있으며, 이 링형의 리브(23)에서는 타이어(12)가 부착되어 있는 림(13)을 향해서 스포크(14)가 팽팽하게 설치되어 있다.

또, 링형의 리브(23)은 강판으로 형성되어 있으며 2.3mm두께로 구성되어 있다.

이 링형의 리브(23)은 상기의 회전축케이징(22)와는 별도의 구성부품으로 하여, 스포크(14)로부터의 힘이 걸려서 강도가 필요한 링형의 리브(23)에는 강한 재료로 두껍게 하고 있고, 비교적 힘이 걸리지 않은 회전축케이징(22)에는 상기 링형의 리브(23)보다 약한 재료로 얇게 구성하여, 재질과 재료의 두께를 서로 다르게 하고 있다.

이와같이 구성함으로써 구동부(15)전체를 경량화 할 수 있으며, 또한 재료를 달리함으로써 비용절감에도 기여한다.

25는, 구동원이 되는모터이며, 26은 회전자(rotor), 27은 고정자(stator)이다.

상기 모터(25)는 상기의 고정축케이징(21)에 장착되어 있고, 모터(25)의 회전축케이징(22)에서 돌출한 부분에는 모터커버(27)로 덮혀 있으며, 모터(25)의 출력축(28)을 베어링(29)로 지지하고 있다.

30은 상기한 고정축케이징(21)에 나사고정되어 유지부(31)에 끼워맞춰진 유성롤러(planet roller)감속기구로서, 이 유성롤러감속기구(30)은 출력축(28)과 동일축을 중심으로 하여 배치되어 있다.

상기 유성롤러감속기구(30)의 구성에 대하여 설명한다.

32는 상기 유지부(31)에 나사고정된 고정바퀴(고정륜)로서, 이 고정륜(32)의 원내에는 유성롤러(33)이 4개 설치되어 있고, 이 유성롤러(33)의 외부둘레는 외부축에서는 상기 고정륜(32)의 내부둘레에 접하고, 내부축에서는 모터(25)의 출력축(28)에 접하도록 배치되어 있다.

또, 유성롤러(33)의 중심에는 출력핀(34)가 설치되어 있으며 출력핀(34)와 유성롤러(33)의 사이에는 니들 베어링(needle bearing)(35)가 설치되어 있다.

상기 유성롤러감속기구(30)은 모터(25)의 출력축(28)이 회전하면, 접하고 있는 유성롤러(33)이 출력핀(34)를 중심으로 자전을 개시함과 동시에, 고정륜(32)에 접하고 있기 때문에 출력축(28)을 중심으로 공전을 시작한다.

이 출력핀(34)로부터의 회전하는 출력을 뽑아내므로써 모터(25)의 출력을 감속하여 빼낼 수가 있다.

36은 저면을 상기의 출력핀(34)에 축지지하고, 출력축(28)을 관통하는 원통형의 지지부재(36)은 출력축(28)의 사이에 베어링(37)을 끼고 설치되어 있으며, 또, 선단측에는 베어링(38)을 끼고 설치되어 있다.

39는 상기의 지지부재(36)의 외부둘레에 장착된 일방향 클러치로서 이 일방향클러치(39)는 상기한 페달(5)로부터 가해지는 힘을 모터(25)에 전달되지 않도록 하며, 모터(25)의 구동력을 회전축케이징(22)에 전달하는 동작을 한다.

40은 상기의 출력축(28)에 두개의 베어링을 끼고, 또한 상기의 일방향클러치(39)를 끼고 출력축(28)과 동일한 축에 장착된 제1폴리(pulley)이며, 이 제1폴리(40)에는 고무로 만든 벨트(41)이 걸쳐져 있다.

42는 상기 벨트(41)의 다른 끝이 걸려있는 제2폴리이며, 이 제2폴리(42)는 회전축케이징(22)에 볼트(43)으로 고정되어 있다.

또, 제2폴리(42)는 내부가 공동으로 되어 있고, 이 내부에 후에 설명하게 되는 토크감출부(56)이 설치되어 있다.

44는 상기 벨트(41)의 긴장(tension)을 조정하기 위한 텐션폴리이며, 이 텐션폴리(44)는 지지체(45)의 한 끝에 롤러(46)이 설치되어 있으며, 다른 끝에는 고정축 케이징(21)에 설치하기 위한 나사(47)이 설치되고, 이 나사(47)이 설치되어 있는 부분을 중심으로 지지체(45)가 요동이 가능하고, 또 한편의 나사(48)을 죄어주므로써 상기 텐션폴리(44)를 고정하고, 상기한 벨트(41)을 눌러서 벨트(41)의 긴장도를 조정할 수가 있다.

49는, 고정축케이징(22)에 내장된 제어기만으로서, 이 제어기만(49)는 폴리가 없는 부분에 내장된다.

그리고, 제어기판(49)는 후에 설명하게 되는 토크검출부(56)에 의한 출력결과에 따른 모터(25)의 회전을 제어하는 마이크로컴퓨터 이외에, 모터(25)를 PWM(Pulse width modulation)제어하는 구동회로나 마이크로 컴퓨터에 기동전압을 입력하기 위한 정전압회로, 토크검출회로 등이 장비되어 있다.

50은 상기한 체인(17)이 걸려 있는 후부 스프로킷이며, 이 후부 스프로킷(50)은 차축(51)에 대하여 베어링(52)을 끼어서 설치되고, 일방향클러치(52)를 끼고 후에 설명하게 되는 회전만(57)에 설치되어 있다.

54는 차축(51)에 베어링(55)을 끼고 설치되어 있는 회전 원통으로서, 이 회전원통(54)는 회전축케이징(22)의 회전과 함께 회전한다.

56은 제2폴리(42)와 차축(51)근방에 설치된 토크검출부이며, 이 토크검출부(56)은 체인(17)을 통해서 동력이 전달되는 인력구동력, 즉 인력토크를 검출하기 위해서 설치되어 있다.

다음에 상기의 토크검출부(56)에 대하여 도 4에 의하여 설명한다.

도 4는 토크검출부(56)의 약도이며 그 각각에 대하여 설명한다.

회전만(57)은 차축(51)과 동일 중심원형이며, 맞대하는 2개소에는 축방향으로 누름로드(push rod)(58)과 변환로드(59)가 일체로 형성되어 있다.

상기의 누름로드(58)은 조정(鈞鐘)형태의 면을 갖는 기동형태로 형성되어 있으며, 상기 조종형의 곡면부분에서 탄성체, 즉 스프링(60)을 누르도록 되어 있다. 그리고, 회전판(57)은 스프링(60)을 신축시켜 스프링(60)의 다른끝이 제2폴리(42)의 내벽을 누르면서 제2폴리(42)가 회전한다.

또, 상기 변환로드(59)는, 차축(51)방향으로 뺀 장방체로서, 선단부분이 회전방향으로 향해서 짧아지도록 경사지게 형성되어 있다.

상기한 누름로드(58)에 의해서 눌러지는 스프링(60)은 다른끝을 회전축케이징(22)의 일부에 접촉시키고 있으며, 인력구동력의 전달순서로서, 회전판(57)에서 누름로드(59), 스프링(60)을 신축시켜서 회전축케이징(22)을 회전시킨다.

이때, 신축된 스프링(60)의 신축크기에 따라서 회전축케이징(22)와 약간의 비틀림을 일으키면서 회전판(57)은 회전한다.

그리고 이 회전판(57)은 인력에 의한 비틀림에 따라서 회전하게 된다.

이때, 동시에 회전판(57)의 약간의 회전에 의해서 변환로드(59)도 회전하고 이 변환로드(59)의 선단에 형성한 경사부(61)에 의해서 경사부(61)과 접촉하는 볼록부(앵글부)(62)가 눌러서 차축(51)방향으로 이동한다.

상기의 볼록부(62)에는 알미늄의 링(63)이 설치되어 있으며, 볼록부(62)의 이동에 의해서 링(63)도 이동하도록 되어 있다.

이 링(63)의 선단에는 링(63)을 회전판(57)측으로 가세하기 위한 C링(64)와 스프링(65)이 설치되어 있다.

따라서, 회전축케이징(22)과 회전판(57)이 비틀린 뒀만큼 링(63)이 차축(51) 방향으로 이동하도록 되어 있다.

66은 상기한 고정축케이징(21)에서 상기 링(63)의 외부둘레 근방에 설치된 코일이며, 이 코일(66)은 상기 링(63)의 접근에 의한 인덕턴스(inductance)의 변화를 전기적신호로 변환할 수 있으므로, 이 출력을 이용하여 인력의 토크를 검출할 수가 있다

이상과 같이 도 4에 나타내는 부재들을 한데 묶어서 토크검출부라고 한다.

또, 상기의 변환로드(59) 및 볼록부(앵글부)(62)등의 회전방향동작을 차축(51)방향의 동작으로 변환시키는 부재를 변환부재라고 한다.

다음에, 이상과 같은 구성으로서의 동력전달에 대하여 설명한다.

먼저, 인력구동시스템에 대하여 설명하면, 페달(5)에 의해서 주워진 인력은, 체인(17)로 후부의 스프로킷(50)에 전달되고, 회전판(57)과 스프링(60)을 거쳐서 후륜(11)을 회전시킨다.

다음에 전동구동시스템에 대하여 설명하면, 스프링(60)의 신축의 크기, 즉 회전판(57)의 회전이동거리를 상기 변환부재에 의해서 차축(51)방향의 이동으로 변환하여 그 이동과 함께 링(63)이 이동하도록 한다.

이 링(63)의 이동을 코일(66)의 인덕턴스의 변화로 변환시켜, 전기신호로 하여 제어기판(49)에 입력한다.

제어기판(49)는 고정축케이징(21)내에 내장되어 있다.

그리고, 제어기판(49)에 코일(66)으로부터의 신호를 입력하여 이에 의거한 모터(25)의 회전이 되도록 구동신호를 출력한다.

그리고 모터(25)의 출력은 상기한 유성roller감속기구(30)에 의해서 감속되어 제1폴리(40)를 거쳐서 후륜(11)을 회전시킨다.

다음에, 제어회로에 대하여 도 1을 따라서 설명한다.

67은 상기의 모터(25)를 구동용 스위칭소자(68)에 의해서 PWM제어하는 제어회로이며 이 제어회(67)은 상기 토크검출부(56)에서 검출한 토크에 따른 출력으로 구동한다.

68은 모터(25)의 통전을 ON,OFF하는 스위칭소자이며, 이 스위칭소자(68)은 제어회로(67)로부터의 신호에 의해서 출력되는 모터구동회로(69)에 의해서 ON,OFF제어 된다.

70은 모터(25)에 병렬로 접속하고 있는 플라이휠 다이오드(flywheel Diode)이다.

71은 배터리(18)의 전압을 감압하여 제어회로(67)을 동작시키는 전압을 만들기 위한 정전압회로이다.

72는 자전거본체에 설치된 두개의 모드로 전환하기 위한 스위치수단, 즉 스위치로서 파워모드와 이코노미 모드의 두개로 전환시킨다.

도 6과 도 7에 나타내는 그래프는, 인력토크에 대한 전동구동부의 출력토크비율의 설정치를 나타내고 있으며, 상기의 스위치(72)를 이코노미모드로 하였을 때에는 도6의 그래프에 의거하고, 또, 상기의 스위치(72)를 파워모드로 하였을 때에는 도 7의 그래프에 의해서 전동구동력을 출력한다.

이들 도 6및 도 7에 나타내는 그래프의 설정치는 데이터표로서 제어회로(67)에 미리 설정하고 있다.

먼저, 도 6의 이코노미모드에 대하여 설명하면, 가로축을 인력토크, 세로축을 인력토크에 대한 전동구동력의 어시스트비율을 설정하고, 인력토크가 작을 때는전동구동력을 작게하고, 인력토크가 증가함에 따라서 그 비율을 높이고도록하며, 인력토크가 소정치 이상이 되면 비율을 일정하게 하고 있다.

예를들면, 인력토크가 소정치이상일 때에는 어시스트비율을 1로 설정하여 인력토크와 같은 크기의 출력만 하도록 설정하고 있다.

다음에, 도 7의 파워모드에 대해서는, 인력토크가 어떤 값으로 되더라도 어시스트비율을 1로 설정하여, 이코노미모드에 비해, 인력토크가 작을 때에도 큰 전동구동력이 얻어질 수 있도록 되어 있다.

다음에, 제어회로의 동작에 대하여 설명한다.

동작전에, 스위치(72)에 의해서 설정되는 모드에 맞추어서 제어회로(67)내의어시스트비율이 설정된다.

그리고, 페달(5)에 밟는 힘이 걸리면, 토크검출부(56)에서 제어회로(67)에 토크신호가 입력된다.

이 신호를 근거로하여 제어회로(67)에 있어서 설정된 모드에 따라서 모터(25)가 구동하도록 모터구동회로(69)에 구동신호가 출력되며, 스위칭소자(68)의 스위칭에 의해서 모터(25)는 PWM제어된다.

예를들면, 이코노미모드에 설정되었다하면, 인력토크가 작을 때, 즉 평지를 주행하고 있을 때에는 별로 보조력을 필요로 하고 있지 않기 때문에 어시스트비율은 작아도 되고, 또, 인력토크가 클 때, 즉, 발진할 때나 오르막길일 때에는 큰 보조력을 필요로 하기 때문에 어시스트비율이 크게 되도록 설정하고 있다.

이와같이 설정하므로써 배터리(18)의 소비를 억제하여, 배터리의 수명을 길게하도록 되어 있다.

또, 파워모드로 설정하고 있으면, 인력토크가 작아도 같은 토크전동구동의 출력을 하기 때문에, 큰 보조력을 얻을 수가 있다.

이와같이 파워모드와 이코노미모드를 스위치(72)에 의해서 전환하기 때문에, 급한 오르막길 등, 큰 보조력이 필요할 때에는 사용자자신이 전환하여 보조력을 조절할 수 있으므로, 사용자가 선택하여 주행할 수가 있다.

또한 상기의 제1실시에에서는 도 6의 이코노미모드와 도 7의 파워모드에 의한 제어를 하였으나, 이 대신에 어시스트비율이 인력토크의 크기에 관계없이 항상 2.0인 파워모드와, 도 7과 같이 어시스트비율이 항상 1.0인 이코노미모드에 의한 제어를 하여도 좋다.

또, 어시스터모드는 복수의 어시스트비율로 해도 상관없다.

다음에, 제2의 실시예에 대하여 설명한다.

본 실시예의 자전거의 구성은 제1실시예와 동일하므로 생략한다.

다음에 제어회로에 대하여 도 8을 따라서 설명한다.

제어회로에 대해서도 제1실시예와 동일한 부분에 대해서는 동일부호를 붙여서 설명은 생략한다.

73은 차륜의 회전수를 검출하는 속도센서이며, 이 속도센서(73)은 상기한 회전축 케이징(22)에 설치된 마그네트와 고형촉케이징(23)에 설치된 리이드스위치로 구성되어 있으며, 이들을 합쳐서 속도센서를 구성하고 있다.

그리고, 검출되는 회전수를 제어회로(67)에 입력하므로써 주행거리도 연산 할 수 있다.

이 속도센서(73)은 제어회로(67)에 의해서 주행거리도 산출할 수 있으므로 주행거리 산출수단이라 한다.

다음에, 본 실시예에 있어서의 제어회로의 동작에 대하여 도 9를 따라서 설명한다.

먼저, 동작을 개시하면, 속도센서(73)에서 속도가 입력되고, 정지상태인 것을 확인하여 속도센서(73)으로부터의 신호입력에 따라서 주행거리의 산출을 개시한다.

이때, 주행하는 설정모드를 도 7에 나타내는 파워모드로 설정하여 10미터 주행할때까지는 어시스트비율이 높은 파워모드로 어시스트주행한다.

10미터를 주행하면, 주행하는 설정모드를 도 6에 나타내는 이코노미로 설정하여 그 후, 정지할 때까지 이코노미로 주행한다.

이 흐름도면에서는 속도입력이 항상 행해지며, 속도가 0이 된 지점에서 10미터주행할 때까지는 파워모드로 주행하고, 그 후는 정지할 때까지 이코노미모드로 주행하는 제어로 되어 있다.

이상과 같이, 주행개시부터 10미터의 사이에 시동초기의 큰 토크가 필요할 때에 파워모드로 설정되어 어시스트주행하고, 10미터를 넘게 되면 이코노미모드로 설정되어 주행하기 때문에 시동초기의 어시스트력을 필요로 할 때에는 충분한 보조력이 얻어지며, 주행을 시작하였을 때에는 배터리의 소비를 경감하기 위해

서 이코노미모드로 전환하므로 사용상의 편리성이 향상된다.

다음에, 제3의 실시예에 대하여 설명한다.

본 실시예의 자전거의 구성은 제 1 및 제 2실시예와 동일하므로 생략한다.

다음에, 제어회로에 대하여 도 10을 따라서 설명한다.

제어회로에 대해서도 제 1 및 제 2실시예와 동일한 부분에 대해서는 동일부호를 붙여서 설명을 생략한다.

여기서는, 토크검출부(56)을 입력토크 산출수단이라 한다.

다음에, 본 실시예에 있어서의 제어회로의 동작에 대하여 도 11을 따라서 설명한다.

먼저, 동작을 개시하면, 소정기간의 입력토크를 상기의 토크검출부(56)으로 부터 입력하고, 그 값을 제어 회로(67)에서 연산하여 평균치를 산출한다.

그리고, 그 값이 150Kg.cm이상인지 아닌지를 판단하여 150Kg.cm이상일 때에는 제어회로(67)내에 설정하고 있는 도 7에 나타내는 파워모드로 설정하여 주행한다.

즉, 150Kg.cm이상일 때란, 오르막길이나, 주행개시 등, 큰 보조력이 필요할 때이며 어시스트비율이 높은 파워모드로 보조주행한다.

다음에, 입력토크의 평균치가 150Kg.cm이하인 경우에 있어서는, 제어회로(67)내에 설정한, 도 6에 나타내는 이코노미모드로 설정하여 주행한다.

즉, 150Kg.cm이하일때란, 평지주행등 별로 큰 보조력이 필요하지 않을 때이며, 작은 입력토크때에는 어시스트비율이 작은 이코노미모드로 보조주행한다.

이와같이 입력토크의 평균치에 의해서 파워모드, 이코노미모드로 설정을 전환하도록 하였기 때문에 자동적으로 어시스트비율이 전환되어, 사용자가 보조력을 필요로 할 때에는 충분한 보조를 받을 수 있고, 별로 필요로 하지 않을 때에는 배터리의 소비를 억제하도록 제어된다.

이상, 제1실시예에서 부터 제3실시예에 있어서는 설정모드를 도 6과 도 7의 두 종류에 대하여 기재하였으나, 이에 한정되지 않고, 비율이 작은 것에서부터 큰 것에 이르기까지 복수로 설정하여도 좋다.

### 발명의 효과

본 발명은, 입력구동력과 전동구동력으로 구동되는 구동륜을 구비한 전동차 본체와, 그 구동륜을 구동시키기 위한 입력구동력이 부여되는 구동력 부여부와, 이 구동력 부여부에 부여된 입력구동력을 검출하는 토크검출부와, 구동륜을 전동구동력으로 어시스트구동시키기 위한 모터와, 이 모터의 전원이 되는 배터리와, 토크검출부에서의 검출결과에 의거하여 모터를 제어하는 제어부를 구비하며, 제어부가 입력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율에 의해서 전환이 가능한 복수종류의 어시스트모드를 가지므로, 배터리의 소비를 억제하여 배터리의 사용기간을 길게 하며, 전동구력에 의한 보조가 필요한 장소에서는 충분한 보조를 얻을 수 있는 효과가 있다.

또, 어시스트모드가 토크검출부에서의 검출결과에 의해서 작은 어시스트비율에서부터 큰 어시스트비율의 것으로 전환될 수 있기 때문에 주행상태에 대응한 어시스트비율로 전환되어, 주행상태에 적합한 보조를 얻을 수가 있다.

또한, 복수종류의 어시스트모드 가운데 임의의 하나를 선택하는 스위치를 구비하며, 사용자가 이 스위치를 조작하여 어시스트모드를 선택할 수 있기 때문에 사용자의 희망에 따라서 어시스트비율을 선택할 수 있으므로, 사용상의 편리성이 향상된다.

그리고, 어느 정지시부터의 연속주행거리를 산출하는 주행거리 산출부를 구비하며, 이 주행거리 산출부에 의해서 산출된 상기의 주행거리가 일정한 값에 도달하였을 때, 제어부가 상기의 복수종류 어시스트모드 가운데 하나에서 다른 하나로 전환 할 것을 지시하게 되므로 자동적으로 어시스트비율이 전환되어, 배터리의 소비를 억제하여 배터리의 수명을 길게하고 동시에 전동구동력에 의한 보조가 필요한 곳에서는 충분한 보조를 받을 수 있는 효과 등을 발휘한다.

또, 입력구동력의 크기의 평균치를 산출하는 입력토크 산출부를 구비하며, 이 입력토크 산출부에 의해서 산출된 입력구동력의 크기의 평균치에 대응하여, 제어부가 상기의 복수종류 어시스트모드 가운데 하나에서 다른 하나로 전환할 것을 지시하게 되므로, 자동적으로 어시스트비율이 전환되어 배터리의 소비를 억제하여 배터리의 수명을 길게함과 동시에 전동구동력에 의한 보조가 필요한 곳에서는 충분한 보조를 받을 수 있는 등의 효과를 발휘한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

입력구동력과 전동구동력으로 구동되는 구동륜을 구비한 전동차본체와, 그 구동륜을 구동시키기 위한 입력구동력이 부여되는 구동력 부여부와, 이 구동력 부여부에 부여된 입력구동력을 검출하는 토크검출부(56)와, 구동륜을 전동구동력으로 어시스트구동시키기 위한 모터(25)와, 이 모터의 전원이 되는 배터리와, 토크검출부(56)에서의 검출결과에 의거하여 모터(25)를 제어하는 제어부(67)를 구비하며, 이 제어부가 입력구동력에 대한 전동구동력의 어시스트비율에 의거하여 전환이 가능한 복수종류의 어시스트모드를 갖는 어시스트식 전동차.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 토크검출부(56)가 인력구동력의 유,무를 검출하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 토크검출부(56)가 인력구동력의 크기를 정량적으로 검출하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 토크검출부(56)가 구동륜의 회전방향으로의 코일스프링의 신축량을 구동륜의 축방향으로의 이동량으로 변환시켜, 그 이동량을 유도코일에 의해서 전기적신호로 하여 검출하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 복수종류의 어시스트모드는, 인력토크가 소정의 값이 될 때까지는 인력토크의 증가에 따라서 어시스트비율을 올리도록 하고, 인력토크가 소정의 값 이상이 되면 어시스트비율을 일정한 값으로 하는 이코노미모드와, 인력토크의 값에 상관없이 어시스트비율을 일정한 값으로 하는 파워모드로 설정되어 있는 어시스트식 전동차.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 어시스트모드가, 토크검출부(56)에서의 검출결과에 의거하여, 작은 어시스트비율에서부터 큰 어시스트비율로 전환되는 어시스트식 전동차.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 어시스트모드가, 토크검출부(56)에서의 검출결과에 의거하여, 큰 어시스트비율에서부터 작은 어시스트비율로 전환되는 어시스트식 전동차.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 복수종류의 어시스트모드중에서 임의의 하나를 선택하는 스위치(72)를 구비하며, 사용자가 이 스위치를 조작하여 어시스트모드를 선택하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 어느 정지시로 부터의 연속주행거리를 산출하는 주행거리산출부(73)를 구비하며, 이 주행거리산출부에 의해서 산출된 상기의 주행거리가 일정한 값에 도달할 때, 제어부(67)가 상기 복수종류의 어시스트모드중에서 하나에서 다른 하나로 전환할 것을 지시하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 인력구동력의 크기의 평균치를 산출하는 인력토크 산출부(56)를 구비하며, 이 인력토크 산출부(56)에 의해서 산출된 인력구동력의 크기의 평균치에 대응하여 상기 제어부(67)가 상기 복수종류의 어시스트모드 가운데 하나에서 다른 하나로 전환할 것을 지시하는 어시스트식 전동차.

### 청구항 11

제10항에 있어서, 인력토크 산출부(56)에 의해서 산출되는 인력구동력의 크기의 평균치가, 구동력 부여부에 소정시간안에 부여된 인력구동력의 크기의 평균치인 어시스트식 전동차.

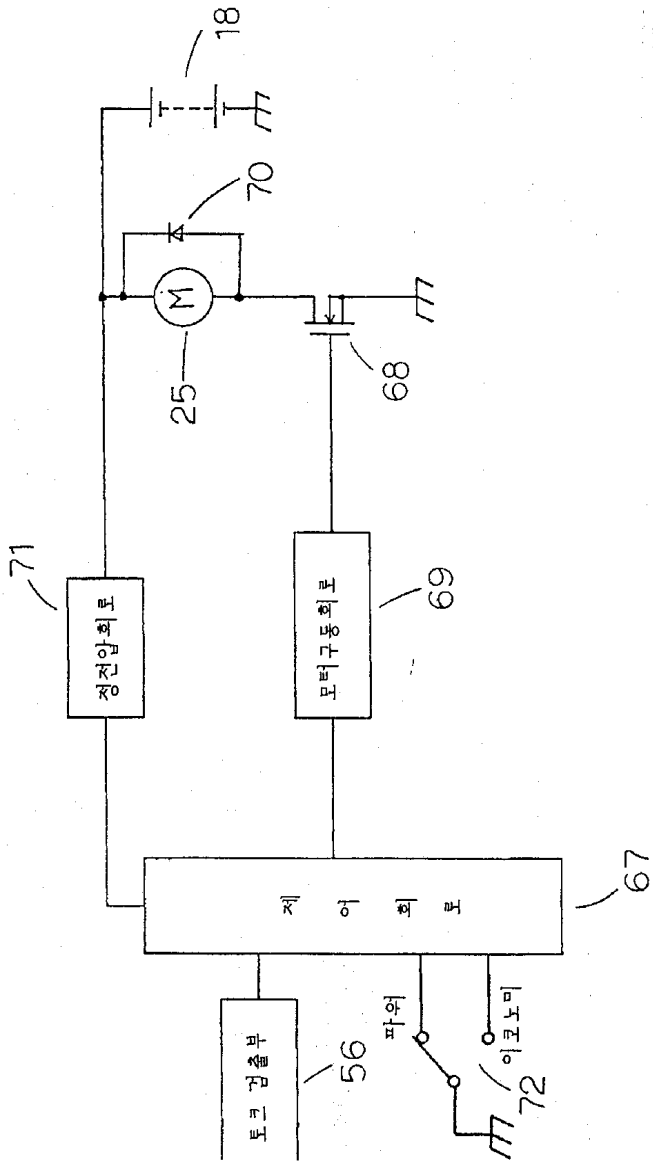
### 청구항 12

제10항에 있어서, 인력토크 산출부(56)에 의해서 산출되는 인력구동력의 크기의 평균치가, 구동력 부여부에 소정회수만큼 부여된 인력구동력의 크기의 평균치인 어시스트식 전동차.

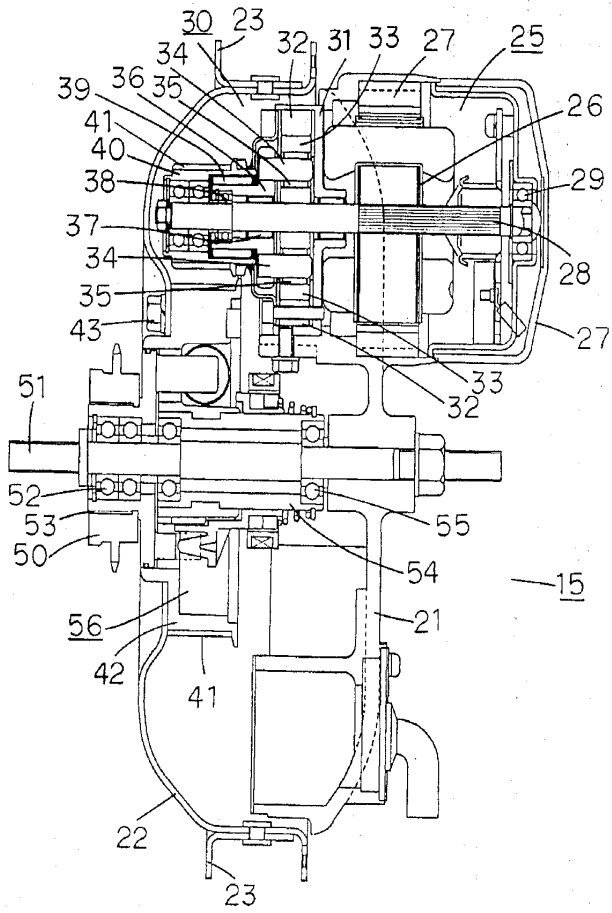
## 도면



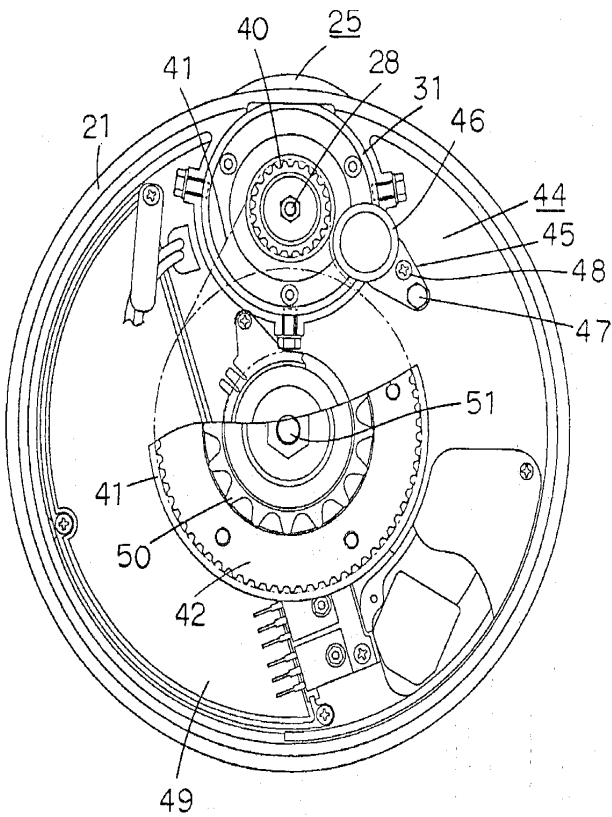
도면1



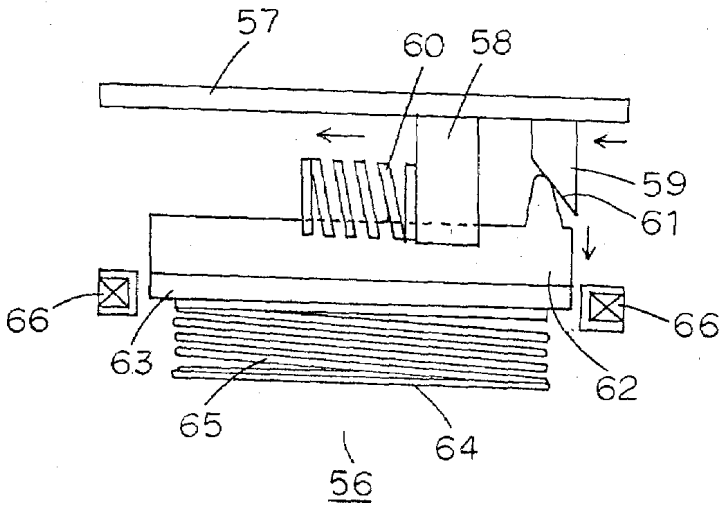
도면2



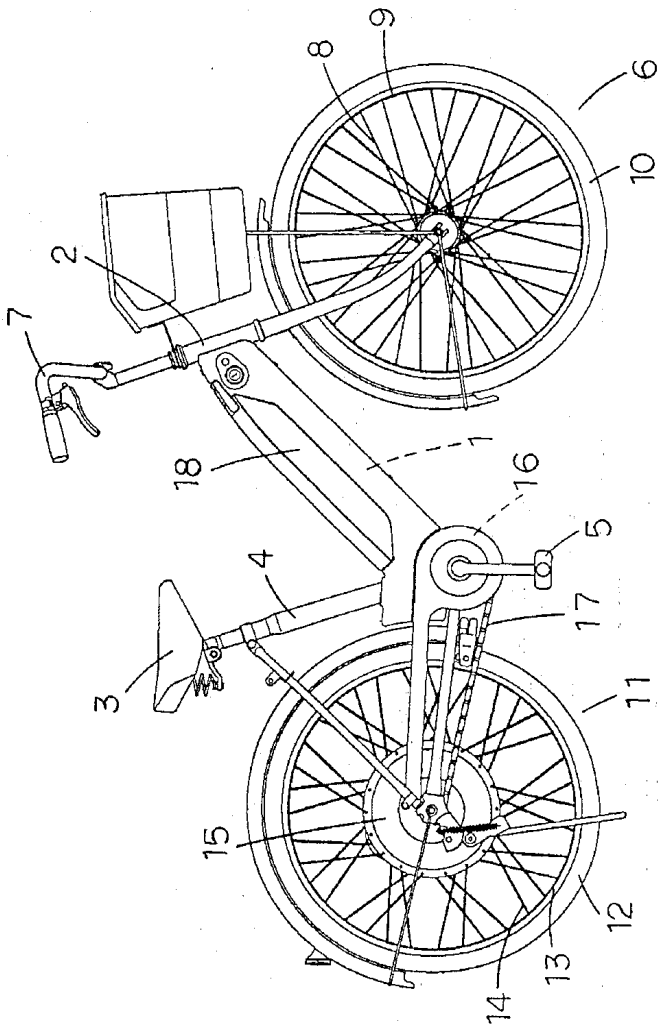
도면3



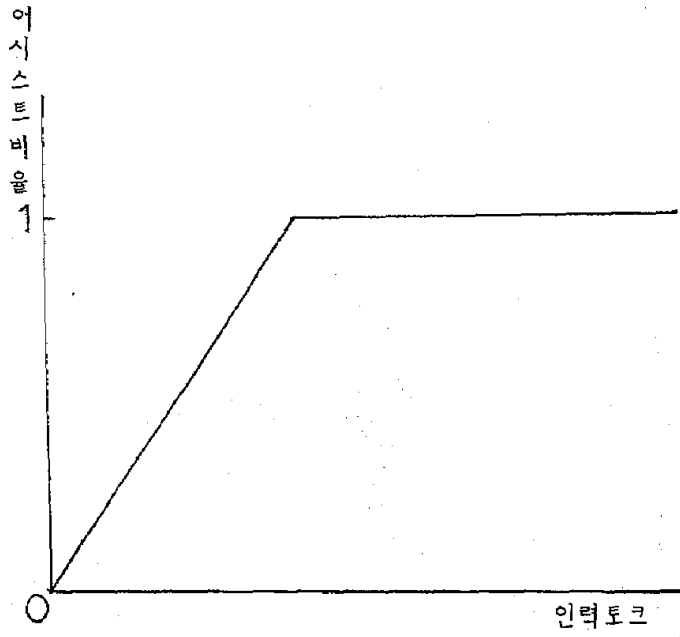
도면4



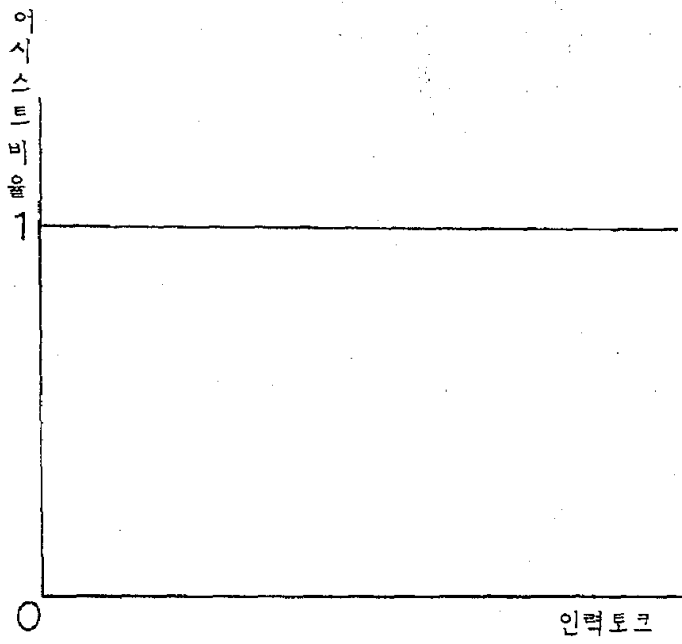
도면5



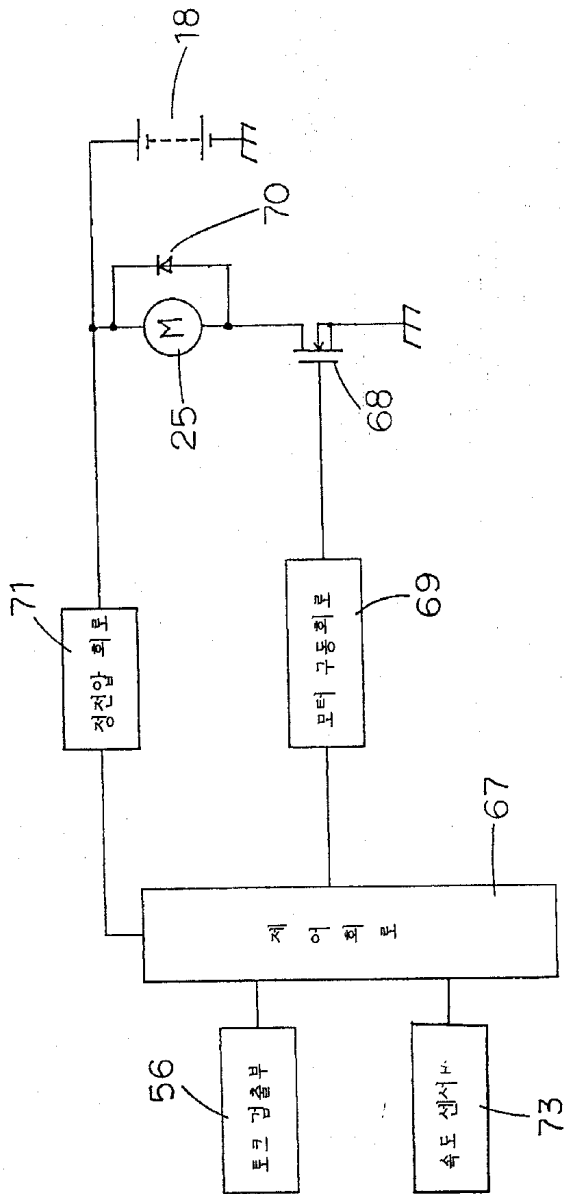
도면6



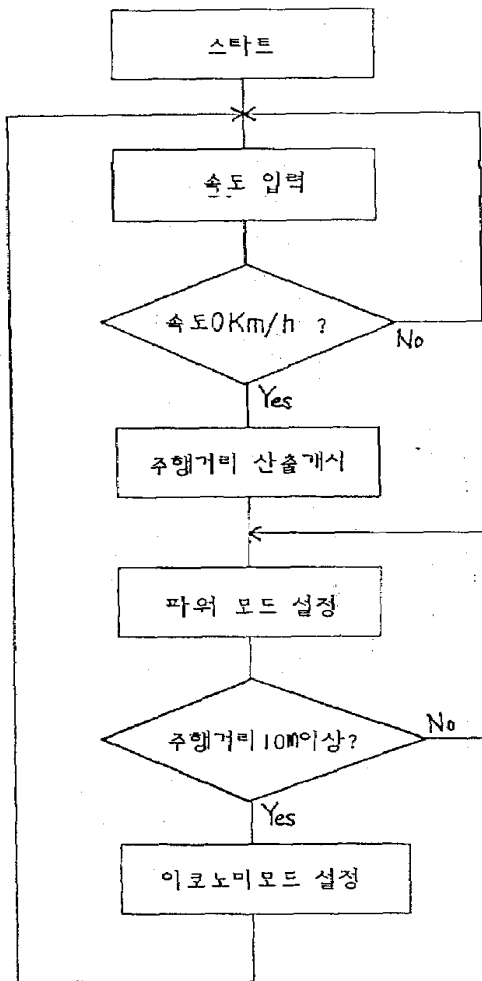
도면7



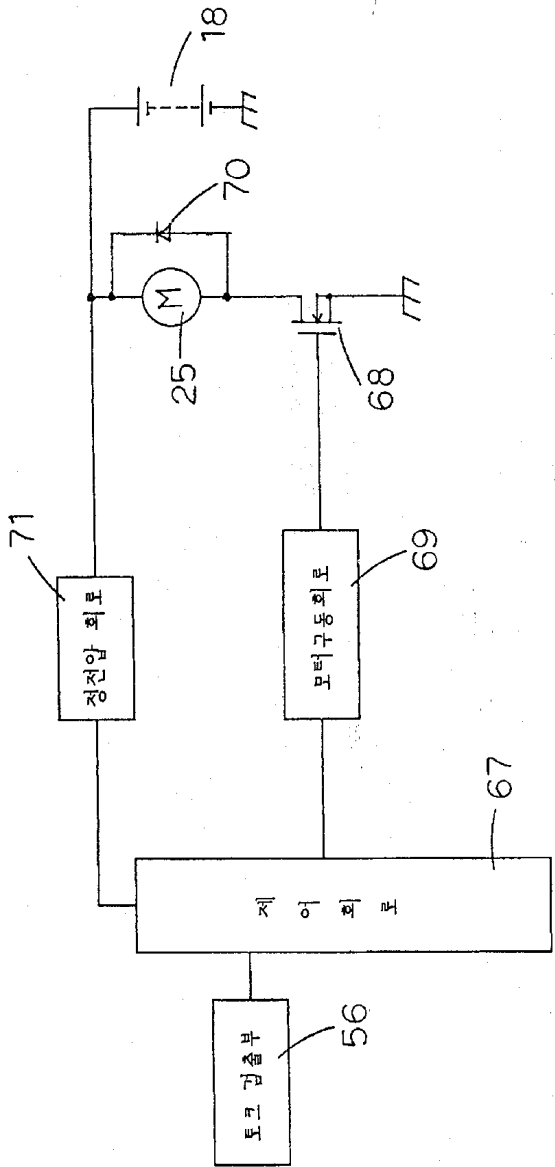
도면8



도면9



도면10



도면11

