



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월17일

(11) 등록번호 10-1494376

(24) 등록일자 2015년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 59/66 (2006.01) B60W 30/18 (2006.01)

B60W 40/06 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7018808

(22) 출원일자(국제) 2010년12월16일

심사청구일자 2012년07월17일

(85) 번역문제출일자 2012년07월17일

(65) 공개번호 10-2012-0101137

(43) 공개일자 2012년09월12일

(86) 국제출원번호 PCT/SE2010/051401

(87) 국제공개번호 WO 2011/075067

국제공개일자 2011년06월23일

(30) 우선권주장

0950973-8 2009년12월17일 스웨덴(SE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004196055 A

KR1019990040799 A

KR100494907 B1

KR1020050085048 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

스카니아 씨브이 악티에블라그

스웨덴공화국 쇠데르텔리에 151 87

(72) 발명자

헬레베그르그 로게르

스웨덴 에스-131 46 낙카 크리스티네달스배겐 28

엔센 안데르스

스웨덴 에스-646 32 그네스타 달가탄 15

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 18 항

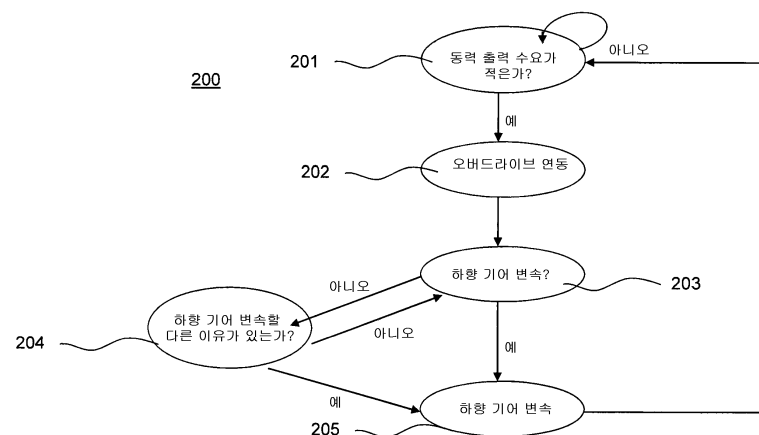
심사관 : 지향재

(54) 발명의 명칭 차량을 구동하는 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은, 연소 엔진에 연결되며 여러 가지의 각기 다른 변속비로 설정될 수 있는 차량의 기어박스를 제어하는, 기어박스 제어 방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법은, 차량이 낮은 변속비 하에서, 상기 낮은 변속비를 위한 토크 안정 수준(torque plateau)에 이르게 하는 엔진 속도 이하의 엔진 속도에서 주행할 때에, 차량을 추진하기 위한 동력 출력의 수요가 감소된 경우, - 차량의 속도 파라미터를 결정하고, - 상기 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시킨 때에 기어박스를 상기 낮은 변속비보다 높은 변속비로 전환시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

연소 엔진에 연결되며 여러 가지의 각기 다른 변속비로 설정될 수 있는 차량의 기어박스를 제어하는, 차량 기어박스 제어 방법으로서,

차량이 낮은 변속비 하에서, 상기 낮은 변속비를 위한 토크 안정 수준(torque plateau)에 이르게 하는 엔진 속도 이하의 엔진 속도에서 주행할 때에, 차량을 추진하기 위한 동력 출력의 수요가 감소된 경우,

- 차량의 속도 파라미터를 결정하고,
- 상기 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시킨 때에 기어박스를 상기 낮은 변속비보다 높은 변속비로 전환시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 속도 파라미터는 차량의 속도를 기준 속도와 비교함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 속도가 상기 기준 속도에서 제1 문턱치만큼 벗어난 때에 기어박스를 높은 변속비로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 속도가 제1 속도 이하인 때에 상기 기어박스를 높은 변속비로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 속도 파라미터는 차량의 속도 변화를 결정함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 속도 변화는 차량 속도의 미분계수를 결정함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 속도 변화가 제1 문턱치에서 벗어난 때에 상기 기어박스를 높은 변속비로 전환시키는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

차량을 추진하기 위한 동력 출력이 감소되었는지 혹은 소정 시간 내에 감소될 상황인지에 대한 결정에 기초하여

상기 기어박스를 낮은 변속비로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

엔진의 동력 출력이 차량을 추진하기 위한 제2 문턱치 이하인지 혹은 소정 시간 내에 제2 문턱치 이하로 될 상황인지에 대한 결정을 한 때에, 상기 기어박스를 낮은 변속비로 전환시키는 단계도 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

차량을 추진하기 위한 동력 출력이 감소되었는지 혹은 소정 시간 내에 감소되는지에 대한 결정은, 차량 전방의 도로의 경사도와 관련한 데이터 및 차량 전방의 도로의 지형과 관련한 데이터 중 어느 하나 또는 둘을 이용하여 행해지는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

차량을 추진하기 위한 동력 출력이 감소되었는지 혹은 소정 시간 내에 감소되는지에 대한 결정은, 엔진으로 들어가는 제어 신호 및 엔진에서 나오는 제어 신호 중 어느 하나 또는 둘을 이용하여 행해지는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 12

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

엔진으로부터의 구동력 수요가 있는지 또는 소정 시간 이내에 있게 될지 여부를 지속적으로 모니터링하는 단계도 추가로 포함하고,

상기 구동력 수요가 있거나 또는 있게 될 경우에 기어박스가 높은 변속비로 전환되는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 13

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

기어박스가 다수의 각기 다른 기어를 포함하는 차량 기어박스의 형태를 취하고, 낮은/높은 변속비로의 전환은 고단/저단 기어로 변환시키는 형태를 취하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 14

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 낮은 변속비는 기어박스를 위해 설정한 기어 또는 변속비의 형태를 취하고, 이에 의해 차량은 차량의 순항 속도 또는 최대 허용 속도에서도 상기 기어를 위한 토크 안정 수준에 이르게 되는 속도 이하의 엔진 속도 하에서 주행할 수 있는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

차량의 속도 파라미터 결정은 차량의 제어 시스템에 의해 행해지고, 기어박스를 낮은 변속비보다 높은 변속비로 설정하는 시기는 상기 제어 시스템에 의해서 상기 속도 파라미터에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

컴퓨터에서 실행되었을 때에 제1항 내지 제7항, 제10항, 제11항 중 어느 한 항에 따른 방법이 컴퓨터에 적용되게 하며 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램과, 이 컴퓨터 프로그램을 내장한 컴퓨터에서 읽기 가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 18

연소 엔진에 연결되며 여러 가지의 각기 다른 변속비로 설정될 수 있는 차량의 기어박스를 제어하는, 기어박스 제어 시스템으로서,

차량이 낮은 변속비 하에서, 상기 낮은 변속비를 위한 토크 안정 수준(torque plateau) 이하의 엔진 속도에서 주행할 때에, 차량을 추진하기 위한 동력 출력의 수요가 감소된 경우에,

- 차량의 속도 파라미터를 결정하는 수단과,
- 상기 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시킨 때에 기어박스를 상기 낮은 변속비보다 높은 변속비로 전환시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 기어박스 제어 시스템.

청구항 19

제18항에 따른 시스템을 포함하는 차량.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 연소 엔진에 연결된 기어박스를 제어하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 차량을 구동하기 위한 동력의 출력을 감소시킬 필요가 있는 경우에 여러 가지 다른 변속비로 설정할 수 있는 기어박스를 제어하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

트럭, 버스, 등과 같은 대형 차량(heavy vehicle)의 구동함에 있어서는, 차량에서 이용되고 있는 운동(activity)의 유익성 측면에서 차량 경제성은 시간이 지남에 따라 더욱더 중요도가 커지는 인자가 되고 있다. 대형 차량의 일상적인 작동에 수반되는 주요 비용으로는, 그 조달 비용 이외에, 운전자 보수, 수리 및 유지 비용, 그리고 차량 추진에 사용되는 연료 비용이 있다.

[0003]

차량의 형태 여하에 따라 여러 가지 다른 인자들의 영향력은 변할 수 있지만 연료 소비는 일반적으로 주요 지출 항목이고, 대형 차량의 용적 이용도는 종종 높기는 하지만 대량의 총 연료 소비가 수반되기 때문에, 연료 소비를 줄일 수 있는 모든 가능한 방안은 유익성 측면에서 긍정적인 효과이다.

[0004]

장거리 운행 시에는 연료 소비를 최적화하는 것이 특히 중요하다. 이를 위해, 특정의 차량 순항 속도를 위한 전형적 엔진 순항 속도로 특징지어지는 장거리 차량들이 있다. 전형적 차량 순항 속도는 지역 또는 도로 유형에 따라 다르기는 하지만 일례로, 80 km/h, 85 km/h, 또는 89 km/h가 있다.

[0005]

일반적으로 대형 차량에 있어서는 여러 가지 형태의 동력 전달 장치(power train)들을 사용하는데, 이러한 대형 차량들은 운전자를 위해 가능한 편안하게 운전될 수 있었으면 하는 요구가 종종 있었으므로, 기어 변속이 차량에 일반적으로 통합되어 있는 제어 시스템에 의해 제어되도록 한 자동 작동식 기어박스를 대형 차량에 구비시키는 경우가 종종 있었다.

[0006]

대형 차량에 있어서 자동 기어 변속 시스템이 일반적으로 제어 시스템에 의해 제어된다는 사실에 입각해서 보면, 엔진과 기어 박스의 제어가 부분적으로는 차량 운전자에게서 나온 명령에 의거하여 실행되면서도 대부분은 제어 시스템에 의해 의거하여 실행될 수 있도록 한 제어 장치의 사용 가능성이 열린다. 이를 위해, 제어 시스템에, 기어 변속과 기어 선택을 가능한 한 연료 경제적으로 시행할 수 있는 한은 연료 소비를 향상시키기 위한 여러 기능들을 통합시키고 있는 것도 흔히 있는 일이다.

[0007]

상기 기능들 중 한 예로는, 차량이 내리막길을 주행할 때에 차량 속도 유지를 위해 토크가 기여하는 것이 필요치 않은 경우에 차량의 엔진을 구동 차륜으로부터 단절시키도록 한 기능이 있다. 그 이후에 일례로 운전자가 가

속 페달이나 브레이크 페달을 밟는 경우에는 차량의 동력 전달 장치가 다시 연결된다.

[0008] 상기 단절 기능은 많은 경우에서 잘 작동하고 있지만, 연소 엔진에 의해 동력을 받는 차량의 연료 소비를 더 줄일 수 상황들은 아직도 여전히 많다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 차량의 연료 소비를 줄일 수 있도록 차량의 기어박스를 제어하는 방법을 제안하는 것이다. 이 목적은 특허청구범위의 청구항 1에 따른 방법에 의해 달성된다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 연소 엔진에 연결되며 여러 가지의 각기 다른 변속비로 설정될 수 있는 차량의 기어박스를 제어하는 방법에 관련된다. 이 제어 방법은, 차량이 낮은 변속비 하에서 상기 낮은 변속비를 위한 토크 안정 수준(torque plateau) 이하의 엔진 속도에서 주행할 때에 차량을 추진하기 위한 동력 출력의 수요가 감소된 경우,

[0011] - 차량의 속도 파라미터를 결정하고,

[0012] - 상기 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시킨 때에 기어박스를 상기 낮은 변속비보다 높은 변속비로 전환시키는 단계를 포함한다.

[0013] 이는, 상기 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시킬 때까지 차량이 오버드라이브에서 주행할 수 있게 하고, 이에 따라 높은 변속비(저단 기어)로의 하향 기어 변속이 행해지기 전까지는 오버드라이브에서의 주행을 가능한 장시간 혹은 적절하게 여겨지는 장시간 동안 행해질 수 있게 하는 이점을 제공한다.

[0014] 속도 파라미터는 일례로 차량 속도의 미분계수, 즉 차량의 가속도일 수 있고, 이 경우 일례로 가속(양 또는 음)이 문턱치 또는 기준치에서 벗어났을 때에 기어 변속이 행해질 수 있다. 선택적인 예로서, 상기 속도 파라미터는 일례로 차량의 속도일 수 있고, 이 경우 소정의 속도 편차, 일례로 속도 감소를 참작할 수 있다. 예를 들어, 속도 감소가 문턱치에 도달하면 기어 변속이 행해질 수 있다.

[0015] 차량이 주행하는 중에 해당 시점에서의 차량 속도에서 엔진이 전달할 수 있는 (감소된) 구동력(동력 출력)을 상한으로 하는 적절한 구동력을 엔진이 제공하고 그에 의해 오버드라이브의 활용 용량이 증가될 수 있게 엔진을 설계하는 것도 가능하다. 예를 들면, 차량이 내리막길에서 오버드라이브가 연동된 상태에서 구동될 수 있는데, 이렇게 되면 동력 출력의 수요가 감소하게 되고, 그에 따라 차량의 속도를 유지시키기 위해 엔진이 그에 기여하는 것이 필요해지거나, 혹은 속도가 기준 속도에서 너무 크게 벗어나지 않은 상태에서 가능한 장시간 구동될 수 있다.

[0016] 본 발명은, 속도 감소가 너무 크지 않게 할 수 있는 상황에서나, 혹은 속도 감소가 상기한 바와 같은 문턱치에 도달할 때까지, 차량을, 엔진이 끌려가는 상태(engine trailing)에서, 즉 연료 분사를 끄고 그 결과 연료 소비가 없는 상태에서 엔진이 차량에 의해 끌려가는 상태에서, 구동시키는 데에도 사용될 수 있다. 낮은 엔진 속도 하에서의 엔진이 끌려가는 상태는, 제동 토크를, 높은 엔진 속도 하에서의 엔진이 끌려가는 상태에 비해, 감소시키는 이점을 가져온다.

[0017] 낮은 변속비(오버드라이브)로의 상향 기어 변속과 상기 낮은 변속비로부터의 하향 기어 변속은, 적절한 기어 변속 시기를 예측하는 기능에 의해, 일례로, 상기 오버드라이브(낮은 변속비)를 가능한 한 최상으로 이용하기 위해 차량 전방의 도로의 지형을 결정함으로써, 적어도 부분적으로 제어될 수 있게 설계할 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 특징들과 이점들은 다음에서 설명하는 실시예들에 대한 상세한 설명과 첨부된 도면에서 보여질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1a는 본 발명을 유리하게 사용할 수 있는 차량에 있어서의 동력 전달 장치를 도시하는 도면이다.

도 1b는 차량 제어 시스템의 제어 유닛의 예를 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기어박스 제어 방법의 예를 보이는 흐름도이다.

도 3은 엔진의 토크 곡선을 도시하는 것으로, 오버드라이브 작동 범위의 한계를 함께 나타내고 있다.

도 4는 일례로 들고 있는 도로의 일부 구간을 따라 가는 차량 주행을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] "오버드라이브(overdrive)"라는 용어는 기어박스의 출력 축이 엔진 축보다 더 빠르게 회전하는 기어를 의미하는 것으로 일반적으로 받아들여지고 있다.
- [0021] 그러나 이하에서 기재하는 설명 및 특허청구범위에서, 오버드라이브라는 용어는 차량이, 순항 엔진 속도 하에서, 해당 기어의 토크 안정 수준(torque plateau)에 도달하는 속도보다 낮은 엔진 속도에서 구동하는 기어를 나타내는 것으로 제한한다. 이것의 의미는, 상기 기어에서는, 필요한 구동력을 감소시키는 상황에서는 제외하고 기어를 사용 불가하게 하면서 최대 토크가 사용될 수 없게 된다는 것이다.
- [0022] 도 1a는 트럭, 버스 등과 같은 대형 차량(100)의 동력 전달 장치의 예를 도시하는 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 동력 전달 장치를 도시하고 있다. 도 1a에 개략적으로 도시된 차량(100)은 구동 차륜(113, 114)을 구비한 단지 하나의 차축만을 구비하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 구동 차륜이 구비된 하나 이상의 차축을 갖춘 차량에도 적용할 수 있다. 동력 전달 장치는 연소 엔진(101)을 포함하고, 연소 엔진은 이 엔진(101)의 출력 축(102)을 거치고, 일반적으로 플라이 휠(도시되지 않음)을 거쳐서, 클러치(106)를 경유하여 자동 작동식 기어박스(103)에 통상의 방식으로 연결된다.
- [0023] 그러나 농업 분야에서 널리 사용되고 있는 대형 차량이나 고속도로를 주행하는 대형 차량에는 일반적으로 전통적 관점에서 자동 기어박스를 설치하지 않고 기어 변속을 제어 시스템으로 제어하는 수동 기어박스를 설치하고 있다. 그 이유는 부분적이긴 하지만 수동 기어박스의 제조비용이 실질적으로 더 저렴하기 때문이고, 또 다른 이유는 수동 기어박스가 더욱더 효율적이며 그 결과 연료 소비가 낮기 때문이다.
- [0024] 도시된 본 실시예의 클러치(106)는 종래의 형태, 일례로 디스크 타입의 자동 제어 클러치의 형태를 취하고 있다. 클러치의 개폐는 차량의 제어 시스템에 의해 제어된다. 이는 수동 제어식 클러치에 있어서는 일반적인 것인데, 차량이 이동 상태로 설정된 후의 기어 변속은 기어 변속 중에 엔진을 적절히 제어함으로써 클러치가 닫히면서 행해진다.
- [0025] 현대의 차량에 있어서 제어 시스템은, 일반적으로, 다수의 전자 제어 유닛(ECU) 또는 제어기와 차량에 배치된 여러 구성요소(component)들을 서로 연결시키는 하나 이상의 통신 버스를 포함하는 통신 버스 시스템으로 구성된다. 이와 같은 제어 시스템은 다수의 제어 유닛을 포함할 수 있고, 특정 기능은 상기 둘 이상의 제어 유닛들로 나누어진다. 도 1a는 간결성을 위해서 단지 2개의 전자 제어 유닛(115, 116)만을 도시하고 있고, 상기 전자 제어 유닛들은 본 실시예에서는 엔진(101)과 클러치(106)(자동 제어식 클러치인 경우임)와 기어박스(103)(엔진, 기어박스, 클러치 중에서 둘 이상이 단지 하나의 제어 유닛에 의해 제어되게 배치됨)를 각각 제어한다. 제어 유닛(115, 116)에 의한 엔진과, 클러치와, 기어박스의 제어는 일반적으로 한 제어 유닛으로부터 나오는 신호와 또 다른 제어 유닛으로부터 나오는 신호 모두에 따라 달라진다. 도시된 유형의 제어 유닛들은 일반적으로는 차량의 여러 부품들, 예를 들면 기어박스, 엔진, 클러치 및/또는 차량의 또 다른 제어 유닛들 또는 구성요소들로부터 나오는 센서 신호들을 수신하도록 구성된다. 또한, 제어 유닛들은 차량의 여러 부품들과 구성요소들로 이들을 제어하기 위한 제어 신호를 보낼 수 있게 구성된다. 본 발명은 상기 제어 유닛들 중 임의의 제어 유닛이나, 혹은 차량의 제어 시스템 내의 또 다른 일부 적절한 제어 유닛에서 실시된다.
- [0026] 차량의 여러 부품들과 구성요소들의 제어, 일례로 기어 선택은 프로그램된 명령에 의해 통제되는 것이 보편적이다.
- [0027] 상기 프로그램된 명령은 통상적으로 컴퓨터 프로그램의 형태를 취하는데, 컴퓨터 또는 제어 유닛에서 실행되면 컴퓨터/제어 유닛이 소망하는 여러 형태의 제어 작동, 일례로 본 발명에 따른 여러 방법 단계들을 실행시키게 된다. 상기 컴퓨터 프로그램은, 일반적으로, 제어 장치와 조합되어 있거나 혹은 제어 장치 안에 있는 디지털 저장 매체(121, 도 1b 참조), 예를 들어 ROM(read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 하드디스크 장치에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품(109)의 형태를 취하며, 제어 유닛에 의해 실행된다. 따라서 차량의 특정 상황에서의 거동은 컴퓨터 프로그램의 명령을 변경함으로써 조정할 수 있다.
- [0028] 제어 유닛의 일례(제어 유닛(115))가 도 1b에 도시되어 있는데, 이 제어 유닛은, 예를 들어 디지털 신호 처리를 위한 회로(디지털 신호 처리기(DSP: digital signal processor), 또는 소정의 특정 기능을 갖춘 회로(어플리케이션 특정 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit))와 같은 실질적으로 임의의 적절한 유

형의 처리기 또는 마이크로컴퓨터의 형태를 취하는 연산 유닛(120)을 포함할 수 있다. 연산 유닛(120)은 제어 유닛(115) 안에 위치한 메모리 유닛(121)에 연결되고, 상기 메모리 유닛은 연산 유닛(120)에, 연산 유닛(120)이 연산을 수행하기 위해 필요로 하는, 일례로, 저장된 프로그램 코드 및/또는 저장된 데이터를 제공한다. 연산 유닛(120)은, 또한, 메모리 유닛(121)에 연산의 부분적인 결과 혹은 최종 결과를 저장하도록 구성되기도 한다.

[0029] 제어 유닛(115)에는 추가로 입력 신호와 출력 신호를 수신 및 송신하는 장치(122, 123, 124, 125)도 구비된다. 상기 입력 신호와 출력 신호는 입력 신호 수신 장치(122, 125)가 정보로서 검출하며 연산 유닛(120)에 의해 처리 가능한 신호로 변화될 수 있는 파형, 펄스 또는 기타 속성의 것을 포함한다. 출력 신호 송신 장치(123, 124)는, 연산 유닛(120)으로부터 받은 신호를 일례로 이들 신호의 변조를 통해 변환하여, 출력 신호를 보내려고 의도하고 있는 차량의 제어 시스템의 다른 부분 및/또는 구성요소/구성요소들로 보낼 수 있는 출력 신호를 생성할 수 있게 구성된다.

[0030] 입력 신호와 출력 신호를 수신하고 송신하는 장치들로의 연결은 케이블, 일례로 CAN(controller area network) 버스, MOST(media orientated systems transport) 버스, 또는 기타 유형의 버스 구성 등의 데이터 버스, 또는 무선 연결 중에서 선택된 일종 이상의 것의 형태로 취해질 수 있다.

[0031] 차량(100)은 또한, 구동 차륜(113, 114)에 연결되며 최종 기어(108), 일례로 종래의 차동 기어를 거쳐서 기어박스(103)로부터 나오는 출력 축(107)에 의해 구동되는 구동 축(104, 105)도 포함한다.

[0032] 도면에 도시된 차량(100)의 기어박스(103)에는 적어도 하나의 오버드라이브 기어가 구비되는데, 이 오버드라이브 기어는, 전술한 바와 같이 차량의 순항 속도에서 오버드라이브 기어용의 토크 정상 수준 아래의 작동 범위를 갖도록 구성된다. 이것의 의미는, 앞에서도 설명한 바와 같이, 상기 작동 지점에서의 엔진 속도가, 일반적으로, 충분한 토크를 전달하기에는 너무 낮기 때문에, 위와 같은 유형의 오버드라이브가 연동된 상태에서는 차량이 정상적으로 구동될 수 없다는 것이다. 또한, 구동력 수요가 증가하자마자, 엔진은, 훨씬 더 낮은 동력을 이용할 수 있고 엔진이 정지될 위험에 놓일 수 있는 낮은 속도로 떨어진다.

[0033] 상기 오버드라이브의 목적은, 위와 같은 점보다는, 동력 출력을 줄이게 되거나 필요 없는 작동 상황에서 기생적 손실을 최소화시키고 그에 따라 연료 소비를 최소화시키는 데 있다. 이는 본 발명에 의해 활용되며, 본 발명에 따른 방법의 일 실시예가 도 2에 예시되어 있다.

[0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 방법(200)의 엔진을 제어하는 중에 실행되는 단계들을 보이는 흐름도이다. 201 단계에서 동력 출력 수요가 적은지 여부를 결정한다. 동력 출력 수요가 적은지 여부는, 통상적으로는, 당해 시점에서의 당해 속도를 유지하는 차량을 추진시키는 데 소요되는 동력 출력이 문턱치보다 낮은지 여부를 결정하는 것일 수 있다.

[0035] 차량이 일례로 내리막길을 주행하고 있으면, 차량을 추진시키는 데 소요되는 동력 출력은 감소되는데, 그 이유는 내리막길에서의 중력에 의한 지구의 인력(오르막길과 반대)은 양(전방)의 구동력 성분에 기여를 하고, 그에 따라 차량을 추진하기 위하여 차량의 엔진으로부터 나와야 하는 구동력의 수요가 감소하거나 심지어는 완전히 중단되기 때문이다. 따라서, 많은 경우에서, 오버드라이브를 통해 추출 가능한 동력 출력(얻을 수 있는 토크)은 낮은 엔진 속도에도 불구하고 속도가 변경되지 않거나 혹은 실질적으로 변경되지 않은 상태에서 차량이 구동될 수 있게 하기에 충분하다.

[0036] 위와 같은 상황에서, 202 단계에서 기어박스를 오버드라이브로 전환하면, 엔진의 연료 수요가 감소하고, 이 결과 연료가 절약되고, 이와 아울러 엔진 속도가 아주 낮은 값으로 떨어지며 엔진에서 나오는 소음 수준도 떨어진다.

[0037] 도 3은 상기 오버드라이브를 위한 작동 범위와 토크 곡선을 도시하고 있다. 엔진 속도 n_d 는 차량의 순항 속도 또는 최대 허용 속도에 도달하는 엔진 속도를 나타내고 있는 것으로, n_1 에서 최대이고, 이 경우에 엔진은 오버드라이브가 연동된 차량 순항 속도에서 토크 안정 수준(n_1 과 n_2 사이의 영역)에서는 작동하지 못하고 항상 낮은 엔진 속도 및 이에 따른 낮은 토크에서 작동한다. 따라서, 오버드라이브는 토크 곡선에 있어서 토크 안정 수준 아래의 작동점에서 사용되도록 의도되고, 상기 작동점, 즉 n_d 는 기본적으로는 n_0 (엔진이 양(+)의 토크를 전달할 수 있는 지점)과 n_1 사이의 임의의 바람직한 지점으로 전위될 수 있다.

[0038] 종래의 기어 변속 차량에 있어서, 기어박스의 기어 변속비는, 차량의 순항 속도에서의 엔진 속도가 토크 안정 수준의 상한부(즉, n_2 에 더 근접한 위치)에 있거나 혹은 선택적으로는 양호한 구동성을 달성할 수 있는 토크 안

정 수준의 중간 위치(n_1 과 n_2 사이의 중간 위치)에 있도록, 설계된다. 차량의 순항 속도는 각 지역의 규정이나 도로 유형에 따라 다르긴 하지만 예를 들면 일례로, 80 km/h, 85 km/h, 또는 89 km/h일 수 있다.

[0039] 토크 T와 동력 출력 P는 아래 식으로 상관성을 나타낼 수 있다.

[0040] $P = T \omega$... (1)

[0041] 여기서, ω 는 엔진의 각속도, 즉 $2\pi \text{rpm}/60$ (여기서, rpm은 엔진의 분 당 회전수)을 나타내고, 상기 식은, 속도 n_1 까지 이르는 영역에서 엔진으로부터 추출될 수 있는 동력 출력 P는 엔진이 전달할 수 있는 최대치보다 낮은 값으로 제한된다는 것을 의미하는데, 이 이유는 엔진이 전달할 수 있는 최대 토크와 엔진 속도 둘 다가 낮기 때문이다. 따라서, 오버드라이브가 연동될 때에는 엔진으로부터 나오는 동력 출력이 제한된다.

[0042] 차량이, 일례로, 80km/h의 순항 속도에서 구동되고, 제어 유닛(115)(또는 116)이 동력 출력 수요가 낮은지 여부를, 예를 들어 차량의 주행 저항을 결정함으로써, 결정하면, 오버드라이브가 연동될 수 있고, 그 결과 엔진에서의 연료 소비를 줄일 수 있다. 상기 주행 저항을 기지의 차량 주행 속도, 엔진의 구동 토크, 차량의 형상, 기타 주변 데이터를 가지고 계산할 수 있다. 차량의 맛바람, 후미 바람, 롤링 저항, 마찰, 차량 내의 에너지 소비 장치들, 그리고 차량을 가속/제동하는 중력의 총 합력이 주행 저항이 되고, 따라서 이 주행 저항은 도로의 경사도를 나타내는 것으로 사용할 수 있다.

[0043] 오버드라이브가 상기한 바와 같이 연동되었을 때, 엔진은 도 2에 도시된 토크 안정 수준 아래의 범위에서 저속으로, 즉 n_1 이하의 속도로 주행한다. 일례로, 필요한 동력 출력은 만일 이것이 소정의 문턱치보다 낮으면 낮은 것으로 간주될 수 있다. 문턱치는, 예를 들면, 최대 동력 출력의 소정 비율, 일례로 10 내지 15%이거나, 혹은 오버드라이브에서 주행할 때에 최대로 얻을 수 있는 동력 출력의 소정의 비율일 수 있다.

[0044] 엔진은, 해당 시점에서 차량을 추진하기 위하여 요구되는 동력 출력에 따라 다르긴 하지만, 그 해당 시점에서의 속도에서 전달할 수 있는 최대 출력을 초과하지 않는 한은 요구되는 출력에 기여할 수 있다. 예를 들면, 동력 출력의 수요가 감소시키게 되지만 중력만으로 속도를 가속/유지시키기에 충분할 정도까지는 가파르지 않은 내리막길에서 차량이 오버드라이브 연동 상태에서 구동될 수 있는데, 이 경우, 엔진은 차량 속도를 유지 또는 실질적으로 유지시키기 위해서는 어느 정도의 기여, 일례로 10 내지 50kW 정도의 기여는 해야 한다.

[0045] 오버드라이브가 연동된 상태에서 엔진은 동력 출력을 얼마나 전달할 수 있어야 하는가는 작동 지점 n_d 가 지점 n_0 과 지점 n_1 사이의 영역 중의 어디에 있는가에 따라 달라지는데, 이 이유는 토크(그에 따른 동력 출력)가 해당 시점의 작동 범위 내에서의 엔진 속도에 따라서 크게 변화하기 때문이다.

[0046] 엔진이 에너지를 공급하는 방안 대신에, 차량의 주행 저항이 음인 경우, 즉 엔진으로 연료가 공급되지 않아도 차량 속도를 유지하거나 또는 실질적으로 유지할 수 있는 내리막길을 차량이 주행하는 경우, 연료 분사를 끄고 그 결과 연료 소비가 없는 상태에서 엔진이 끌려가게 하는 선택적인 방안도 가능하다.

[0047] 엔진을 낮은 엔진 속도에서 끌려가게(trailing) 하면, 동력 전달 장치가 폐쇄되었을 때에 엔진이 구동 축에 가하게 되는 제동 토크는 상기 엔진 속도보다 더 높은 엔진 속도에서 엔진이 끌려가는(trailing) 때에 비해서 훨씬 작다고 하는 이점을 제공한다. 이는 연소 엔진의 예에 있어서 엔진 속도에 대해서 엔진 마찰을 나내고 있는 도 4에 예시되어 있다. 엔진 마찰은 적어도 부분적으로는 베어링과 활주 표면의 마찰에 따라 달라지고, 또한 엔진을 통해 공기, 오일, 물을 펌핑하는 데 소비된 에너지에 따라서도 달라진다.

[0048] 도면에서 알 수 있는 바와 같이, 엔진에 의해 가해진 제동력은 1800rpm(250Nm) 근방에서는 600rpm(130Nm)에서의 제동력에 비해 거의 2배나 크다. 엔진의 동력 출력은 토크와 속도 모두에 종속되므로, 제동력 출력의 차도 여전히 더 크다(8 kW에 비해 47kW로 크다). 엔진을 낮은 엔진 속도로 끌려가게(trailing) 함으로써, 차량을 낮은 제동 저항 하에서 연료 소비 없이 구동되게 하는 것이 가능해지고, 이에 따라 차량을 구동시키기 위한 양(+)의 토크가 다시 필요해지기 전에 보다 긴 거리를 주행하는 것이 가능해진다.

[0049] 전술한 바와 같이, 상기 상황에서의 선택적인 해결 방안은, 주행 저항을 아주 적게 하면서 제동 토크가 엔진에서 전혀 인가되지 않도록 엔진을 구동 축에서 완전히 단절시키는 것이다. 그러나 이 해결 방안에는 엔진 작동을 유지시키기 위하여 연료가 항상 소비된다는 단점이 있다.

[0050] 도 2를 다시 참조하면, 본 발명의 방법은, 오버드라이브가 연동된 때에 203 단계로 가서 속도 파라미터가 제1 조건을 충족시키는지 여부를 결정한다. 이는, 일례로, 해당 시점에서의 차량의 주행 속도가 기준 속도 H_{ref} 에서

벗어났는지 여부를 결정하는 형태로 할 수 있다. 이러한 결정은, 예를 들면, 기준 속도 H_{ref} 에 대한 속도 변화가 문턱치 H_{thres} 보다 크거나 혹은 문턱치와 동일한지 여부를 결정함으로써 행해진다. H_{thres} 는, 예를 들면, 기준 속도 H_{ref} 의 일정한 백분율, 일례로 1%, 2%, 또는 5%로 할 수 있다.

[0051] 상기 문턱치는 절대치, 즉 속도 차이가 증가 또는 감소하는지 여부와는 무관하게 하거나, 아니면 일례로 단지 감소하는 것으로 할 수 있다. 일례로, 상기 문턱치는 실제 속도 차이, 예를 들어 1, 2, 또는 5km/h로 할 수도 있다.

[0052] 선택적 실시예로서, 속도 파라미터는 예를 들어 차량의 주행 속도의 미분계수로 할 수 있는데, 이 경우, 속도 변화(미분계수)를 문턱치 또는 기준치와 비교하게 된다.

[0053] 차량의 속도가 기준 속도 H_{ref} 에서 상기 차이 이상으로 차이나지 않거나, 미분계수의 절대 크기가 문턱치를 초과하지 않거나 기준치로부터 소정의 크기만큼 벗어나지 않으면, 오버드라이브가 연동되는 204 단계로 간다.

[0054] 204 단계에서는 차량을 오버드라이브가 연동된 상태에서 더 이상 구동시키지 않게 하는 어떤 다른 원인이 있는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우에는 처리 단계는 203 단계로 되돌아가고, 그 반대의 경우는 205 단계로 간다.

[0055] 한편, 203 단계에서 속도 차이가 문턱치 H_{thres} 를 초과하거나 혹은 미분계수가 문턱치를 초과하거나 기준치로부터 소정의 크기만큼 벗어나면, 처리 단계는 205 단계로 넘어가고, 이 단계에서 기어박스가 저단 기어(더 높은 변속비)로 하향 변속되어 더 많은 구동력이 얻어질 수 있게 하고 이로써 차량이 더 높은 속도로 가속될 수 있게 되거나, 아니면 선택적인 예로서, 전적으로 도 4에 따르면, 하향 기어 변속에 의해 차량의 엔진 제동을 위해 사용될 수 있는 엔진 끌림 저항(trailing resistance)이 더 많이 발생하게 된다.

[0056] 차량의 속도가 기준 속도 H_{ref} 보다 높은지 혹은 낮은지 여부를 결정하는 것도 가능하다. 차량 속도가 낮으면, 즉, 차량 속도가 문턱치 H_{thres} 이상으로 하향으로 벗어나 있으면, 여전히 오버드라이브가 연동된 상태에서 추가의 동력 출력이 엔진에서 나올 수 있는지 여부를 결정할 수 있다(도시되지 않은 단계). 그렇다면 결정된 경우, 동력 출력이 증가하고, 처리 단계는 단지 203 단계로 되돌아간다. 반면에, 오버드라이브가 연동된 상태에서 추가의 동력 출력을 얻을 수 없는 경우, 처리 단계는 205 단계로 간다.

[0057] 속도 감소는, 예를 들면, 내리막길이 평평해지면서 혹은 심지어는 오르막길로 바뀌면서 발생할 수 있다. 그러면 처리 단계는 구동력 수요가 다시 감소된 경우 다시 오버드라이브로 다시 한번 더 변경시킬 수 있도록 하기 위해 201 단계로 돌아간다.

[0058] 차량 속도가 기준 속도를 초과한 경우(상기 문턱치 H_{thres} 이상으로 초과한 경우), 처리 단계는, 제동 토크를 인가하되, 예를 들어, 차량의 상용 브레이크를 사용하거나 혹은 일례로 배기 브레이크, 지연 브레이크 등을 사용하여 제동 토크를 인가하는 단계(도시되지 않음)로 갈 수 있고, 이에 이어 처리 단계는 203 단계로 되돌아가서 차량 속도를 다시 기준 속도와 비교한다.

[0059] 도 2에 도시된 처리 단계는 상위의 처리 단계, 즉 204 단계도 포함한다. 이에 의하면, 엔진의 동력 출력에 대한 수요를 증가시키는 어떤 다른 원인이 있는지 여부를 지속적으로 모니터링할 수 있다. 일례로, 저단 기어(더 높은 변속비)로 변속하는 것은, 일례로 다음의 조건들, 즉 순항 제어 기능을 위해 설정된 수준까지 차량 속도가 증가한 것, 운전자가 가속 페달 또는 브레이크 페달을 움직인 것, 차량이 설정 속도를 넘어 가속된 것 중에서 어느 한 조건이 충족되었을 때에 행해질 수 있다.

[0060] 구동력 수요가 감소되었는지 여부를 결정하는 데에 주행 저항을 사용할 수 있다. 선택적 실시예에 따르면, 감소된 동력 출력이 차량을 추진시키기에 충분한지 여부를 결정하는 데에 차량 전방의 도로에 대한 데이터를 사용할 수 있다. 일례로, 동력 출력의 감소가 요구되는지 여부를 결정하는 데에 예견(LA: look-ahead) 기능에서 나온 데이터를 사용할 수 있다.

[0061] 제어 유닛(115 및/또는 116)이 차량 전방의 도로에 대한 지형과 관련한 데이터, 일례로 차량의 항법 시스템(navigation system)이나 LA 기능에서 나온 데이터에 액세스되면, 이들 데이터는 구동력 수요가 낮은지 여부를 결정하는 데 사용될 수 있다. 일례로, 도로의 경사도와 관련한 정보는 LA 기능을 통해 얻을 수 있고, 이렇게 얻어진 이들 데이터는 동력 출력이 요구되고 있는지 혹은 조만간 요구될지 여부를 결정하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 201 단계에서는, 동력 출력의 수요 감소가 있는지 여부를 결정할 수 있을 뿐만 아니라 동력 출력의 수요가 조만간 있을 것인지 여부도 결정할 수 있다. 따라서, 동력 출력의 수요가 적은지 여부를 결정하기 위하여

엔진 신호를 모니터할 필요가 없이도 오버드라이브를 최적 시간에 연동시킬 수 있다. 예를 들면, 차량이 언덕 꼭대기에 도달하기 전에, 일례로 차량이 어떤 경우든지 간에 후속하는 내리막길에서 최대 허용 속도까지 가속하게 될지 여부를 미리 결정할 수 있으면, 미리 오버드라이브가 연동되게 조치할 수 있다.

[0062] 마찬가지로, 차량이 오르막길에 이르고 있는지 여부를 예견 기능을 사용하여 결정하게 되면, 구동력 실제 수요가 발생하기 전에 하향 기어 변속을 행할 수 있다.

[0063] 이상에서는 본 발명을 종래의 기어박스와 관련하여 설명하였다. 그러나 본 발명은 일례로 CVT(continuous variable transmission) 기어박스 등과 같은 다른 유형의 기어박스에도 적용할 수 있는데, 다만 이 경우의 전제는 차량이 특정 변속비, 즉 차량이 순항할 때에 차량이 상기 특정 변속비의 토크 안정 수준을 위한 최저 속도 이하인 엔진 속도에서 주행할 수 있도록 하는 변속비로 설정할 수 있어야 하는 것이다.

[0064] 본 발명은 상기 이점들 이외의 또 다른 큰 이점도 가진다. 앞에서 설명한 유형의 차량들은 엔진으로부터 나오는 배출물을 저감시키기 위한 배기 정화 시스템을 구비하는 것이 보편적이다. 그런데 이들 배기 정화 시스템은 이들의 기능을 제대로 발휘하기 위해서는 소정의 최저 온도, 일례로 200℃의 온도를 필요로 한다. 엔진이 끌려가는 상태(trailing), 즉 연료를 공급받지 않는 상태에서는 상기와 같은 배기 정화 시스템에 소정의 온도를 유지시키기 위한 고온 배기 가스를 공급하지 못한다. 반면에, 공기는 엔진에 항상 펌핑되고, 이에 의해 비교적 찬 공기가 배기 정화 시스템을 냉각시키게 된다.

[0065] 이와 같은 냉각은 엔진을 통과하는 공기의 양과 직접적으로 관련이 있다. 엔진을 가능한 낮은 속도로 작동시키기 위해 상기 오버드라이브를 사용하게 되면, 엔진의 끌려가는 작동 중의 공기량도 감소시키게 되고, 그에 따라 배기 정화 시스템의 보조적인 가열을 덜 필요로 하는 상태에서 배기 정화 시스템이 냉각된다.

[0066] 그러나 본 발명은 또 다른 이점을 제공한다. 전술한 바와 같이, 배기 정화에 있어서는 배기 정화 시스템 내의 온도가 배기 정화 시스템이 잘 기능할 수 있게 하는 소정의 수준으로 적어도 유지되어야 하는 것이 중요하다. 상기한 바와 같이 오버드라이브에서 엔진이 끌려가는 상태에서는 엔진을 통과하는 찬 공기가 적어지게 되고 그에 따라 냉각은 좀더 느려지게 되지만, 일례로 긴 내리막길을 주행하는 경우에는 배기 정화 시스템의 온도가 바람직하지 않은 낮은 수준으로까지 떨어지고 그에 따라 그 온도를 높여야 하는 상황은 여전히 발생한다. 이와 같은 온도 상승은 본 발명에 따라 오버드라이브에서 주행할 때에 쉽게 달성할 수 있다.

[0067] 전술한 바와 같이, $P = T\omega$ 이다. 이는 소정의 동력 출력을 생성하기 위해서는 낮은 엔진 속도에서는 더 높은 토크를 발생시키는 것이 필요하다는 것을 의미한다. 결국, 소망하는 토크 및 그에 따른 동력 출력을 얻기 위해서는 높은 속도에서 비하여 더 많은 양의 연료를 분사하여야 한다. 이와 같은 더 많은 양의 연료는 더 높은 배기 온도를 유발하여, 배기 정화 시스템의 온도를 상승시키게 되어 더 효율적인 후처리에 기여하게 된다. 이는 오버드라이브 상태에서 주행하는 경우에 차량을 위한 소정의 동력 출력은 운동량을 잃지 않을 정도로만 요구된다는 점에서 특히 유리하다.

[0068] 낮은 엔진 속도로 인해 가스 유동이 적다는 것은 엔진의 효율이 높지 않다는 것을 의미하기도 하는데, 이에 따르면 배기 정화 시스템을 비용 효율적으로 가열할 수 있게 된다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면 오버드라이브에서 작동될 때에 전달되는 동력 출력은 구동력 수요뿐만 아니라 차량의 배기 정화 시스템의 가열 요구에 의해서도 제어될 수 있고, 이에 따르면 비용 효율이 낮은 또 다른 가열 수단을 채택해야 하는 상황을 피할 수 있다.

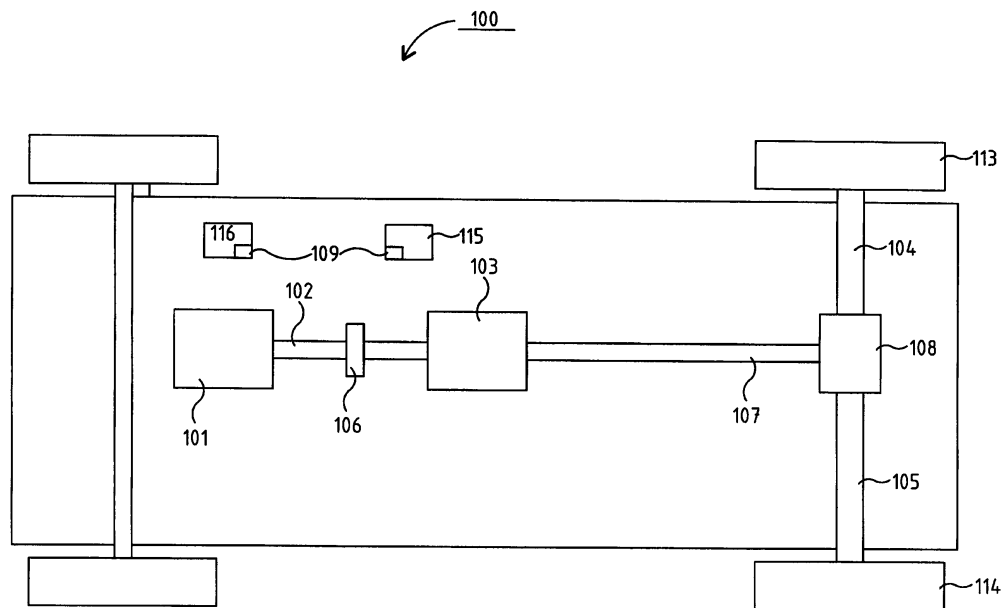
[0069] 이상에서는 절대적 관점에서 차량의 속도를 가지고 설명했지만, 다른 방식으로, 일례로 차량의 제어 시스템에 의해서 행해지는 차량의 총 운동 에너지를 결정하는 방식으로도 설명할 수 있다. 이와 같은 유형의 속도 표시는 본 명세서와 특허청구범위에서는 "(차량)(주행) 속도"라는 용어로 생각할 수 있고, 이에 따라 특허청구범위에서도 포괄적으로 사용된다.

[0070] 이상에서 설명한 바와 같이, 내리막길 상에서 차량의 엔진은 차량의 속도를 유지시키기 위한 토크 기여를 하지 않아도 될 때에는 구동 차륜에서 단절될 수 있다. 이와 같은 절차가 본 발명에 결합될 수 있고, 이 경우 차량은 전술한 바와 같은 오버드라이브에서 구동되거나 혹은 엔진을 차량의 구동 차륜에서 단절시킨 상태에서 구동될 수 있는데, 이들에 대한 선택은 어느 쪽이 더 유리한 것인지에 대한 결정에 따라 달라진다.

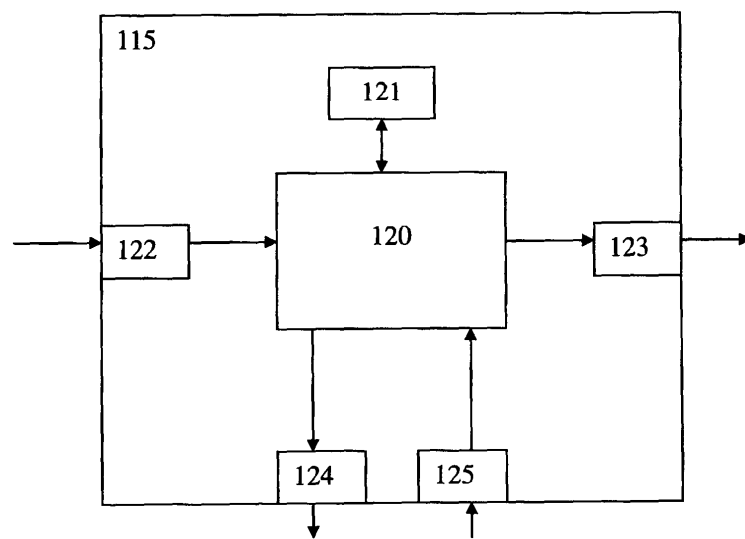
[0071] 이와 같은 해결책은, 본 출원의 출원인과 동일한 출원인에 의해 동일자로 출원된 스웨덴 특허 출원(출원 번호: 0950971-2, 발명의 명칭: FOERFARANDE OCH SYSTEM FOER FRAMFOERANDE AV ETT FORDON II)에 상세하게 설명되어 있다.

도면

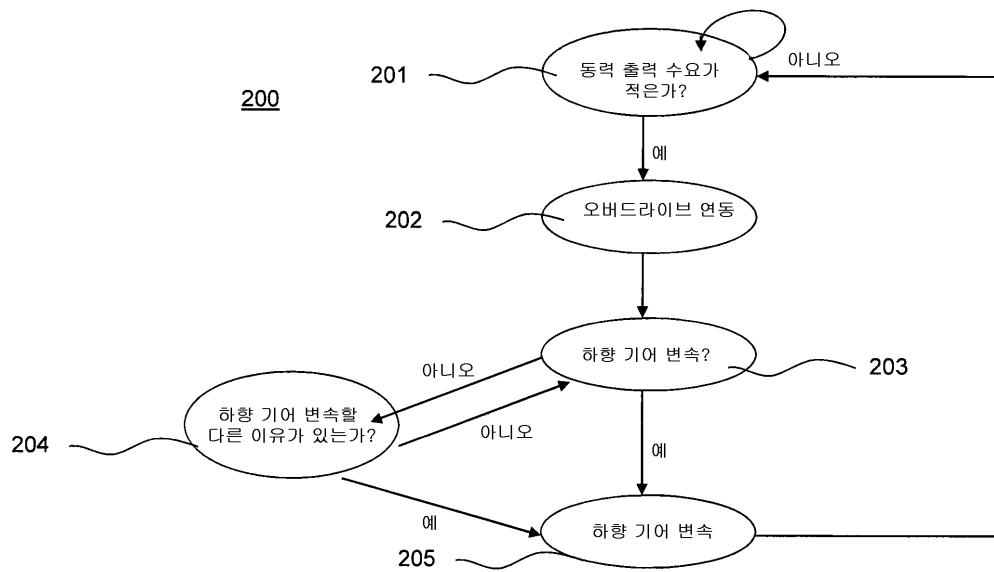
도면1a



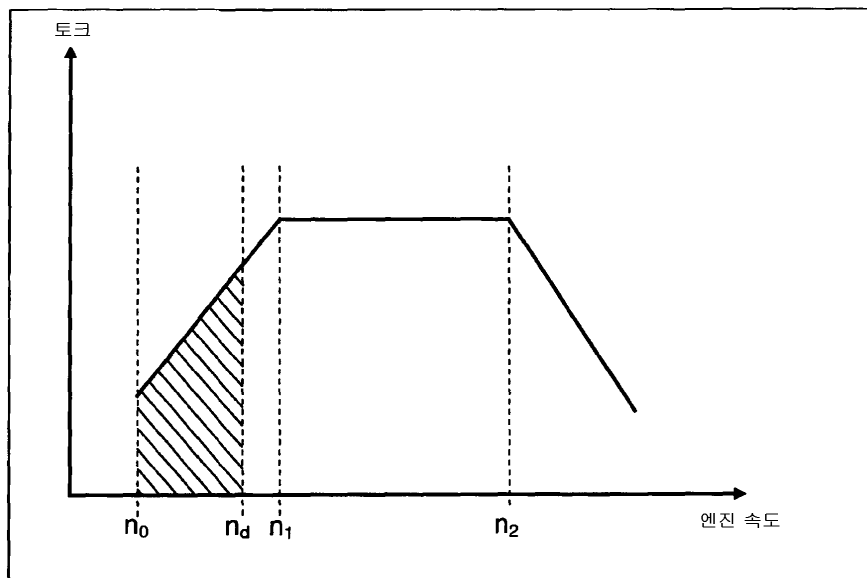
도면1b



도면2



도면3



도면4

