



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0138599
(43) 공개일자 2017년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) B60L 15/20 (2006.01)
H02M 3/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 11/1811 (2013.01)
B60L 11/1803 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0070033
(22) 출원일자 2016년06월07일
심사청구일자 2016년06월07일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
안준모
경기도 화성시 메타폴리스로 22, 302동 504호 (반
송동, 시범다은마을 다숲캐슬아파트)
배수현
대구광역시 중구 태평로 5 4층 (달성동)
(74) 대리인
특허법인 신세기

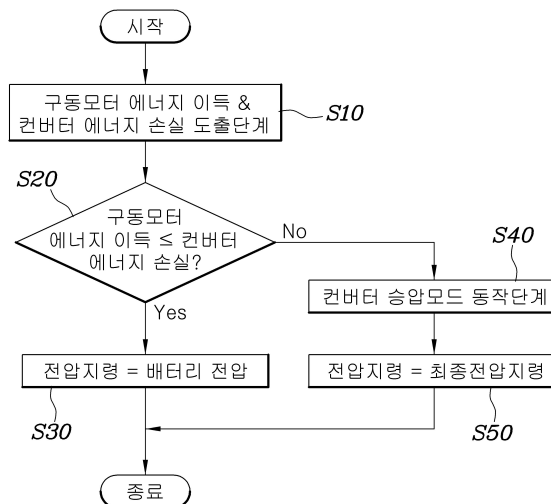
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 차량 컨버터 제어방법 및 그 시스템

(57) 요약

제어부에서 차량 전력변환 시스템을 구성하는 컨버터가 승압모드로 동작하는 경우 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실을 도출하는 단계; 상기 제어부에서 상기 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실의 크기를 비교하는 단계; 및 상기 제어부에서 상기 크기 비교 결과에 따라 상기 컨버터의 전압지령을 조정하는 단계;를 포함하는 차량 컨버터 제어방법이 소개된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60L 11/1851 (2013.01)

B60L 11/1877 (2013.01)

B60L 15/20 (2013.01)

H02M 3/04 (2013.01)

(72) 발명자

김성규

경기도 부천시 중동로 187 1210동 1304호 (중동, 무지개마을아파트)

박주영

경기도 용인시 수지구 동천로135번길 21, 1307동 1101호 (동천동, 한빛마을래미안이스트팰리스3단지)

명세서

청구범위

청구항 1

제어부에서 차량 전력변환 시스템을 구성하는 컨버터가 승압모드로 동작하는 경우 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실을 도출하는 단계;

상기 제어부에서 상기 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실의 크기를 비교하는 단계; 및

상기 제어부에서 상기 크기 비교 결과에 따라 상기 컨버터의 전압지령을 조정하는 단계;를 포함하는 차량 컨버터 제어방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 구동모터의 에너지 이득은 상기 컨버터가 승압모드로 동작됨에 따라 상기 구동모터와 상기 컨버터간에 연결되어 있는 인버터가 승압되어 발생하는 상기 인버터의 에너지 이득인 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 제어방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 컨버터의 에너지 손실은 상기 제어부에서 상기 구동모터의 요구출력, 상기 컨버터의 스위칭주파수, 배터리 전압과 상기 컨버터의 승압된 출력전압을 이용하여 도출하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 제어방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 컨버터 전압지령 조정단계는,

상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실 이하인 경우에는 상기 제어부에서 상기 컨버터의 전압지령을 배터리전압으로 조정하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 제어방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 컨버터 전압지령 조정단계는,

상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실을 초과하는 경우에는 상기 제어부에서 상기 컨버터를 승압모드로 동작시키며, 상기 컨버터의 전압지령을 상기 구동모터의 자속, 회전속도와 배터리전압을 이용해 도출한 최종전압지령으로 조정하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 제어방법.

청구항 6

차량 구동축에 회전력을 공급하는 구동모터;

충방전이 가능한 배터리;

상기 구동모터와 상기 배터리간에 연결되어 상기 배터리의 출력전압을 상기 구동모터의 동작을 위한 동작전압으로 변환시키는 컨버터; 및

상기 컨버터가 승압모드로 동작하는 경우 상기 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실을 도출하여 각 에너지 손실의 크기를 비교하며 그 결과에 따라 상기 컨버터의 전압지령을 조정하는 제어부;를 포함하는 차량 컨버터 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 컨버터와 상기 구동모터간에 연결되어 상기 컨버터에 의하여 변환된 직류전압을 교류전압으로 변환시켜 구동모터에 공급하는 인버터;를 포함하는 차량 컨버터 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 구동모터의 에너지 이득은 상기 컨버터가 승압모드로 동작됨에 따라 상기 인버터가 승압되어 발생하는 상기 인버터의 에너지 이득인 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 시스템.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는 상기 컨버터의 에너지 손실을 상기 구동모터의 요구출력, 상기 컨버터의 스위칭주파수, 상기 배터리의 전압과 상기 컨버터의 승압된 출력전압을 이용하여 도출하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 시스템.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실 이하인 경우에 상기 컨버터의 전압지령을 상기 배터리의 전압으로 조정하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 시스템.

청구항 11

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실을 초과하는 경우에 상기 컨버터를 승압모드로 동작시키며, 상기 컨버터의 전압지령을 상기 구동모터의 자속, 회전속도와 상기 배터리의 전압을 이용해 도출한 최종전압지령으로 조정하는 것을 특징으로 하는 차량 컨버터 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량을 구성하는 전력 시스템인 컨버터를 차량 전체 에너지 효율을 고려하여 제어할 수 있도록 하는 차량의 컨버터 제어방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 하이브리드 차량은 서로 다른 두 종류 이상의 동력원을 효율적으로 조합하여 차량을 구동시키는 것을 의미하나 대부분의 경우는 연료(가솔린 등 화석연료)를 연소시켜 회전력을 얻는 엔진과 배터리 전력으로 회전력을 얻는 전기모터에 의해 구동하는 차량이다.

[0004] 이러한 하이브리드 차량은 전기모터의 동력만을 이용하는 순수 전기자동차 모드인 EV(Electric Vehicle) 모드, 엔진의 회전력을 주동력으로 하면서 구동모터의 회전력을 보조동력으로 이용하는 HEV(Hybrid Electric Vehicle) 모드, 또는 차량의 제동 혹은 관성에 의한 주행 제동 및 관성 에너지를 상기 구동모터의 발전을 통해 회수하여 배터리에 충전하는 회생제동(Regenerative Braking) 모드 등의 주행모드로 주행할 수 있다.

[0005] 상기와 같이 하이브리드 차량에서는 엔진의 기계적 에너지와 배터리의 전기에너지를 함께 이용하고 엔진과 구동모터의 최적 작동영역을 이용함은 물론 제동 시에는 구동모터로 회수하므로 연비 향상 및 효율적인 에너지 이용이 가능하다.

[0006] 통상적으로 2개 이상의 동력원을 사용하는 하이브리드 차량은 엔진과 구동모터를 동력원으로 하여 다양한 동력

전달 구조를 구성할 수 있으며, 현재 하이브리드 차량의 대부분은 병렬형이나 직렬형의 동력전달 구성 중 하나를 채택하고 있다.

[0007] 직렬형은 엔진과 모터가 직결된 형태로서 병렬형에 비해 상대적으로 구조가 간단하고 제어로직이 간단하다는 장점은 있으나, 엔진으로부터의 기계적 에너지를 배터리에 저장하였다가 다시 모터를 이용하여 차량을 구동하여야 하기 때문에 에너지 변환시에 불리하다.

[0008] 반면에, 병렬형 구조는 직렬형보다 상대적으로 제어로직이 복잡하다는 단점은 있지만 엔진의 기계적 에너지와 배터리의 전기에너지를 동시에 사용할 수 있어 효율적인 에너지 사용이 가능하기 때문에 승용차 등에 널리 채택되고 있다. 따라서 이와 같은 병렬형 구조에서 배터리의 전기에너지를 적절히 활용하여 차량의 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 차량 전력변환 시스템에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0009] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) KR 1998-0076799 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 차량 전력변환 시스템에 있어서 컨버터의 승압으로 인한 구동모터의 에너지 이득뿐만 아니라 승압으로 인한 컨버터의 에너지 손실도 고려하여 컨버터 전압지령을 결정함으로써 차량 전력변환 시스템 전체의 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 차량 컨버터 제어방법 및 그 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량 컨버터 제어방법은 제어부에서 차량 전력변환 시스템을 구성하는 컨버터가 승압모드로 동작하는 경우 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실을 도출하는 단계; 상기 제어부에서 상기 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실의 크기를 비교하는 단계; 및 상기 제어부에서 상기 크기 비교 결과에 따라 상기 컨버터의 전압지령을 조정하는 단계;를 포함한다.

[0015] 상기 구동모터의 에너지 이득은 상기 컨버터가 승압모드로 동작됨에 따라 상기 구동모터와 상기 컨버터간에 연결되어 있는 인버터가 승압되어 발생하는 상기 인버터의 에너지 이득인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 컨버터의 에너지 손실은 상기 제어부에서 상기 구동모터의 요구출력, 상기 컨버터의 스위칭주파수, 배터리 전압과 상기 컨버터의 승압된 출력전압을 이용하여 도출하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 컨버터 전압지령 조정단계는, 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실 이하인 경우에는 상기 제어부에서 상기 컨버터의 전압지령을 배터리전압으로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 컨버터 전압지령 조정단계는, 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실을 초과하는 경우에는 상기 제어부에서 상기 컨버터를 승압모드로 동작시키며, 상기 컨버터의 전압지령을 상기 구동모터의 자속, 회전속도와 배터리전압을 이용해 도출한 최종전압지령으로 조정하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 따른 차량 컨버터 시스템은 차량 구동축에 회전력을 공급하는 구동모터; 충방전이 가능한 배터리; 상기 구동모터와 상기 배터리간에 연결되어 상기 배터리의 출력전압을 상기 구동모터의 동작을 위한 동작전압으로 변환시키는 컨버터; 및 상기 컨버터가 승압모드로 동작하는 경우 상기 구동모터의 에너지 이득과 상기 컨버터의 에너지 손실을 도출하여 각 에너지 손실의 크기를 비교하며 그 결과에 따라 상기 컨버터의 전압지령을 조정하는 제어부;를 포함한다.

- [0020] 상기 컨버터와 상기 구동모터간에 연결되어 상기 컨버터에 의하여 변환된 직류전압을 교류전압으로 변환시켜 구동모터에 공급하는 인버터;를 포함한다.
- [0021] 상기 구동모터의 에너지 이득은 상기 컨버터가 승압모드로 동작됨에 따라 상기 인버터가 승압되어 발생하는 상기 인버터의 에너지 이득인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제어부는 상기 컨버터의 에너지 손실을 상기 구동모터의 요구출력, 상기 컨버터의 스위칭주파수, 상기 배터리의 전압과 상기 컨버터의 승압된 출력전압을 이용하여 도출하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제어부는 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실 이하인 경우에 상기 컨버터의 전압지령을 상기 배터리의 전압으로 조정하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제어부는 상기 구동모터의 에너지 이득이 상기 컨버터의 에너지 손실을 초과하는 경우에 상기 컨버터를 승압모드로 동작시키며, 상기 컨버터의 전압지령을 상기 구동모터의 자속, 회전속도와 상기 배터리의 전압을 이용해 도출한 최종전압지령으로 조정하는 것을 특징으로 한다

발명의 효과

- [0026] 본 발명에서 기재하고 있는 차량 컨버터 제어방법 및 그 시스템을 활용할 경우 차량 전력변환 시스템 전체의 손실을 저감하여 전력변환 시스템의 발열을 감소시킬 수 있어 내구성능이 향상될 뿐만 아니라, 에너지 효율 상승으로 인하여 차량의 연비도 상승될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량 컨버터 제어방법의 순서도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량 컨버터 시스템의 구성도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 살펴본다.
- [0030] 하이브리드 차량을 포함하는 친환경 차량에는 배터리(20), 컨버터(30), 인버터(50)와 구동모터(10) 등을 포함하는 전력변환 시스템이 구성된다. 구동모터(10)는 차량 구동축에 연결되어 상기 구동축에 회전력을 공급해 차량이 이동할 수 있도록 한다. 이러한 구동모터(10)에 회전력을 제공하기 위해서는 구동모터(10)에 전원이 공급되어야 하는데 상기 구동모터(10)에 전원을 공급하는 장치가 배터리(20)이며 상기 배터리(20)의 전원을 구동모터(10)의 전원으로 적절하게 변환시켜주는 장치가 컨버터(30)와 인버터(50)이다.
- [0031] 따라서 제어부(40)는 상기 컨버터(30)와 인버터(50)를 적절하게 제어하여 차량의 요구출력에 따라 구동모터(10)에 공급되는 전원을 제어하여야 하는데, 본 발명에서는 상기 컨버터(30)를 제어하는 제어방법으로 도1에서 도시하고 있는 바와 같이 제어부(40)에서 차량 전력변환 시스템을 구성하는 컨버터(30)가 승압모드로 동작하는 경우 구동모터(10)의 에너지 이득과 상기 컨버터(30)의 에너지 손실을 도출하는 단계(S10);를 제시하고 있다.
- [0032] 차량에 사용되는 컨버터(30)는 필요에 따라 승압모드로 동작이 가능한데, 차량 요구출력의 크기가 커서 배터리(20)전압만으로는 구동모터(10)에 충분한 전압을 제공할 수 없는 경우가 이에 해당된다. 다만 컨버터(30)가 승압모드로 동작하게 되는 경우 구동모터(10)에 공급되는 전압이 상승해 구동모터(10)의 회전속도등이 증가하여 구동모터(10)의 에너지 이득이 상승되는 것과는 별개로 컨버터(30)가 승압모드로 동작됨에 따라 컨버터(30)내에서 에너지 손실이 증가하게 된다.
- [0033] 따라서 차량의 요구출력을 현재 구동모터(10)의 전압으로 만족시킬 수 있는 경우에는 구동모터(10)에 공급되는 공급전압을 증가시켜 구동모터(10)의 에너지 이득을 크게 할 필요가 없으므로 이 같은 경우에는 오히려 컨버터(30)의 승압모드를 이용하지 않는 것이 전체적인 전력변환 시스템의 효율측면에서 바람직할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 컨버터(30)가 승압모드로 동작함에 따라 발생하는 구동모터(10)의 에너지 이득과 컨버터(30)의 에너지 손실을 비교하기 위한 선결적 단계로 구동모터(10) 에너지 이득과 컨버터(30) 에너지 손실을 도출하는 단계(S10)를 수행하고 있는 것이다.

- [0034] 구동모터(10)의 에너지 이득은 구동모터(10)의 회전속도 또는 토크를 이용하는 방법 등 다양한 방법으로 도출이 가능할 것이다. 그러나 본 발명에서 의미하는 구동모터(10)의 에너지 이득은 모터가 실제로 회전속도가 빨라짐에 따라 발생하는 에너지 이득이라기 보다는 컨버터(30)의 승압에 따른 구동모터(10)의 에너지 이득이라고 볼 수 있다. 그러므로 실제 구동모터(10)의 동작으로 인한 구동모터(10)의 에너지 이득을 구하는 방법은 구동모터(10)의 동작에 따른 마찰력 손실 또는 컨버터(30)에서 구동모터(10)에 전달되는 과정에서의 손실등에 의하여 부정확한 값이 될 수 있다.
- [0035] 따라서 본 발명에서는 컨버터(30)가 승압 됨에 따라 발생하는 구동모터(10)의 이득을 손실 없이 정확하게 도출하기 위한 방법으로 상기 구동모터(10)와 상기 컨버터(30)간에 연결되어 있는 인버터(50)의 에너지 이득을 이용하고 있다. 여기서의 인버터(50)는 승압된 컨버터(30)의 전압을 교류전압으로 변환시키기 위한 장치인데, 컨버터(30)의 전압이 승압되게 되면 그만큼 인버터(50)로 인가되는 전압도 승압이 되므로 이에 따른 인버터(50)의 에너지 이득을 도출하면 컨버터(30)의 승압에 따른 에너지 이득과 동일하다고 볼 수 있기 때문이다.
- [0036] 즉 본 발명에서는 컨버터(30)가 승압모드로 동작하기 이전의 인버터(50)의 에너지 이득과 컨버터(30)가 승압모드로 동작한 이후의 인버터(50)의 에너지 이득을 비교해 그 차이값을 구함으로써 본 발명에서 언급하고 있는 구동모터(10)의 에너지 이득을 도출하게 되는 것이다.
- [0037] 반면에 컨버터(30) 에너지 손실은 상기 구동모터(10)의 요구출력, 상기 컨버터(30)의 스위칭주파수, 배터리(20)전압과 상기 컨버터(30)의 승압된 출력전압을 이용하여 도출하게 된다. 구체적으로 구동모터(10)의 요구출력, 스위칭주파수, 배터리(20)전압과 컨버터(30)의 승압된 출력전압의 차이가 클수록 컨버터(30) 에너지 손실을 커질 것이며, 상기 컨버터(30) 에너지 손실을 구동모터(10)의 요구출력, 스위칭주파수, 컨버터(30) 출력전압을 입력으로 하는 맵데이터를 이용하여 도출이 가능할 것이다.
- [0038] 이와 같은 방식으로 구동모터(10) 에너지 이득과 컨버터(30) 에너지 손실을 도출하였다면 도1에서 도시한 바와 같이 상기 에너지 이득과 에너지 손실을 비교하는 단계(S20)를 통해 구동모터(10)의 에너지 이득이 컨버터(30) 에너지 손실 이하인가의 여부에 따라 제어부(40)에서 컨버터(30)의 전압지령 제어를 달리 하게 된다.
- [0039] 구체적으로 구동모터(10) 에너지 이득이 컨버터(30) 에너지 손실 이하인 경우에는 상기 제어부(40)에서 상기 컨버터(30)의 전압지령을 배터리(20) 전압으로 조정하는 단계(S30)를 수행하게 된다. 앞서 언급한 바와 같이 구동모터(10) 에너지 이득이 컨버터(30) 에너지 손실 이하인 경우에는 굳이 컨버터(30)를 이용하여 배터리(20) 전압을 승압시킬 필요가 없기 때문이다. 또한 본 조건에 따라 구동모터(10) 에너지 이득과 컨버터(30) 에너지 손실이 동일한 경우에도 컨버터(30)의 전압지령을 배터리(20) 전압으로 조정하게 되는데, 이는 컨버터(30)를 승압모드로 동작시키는 경우에는 컨버터(30) 내에 존재하는 인덕터 또는 커패시터를 동작시켜야 하므로 컨버터(30)의 온도가 높아질 뿐만 아니라 공진현상에 의하여 컨버터(30)의 효율이 낮아질 수 있기 때문이다. 따라서 구동모터(10) 에너지 이득과 컨버터(30) 에너지 손실이 동일하다고 판단된 경우라 하더라도 굳이 컨버터(30)를 승압모드로 동작시킬 필요 없이 컨버터(30)의 전압지령을 배터리(20)전압으로 조정하도록 하고 있는 것이다.
- [0040] 이와 반대로 구동모터(10)의 에너지 이득이 컨버터(30)의 에너지 손실을 초과하는 경우는 컨버터(30)를 승압모드로 동작시키는 것이 바람직할 것이다. 따라서 이 경우에는 상기 제어부(40)에서 상기 컨버터(30)를 승압모드로 동작(S40)시키는 컨버터(30) 승압모드 동작단계(S40)를 수행하며, 상기 컨버터(30)의 전압지령을 상기 구동모터(10)의 자속, 회전속도와 배터리(20)전압을 이용해 도출한 최종전압지령으로 조정하는 단계(S50)를 수행하게 된다.
- [0041] 여기서 최종전압지령은 컨버터(30)가 목표로 하는 출력전압을 의미하며 구동모터(10)의 자속, 회전속도와 배터리(20)전압을 입력으로 하고 최종전압지령을 출력으로 하는 맵데이터를 이용하여 도출할 수 있을 것이다. 또한 구동모터(10)의 자속은 차량의 운전조건과 구동모터(10)의 온도를 이용하여 도출할 수 있을 것이다. 따라서 상기 최종전압지령은 컨버터(30)가 승압모드로 동작하는 경우의 컨버터(30) 전압지령에 해당하므로 배터리(20)전압보다는 큰 값을 가질 것이며, 상기 차량의 요구출력을 만족하는 범위 내에서 상기 제어부(40)를 통해 적절하게 결정될 것이다.
- [0042] 더불어 본 발명에 따른 차량 컨버터(30) 시스템은 도2에서 도시하고 있는 바와 같이 차량 구동축에 회전력을 공급하는 구동모터(10); 충방전이 가능한 배터리(20); 상기 구동모터(10)와 상기 배터리(20)간에 연결되어 상기 배터리(20)의 출력전압을 상기 구동모터(10)의 동작을 위한 동작전압으로 변환시키는 컨버터(30); 상기 컨버터(30)가 승압모드로 동작하는 경우 상기 구동모터(10)의 에너지 이득과 상기 컨버터(30)의 에너지 손실을 도출하여 각 에너지 손실의 크기를 비교하며 그 결과에 따라 상기 컨버터(30)의 전압지령을 조정하는 제어부(40); 및

상기 컨버터(30)와 상기 구동모터(10)간에 연결되어 상기 컨버터(30)에 의하여 변환된 직류전압을 교류전압으로 변환시켜 구동모터(10)에 공급하는 인버터(50);를 포함할 수 있을 것이다.

[0043] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

[0045] S10: 구동모터 에너지 이득 & 컨버터 에너지 손실 도출단계

S40: 컨버터 승압모드 동작단계

10: 구동모터

20: 배터리

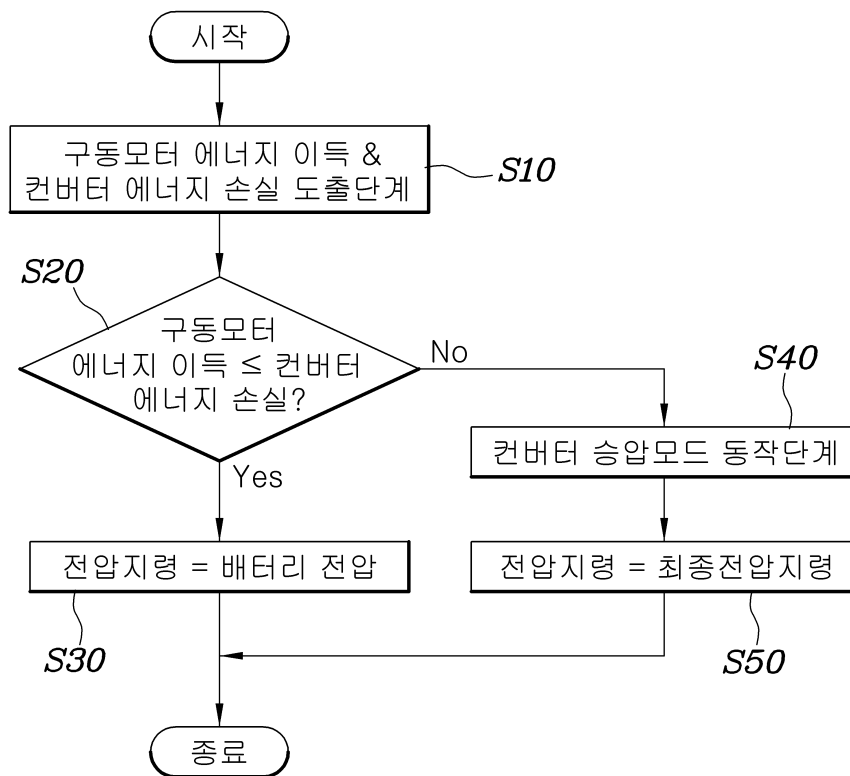
30: 컨버터

40: 제어부

50: 인버터

도면

도면1



도면2

