



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월29일
 (11) 등록번호 10-0973142
 (24) 등록일자 2010년07월23일

(51) Int. Cl.

H02J 7/14 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0030095

(22) 출원일자 2010년04월01일

심사청구일자 2010년04월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008193795 A

(73) 특허권자

이대교

인천광역시 연수구 연수3동 경남아파트 104-102호

(72) 발명자

이대교

인천광역시 연수구 연수3동 경남아파트 104-102호

(74) 대리인

최덕용

전체 청구항 수 : 총 14 항

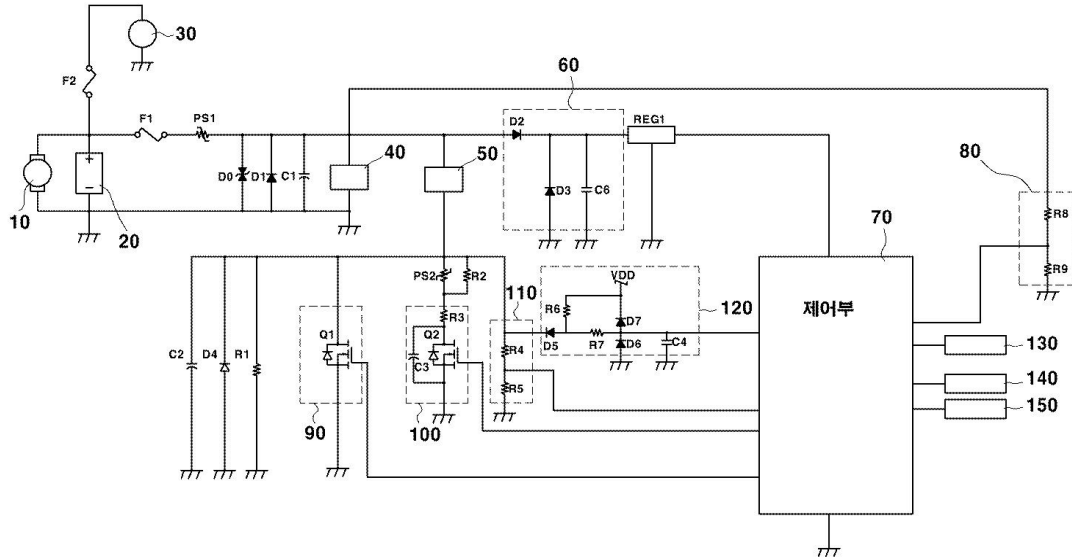
심사관 : 구영희

(54) 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 차량 주행 시 발전기와 배터리에서 출력되는 전압이 일시적으로 떨어지는 경우 고용량 커패시터에 충전된 전류를 신속히 방전하여 전력을 보상토록 하여 주되, 상기 고용량 커패시터의 충전을 정 전력 펄스 충전방식으로 수행하여 충전 시 발생하는 발전기의 과부하에 따른 배터리의 전압의 불안정을 방지하고, 또 상기 고용량 커패시터를 충전할 때 차량의 전기부하로 인해 배터리단자의 전압이 낮아질 경우에는 고용량 커패시터의 충전을 일시 중단하고 충전된 전류를 방전하여 차량 전기부하에 전력을 보상해 줌으로써, 전압강하와 같은 전력공급의 불안정한 상태를 실시간 전력 보상해 주게 되어 차량의 출력을 향상시키고 일시적인 감속현상을 방지하여 주행성 향상은 물론 연비개선 및 각종 전기구동장치부품들의 성능과 수명을 크게 향상시킨 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치 및 방법에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

차량의 발전기(10)와, 상기 발전기(10)에 병렬 연결되는 배터리(20)와, 상기 발전기(10) 및 배터리(20)로부터 전원을 공급받는 차량 전기부하(30)를 포함하는 차량의 전력공급장치에 있어서,

상기 배터리(20)에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하며 저용량의 전력을 보상하는 제1 EDLC모듈(40)과, 상기 배터리(20)에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하되, 고용량의 전력을 보상하는 제2 EDLC모듈(50)과, 상기 발전기(10) 및 배터리(20)로부터 동작 전원을 공급받고 본 장치의 전체동작을 제어하는 제어부(70)와, 상기 배터리(20)의 전압을 검출하는 배터리 전압검출부(80)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)과 접지 사이에 개재되어 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충방전 동작을 단속 제어하는 충방전 연결 스위치부(90)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전 동작 시 정 전력 충전이 되도록 제어하는 정전력 충전스위치부(100)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전 전압을 검출하는 EDLC모듈 전압검출부(110)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 방전동작을 검출하는 방전감지부(120)를 포함하여 구성되며,

상기 제어부(70)는, 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해서 검출된 상기 배터리(20)의 전압이 제2 EDLC모듈(50)로 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인 상태에서, 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하였거나 일정값 이하 급강하한 경우, 상기 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90)와 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜 충방전 동작을 임시 차단하는 충전대기모드와,

상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고, 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지 않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우에는, 상기 배터리(20)의 단자전압과 EDLC 전압검출부(110)를 통해 검출된 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 없으면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결시켜 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드와,

상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고, 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지 않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우이거나 상기 충전대기 모드인 경우에는, 상기 배터리(20)의 단자전압과 EDLC 전압검출부(110)를 통해 검출된 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들이 일정 전압 전위차가 발생되면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력하는 정전력 충전모드를 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 EDLC모듈(40) 및 제2 EDLC모듈(50)은, 복수개의 고용량 커패시터(edlc 1~edlc n)가 직렬 연결되고, 상기 고용량 커패시터(edlc 1~edlc n)에는 보호회로(P)가 각각 병렬 연결되고, 상기 고용량 커패시터(edlc 1~edlc n)의 양단에 전해콘덴서(EC)가 연결된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보호회로(P)는 비교기(COM)와, 저항(R10) 및 저항(R11)의 분압 전압이 비교전압으로 상기 비교기(COM)의

단자(+)에 입력되도록 연결되고, 제너다이오드(D8) 및 저항(R12)의 분압전압이 기준전압으로 상기 비교기(COM)의 단자(-)에 입력되도록 연결되며, 상기 비교기(COM)의 출력이 저항(R13)을 거쳐 트랜지스터(Q3)의 베이스에 접속되고, 상기 트랜지스터(Q3)의 컬렉터단이 저항(R14) 및 저항(R15)을 통해 고용량 커패시터(ed1c 1)의 일단(+)에 연결됨과 동시에 트랜지스터(Q4)의 베이스와 저항(R16)을 거쳐 트랜지스터(Q5)의 베이스에 접속되며, 상기 트랜지스터(Q4)(Q5)의 컬렉터단이 방전저항(R18)을 통해 고용량 커패시터(ed1c 1)의 일단(+)에 연결됨과 동시에 트랜지스터(Q5)의 에미터단이 고용량 커패시터(ed1c 1)의 일단(-)에 연결되도록 구성한 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 배터리(20)의 공급전원 단과 제어부(70) 사이에는 다이오드(D2)(D3) 및 커패시터(C6)로 이루어진 순간전압 강하 방지부(60)가 더 구성되는 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 충방전 연결스위치부(90)는 FET(Q1)로 구성된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 정전력 충전스위치부(100)는 저항(R3)과 FET(Q2)가 직렬연결로 구성된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 방전감지부(120)는 저항(R6-R7), 다이오드(D5-D7), 커패시터(C4)로 구성된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 제어부(70)에는 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도를 검출하는 온도감지부(130)와, 각종 기능 설정키를 구비한 설정부(140)와, 각종 에러표시나 설정 값 등을 표시하는 표시부(150)가 더 연결되는 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 배터리(20)와 제1EDLC모듈(40) 사이에는 과전류보호소자(PS1)가 더 연결된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제2 EDLC모듈(50)과 접지단 사이에는 다이오드(D4)와 저항(R1)이 각각 개재되어, 제2 EDLC모듈(50)로부터 큰 전류의 방전 시나 작은 충방전전류가 흐르도록 유도하는 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 정전력 충전스위치부(100)와 제2 EDLC모듈(50) 사이에는 과전류보호소자(PS2)가 개재된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치.

청구항 12

차량의 발전기(10)와, 배터리(20)와, 차량 전기부하(30)와, 제1 EDLC모듈(40)과, 제2 EDLC모듈(50)과, 제어부(70)와, 배터리 전압검출부(80)와, 충방전 연결 스위치부(90)와, 정전력 충전스위치부(100)와, EDLC모듈 전압검출부(110)와, 방전감지부(120)와, 온도감지부(130)와, 설정부(140)와, 표시부(150)를 포함하여 이루어진 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치에 적용되는 전력보상방법에 있어서,

상기 제어부(70)가 배터리 전압검출부(80)를 통해 배터리(20)의 단자전압을 검출 및 저장하는 제1과정(S10)과, 제어부(70)가 EDLC 전압검출부(110)를 통해 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압을 검출 및 저장하는 제2과정(S20)과, 제어부(70)가 온도감지부(130)를 통해 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도를 검출 및 저장하는 제3과정(S30)과, 제어부(70)가 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해 차량 엔진이 가동 중인지의 여부를 검출하는 제4과정(S40)과, 상기 제4과정(S40)에서 차량 엔진이 가동 중이라면, 제어부(70)가 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도값 이하인가를 판단하는 제5과정(S50)과, 상기 제5과정(S50)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도값 이하가 아니라면 제어부(70)가 표시부(150)로 이에 따른 예러표시를 출력하는 제6과정(S60)과, 상기 제5과정(S50)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도 값 이하이면 제어부(70)가 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단하는 제7과정(S70)과, 상기 제7과정(S70)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면 제어부(70)가 표시부(150)로 이에 따른 예러표시를 출력하는 제8과정(S80)과, 상기 제7과정(S70)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 제어부(70)가 현재 충전대기모드인가를 판단하는 제9과정(S90)과, 상기 제9과정(S90)에서 현재 충전대기모드가 아니라면 상기 제어부(70)가 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였는가를 판단하는 제10과정(S100)과, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았다면 상기 제어부(70)가 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였는가를 판단하는 제11과정(S110)과, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였거나, 상기 제11과정(S110)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였다면 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90)와 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜 충방전 동작을 임시 차단하는 충전대기모드를 수행하는 제12과정(S120)과, 상기 제9과정(S90)에서 충전대기모드이거나, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았고, 상기 제11과정(S110)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하지 않았다면 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 전위차가 일정 전압 이상인가를 판단하는 제13과정(S130)과, 상기 제13과정(S130)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 발생하지 않았다면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드를 수행하는 제14과정(S140)과, 상기 제13과정(S130)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이면, 상기 제어부(70)는 상기 충방

전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전 스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없으면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 정상적인 충전 동작이 이루어지도록 하여주는 정 전력 충전모드를 수행하는 제15과정(S150)을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제4과정(S40)에는, 차량 엔진이 가동 중이 아니라면 예비충전모드로 진행되는 제16과정(S160)을 더 포함하며,

상기 예비충전모드는,

상기 제어부(70)가 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단하는 단계(S161)와, 상기 단계(S161)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면 이에 따른 에러표시를 표시부(150)로 출력하는 단계(S162)와, 상기 단계(S161)에서 상기 배터리(20)의 단자 전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상인가를 판단하는 단계(S163)와, 상기 단계(S163)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이 아니라면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주는 단계(S164)와, 상기 단계(S163)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이라면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없으면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주는 단계(S165)로 구성된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제15과정(S150)인 정전력 충전모드는,

상기 제어부(70)가 상기 충전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1)을 오픈하는 단계(S151)와, 상기 제어부(70)가 상기 정전력 충전스위치부(100)로 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50) 전압의 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력하여 FET(Q2)를 스위칭 구동하는 단계(S152)와, 상기 제어부(70)가 방전감지부(120)를 통해 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중인가를 판단하는 단계(S153)와, 상기 단계(S153)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중이 아니라면 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전이 완료되었는가를 판단하는 단계(S154)와, 상기 단계(S153)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중이거나, 상기 단계(S154)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전이 완료되었다면 제어부(70)가 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 주는 단계(S155)로 구성된 것을 특징으로 하는 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량 주행 시 발전기와 배터리에서 출력되는 전압이 일시적으로 떨어지는 경우 고용량 커패시터에 충전된 전류를 신속히 방전하여 전력을 보상토록 하여 주되, 상기 고용량 커패시터의 충전을 정 전력 펄스 충전방식으로 수

행하여 충전 시 발생하는 발전기의 과부하에 따른 배터리의 전압의 불안정을 방지하고, 또 상기 고용량 커패시터를 충전할 때 차량의 전기부하로 인해 배터리단자의 전압이 낮아질 경우에는 고용량 커패시터의 충전을 일시 중단하고 충전된 전류를 방전하여 차량 전기부하에 전력을 보상해 줌으로써, 전압강하와 같은 전력공급의 불안정한 상태를 실시간 전력 보상해 주게 되어 차량의 출력을 향상시키고 일시적인 감속현상을 방지하여 주행성 향상은 물론 연비개선 및 각종 전기구동장치부품들의 성능과 수명을 크게 향상시킨 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근의 자동차는 부품과 전자제어장치(ECU)의 소프트웨어 제어기술의 발달로 인해 완전연소에 가까울 정도로 성능이 매우 우수한 편이나, 동력 전달의 비효율성과 ECU의 안정적인 작용에 영향을 주는 효율성 제고 등은 아직 기술적 발달이 절실한 상태이다.
- [0003] 향후 과제로, 차량 주행 시 운전상황에 따라 엔진의 힘을 적절하게 이용하여 연비와 성능을 개선할 수 있는 기술적 방법 및 기계적 발달에 더욱 매진해야 할 것이다.
- [0004] 일례로, 급가속, 급출발, 급제동, 정속운행 등의 운전습관을 고친 에코드라이빙을 통해 15%이상의 연비향상도도모하고 있으나, 이는 개인차가 클 뿐 아니라 실효성도 작기 때문에 연비향상의 보다 효과적인 방법이라 할 수 없을 것이다.
- [0005] 이와 같이 운전습관을 통한 연비향상은 현실적으로 기대하기 어려우니 운전자에게 시내 교통흐름을 무시한 운전 방법의 요구는 실효성과 거리가 멀다 하겠다.
- [0006] 따라서 이러한 문제점을 해결하고자 차량의 배터리에 슈퍼 커패시터를 연결하고, 이의 충전 전압을 이용하여 배터리 전압의 안정화를 기하고자한 기술이 소개된 바 있다.
- [0007] 여기서 고용량 커패시터는 전기이중층 커패시터(EDLC: Electric Double layer Capacitor)로, 저장할 수 있는 에너지가 배터리보다는 작지만 아주 짧은 시간 동안에 순간 피크전력을 공급할 수 있는 능력이 배터리보다 수백 배 이상 되는 장점을 가지고 있다.
- [0008] 이러한 장점을 차량의 배터리에 적용하면 약 수 초 이내에 발생하는 순간전압 강하를 효율적으로 대처하여 민감 부하에 양질의 전력을 공급할 수 있어 전력의 안정화를 도모함은 물론 배터리를 어시스트하여 그 수명을 연장할 수 있는 기능을 제공하게 된다.
- [0009] 그러나 상기 고용량 커패시터는 수 패러드(F)에서 수천 패러드의 큰 정전용량을 가지고 있기 때문에 충전 시 수십에서 수천 암페어(A)의 전류가 흐르게 되어 순간적으로 전압 강하될 뿐 아니라 발전기의 과부하로 인한 배터리 충전전압에도 영향을 미치게 되어 있어서 출력과 소음감소는 향상되나, 연비향상은 거의 개선되지 않는 문제점이 노출되었다.
- [0010] 결국, 종래 고용량 커패시터를 단순하게 이용한 전원 안정화 장치는, 오히려 배터리나 발전기에 발전 과부하를 발생시켜 연비 향상에 악영향을 주기 때문에 대부분 고용량의 커패시터를 이용하지 못하고 소용량의 커패시터를 이용하고 있는데, 소용량의 커패시터는 자동차의 ECU가 학습한 다음에 연료량을 정하기 때문에 전압이 순간적으로 강하될 때는 연비향상이나 성능개선이 거의 발생되지 않는 것으로 밝혀졌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 차량 주행 시 발전기와 배터리에 출력되는 전압이 일시적으로 떨어지는 경우 고용량 커패시터에 충전된 전류를 신속히 방전하여 전력을 보상토록 하여 주되, 상기 고용량 커패시터의 충전을 정 전력 펄스 충전방식으로 수행하여 충전 시 발생하는 발전기의 과부하에 따른 배터리전압의 불안정을 방지하고, 또 상기 고용량 커패시터를 충전할 때 차량의 전기부하로 인해 배터리단자의 전압이 낮아질 경우에는 고용량 커패시터의 충전을 일시 중단하고 충전된 전류를 방전하여 차량 전기부하에 전력을 보상해 줌으로써, 전압강하와 같은 전력공급의 불안정한 상태를 실시간 전력 보상해 주

게 되어 차량의 출력을 향상시키고 일시적인 감속현상을 방지하여 주행성 향상은 물론 연비개선 및 각종 전기구동장치부품들의 성능과 수명을 크게 향상시킨 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치 및 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 차량의 발전기와, 상기 발전기에 병렬 연결되는 배터리와, 상기 발전기 및 배터리로부터 전원을 공급받는 차량 전기부하를 포함하는 차량의 전력공급장치에 있어서,
- [0013] 상기 배터리에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하며 저용량의 전력을 보상하는 제1 EDLC모듈과, 상기 배터리에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하되, 고용량의 전력을 보상하는 제2 EDLC모듈과, 상기 발전기 및 배터리로부터 동작 전원을 공급받고 본 장치의 전체동작을 제어하는 제어부와, 상기 배터리의 전압을 검출하는 배터리 전압검출부와, 상기 제2 EDLC모듈과 접지 사이에 개재되어 상기 제2 EDLC모듈의 충방전 동작을 단속 제어하는 충방전 연결 스위치부와, 상기 제2 EDLC모듈의 충전 동작시 정 전력 충전이 되도록 제어하는 정전력 충전스위치부와, 상기 제2 EDLC모듈의 충전 전압을 검출하는 EDLC모듈 전압검출부와, 상기 제2 EDLC모듈의 방전동작을 검출하는 방전감지부를 포함하여 구성되며,
- [0014] 상기 제어부는, 상기 배터리 전압검출부를 통해서 검출된 상기 배터리의 전압이 제2 EDLC모듈로 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인 상태에서, 상기 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하거나 일정값 이하 급강하 하는 경우, 상기 제어부는 충방전 연결스위치부와 정전력 충전스위치부로 로우신호를 출력하여 상기 배터리와 제2 EDLC모듈을 단선시켜 충방전 동작을 임시 차단하는 충전대기모드와,
- [0015] 상기 배터리의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고, 상기 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지 않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우에는, 상기 배터리의 단자전압과 EDLC 전압검출부를 통해 검출된 제2EDLC모듈의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 없으면, 상기 제어부는 상기 충방전 연결스위치부 및 정전력 충전스위치부로 하이신호를 출력하여 상기 배터리와 제2 EDLC모듈을 연결시켜 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드와,
- [0016] 상기 배터리의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고, 상기 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지 않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우이거나 상기 충전대기 모드인 경우에는, 상기 배터리의 단자전압과 EDLC 전압검출부를 통해 검출된 제2EDLC모듈의 충전전압을 비교하여 이 값들이 일정전압 전위차가 판단되면, 상기 제어부는 상기 충방전 연결스위치부로 로우신호를 출력하여 배터리와 제2 EDLC모듈을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력하는 정전력 충전모드를 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 본 발명은, 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법에 있어서,
- [0018] 제어부가 배터리 전압검출부를 통해 배터리의 단자전압을 검출 및 저장하는 제1과정과, 제어부가 EDLC 전압검출부를 통해 제2 EDLC모듈의 충전전압을 검출 및 저장하는 제2과정과, 제어부가 온도감지부를 통해 상기 제2 EDLC모듈의 주변 온도를 검출 및 저장하는 제3과정과, 제어부가 상기 배터리 전압검출부를 통해 차량 엔진이 가동 중인지의 여부를 검출하는 제4과정과, 상기 제4과정에서 차량 엔진이 가동 중이라면, 제어부가 상기 제2 EDLC모듈의 주변 온도가 허용 온도값 이하인가를 판단하는 제5과정과, 상기 제5과정에서 상기 제2 EDLC모듈의 주변 온도가 허용 온도값 이하가 아니라면 제어부가 표시부로 이에 따른 에러표시를 출력하는 제6과정과, 상기 제5과정에서 상기 제2 EDLC모듈의 주변 온도가 허용 온도 값 이하이면 제어부가 상기 배터리의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단하는 제7과정과, 상기 제7과정에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면 제어부가 표시부로 이에 따른 에러표시를 출력하는 제8과정과, 상기 제7과정에서 상기 배터리의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 제어부가 현재 충전대기모드인가를 판단하는 제9과정과, 상기 제9과정에서 현재 충전대기모드가 아니라면 상기 제어부가 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였는가를 판단하는 제10과정과, 상기 제10과정에서 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았다면 상기 제어부가 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였는가를 판단하는 제11과정과, 상기 제10과정에서 배터리

의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였거나, 상기 제11과정에서 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였다면 상기 제어부는 상기 충방전 연결스위치부와 정전력 충전스위치부로 로우신호를 출력하여 배터리와 제2 EDLC모듈을 단선시켜 충방전 동작을 임시 차단하는 충전대기모드를 수행하는 제12과정과, 상기 제9과정에서 충전대기모드이거나, 상기 제10과정에서 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았거나, 상기 제11과정에서 배터리의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하지 않았다면 상기 배터리의 단자전압과 제2EDLC모듈의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상인가를 판단하는 제13과정과, 상기 제13과정에서 상기 배터리의 단자전압과 제2EDLC모듈의 충전전압의 전위차가 발생하지 않았다면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부로 하이신호를 출력하여 상기 배터리와 제2 EDLC모듈을 연결하여 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드를 수행하는 제14과정과, 상기 제13과정에서 상기 배터리의 단자전압과 제2EDLC모듈의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이면, 상기 제어부는 상기 충방전 연결스위치부로 로우신호를 출력하여 배터리와 제2 EDLC모듈을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리와 제2 EDLC모듈의 사이의 전위차가 없어지면 상기 제어부는 상기 충방전 연결스위치부 및 정전력 충전스위치부로 하이신호를 출력하여 상기 배터리와 제2 EDLC모듈을 연결하여 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하여주는 정 전력 충전모드를 수행하는 제15과정을 포함하여 된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 이와 같이 본 발명은, 고용량 커패시터를 이용하여, 차량 주행 시 발전기와 배터리에서 출력되는 전압이 일시적으로 떨어지는 경우 상기 고용량 커패시터에 충전된 전류를 신속히 방전하여 전력을 보상하여 준다.
- [0020] 또한 본 발명은 상기 고용량 커패시터의 충전을 정 전력 펄스 충전방식으로 수행하여 충전 시 발생하는 발전기의 과부하에 따른 배터리의 전압의 불안정을 방지하여 준다.
- [0021] 또한 본 발명은 상기 고용량 커패시터를 충전할 때 차량의 전기부하로 인해 배터리단자의 전압이 낮아질 경우에는 고용량 커패시터의 충전을 일시 중단하고 충전된 전류를 방전하여 차량 전기부하에 전력을 보상하여 준다.
- [0022] 따라서 본 발명은 차량 운행 시, 전압강하와 같은 전력공급의 불안정한 상태를 실시간 전력 보상에 주게 되어 차량의 출력을 향상시키고 일시적인 감속현상을 방지하여 주행성 향상은 물론 연비개선 및 각종 전기구동장치부품들의 성능과 수명을 크게 향상시킨 장점을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치의 회로도,
- 도 2는 본 발명에 따른 EDLC모듈의 회로도,
- 도 3은 상기 도 2의 보호회로의 상세 회로도,
- 도 4는 본 발명 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치의 주요부분의 출력 타이밍도,
- 도 5는 본 발명에 따른 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법의 흐름도,
- 도 6은 상기 도 5의 예비충전모드의 흐름도,
- 도 7은 상기 도 5의 정전력 충전모드의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치의 회로도이다.
- [0026] 도시된 바와 같이, 본 발명 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치는,
- [0027] 차량의 발전기(10)와, 상기 발전기(10)에 병렬 연결되는 배터리(20)와, 상기 발전기(10) 및 배터리(20)로부터

전원을 공급받는 차량 전기부하(30)를 포함하는 차량의 전력공급장치에 있어서,

- [0028] 상기 배터리(20)에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하며 저용량의 전력을 보상하는 제1 EDLC모듈(40)과, 상기 배터리(20)에 병렬 연결되어 충방전 동작을 수행하되, 고용량의 전력을 보상하는 제2 EDLC모듈(50)과, 차량시동 시 순간 전압강하에 따른 역전류 흐름을 차단하여 제어부(70)의 동작 전원을 안정하게 공급하여 주는 순간전압강하 방지부(60)와, 상기 발전기(10) 및 배터리(20)로부터 동작 전원을 공급받고 본 장치의 전체동작을 제어하는 제어부(70)와, 상기 배터리(20)의 전압을 검출하는 배터리 전압검출부(80)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)과 접지 사이에 개재되어 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충방전 동작을 단속 제어하는 충방전 연결 스위치부(90)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전 동작시 정 전력 충전이 되도록 스위칭 제어되는 정전력 충전스위치부(100)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전 전압을 검출하는 EDLC모듈 전압검출부(110)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 방전동작을 검출하는 방전감지부(120)와, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도를 검출하는 온도감지부(130)와, 각종 기능 설정키를 구비한 설정부(140)와, 각종 에러표시나 설정 값 등을 표시하는 표시부(150)를 포함한다.
- [0029] 이를 보다 구체적으로 살펴보면,
- [0030] 배터리(20)의 출력단에는 과전류보호소자(PS1), 다이오드(D0)(D1) 및 MPP콘덴서(C1)를 거쳐 제1 EDLC모듈(40)과 제2 EDLC모듈(50)이 연결된다.
- [0031] 여기서, 상기 과전류보호소자(PS1)는 상기 제1 EDLC모듈(40)과, 제2 EDLC모듈(50)의 충방전시 과전류가 흐르면 일시적으로 회로를 단선시켜주는 보호소자이고, 상기 다이오드(D0)는 서지전압방지, 다이오드(D1)는 역전압방지, MPP콘덴서(C1)는 고주파필터용으로 사용된다.
- [0032] 상기 제1 EDLC모듈(40) 및 제2 EDLC모듈(50)은 도 2에 도시된 바와 같이,
- [0033] 복수개의 고용량 커패시터(edlc 1~edlc n)가 직렬 연결되고, 상기 고용량 커패시터(edlc 1~edlc n)에는 보호회로(P)가 각각 병렬로 연결되고 EDLC모듈 양단에 전해콘덴서(EC)가 연결된 구성이다.
- [0034] 상기 보호회로(P)는 상기 고용량 커패시터에 충전되는 전압이 정격을 초과하지 않도록 보호해 주는 회로로 자세한 설명은 후술한다.
- [0035] 상기 제1 EDLC모듈(40) 및 제2 EDLC모듈(50)은 발전기(10)와 배터리(20)의 전압으로 충전되고, 또 전력 보상 시 방전동작을 수행하게 되는 데, 수 us ~ 수 ms는 저용량인 제1 EDLC모듈(40)이 담당하고, 수 ms ~ 수초는 고용량인 제2 EDLC모듈(50)이 담당하여 그 방전기능을 수행하게 된다.
- [0036] 상기 보호회로(P)는 도 3에서와 같이, 비교기(COM)와, 저항(R10) 및 저항(R11)의 분압 전압이 비교전압으로 상기 비교기(COM)의 단자(+)에 입력되도록 연결되고, 제너다이오드(D8) 및 저항(R12)의 분압전압이 기준전압으로 상기 비교기(COM)의 단자(-)에 입력되도록 연결되며, 상기 비교기(COM)의 출력이 저항(R13)을 거쳐 트랜지스터(Q3)의 베이스에 접속되고, 상기 트랜지스터(Q3)의 컬렉터단이 저항(R14) 및 저항(R15)을 통해 고용량 커패시터(edlc 1)의 일단(+)에 연결됨과 동시에 트랜지스터(Q4)의 베이스와 저항(R16)을 거쳐 트랜지스터(Q5)의 베이스에 접속되며, 상기 트랜지스터(Q4)(Q5)의 컬렉터단이 방전저항(R18)을 통해 고용량 커패시터(edlc 1)의 일단(+)에 연결됨과 동시에 트랜지스터(Q5)의 에미터단이 고용량 커패시터(edlc 1)의 일단(-)에 연결되도록 구성한 것이다.
- [0037] 여기서 저항(R17)은 밸런스 저항이다.
- [0038] 이와 같이 구성된 보호회로(P)의 동작을 살펴본다.
- [0039] 먼저, 고용량 커패시터(edlc 1)에 정상 전압, 예를 들어 2.5V 미만의 전압이 인가(또는 충전)되는 경우, 저항(R10) 및 저항(R11)의 분압 전압이 제너다이오드(Z8) 및 저항(R12)의 기준전압보다 높게 된다. 따라서 비교기(COM)는 고전위 신호를 출력하고, 상기 비교기(COM)의 고전위 출력에 따라 트랜지스터(Q3)는 턴온 된다.
- [0040] 상기 트랜지스터(Q3)의 턴온으로 트랜지스터(Q4)(Q5)는 턴오프 상태를 유지하고, 고용량 커패시터(edlc 1)의 전류는 저항(R15) 및 저항(R14)을 통해 트랜지스터(Q3)의 컬렉터 및 에미터간을 흐르게 된다.
- [0041] 이와 같은 정상상태에서, 고용량 커패시터(edlc 1)에 과전압이 인가되는 경우, 즉 2.5V 이상의 전압이 인가되면, 제너다이오드(D8)가 도통되어 저항(R12)을 통한 기준전압이 저항(R10) 및 저항(R11)의 분압 전압보다

높게 된다. 따라서 비교기(COM)는 저전위 신호를 출력하고, 상기 비교기(COM)의 저전위 출력에 따라 트랜지스터(Q3)는 턴오프 된다.

- [0042] 상기 트랜지스터(Q3)의 턴오프로 트랜지스터(Q4)(Q5)의 베이스단에는 고전위가 인가되어 트랜지스터(Q4)(Q5)는 턴온된다.
- [0043] 상기 트랜지스터(Q4)(Q5)의 턴온으로 고용량 커패시터(edlc 1)에 걸린 과전압은 방전저항(R17)을 통해 신속하게 방전 되는 것이다.
- [0044] 따라서 정격전압 이상의 과전압이 고용량 커패시터(edlc 1 ~ edlc n)에 인가되는 것을 방지하여 고용량 커패시터의 소손을 방지하고 그 수명을 증대시키게 된다.
- [0045] 상기 순간전압 강하방지부(60)는 상기 배터리(20)의 출력단에 연결 구성되는 것으로, 역전류 흐름 차단용 다이오드(D2)(D3)와, 충전용 커패시터(C6)로 이루어진다.
- [0046] 상기 순간전압 강하방지부(60)는 차량 시동 시, 배터리(20)의 순간 전압 강하로 커패시터(C6)에 충전되어 있던 전압이 배터리(20)로 역류되는 현상을 방지하여 제어부(70)의 구동전압을 안정하게 제공하기 위한 것이다.
- [0047] 그 동작은, 상기 커패시터(C6)에 충전된 전압이 차량의 시동으로 배터리(20)로 역류되는 것을 다이오드(D2)(D3)가 차단하게 되는 것이다.
- [0048] 상기 배터리 전압검출부(80)는 저항(R8) 및 저항(R9)으로 구성되며, 상기 배터리(20)의 단자전압을 검출하여 상기 제어부(70)로 입력하여 준다.
- [0049] 상기 충전방전 연결스위치부(90)는 FET(Q1)로 구성된다.
- [0050] 상기 FET(Q1)는 상기 제2 EDLC모듈(50)의 일측단(-)과 접지단 사이에 개재되어 상기 제2 EDLC모듈(50)이 충전을 완료했거나 방전할 때 상기 FET(Q1)를 온(ON) 시켜 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 폐회로를 이루도록 하여준다.
- [0051] 상기 정전력 충전스위치부(100)는 저항(R3)과 FET(Q2)가 직렬 연결된 구성이다.
- [0052] 상기 저항(R3)과 FET(Q2)는 제2 EDLC모듈(50)의 일측(-)과 접지단 사이에 개재되어, 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전시킬 때 상기 FET(Q2)를 온(ON) 시켜 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 폐회로를 이루도록 하여주되, 충전 시 상기 배터리(20) 전압과 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차를 고려하여 상기 제2 EDLC모듈(50)에 안정된 충전이 이루어지도록 상기 FET(Q2)를 정전력 펄스 스위칭방식으로 구동시킨다.
- [0053] 상기 FET(Q2)를 구동하기 위한 정전력 펄스 스위칭방식은, 상기 배터리(20) 전압과 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 클수록 이에 비례하여 충전전류는 작아지도록 한 정 전력 충전을 위한 펄스 스위칭신호가 된다.
- [0054] 따라서 상기 FET(Q2)가 펄스 스위칭 신호에 따라 온 되면, 배터리(20)의 전류가 상기 FET(Q2) 및 저항(R3)을 통해 제2 EDLC모듈(50)로 흐르게 되어 상기 제2 EDLC모듈(50)은 정 전력으로 충전되어 진다.
- [0055] 또한, 상기 정전력 충전스위치부(100)와 제2 EDLC모듈(50) 사이에는 과전류보호소자(PS2)가 개재되어 제2 EDLC모듈(50)에 과전류가 흐를시 라인을 단선(open)시켜 제2 EDLC모듈(50)의 충전 과부하와 발전기(10)의 과부하를 방지하게 된다.
- [0056] 상기 EDLC 전압검출부(110)는 저항(R4) 및 저항(R5)으로 구성되며, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 전압을 검출하여 제어부(70)로 입력하여 준다.
- [0057] 상기 방전감지부(120)는 저항(R6)(R7), 다이오드(D5~D7), 커패시터(C4)로 구성되어, 제2 EDLC모듈(50)이 방전될 때 신호를 검출하여 제어부(70)로 입력하여 준다.
- [0058] 여기서, 상기 방전감지부(120)를 살펴보면, 먼저 충전방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)가 오프 상태로 충전 또는 방전 상태가 아닐 때에는 다이오드(D5)의 포워드 전압에 의해 제어부(70)로는 0.5V의 신호가 입력된다. 그러나 충전방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)가 오프상태, 또는 정전력 충전스위치부(100)를 통해 충전 동작(펄스 스위칭 신호)이 이루어지고 있는 상태에서, 제2 EDLC모듈(50)이 방전되는 경우에는 다이오드(D5)의 캐소우드단이 마이너스(-)전압으로 인가되면서 제어부(70)로는 0.5V이하의 전압이 인가된다. 이때 제어부(70)는 현재 제2 EDLC모듈(50)이 방전되는 중임을 인식하게 된다.

- [0059] 여기서, 상기 다이오드(D6)(D7)는 서지보호 소자이고, 커패시터(C4)는 노이즈 방지소자이다.
- [0060] 또한 본 발명에 따르자면, 상기 제2 EDLC모듈(50)과 접지단 사이에는 다이오드(D4)와 저항(R1)이 각각 개재되며, 여기서 상기 다이오드(D4)는 제2 EDLC모듈(50)로부터 큰 전류의 방전 시 전류 흐름을 유도하는 소자이고, 상기 저항(R1)은 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)가 오프상태에서 제2 EDLC모듈(50)로부터 작은 충방전전류가 흐르도록 유도하는 소자이다.
- [0061] 미 설명 부호 커패시터(C2,C3)는 노이즈 제거용 소자이다.
- [0062] 이하 상기 제어부(70)의 구성을 설명한다.
- [0063] 상기 제어부(70)는 소정의 프로그램을 내장하고 본 장치의 전체 동작을 제어하는 소자로, 다음과 같은 <충전대기모드>, <충방전모드> 및 <정전력충전모드>의 제어를 수행한다.
- [0064] <충전대기모드>
- [0065] 상기 제어부(70)는, 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해서 검출된 상기 배터리(20)의 전압이 제2 EDLC모듈(50)로 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인 상태에서, 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 배터리 이전 단자전압 보다 일정값(예: 0.2~0.3V) 이상 상승하거나 일정값(예: 0.5V) 이하 급강하 하는 경우, 상기 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90)와 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 모두 오프 시킴으로써, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜 충방전동작을 임시 차단하는 충전대기모드를 수행한다.
- [0066] 상기 충전대기모드는 배터리(20)의 현재 전압이 배터리(20)의 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하거나, 일정값 이하 급하강 할 때, 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 분리하여 순간적으로 과충방전 동작이 이루어지지 않도록 함으로써 상기 발전기(10)의 과부하를 방지하는데 있다.
- [0067] 여기서 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준전압이라 함은, 배터리(20)의 전압이 정격 전압 대비 과충전 상태이거나, 방전종지전압 이하의 전압이 아닌 상태를 말하는 것이다. 즉 배터리(20)를 정상적으로 이용할 수 있는 상태를 말한다.
또한, 상기 배터리(20)의 이전 단자전압이라 함은, 현재 배터리(20)의 단자전압을 검출하기 이전에 저장되어 있는 배터리(20)의 단자전압을 말하는 것으로, 초기 전원 인가시에 검출된 배터리 단자전압을 시작으로 주행 중 변화되는 배터리 단자전압 중, 현재 검출한 배터리 단자전압의 이전에 저장된 배터리 단자 전압을 말한다.
- [0068] <충방전모드>
- [0069] 또한 제어부(70)는, 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고, 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지 않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우에는, 상기 배터리(20)의 단자전압과 EDLC 전압검출부(110)를 통해 검출된 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상이 아니라면, 상기 제어부(70)는상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 모두 온시킴으로써, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 연결되어 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드를 수행한다.
- [0070] <정전력 충전모드>
- [0071] 또한 제어부(70)는, 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이고,
- [0072] 상기 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정값 이상 상승하지않고 일정값 이하 급강하 하지 않은 정상 상태의 경우이거나 상기 충전대기 모드인 경우에는, 상기 배터리(20)의 단자전압과 EDLC 전압검출부(110)를 통해 검출된 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상으로 판단되면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1)를 오프시켜 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력하여 이에 FET(Q2)가 스위칭 구동되는 정 전력 충전모드를 수행한다.
- [0073] 여기서 상기 정전력 충전모드의 구동 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 전위차가 같아지면 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및

FET(Q2)를 모두 온시킴으로써, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 연결되어 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하여 준다.

- [0074] 또한, 상기 정 전력 충전모드 구동제어 중에,
- [0075] 상기 제어부(70)는 상기 방전감지부(120)를 통해 입력되는 값을 검출하여, 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전되는 동작이 검출되면, 상기 제2 EDLC모듈(50)이 배터리(20) 전압보다 더 높게 충전된 것으로 판단하여, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 모두 온시킴으로써, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 연결되어 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하여 준다.
- [0076] 도 4에는, 일례로, 배터리(20)의 전압이 일정 전압 이하로 급하강 되었을 경우의 제어방법에 따른 타이밍도가 도시되어 있다.
- [0077] 이를 통해 설명하면,
- [0078] 시점(t0~t1)의 구간은 배터리(20)의 단자 전압(V1)과 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압(V2)이 동일한 정상상태(충전 완료)로, 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)가 온상태를 유지하도록 하여준다.(도 4 (A)(B)과형) <충방전모드>
- [0079] 따라서 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)은 폐회로를 이루게 되어, 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전된 전압은 상기 배터리(20) 전압 변동에 따라 그때그때 전력을 보상해 줄 수 있는 환경을 제공하게 된다.
- [0080] 이와 같은 상태에서, 배터리(20)의 단자 전압(V1)이 일정 전압 이하로 급격히 낮아지는 경우, 즉 시점(t1)에서, 배터리 전압검출부(80)로부터 입력되는 값이 낮아지면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 FET(Q1) 및 FET(Q2)가 오프상태가 되도록 하여준다. 따라서 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)은 단선되어 충전 대기모드 상태를 유지하게 된다.<충전대기모드>
- [0081] 여기서 도 4의 과형도에는 배터리(20)의 전압이 단자전압이 일정 기준전압 이하로 급격히 떨어지는 과형만을 도시하였으나, 배터리(20)의 단자전압이 일정 전압 이상을 상승하는 경우에도 동일한 제어를 수행하여 충전대기모드로 진행한다.
- [0082] 이와 같은 충전대기모드는 배터리(20)의 전압이 어떤 전기부하(30)의 환경적 요인으로 급격히 상승하거나 저하될 때 제2 EDLC모듈(50)의 충전동작을 일시 차단함으로써 발전기(10)의 과부하를 방지하는데 있다.
- [0083] 따라서 상기 시점(t1)에서, 상기 FET(Q1) 및 FET(Q2)가 오프상태가 된 이후에는 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전 전류는 방전 저항(R1)을 통해 소량 방전된다.
- [0084] 이후, 시점(t3)에서, 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압(V2)이 낮아지면 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 다시 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 온시켜 준다. <충방전 모드>
- [0085] 이후, 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압(V2)은 배터리(20)로 신속하게 방전되고 발전기(10)의 전압 제공으로 시점(t4)에서는 배터리(20)의 전압은 다시 상승하게 된다.
- [0086] 이와 같이 상기 배터리(20)의 전압이 상승하는 시점(t4)에서, 상기 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 오프시켜 준다.
- [0087] 이후, 배터리(20)의 전압이 다시 상승하여 정상 기준전압 상태로 되는 시점(t5)이 도래하면, 제어부(100)는 제2 EDLC모듈(50)을 다시 충전시켜 주게 된다.
- [0088] 이때 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전을 수행하는 방법은, t5~t6 구간에서처럼 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 양단전압 전위차를 고려하여 상기 제2 EDLC모듈(50)에 안정된 정전력 충전이 이루어지도록 정전력 충전스위치부(100)를 정전력 펄스 스위칭방식으로 구동시키게 되는데, 제어부(70)는 충방전 연결스위치부(90)로는 로우신호를 출력하여 FET(Q1)은 오프상태를 유지하도록 하고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 배터리(20) 단자 전압(V1)과 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압(V2)의 전위차가 클수록 이에 비례하여 충전전류는 적어지도록 정 전력 충전을 위한 펄스 스위칭 신호를 출력하여, 상기 제2 EDLC모듈(50)에는 급격한 충전이 아닌 안정적인 정전력 충전이 이루어지도록 하여 준다.<정전력 충전모드>
- [0089] 이후, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압이 배터리(20)의 전압과 같아지는 시점(t6)에서는 제어부(70)는 충방전

연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 FET(Q1) 및 FET(Q2)를 온하여 주게 되는 것이다.

- [0090] 도 5는 본 발명에 따른 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법의 흐름도이다.
- [0091] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상방법은,
- [0092] 제어부(70)가 배터리 전압검출부(80)를 통해 배터리(20)의 단자전압을 검출 및 저장하는 제1과정(S10)과, 제어부(70)가 EDLC 전압검출부(110)를 통해 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압을 검출 및 저장하는 제2과정(S20)과, 제어부(70)가 온도감지부(130)를 통해 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도를 검출 및 저장하는 제3과정(S30)과, 제어부(70)가 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해 차량 엔진이 가동 중인지의 여부를 검출하는 제4과정(S40)과, 상기 제4과정(S40)에서 차량 엔진이 가동 중이라면, 제어부(70)가 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도값 이하인가를 판단하는 제5과정(S50)과, 상기 제5과정(S50)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도값 이하가 아니라면 제어부(70)가 표시부(150)로 이에 따른 에러표시를 출력하는 제6과정(S60)과, 상기 제5과정(S50)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도 값 이하이면 제어부(70)가 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단하는 제7과정(S70)과, 상기 제7과정(S70)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면 제어부(70)가 표시부(150)로 이에 따른 에러표시를 출력하는 제8과정(S80)과, 상기 제7과정(S70)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 제어부(70)가 현재 충전대기모드인가를 판단하는 제9과정(S90)과, 상기 제9과정(S90)에서 현재 충전대기모드가 아니라면 상기 제어부(70)가 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였는가를 판단하는 제10과정(S100)과, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았다면 상기 제어부(70)가 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였는가를 판단하는 제11과정(S110)과, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였거나, 상기 제11과정(S110)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하였다면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90)와 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜 충전동작을 임시 차단하는 충전대기모드를 수행하는 제12과정(S120)과, 상기 제9과정(S90)에서 충전대기모드이거나, 상기 제10과정(S100)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않고, 상기 제11과정(S110)에서 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이하 급하강하지 않았다면 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상인가를 판단하는 제13과정(S130)과, 상기 제13과정(S130)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 없다면, 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 정상적인 충전 동작이 이루어지도록 하는 충전 모드를 수행하는 제14과정(S140)과, 상기 제13과정(S130)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이면, 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없어지면 상기 제어부(70)는 상기 충전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 정상적인 충전 동작이 이루어지도록 하여주는 정 전력 충전모드를 수행하는 제15과정(S150)을 포함한다.
- [0093] 또한, 상기 제4과정(S40)에는, 차량 엔진이 가동 중이 아니라면, 예비충전모드로 진행되는 제16과정(S160)을 더 포함한다.
- [0094] 상기 제4과정(S40)에서, 차량 엔진의 가동 여부는, 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해서 감지하게 되는데, 먼저 시동이 걸리지 않은 상태의 배터리(20) 단자전압은 약 2.1V×셀수의 값이 되나, 시동이 걸리게 되면 시동 초기 시에 전압 강하 등 전압 불안정 타임이 있지만은 시동이 걸리면서 발전기(10)가 구동되어 배터리(20)의 충전 전압은 약 2.1V×셀수의 7~15%가 상승된다. 약 0.9~2V가 발전기(10)에 의해 공급되어지는 것이다.
- [0095] 이런 전압의 차이를 검출하여 현재 엔진이 가동 상태인가 아니면 시동 전 인가를 알 수 있게 된다.
- [0096] 또한, 상기 예비충전모드인 제16과정(S160)은 도 6에서와 같이,

- [0097] 상기 제어부(70)가 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단하는 단계(S161)와, 상기 단계(S161)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면 이에 따른 에러표시를 표시부(150)로 출력하는 단계(S162)와, 상기 단계(S161)에서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 일정 전압 이상인가를 판단하는 단계(S163)와, 상기 단계(S163)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이 아니라면 상기 제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주는 단계(S164)와, 상기 단계(S163)에서 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이라면 상기 제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없어지면 상기 제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주는 단계(S165)로 구성된다.
- [0098] 또한, 본 발명에 따르자면,
- [0099] 상기 정전력 충전모드인 제15과정(S150)은 도 7에서와 같이,
- [0100] 상기 제어부(70)가 상기 충전연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1)을 오픈하는 단계(S151)와, 상기 제어부(70)가 상기 정전력 충전스위치부(100)로 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50) 전압의 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력하여 FET(Q2)를 스위칭 구동하는 단계(S152)와, 상기 제어부(70)가 방전감지부(120)를 통해 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중인가를 판단하는 단계(S153)와, 상기 단계(S153)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중이 아니라면 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전이 완료되었는가를 판단하는 단계(S154)와, 상기 단계(S153)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)이 방전중이거나, 상기 단계(S154)에서 상기 제2 EDLC모듈(50)에 충전이 완료되었다면 제어부(70)가 상기 충전연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 주는 단계(S155)로 구성된다.
- [0101] 이와 같이 구성된 본 발명 고용량 커패시터를 이용한 차량 전기부하의 전력보상장치의 전체 동작을 설명한다.
- [0102] 먼저, 본 장치에 배터리(20)의 전원이 인가되면, 인가된 전원은 과전류보호소자(PS1), 다이오드(D0)(D1) 및 MPP 콘덴서(C1)를 거쳐 제1 EDLC모듈(40) 및 제2 EDLC모듈(50)에 인가되고, 동시에 순간전압강하 방지부(60) 및 레귤레이터(REG1)를 거쳐 제어부(70)에 구동전압을 인가한다.
- [0103] 따라서 상기 제어부(70)가 초기화되면, 상기 제어부(70)는 배터리 전압검출부(80)를 통해 배터리(20)의 단자전압을 검출 및 저장한다.(S10)
- [0104] 그리고 EDLC 전압검출부(110)를 통해 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압을 검출한다.(S20) 여기서 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압은 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해 입력된 전압과, 상기 EDLC 전압검출부(110)를 통해 입력된 값을 이용하여 두 전압의 차이로 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압을 검출 및 저장하게 된다.
- [0105] 그리고 온도감지부(130)를 통해 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도를 검출 및 저장한다.(S30)
- [0106] 이와 같은, 검출이 완료되면, 상기 제어부(70)는 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해 검출된 배터리(20)의 단자전압을 통해 현재 차량 엔진이 가동 중인지의 여부를 판단한다. 즉 엔진 시동 전후를 판단하는 것이다.(S40)
- [0107] 여기에서, 현재 엔진이 가동 중이면, 상기 온도감지부(130)를 통해 검출된 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도 값 이하인지를 판단하여, 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도 이하값이 아니라면, 정상적인 충전 동작이 어려운 상태로 판단하여, 상기 제어부(70)는 표시부(150)로 이에 따른 에러표시를 출력하고 기기의 동작을 중지시킨다.(S50)(S60)
- [0108] 그러나 상기 제2 EDLC모듈(50)의 주변 온도가 허용 온도 이하 값이면, 상기 제어부(70)는 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단한다.(S70)

- [0109] 여기서 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준전압이라 함은, 배터리(20)의 전압이 정격 전압대비 과충전 상태이거나, 방전종지전압 이하의 전압이 아닌 상태를 말하는 것이다.
- [0110] 따라서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면, 정상적인 충방전 동작이 어려운 상태로 판단하여, 상기 제어부(70)는 표시부(150)로 이에 따른 에러표시를 출력하고, 기기의 동작을 중지시킨다.(S80)
- [0111] 그러나 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 상기 제어부(70)는 현재 충전대기모드인가를 판단한다.(S90)
- [0112] 여기서 현재 충전대기모드가 아니라면 상기 제어부(70)가 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였거나, 또는 일정 전압값 이하 급하강 하였는지의 여부를 검출하여, 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하였거나, 일정 값 이하 급하강하였다면 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90)와 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜 충방전동작을 임시 차단하는 충전대기모드를 수행한다.(S100~S120)
- [0113] 그러나 상기 충전대기모드 중이거나, 배터리(20)의 현재 단자전압이 이전 단자전압 보다 일정 값 이상 상승하지 않았거나, 일정 값 이하 급하강 하지 않았다면 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압을 비교하여 이 값들의 전위차가 발생하였는가를 판단한다.(S130)
- [0114] 이때, 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 발생되지 않으면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력한다.
- [0115] 따라서 상기 FET(Q1) 및 FET(Q2)는 온되어 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 연결되어 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하는 충방전 모드를 수행한다.(S140)
- [0116] 그러나 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차(일정 전압 이상)가 발생되면, 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 FET(Q1)를 오프시켜 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한다.
- [0117] 따라서 FET(Q2)는 정 전력 펄스 스위칭 신호에 의해 온오프 동작되어, 상기 제2 EDLC모듈(50)은 충전이 개시되며, 이후 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압과 배터리(20)의 단자전압이 같아지면 상기 제어부(70)는 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 모두 하이신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)이 연결되어 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하여 준다.
- [0118] 이후 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없어지면 상기 충방전 연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 하이신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 연결하여 정상적인 충방전 동작이 이루어지도록 하여주는 정 전력 충전모드를 수행한다.(S150)
- [0119] 이와 같은 동작에 있어서, 상기 배터리 전압검출부(80)를 통해서 감지된 배터리(20) 단자전압을 통해 차량 엔진이 시동이 걸리지 않은 상태로 판단되면, 상기 제어부(70)는 예비충전모드를 수행하게 된다.(S160)
- [0120] 상기 예비충전모드는 차량엔진의 시동 전, 배터리(20)에 있는 전압을 제2 EDLC모듈(50)로 미리 충전하여 두기 위한 동작이다.
- [0121] 따라서 이의 동작을 살펴보면,
- [0122] 상기 제어부(70)는 엔진이 가동 중이 아닌 경우, 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압인가를 판단한다.(S161)
- [0123] 여기서 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이 아니라면, 정상적인 충방전 동작이 어려운 상태로 판단하여, 상기 제어부(70)는 표시부(150)로 이에 따른 에러표시를 출력하고 기기의 동작을 중지시킨다.(S162)
- [0124] 그러나 상기 배터리(20)의 단자전압이 충전을 수행할 수 있는 정상 기준 전압이라면, 배터리 전압검출부(80)를 통해 입력된 배터리(20) 단자전압과 EDLC전압검출부(110)를 통해 입력된 제2 EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차를 비교한다.(S163)
- [0125] 이때, 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이 아니라면 상기

제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주어 대기상태를 유지한다.(S164)

[0126] 그러나 상기 배터리(20)의 단자전압과 제2EDLC모듈(50)의 충전전압의 전위차가 일정 전압 이상이면, 상기 제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90)로 로우신호를 출력하여 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 단선시켜주고, 상기 정전력 충전스위치부(100)로는 상기 검출된 전위차에 비례하는 정전력으로 상기 제2 EDLC모듈(50)을 충전하기 위하여 정전력 펄스신호를 출력한 후, 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)의 사이의 전위차가 없어지면 상기 제어부(70)는 상기 충전연결스위치부(90) 및 정전력 충전스위치부(100)로 로우신호를 출력하여 상기 배터리(20)와 제2 EDLC모듈(50)을 차단하여 주어 대기상태를 유지하여 주는 것이다.(S165)

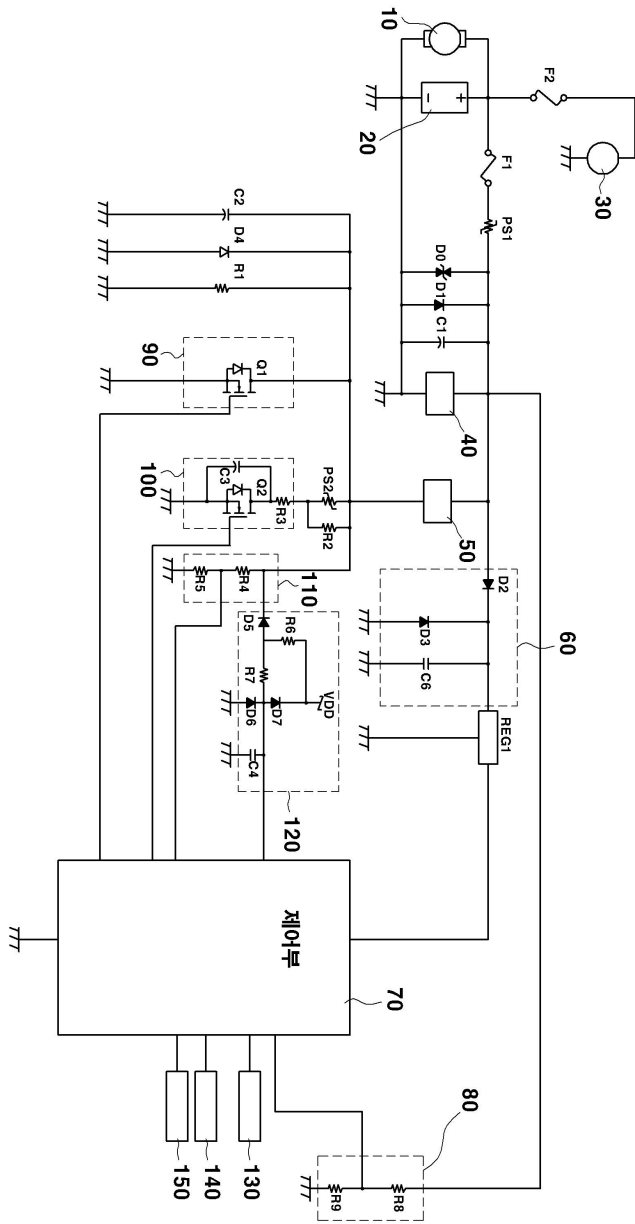
[0127] 본 발명에 따르자면, 엔진이 가동 중이 아닐 때에도 배터리의 전압이 정상 전압이라면 미리 예비 충전을 수행하여, 차량 운행 시 배터리의 전력 보상을 매우 신속하게 수행 할 수 있도록 한 것이다.

부호의 설명

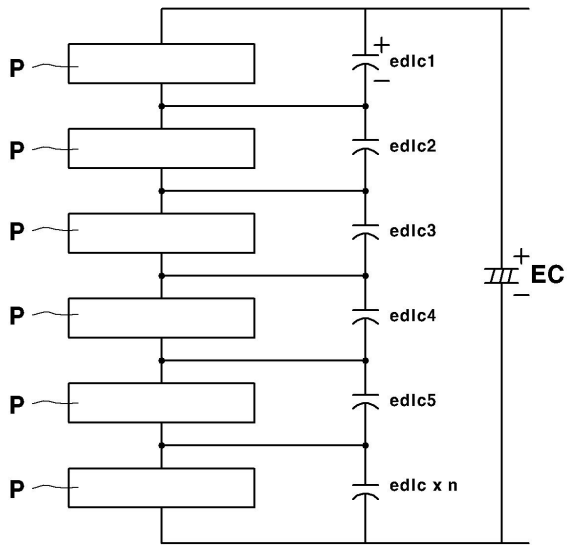
- [0128]
- | | |
|------------------|------------------|
| 10: 발전기 | 20: 배터리 |
| 30: 전기부하 | 40: 제1 EDLC모듈 |
| 50: 제2 EDLC모듈 | 60: 순간전압강하 방지부 |
| 70: 제어부 | 80: 배터리 전압검출부 |
| 90: 충전연결 연결 스위치부 | 100: 정전력 충전 스위치부 |
| 110: EDLC 전압검출부 | 120: 방전감지부 |
| 130: 온도감지부 | 140: 설정부 |
| 150: 표시부 | |

도면

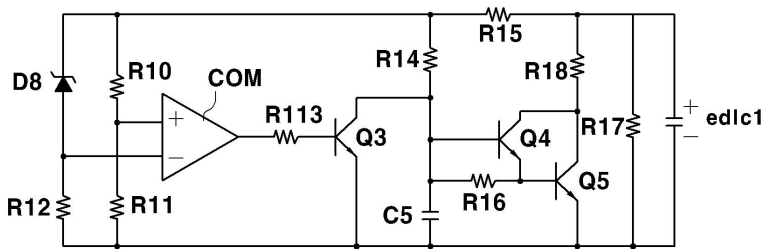
도면1



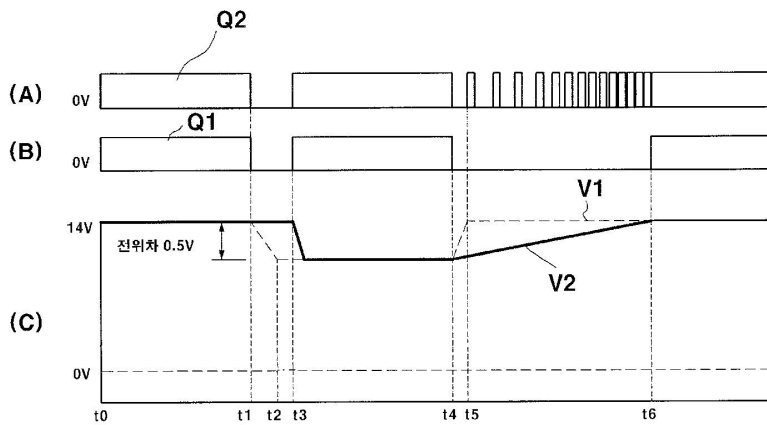
도면2



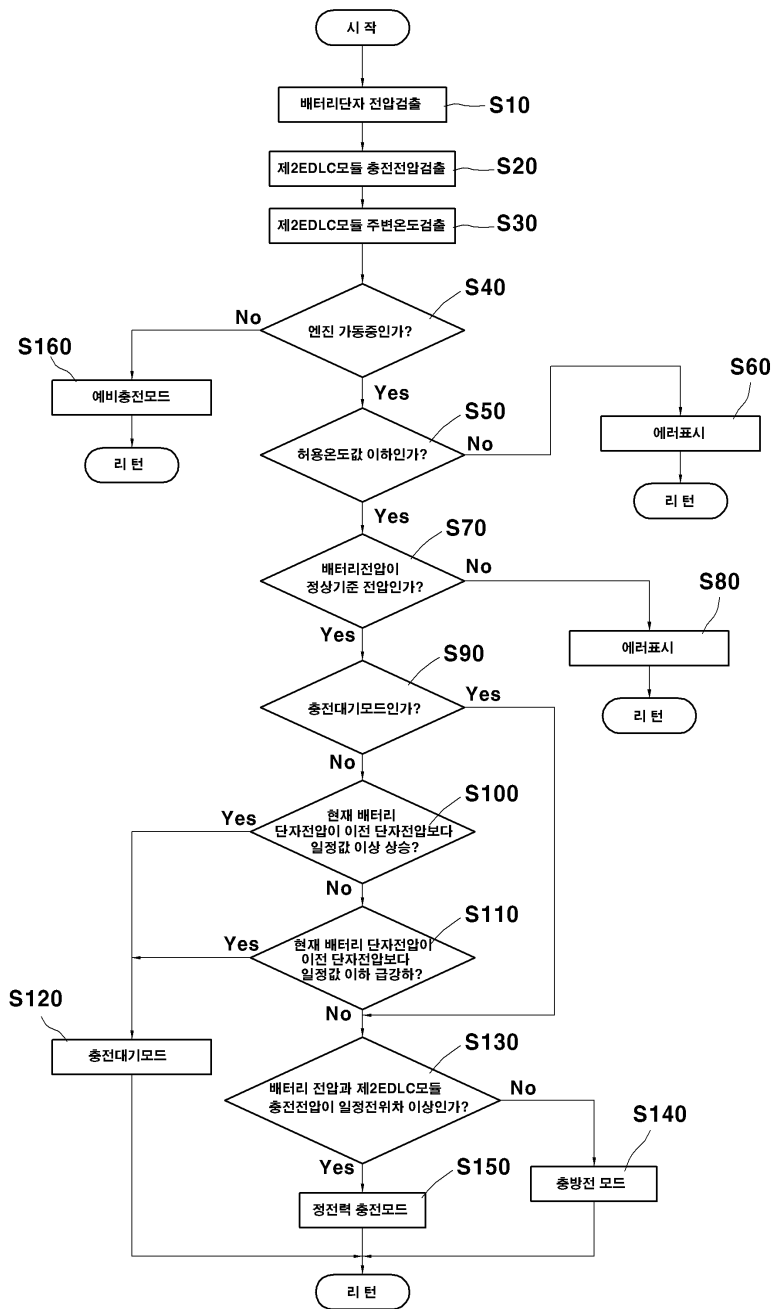
도면3



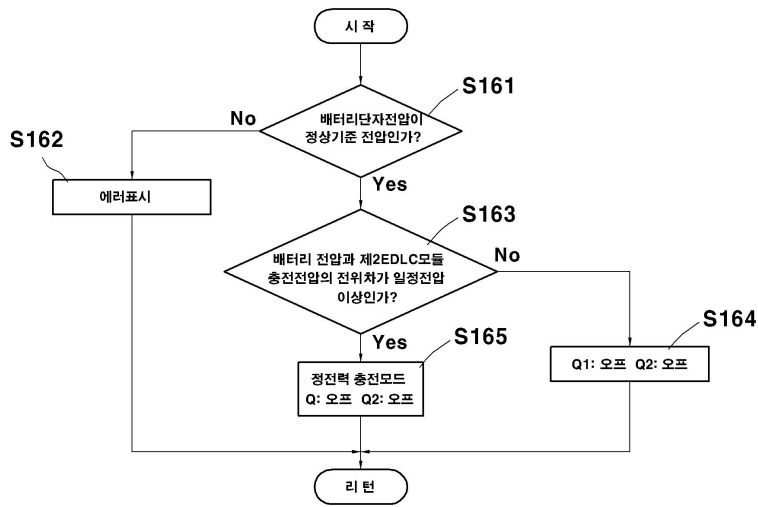
도면4



도면5



도면6



도면7

