



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0093331
(43) 공개일자 2011년08월18일

(51) Int. Cl.

B60L 9/00 (2006.01) H02J 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0013308

(22) 출원일자 2010년02월12일

심사청구일자 2010년02월12일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

한국과학기술원

대전 유성구 구성동 373-1

(72) 발명자

전성준

부산시 해운대구 좌 3동 1375 경남아파트 103-502

조동호

서울특별시 서초구 서초2동 1466-11번지 현대슈퍼빌A-1502

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이철희

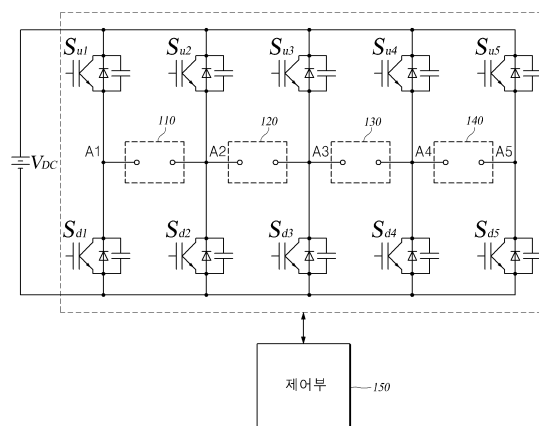
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치 및 그 제어방법

(57) 요약

온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명에 따른 온라인 전기자동차 시스템은, DC 입력전압의 포지티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치; DC 입력전압의 네거티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치; 각각의 제1 스위치의 타단과 각각의 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트; 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부; 및 전력 검출부에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치 및 각각의 상기 제2 스위치를 온/오프 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

임춘택

대전광역시 유성구 어은동 한빛 아파트 108동 170
1호

정구호

서울시 성북구 장위3동 삼익 아파트 504호

특허청구의 범위

청구항 1

DC(Direct Current) 입력전압의 포지티브(positive) 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치;

상기 DC 입력전압의 네거티브(negative) 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치;

각각의 상기 제1 스위치의 타단과 각각의 상기 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트;

상기 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부; 및

상기 전력 검출부에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 상기 제1 스위치 및 각각의 상기 제2 스위치를 온/오프 제어하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제2스위치 중 턴온된 상기 제1 스위치에 직접 연결된 제 2 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제1스위치 중 턴온된 상기 제2 스위치에 직접 연결된 제1 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제2 스위치를 턴온된 상기 제1 스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 전력이 감소하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 턴오프 하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 전력이 감소하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 턴오프 하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

각각의 상기 세그먼트는 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 일대일로 연결되어 형성된 레그들 중 이웃하는 레그들 사이에 형성된 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

각각의 상기 세그먼트는 각각의 일단이 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 일대일로 연결되어 형성된 복수의 레그들 중 임의의 하나에 공통으로 연결되고, 각각의 타단이 서로 다른 레그에 연결된 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 9

DC 입력전압을 분압 충전하는 복수의 커패시터;

상기 DC 입력전압의 포지티브 단에 일단이 연결된 상단 스위치;

상기 DC 입력전압의 네거티브 단에 일단이 연결된 하단 스위치;

각각의 일단이 상기 상단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제1 스위치;

각각의 일단이 상기 하단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제2 스위치;

각각의 상기 제1 스위치의 타단과 각각의 상기 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 각각의 접점들과, 상기 복수의 커패시터 사이의 접점 사이에 형성된 복수의 세그먼트;

상기 하단 스위치의 타단에서 상기 상단 스위치의 타단에 연결되되 하단 측에서 상단 측으로 순방향을 갖도록 복수가 직렬 연결되어 형성되며, 그 사이의 접점이 상기 복수의 커패시터 사이의 접점과 연결되는 복수의 다이오드;

상기 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부; 및

상기 전력 검출부에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 상기 제1 스위치, 각각의 상기 제2 스위치, 상기 상단 스위치 및 상기 하단 스위치를 온/오프 제어하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

양단이 상기 상단 스위치의 타단과 상기 하단 스위치의 타단에 각각 연결된 보조 커패시터

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제1스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제2스위치 중 턴온된 상기 제1 스위치에 직접 연결된 제 2 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 12

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제1스위치 중 턴온된 상기 제2 스위치에 직접 연결된 제1 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 13

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 상단 스위치를 턴온하는 경우, 상기 하단 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 14

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 하단 스위치를 턴온하는 경우, 상기 상단 스위치를 오프상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 15

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제1스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 상단 스위치를 턴온된 상기 제1스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 16

제 9항 또는 제 10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 하단 스위치를 턴온된 상기 제2스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 것을 특징으로 하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치.

청구항 17

DC 입력전압의 포지티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치, 상기 DC 입력전압의 네거티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치, 및 각각의 상기 제1 스위치의 타단과 각각의 상기 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트를 포함하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치의 세그먼트 절체 제어방법에 있어서,

상기 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 단계; 및

상기 전력변화 검출단계에 의해 전력변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 상기 제1 스위치 및 각각의 상기 제2 스위치를 온/오프 제어하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 복수의 제1스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제2스วิต치를 턴온된 상기 제1 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 복수의 제2 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제1스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1스위치를 턴온된 상기 제2 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 20

제 17항에 있어서,

상기 복수의 제1스위치 및 상기 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 상기 전력이 감소하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1스위치 및 제2스위치를 턴오프하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 21

DC 입력전압을 분압 충전하는 복수의 커패시터, 상기 DC 입력전압의 포지티브 단에 일단이 연결된 상단 스위치, 상기 DC 입력전압의 네거티브 단에 일단이 연결된 하단 스위치, 각각의 일단이 상기 상단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제1 스위치, 각각의 일단이 상기 하단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제2 스위치, 각각의 상기 제1 스위치의 타단과 각각의 상기 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 각각의 접점들과 상기 복수의 커패시터 사이의 접점 사이에 형성된 복수의 세그먼트, 및 상기 하단 스위치의 타단에서 상기 상단 스위치의 타단으로 순방향을 갖도록 복수가 연결되어 형성되며 그 사이의 접점이 상기 복수의 커패시터 사이의 접점과 연결되는 복수의 다이오드를 포함하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치의 절체 제어방법에 있어서,

상기 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 단계; 및

상기 전력변화 검출단계에 의해 전력변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 상기 제1 스위치, 각각의 상기

제2 스위치, 상기 상단 스위치 및 상기 하단 스위치를 온/오프 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 복수의 제1스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 상단 스위치를 턴온된 상기 제1 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 23

제 21항에 있어서,

상기 상단 스위치를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제1스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스วิต치를 턴온된 상기 상단 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 24

제 21항에 있어서,

상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스วิต치를 턴온하는 경우, 상기 하단 스위치를 턴온된 상기 제2 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

청구항 25

제 21항에 있어서,

상기 하단 스위치를 턴온하는 경우, 상기 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스วิต치를 턴온된 상기 하단 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세그먼트 절체 제어방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 온라인 전기자동차의 위치에 따라 시간지연을 최소화하여 급전선 세그먼트를 절체할 수 있는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세계 각국은 환경규제 강화와 석유자원 고갈, 석유의 가격인상 등으로 인해 친환경 자동차 개발에 대한 적극적 지원정책을 구사하고 있으며, 이런 정책적 방향에 부합하여 자동차 업체들은 친환경 자동차 개발에 경쟁적으로

투자를 하고 있다.

- [0003] 이와 같은 상황에서 천연가스, 에탄올 등의 대체에너지와 전기에너지를 사용하는 전기자동차 개발이 대표적인 차세대 자동차 기술로 부상하고 있으나, 현재 개발중인 전기자동차는 주행거리, 무게, 가격, 충전 소요시간, 인프라 구축 등에 한계를 가지고 있다.
- [0004] 이런 배경하에, 현재 개발중인 전기자동차의 한계를 극복하고, 궁극적으로 주행 중에 집전 및 충전이 가능하도록 하는 온라인 전기자동차 시스템에 대한 기술개발이 시도되고 있다.
- [0005] 온라인 전기자동차 시스템에서는 급전선을 여러 개의 세그먼트(segment)로 나누며, 각 세그먼트는 차량의 진행에 맞추어 온/오프 제어되어야 한다. 차량의 진행은 도로 주변에 설치된 검출장치와 차량 간의 통신으로 이루어지는데, 검출이나 통신에서 지연이 생기면 그만큼 에너지가 전달되는 데 있어서 시간적 갭(gap)이 발생할 수 있다.
- [0006] 특히, 온라인 전기자동차의 급전선 세그먼트 제어를 위해서는 온라인 전기자동차의 위치 확인이 매우 중요하다. 온라인 전기자동차의 위치를 확인하기 위하여 세그먼트의 시작점과 종단점 도로에 자기 루프형 검출장치나 반사형 검출장치를 설치할 수 있다. 그런데, 자기 루프형 검출장치는 온라인 전기자동차 시스템 자체가 자기장을 이용하기 때문에 심한 잡음 환경을 갖게 되며, 반사형 검출장치는 차량의 외형 등의 영향을 많이 받는다.
- [0007] 이와 같이 잡음이 많은 환경이나 외부적인 영향하에서 위치를 검출하기 위해서는 필터와 같은 부수적인 장치가 필요한데, 이들 부수적인 장치를 이용하여 위치 검출신호를 처리한 후 세그먼트를 제어하게 되면 온라인 전기자동차의 급전 시점과 세그먼트 제어시점 사이에 시간지연이 발생하게 되어 세그먼트의 절체가 지연되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 실시예는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 온라인 전기자동차의 위치에 따라 시간지연을 최소화하여 급전선 세그먼트를 절체할 수 있는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치 및 그 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, DC(Direct Current) 입력전압의 포지티브(positive) 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치; DC 입력전압의 네거티브(negative) 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치; 각각의 제1 스위치의 타단과 각각의 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트; 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부; 및 전력 검출부에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치 및 각각의 제2 스위치를 온/오프 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 여기서, 제어부는, 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 복수의 제2스위치 중 턴온된 제1 스위치에 직접 연결된 제 2 스위치를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 제어부는, 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 복수의 제1스위치 중 턴온된 제2 스위치에 직접 연결된 제1 스위치를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 제어부는, 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 복수의 제2스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제2 스위치를 턴온된 제1 스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다.
- [0013] 또한, 제어부는, 복수의 제1 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 전력이 감소하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 턴오프 하는 것이 바람직하다.

- [0014] 또한, 제어부는, 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 전력이 감소하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1 스위치 및 제2 스위치를 턴오프 하는 것이 바람직하다.
- [0015] 각각의 상기 세그먼트는 제1 스위치 및 제2 스위치가 일대일로 연결되어 형성된 레그들 중 이웃하는 레그들 사이에 형성될 수 있다.
- [0016] 또는, 각각의 상기 세그먼트는 각각의 일단이 제1 스위치 및 제2 스위치가 일대일로 연결되어 형성된 복수의 레그들 중 임의의 하나에 공통으로 연결되고, 각각의 타단이 서로 다른 레그에 연결될 수도 있다.
- [0017] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, DC 입력전압을 분압 충전하는 복수의 커패시터; DC 입력전압의 포지티브 단에 일단이 연결된 상단 스위치; DC 입력전압의 네거티브 단에 일단이 연결된 하단 스위치; 각각의 일단이 상단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제1 스위치; 각각의 일단이 하단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제2 스위치; 각각의 제1 스위치의 타단과 각각의 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 각각의 접점들과 복수의 커패시터 사이의 접점 사이에 형성된 복수의 세그먼트; 하단 스위치의 타단에서 상단 스위치의 타단으로 순방향을 갖도록 복수가 연결되어 형성되며, 그 사이의 접점이 복수의 커패시터 사이의 접점과 연결되는 복수의 다이오드; 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부; 및 전력 검출부에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치, 각각의 제2 스위치, 상단 스위치 및 하단 스위치를 온/오프 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서, 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, 양단이 상단 스위치의 타단과 하단 스위치의 타단에 각각 연결된 보조 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 제어부는, 복수의 제1스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스위치를 턴온하는 경우, 복수의 제2스위치 중 턴온된 제1 스위치에 직접 연결된 제 2 스위치를 오프상태로 유지할 수 있다.
- [0020] 또한, 제어부는, 복수의 제2스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스위치를 턴온하는 경우, 복수의 제1스위치 중 턴온된 제2 스위치에 직접 연결된 제1 스위치를 오프상태로 유지할 수 있다.
- [0021] 또한, 제어부는, 상단 스위치를 턴온하는 경우, 하단 스위치를 오프상태로 유지할 수 있다.
- [0022] 또한, 제어부는, 하단 스위치를 턴온하는 경우, 상단 스위치를 오프상태로 유지할 수도 있다.
- [0023] 또한, 제어부는, 복수의 제1스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스위치를 턴온하는 경우, 상단 스위치를 턴온된 제1스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다.
- [0024] 또한, 제어부는, 복수의 제2스위치 중 상기 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스위치를 턴온하는 경우, 하단 스위치를 턴온된 제2스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수도 있다.
- [0025] 전술한 목적을 달성하기 위한 세그먼트 절체 제어방법의 일 실시예는, DC 입력전압의 포지티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치, DC 입력전압의 네거티브 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치, 및 각각의 제1 스위치의 타단과 각각의 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트를 포함하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치의 세그먼트 절체 제어 방법에 있어서, 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 단계; 및 전력변화 검출단계에 의해 전력변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치 및 각각의 제2 스위치를 온/오프 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 바람직하게는, 복수의 제1스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 복수의 제2스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제2스위치를 턴온된 제1 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 복수의 제2 스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 복수의 제1스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트를 통해 연결된 제1스위치를 턴온된 제2 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0028] 여기서, 복수의 제1스위치 및 복수의 제2스위치 중 적어도 하나를 턴온하는 경우, 전력이 감소하는 방향의 세그

먼트를 통해 연결된 제1스위치 및 제2스위치는 턴오프하는 것이 바람직하다.

- [0029] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 세그먼트 절체방법은, DC 입력전압을 분압 충전하는 복수의 커패시터, DC 입력전압의 포지티브 단에 일단이 연결된 상단 스위치, DC 입력전압의 네거티브 단에 일단이 연결된 하단 스위치, 각각의 일단이 상단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제1 스위치, 각각의 일단이 하단 스위치의 타단에 연결된 복수의 제2 스위치, 각각의 제1 스위치의 타단과 각각의 제2 스위치의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 각각의 접점들과 복수의 커패시터 사이의 접점 사이에 형성된 복수의 세그먼트, 및 하단 스위치의 타단에서 상단 스위치의 타단으로 순방향을 갖도록 복수가 연결되어 형성되며 그 사이의 접점이 복수의 커패시터 사이의 접점과 연결되는 복수의 다이오드를 포함하는 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치의 절체 제어방법에 있어서, 복수의 세그먼트 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 단계; 및 전력변화 검출단계에 의해 전력변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치, 각각의 제2 스위치, 상단 스위치 및 하단 스위치를 온/오프 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 바람직하게는, 복수의 제1스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스위치를 턴온하는 경우, 상단 스위치를 턴온된 제1 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상단 스위치를 턴온하는 경우, 복수의 제1스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제1스위치를 턴온된 상단 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0032] 또한, 복수의 제2스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스위치를 턴온하는 경우, 하단 스위치를 턴온된 제2 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0033] 또한, 하단 스위치를 턴온하는 경우, 복수의 제2스위치 중 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에 연결된 제2스위치를 턴온된 하단 스위치보다 소정시간 뒤진 시간에 턴온하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 실시예에 따르면, 온라인 전기자동차의 위치에 따라 전력이 증가하거나 감소하는 것을 검출하고, 검출된 결과에 따라 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체 스위치를 제어할 수 있게 됨으로써, 필터나 다른 부가장치에 의한 시간지연을 최소화할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 도 1에 이용되는 전력 검출부의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 1의 제1 스위치 및 제2 스위치의 제어의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 1의 세그먼트를 통해 출력되는 펄스의 예를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 온라인 전기자동차의 진행에 따른 세그먼트 절체장치의 제어동작을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구

체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0037] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속" 된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치를 개략적으로 도시한 도면으로서, 폴 브릿지 인버터 형태로 구성된 예를 나타낸다.
- [0039] 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, DC(Direct Current) 입력전압(V_{DC})의 포지티브(positive) 단자에 일단이 연결된 복수의 제1 스위치(Su1, Su2, Su3, Su4, Su5), DC 입력전압(V_{DC})의 네거티브(negative) 단자에 일단이 연결된 복수의 제2 스위치(Sd1, Sd2, Sd3, Sd4, Sd5), 각각의 제1 스위치(Su1, Su2, Su3, Su4, Su5)의 타단과 각각의 제2 스위치(Sd1, Sd2, Sd3, Sd4, Sd5)의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 복수의 접점들(A1, A2, A3, A4 및 A5) 중 서로 다른 접점들 사이에 형성된 복수의 세그먼트(110, 120, 130 및 140), 복수의 세그먼트(110, 120, 130 및 140) 중 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력변화를 검출하는 전력 검출부(200)(도 2 참조, 이에 대해서는 후술한다), 및 전력 검출부(200)에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치(Su1, Su2, Su3, Su4, Su5) 및 각각의 제2 스위치(Sd1, Sd2, Sd3, Sd4, Sd5)를 온/오프 제어하는 제어부(150)를 포함한다.
- [0040] 여기서, 일대일로 연결된 제1 스위치(Su1) 및 제2 스위치(Sd1)를 레그 1이라고 명명하며, 제1 스위치(Su2) 및 제2 스위치(Sd2)를 레그 2라고 명명한다. 또한, 제1 스위치(Su3) 및 제2 스위치(Sd3)를 레그 3이라고 명명하며, 제1 스위치(Su4) 및 제2 스위치(Sd4)를 레그 4라고 명명하고, 제1 스위치(Su5) 및 제2 스위치(Sd5)를 레그 5라고 명명한다. 각각의 세그먼트(110, 120, 130, 140)는 이웃하는 레그들 사이에 형성될 수 있다.
- [0041] 제어부(150)는 복수의 제1 스위치(Su1, Su2, Su3, Su4, Su5) 중 적어도 하나의 제1 스위치를 턴온하는 경우, 턴온된 제1 스위치에 직접 연결되어 있으며 동일한 레그 내에 있는 제2 스위치를 오프 상태로 유지하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 3에 도시한 바와 같이, 레그 1의 제1 스위치(Su1)를 턴온하는 경우, 턴온된 제1 스위치(Su1)에 연결되어 있으며 동일한 레그 1 내에 있는 제2 스위치(Sd1)를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0042] 마찬가지로, 제어부(150)는 복수의 제2 스위치(Sd1, Sd2, Sd3, Sd4, Sd5) 중 적어도 하나의 제2 스위치를 턴온하는 경우, 턴온된 제2 스위치에 직접 연결되어 있으며 동일한 레그 내에 있는 제1 스위치를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 3에 도시한 바와 같이, 레그 1의 제2 스위치(Sd1)를 턴온하는 경우, 턴온된 제2 스위치에 연결되어 있으며 동일한 레그 1 내에 있는 제1 스위치(Su1)를 오프 상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0043] 온라인 전기자동차가 위치한 세그먼트에 공급되는 전력을 정상가압이라 정의하고, 그 세그먼트에 인접한 세그먼트에 공급되는 전력을 예비가압이라고 정의하여 구분한다.
- [0044] 먼저, 세그먼트에 전력을 공급하기 위하여 제어부(150)가 수행하는 제어동작을 설명한다.
- [0045] 세그먼트에 전력을 공급하기 위하여, 제어부(150)가 해당 세그먼트의 일단에 연결된 제1 스위치를 턴온하는 경우, 해당 세그먼트의 타단에 연결된 제2 스위치를 턴온된 제1 스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다. 마찬가지로, 해당 세그먼트의 일단에 연결된 제2 스위치를 턴온하는 경우에는 해당 세그먼트의 타단에 연결된 제1 스위치를 턴온된 제2 스위치보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다. 이 경우, 해당 세그먼트의 양쪽의 레그에 인가되는 파형은 위상차를 갖게 되는데, 정상가압에서는 각각의 파형의 위상차가 180도에 근접하도록 각각의 스위치를 제어하고, 예비가압에서는 각각의 파형의 위상차가 0도에 근접하도록 각각의 스위치를 제어하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 온라인 전기자동차가 세그먼트1(110)에 위치한 경우를 가정한다면, 레그 1 및 레그 2에 인가되는 각각의 파형은 위상차가 180도에 근접하도록 각각의 제1 스위치(Su1, Su2) 및 각각의 제2 스위치(Sd1, Sd2)를 제어하며, 세그먼트1에 인접한 세그먼트2에 대해서는 레그 2 및 레그 3에 각각 인가되는 파형의 위상차가 0도에 근접하도록 각각의 제1 스위치(Su2, Su3) 및 각각의 제2 스위치(Sd2, Sd3)를 제어하는 것이 바람직하다. 이 경우, 세그먼트2(120)에는

온라인 전기자동차가 위치하지 않기 때문에 전력이 온라인 전기자동차로 전송되지 않는다. 즉, 둘 이상의 서로 인접한 세그먼트에 전력을 공급하면, 정상가압에서는 세그먼트를 통해 온라인 전기자동차에 전력이 전송되지만, 온라인 전기자동차가 위치하지 않은 세그먼트에서는 전력이 전송되지 않는다.

[0046] 도 4(a)를 정상가압 상태에 있는 세그먼트1(110)에서의 레그 1에 인가되는 파형이라고 하고, 도 4(b)를 레그 2에 인가되는 파형이라고 하면 세그먼트1(110)을 통해 온라인 전기자동차로 전송되는 파형은 도 4(c)와 같다. 즉, 레그 1의 제1 스위치(Su1) 및 레그 2의 제2 스위치(Sd2)의 턴온상태에서 온라인 전기자동차로 전송되던 출력 파형은 레그 2의 제2 스위치(Sd2)를 턴오프하고 레그 2의 제1 스위치(Su1)를 턴온하면 0 상태로 떨어지며, 레그 1의 제1 스위치(Su1)를 턴오프하고 제2 스위치(Sd1)를 턴온하면 온라인 전기자동차에는 역경로의 출력 파형이 걸리게 된다. 또한, 레그 2의 제1 스위치(Su2)를 턴오프하고 레그 2의 제2 스위치(Sd2)를 턴온하면 다시 0 상태가 된다. 이와 같은 스위칭 제어에 의해 세그먼트1(110)에는 도 4(c)와 같은 파형이 반복적으로 출력된다.

[0047] 온라인 전기자동차가 하나의 세그먼트에서 이웃하는 다른 세그먼트로 이동하는 경우, 이전의 정상가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력은 감소하며, 예비가압 상태에 있던 이웃하는 세그먼트에서의 전력은 증가하게 된다. 전력 검출부(200)는 도 2에 도시한 바와 같이, 정상가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력변화와 예비가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력변화에 따라, 다음의 이웃하는 세그먼트와 정상가압 상태에 있던 세그먼트의 각각의 스위치들에 대한 스위칭 동작을 제어한다. 예를 들어, 도 1과 같이 구성된 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치에서 온라인 전기자동차가 세그먼트1(110) -> 세그먼트2(120) -> 세그먼트3(130) -> 세그먼트4(140)의 순으로 이동하는 것으로 가정하면, 정상가압으로 인버팅 동작하는 세그먼트의 순서는 도 5에 도시한 바와 같다. 이때, 전력 검출부(200)를 이용하여 각각의 세그먼트(110, 120, 130 및 140)에서의 전력의 변화를 검출하면, 온라인 전기자동차가 세그먼트1(110)에서 세그먼트2(120)로 이동함에 따라 정상가압 상태에 있던 세그먼트1(110)의 전력은 감소하게 되며, 예비가압 상태에 있던 세그먼트2(120)의 전력은 증가하게 된다.

[0048] 이때, 예비가압 상태에 있던 세그먼트2(120)에 연결된 레그 2의 제1 스위치(Su2)를 턴온하는 경우, 제어부(150)는 전력이 감소하는 방향의 세그먼트1(110)을 통해 연결된 레그 1의 제1 스위치(Su1) 및 제2 스위치(Sd1)를 턴오프시켜 세그먼트1(110)으로의 전력공급을 차단하는 것이 바람직하다. 또한, 제어부(150)는 전력이 증가하는 방향의 세그먼트2(120)를 통해 연결된 레그 3의 제2 스위치(Sd3)를 턴온된 레그 2의 제1 스위치(Su2)보다 소정 시간 앞선 시간이나 소정시간 뒤진 시간에 턴온시키는 것이 바람직하다.

[0049] 마찬가지로, 예비가압 상태에 있던 세그먼트2(120)에 연결된 레그 2의 제2 스위치(Sd2)를 턴온하는 경우, 제어부(150)는 전력이 감소하는 방향의 세그먼트1(110)을 통해 연결된 레그 1의 제1 스위치(Su1) 및 제2 스위치(Sd1)를 턴오프시키는 것이 바람직하다. 또한, 제어부(150)는 전력이 증가하는 방향의 세그먼트2(120)를 통해 연결된 레그 3의 제1 스위치(Su3)를 턴온된 레그 2의 제2 스위치(Sd2)보다 소정시간 앞선 시간이나 소정시간 뒤진 시간에 턴온시키는 것이 바람직하다. 이후에 온라인 전기자동차가 세그먼트2(120)에 위치하게 되면, 세그먼트2(120)는 정상가압 상태가 되며 세그먼트3(130)은 예비가압 상태가 된다.

[0050] 이와 같이, 각각의 세그먼트들에 대한 전력변화를 검출하여, 온라인 전기자동차가 지나간 세그먼트에는 전력공급을 차단하고 온라인 전기자동차가 진행하는 방향의 세그먼트에는 정상가압으로 변경하여 전력을 공급함으로써, 온라인 전기자동차의 이동에 따라 각각의 세그먼트들은 빠른 속도로 절체하여 전력을 공급하는 것이 가능하게 된다.

[0051] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치를 개략적으로 나타낸 도면으로서, 풀 브릿지 인버터 형태로 구성된 예를 나타낸다.

[0052] 도 1의 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치와 달리 도 6의 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, 각각의 세그먼트(610, 620, 630 및 640)가 다양한 레그들 사이에 형성될 수 있음을 보여준다. 즉, 각각의 세그먼트(610, 620, 630 및 640)의 일단은 어느 하나의 레그에 공통으로 연결되며, 각각의 세그먼트(610, 620, 630 및 640)의 타단은 나머지 레그들에 각각 연결될 수 있다. 그러나, 세그먼트들의 연결 구성은 도시한 실시예에 한정되는 것이 아니며, 각각의 세그먼트의 위치, 제어부에 의한 제어의 용이성, 설비상의 비용 등을 고려하여 다양한 변형이 가능하다. 이 경우, 온라인 전기자동차의 이동에 따른 제어부(650)의 스위칭 제어동작은 도 1의 경우와 유사하므로, 그 설명을 생략한다.

[0053] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 온라인 전기자동차의 세그먼트 절체장치를 나타낸 도면으로서, 3-레벨

인버터로 구성된 예를 나타낸다.

- [0054] 도 7에 도시한 바와 같이, 온라인 전기자동차의 세그먼트 절체장치는, DC 입력전압(V_{DC})을 분압 충전하는 복수의 커패시터($Cd1$, $Cd2$), DC 입력전압(V_{DC})의 포지티브 단에 일단이 연결된 상단 스위치($So2$), DC 입력전압(V_{DC})의 네거티브 단에 일단이 연결된 하단 스위치($So1$), 각각의 일단이 상단 스위치($So2$)의 타단에 연결된 복수의 제1 스위치($Su1$, $Su2$, $Su3$, $Su4$), 각각의 일단이 하단 스위치($So1$)의 타단에 연결된 복수의 제2 스위치($Sd1$, $Sd2$, $Sd3$, $Sd4$), 각각의 제1 스위치($Su1$, $Su2$, $Su3$, $Su4$)의 타단과 각각의 제2 스위치($Sd1$, $Sd2$, $Sd3$, $Sd4$)의 타단이 일대일로 연결되어 형성된 각각의 접점들($A1$, $A2$, $A3$, $A4$)과 복수의 커패시터 사이의 접점(B) 사이에 형성된 복수의 세그먼트(710 , 720 , 730 , 740), 하단 스위치($So1$)의 타단에서 상단 스위치($So2$)의 타단으로 순방향을 갖도록 복수가 연결되어 형성되며, 그 사이의 접점이 복수의 커패시터 사이의 접점(B)과 연결되는 복수의 다이오드($D1$, $D2$), 복수의 세그먼트(710 , 720 , 730 , 740) 중 온라인 전기자동차 시스템이 위치한 세그먼트 및 그에 인접한 세그먼트의 전력 변화를 검출하는 전력 검출부(200)(도 2참조), 및 전력 검출부(200)에 의해 전력 변화가 검출된 세그먼트 중 전력이 감소하는 방향의 세그먼트에는 전력 공급을 차단하고 전력이 증가하는 방향의 세그먼트에는 전력을 공급하도록 각각의 제1 스위치($Su1$, $Su2$, $Su3$, $Su4$), 각각의 제2 스위치($Sd1$, $Sd2$, $Sd3$, $Sd4$), 상단 스위치($So2$) 및 하단 스위치($So1$)를 온/오프 제어하는 제어부(750)를 포함한다. 바람직하게는, 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치는, 양단이 상단 스위치($So2$)의 타단과 하단 스위치($So1$)의 타단에 각각 연결된 보조 커패시터(Cf)를 더 포함한다.
- [0055] 여기서, 일대일로 연결된 제1 스위치($Su1$) 및 제2 스위치($Sd1$)를 레그 1이라고 명명하며, 제1 스위치($Su2$) 및 제2 스위치($Sd2$)를 레그 2라고 명명한다. 또한, 제1 스위치($Su3$) 및 제2 스위치($Sd3$)를 레그 3이라고 명명하며, 제1 스위치($Su4$) 및 제2 스위치($Sd4$)를 레그 4라고 명명하고, 제1 스위치($Su5$) 및 제2 스위치($Sd5$)를 레그 5라고 명명한다.
- [0056] 도 1의 경우와 마찬가지로, 제어부(750)는 복수의 제1 스위치($Su1$, $Su2$, $Su3$, $Su4$, $Su5$) 중 적어도 하나의 제1 스위치를 턴온하는 경우, 턴온된 제1 스위치에 직접 연결되어 있으며 동일한 레그 내에 있는 제2 스위치를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 제어부(150)는 복수의 제2 스위치($Sd1$, $Sd2$, $Sd3$, $Sd4$, $Sd5$) 중 적어도 하나의 제2 스위치를 턴온하는 경우, 턴온된 제2 스위치에 직접 연결되어 있으며 동일한 레그 내에 있는 제1 스위치를 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0057] 또한, 제어부(750)는 상단 스위치($So2$)를 턴온하는 경우, 하단 스위치($So1$)는 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 제어부(750)는 하단 스위치($So1$)를 턴온하는 경우, 상단 스위치($So2$)는 오프상태로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0058] 복수의 세그먼트(710 , 720 , 730 , 740) 중 둘 이상의 이웃하는 세그먼트에 전력을 공급하기 위하여, 제어부(750)가 해당 세그먼트(여기서는 세그먼트1(710))을 예로서 설명한다)의 일단에 연결된 제1 스위치($Su1$)를 턴온하는 경우, 제1 스위치($Su1$)에 연결된 상단 스위치($So2$)를 턴온된 제1 스위치($Su1$)보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다. 마찬가지로, 세그먼트1(710)의 일단에 연결된 제2 스위치($Sd1$)를 턴온하는 경우, 제2 스위치($Sd1$)에 연결된 하단 스위치($So1$)를 턴온된 제2 스위치($Sd1$)보다 소정시간 앞선 시간에 턴온하거나 소정시간 뒤진 시간에 턴온할 수 있다. 이 경우, 제1 스위치($Su1$), 제2 스위치($Sd1$), 상단 스위치($So2$) 및 하단 스위치($So1$)의 스위칭 제어에 의해 세그먼트1(710)의 양단에 인가되는 파형은 위상차를 갖게 되는데, 이 위상차가 정상가압에서는 180도에 근접하도록 각각의 스위치를 제어하고, 예비가압에서는 0도에 근접하도록 각각의 스위치를 제어하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 온라인 전기자동차가 세그먼트1(710)에 위치한 경우, 세그먼트1(710)의 상단에서 하단 방향으로 인가되는 파형과 하단에서 상단 방향으로 인가되는 파형은 위상차가 180도에 근접하도록 제1 스위치($Su1$), 제2 스위치($Sd1$), 상단 스위치($So2$) 및 하단 스위치($So1$)를 제어하며, 세그먼트1에 인접한 세그먼트2에 대해서는 세그먼트2(720)의 상단에서 하단 방향으로 인가되는 파형과 하단에서 상단 방향으로 인가되는 파형은 위상차가 0도에 근접하도록 제1 스위치($Su2$), 제2 스위치($Sd2$), 상단 스위치($So2$) 및 하단 스위치($So1$)를 제어하는 것이 바람직하다. 이때, 세그먼트2(720)에는 온라인 전기자동차가 위치하지 않기 때문에 전력이 온라인 전기자동차로 전송되지 않는다. 즉, 둘 이상의 서로 인접한 세그먼트에 전력을 공급하면, 정상가압에서는 세그먼트를 통해 온라인 전기자동차에 전력이 전송되지만, 온라인 전기자동차가 위치하지 않은 세그먼트에서는 전력이 전송되지 않는다. 세그먼트에 대해 상단에서 하단으로 인가되는 파형과 하단에서 상단으로 인가되는 파형 및 그에 대한 출력 파형은 도 4에 도시한 바와 같다.
- [0059] 온라인 전기자동차가 하나의 세그먼트에서 이웃하는 다른 세그먼트로 이동하는 경우, 이전의 정상가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력은 감소하며, 예비가압 상태에 있던 이웃하는 세그먼트에서의 전력은 증가하게 된다.

전력 검출부(200)는 도 2에 도시한 바와 같이, 정상가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력변화와 예비가압 상태에 있던 세그먼트에서의 전력변화에 따라, 다음의 이웃하는 세그먼트와 정상가압 상태에 있던 세그먼트의 각각의 스위치들에 대한 스위칭 동작을 제어한다. 예를 들어, 도 7과 같이 구성된 온라인 전기자동차 시스템의 세그먼트 절체장치에서 온라인 전기자동차가 세그먼트1(710)에서 세그먼트2(720)로 이동한다고 가정하면, 온라인 전기자동차가 이동함에 따라 정상가압 상태에 있던 세그먼트1(710)의 전력은 감소하게 되며, 예비가압 상태에 있던 세그먼트2(720)의 전력은 증가하게 된다. 이때, 제어부(750)는 상단 스위치(So2)를 턴온하는 경우, 전력이 감소하는 방향의 세그먼트1(710)에 연결된 레그 1의 제1 스위치(Su1) 및 제2 스위치(Sd1)를 턴오프시키며, 전력이 증가하는 방향의 세그먼트2(720)에 연결된 레그 2의 제1 스위치(Su2)를 소정시간 앞선 시간이나 소정시간 뒤진 시간에 턴온시킨다. 마찬가지로, 제어부(750)가 하단 스위치(So1)를 턴온하는 경우, 전력이 감소하는 방향의 세그먼트1(710)에 연결된 레그 1의 제1 스위치(Su1) 및 제2 스위치(Sd1)를 턴오프시키며, 전력이 증가하는 방향의 세그먼트2(720)에 연결된 레그 2의 제2 스위치(Sd2)를 소정시간 앞선 시간이나 소정시간 뒤진 시간에 턴온시킨다. 이후에 온라인 전기자동차가 세그먼트2(720)에 위치하게 되면, 세그먼트2(720)는 정상가압 상태가 되며 세그먼트3(730)는 예비가압 상태가 된다.

[0060] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등이 포함될 수 있다.

[0061] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

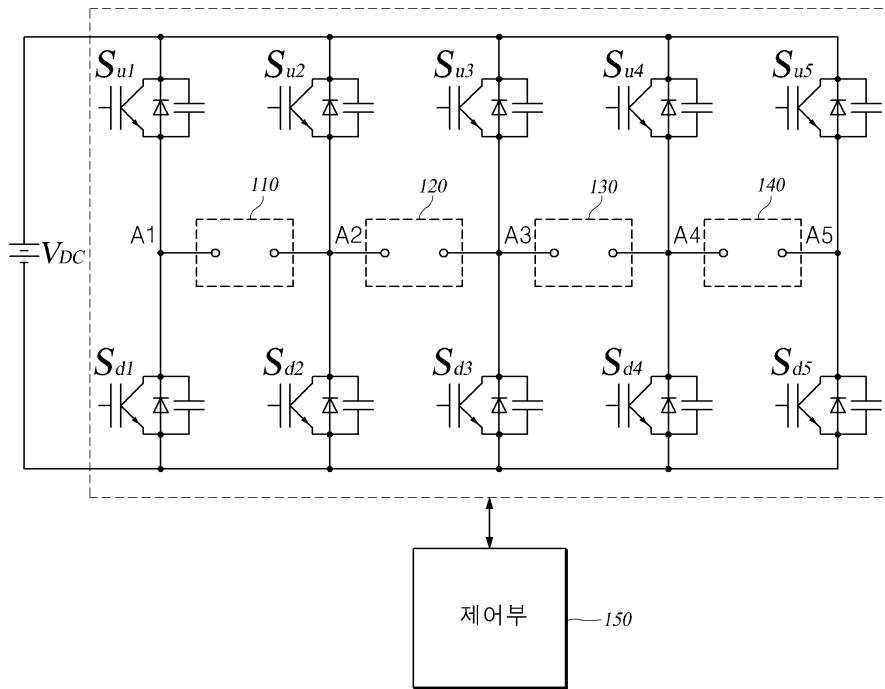
[0062] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

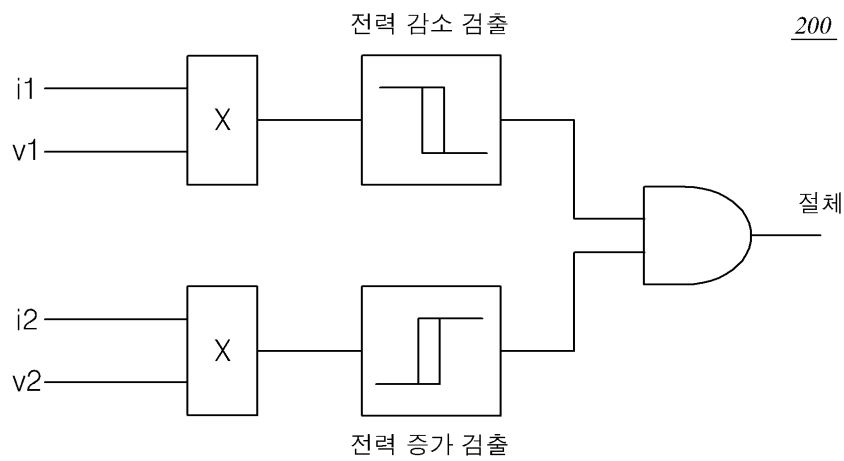
[0063] 110, 610, 710: 세그먼트1
120, 620, 720: 세그먼트2
130, 630, 730: 세그먼트3
140, 640, 740: 세그먼트4
150, 650, 750: 제어부
200: 전력 검출부

도면

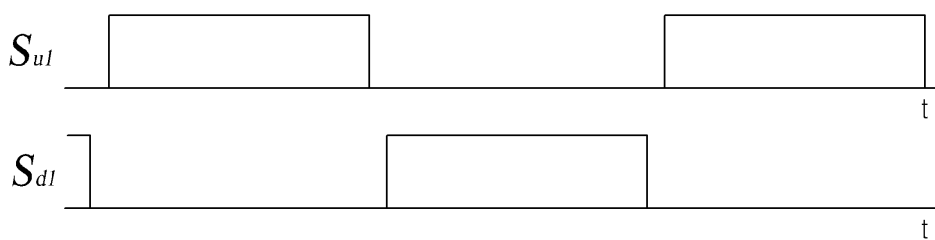
도면1



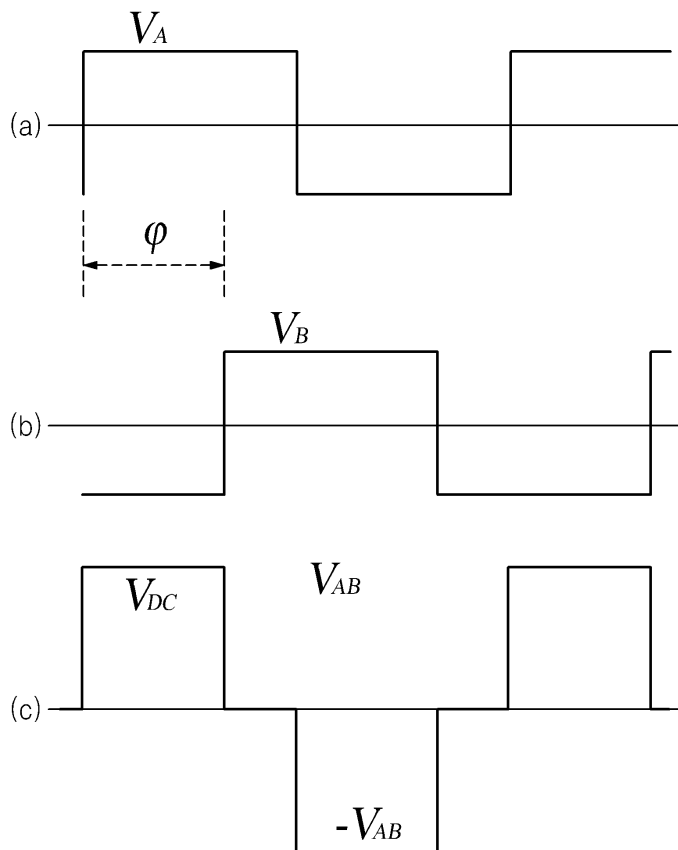
도면2



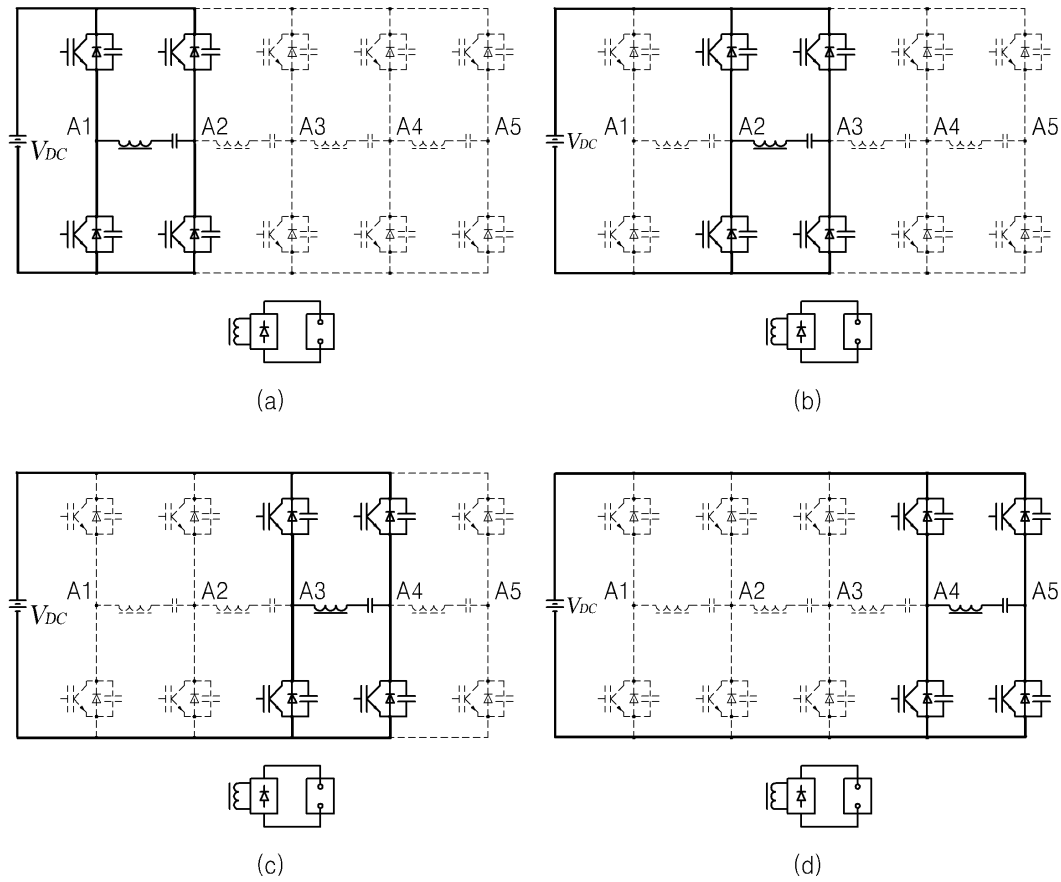
도면3



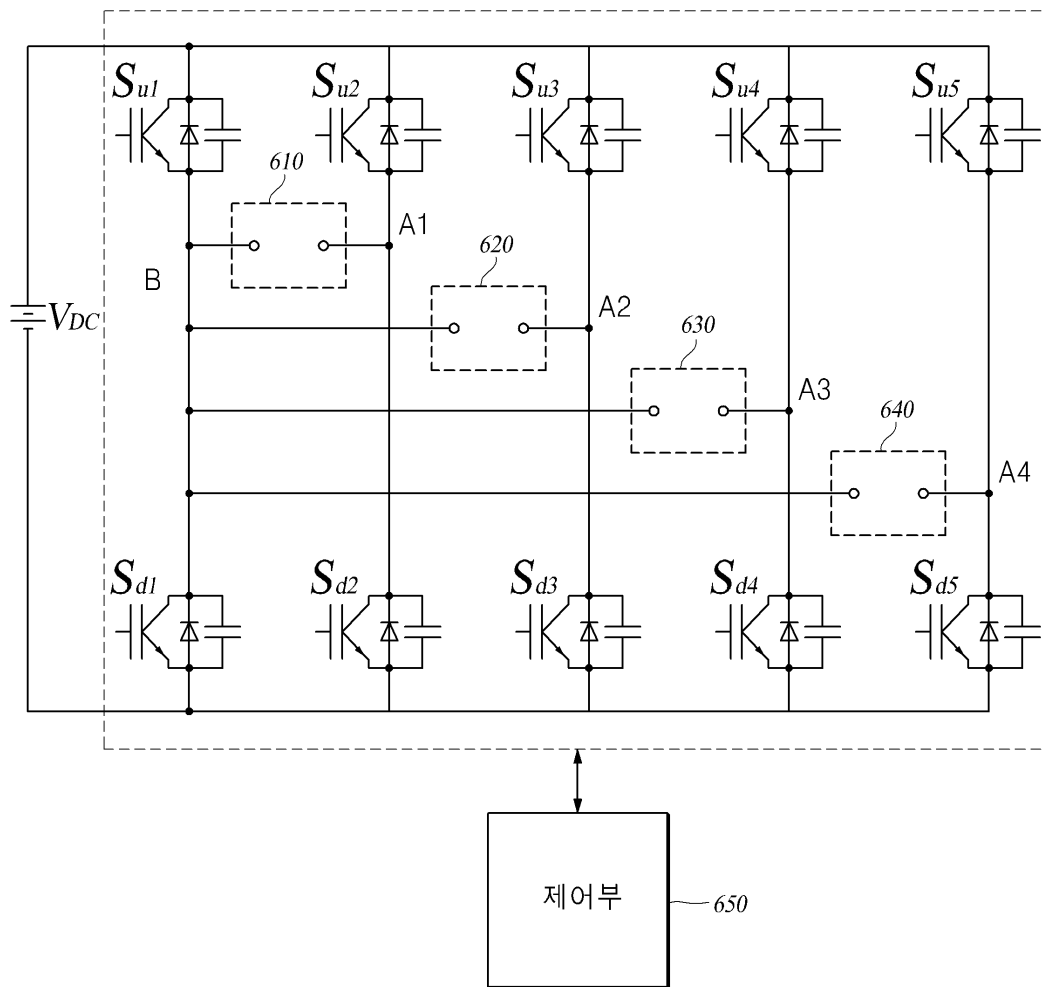
도면4



도면5



도면6



도면7

