



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0029687
(43) 공개일자 2017년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 7/493 (2007.01) H02M 5/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02M 7/493 (2013.01)
H02M 5/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0126268
(22) 출원일자 2015년09월07일
심사청구일자 2015년09월07일

(71) 출원인
현대중공업 주식회사
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
(72) 발명자
박영민
경기도 용인시 수지구 푸른솔로 56 521동 802호
(죽전동, 현대홈타운4차2단지아파트)
이현원
경기도 성남시 분당구 내정로 24 601동 1003호 (정자동, 정든마을한진6단지아파트)
조성준
경기도 용인시 수지구 대지로15번길 60 507동 1604호 (죽전동, 현대홈타운3차2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

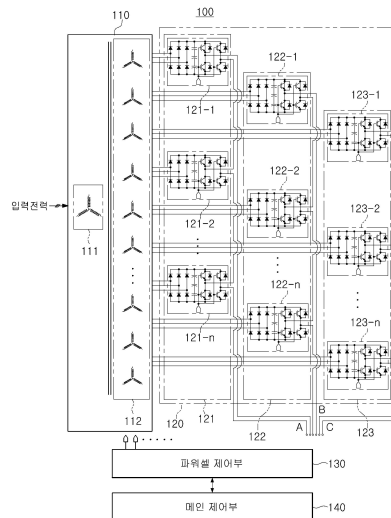
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 인버터 시스템 및 전동기 구동 시스템

(57) 요약

본 발명은 파워 셀간에 전력을 분배하는 레벨 슈프트 PWM 방식의 인버터 시스템 및 전동기 구동 시스템에 관한 것으로, 본 발명은, 입력 전력을 입력받는 일차 권선과, 상기 일차 권선과 자기 결합하여 권선비에 따라 변압된 전력을 각각 출력하는 복수의 이차 권선을 갖는 트랜스포머; 스위칭 동작을 통해 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 인버팅하고, 인버팅된 각 출력단이 상별로 직렬 연결되는 복수의 파워셀(power cell); 상기 복수의 파워셀 중 선택된 파워셀의 스위칭 동작을 제어하는 파워셀 제어부; 및 최종 전력 지령치에 따라 상기 복수의 파워셀 중 스위칭 동작하는 파워셀을 선택하여 상기 파워셀 제어부에 전달하는 메인 제어부를 포함하는 인버터 시스템 및 전동기 구동 시스템을 제안한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

입력 전력을 입력받는 일차 권선과, 상기 일차 권선과 자기 결합하여 권선비에 따라 변압된 전력을 각각 출력하는 복수의 이차 권선을 갖는 트랜스포머;

스위칭 동작을 통해 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 인버팅하고, 인버팅된 각 출력단이 상별로 직렬 연결되는 복수의 파워셀(power cell);

상기 복수의 파워셀 중 선택된 파워셀의 스위칭 동작을 제어하는 파워셀 제어부; 및

상기 복수의 파워셀 중 스위칭 동작하는 파워셀을 선택하여 상기 파워셀 제어부에 전달하는 메인 제어부를 포함하는 인버터 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 메인 제어부는 상기 복수의 파워셀 중 각 상별로 연결된 파워셀들을 순차적으로 선택하는 인버터 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 파워셀 각각은

상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 정류하는 정류부;

상기 정류부에 의해 정류된 전력을 평활하는 평활부; 및

상기 평활부에 의해 평활된 전력을 스위칭하는 스위칭부

를 포함하는 인버터 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 파워셀 제어부는

상기 복수의 파워셀 각각을 제어하는 복수의 파워셀 제어기를 포함하고,

상기 복수의 파워셀 제어기 각각은 사전에 설정된 아이디를 가지며,

상기 메인 제어부의 선택에 따라 해당 아이디를 갖는 파워셀 제어기가 해당 파워셀의 스위칭을 제어하는 인버터 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 메인 제어부는

상기 복수의 파워셀 제어기 각각과 CAN(Controller Area Network) 방식으로 통신하는 통신부;
 상기 통신부를 통해 전달받은 정보에 기초하여 상기 복수의 파워셀의 전력 상태를 판단하는 상태 판단부; 및
 상기 상태 판단부의 판단 결과에 따라 상기 복수의 파워셀 제어기 중 동작할 파워셀의 파워셀 제어기의 아이디
 를 선택하여 제어하는 제어기
 를 포함하는 인버터 시스템.

청구항 6

입력 전력을 입력받는 일차 권선과, 상기 일차 권선과 자기 결합하여 권선비에 따라 변압된 전력을 각각 출력하
 는 복수의 이차 권선을 갖는 트랜스포머;
 스위칭 동작을 통해 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 인버팅하여 전동기를 구동하는 구동 전력을 출력하
 되, 전동기의 구동에 필요한 전기적 특성에 따라 각 출력단이 상별로 직렬 연결되는 복수의 파워셀(power cell);
 상기 복수의 파워셀 중 선택된 파워셀의 스위칭 동작을 제어하는 파워셀 제어부; 및
 상기 복수의 파워셀 중 스위칭 동작하는 파워셀을 선택하여 상기 파워셀 제어부에 전달하는 메인 제어부
 를 포함하는 전동기 구동 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 메인 제어부는 상기 복수의 파워셀 중 각 상별로 연결된 파워셀들을 순차적으로 선택하는 전동기 구동 시
 스템.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 복수의 파워셀 각각은
 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 정류하는 정류부;
 상기 정류부에 의해 정류된 전력을 평활하는 평활부; 및
 상기 평활부에 의해 평활된 전력을 스위칭하는 스위칭부
 를 포함하는 전동기 구동 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,
 상기 파워셀 제어부는
 상기 복수의 파워셀 각각을 제어하는 복수의 파워셀 제어기를 포함하고,
 상기 복수의 파워셀 제어기 각각은 사전에 설정된 아이디를 가지며,
 상기 메인 제어부의 선택에 따라 해당 아이디를 갖는 파워셀 제어기가 해당 파워셀의 스위칭을 제어하는 전동기
 구동 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 메인 제어부는

상기 복수의 파워셀 제어기 각각과 CAN(Controller Area Network) 방식으로 통신하는 통신부;

상기 통신부를 통해 전달받은 정보에 기초하여 상기 복수의 파워셀의 전력 상태를 판단하는 상태 판단부; 및

상기 상태 판단부의 판단 결과에 따라 상기 복수의 파워셀 제어기 중 동작할 파워셀의 파워셀 제어기의 아이디를 선택하여 제어하는 제어기

를 포함하는 전동기 구동 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레벨 쉬프트 PWM(pulse width modulation) 방식으로 동작하는 인버터 시스템 및 전동기 구동 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 전동기(electronic motor)를 구동하는 구동 시스템으로 주로 멀티 레벨의 인버터 시스템이 사용될 수 있다.

[0003] 이러한 멀티 레벨의 인버터 시스템은 위상 천이(phase shifted) PWM 방식 또는 레벨 쉬프트 PWM 방식이 주로 사용된다.

[0004] 상술한 방식 중 위상 천이 PWM 방식은 파워 셀(power cell) 사이에 전력이 균등하게 분배되어, 파워 셀의 발열이 동일하면 다권선 트랜스포머의 일차측 교류 고조파가 감소할 수 있으나, 전압 지령과 실제 출력 전압 사이의 위상 차이가 존재하여 제어가 어렵고, 급격한 회생 에너지 유입시 파워 셀 사이의 직류 링크 전압 차이가 발생하는 문제점이 있다.

[0005] 한편, 레벨 쉬프트 PWM 방식은 각 파워 셀의 출력 전압 간의 위상 천이를 발생시키지 않으므로, 무부하 운전이나 부하 급변동시에 발생하는 회생 에너지에 의한 불균형 현상은 발생하지 않을 수 있다. 그러나, 파워 셀간에 전력 분배가 균일하지 않으므로, 파워 셀간에 발열이 균일하지 않으며, 다권선 트랜스포머의 일차측 전류 고조파가 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파워 셀간에 전력을 분배하는 레벨 쉬프트 PWM 방식의 인버터 시스템 및 전동기 구동 시스템이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 본 발명의 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템은 입력 전력을 입력받는 일차 권선과, 상기 일차 권선과 자기 결합하여 권선비에 따라 변압된 전력을 각각 출력하는 복수의 이차 권선을 갖는 트랜스포머; 스위칭 동작을 통해 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 인버팅하고, 인버팅된 각 출력단이 상별로 직렬 연결되는 복수의 파워셀(power cell); 상기 복수의 파워셀 중 선택된 파워셀의 스위칭 동작을

제어하는 파워셀 제어부; 및 최종 전력 지령치에 따라 상기 복수의 파워셀 중 스위칭 동작하는 파워셀을 선택하여 상기 파워셀 제어부에 전달하는 메인 제어부를 포함할 수 있다.

[0008] 더하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 구동 시스템은 입력 전력을 입력받는 일차 권선과, 상기 일차 권선과 자기 결합하여 권선비에 따라 변압된 전력을 각각 출력하는 복수의 이차 권선을 갖는 트랜스포머; 스위칭 동작을 통해 상기 트랜스포머에 의해 변압된 전력을 인버팅하여 전동기를 구동하는 구동 전력을 출력하되, 전동기의 구동에 필요한 전기적 특성에 따라 각 출력단이 상별로 직렬 연결되는 복수의 파워셀(power cell); 상기 복수의 파워셀 중 선택된 파워셀의 스위칭 동작을 제어하는 파워셀 제어부; 및 최종 전력 지령치에 따라 상기 복수의 파워셀 중 스위칭 동작하는 파워셀을 선택하여 상기 파워셀 제어부에 전달하는 메인 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각 파워셀의 스위칭 수가 동일하여 전력이 균등하게 분배되어 트랜스포머의 일차측 전류 고조파가 감소하고, 전압 지령과 실제 출력 전압 사이의 위상 차이가 없으므로 피드백 제어의 어려움이 없으며, 급격한 회생 에너지 유입시 파워셀 간의 직류 링크 전압의 차이가 발생되지 않는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 관한 개략적인 회로도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 채용된 파워셀의 개략적인 회로도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 적용된 파워 셀 제어부 및 메인 제어부의 개략적인 블럭도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 구동 시스템에 관한 개략적인 회로도이다.
 도 5의 (a)는 일반적인 레벨 슈프트 PWM 방식 인버터 시스템의 동작을 나타내는 그래프이고, 도 5의 (b)는 본 발명의 레벨 슈프트 PWM 방식 인버터 시스템의 동작을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 관한 개략적인 회로도이다.
 [0013] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템(100)은 트랜스포머(110), 복수의 파워셀을 갖는 파워셀 그룹(120), 파워셀 제어부(130) 및 메인 제어부(140)를 포함할 수 있다.

[0014] 트랜스포머(110)는 입력 전력을 입력받는 일차 권선(111)과, 일차 권선(111)과 자기 결합하여 권선비에 따라 입력 전력을 변압하는 복수의 이차 권선(112)을 포함할 수 있다.

[0015] 트랜스포머(110)는 다양한 형태의 트랜스포머로 구성될 수 있으며, 예를 들어 일차 권선(111)은 Y 결선 구조로 구성될 수 있고, 도시되지 않았지만 델타(delta) 결선 구조로도 구성될 수 있으며, 이외의 다양한 결선 구조로 구성될 수 있다.

[0016] 또한 예를 들어, 복수의 이차 권선(112)은 Y 결선 구조로 구성될 수 있고 또는 델타 결선 구조 또는 다양한 결선 구조로 구성될 수도 있다.

- [0017] 파워셀 그룹(120)은 복수의 파워셀(power cell)을 포함할 수 있으며, 상기 복수의 파워셀 각각은 트랜스포머(110)의 복수의 이차 권선(112) 각각으로부터 독립된 직류 전력을 전달받아, 이를 각각 스위칭하여 전력을 출력할 수 있다.
- [0018] 상기 복수의 파워셀 각각의 출력은 해당하는 상끼리 직렬 연결될 수 있다.
- [0019] 예를 들어, 파워셀(121-1,121-2,121-n)은 3상 중 A상의 전력을 각각 출력할 수 있고, 파워셀(122-1,122-2,122-n)은 3상 중 B상의 전력을 각각 출력할 수 있으며, 파워셀(123-1,123-2,123-n)은 3상 중 C상의 전력을 각각 출력할 수 있다.
- [0020] 더하여, 도시된 바와 같이 A상의 전력을 출력하는 A상 파워셀 그룹(121)의 파워셀(121-1,121-2,121-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있고, B상의 전력을 출력하는 B상 파워셀 그룹(122)의 파워셀(122-1,122-2,122-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있으며, C상의 전력을 출력하는 C상 파워셀 그룹(123)의 파워셀(123-1,123-2,123-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있다. 이에 따라, 3상 전력의 레벨이 각각 멀티 레벨로 이루어질 수 있다.
- [0021] 멀티 레벨을 3레벨로 구성하는 경우 파워셀이 3단(여기서 n은 3일 수 있다)으로 구성될 수 있으며, 3레벨 이상의 멀티 레벨일 경우 해당하는 레벨 수만큼 각 상별로 파워셀이 구비될 수 있다.
- [0022] 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 채용된 파워셀의 개략적인 회로도이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 인버터 시스템에 채용된 각 파워셀은 정류부(rect), 평활부(Ca) 및 스위칭부(SW)를 포함할 수 있다.
- [0024] 정류부(rect)는 트랜스포머(110)로부터 변압된 3상 전력(R,S,T)를 정류할 수 있고, 평활부(Ca)는 적어도 하나의 캐패시터를 포함하여 정류된 전력을 평활할 수 있다. 평활부(Ca)의 캐패시터는 허용 전압을 고려하여 복수개가 직렬 연결될 수 있다.
- [0025] 스위칭부(SW)는 제1 내지 제4 절연 게이트 양극성 트랜지스터(insulated gate bipolar transistor; IGBT)(Q1,Q2,Q3,Q4)를 포함할 수 있으며, 평활부(Ca)에 의해 평활된 직류 전력을 스위칭하여 각 레벨의 전압 위상차를 조절함으로써 출력 전력의 시간당 전압 변화(dv/dt)를 저감시킬 수 있다.
- [0026] 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Q1,Q2)는 서로 직렬 연결될 수 있고, 평활부(Ca)의 출력단에 병렬 연결될 수 있다. 제3 및 제4 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Q3,Q4)는 서로 직렬 연결될 수 있고 제1 및 제2 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Q1,Q2)에 병렬 연결될 수 있다.
- [0027] 제1 및 제2 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Q1,Q2)의 연결점과, 제3 및 제4 절연 게이트 양극성 트랜지스터(Q3,Q4)의 연결점에서 각 상의 전력이 출력될 수 있다.
- [0028] 다시 도 2와 함께 도 1을 참조하면, 파워셀 제어부(130)는 메인 제어부(140)로부터의 제어에 따라 각 파워셀에 전력 지령을 전달하여 스위칭부(SW)의 스위칭을 제어할 수 있다. 이때, 레벨 천이량을 상기 전력 지령에 반영할 수 있다.
- [0029] 메인 제어부(140)는 각 상별로 파워셀이 순차적으로 동작하도록 레벨 스테이트(level state) 정보를 파워셀 제어부(130)에 전달할 수 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템에 적용된 파워 셀 제어부 및 메인 제어부의 개략적인 블럭도이다.
- [0031] 도 1과 함께, 도 3을 참조하면, 파워셀 제어부(130)는 A상 파워셀 제어기 그룹(131), B상 파워셀 제어기 그룹(132) 및 C상 파워셀 제어기 그룹(133)을 포함할 수 있다.
- [0032] A상 파워셀 제어기 그룹(131)는 제1 내지 제N A상 파워셀 제어기(131-1,131-2,131-n)를 포함할 수 있고, 제1 내지 제N A상 파워셀 제어기(131-1,131-2,131-n)는 제1 내지 제N A상 파워셀(121-1,121-2,121-n) 각각에 일대일

대응되어 해당 파워셀의 전력 스위칭을 제어할 수 있다.

- [0033] 또한, B상 파워셀 제어기 그룹(132)는 제1 내지 제N B상 파워셀 제어기(132-1, 132-2, 132-n)를 포함할 수 있고, 제1 내지 제N B상 파워셀 제어기(132-1, 132-2, 132-n)는 제1 내지 제N B상 파워셀(122-1, 122-2, 122-n) 각각에 일대일 대응되어 해당 파워셀의 전력 스위칭을 제어할 수 있다.
- [0034] 마찬가지로, C상 파워셀 제어기 그룹(133)는 제1 내지 제N C상 파워셀 제어기(133-1, 133-2, 133-n)를 포함할 수 있고, 제1 내지 제N C상 파워셀 제어기(133-1, 133-2, 133-n)는 제1 내지 제N C상 파워셀(123-1, 123-2, 123-n) 각각에 일대일 대응되어 해당 파워셀의 전력 스위칭을 제어할 수 있다.
- [0035] 제1 내지 제N A상 파워셀 제어기(131-1, 131-2, 131-n), 제1 내지 제N B상 파워셀 제어기(132-1, 132-2, 132-n) 및 제1 내지 제N C상 파워셀 제어기(133-1, 133-2, 133-n) 각각은 고유의 아이디를 가지며, 메인 제어부(140)에서는 해당하는 파워셀의 스위칭을 제어하기 위한 레벨 스테이트(level state) 정보와 함께 해당 파워셀 제어기의 아이디를 파워셀 제어부(130)에 전송하여, 동작시키고자 하는 파워셀을 선택할 수 있다. 동작시키고자 하는 파워셀의 선택은 각 상별로 수행될 수 있다.
- [0036] 예를 들어, 메인 제어부(140)는 A상의 경우 제1 A상 파워셀(121)부터 제N A상 파워셀(121-n)까지, B상의 경우 제1 B상 파워셀(122-1) 내지 제N B상 파워셀(122-n)까지, C상의 경우 제1 C상 파워셀(123-1)부터 제N C상 파워셀(123-n)까지 순차적으로 동작하도록 각 파워셀 제어기를 통해 제어할 수 있다.
- [0037] 이를 위해, 메인 제어부(140)는 통신부(141), 상태 판단부(142) 및 제어기(143)를 포함할 수 있다.
- [0038] 통신부(141)는 CAN(Controller Area Network) 방식으로 각 파워셀 제어기와 통신할 수 있다. 통신부(141)는 각 파워셀 제어기에 선택하고자 하는 파워셀을 담당하는 파워셀 제어기의 아이디와 파워셀의 출력 전력을 지령하는 전력 지령을 전달하고, 각 파워셀 제어기로부터 담당하는 파워셀의 전력 상태를 전달받을 수 있다.
- [0039] 상태 판단부(142)는 통신부(141)로부터의 각 파워셀의 전력 상태를 전달받아 이에 따른 해당 파워셀에 관한 판단 결과를 제어기(143)에 전달하고, 제어기(143)는 이에 따라 전달할 전력 지령을 통신부(141)에 전달할 수 있다. 또한 제어기(143)는 각 상별로 파워셀이 순차적으로 스위칭 동작하도록 해당 파워셀을 담당하는 파워셀 제어기의 아이디를 통신부(141)에 전달할 수 있다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전동기 구동 시스템에 관한 계약적인 회로도이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 인버터 시스템(100)은 전동기 구동 시스템(200)일 수 있다.
- [0042] 도 4에 도시된 전동기 구동 시스템(200)은 도 1의 인버터 시스템(100)과 마찬가지로, 일차 권선(211) 및 복수의 이차 권선(212)을 갖는 트랜스포머(210), 복수의 파워셀을 갖는 파워셀 그룹(220), 파워셀 제어부(230) 및 메인 제어부(240)를 포함할 수 있다.
- [0043] A상의 전력을 출력하는 A상 파워셀 그룹(221)의 파워셀(221-1, 221-2, 221-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있고, B상의 전력을 출력하는 B상 파워셀 그룹(222)의 파워셀(222-1, 222-2, 222-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있으며, C상의 전력을 출력하는 C상 파워셀 그룹(223)의 파워셀(223-1, 223-2, 223-n)의 출력단이 직렬 연결될 수 있고, 3상 전력을 전동기(M)에 출력하여 전동기(M)를 구동시킬 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 멀티 레벨을 3레벨로 구성하는 경우 파워셀이 3단(여기서 n은 3일 수 있다)으로 구성될 수 있으며, 3레벨 이상의 멀티 레벨일 경우 해당하는 레벨 수만큼 각 상별로 파워셀이 구비될 수 있다.
- [0045] 파워셀 제어부(230)와 메인 제어부(240)의 상세 구성 및 기능은 도 1 및 도 3에서의 설명과 동일하므로 상세한 설명을 생략하도록 한다.
- [0046] 도 5의 (a)는 일반적인 레벨 쉬프트 PWM 방식 인버터 시스템의 동작을 나타내는 그래프이고, 도 5의 (b)는 본 발명의 레벨 쉬프트 PWM 방식 인버터 시스템의 동작을 나타내는 그래프이다.

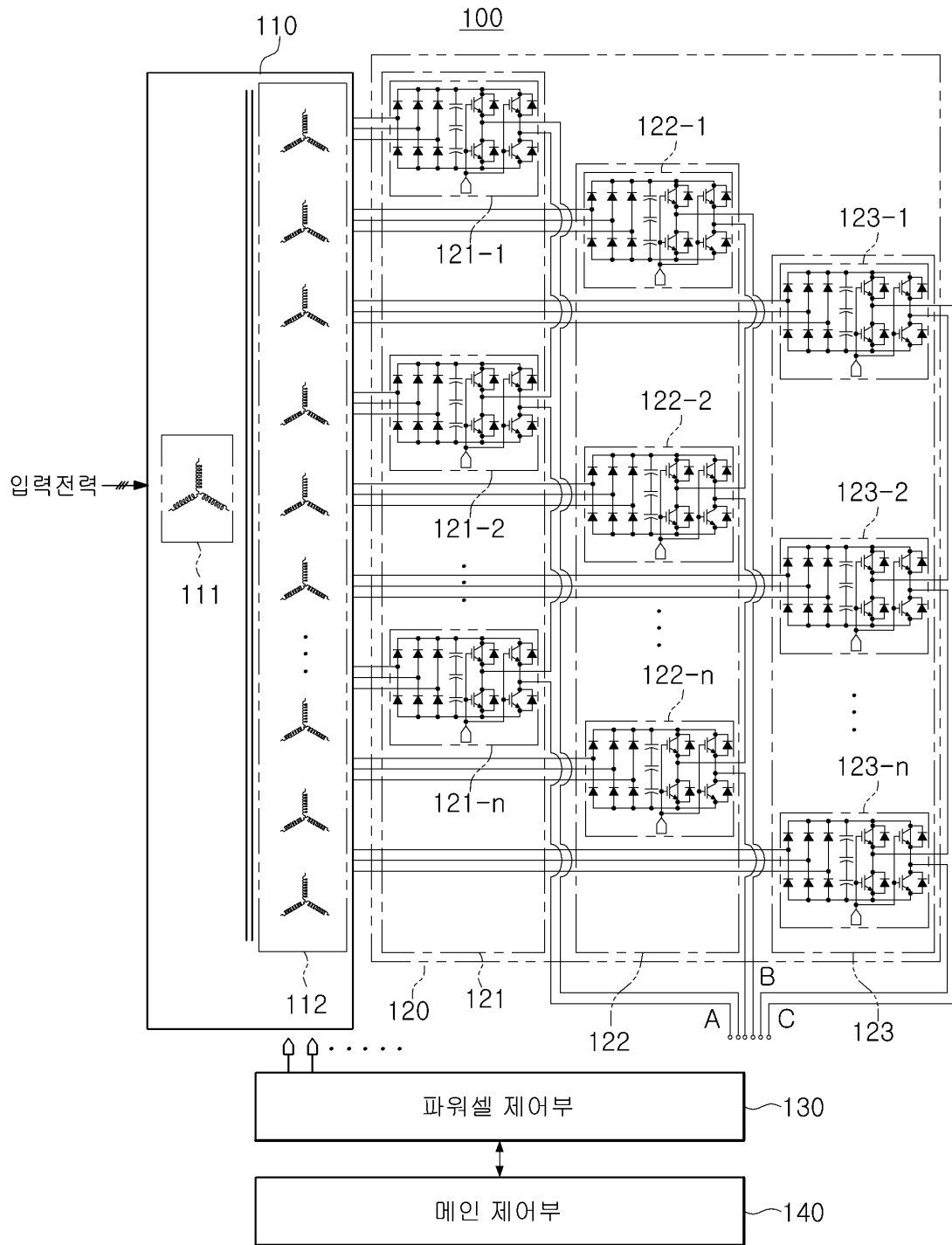
- [0047] 도 5의 (a)를 참조하면, 일반적인 레벨 쉬프트 PWM 방식 인버터 시스템의 경우 기준 전압(V^*)과 해당 파워셀의 스위칭 전압($V_{cr1}, V_{cr2}, V_{cr3}, V_{cr4}$)을 비교하면, 제2 파워셀(V_{a2})이 기본적으로 스위칭 동작을 수행하고 있고, 기준 전압보다 높은 전력 지령일 경우 제1 파워셀(V_{a1})이 간헐적으로 스위칭 동작하여, 부하의 부담이 제2 파워셀(V_{a2})에 집중되는 것을 볼 수 있다.
- [0048] 그러나, 도 5의 (b)를 참조하면 본 발명의 레벨 쉬프트 PWM 방식 인버터 시스템(또는 전동기 구동 시스템)은 파워셀이 순차적으로 동작하여, 동작 순서에 해당하는 파워셀($V'_{cr1}, V'_{cr2}, V'_{cr3}, V'_{cr4}$)이 기준 전압(V^*)을 참조하여 스위칭 동작을 수행할 수 있다.
- [0049] 도 5의 (a)와 (b)를 참조하면, 제1 및 제2 파워셀의 출력이 합쳐진 전압 파형($2V_{dc}$)은 서로 동일하나 각 파워셀의 스위칭 동작을 살펴보면, 본 발명의 레벨 쉬프트 PWM 방식 인버터 시스템(또는 전동기 구동 시스템)은 파워셀의 전력 부담이 분배된 것을 볼 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 각 파워셀의 스위칭 수가 동일하여 전력이 균등하게 분배되어 트랜스포머의 일차측 전류 고조파가 감소하고, 전압 지령과 실제 출력 전압 사이의 위상 차이가 없으므로 피드백 제어의 어려움이 없으며, 급격한 회생 에너지 유입시 파워셀 간의 직류 링크 전압의 차이가 발생되지 않을 수 있다.
- [0051] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고 후술하는 특허청구범위에 의해 한정되며, 본 발명의 구성은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 그 구성을 다양하게 변경 및 개조할 수 있다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 알 수 있다.

부호의 설명

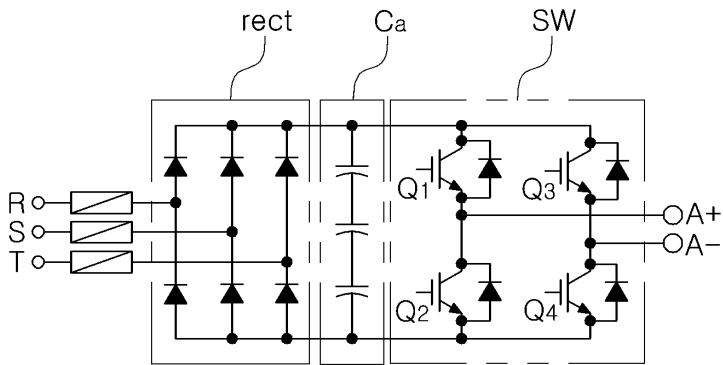
- [0052] 100: 인버터 시스템
- 110,210: 트랜스포머
- 111,211: 일차 권선
- 112,212: 복수의 이차 권선
- 120,220: 복수의 파워셀 그룹
- 130,230: 파워셀 제어부
- 140,240: 메인 제어부
- 141: 통신부
- 142: 상태 판단부
- 143: 제어기
- 200: 전동기 구동 시스템

도면

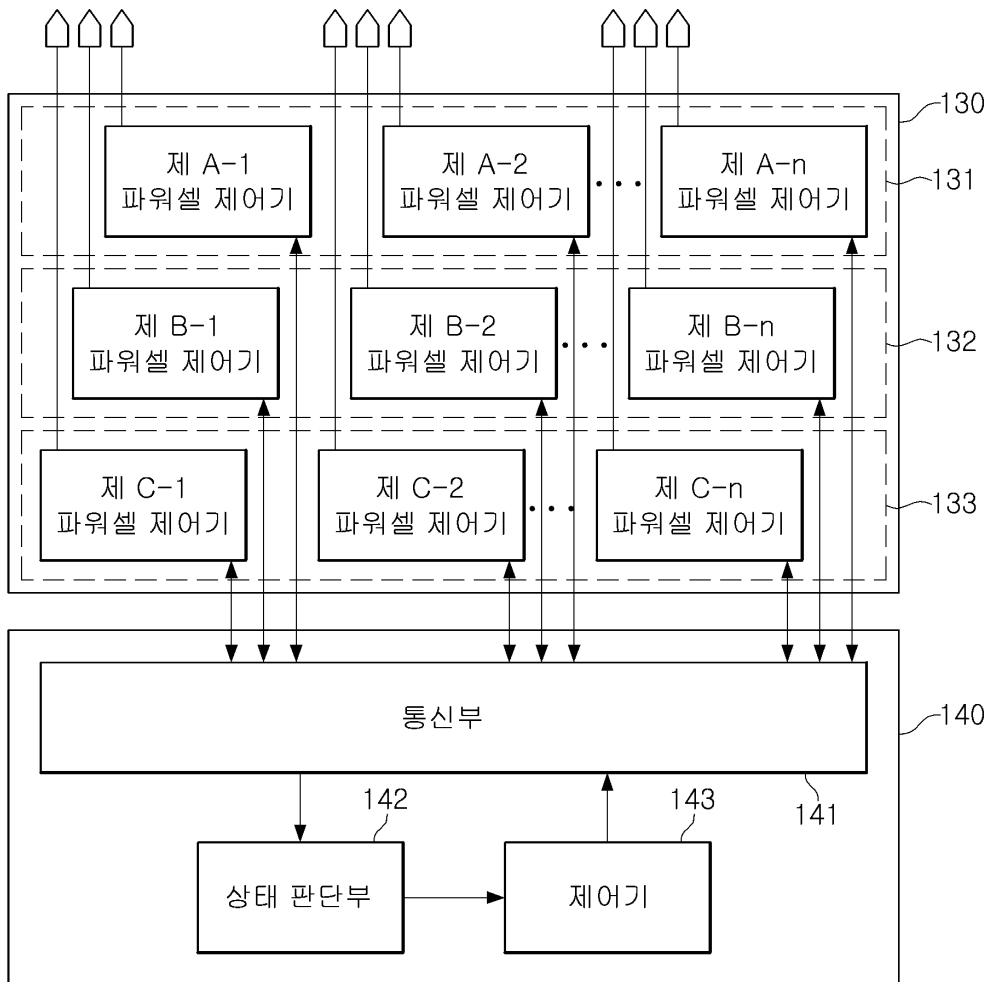
도면1



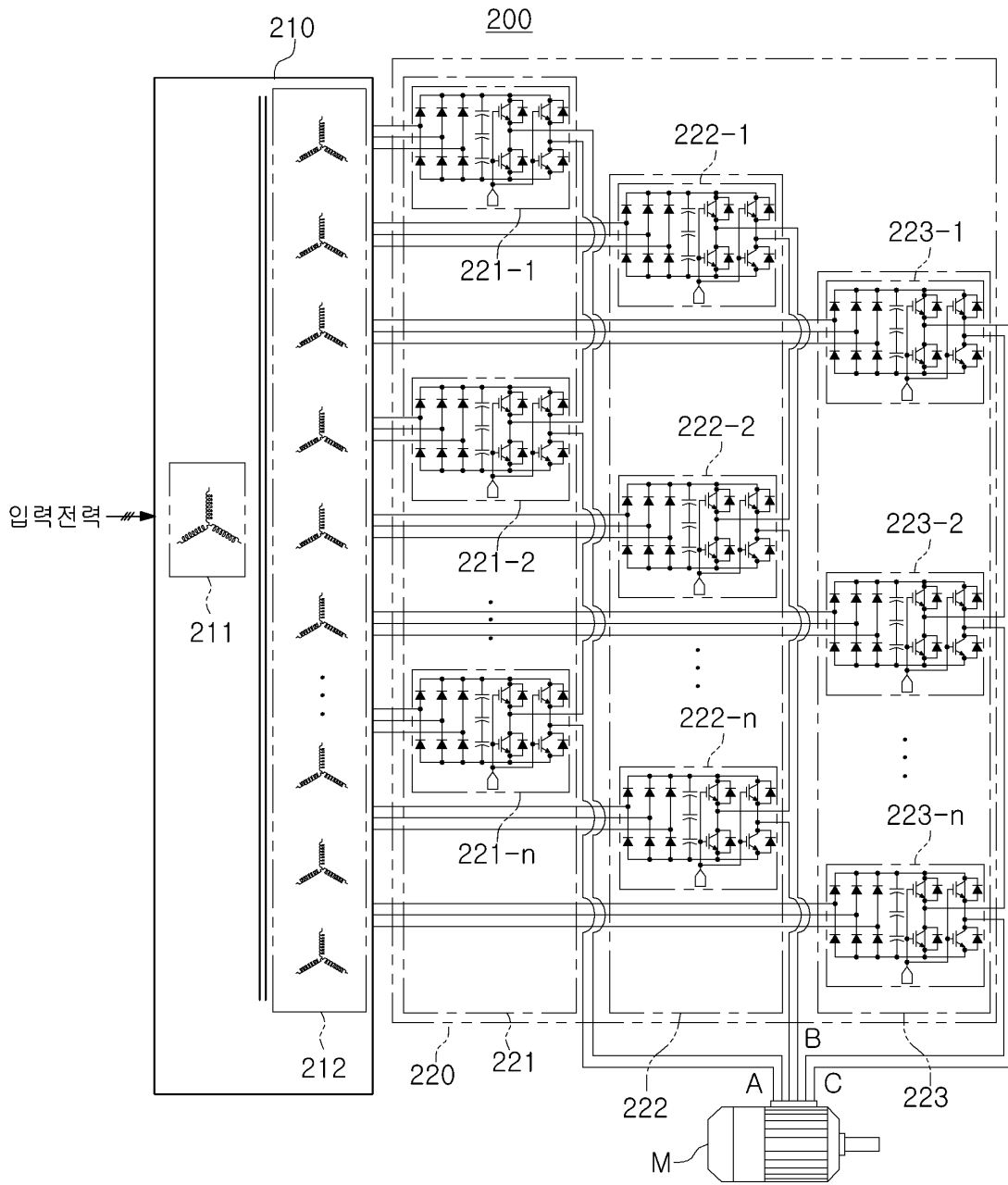
도면2



도면3



도면4



도면5

