



- (51) 국제특허분류:
H02P 9/08 (2006.01) F03D 7/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011638
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 27일 (27.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0143663 2011년 12월 27일 (27.12.2011) KR
- (71) 출원인: 주식회사 효성 (HYOSUNG CORPORATION)
[KR/KR]; 121-720 서울시 마포구 공덕동 450 효성빌딩, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김원상 (KIM, Won Sang); 152-051 서울시 구로구 구로1동 현대연예인 아파트 203동 407호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP); 135-833 서울시 강남구 선릉로 615 5층, Seoul (KR).

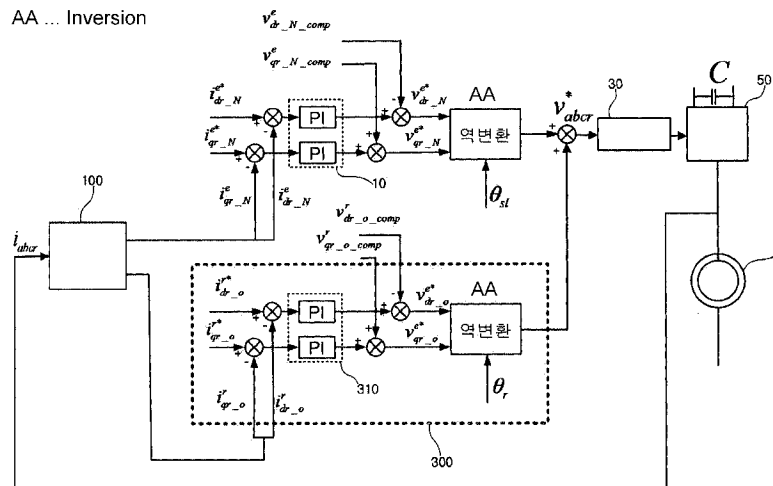
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR REDUCING CURRENT RIPPLE IN DOUBLE FED INDUCTION WIND POWER GENERATING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 및 그 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and a method for reducing current ripple in a double fed induction wind power generating system. More particularly, the apparatus comprises: a ripple current sensing unit for classifying the current of a rotor of a generator into normal current and ripple current which is a current component having a frequency which is the same as the frequency of a system power source on the basis of the value obtained by slip angle-based coordinate conversion of the current of the rotor, extracting the classified ripple current and transmitting the extracted ripple current to a ripple current control unit; and a ripple current control unit for generating a compensation voltage value on the basis of the ripple current received from the ripple current sensing unit and adding the generated compensation voltage value to a reference rotor voltage value input to a converter of a rotor side of the generator so as to reduce the current ripple generated in the current of the rotor of the generator. Thus, according to the present invention, current ripple generated in the current flowing along the rotor of a double fed induction wind power generator during a voltage drop of a system power source may be reduced, thus improving the quality of the power being supplied to the system power source.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은, 이종여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하고, 상기 분리된 리플전류를 추출하여 리플전류 제어부로 송신하는 리플전류 감지부; 및 발전기의 회전자 측 컨버터에 입력되는 기준회전자 전압값에 상기 리플전류 감지부로부터 수신한 리플전류에 기반한 보상 전압값을 생성하여 가산함으로써 상기 발전기의 회전자 전류에 발생하는 전류 리플을 저감하는 리플전류 제어부;를 포함한다. 따라서, 본 발명에 따르면, 기존의 이종여자 유도형 풍력발전 시스템에 비해, 계통전원의 전압 강하 시 이종여자 유도형 풍력발전기의 회전자에 흐르는 전류에 발생하는 전류리플이 저감되어 계통전원으로 공급되는 전력의 품질을 향상시키는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 계통전압이 강아되는 경우 발생하는 회전자 전류에 발생하는 리플을 저감하여 시스템 내 PCS(Power Converter System)의 제어성능을 향상시키는 전류리플 저감장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 화석연료의 고갈에 대비하여 새로운 에너지원으로 풍력발전 방식이 각광을 받고 있으며, 상기 풍력발전에 의해 MW급 이상의 출력을 발생하는 시스템의 경우 주로 이중여자 유도형 발전기(Double Fed Induction Generator; 이하, 'DFIG')를 사용하는 방식과 영구자석형 발전기(Permanent Magnetic Generator : 이하, 'PMG')를 사용하는 방식이 대표적이다.
- [3] 이중, 상기 이중여자 유도형 발전기(DFIG)를 사용하는 풍력발전 시스템의 경우, 발전기의 고정자(Stator)가 계통에 직접적으로 연결되어 있고 발전기의 회전자(Roter)의 경우 PCS(Power Converter System)과 연결되어 있으며, 상기 회전자와 연결된 회전자측 컨버터를 통해 계통전원으로 공급되는 유효전력 및 무효전력을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [4] 이러한 이중여자 유도형 발전기(DFIG)에 있어서 계통전원으로 공급되는 발전력의 품질을 개선하기 위한 종래 기술(한국출원 2008-0021928호)가 출원된 바 있으나, 본 발명은 상기 종래 기술과 달리 계통전압이 강아되는 경우 회전자 전류에 발생하는 전류 리플을 저감하는 장치에 관해 이하와 같이 개시한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은, 계통전원의 전압강하 시 발생하는 이중여자 유도형 풍력발전기 내 회전자의 전류리플 발생을 저감할 수 있는 전류리플 저감장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명에 따른 전류리플 저감장치는, 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하고, 상기 분리된 리플전류를 추출하여 리플전류 제어부(300)로 송신하는 리플전류 감지부; 및 발전기의 회전자 측 컨버터에 입력되는 기준회전자 전압값에 상기 리플전류 감지부로부터 수신한 리플전류에 기반한 보상전압값을 생성하여 가산함으로써 상기 발전기의 회전자 전류에 발생하는 전류 리플을 저감하는 리플전류 제어부; 를 포함한다.

- [7] 이때, 상기 리플전류 감지부는, 상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여 좌표변환한 값을 출력하는 좌표변환기; 상기 좌표변환기의 출력을 입력받아 상기 계통전원의 주파수와 동일한 주파수 대역을 갖는 값만을 출력하는 대역통과필터(Band Pass Filter); 및 상기 대역통과필터에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환하여 리플전류로 출력하며, 상기 좌표변환기에서 출력된 값에서 상기 대역통과필터에서 출력된 값을 감산하여 정상전류로 분리하여 출력하는 리플전류 추출기;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [8] 이때, 상기 리플전류 제어부는, 상기 리플전류 감지부에서 출력한 리플전류 및 외부에서 입력되는 기준리플전류에 기반해 상기 리플전류가 상기 기준리플전류를 추종하도록 하기 위한 보상전압값을 출력하는 제2 전류제어기; 및 상기 보상전압값을 입력받아 발전기의 회전자 위상각에 기반해 좌표변환하고, 그 결과값을 상기 발전기의 회전자 측 컨버터와 연결된 전압변조부에 입력되는 기준회전자 전압값에 가산하는 전류리플 제어기;을 포함하는 것이 바람직하다.
- [9] 또한, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치를 이용한 전류리플 저감방법은, 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하는 제1 단계; 및 상기 제1 단계에서 분리된 리플전류에 기반하여 결정되는 보상전압값을 발전기의 회전자 측 컨버터와 연결된 전압변조부에 입력되는 기준회전자 전압값에 가산 하는 제2 단계;를 포함한다.
- [10] 이때, 상기 제1 단계는, 상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여 좌표변환한 값을 출력하는 제 1-1단계; 상기 제1-1단계에서 출력된 값 중 상기 계통전원의 주파수와 동일한 주파수 대역을 갖는 값만을 대역통과시켜 출력하는 제 1-2단계; 및 상기 제 1-2단계에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환하여 리플전류로 출력하는 제 1-3단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면, 기존의 이중여자 유도형 풍력발전 시스템에 비해, 계통전압 강하 시 회전자 전류에 발생하는 전류리플이 저감되어 계통전원으로 공급되는 전력의 품질을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [13] 도 2는 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 내 리플전류 감지부의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [14] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 전류리플 저감장치가 적용된 경우 및 적용되지 않은 경우 회전자 전류에 발생하는 전류리플을 비교한 그림이다.

- [15] 도 4는 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감방법의 흐름을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [16] 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하기에 앞서, 본 발명의 기술적 요지와 직접적 관련이 없는 구성에 대해서는 본 발명의 기술적 요지를 흐뜨리지 않는 범위 내에서 생략하였음에 유의하여야 할 것이다. 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어 또는 단어는 발명자가 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 적절한 용어의 개념을 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [17]
- [18] 설명하기에 앞서, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치를 포함하는 풍력발전 시스템의 PCS(Power Converting system)은, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치, 그 외 제1 전류제어기 및 전압변조부를 포함하는 제어모듈; 상기 제어모듈의 제어에 따라 상기 풍력발전시스템의 출력을 결정하는 회전자측 컨버터와 계통측 컨버터; 및 상기 회전자측 컨버터와 계통측 컨버터를 연계하는 직류단 커패시터; 및 상기 계통측 컨버터와 계통전원을 연결하며 계통전원으로서의 고조파 유입을 차단하는 LCL필터;를 포함하고 있다.
- [19]
- [20] 이하, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치에 대해 첨부한 예시도면을 토대로 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치의 구성을 설명하기 위한 도면이며, 도 2는 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치 내 리플전류 감지부의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 본 발명에 따른 전류리플 저감장치는, 이중여자 유도형 발전기(G; 이하, '발전기')의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전압의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하고, 상기 분리된 리플전류를 추출하여 리플전류 제어부(300)로 송신하는 리플전류 감지부(100); 및 발전기의 회전자 측 컨버터에 입력되는 기준회전자 전압값에 상기 리플전류 감지부(100)로부터 수신한 리플전류에 기반한 보상전압값을 생성하여 가산함으로써 상기 발전기의 회전자 전류에 발생하는 전류 리플을 저감하는 리플전류 제어부(300);를 포함한다.
- [22] 상기 리플전류 감지부(100)는, 상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여 좌표변환한 값을 출력하는 좌표변환기(110); 상기 좌표변환기(110)의 출력을 입력받아 상기 계통전압의 주파수와 동일한 주파수 대역을 갖는 값만을 출력하는 대역통과필터(Band Pass Filter)(130); 및 상기 대역통과필터(130)에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환하여 리플전류로 출력하며, 상기 좌표변환기(110)에서 출력된 값에서 상기

대역통과필터(130)에서 출력된 값을 감산하여 정상전류로 출력하는 리플전류 추출기(150); 를 포함한다.

- [23] 도 2를 참조하여 상기 리플전류 감지부(100)의 동작을 보다 상세히 설명하면, 발전기(G)의 회전자에 흐르는 회전자 전류(i_{abc})가 상기 리플전류 감지부(100)에 입력되면, 상기 리플전류 감지부(100)는 상기 좌표변환기(110)를 통해 슬립각(θ_{sl})에 기반하여 상기 회전자 전류를 좌표변환한 값(i_{dqr}^e)을 출력한다.
- [24] 이때, 상기 슬립각(θ_{sl})은 계통전원의 위상각(θ_e)으로부터 회전자의 회전각(θ_r)을 감산하여 계산된다.
- [25] 그리고, 상기 좌표변환기(110)에서 출력된 값(i_{dqr}^e)을 상기 대역통과필터(130)를 통해 발전기에 연결된 계통전원의 주파수 대역에 해당되는 값($i_{dqr_BPF}^e$)를 출력하며, 상기 리플전류 추출기(150)에서는 상기 대역통과필터(130)에서 출력된 값($i_{dqr_BPF}^e$)을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환한 값을 리플전류(i_{dqr_o})로 출력하며, 또한 상기 좌표변환기(110)에서 출력된 값(i_{dqr}^e)에서 상기 대역통과필터(130)에서 출력된 값($i_{dqr_BPF}^e$)을 감산하여 정상전류(i_{dqr_n})로 출력한다.
- [26] 덧붙여, 상기 리플전류 추출기(150)에서 출력되는 값 중 정상전류(i_{dqr_n})의 경우 상기 제1 전류제어기(10)에 입력되며, 상기 리플전류 추출기(150)에서 출력되는 값 중 리플전류(i_{dqr_o})는 상기 리플전류 제어부(300)로 입력된다.
- [27] 이때, 상기 리플전류(i_{dqr_o})는 d축에 기반한 전류성분(i_{dr_o}) 및 q축에 기반한 전류성분(i_{qr_o})으로 분리되어 상기 리플전류 제어부(300)로 입력되며, 상기 정상전류(i_{dqr_n}) 역시 d축에 기반한 전류성분(i_{dr_o}) 및 q축에 기반한 전류성분(i_{qr_o})으로 분리되어 상기 제1 전류제어기(10)로 입력된다.
- [28] 그리고, 상기 제1 전류제어기(10)는 상기 리플전류 추출기(150)로부터 입력받은 상기 정상전류(i_{dqr_n})에 기반하여 값을 출력하고, 상기 제1 전류제어기(10)에서 출력된 값은 슬립각(θ_{sl})에 기반해 좌표변환되어 기준회전자 전압값(v_{abcr}^*)으로 발전기의 회전자 측 컨버터(50)에 연결된 전압변조부(30)에 입력된다.
- [29] 상기 리플전류 제어부(300)는, 상기 리플전류 감지부(100)에서 출력한 리플전류 및 외부에서 입력되는 기준리플전류에 기반해 상기 리플전류가 상기 기준리플전류를 추종하도록 하기 위한 보상전압값을 출력하는 제2 전류제어기(310); 및 상기 보상전압값을 입력받아 발전기의 회전자 위상각에 기반해 좌표변환하고, 그 결과값을 상기 발전기의 회전자 측 컨버터(50)와 연결된 전압변조부(30)에 입력되는 기준회전자 전압값에 가산하는 전류리플 제어기(330); 을 포함한다.
- [30] 도 1을 참조하여 상기 리플전류 제어부(300)의 동작을 보다 상세히 설명하면, 전술한 바와 같이 상기 리플전류 감지부(100)로부터 리플전류(d축 성분인 i_{dr_o} 및 q축 성분인 i_{qr_o} 를 포함) 및 외부에서 입력되는 기준리플전류(d축 성분인 $i_{dr_o}^*$ 및 q축 성분인 $i_{qr_o}^*$ 를 포함)를 상기 제2 전류제어기(310)를 통해 입력받아 상기

리플전류가 상기 기준리플전류를 추종하도록 하기 위한 보상전압값(d 축 성분인 $v_{dr_o}^*$ 및 q 축 성분인 $v_{qr_o}^*$ 를 포함)를 생성하고, 상기 보상전압값을 상기 전류리플 제어기(330)에 입력하여 발전기의 회전자 위상각(θ_r)에 의해 좌표변환한 값을 출력하며, 상기 제1 전류제어기(10)의 출력값을 슬립각(θ_{sl})에 의해 역변환하여 계산되는 값인 기준회전자 전압값(v_{abcr}^*)에 상기 전류리플 제어기(330)의 출력값을 가산한다.

[31] 그리고, 상기 전압변조부(30)는 상기 기준회전자 전압값(v_{abcr}^*)에 상기 전류리플 제어기(330)의 출력값을 가산하여 입력받아, 상기 회전자 측 컨버터(50)로 변조하여 출력한다.

[32] 이에 따라, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치를 포함하는 경우와 그렇지 않은 경우 회전자 전류의 전류리플 발생여부를 시뮬레이션한 결과는 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같으며, 기존의 풍력발전시스템의 경우 회전자의 각 상별 전류에 전류리플이 상대적으로 큰 폭으로 발생함(도 3a)에 비해, 본 발명에 따른 전류리플 저감장치를 포함하는 풍력발전 시스템의 경우 상대적으로 회전자의 각 상별 전류에 발생하는 전류리플이 저감됨(도 3b)을 알 수 있다.

[33]

[34] 이하, 본 발명에 따른 전류리플 저감방법에 대해 첨부한 예시도면을 토대로 상세히 설명한다. 도 4는 본 발명에 따른 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감방법의 흐름을 설명하기 위한 도면이다.

[35] 본 발명에 따른 전류리플 저감방법은, 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하는 제1 단계; 및 상기 제1 단계에서 분리된 리플전류에 기반하여 결정되는 보상전압값을 발전기의 회전자 측 컨버터와 연결된 전압변조부에 입력되는 기준회전자 전압값에 가산 하는 제2 단계; 를 포함한다.

[36] 이때, 상기 제1 단계는, 상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여 좌표변환한 값을 출력하는 제 1-1단계; 상기 제1-1단계에서 출력된 값 중 상기 계통전원의 주파수와 동일한 주파수 대역을 갖는 값만을 대역통과시켜 출력하는 제 1-2단계; 및 상기 제 1-2단계에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환하여 리플전류로 출력하는 제 1-3단계; 를 포함하는 것이 바람직하다.

[37] 도 4를 참조하여 설명하면, 먼저, 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반하여 좌표변환을 수행한다(S110).

[38] 다음으로, 상기 좌표변환된 발전기의 회전자 전류를 대역통과필터(130)에 입력하여 계통전원의 주파수대역과 동일한 값을 갖는 부분만 추출한다(S130).

[39] 다음으로, 상기 S130 단계에서 추출된 값에 대해 계통전원의 위상각에 기반하여 좌표변환을 수행함으로써, 리플전류를 추출한다(S150).

[40] 마지막으로, 상기 S150 단계에서 추출된 리플전류를 전류제어기에 입력하여

출력된 값을 발전기 내 회전자측 컨버터에 입력되는 기준회전자 전압값에
가산한다(S300).

[41]

[42] 이상으로, 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와
관련하여 설명하고 도시하였으나, 본 발명은 상기 설명 및 도시에 의한 구성 및
작용에만 국한되는 것이 아니다. 아울러 본 발명의 기술적 사상의 범주를
일탈하지 않는 범위 내에서 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자는 잘 이해할
수 있을 것이다. 따라서 모든 적절한 변경 및 수정이 가해진 발명 및 본 발명의
균등물에 속하는 발명들도 본 발명에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1]

이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치에 있어서, 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는 전류성분인 리플전류로 분리하고, 상기 분리된 리플전류를 추출하여 리플전류 제어부(300)로 송신하는 리플전류 감지부(100); 및

발전기의 회전자 측 컨버터에 입력되는 기준회전자 전압값에 상기 리플전류 감지부(100)로부터 수신한 리플전류에 기반한 보상전압값을 생성하여 가산함으로써 상기 발전기의 회전자 전류에 발생하는 전류 리플을 저감하는 리플전류 제어부(300); 를 포함하는 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,

상기 리플전류 감지부(100)는,

상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여 좌표변환한 값을 출력하는 좌표변환기(110);

상기 좌표변환기(110)의 출력을 입력받아 상기 계통전원의 주파수와 동일한 주파수 대역을 갖는 값을 출력하는

대역통과필터(Band Pass Filter)(130); 및

상기 대역통과필터(130)에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해 좌표변환하여 리플전류로 출력하며, 상기

좌표변환기(110)에서 출력된 값에서 상기 대역통과필터(130)에서 출력된 값을 감산하여 정상전류로 분리하여 출력하는 리플전류 추출기(150); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,

상기 리플전류 제어부(300)는,

상기 리플전류 감지부(100)에서 출력한 리플전류 및 외부에서

입력되는 기준리플전류에 기반해 상기 리플전류가 상기

기준리플전류를 추종하도록 하기 위한 보상전압값을 출력하는

제2 전류제어기(310); 및

상기 보상전압값을 입력받아 발전기의 회전자 위상각에 기반해 좌표변환하고, 그 결과값을 상기 발전기의 회전자 측 컨버터와

연결된 전압변조부에 입력되는 기준회전자 전압값에 가산하는

전류리플 제어기(330); 을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감장치.

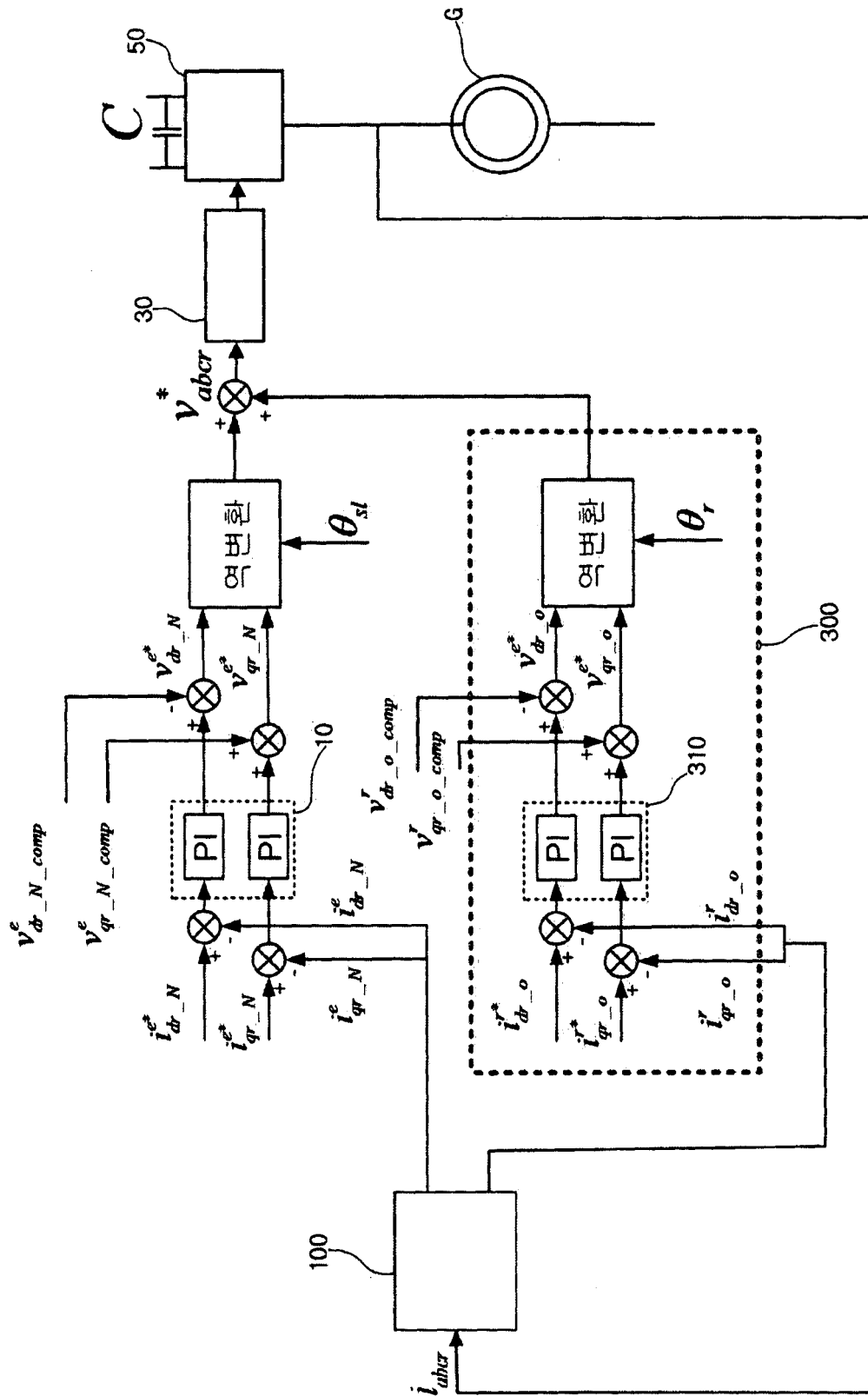
[청구항 4]

전류리플 저감장치를 이용한 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의

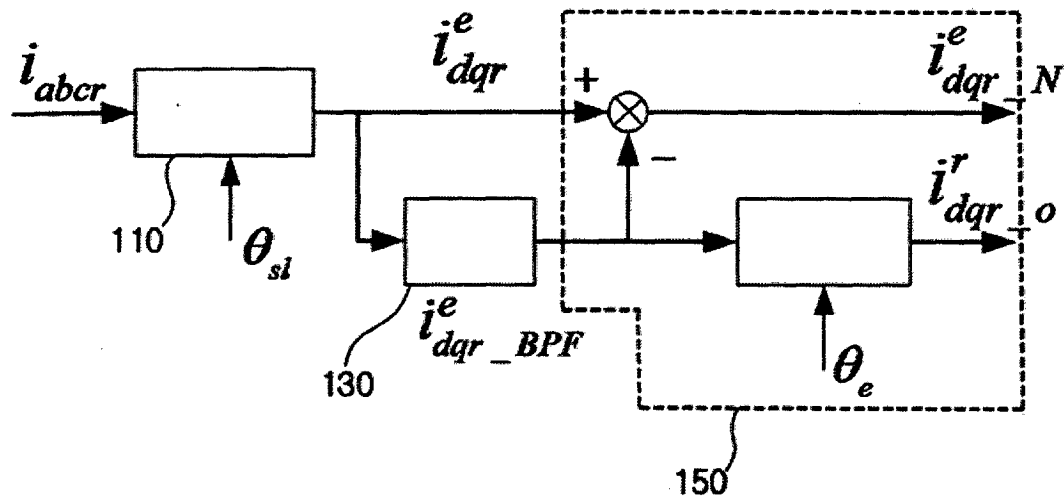
[청구항 5]

전류리플 저감방법에 있어서,
 발전기의 회전자 전류를 슬립각에 기반해 좌표변환한 값 중
 정상전류 및 계통전원의 주파수와 동일한 주파수를 갖는
 전류성분인 리플전류로 분리하는 제1 단계; 및
 상기 제1 단계에서 분리된 리플전류에 기반하여 결정되는
 보상전압값을 발전기의 회전자 측 컨버터와 연결된 전압변조부에
 입력되는 기준회전자 전압값에 가산 하는 제2 단계; 를 포함하는
 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플 저감방법.
 제 4 항에 있어서,
 상기 제1 단계는,
 상기 발전기의 회전자 전류를 입력받아 상기 슬립각에 기반하여
 좌표변환한 값을 출력하는 제 1-1단계;
 상기 제1-1단계에서 출력된 값 중 상기 계통전원의 주파수와
 동일한 주파수 대역을 갖는 값만을 대역통과시켜 출력하는 제
 1-2단계; 및
 상기 제 1-2단계에서 출력된 값을 계통전원의 위상각에 기반해
 좌표변환하여 리플전류로 출력하는 제 1-3단계; 를 포함하는 것을
 특징으로 하는 이중여자 유도형 풍력발전 시스템의 전류리플
 저감방법.

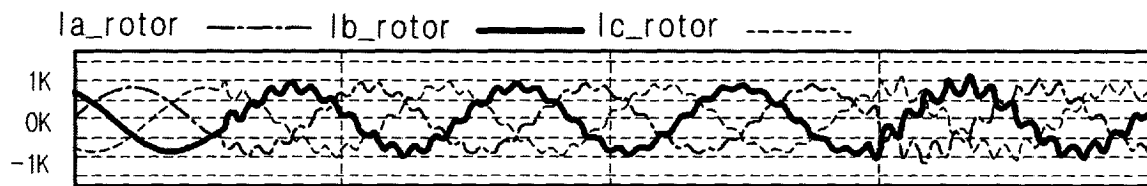
[Fig. 1]



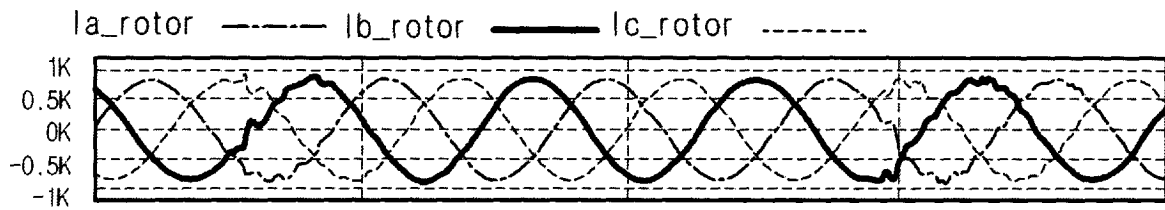
[Fig. 2]



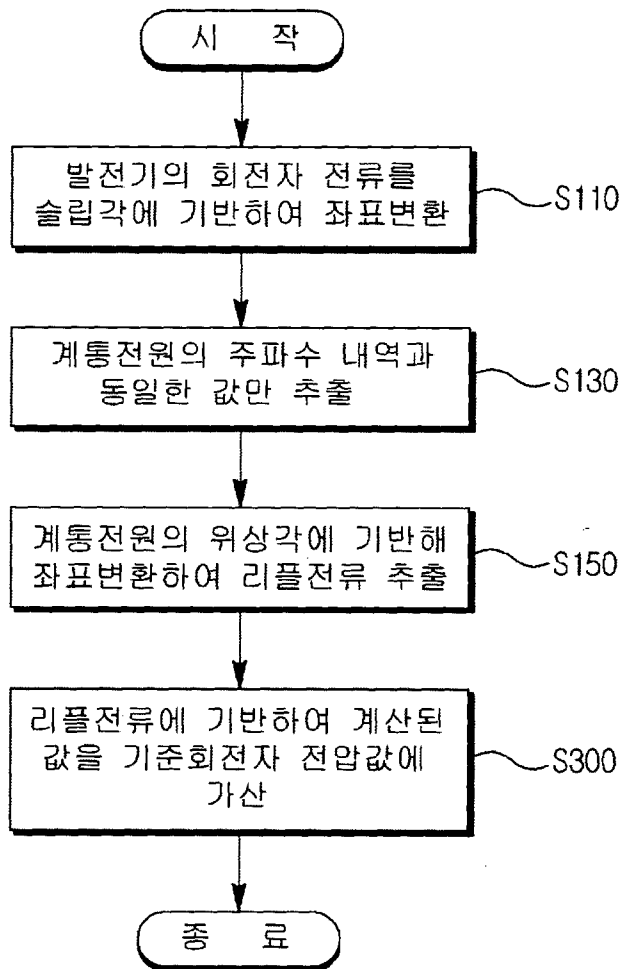
[Fig. 3a]



[Fig. 3b]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011638**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02P 9/08(2006.01)i, F03D 7/04(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P 9/08; H02P 9/44; H02P 27/06; F03D 7/00; H02P 9/02; H02P 9/04; F03D 9/00; H02K 21/00; H02P 27/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: double fed, doubly fed induction, dfig, electric current, ripple, pulsatory motion, compensation, correction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0075540 A (HYOSUNG CORPORATION) 06 July 2011 See abstract, figures 1, 2.	1-5
A	KR 10-2009-0096849 A (LSIS CO., LTD.) 15 September 2009 See abstract, figures 1-4.	1-5
A	US 2004-0217596 A1 (FEDDERSEN LORENZ et al.) 04 November 2004 See abstract, figures 1-9.	1-5
A	KR 10-2009-0096857 A (LSIS CO., LTD.) 15 September 2009 See abstract, figures 1-6.	1-5
A	KR 10-2011-0024224 A (LSIS CO., LTD.) 09 March 2011 See abstract, figures 1-7.	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 MARCH 2013 (20.03.2013)

Date of mailing of the international search report

26 MARCH 2013 (26.03.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011638

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0075540 A	06.07.2011	NONE	
KR 10-2009-0096849 A	15.09.2009	NONE	
US 2004-0217596 A1	04.11.2004	CA 2418561 A1	11.08.2003
		US 2003-0151259 A1	14.08.2003
		US 2004-0217594 A1	04.11.2004
		US 2004-0217595 A1	04.11.2004
		US 2004-0222642 A1	11.11.2004
		US 6853094 B2	08.02.2005
		US 6856040 B2	15.02.2005
		US 6856041 B2	15.02.2005
		US 6933625 B2	23.08.2005
		US 7015595 B2	21.03.2006
KR 10-2009-0096857 A	15.09.2009	NONE	
KR 10-2011-0024224 A	09.03.2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02P 9/08(2006.01)i, F03D 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02P 9/08; H02P 9/44; H02P 27/06; F03D 7/00; H02P 9/02; H02P 9/04; F03D 9/00; H02K 21/00; H02P 27/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 이중 여자, doubly fed induction, dfig, 전류, 리플, 맥동, 보상, 정정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0075540 A (주식회사 효성) 2011.07.06. 요약, 도1, 2 참조.	1-5
A	KR 10-2009-0096849 A (엘에스산전 주식회사) 2009.09.15. 요약, 도1-4 참조.	1-5
A	US 2004-0217596 A1 (FEDDERSEN LORENZ 외 2명) 2004.11.04. 요약, 도1-9 참조.	1-5
A	KR 10-2009-0096857 A (엘에스산전 주식회사) 2009.09.15. 요약, 도1-6 참조.	1-5
A	KR 10-2011-0024224 A (엘에스산전 주식회사) 2011.03.09. 요약, 도1-7 참조.	1-5

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 03월 20일 (20.03.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 03월 26일 (26.03.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

송홍석

전화번호 82-42-481-5661



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2011-0075540 A

2011.07.06

없음

KR 10-2009-0096849 A

2009.09.15

없음

US 2004-0217596 A1

2004.11.04

CA 2418561 A1

2003.08.11

US 2003-0151259 A1

2003.08.14

US 2004-0217594 A1

2004.11.04

US 2004-0217595 A1

2004.11.04

US 2004-0222642 A1

2004.11.11

US 6853094 B2

2005.02.08

US 6856040 B2

2005.02.15

US 6856041 B2

2005.02.15

US 6933625 B2

2005.08.23

US 7015595 B2

2006.03.21

KR 10-2009-0096857 A

2009.09.15

없음

KR 10-2011-0024224 A

2011.03.09

없음