

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 6월 13일 (13.06.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/122972 A1

(51) 국제특허분류:

H01F 13/00 (2006.01)

H01F 27/02 (2006.01)

H01F 30/00 (2006.01)

H02M 3/00 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

H02M 5/10 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/019283

(22) 국제출원일:

2023년 11월 27일 (27.11.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0171229 2022년 12월 9일 (09.12.2022) KR

(72) 발명자; 겸

(71) 출원인: 유형주 (YOO, Hyung Ju) [KR/KR]; 03352 서울특별시 은평구 연서로34가길 6-11, 401호, Seoul (KR). 최우희 (CHOI, Woo Hee) [KR/KR]; 01461 서울특별시 도봉구 도봉로110다길 51, 101동 1801호, Seoul (KR). 황난경 (HWANG, Nan Kyung) [KR/KR]; 03731 서울특별시 서대문구 통일로 321-31, Seoul (KR).

(72) 발명자: 유성권 (YU, Sung Kwon); 03352 서울특별시 은평구 연서로34가길 6-11, 401호, Seoul (KR).

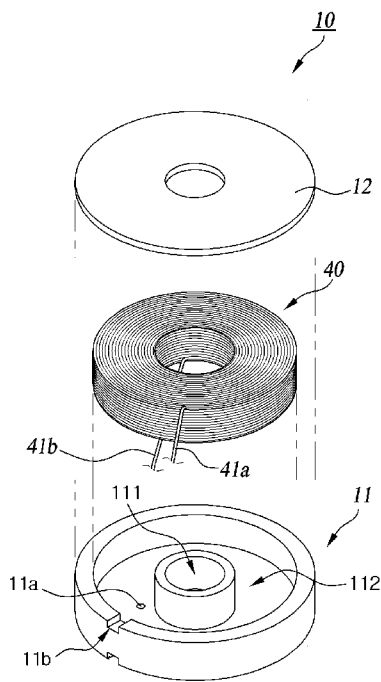
(74) 대리인: 최동혁 (CHOI, Dong Hyuck); 05854 서울특별시 송파구 법원로 128, C동 1220호 (문정역SKV1), Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: FIELD UNIT FOR POWER CONVERSION DEVICE

(54) 발명의 명칭: 전력변환장치용 계자 유니트



(57) Abstract: The present invention relates to a field unit for a power conversion device, the unit suitably setting a demagnetization time of a field unit such that power conversion efficiency can be enhanced. The present invention relates to the field unit for a power conversion unit, which uses a field current so as to perform power conversion, the unit comprising: a field coil using a field current that is input, so as to generate a magnetic field; and a magnetic path member, which provides a magnetic path for magnetic field projection from the field coil to an electric magnetic path, wherein the magnetic path member has a demagnetization time set to be greater than or equal to the duty ratio of the field current.

(57) 요약서: 본 발명은 계자 유니트의 탈자화 시간을 적절하게 설정하여 전력변환 효율을 제고할 수 있도록 구성된 전력변환장치용 계자 유니트에 관한 것이다. 본 발명은 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서, 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과, 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고, 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

WO 2024/122972 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 전력변환장치용 계자 유니트

기술분야

- [1] 본 발명은 전력변환장치에 채용되는 계자 유니트에 관한 것으로, 특히 계자 유니트의 탈자화 시간을 적절하게 설정하여 전력변환 효율을 제고할 수 있도록 구성된 전력변환장치용 계자 유니트에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전력변환장치는 직류를 다른 전력의 직류 또는 교류로 변환하거나, 교류를 다른 전력의 교류 또는 직류로 변환하는 장치를 말한다. 전력변환장치로서는 다양한 구조의 것이 있다. 이 중에서 계자와 전기자를 적층하여 구성한 비회전식 전력변환장치는 모터 등을 채용하는 다른 전력변환장치에 비하여 높은 전력변환 효율을 제공할 수 있다는 점에서 주목받고 있다.
- [3] 비회전식 전력변환장치에 대해서는 대한민국 등록특허 제10-2332747호(명칭: 비회전식 직류 발전기), 공개특허 제10-2021-0140835호(명칭: 비회전식 교류 발전장치), 공개특허 제10-2021-0141811호(명칭: 전력변환장치) 등에 개시되어 있다.
- [4] 비회전식 전력변환장치는 기본적으로 각각 코일 형태로 권취된 계자와 전기자를 적층하여 배치한 구성으로 이루어지고, 여기에 계자 전류의 듀티비를 제어하기 위한 제어수단이 구비된다. 제어수단은 원하는 전력에 상응하여 소정의 듀티비를 갖는 계자 전류를 계자에 공급하게 된다. 계자에서는 계자 전류에 상응하여 자기장이 생성되고, 이와 같이 생성된 자기장은 전기자 코일을 쇠교하게 된다. 그리고 전기자에서는 자기장의 변화량에 대응하는 유도 전류가 생성되어 외부로 출력되게 된다. 전력변환장치의 전력변환 효율을 높이기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 그러나, 전력변환장치의 효율을 제고하는 것은 계자 코일에서의 열손실과 자기장의 전달 손실을 고려할 때 한계가 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 전력변환장치의 전력변환 효율을 제고할 수 있는 계자 유니트를 제 공함에 기술적 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 목적을 실현하기 위한 본 발명의 제1 관점에 따른 전력변환장치용 계자 유니트는 직류의 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서, 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과, 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고, 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [7] 상기한 구성으로 된 본 발명에 의하면, 계자 코일에서 생성된 자기장을 전기자에 투사하기 위한 자로 부재가 제공된다. 이때 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비 이상으로 설정된다. 계자 전류가 감소하거나 차단되는 경우, 전기자에는 자로 부재의 잔류 자계가 투사된다. 이에 따라 전력변환장치의 전력변환 효율이 증가된다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도면은 본 발명을 효과적으로 설명하기 위한 것이다. 따라서 보다 효과적인 설명을 위해 일부 구성이 과장되게 묘사되거나 생략될 수 있음을 이해하여야 할 것이다.
- [9] 도 1은 일반적인 비회전식 전력변환장치의 일례를 나타낸 구성도.
- [10] 도 2는 도 1에서 계자 유니트(10)의 내부 구성을 나타낸 분리사시도.
- [11] 도 3은 도 1에서 계자 유니트(10)로 공급되는 계자 전류(I1)의 변동에 대응하여 전기자(20)로부터 얻어지는 유도 전류(I2, I3)의 변동 특성을 나타낸 그래프.
- [12] 도 4는 순철의 냉각시간에 따른 탈자화 시간 특성을 나타낸 그래프.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [13] 상기 목적을 실현하기 위한 본 발명의 제1 관점에 따른 전력변환장치용 계자 유니트는 직류의 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서, 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과, 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고, 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 본 발명의 제2 관점에 따른 전력변환장치용 계자 유니트는 교류의 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서, 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과, 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고, 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상이고, 하나의 영교차점에서부터 다음의 영교차점에 이르는 시간 사이의 값으로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 상기 자로 부재는 계자 코일을 수납하기 위한 하우징을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 상기 하우징은 SCM 합금강으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 상기 자로 부재는 상기 계자 코일 또는 상기 하우징이 결합되는 코어 부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 설명한다. 다만, 이하에서 설명하는 실시 예는 본 발명의 하나의 바람직한 구현 예를 예시적으로 나타낸 것으로

로서, 이러한 실시 예의 예시는 본 발명의 권리 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 발명은 그 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형시켜 실시할 수 있다.

- [19] 도 1은 전형적인 비회전식 전력변환장치의 요부 구성을 나타낸 구성도이다. 도면에서 전력변환장치는 계자 유니트(10)와 전기자(20)를 구비한다. 계자 유니트(10)는 전기자(20)의 일측에 설치된다. 일부 적용 예에서 계자 유니트(10)는 전기자(20)의 양측에 구비될 수 있다. 계자 유니트(10)로서는 다양한 구성의 것이 제안될 바 있다. 도 1에 나타낸 계자 유니트(10)는 일반적인 계자 유니트의 일례를 나타낸 것이다.
- [20] 도 3은 계자 유니트(10)의 분리 사시도이다. 도면에서 계자 유니트(10)는 몸체(11)와 덮개(12)를 포함하는 하우징을 구비한다. 하우징은 자화될 수 있는 재질로 구성된다. 하우징(11, 12) 내부에는 코일 부재(40)가 장착된다. 코일 부재(40)는 계자 코일을 구성하는 것이다. 코일 부재(40)는 통상의 것과는 마찬가지로 에나멜 등의 절연물질이 코팅된 도선이 권취된 구성으로 이루어진다. 코일 부재(40)는 전류를 공급하기 위한 단자쌍(41: 41a, 41b)이 마련되고, 이들은 하우징(11, 12)의 외측으로 인출된다.
- [21] 몸체(11)는 중앙 부분에 중공부(111)가 구비된 원통 형상으로 구성된다. 몸체(11)의 상면에는 중공부(111)를 중심으로 환형으로 안착홈(112)이 마련된다. 안착홈(112)에는 코일 부재(40)가 설치된다. 안착홈(112)의 크기는 코일 부재(40)의 크기를 고려하여 적절한 크기로 설정된다. 또한, 몸체(11)는 안착홈(112)에 수납되는 코일 부재(40)의 단자(41)를 하우징(11, 12) 외측으로 인출하기 위한 인출공(11a) 및 인출홈(11b)이 구비된다. 몸체(11)의 상측에는 덮개(12)가 설치된다. 덮개(12)는 중앙 부분이 중공된 판 형상으로 구성된다.
- [22] 도 1에서, 전기자(20)는 에나멜 등의 절연물질이 코팅된 도선이 권취된 구성으로 이루어진다. 전기자(20)의 중앙 부분에는 바람직하게 계자 유니트(10)와 동등한 크기의 중공부(21)가 구비된다. 계자 유니트(10)와 전기자(20)의 중공부(111, 21)에는 바람직하게 코어 부재가 설치된다. 그리고 전기자(20)에는 여기에서 생성된 유도 전류를 외부로 인출하기 위한 한 개의 단자쌍(22)이 구비된다.
- [23] 도 3은 계자 유니트(10)로 공급되는 계자 전류의 변동에 대응하여 전기자(20)로부터 얻어지는 유도 전류의 변동 특성을 나타낸 그래프이다. 도 3에서 I1은 계자 유니트(10)의 계자 코일(40)로 공급되는 계자 전류이고, I2는 종래의 계자 유니트(10)에 의해 전기자(20)의 단자쌍(22)으로부터 출력되는 출력 전류, I3는 본 발명에 따른 계자 유니트(10)에 의해 전기자(20)의 단자쌍(22)으로부터 출력되는 출력 전류를 나타낸다.
- [24] 도 1에서 계자 유니트(10)의 코일 부재(40)에 계자 전류가 공급되면, 오른바양 패어의(오른손 방향 나사) 법칙(Ampere's right hand screw rules)에 따라 자기장이 형성되고, 이와 같이 생성된 자기장은 하우징(11, 12)을 통해 흐르게 된다. 이때 하우징(11, 12)은 철 등의 자화될 수 있는 재질로 구성되어, 전기자(20)로 투사되

는 자기장을 위한 자로를 제공하게 된다. 하우징(11, 12)은 코일 부재(40)를 안정적으로 수납함과 더불어, 코일 부재(40)를 위한 자로 부재로서 기능하게 된다. 계자 유니트(10)에서 생성되는 자기장은 계자 유니트(10)와 수직하는 방향, 즉 전기자(20)를 쇠교하는 방향으로 투사되고, 이와 같이 투사되는 자기장은 전기자(20)에 공급된다.

- [25] 통상적으로 계자 유니트(10)에 도 2(a)의 정현파 계자 전류(I1)를 공급하게 되면, 전기자(20)로부터는 도 2(b)의 I2와 같은 유도 전류가 출력된다. 이때 유도 전류(I2)는 계자 전류(I1)가 증가하는 경우에는 전류값이 단조적으로 증가하다가 계자 전류(I1)가 감소하는 경우에는 그 값이 급격하게 저하되는 특성을 나타낸다. 즉 계자 코일(40)에 정현파의 계자 전류(I1)를 공급하게 되면, 전기자(20)로부터 정상적인 정현파의 유도 전류가 얻어지지 않고, 일부 왜곡된 파형 형태를 갖는 정현파의 유도 전류가 얻어진다. 그리고 이러한 유도 전류의 파형 왜곡은 특히 계자 전류(I1)가 감소하는 순간, 즉 전기자(20)에 공급되는 자기장의 세기가 감소하는 경우에 보다 심각하게 발생된다.
- [26] 본 발명자가 연구한 바에 따르면, 상기한 유도 전류(I2)에서의 파형 왜곡은 전기자(20)에 투사되는 자기력의 감소 정도를 낮추거나, 그 감소 시간을 지연시킴으로써 상당 부분 보상할 수 있다. 그리고 이러한 자기력의 감소 지연은 코일 부재(40)에 대한 자로 부재, 예컨대 하우징(11, 12)의 보자력을 증강하여 그 탈자화 시간을 증가시키는 방법을 통해 구현할 수 있다.
- [27] 도 2(c)는 하우징(11, 12)의 탈자화 시간을 적절하게 설정한 경우의 계자 전류(I1)에 따른 전기자(20)에서의 유도 전류(I3) 특성을 나타낸 것이다. 하우징(11, 12)의 탈자화 시간을 증가시키게 되면 계자 코일(40)에 대한 계자 전류의 공급이 감소하거나 차단되는 경우에도 전기자(20)에는 일정 시간 동안 자기장이 투사되게 된다. 따라서 도 2(c)에 나타낸 바와 같이 유도 전류(I3)는 계자 전류가 감소할 때 종래의 유도 전류(I2)에 비해 완만하게 감소하는 특징을 나타낸다. 실효값을 기준으로 비교할 때 유도 전류(I3)는 유도 전류(I2)에 비하여 대체적으로 실효값이 커지는 특성을 나타낸다. 이는 계자 코일(40)을 위한 자로 부재의 보자력이나 탈자화 시간을 적절하게 설정하게 되면 전기자(20)로부터 보다 높은 전력을 얻을 수 있음을 의미한다. 다시 말하면, 전력변환장치의 전력변환 효율이 증가된다.
- [28] 전기자(20)로부터 출력되는 유도 전류(I3)의 폭, 즉 유도 전류(I3)의 실효값은 하우징(11, 12)을 포함하는 자로 부재의 보자력이나 탈자화 시간(demagnetization time)을 증가시킴에 따라 점진적으로 증가된다. 전력변환장치의 많은 적용 예에서 계자 유니트(10)는 일정한 듀티비를 갖는 계자 전류에 의해 구동된다. 전력변환장치에서의 전력 소모나 전기자(20)로부터 얻어지는 전력량은 계자 전류의 듀티비에 의해 정해진다. 이러한 적용 예에서 자로 부재의 탈자화 시간을 계자 전류의 듀티비 이상으로 설정하게 되면, 동일한 소비 전력으로 종래에 비해 높은 출력 전력을 얻을 수 있다. 다만, 코일 부재(40), 즉 계자 코일에 교류의 계자 전류를 공급하는 경우, 자로 부재의 탈자화 시간이 계자 전류의 스위칭 속도, 보다 정

확하게는 계자 전류의 영교차점 시간 보다 길어지게 되면, 자로 부재에서의 잔류 자계가 계자 코일(40)에 의한 자기장에 부정적인 영향을 미침으로써 전력변환장치의 전력변환 효율이 오히려 저하될 수 있다. 자로 부재의 탈자화 시간은 전력변환장치의 적용 예에 따라 적절하게 설정될 것이다.

- [29] 상기한 바와 같이, 계자 코일(40)을 위한 자로 부재, 예컨대 하우징(11, 12)은 철 등의 자화될 수 있는 재질로 구성된다. 철 등의 자로 부재는 열처리를 통해 탈자화 시간을 설정할 수 있다. 도 4는 순철의 냉각시간에 따른 탈자화 시간 특성을 나타낸 그래프이다. 순철은 일정 온도, 예컨대 1000~1300도 이상으로 가열한 후 예컨대 10시간 이상의 충분한 시간 동안 점진적으로 냉각시키게 되면 그 냉각 시간에 상응하여 탈자화 시간이 점차 줄어들게 된다. 그리고 그 냉각 시간에 상응하여 투자율과 전기전도도는 향상되게 된다. 바람직한 구현 예에서 하우징(11, 12)의 재질로서는 SCM(Steel-Cr-No) 합금강(SCM 456)이 채용되고, 보다 바람직한 실시 예에서 하우징(11, 12)은 탄소가 45% 함유된 SCM 456을 예컨대 800°C에서 4시간 동안 열처리하여 형성한다.
- [30] 본 발명에서 계자 유니트(10)를 제조하는 경우에는 우선 통상적인 방법을 통해 몸체와 덮개를 성형한다. 이들의 성형은 철이나 SCM 합금강(SCM 456) 등의 자화될 수 있는 재료를 주조하거나, 원통 형상의 모재를 가공하는 방법을 통해 실행한다. 또한, 필요에 따라 몸체와 덮개는 적절하게 열처리된다.

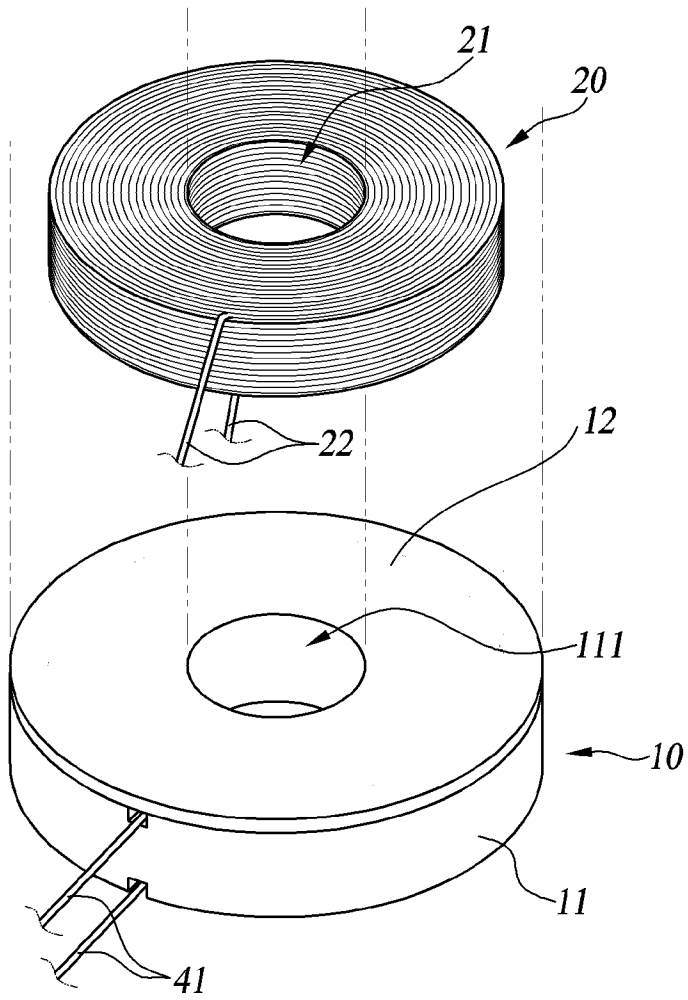
산업상 이용가능성

- [31] 본 발명은 계자 코일(40)을 구비하는 다양한 구조의 전력변환장치에 적용될 수 있다. 본 발명은 계자 코일(40)에서 생성된 자기장을 다른 유니트, 예컨대 전기자에 투사하기 위한 일체의 자로 부재에 적용될 수 있다. 본 발명이 적용되는 자로 부재에는 계자 코일(40)을 수납하기 위한 하우징과, 계자 코일이나 계자 유니트가 결합되는 코어 부재가 포함된다. 본 발명은 자로 부재, 즉 하우징이나 코어 부재의 구조나 재질에 특정되지 않는다. 본 발명은 일반적으로 자화될 수 있는 재질로 구성되고, 자기장의 투사를 위해 채용되는 일체의 자로 부재에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

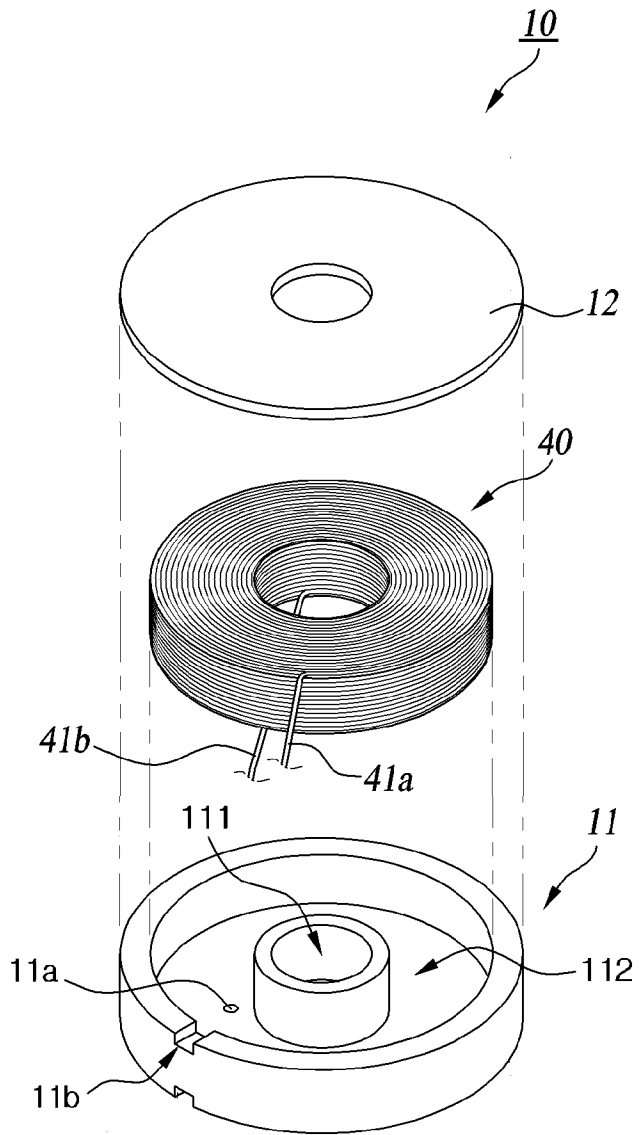
청구범위

- [청구항 1] 직류의 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서,
 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과,
 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고,
 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상으로 설정되는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 자로 부재는 계자 코일을 수납하기 위한 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 자로 부재는 상기 계자 코일 또는 상기 하우징이 결합되는 코어 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 하우징은 SCM 합금강으로 구성되는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 5] 교류의 계자 전류를 이용하여 전력변환을 실행하는 전력변환장치용 계자 유니트에 있어서,
 입력되는 계자 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 계자 코일과,
 상기 계자 코일로부터 전기자로의 자기장 투사를 위한 자로를 제공하는 자로 부재를 포함하여 구성되고,
 상기 자로 부재는 탈자화 시간이 계자 전류의 듀티비와 동등 이상이고, 하나의 영교차점에서부터 다음의 영교차점에 이르는 시간 사이의 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 자로 부재는 계자 코일을 수납하기 위한 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.
- [청구항 7] 제5항 또는 제6항에 있어서,
 상기 자로 부재는 상기 계자 코일 또는 상기 하우징이 결합되는 코어 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력변환장치용 계자 유니트.

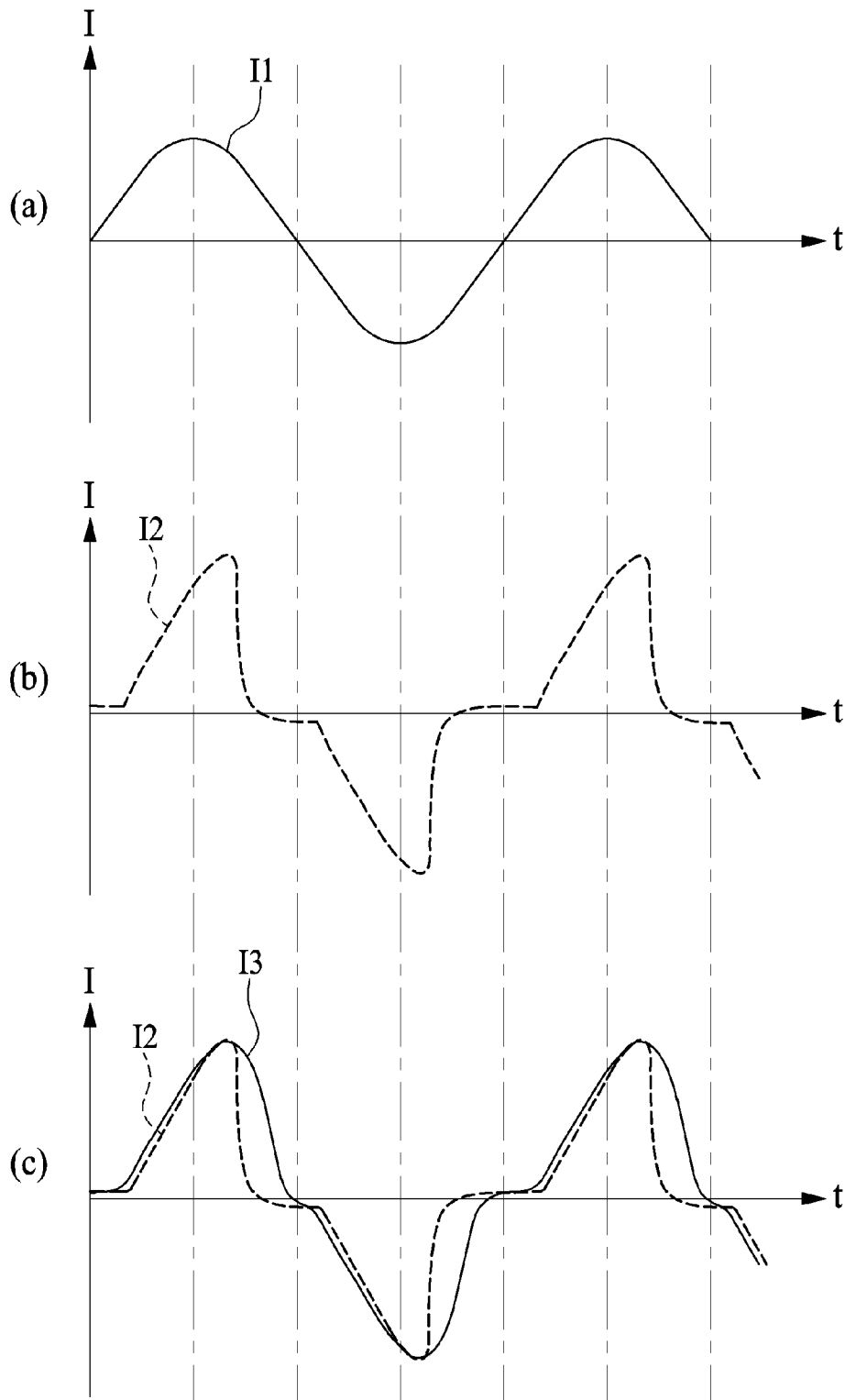
[도 1]



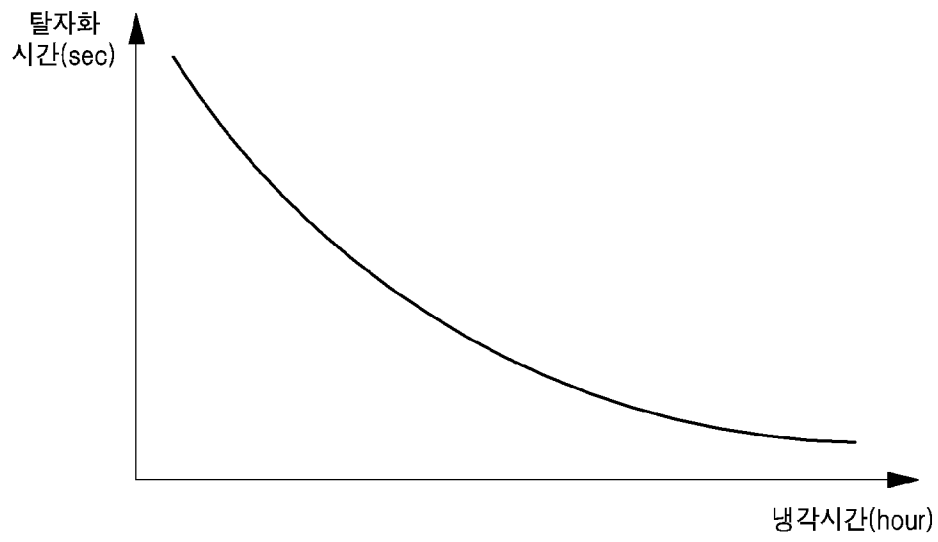
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/019283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01F 13/00(2006.01)i; H01F 27/02(2006.01)i; H01F 30/00(2006.01)i; H02M 3/00(2006.01)i; H02M 7/00(2006.01)i; H02M 5/10(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) H01F 13/00(2006.01); H01F 17/06(2006.01); H01F 27/255(2006.01); H01F 27/30(2006.01); H01F 27/36(2006.01); H01F 30/00(2006.01); H01F 30/06(2006.01); H01F 41/02(2006.01); H02K 15/12(2006.01)		
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: 전력변환장치(power converting apparatus), 계자 유니트(field magnet unit), 자로 부재(magnetic path member), 듀티비(duty ratio), 탈자화(demagnetization)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2022-0135233 A (CHOI, Woo Hee et al.) 06 October 2022 (2022-10-06) See paragraphs [0027]-[0051] and figures 1-5 and 8.	1-7
A	KR 10-2021-0122379 A (CHOI, Woo Hee et al.) 12 October 2021 (2021-10-12) See paragraphs [0049]-[0052] and figure 7.	1-7
A	CN 215933348 U (TDK TAIWAN CORP.) 01 March 2022 (2022-03-01) See claims 1-10 and figures 2-7.	1-7
A	JP 2011-243830 A (TDK CORP.) 01 December 2011 (2011-12-01) See paragraphs [0028]-[0054].	1-7
A	KR 10-2014-0032449 A (SEIDEN MFG. CO., LTD.) 14 March 2014 (2014-03-14) See paragraphs [0046]-[0194] and figures 1-6.	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 01 April 2024		Date of mailing of the international search report 02 April 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/019283

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0135233 A	06 October 2022	KR 10-2021-0141811 A	23 November 2021
		KR 10-2452616 B1	12 October 2022
		KR 10-2588494 B1	12 October 2023

KR 10-2021-0122379 A	12 October 2021	KR 10-2332747 B1	01 December 2021

CN 215933348 U	01 March 2022	None	

JP 2011-243830 A	01 December 2011	None	

KR 10-2014-0032449 A	14 March 2014	CN 103608878 A	26 February 2014
		CN 103608878 B	06 July 2016
		EP 2720235 A1	16 April 2014
		JP 2012-256807 A	27 December 2012
		JP 4800451 B1	26 October 2011
		KR 10-1557750 B1	06 October 2015
		US 2014-0104025 A1	17 April 2014
		US 2018-0137967 A1	17 May 2018
		US 9881728 B2	30 January 2018
		WO 2012-169325 A1	13 December 2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01F 13/00(2006.01)i; H01F 27/02(2006.01)i; H01F 30/00(2006.01)i; H02M 3/00(2006.01)i; H02M 7/00(2006.01)i; H02M 5/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01F 13/00(2006.01); H01F 17/06(2006.01); H01F 27/255(2006.01); H01F 27/30(2006.01); H01F 27/36(2006.01); H01F 30/00(2006.01); H01F 30/06(2006.01); H01F 41/02(2006.01); H02K 15/12(2006.01) 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: 전력변환장치(power converting apparatus), 계자 유니트(field magnet unit), 자로 부재(magnetic path member), 듀티비(duty ratio), 탈자화(demagnetization)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2022-0135233 A (최우희 등) 2022.10.06 단락 [27]-[51] 및 도면 1-5, 8	1-7
A	KR 10-2021-0122379 A (최우희 등) 2021.10.12 단락 [49]-[52] 및 도면 7	1-7
A	CN 215933348 U (TDK TAIWAN CORP.) 2022.03.01 청구항 1-10 및 도면 2-7	1-7
A	JP 2011-243830 A (TDK CORP.) 2011.12.01 단락 [28]-[54]	1-7
A	KR 10-2014-0032449 A (가부시키가이샤 세이텐 세이사꾸쇼) 2014.03.14 단락 [46]-[194] 및 도면 1-6	1-7
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2024년04월01일 (01.04.2024)	2024년04월02일 (02.04.2024)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	이강하	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5003	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0135233 A	2022/10/06	KR 10-2021-0141811 A	2021/11/23
		KR 10-2452616 B1	2022/10/12
		KR 10-2588494 B1	2023/10/12
-----	-----	-----	-----
KR 10-2021-0122379 A	2021/10/12	KR 10-2332747 B1	2021/12/01
-----	-----	-----	-----
CN 215933348 U	2022/03/01	없음	
-----	-----	-----	-----
JP 2011-243830 A	2011/12/01	없음	
-----	-----	-----	-----
KR 10-2014-0032449 A	2014/03/14	CN 103608878 A	2014/02/26
		CN 103608878 B	2016/07/06
		EP 2720235 A1	2014/04/16
		JP 2012-256807 A	2012/12/27
		JP 4800451 B1	2011/10/26
		KR 10-1557750 B1	2015/10/06
		US 2014-0104025 A1	2014/04/17
		US 2018-0137967 A1	2018/05/17
		US 9881728 B2	2018/01/30
		WO 2012-169325 A1	2012/12/13
-----	-----	-----	-----