

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 9월 11일 (11.09.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/133738 A1

- (51) 국제특허분류:
E04F 15/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001164
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 4일 (04.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0025930 2014년 3월 5일 (05.03.2014) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 김동훈 (KIM, Dong-Hoon); 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR), 송준엽 (SONG, JoonYub); 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 논현로 85길 70, 13F, Seoul (KR).

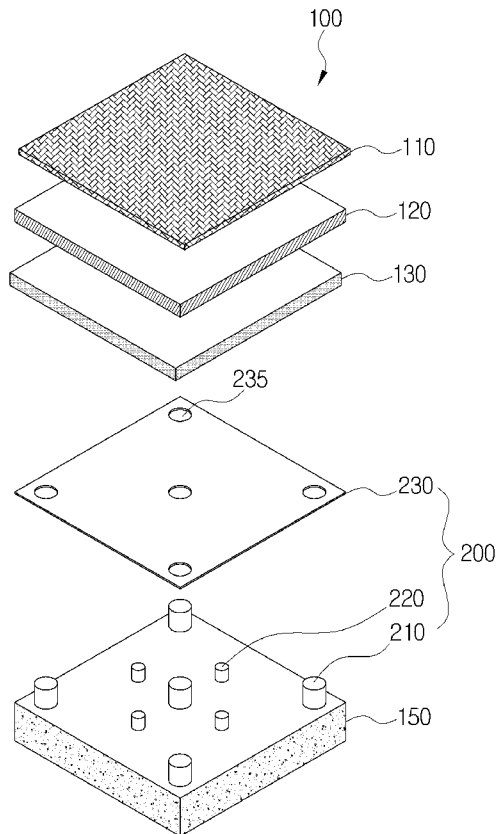
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, SA, 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: STRUCTURE FOR PREVENTING NOISE BETWEEN FLOORS USING MR ACTUATOR

(54) 발명의 명칭: MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조



(57) Abstract: The present invention relates to a structure for preventing noise between floors that is installed between a concrete base for partitioning upper and lower floors and the bottom of the upper floor in order to prevent noise between floors of a high-rise building, such as an apartment or a multi-family residence and, more specifically, relates to a structure for preventing noise between floors using an MR actuator that senses the vibration of a floor caused by noise and impact of an upper floor and generates damped vibration capable of counteracting the vibration through the MR actuator to offset the noise of the upper floor, thereby preventing the noise from being transmitted to a lower floor.

(57) 요약서: 본 발명은 아파트 또는 빌라와 같은 고층 건물의 층간 소음을 방지하기 위해 아래층과 위층을 구획하는 콘크리트 기초부와, 위층의 바닥 사이에 설치되는 층간 소음 방지 구조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 위층의 소음 및 충격으로 인한 바닥의 진동을 감지하고 이를 상쇄시킬 수 있는 감쇄진동을 MR 가진기를 통해 발생시켜 위층의 소음을 상쇄하도록 하여 아래층에 소음이 전달되는 것을 방지한 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조에 관한 것이다.

WO 2015/133738 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조 기술분야

- [1] 본 발명은 아파트 또는 빌라와 같은 고층 건물의 층간 소음을 방지하기 위해 아래층과 위층을 구획하는 콘크리트 기초부와, 위층의 바닥 사이에 설치되는 층간 소음 방지 구조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 위층의 소음 및 충격으로 인한 바닥의 진동을 감지하고 이를 상쇄시킬 수 있는 감쇄진동을 MR 가진기를 통해 발생시켜 위층의 소음을 상쇄하도록 하여 아래층에 소음이 전달되는 것을 방지한 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아파트 또는 빌라와 같은 공용 주택은 여러 가구가 공동으로 이용하기 때문에 위층의 소음 및 충격으로 인해 발생하는 층간 소음으로 아래층 거주자와 위층 거주자 사이에 분쟁이 발생한다. 최근에는 각종매체를 통해 층간 소음으로 인한 입주민들 간의 갈등과, 갈등이 심해질 경우 범죄로까지 이어진 사례가 보도되고 있으며, 공용 주택 건설사에서조차 층간 소음에 따른 층간 소음 방지를 위한 바닥 시공이 매우 중요하게 대두되고 있다.
- [3] 도 1에는 종래의 층간 소음 방지 구조(10)의 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 종래의 층간 소음 방지 구조(10)의 단면도가 도시되어 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 층간 소음 방지 구조(10)는 주거 공간의 바닥을 형성하는 바닥부(11, 12, 13)와, 바닥부(11, 12, 13)를 지지하며, 위층과 아래층을 구획하는 콘크리트 슬리브(16)와, 층간 소음 즉 바닥부(11, 12, 13)에서 발생하는 충격을 완화시키기 위해 바닥부(11, 12, 13)와 콘크리트 슬리브(16) 사이에 구비되는 완충재(14, 15)를 포함한다. 즉 위층에서 발생하는 충격에 따라 발생하는 소음 및 진동을 완충재(14, 15)를 통해 감소시켜 층간 소음을 줄이게 되며, 이에 따라 완충재(14, 15)는 탄성 재질의 고무판(14)과, 방음재(15)로 구성될 수 있다.
- [4] 그러나 상기와 같은 층간 소음 방지 구조(10)에 적용되는 고무판(14)의 경우 일정한 탄성을 갖기 때문에 다양한 진폭의 진동 발생 시 진동 감쇄 효과가 미미하며, 방음재(15)의 경우에도 특정 주파수 영역의 소음을 방지하는 효과는 우수하나 특정 주파수 이상 또는 이하 영역의 소음은 방지효과가 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 전기 신호에 의해 진동력(진폭)이 가변되는 MR 가진기를 이용하여 소음 및 충격 발생에 따른 진동세기에 대응되는 감쇄 진동을 발생시켜 층간 소음을 방지하는 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조를 제공함에 있다.

- [6] 또한, 뛰는 소리나, 음악의 중저음과 같은 중량음에 대응되는 MR 가진기는 바닥면에 접촉식으로 구성하고, 걷는 소리나 목소리 같은 경량음에 대응되는 MR 가진기는 바닥면과 이격시켜 진동판을 가진시키고, 진동판의 떨림을 통해 비접촉식으로 경량음을 감쇄시키도록 구성하여 소음의 종류에 따라 감쇄 진동을 차별화하여 발생시키는 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조를 제공함에 있다.
- [7] 아울러, 리모델링 시 별도의 바닥면 해체 작업 없이 바닥면 위에 추가적으로 설치 가능한 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조는, 위층과 아래층을 구획하는 기초부; 상기 위층의 바닥면을 형성하도록 상기 기초부의 상측에 일정거리 이격 배치되는 바닥부; 및 상기 기초부의 상면과, 상기 바닥부의 하면 사이에 배치되는 단수 또는 복수 개의 가진기를 구비한 가진부;를 포함하며, 상기 가진기의 가진을 통해 상기 바닥부에서 발생하는 진동을 감쇄시킬 수 있다.
- [9] 또한, 상기 층간 소음 방지 구조는, 상기 바닥부의 하면에 설치되어 상기 바닥부의 진동을 감지하는 감지센서; 및 상기 감지센서에서 감지되는 진동에 따라 상기 진동에 대응되는 감쇄 진동을 발생시키도록 상기 가진기의 진폭을 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [10] 이때, 상기 가진부는, 일정 진폭 이상의 중량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 기초부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 바닥부의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제1 가진기; 판상으로 상기 제1 가진기가 관통되는 관통홀이 형성되며, 상기 기초부에서 상방으로 이격되고, 상기 바닥부에서 하방으로 이격 배치되는 가진판; 및 상기 일정 진폭 미만의 경량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 기초부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 가진판의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제2 가진기;를 포함할 수 있다.
- [11] 다른 실시 예로, 본 발명의 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조는, 위층과 아래층을 구획하는 기초부; 상기 위층의 바닥면을 형성하도록 상기 기초부의 상측에 배치되는 바닥부; 상기 바닥부 상측에 일정거리 이격 배치되는 메인바닥부; 및 상기 바닥부의 상면과, 상기 메인바닥부의 하면 사이에 배치되는 단수 또는 복수 개의 가진기를 구비한 가진부;를 포함하며, 상기 가진기의 가진을 통해 상기 메인바닥부의 진동을 감쇄시킬 수 있다.
- [12] 또한, 상기 층간 소음 방지 구조는, 상기 메인바닥부의 하면에 설치되어 상기 메인바닥부의 진동을 감지하는 감지센서; 및 상기 감지센서에서 감지되는 진동에 따라 상기 진동에 대응되는 감쇄 진동을 발생시키도록 상기 가진기의 진폭을 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [13] 이때, 상기 가진부는, 일정 진폭 이상의 중량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 바닥부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 메인바닥부의 하면과 맞닿도록 배치되는

단수 또는 복수 개의 제1 가진기; 판상으로 상기 제1 가진기가 관통되는 관통홀이 형성되며, 상기 바닥부에서 상방으로 이격되고, 상기 메인바닥부에서 하방으로 이격 배치되는 가진판; 및 상기 일정 진폭 미만의 경량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 바닥부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 가진판의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제2 가진기;를 포함할 수 있다.

[14] 또한, 상기 가진기는, 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기일 수 있다.

[15] 아울러, 상기 제1 가진기는, 상기 기초부의 둘레 및 중앙에 복수 개가 이격 배치되며, 상기 제2 가진기는, 상기 제1 가진기의 사이에 복수 개가 이격 배치될 수 있다.

발명의 효과

[16] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조는, 다양한 주파수 및 다양한 영역의 진폭을 실시간으로 감지하여 이에 대응되는 감쇄 진동을 발생시켜 층간 소음을 감소시키기 때문에 광범위 영역의 소음 예를 들면 뛰는 소리나, 음악의 중저음과 같은 중량음부터, 걷는 소리나 목소리 같은 경량음의 감소 효율이 높아지고 이에 따른 소음 방지 만족도가 우수한 효과가 있다.

[17] 기존의 층간 소음 방지 구조는, 중량소음 방지효과가 우수하면 경량소음 방지효과가 떨어지고, 경량소음 방지효과가 우수하면 중량소음 방지효과가 떨어지는 단점이 있었으나, 본 발명은 중량소음 또는 경량소음에 따라 각각 차별화된 진동 감쇄 구조를 적용하여 중량소음 및 경량소음 모두에서 소음 방지 효과가 우수한 장점이 있다.

[18] 또한, 공장의 작업장이나 음악 작업실과 같이 특정 주파수 영역의 소음이나, 특정 진폭을 갖는 진동이 주기적으로 발생하는 장소에서는, 상기 주파수 영역 또는 진폭에 대응되는 감쇄 진동을 주기적으로 발생시켜 특정 주파수 영역의 소음이나, 진동을 보다 효율적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

[19] 아울러 초기 시공 시 용이하게 장착이 가능함은 물론 리모델링 시 기존의 완성된 바닥면의 상부에 추가적인 설치가 용이하여 바닥면 재시공에 따른 비용 및 시간 절약의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 종래의 층간 소음 방지 구조 부분사시도

[21] 도 2는 종래의 층간 소음 방지 구조 단면도

[22] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예의 층간 소음 방지 구조 분해사시도

[23] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예의 층간 소음 방지 구조 단면도

[24] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예의 층간 소음 방지 구조 단면도

[25] - 부호의 설명 -

- [26] 100 : 층간 소음 방지 장치(초기 시공 형)
- [27] 110 : 바닥마감재 120 : 마감몰탈
- [28] 130 : 경량기포 콘크리트 150 : 기초부
- [29] 200 : 가진부
- [30] 210 : 제1 가진기 220 : 제2 가진기
- [31] 230 : 가진판 240 : 제어부
- [32] 250 : 감지센서
- [33] 500 : 층간 소음 방지 장치(리모델링 형)
- [34] 510, 520 : 바닥부 530, 540 : 메인바닥부
- [35] 550 : 기초부

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [36] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [37] - 실시 예 1(초기 시공 형)
- [38] 도 3에는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(100)의 분해사시도가 도시되어 있고, 도 4에는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(100)의 단면도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 층간 소음 방지 구조(100)는 바닥부(110, 120, 130)와, 가진부(200)와, 기초부(150)를 포함한다.
- [39] 기초부(150)는 고층 건물의 위층과 아래층을 구획하도록 이루어지며, 건물의 하층 및 위층의 하층을 견고히 지지하도록 콘크리트 재질로 되는 통상의 콘크리트 슬라브가 적용된다.
- [40] 기초부(150)의 상측에는 위층의 바닥면을 형성하도록 바닥부(110, 120, 130)가 배치된다. 바닥부(110, 120, 130)는 기초부(150)의 상측으로 일정거리 이격 형성되며, 이에 따라 기초부(150)의 상면과, 바닥부(110, 120, 130)의 하면 사이에 가진부(200) 설치공간이 형성된다. 바닥부(110, 120, 130)는 바닥마감재(110), 마감몰탈(120) 및 경량기포 콘크리트(130)가 순차적으로 적층 형성될 수 있다. 바닥마감재(110)는 강화마루, 온돌마루, 강마루, 원목마루 등이 적용될 수 있다. 마감몰탈(120)은 건축용 시멘트 또는 레진 몰탈이 적용된다. 또한, 경량기포 콘크리트(130)는 잔골재를 쓰지 않고 콘크리트 속에 많은 기포를 만들어 무게를 가볍게 한 기포콘크리트가 적용된다.
- [41] 이때 본 발명의 제1 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(100)는 위층에서 발생하는 소음 및 진동을 감쇄하여 아래층에 전달되는 것을 방지하도록 다음과 같은 구성을 갖는다.
- [42] 기초부(150)의 상면과 바닥부(110, 120, 130)의 하면 사이에는 가진부(200)가 구비된다. 가진부(200)는, 제1 가진기(210), 제2 가진기(220), 가진판(230), 제어부(240) 및 감지센서(250)를 포함한다.
- [43] 제1 가진기(210)는 바닥부(110, 120, 130)의 중량소음을 감쇄하도록 구성된다.

중량소음이란 일정 진폭 이상의 진동 세기를 갖는 소음을 말한다. 일예로 뛰는 소음, 충격음, 음악의 중저음, 고성 등이 해당될 수 있다. 중량소음은 접촉식 감쇄 진동을 통해 감쇄시키는 것이 바람직하며, 이에 따라 제1 가진기(210)는 하측이 기초부(150)의 상측에 맞닿고, 상측이 바닥부(110, 120, 130)의 하측에 맞닿도록 구성된다. 즉 제1 가진기(210)의 가진이 바닥부(110, 120, 130)에 직접 전달되도록 하여 바닥부(110, 120, 130)에서 발생하는 중량소음을 감쇄시킬 수 있다. 제1 가진기(210)는, 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기(Magneto-rheological Actuator)가 적용될 수 있다.

[44] 제2 가진기(220)는 바닥부(110, 120, 130)의 경량소음을 감쇄하도록 구성된다. 경량소음이란 일정 진폭 미만의 진동 세기를 갖는 소음을 말한다. 일예로 걷는 소음, 물소리, 음악의 고음, 일상적인 목소리 등이 해당될 수 있다. 경량소음은 비접촉식 감쇄 진동을 통해 감쇄시키는 것이 바람직하며, 이에 따라 제2 가진기(220)는 하측이 기초부(150)의 상측에 맞닿고, 상측이 바닥부(110, 120, 130)의 하측에서 하방으로 일정거리 이격되도록 배치된다. 또한 제2 가진기(220)의 상측은 가진판(230)에 맞닿도록 구성된다. 즉 제2 가진기(220)는 가진을 통해 가진판(230)을 진동하도록 구성된다.

[45] 가진판(230)은, 기초부(150)의 상측에 일정거리 이격 되고, 바닥부(110, 120, 130)의 하측에 일정거리 이격 배치되며, 이를 위해 가진판(230)에는 제1 가진기(210)가 관통되도록 관통홀(235)이 복수 개 형성된다.

[46] 따라서 제2 가진기(220)의 가진이 가진판(230)을 진동시키고, 가진판(230)의 떨림을 통해 바닥부(110, 120, 130)에 비접촉식으로 전달되도록 하여 바닥부(110, 120, 130)에서 발생하는 경량소음을 감쇄시킬 수 있다. 제2 가진기(220) 역시 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기(Magneto-rheological Actuator)가 적용될 수 있다.

[47] 제1 가진기(210)는 기초부(150)의 상측 전영역에 복수 개가 고르게 이격 배치되며, 기초부(150)의 둘레 및 기초부(150)의 중앙에 배치될 수 있다. 또한, 제2 가진기(220)는 제1 가진기(210)의 사이에 배치될 수 있다.

[48] 이때, 가진부(200)는 바닥부(110, 120, 130)에서 발생하는 다양한 주파수의 소음과 다양한 진폭의 진동에 대응되는 가진(감쇄진동)을 발생시키도록 다음과 같은 추가 구성을 갖는다.

[49] 감지센서(250)는 바닥부(110, 120, 130)의 하면에 설치되어 바닥부(110, 120, 130)에서 발생하는 진동세기를 감지하여 제어부(240)에 전달하도록 구성된다. 감지센서(250)로는 가속도 센서가 적용될 수 있다.

[50] 제어부(240)는 감지센서(250)에서 감지된 진동신호를 전달받아 제1 가진기(210) 및 제2 가진기(220)에 전달하여 진동 주파수에 맞는 가진을 제1 가진기(210) 및 제2 가진기(220)를 통해 발생시키도록 구성된다.

- [51] 따라서 본 발명은 광범위한 진동에 대응되는 가진을 발생시켜 소음을 방지할 수 있는 장점이 있으며, 추가적으로 특정 주파수 영역의 소음 또는 진동이 주기적으로 발생하는 환경의 경우 특정 주파수 영역의 소음 또는 진동을 집중적으로 감쇄시킬 수 있는 장점이 있다.
- [52] - 실시 예 2(리모델링 형)
- [53] 도 5에는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(500)의 단면도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 층간 소음 방지 구조(500)는 바닥부(510, 520)와, 메인바닥부(530, 540)와, 가진부(200)와, 기초부(550)를 포함한다.
- [54] 기초부(550)는 고층 건물의 위층과 아래층을 구획하도록 이루어지며, 건물의 하층 및 위층의 하층을 견고히 지지하도록 콘크리트 재질로 되는 통상의 콘크리트 슬라브가 적용된다.
- [55] 기초부(550)의 상측에는 위층의 바닥면을 형성하도록 바닥부(510, 520)가 배치된다. 바닥부(510, 520)는 바닥마감재(110), 마감몰탈(120)이 순차적으로 적층된다. 본 발명의 제2 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(500)는 기초부(550) 상측에 이미 종래의 바닥부(510, 520)가 시공 완료된 상태에서 바닥부(510, 520)의 해체 작업 없이 설치가 가능한 장점이 있으며, 이를 위한 추가 구성은 다음과 같다.
- [56] 바닥부(510, 520)의 상측에는 위층의 바닥면을 형성하도록 메인바닥부(530, 540)가 배치된다. 메인바닥부(530, 540)는 바닥부(510, 520)의 상측으로 일정거리 이격 형성되며, 이에 따라 바닥부(510, 520)의 상면과, 메인바닥부(530, 540)의 하면 사이에 가진부(200) 설치공간이 형성된다. 메인바닥부(530, 540)는 통상의 바닥마감재(530) 및 마감몰탈(540)이 순차적으로 적층 형성될 수 있다.
- [57] 이때 본 발명의 제2 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조(500)는 위층에서 발생하는 소음 및 진동을 감쇄하여 아래층에 전달되는 것을 방지하도록 가진부(200)가 구비된다. 즉 바닥부(510, 520)의 상면과 메인바닥부(530, 540)의 하면 사이에 가진부(200)가 구비된다. 가진부(200)는, 제1 가진기(210), 제2 가진기(220), 가진판(230), 제어부(240) 및 감지센서(250)를 포함한다.
- [58] 제1 가진기(210)는 메인바닥부(530, 540)의 중량소음을 감쇄하도록 구성된다. 중량소음이란 일정 진폭 이상의 진동 세기를 갖는 소음을 말한다. 일례로 뛰는 소음, 충격음, 음악의 중저음, 고성 등이 해당될 수 있다. 중량소음은 접촉식 감쇄 진동을 통해 감쇄시키는 것이 바람직하며, 이에 따라 제1 가진기(210)는 하측이 바닥부(510, 520)의 상측에 맞닿고, 상측이 메인바닥부(530, 540)의 하측에 맞닿도록 구성된다. 즉 제1 가진기(210)의 가진이 메인바닥부(530, 540)에 직접 전달되도록 하여 메인바닥부(530, 540)에서 발생하는 중량소음을 감쇄시킬 수 있다. 제1 가진기(210)는, 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기(Magneto-rheological Actuator)가 적용될 수 있다.
- [59] 제2 가진기(220)는 메인바닥부(530, 540)의 경량소음을 감쇄하도록 구성된다.

경량소음이란 일정 진폭 미만의 진동 세기를 갖는 소음을 말한다. 일례로 걷는 소음, 물소리, 음악의 고음, 일상적인 목소리 등이 해당될 수 있다. 경량소음은 비접촉식 감쇄 진동을 통해 감쇄시키는 것이 바람직하며, 이에 따라 제2 가진기(220)는 하측이 바닥부(510, 520)의 상측에 맞닿고, 상측이 메인바닥부(530, 540)의 하측에서 하방으로 일정거리 이격되도록 배치된다. 또한 제2 가진기(220)의 상측은 가진판(230)에 맞닿도록 구성된다. 즉 제2 가진기(220)는 가진을 통해 가진판(230)을 진동하도록 구성된다.

- [60] 가진판(230)은, 바닥부(510, 520)의 상측에 일정거리 이격 되고, 메인바닥부(530, 540)의 하측에 일정거리 이격 배치되며, 이를 위해 가진판(230)에는 제1 가진기(210)가 관통되도록 관통홀(235)이 복수 개 형성된다.
- [61] 따라서 제2 가진기(220)의 가진이 가진판(230)을 진동시키고, 가진판(230)의 떨림을 통해 메인바닥부(530, 540)에 비접촉식으로 전달되도록 하여 메인바닥부(530, 540)에서 발생하는 경량소음을 감쇄시킬 수 있다. 제2 가진기(220) 역시 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기(Magneto-rheological Actuator)가 적용될 수 있다.
- [62] 이때, 가진부(200)는 메인바닥부(530, 540)에서 발생하는 다양한 주파수의 소음과 다양한 진폭의 진동에 대응되는 가진(감쇄진동)을 발생시키도록 다음과 같은 추가 구성을 갖는다.
- [63] 감지센서(250)는 메인바닥부(530, 540)의 하면에 설치되어 메인바닥부(530, 540)에서 발생하는 진동세기를 감지하여 제어부(240)에 전달하도록 구성된다. 감지센서(250)로는 가속도 센서가 적용될 수 있다.
- [64] 제어부(240)는 감지센서(250)에서 감지된 진동신호를 전달받아 제1 가진기(210) 및 제2 가진기(220)에 전달하여 진동 주파수에 맞는 가진을 제1 가진기(210) 및 제2 가진기(220)를 통해 발생시키도록 구성된다.
- [65] 따라서 본 발명은 광범위한 진동에 대응되는 가진을 발생시켜 소음을 방지할 수 있는 장점이 있으며, 추가적으로 특정 주파수 영역의 소음 또는 진동이 주기적으로 발생하는 환경의 경우 특정 주파수 영역의 소음 또는 진동을 집중적으로 감쇄시킬 수 있는 장점이 있다.
- [66] 또한, 상기와 같은 구성의 본 발명의 제2 실시 예에 따른 층간 소음 방지 구조는, 건물의 리모델링 시 기존의 완성된 바닥면의 상부에 추가적인 설치가 용이하여 바닥면 재시공에 따른 비용 및 시간 절약의 효과가 있다.
- [67] 본 발명의 상기한 실시 예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안 된다. 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

산업상 이용가능성

- [68] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다양한 주파수 및 다양한 영역의 진폭을 실시간으로 감지하여 이에 대응되는 감쇄 진동을 발생시켜 층간 소음을 감소시키기 때문에 광범위 영역의 소음의 감소 효율이 높아지고 이에 따른 소음 방지 만족도가 우수한 효과가 있다.

청구범위

- [청구항 1] 위층과 아래층을 구획하는 기초부;
 상기 위층의 바닥면을 형성하도록 상기 기초부의 상측에 일정거리 이격 배치되는 바닥부; 및
 상기 기초부의 상면과, 상기 바닥부의 하면 사이에 배치되는 단수 또는 복수 개의 가진기를 구비한 가진부; 를 포함하며,
 상기 가진기의 가진을 통해 상기 바닥부에서 발생하는 진동을 감쇄시키는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 층간 소음 방지 구조는,
 상기 바닥부의 하면에 설치되어 상기 바닥부의 진동을 감지하는 감지센서; 및
 상기 감지센서에서 감지되는 진동에 따라 상기 진동에 대응되는 감쇄 진동을 발생시키도록 상기 가진기의 진폭을 제어하는 제어부;
 를 포함하는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 가진부는,
 일정 진폭 이상의 중량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 기초부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 바닥부의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제1 가진기;
 판상으로 상기 제1 가진기가 관통되는 관통홀이 형성되며, 상기 기초부에서 상방으로 이격되고, 상기 바닥부에서 하방으로 이격 배치되는 가진판; 및
 상기 일정 진폭 미만의 경량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 기초부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 가진판의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제2 가진기;
 를 포함하는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.
- [청구항 4] 위층과 아래층을 구획하는 기초부;
 상기 위층의 바닥면을 형성하도록 상기 기초부의 상측에 배치되는 바닥부;
 상기 바닥부 상측에 일정거리 이격 배치되는 메인바닥부; 및
 상기 바닥부의 상면과, 상기 메인바닥부의 하면 사이에 배치되는 단수 또는 복수 개의 가진기를 구비한 가진부; 를 포함하며,
 상기 가진기의 가진을 통해 상기 메인바닥부의 진동을 감쇄시키는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,

[청구항 6]

상기 층간 소음 방지 구조는,
 상기 메인바닥부의 하면에 설치되어 상기 메인바닥부의 진동을 감지하는 감지센서; 및
 상기 감지센서에서 감지되는 진동에 따라 상기 진동에 대응되는 감쇄 진동을 발생시키도록 상기 가진기의 진폭을 제어하는 제어부;
 를 포함하는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.

제 4항에 있어서,
 상기 가진부는,
 일정 진폭 이상의 중량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 바닥부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 메인바닥부의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제1 가진기;
 판상으로 상기 제1 가진기가 관통되는 관통홀이 형성되며, 상기 바닥부에서 상방으로 이격되고, 상기 메인바닥부에서 하방으로 이격 배치되는 가진판; 및
 상기 일정 진폭 미만의 경량소음을 감쇄하도록 하측이 상기 바닥부의 상면과 맞닿고 상측이 상기 가진판의 하면과 맞닿도록 배치되는 단수 또는 복수 개의 제2 가진기;
 를 포함하는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.

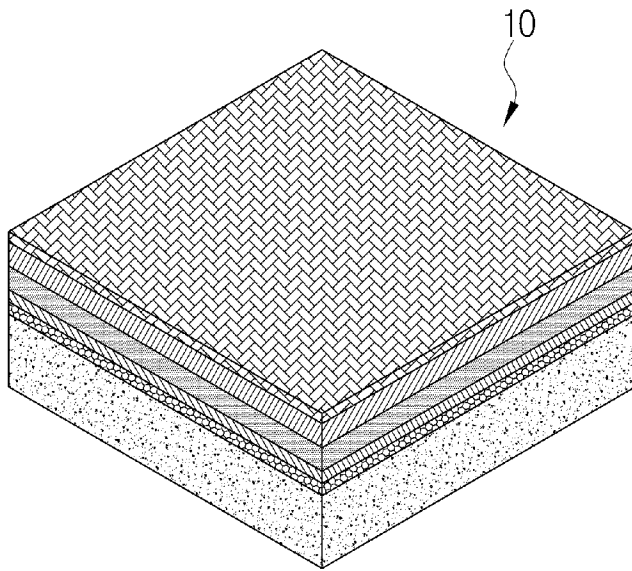
[청구항 7]

제 1항 또는 제 4항에 있어서,
 상기 가진기는,
 자기장으로 유발되는 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)의 점도 변화를 이용하여 가진기의 진폭이 조절되는, MR 가진기인 것을 특징으로 하는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.

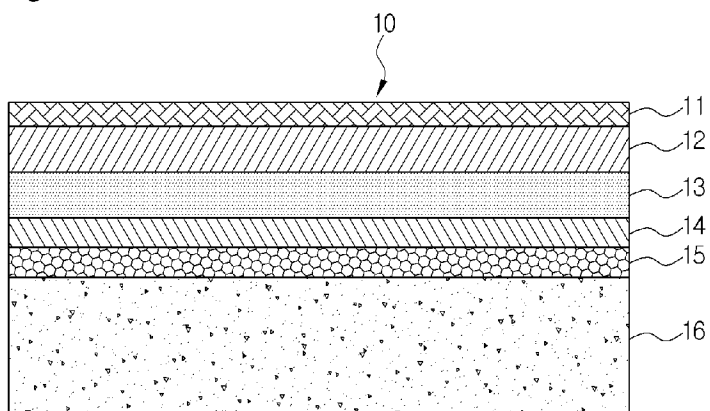
[청구항 8]

제 3항 또는 제 6항에 있어서,
 상기 제1 가진기는,
 상기 기초부의 둘레 및 중앙에 복수 개가 이격 배치되며,
 상기 제2 가진기는,
 상기 제1 가진기의 사이에 복수 개가 이격 배치되는, MR 가진기를 이용한 층간 소음 방지 구조.

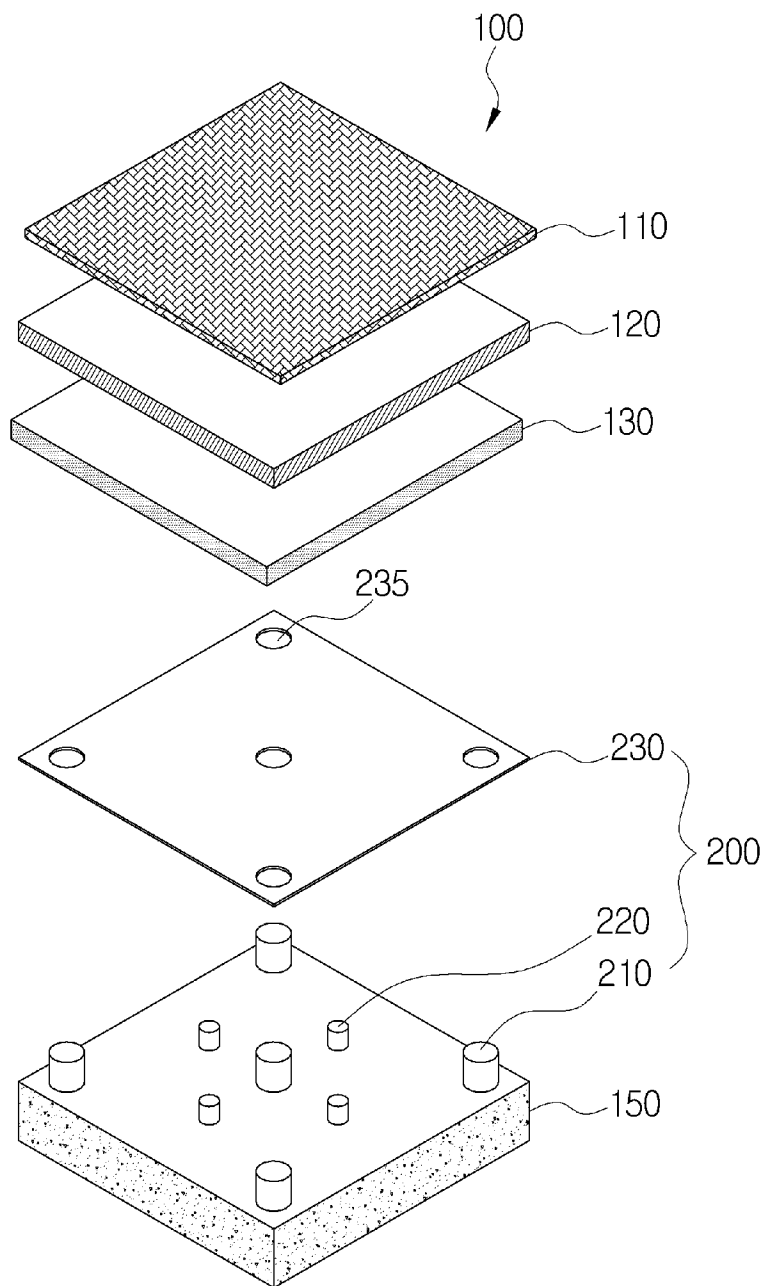
[Fig. 1]



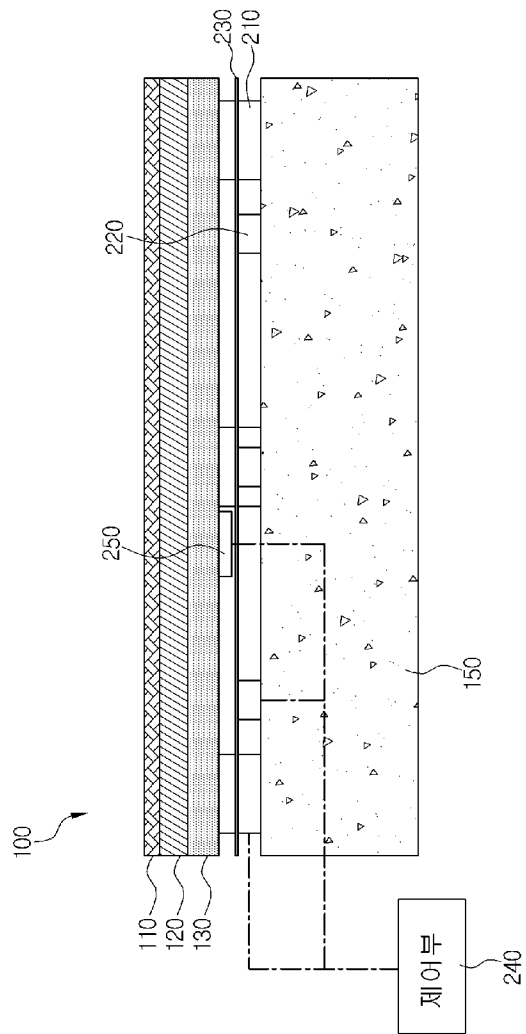
[Fig. 2]



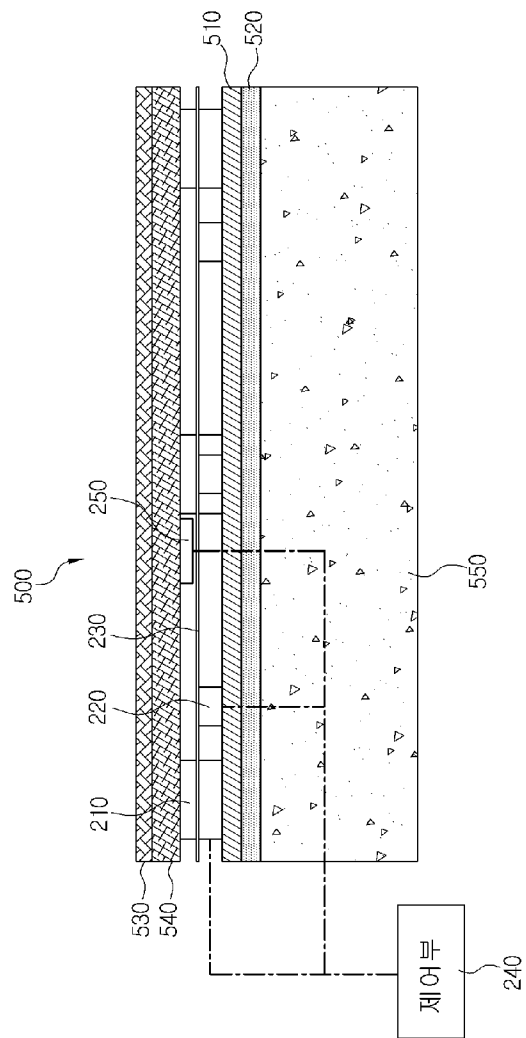
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/001164**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****E04F 15/20(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)

E04F 15/20; F16F 15/04; F16F 15/02; F03D 11/04; E04B 1/98; F03D 7/02

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: MR fluid, actuator, quenching, compensation, vibration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2008-0071866 A (LS CABLE & SYSTEM LTD.) 05 August 2008 See figures 1, 6, 8.	1,2,4,5,7
Y	KR 10-0971534 B1 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION OF SEOIL COLLEGE) 21 July 2010 See claim 3.	1,2,4,5,7
A	JP 2011-017396 A (TAISEI CORP et al.) 27 January 2011 See figure 1.	1-8
A	KR 10-2012-0037968 A (ALSTOM WIND, S.L.U.) 20 April 2012 See figure 8.	1-8



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

27 MARCH 2015 (27.03.2015)

Date of mailing of the international search report

27 MARCH 2015 (27.03.2015)

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/KR2015/001164

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0071866 A	05/08/2008	NONE	
KR 10-0971534 B1	21/07/2010	NONE	
JP 2011-017396 A	27/01/2011	JP 5164940 B2	21/03/2013
KR 10-2012-0037968 A	20/04/2012	CN102498289 A	13/06/2012
		CN102498289 B	30/07/2014
		EP 2295795 A1	16/03/2011
		JP 05-642789B2	17/12/2014
		JP 2013-501172A	10/01/2013
		US 2012-0121413 A1	17/05/2012
		US 8641369 B2	04/02/2014
		WO 2011-015563 A2	10/02/2011
		WO 2011-015563 A3	14/04/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E04F 15/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E04F 15/20; F16F 15/04; F16F 15/02; F03D 11/04; E04B 1/98; F03D 7/02

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: MR유체, 가진기, 감쇄, 상쇄, 진동

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2008-0071866 A (엘에스전선 주식회사) 2008.08.05 도면1,6,8 참조.	1,2,4,5,7
Y	KR 10-0971534 B1 (서일대학산학협력단) 2010.07.21 청구항3 참조.	1,2,4,5,7
A	JP 2011-017396 A (TAISEI CORP 외 1명) 2011.01.27 도1 참조.	1-8
A	KR 10-2012-0037968 A (알스톰 윈드, 에스.엘.유.) 2012.04.20 도면8 참조.	1-8

☐ 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

2015년 03월 27일 (27.03.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 03월 27일 (27.03.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

한정

전화번호 +82-42-481-3376



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0071866 A	2008/08/05	없음	
KR 10-0971534 B1	2010/07/21	없음	
JP 2011-017396 A	2011/01/27	JP 5164940 B2	2013/03/21
KR 10-2012-0037968 A	2012/04/20	CN102498289 A	2012/06/13
		CN102498289 B	2014/07/30
		EP 2295795 A1	2011/03/16
		JP 05-642789B2	2014/12/17
		JP 2013-501172A	2013/01/10
		US 2012-0121413 A1	2012/05/17
		US 8641369 B2	2014/02/04
		WO 2011-015563 A2	2011/02/10
		WO 2011-015563 A3	2011/04/14