(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 5 월 7 일 (07.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/065099 A1

(51) 국제특허분류:
*B23D 45/02* (2006.01) *B23D 61/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/010357

(22) 국제출원일: 2014 년 10 월 31 일 (31.10.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0132462 2013 년 11 월 1 일 (01.11.2013) KR
10-2013-0132463 2013 년 11 월 1 일 (01.11.2013) KR
10-2013-0135311 2013 년 11 월 8 일 (08.11.2013) KR

(71) 출원인: **주식회사 포스코 (POSCO)** [KR/KR]; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **주식회사 신진에스엠 (SINJIN SM CO., LTD.)** [KR/KR]; 597-841 전라북도 장수군 장계면 장무로 352-73 장계농공단지, Jeollabuk-do (KR).

(72) 발명자: **문창호 (MOON, Chang-Ho)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **최강혁 (CHOI, Kang-Hyouk)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **임승호 (LIM, Seung-Ho)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **이성진 (LEE, Sung-Jin)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **남용호 (NAM, Yong-Ho)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **김원수 (KIM, Won-Soo)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **강정문 (KANG, Jung-Moon)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **신건 (SHIN, Geon)**; 790-300 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). **김병진 (KIM, Byeong-Jin)**; 447-310 경기도 오산시 동부대로 332-14 102 동 1104 호, Gyeonggi-do (KR). **이미현 (LEE, Mi-Hyeon)**; 443-757 경기도 수원시 영통구 중부대로 271 번길 27-9 104 동 904 호, Gyeonggi-do (KR). **박봉희 (PARK, Bong-Hee)**; 445-985 경기도 화성시 병점 1 로 82 102 동 1206 호, Gyeonggi-do (KR). **김철진 (KIM, Cheol-Jin)**; 445-985 경기도 화성시 병점 1 로, 82 103 동 703 호, Gyeonggi-do (KR). **박은진 (PARK, Eun-Jin)**; 447-140 경기도 오산시 오산로 368 번길 20 2 동 105 호, Gyeonggi-do (KR).

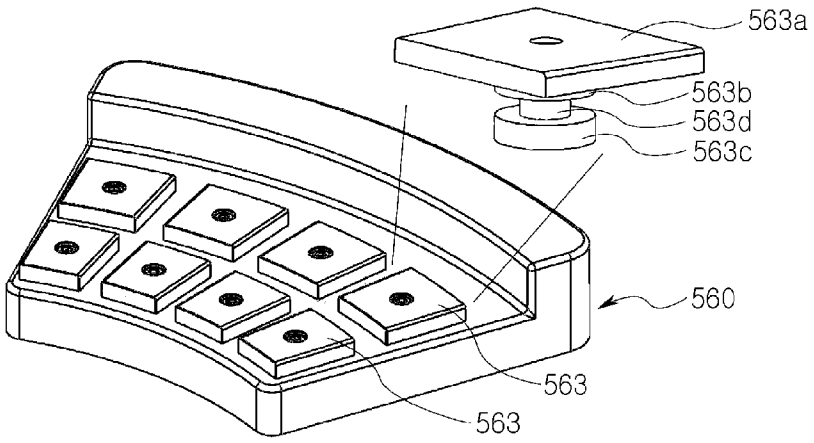
(74) 대리인: **특허법인 씨엔에스 (C&S PATENT AND LAW OFFICE)**; 135-971 서울시 강남구 언주로 30 길 13 대림아크로텔 7 층, Seoul (KR).

(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,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: ANTI-VIBRATION PAD AND CIRCULAR SAW COMPRISING SAME, AND APPARATUS FOR CUTTING METAL PLATE

(54) **발명의 명칭** : 방진패드 및 이를 포함하는 원형톱, 금속판 절단 장치




(57) **Abstract**: The present invention provides a plurality of pads for controlling vibration of a saw blade. Specifically, the present invention relates to a structure for controlling vibration by distributing a uniform elastic supporting force to a saw blade. An anti-vibration pad according to an embodiment of the present invention comprises: a plurality of pads for controlling vibration by coming into surface contact with one side surface of a saw blade which cuts metal plates; and a pad fixing part, formed in a position adjacent to the center of the saw blade, for fixing the plurality of pads.

(57) **요약서**: 본 발명은 톱날부의 진동을 제어하는 복수 개의 패드를 제공하며, 구체적으로 톱날부에 균일한 탄성 지지력을 배분하여 진동을 제어하는 구조에 대한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 방진패드는, 금속판을 절단하는 톱날부의 일측면에 면 접촉하여 진동을 제어하는 복수 개의 패드 및, 상기 톱날부의 중심으로부터 인접한 위치에 형성되어 상기 복수 개의 패드를 고정하는 패드 고정부를 포함한다.

WO 2015/065099 A1

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

**공개**:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

# 명세서

## 발명의 명칭: 방진패드 및 이를 포함하는 원형톱, 금속판 절단 장치

### 기술분야

[1] 본 발명은 방진패드, 원형톱 및 금속판 절단 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 금속판 절단시 발생되는 진동을 저감하여 금속판 절단면의 품질을 향상시킬 수 있는 방진패드와 이를 포함하며 원형톱의 구조로부터 발생하는 진동을 방지하고, 원형톱의 수명을 증가시키며, 절삭면의 품질을 향상시킬 수 있는 원형톱 및 금속판 절단 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[2] 도 1a는 종래의 원형톱날(10)을 도시하며, 도 1b는 종래의 원형톱날(10)을 이용한 기계식 절단장치를 도시한다.

[3] 그리고, 도 2는 종래의 원형톱날(10)에 적용되는 다공형상을 나타내는 도면이다.

[4] 일반적으로, 원형톱은 봉재나 얇은 판재의 절단에 주로 사용되므로 진동에 취약하지 않고, 이에 따라 진동을 저감하기 위한 추가적인 장치도 필요하지 않다.

[5] 그러나, 두꺼운 금속 판재를 절단하게 될 때에는 원형톱의 구조로부터 발생하는 진동 및 소음이 발생하게 되고, 이는 원형톱날의 지지 베어링의 수명을 단축시키는 원인이 되기도 한다.

[6] 이러한 원형톱의 진동 및 소음을 저감시키기 위하여, 대한민국 공개특허 제2009-0116256호(발명의 명칭: 원형톱날 밀착 가이드 및 이를 채용한 원형톱 절단장치)는 도 1에 도시된 바와 같이, 방진패드(20)를 개시한다.

[7] 그러나, 상기의 공개특허에 의하더라도, 절삭 각도가 변경되는 경우 면진동량 저감 효과가 줄어드는 단점이 있고, 고유진동수 증가에 한계가 존재하여 고속절단이 불가능한 문제점이 존재한다.

[8] 계속하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 기존의 원형톱날(10)에는 다수의 구멍(11)이 형성될 수 있고, 이러한 다공구조는 톱날과 피절삭재 사이에서 발생하는 마찰에 의한 열이 효과적으로 방출될 수 있도록 한다.

[9] 그러나, 원형톱날(10)에 형성되는 다수의 구멍(11)은 원형톱날이 유연해지도록 하는 원인을 제공하고, 이는 결과적으로 원형톱을 진동에 취약하게 하거나, 원형톱의 구조적 건전성에 대한 저해요인으로 작용한다.

[10] 이에 기존의 대부분의 원형톱에서는 톱날의 팁에 가까운 곳에 구멍을 형성시키기도 하나, 이는 고유진동수를 증가시키는 역할을 할 수 없어 회전 속도가 제한되고 이에 따라 절삭속도 또한 제한되는 문제점이 있다.

[11] 상기와 같은 극후물 금속판재에 대한 기계식 절단의 문제점을 회피하기 위하여 가스를 이용하는 절단 방법 또한 널리 이용되고는 있으나, 가스 절단의 경우,

금속판재의 절단면으로부터 흘러내리는 용강에 의해 생성되는 절단설이 불가피하게 발생하게 되며, 절단노즐을 이용하는 용융방식의 특성상 절단속도가 느리고, 절단면 또한 고르지 못하여 절단면 품질 저하를 필연적으로 수반하게 된다.

[12] 상기와 같은 문제점들은 금속판재의 두께가 증가할수록 더욱 현저하게 나타나 절단 실수율 하락 및 추가 공정을 야기하는 단점을 갖는다.

[13]

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[14] 본 발명에서는, 톱날부의 진동을 제어하는 복수 개의 패드를 제공하며, 구체적으로 톱날부에 균일한 탄성 지지력을 배분하여 진동을 제어하는 구조를 제공하는 것을 제안한다.

[15] 본 발명의 또 다른 목적은 복수 개의 패드를 패드 고정부에 각각 체결하는 체결부재를 제공하는 것이다.

[16] 본 발명의 또 다른 목적은 톱날부와 패드의 마찰로 인해 발생된 열을 방출시킬 수 있는 구조를 제공하는 것이다.

[17] 본 발명의 또 다른 목적은 톱날부의 외주연 방향으로 갈수록 면적이 넓어지는 부채꼴의 판형상으로 형성된 패드 고정부를 제공하는 것이다.

[18] 본 발명의 또 다른 목적은 모서리부가 라운딩 처리된 패드를 제공하는 것이다.

[19] 또, 본 발명에서는 원형톱의 구조로부터 발생하는 진동을 방지하고, 원형톱의 수명을 증가시키며, 절삭면의 품질을 향상시킬 수 있는 원형톱을 제안하고자 한다.

[20] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

[21]

## 과제 해결 수단

[22] 본 발명의 실시예에 따른 방진패드는, 금속판을 절단하는 톱날부의 일측면에 면 접촉하여 진동을 제어하는 복수 개의 패드 및, 상기 톱날부의 중심으로부터 인접한 위치에 형성되어 상기 복수 개의 패드를 고정하는 패드 고정부를 포함한다.

[23] 또, 상기 복수 개의 패드를 상기 패드 고정부에 각각 체결하는 체결부재를 포함할 수 있다.

[24] 여기서, 상기 패드는 상기 톱날부에 균일한 탄성 지지력을 배분하는 복수 개의 탄성부재 및 상기 탄성부재의 일측을 고정하는 다수개의 고정홈을 포함할 수 있다.

[25] 또 상기 패드의 모서리부는 라운딩 처리될 수 있다.

[26] 한편, 상기 패드 고정부는 상기 패드의 탄성부재를 수용하는 다수개의

수용홈을 포함할 수 있다.

[27] 또 상기 패드 고정부는 상기 톱날부의 중심부에 인접하게 접촉하는 일지점에서 외주연 방향으로 갈수록 면적이 넓어지는 부채꼴의 판 형상으로 형성되고, 상기외주연에 인접한 부분은 외주연을 따라 직각으로 절곡되게 형성될 수 있다.

[28] 또 상기 수용홈은 방진패드의 원주방향 및 반경방향으로 다수의 열 및 행으로 형성될 수 있다.

[29] 또한, 상기 수용홈의 크기는 상기 패드의 크기보다 작게 형성될 수 있다.

[30] 여기서 상기 체결부재는 일측이 상기 패드의 중심부에 형성된 관통홀과 체결되고, 타측이 상기 패드 고정부에 형성된 체결홈에 체결될 수 있다.

[31] 제1평면을 따라 회전하는 원형톱날을 구비하는 원형톱에 있어서, 상기 원형톱날의 회전축에서 멀어지는 제1 방향으로 상기 회전축으로부터 제1 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제1 내측 방진패드; 및 상기 제1 방향으로 상기 회전축으로부터 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제1 외측 방진패드;를 포함하는 것을 특징으로 하는 원형톱이 제공된다.

[32] 상기 제1 외측 방진패드는 상기 제1 내측 방진패드로부터 상기 제1 방향으로 소정의 간격 이격되어 있을 수 있다.

[33] 상기 제1 내측 방진패드는 상기 원형톱날의 내주연에 최인접하여 설치되고, 상기 제1 외측 방진패드는 상기 원형톱날의 외주연에 최인접하여 설치될 수 있다.

[34] 상기 제1 내측 방진패드 및 제1 외측 방진패드는 상기 회전축으로부터 멀어짐에 따라 상기 제1 평면 방향으로의 폭이 증가할 수 있다.

[35] 상기 제1 외측 방진패드의 상기 제1 평면 방향으로의 폭은 상기 제1 내측 방진패드의 상기 제1 평면 방향으로의 폭 이상일 수 있다.

[36] 상기 제1 내측 방진패드 및 제1 외측 방진패드 중 적어도 하나는 상기 원형톱날의 원주를 따라 절곡된 사다리꼴 형상으로 형성될 수 있다.

[37] 상기 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원은 상기 원형톱날과 동심원일 수 있다.

[38] 상기 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원은 상기 원형톱날과 동심원일 수 있다.

[39] 상기 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 상기 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기는 상기 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 상기 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기와 상응할 수 있다.

[40] 상기 중심각의 크기는 35~40°일 수 있다.

[41] 상기 회전축에서 멀어지는 제2 방향으로 상기 제1 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제2 내측 방진패드;를 더 포함할 수 있다.

[42] 상기 제2 방향으로 상기 제2 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제2 외측 방진패드;를 더 포함할 수 있다.

[43] 상기 제1 방향과 제2 방향은 서로 반대 방향일 수 있다.

[44] 상기 원형톱날에는 다수의 홀이 상기 원형톱날의 원주를 따라 형성될 수 있다.

[45] 상기 다수의 홀은 상기 소정의 간격 내에 형성될 수 있다.

[46] 상기 다수의 홀의 크기는 2 종류 이상의 크기를 가질 수 있다.

[47] 본 발명에서 상기 패드는 상기 패드에서 상기 원형 톱날을 반대 면에 부착되는 제1 자석; 및 상기 제1 자석에 대응하여 척력을 발생시켜 상기 패드에 클램핑력을 가하도록 상기 제1 자석으로부터 이격 배치되는 제2 자석을 포함할 수 있다.

[48] 이때, 상기 패드의 제1 및 제2 자석은 링형상으로 형성되며, 상기 패드는 링형상의 제1 및 제2자석에 연계되며, 상기 제1 및 제2 자석의 이동을 안내하는 가이드 부재를 더 포함할 수 있다.

[49] 상기 패드는 상기 제2 자석에 고정되며, 회전하여 상기 제2 자석을 이동시켜 상기 제1 및 제2 자석 사이의 거리를 조정하는 조정 나사를 더 포함할 수 있다.

[50] 상기 패드 고정부는 상기 패드, 제1 자석 및 제2 자석을 커버하며, 상기 조정 나사와 결합되는 나사공을 구비할 수 있다.

[51] 상기 제1 자석의 내주의 직경은 상기 제2 자석의 내주의 직경보다 작으며, 상기 제1 자석의 외주의 직경은 상기 제2 자석의 외주의 직경보다 클 수 있다.

[52] 상기 가이드 부재는 상기 톱날부의 표면에 수직하고, 상기 제1 자석의 내주면 및 외주면에 고정되는 제1 및 제2 가이드 링; 및 상기 톱날부의 표면에 수직하고, 상기 제2 자석의 내주면 및 외주면에 고정되는 제3 및 제4 가이드 링을 포함할 수 있다.

[53] 상기 제1 가이드 링의 직경은 상기 제3 가이드 링의 직경보다 작으며, 상기 제2 가이드 링의 직경은 상기 제4 가이드 링의 직경보다 클 수 있다.

[54] 본 발명의 일실시예에서 상기 패드는 진동 방지 패드 및 상기 원형 톱날 사이의 마찰력을 감소시키는 절삭유를 공급하는 절삭유 공급부가 형성될 수 있다.

[55] 본 발명은 상면에 금속판이 위치되는 받침부; 상기 받침부의 상면에 지지되는 프레임부; 및 상기 프레임부를 따라 이동 가능하고, 회전축이 상기 금속판보다 상부에 위치하도록 회전되어 상기 금속판을 절단하는 톱날부를 구비하는 절단부를 포함하고, 상기 톱날부는 다수의 톱니를 갖는 원형 톱날, 및 상기 원형 톱날에 부착되는 방진패드를 포함하며,상기 방진패드는 상술한 방진패드인 금속판 절단 장치를 제공할 수 있다.

[56]

## 발명의 효과

[57] 본 발명에 따르면, 원형톱의 구조로부터 발생하는 진동을 방지하고, 원형톱의 수명을 증가시키며, 절삭면의 품질을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[58] 도 1의 a는 종래의 원형톱날을 도시한 도, b는 종래의 원형톱날의 일측에 방지패드가 구비된 기계식 절단장치를 도시한 도면이다.

[59] 도 2는 원형톱 클램핑부의 비대칭 체결에 의한 원판 뒤틀림을 나타낸 도이다.

[60] 도 3a는 본 발명에 따른 방진패드가 톱날부에 장착된 상태를 나타낸 상태도이며, 도 3b는 본 발명에 따른 방지패드가 톱날부에 장착된 상태의 정면도이다.

[61] 도 4는 본 발명의 방진패드의 분해 사시도이다.

[62] 도 5 및 도 6은 본 발명의 방진패드의 부분 분해도이다.

[63] 도 7은 본 발명의 방진패드의 작동상태를 나타낸 도이다.

[64] 도 8은 본 발명에 따른 방진패드가 구비된 톱날부를 강도 400MPa, 폭 1200mm 및 두께 200mm를 가진 극후물 금속판재에 적용시 절단속도를 종래기술인 가스절단과 비교하여 도시한 도이다.

[65] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 원형톱의 정면도를 도시하는 도면이다.

[66] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱을 구성하는 구성요소의 위치 관계를 보다 상세하게 도시하는 도면이다.

[67] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 사시도를 도시하는 도면이다.

[68] 도 12는 원형톱날의 회전시 발생하는 진동파로서, 원형톱날의 원주 방향을 따라 발생하는 진동파를 도시하는 도면이다.

[69] 도 13은 원형톱날의 회전시 발생하는 진동파로서, 원형톱날의 반경 방향을 따라 발생하는 진동파를 도시하는 도면이다.

[70] 도 14는 원형톱날이 작동할 때 피절삭재 및 다른 부품과의 관계를 모식적으로 도시하는 도면이다.

[71] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱날에 형성되는 다공 형상을 보다 상세하게 도시하는 도면이다.

[72] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 적용에 따른 고유진동수의 증가를 종래기술과 비교하여 도시하는 도면이다.

[73] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 적용에 따른 진동량을 종래기술과 비교하여 도시하는 도면이다.

[74] 도 18은 본 발명에 따른 금속판 절단 장치의 일실시예의 사시도이다.

[75] 도 19은 도 18에 도시한 금속판 절단 장치의 개략적인 단면도이다.

[76] 도 20 및 도 21는 도 18에 도시된 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[77] 도 22는 원형 톱날의 진동량에 따른 클램핑력의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

[78] 도 23은 본 발명에 따른 금속판 절단 장치의 다른 실시예의 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[79] 도 24은 도 23에 도시된 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

[80] 도 25은 도 24의 A 영역의 확대도이다.

[81] 도 26 및 도 27은 본 발명에 따른 금속판 절단 장치의 또 다른 실시예의 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[82] 도 28은 및 도 29는 본 발명에 따른 또 다른 실시예들을 도시한 사시도이다.

[83]

## 발명의 실시를 위한 형태

[84] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다.

[85] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[86] 본 발명은 극후물(일례로, 두께 100mm 이상) 금속판재를 절단하는 대구경 원형톱날을 구비하는 기계식 절단기에 있어 고속절단이 가능하도록 하는 원형톱의 진동저감 장치에 관한 것이다.

[87] 이를 위해, 원형톱날의 안쪽과 바깥쪽에 방진 패드를 동시에 설치함으로써 원형톱날의 뒤틀림에 의하여 발생하는 진동과 원형톱을 지지하는 베어링에 의하여 발생하는 진동을 동시에 저감한다.

[88] 또한, 원형톱의 마찰열에 따라 온도가 올라가는 것을 방지하면서도 고유진동수의 변동이 없도록 원주 방향으로 다수의 홀을 설계하고, 직경이 서로 다른 홀을 교차하여 배치함으로써 공극률을 높여 방열 성능을 증가시킨다.

[89] 또한, 방진패드와의 간섭을 방지하기 위하여, 원형톱 안쪽과 바깥쪽 방진 패드 사이에 다수의 홀을 배치하여 방진패드와 동시에 적용 가능하도록 한다.

[90] 이에, 원형톱의 진동으로 발생하는 구조 기인 소음을 미연에 방지하고, 원형톱의 수명을 증가시키며, 절삭면의 품질을 향상시킨다. 이하에서, 본 발명에 따른 방진패드, 이를 포함하는 원형톱을 설명하도록 한다.

[91]

[92] 도 2는 원형톱 클램핑부의 비대칭 체결에 의한 원판 뒤틀림을 나타낸 도이고, 도 3a, 3b는 본 발명에 따른 방진패드(100)가 톱날부(1)에 장착된 상태를 나타낸 상태도이며, 4는 본 발명의 방진패드(100)의 분해 사시도이고, 도 5 및 도 6은 본 발명의 방진패드(100)의 부분 분해 사시도이다.

[93] 일반적으로, 톱날부(1)는 중앙 클램핑부의 비대칭 체결에 의해 도 2에 도시된 바와 같이, 원판이 뒤틀리고, 이에 회전시 진동을 일으킨다. 따라서, 톱날부(1)의 진동을 저감하기 위해서 본 발명에 따른 방진패드(100)는 톱날부(1)의 일측면에 면 접촉하여 진동을 제어하는 복수 개의 패드(10) 및 상기 톱날부(1)의 중심으로부터 인접한 위치에 형성되어 상기 복수 개의 패드(10)를 고정하는 패드 고정부(20)를 포함하여 구성된다.

[94] 상기 톱날부(1)는 금속판을 직접 절단하는 부재로서, 다수의 톱날을 갖는 원형판 형상으로 형성되어 회전하면서 금속판을 절단한다. 도 3에서는 톱날부(1)를 원형판 형상으로 도시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 회전하면서 금속판을 절단할 수 있는 범위 하에서 타원형 등 다른 형상으로 변형 가능하다.

[95] 상기 패드(10)는 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 톱날부(1)와의 마찰로 인해 발생되는 소음의 저감 및 표면의 긁힘이 방지되도록 다수 개로 형성되고, 패드(10)의 모서리부는 라운딩(18)처리될 수 있다. 상기와 같이 모서리부가 라운딩(18) 처리됨으로 인해 톱날부(1)와의 접촉으로 발생되는 불완전 접촉을 미연에 방지할 수 있으므로 마찰열 및 마모의 발생을 차단할 수 있고, 진동저감성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 패드(10) 및 톱날부(1)의 국소부위만 마모되는 현상이 방지되어 패드(10) 및 톱날부(1)의 사용수명을 연장시킬 수 있다.

[96] 한편, 상기 패드(10)에는 톱날부(1)에 균일한 탄성 지지력을 배분하는 복수 개의 탄성부재(12) 및 상기 탄성부재(12)의 일측을 고정하는 다수 개의 고정홈(14)이 형성될 수 있다.

[97] 상기 탄성부재(12)는 코일스프링으로 형성되어, 탄성 에너지를 흡수하여 방진 작용을 한다. 상세하게는, 톱날부(1)에 면 접촉하는 패드(10)가 균일한 탄성 지지력을 갖도록 패드(10)의 각 모서리에 형성되고, 톱날부(1)의 접촉에 의해 발생되는 진동은 스프링의 복원력에 의해 저감된다. 코일스프링이 아닌 자석의 반력을 이용하여 진동을 저감하는 것도 가능하며, 이는 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.

[98] 상기 고정홈(14)은 상기 패드(10)의 일면, 상세하게는 각 모서리에 탄성부재(12)의 일측과 대응되는 크기 및 형상으로 형성된다. 이에 상기 탄성부재(12)의 일측은 고정홈(14)에 억지끼움에 의해 고정될 수 있다. 또한, 고정홈(14)의 개수는 탄성부재(12)의 갯수에 대응되도록 형성됨이 바람직하다.

[99] 본 발명의 패드 고정부(20)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 톱날부(1)의 중심부에 인접하게 접촉하는 일지점에서 외주연 방향으로 갈수록 면적이 넓어지는 부채꼴의 판 형상으로 형성되고, 상기 외주연에 인접한 부분은 외주연을 따라 직각으로 절곡되게 형성된다. 여기서, 패드 고정부(20)의 특정부위가 마모되는 것을 방지하기 위해 패드 고정부(20)의 모서리부는 모따기될 수 있다. 상기와 같이, 패드 고정부(20)가 외주연 방향으로 갈수록 면적이 넓어지는 부채꼴의 판 형상으로 형성됨으로 인해 톱날부(1)를 이용하여 금속판을 절단시 원주방향으로 진행하는 진동파의 발생으로 인해 톱날부(1)의 내측이 다른 부위보다 먼저 마모되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 점접촉 또는 마찰 면적이 적음에 따른 스퀼 소음을 저감할 수 있다.

[100] 그리고, 상기 패드 고정부(20)의 일면에는 탄성부재(12)를 수용하는 다수개의 수용홈(22)이 방진패드(100)의 원주방향 및 반경방향으로 다수의 열 및 행으로

형성된다. 도 3a 및 3b에서는 수용홈(22)이 2행 4열로 형성된 구조를 도시하고 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.

[101] 상기 수용홈(22)의 크기는 상기 패드(10)보다 작은 크기로 형성되고, 수용홈(22)의 갯수는 패드(10)의 갯수에 대응되도록 형성되는 것이 바람직하다.

[102] 또 상기 수용홈(22)은 금속판 절단시 톱날부(1)의 이동으로 인한 패드(10)와의 마찰로 발생되는 마찰열의 방출이 용이하도록 일정간격 이격되도록 형성된다.

[103] 또한, 본 발명의 방진패드(100)는 복수 개의 패드(10)를 패드 고정부(20)에 각각 체결하는 체결부재(30)를 포함할 수 있다.

[104] 상기 체결부재(30)의 일측은 상기 패드(10)의 중심부에 형성된 관통홀(16)과 체결되고, 타측은 상기 패드 고정부(20)에 형성된 체결홈(24)에 체결되되, 여기서, 체결부재(30)는 관통홀(16)에 관통될 수 있도록 관통홀(16)의 원주보다 작게 형성되고, 체결홈(42)에 억지끼움될 수 있도록 체결홈의 형상 및 크기에 대응되도록 형성된다. 상기 체결부재(30)와의 긴밀한 체결을 위해 볼팅작업을 추가로 실시하여도 무방하다.

[105] 도 7은 본 발명의 방진패드의 작동상태를 나타낸 도이다.

[106] 도 7에 도시된 바와 같이, 금속판재 절단시, 톱날부(1)가 진동하게되면, 톱날부(1)의 측면에 면접촉하여 가압하는 방진패드(100)의 탄성부재(12) 예압에 의해 진동이 저감된다. 이에 원판이 뒤틀리는 현상이 방지되어 금속판 절단면의 품질을 향상시킬 수 있다.

[107] 도 8은 본 발명에 따른 방진패드가 구비된 톱날부를 강도 400MPa, 폭 1200mm 및 두께 200mm를 가진 극후물 금속판재에 적용시 절단속도를 종래기술인 가스절단과 비교하여 도시한 도이다. 이하, 이를 참조하여 본 발명에 따른 방진패드(100)에 대해 더욱 구체적으로 살펴보기로 한다.

[108] 도 8은 강도 400MPa, 절단길이 1200mm, 두께 200mm를 갖는 금속판에 대하여 실제 테스트를 한 결과로서, 가스절단을 이용한 경우 절단속도가 약 150mm/min에 불과하나 본 발명에 따른 방진패드(100)가 구비된 톱날부를 이용한 경우 절단속도가 약 350mm/min으로서 가스절단을 이용한 경우에 비하여 2.3배 이상 빠른 것을 확인할 수 있다.

[109] 상기와 같이, 본 발명의 방진패드(100)를 이용함에 의해, 톱날부의 절단속도를 증가시킬 수 있으므로 작업의 효율성이 향상된다.

[110]

[111] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 정면도를 도시하는 도면이다.

[112] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱을 구성하는 구성요소의 위치 관계를 보다 상세하게 도시하는 도면이다.

[113] 그리고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 사시도를 도시한다.

[114] 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱(200)은 제1 평면을 따라 회전하는 원형톱날(210), 제1 내측 방진패드(220a), 제1 외측 방진패드(230a), 제2 내측 방진패드(220b), 제2 외측 방진패드(230b)를 포함한다.

또한, 내측 방진패드와 외측 방진패드(220a, 220b, 230a, 230b)의 설치를 위한 패드 고정부(222a, 222b, 232a, 232b)를 더 포함할 수 있다. 이때, 내측 방진패드와 외측 방진패드는 도 3 내지 7에 도시된 방진패드가 적용될 수도 있다.

[115] 제1, 제2 내측 방진패드(220a, 220b)와 제1, 제2 외측 방진패드(230a, 230b)는 서로 좌우대칭 구조를 갖는 바, 이하에서는 설명의 편의를 위해, 일측에 위치하는 제1 내측 방진패드(220a)와 제1 외측 방진패드(230a)를 중심으로 설명하기로 한다.

[116] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 내측 방진패드(220a)는 원형톱날(210)의 회전축에서 멀어지는 제1 방향(D1)으로 회전축으로부터 제1 거리(d1)에 상기 원형톱날(210)과 평행하게 놓여진 상태로 원형톱날(210)의 진동을 억제한다.

[117] 그리고, 제1 외측 방진패드(230a)는 원형톱날(210)의 회전축에서 멀어지는 제1 방향(D1)으로 회전축으로부터 제2 거리(d2)에 상기 원형톱날(210)과 평행하게 놓여진 상태로 원형톱날(210)의 진동을 억제한다.

[118] 이때, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 내측 방진패드(220a)는 원형톱날(210)의 내주연에 최인접하여 설치되고, 제1 외측 방진패드(230a)는 원형톱날(210)의 외주연에 최인접하여 설치되며, 제1 외측 방진패드(230a)는 제1 내측 방진패드(220a)로부터 제1 방향(D1)으로 소정의 간격(di) 이격되어 설치되게 된다.

[119] 제1 외측 방진패드(220a)와 제1 내측 방진패드(230a) 사이의 소정의 간격(di)은 이하 설명하는 바와 같이, 다수의 홀(212) 형성을 위한 공간으로 활용된다.

[120] 그리고, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 내측 방진패드(220a)와 제1 외측 방진패드(230a)는 각각 원형톱날(210)의 원주를 따라 절곡된 사다리꼴 형상으로 형성된다.

[121] 보다 상세하게, 제1 내측 방진패드(220a) 및 제1 외측 방진패드(230a)는 회전축으로부터 멀어짐에 따라 제1 평면 방향으로의 폭이 증가하고, 제1 외측 방진패드(230a)의 제1 평면 방향으로의 폭은 제1 내측 방진패드(220a)의 제1 평면 방향으로의 폭 이상으로 형성됨으로써, 전체적으로, 제1 내측 방진패드(220a)와 제1 외측 방진패드(230a)는 원형톱날(210)을 구성하는 가상의 부채꼴에 놓여지게 된다.

[122] 즉, 원형톱날을 구성하는 가상의 부채꼴에서 안쪽에 제1 내측 방진패드(220a)가 놓여지게 되고, 바깥쪽에 제1 외측 방진패드(230a)가 놓여지게 된다. 이때, 가상의 부채꼴의 중심각의 크기는 이하 설명하는 바와 같이, 35~40°인 것이 바람직하다.

[123] 이에 따라, 절곡된 사다리꼴 형상의 제1 내측 방진패드(220a)의 절곡된 면이 이루는 원은 원형톱날(210)과 동심원일 수 있고, 절곡된 사다리꼴 형상의 제1 외측패드(230a)의 절곡된 면 또한 원형톱날(210)과 동심원일 수 있으며, 결과적으로, 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원과 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원도 동심원에 해당한다.

[124] 그리고, 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기는 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기와 상응하게 된다.

[125] 제1 내측 방진패드와 제1 외측 방진패드의 타측에 위치하게 되는 제2 내측 방진패드와 제2 외측 방진패드에 대해 살펴보면 다음과 같다.

[126] 즉, 제2 내측 방진패드(220b)는 원형톱날(210)의 회전축에서 멀어지는 제2 방향(D2)으로 제1 거리(d1)에 원형톱날(210)과 평행하게 놓여진 상태로 원형톱날(210)의 진동을 억제한다.

[127] 그리고, 제2 외측 방진패드(230b)는 제2 방향(D2)으로 제2 거리(d2)에 원형톱날(210)과 평행하게 놓여진 상태로 원형톱날(210)의 진동을 억제한다.

[128] 이때, 제2 내측 및 외측 방진패드(220b, 230b)는 제1 내측 및 외측 방진패드(220a, 230a)와 좌우대칭 구조를 형성하게 되므로, 회전축으로부터 제1 내측 방진패드(220a)와 제2 내측 방진패드(220b)가 형성되는 거리는 제1 거리(d1)로서 서로 동일하고, 회전축으로부터 제1 외측 방진패드(230a)와 제2 외측 방진패드(230b)가 형성되는 거리 또한 제2 거리(d2)로서 서로 동일하며, 그리고, 제2 내측 및 외측 방진패드(220b, 230b)가 형성되는 제2 방향(D2)은 제1 내측 및 외측 방진패드(220a, 230a)가 형성되는 제1 방향(D1)과 반대방향인 것이 바람직하다.

[129] 상기와 같은 좌우대칭 구조에 따라, 제1 및 제2 내측 방진패드(220a, 220b)는 원형톱날의 반경 방향을 따라 발생하는 진동을 억제할 수 있고, 제1 및 제2 외측 방진패드(230a, 230b)는 원형톱날의 원주 방향을 따라 발생하는 진동을 억제할 수 있다.

[130] 이하, 도 12 내지 도 14을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 내측 방진패드(220a, 220b)와 외측 방진패드(230a, 230b)를 통하여 원형톱날에서 발생하는 진동이 억제되는 메커니즘을 보다 상세히 살펴본다.

[131] 도 12은 원형톱날의 회전시 발생하는 진동파로서, 원형톱날의 원주 방향을 따라 발생하는 진동파를 도시하는 도면이다.

[132] 도 13은 원형톱날의 회전시 발생하는 진동파로서, 원형톱날의 반경 방향을 따라 발생하는 진동파를 도시하는 도면이다.

[133] 그리고, 도 14은 원형톱날(110)이 작동할 때 피절삭재(40) 및 다른 부품과의 관계를 모식적으로 도시하는 도면이다.

[134] 도 12 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 피절삭재(140)와 원형톱날(210)의 주기적인 접촉과 베어링(130)을 포함하는 회전축계의 진동은 원형톱날(210)이 축방향으로 진동하도록 한다.

[135] 이러한 축방향 진동을 억제하기 위해, 내측 방진패드(220a, 220b)와 외측 방진패드(230a, 230b)가 설치된다.

[136] 즉, 도 12에 도시된 바와 같은 원주 방향을 따라 발생하는 진동파, 그리고, 도 13에 도시된 바와 같은 반경 방향을 따라 발생하는 진동파를 동시에 억제할 수

있도록, 내측 방진패드(120a, 120b)와 외측 방진패드(130a, 130b)가 설치된다.

[137] 일반적으로, 원판이 원주 방향으로 진동하는 상태를 살펴보면, 다양한 고유 주파수에 대하여 도 12에 도시된 바와 같이 진동하지 않는 절선이 발생하게 된다.

[138] 이러한 절선에 방진 패드를 설치하면, 축방향 진동을 저감할 수 없게 되므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 내측 방진패드(120a, 120b)와 외측 방진패드(130a, 130b)는 회전축을 기준으로 35~40°의 각도로 설치되게 된다.

[139] 이때, 도 14에 도시된 바와 같이, 하한선(L2) 아래로는 피절삭재(140)가 통과하게 되고, 상한선(L1) 위로는 원형톱을 구성하는 다른 부품과의 간섭이 발생하게 되므로, 내측 방진패드(220a, 220b)와 외측 방진패드(230a, 230b)는 상한선(L1)과 하한선(L2) 사이에 설치되는 것이 바람직하다.

[140] 그리고, 원형톱날의 반경 방향을 따라 발생하는 진동파를 살펴보게 되면, 높은 주파수에서는 도 13에 도시된 바와 같이, 원형톱날의 반경 방향을 따라 진동파가 발생하게 되고, 이때, 진동하지 않는 절원이 발생하게 된다.

[141] 이러한 절원에 방진 패드를 설치하는 경우에도, 고속에서의 축방향 진동을 저감할 수 없게 되므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 내측 방진패드(220a, 220b)와 외측 방진패드(230a, 230b) 서로 소정의 간격(di) 이격되어 설치되게 된다. 일례로, 내측 방진패드와 외측 방진패드는 원형톱날의 내경과 외경 사이의 거리의 2/5~4/5 부분을 피하여 설치될 수 있다.

[142] 한편, 원형톱(200)은 자체의 특정 진동수에서 진동량이 증가하는 여러 고유진동수를 갖고 있으므로, 이러한 고유진동수의 범위를 피하여 회전 속도를 설정할 필요가 있다.

[143] 특히, 대구경 원형톱의 경우에는 외경이 증가함에 따라 고유진동수가 기하급수적으로 줄어들게 되므로, 결과적으로 최대 회전 속도가 제한되고 쉽게 진동하게 된다.

[144] 상기 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b)의 배열은 원형톱(200)의 고유진동수를 증가시킬 수는 있으나, 톱날(210)과 피절삭재(140)간 마찰열에 의한 표면 열화나 열변형을 수반할 가능성이 크다.

[145] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱날(210)에는 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 다공 형상, 즉, 다수의 홀(212)을 형성함으로써 방열 성능을 확보할 수 있도록 한다.

[146] 일반적으로, 고유진동수는 강성이 증가할수록 높아지고, 관성에 관한 변수들이 증가할수록 낮아지는 경향을 갖는다. 따라서, 원형톱날의 반경 방향으로 강성에 크게 영향을 미치지 않는 위치에 다공 형상을 설계하게 되면, 관성을 줄이는 효과를 나타내므로 고유진동수는 크게 영향을 받지 않을 수 있다.

[147] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱날에 형성되는 다공 형상을 보다 상세하게 도시하는 도면이며, 도 15에 도시된 바와 같이, 다공 형상을 위해, 원형톱날(210)에는 다수의 홀(212)이 형성될 수 있고, 공극을 최소화할 수 있도록

다양한 직경을 갖는 홀을 배치할 수 있다.

[148] 이때, 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b)와 직접적으로 접촉하는 부분은 피하여 위치시키는 것이 바람직하며, 홀 가공에 의해 미세하게 돌출되는 절삭버(bur)는 원형톱과 점접촉을 하고 고주파 소음을 발생하게 되므로, 도 15에 도시된 바와 같이, 모따기(114)될 수 있다.

[149] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 적용에 따른 고유진동수의 증가를 종래기술과 비교하여 도시한다.

[150] 도 16을 참조하면, 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b)의 설치에 따라 고유진동수가 증가함을 확인할 수 있고, 다공 형상(212)을 설계하는 경우에도 고유진동수가 크게 떨어지지 않음을 확인할 수 있다.

[151] 1차 유연변형 고유진동수는 방진 패드를 장착함에 따라 약 17% 증가하며, 발열을 위한 다공 형상을 설계하는 경우에도 고유진동수가 약 2% 내외의 고유진동수 변화만을 갖는다.

[152] 따라서, 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b) 및 다공 형상(212) 설계로부터 최대 운전 속도를 약 15% 증가시킬 수 있다.

[153] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 원형톱의 적용에 따른 진동량을 종래기술과 비교하여 도시하며, 최대 운전 속도에서 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b)를 설치하지 않았을 경우와 대비하여, 방진 패드(220a, 220b, 230a, 230b)를 설치했을 경우 진동량이 약 70% 감소됨을 확인할 수 있다.

[154] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 극후물 금속판재 절단시 발생하는 진동량을 효과적으로 줄이고, 마찰열의 방출을 원활하게 함으로써 대구경 원형톱의 회전속도를 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 절단속도를 증가시킬 수 있다. 또한, 저속 회전 시 무른 소재의 파편이 톱날끝에 압착되어 톱날 수명을 저감시키고 절단면 품질을 저하시키는 원인을 제거할 수 있다.

[155] 또한, 원형톱의 구조에 기인하는 소음을 저감하여 작업자의 환경을 개선할 수 있다. 이와 더불어 원판에 톱날의 고유 진동수를 증가시킴으로써 원형톱의 회전 제한 속도를 증가시키고, 절삭 효율을 증가시키며 제품의 실수율을 향상, 새로운 제품시장의 창출이 가능한 장점이 있다.

[156]

[157] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 금속판 절단 장치의 사시도이고, 도 19는 도 18에 도시한 금속판 절단 장치의 개략적인 단면도이다.

[158] 도 18 및 도 19에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 금속판 절단 장치(300)는 받침부(310), 프레임부(340), 및 절단부(360)를 포함할 수 있다. 상기 절단부(360)의 톱날부(361)의 회전축(365)이 받침부(310)의 상면에 놓인 금속판(400)보다 상부에 있을 수 있다.

[159] 상기 받침부(310)는 상면에 금속판(400)을 지지하는 부재로서, 상기 금속판 절단 장치(300)의 베이스가 되는 부분이다. 상기 받침부(310)는 평판 형상의 본체부(311), 및 상기 본체부(311)에 설치되어 상기 금속판(400)을 상기

본체부(311)에 지지하는 지지부(312)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 지지부(312)는 상기 금속판(400)의 이동 중 상기 금속판(400)의 표면에 마찰 흠이 생기는 것을 방지하기 위한 부재로서, 예를 들어 다수의 볼 캐스터로 구현될 수 있다. 상기 볼 캐스터는 볼(313)이 하우징(314) 내에서 자유롭게 회전 가능하다. 또한, 상기 볼 캐스터는 상기 볼(313) 및 상기 하우징(314) 사이에 스프링이 구비되어, 상기 금속판(400)의 표면이 균일하지 않아 울퉁불퉁하더라도 상기 금속판(400)의 각 지점과 점접촉하여 상기 금속판(400)을 안정적으로 지지할 수 있다.

[160] 한편, 상기 금속판(400)은 상기 받침부(310) 상에 로딩부(320)를 통해 로딩될 수 있으며, 상기 로딩부(320)의 구동에는 예를 들어 유압 장치 등을 이용할 수 있다. 또한, 상기 로딩부(320)는 상기 금속판(400)이 절단된 후, 상기 금속판(400)을 상기 금속판 절단 장치(300)로부터 언로딩하는 기능을 수행할 수도 있다. 또한, 상기 받침부(310)의 영역 중 상기 금속판(400)이 배출되는 출측에는 롤러 등을 구비함으로써 상기 금속판(400)의 배출 과정을 용이하게 할 수 있다.

[161] 또한, 상기 받침부(310)에는 상기 금속판(400)을 상기 받침부(310) 방향으로 가압하여 상기 금속판(400)의 위치를 고정하는 고정부(330)가 구비될 수 있다. 여기서, 상기 고정부(330)는 상기 금속판(400)의 상부로부터 하강하여 상기 금속판(400)의 상면을 가압할 수 있다. 따라서, 상기 고정부(330)는 절단 공정 중 상기 금속판(400)이 유동하는 것을 방지할 수 있다. 상기 고정부(330)는 지지대(331), 유압부(332), 클램핑축(333), 및 클램핑판(334)을 포함할 수 있다. 상기 고정부(330)는 상기 지지대(331)에 연결된 상기 유압부(332)를 작동시켜 상기 클램핑축(333)을 신장시키고, 이에 따라 상기 클램핑판(334)이 상기 금속판(400)의 상면에 접촉되도록 하여, 상기 금속판(400)을 가압한다. 따라서, 상기 금속판(400)은 고정될 수 있다.

[162] 상기 프레임부(340)는 상기 금속판(400)이 위치된 상기 받침부(310)의 상면에 지지되어 상기 절단부(360)의 이동을 안내하고 지지하는 부재이다.

[163] 상기 프레임부(340)는 상기 받침부(310)의 상기 본체부(311) 상면에 지지될 수 있다. 또한, 상기 프레임부(340)는 상기 받침부(310)에 연결된 제1 프레임부(341), 및 상기 제1 프레임부(341)로부터 절곡되어 상기 받침부(310)의 상면과 평행하게 연장된 제2 프레임부(342)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 프레임부(341)는 한 쌍으로 구비되고, 상기 제2 프레임부(342)는 한 쌍의 제1 프레임부(341)를 연결할 수 있다. 따라서, 상기 프레임부(340)는 전체적으로 "Π"과 같은 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 제1 프레임부(341)는 상기 제2 프레임부(342)를 상기 받침부(310)에 지지하며, 상기 제2 프레임부(342)는 상기 절단부(360)가 이동되는 레일 또는 가이드로써의 기능을 수행할 수 있다.

[164] 한편, 제2 프레임부(342)는 외면에 나사산이 형성된 스크류부(343)를 포함할 수도 있다. 상기 스크류부(343)를 회전시키는 제1 구동부(350)가 상기 제2 프레임부(342)에 인접하게 설치될 수 있다. 여기서, 상기 제1 구동부(350)는 회전

모터일 수 있다.

[165] 상기 절단부(360)는 상기 프레임부(340)를 따라 상기 받침부(310)의 상면에 평행하게 이동되면서 상기 금속판(400)을 절단하는 부재이다.

[166] 상기 절단부(360)는 상기 제2 프레임부(342)를 따라 이동될 수 있다. 따라서, 상기 절단부(360)는 상기 금속판(400)의 절단하고자 하는 부위에 대응하여 이동할 수 있다. 그러므로, 상기 절단부(360)는 상기 제2 프레임부(342)와 평행한 방향으로 상기 금속판(400)을 절단할 수 있다. 여기서, 상기 절단부(360)를 이동시키는 부재는 상기 제1 구동부(350)가 될 수 있다. 또한, 상기 제1 구동부(350)는 상기 제2 프레임부(342)의 상기 스크류부(343)를 회전시키는 방식으로, 상기 스크류부(343)와 나사 연결된 상기 절단부(360)를 이동시킬 수 있다. 단, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상기 제1 구동부(350)가 유압 실린더로 구현되어 직접 상기 절단부(360)를 이동시키고 상기 제2 프레임부(342)는 단순히 상기 절단부(360)를 가이드하는 역할로 제한하는 것도 가능하다 할 것이다. 또한, 상기 제1 구동부(350)가 별도의 이송 레일, 예를 들어 콘베이어 벨트와 같은 분할형 이송레일을 구동시키는 것도 가능하고, 이때 이송레일에 연결된 절단부(360)가 이동되는 구성도 가능하다 할 것이다. 여기서, 상기 제1 구동부(350)가 상기 이송 레일을 구동하여 상기절단부(360)를 이동시키는 구성은 상기 금속판(400)의 길이가 상대적으로 길 때 유용할 수 있다.

[167] 한편, 상기 절단부(360)는 상기 금속판(400)을 직접 절단하는 톱날부(361), 상기 톱날부(361)를 회전시키는 제2 구동부(367)를 구비하고, 상기 제2 구동부(367)는 상기 톱날부(361)에 결합된 회전축(365)을 통하여, 상기 톱날부(361)로 회전력을 전달할 수 있다. 따라서, 상기 톱날부(361)는 회전하여 상기 금속판(400)을 절단할 수 있다. 여기서, 상기 제2 구동부(367)는 회전 모터일 수 있다.

[168] 상기 톱날부(361)는 다수의 톱니(366)를 갖는 원형 톱날(362), 및 상기 원형 톱날(362)에 부착된 패드부(363)를 포함할 수 있다. 상기 원형 톱날(362)은 상기 금속판(400)을 절단하는 동안 발생하는 열을 방출할 수 있는 방열홀(364)을 구비할 수 있다. 따라서, 상기 방열홀(364)은 상기 톱날부(361)에 걸리는 응력을 감소시킬 수 있다.

[169] 상기 패드부(363)는 상기 톱날부(361)에 부착되어, 상기 톱날부(361)가 상기 금속판(400)을 절단할 때, 상기 톱날부(361)가 좌우로 유동하는 것을 방지할 수 있다.

[170] 또한, 상기 절단부(360)는 상기 제2 프레임부(342)를 따라 수평으로 이동되면서 상기 톱날부(361)가 회전되어 금속판(400)을 절단하므로, 상기 절단부(360)는 길이가 긴 상기 금속판(400)도 용이하게 절단할 수 있다.

[171] 또한, 상기 톱날부(361)의 상기 회전축(365)은 상기 금속판(400)보다 상부, 즉 상기 받침부(310)와 반대되는 상기 금속판(400)의 면 외측에 위치될 수 있다.

[172] 상기 톱날부(361)는 시계방향 또는 반시계방향으로 회전될 수 있다.

[173] 도 20 및 도 21은 도 19에 도시된 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이며,

도 22는 원형 톱날의 진동량에 따른 클램핑력의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

[174] 도 20 내지 도 22를 참조하면, 톱날부(361)는 다수의 톱니(366)를 갖는 원형 톱날(362), 및 상기 원형 톱날(362)에 부착된 패드부(363)를 포함할 수 있다.

[175] 상기 패드부(363)는 상기 원형 톱날(362)에 부착되어, 상기 원형 톱날(362)이 상기 금속판(400)을 절단할 때, 상기 원형 톱날(362)이 상기 원형 톱날(362)의 표면에 수직한 방향으로 진동하는 것을 방지할 수 있다. 상기 패드부(363)는 진동 방지 패드(363a), 상기 진동 방지 패드(363a)에 클램핑력을 가하는 제1 및 제2 자석(363b, 363c), 상기 제2 자석(363c)의 이동을 가이드하는 가이드 부재(363d), 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c) 사이의 거리를 조정하는 조정 나사(363e), 및 상기 조정 나사(363e)와 결합하는 커버 케이스(363f)를 포함할 수 있다.

[176] 상기 진동 방지 패드(363a)는 상기 원형 톱날(362)의 표면에 밀착되도록 설치되어, 상기 원형 톱날(362)의 진동을 억제할 수 있다.

[177] 상기 제1 자석(363b)은 상기 진동 방지 패드(363a)의 상기 원형 톱날(362)에 평행한 면에 부착된다. 또한, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c)은 서로 동일한 극성이 마주하도록 배치된다. 따라서, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이에는 척력이 발생하고, 상기 척력은 상기 진동 방지 패드(363a)에 가해지는 클램핑력일 수 있다. 또한, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c)은 모두 링 형상으로, 링의 중앙은 상기 가이드 부재(363d)와 결합한다.

[178] 상기 가이드 부재(363d)는 가이드 핀일 수 있으며, 상기 진동 방지 패드(363a)에 고정된다. 여기서, 상기 가이드 부재(363d)는 상기 원형 톱날(362)의 표면에 수직할 수 있다. 따라서, 상기 가이드 부재(363d)는 상기 제2 자석(363c)이 상기 원형 톱날(362)의 표면에 수직한 방향으로 이동할 수 있도록 가이드할 수 있다.

[179] 상기 조정 나사(363e)는 상기 제2 자석(363c)에 고정되어, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이의 거리를 조정할 수 있다.

[180] 상기 커버 케이스(363f)는 상기 조정 나사(363e)와 결합할 수 있는 나사공을 구비한다. 따라서, 상기 조정 나사(363e)는 상기 커버 케이스(363f)와 결합하나, 회전하여, 상기 제2 자석(363c)을 이동시켜, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이의 거리를 조정할 수 있다.

[181] 또한, 상기 패드부(363)는 상기 진동 방지 패드(363a) 및 상기 원형 톱날 사이의 마찰을 억제하기 위한 절삭유를 공급하는 절삭유 공급 라인(363g)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 절삭유 공급 라인(363g)은 상기 진동 방지 패드(363a)의 내부에 설치될 수 있다.

[182] 한편, 상기 원형 톱날(362) 및 상기 패드부(363)를 구비하는 상기 톱날부(361)는 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 간에 발생하는 척력에 의하여 상기 진동 방지 패드(363a)에 클랩핑력을 가할 수 있다. 또한, 상기 클램핑력은 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이의 거리를 조정하여 조절할 수 있다.

[183] 여기서, 상기 클램핑력의 크기는 하기 수학식 1에 따른다.

[184] [수학식 1]

[185]
$$F = k\frac{m_A m_B}{r^2}$$

[186] 여기서, k는 쿨롱 상수이며, $m_A$ 및 $m_B$는 두 자극의 세기이며, r는 두 자석 사이의 거리이다.

[187] 따라서, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이의 거리가 감소할수록 상기 클램핑력은 급격히 증가하게 된다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 조정 나사(363e)를 회전시켜 상기 제2 자석(363c)이 상기 제1 자석(363b) 방향으로 이동시키면, 상기 클램핑력은 증가하게 된다. 상기 클램핑력이 증가하면, 상기 진동 방지 패드(363a)는 상기 원형 톱날(362)의 표면을 보다 강하게 밀착되고, 상기 진동 방지 패드(363a)는 상기 원형 톱날(362)의 회전축에 수직한 방향의 진동을 억제하게 된다.

[188] 한편, 상기 원형 톱날(362)의 진동에 의하여 상기 클램핑력은 변화할 수 있다. 상기 원형 톱날(362)의 진동량이 커지면, 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2 자석(363c) 사이의 거리는 감소한다. 따라서, 도 22에 도시된 바와 같이, 상기 원형 톱날(162)의 진동량이 커지면, 상기 클램핑력은 증가할 수 있다. 즉, 본 발명의 금속판 절단 장치의 톱날부(361)에 발생한 클램핑력(R2)은 일반적으로 금속판 절단 장치에서 요구되는 클램핑력(R1)에 비하여 큼을 알 수 있다.

[189] 이하, 도 23 내지 도 27을 통하여 본 발명의 다른 실시예를 설명한다. 도 23 내지 도 25에 있어서, 도 18 내지 도 22에 도시된 구성 요소와 동일한 구성 요소는 동일한 참조번호를 부여하고, 그에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 또한, 도 20 내지 도 22에서는 중복된 설명을 피하기 위하여 도 18 내지 도 22와 다른 점을 위주로 설명한다.

[190] 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 금속판 절단 장치의 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이며, 도 24는 도 23에 도시된 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 평면도이며, 도 25는 도 24의 A 영역의 확대도이다.

[191] 도 23 내지 도 25를 참조하면, 톱날부(361)는 다수의 톱니(366)를 갖는 원형 톱날(362), 및 상기 원형 톱날(362)에 부착된 패드부(363)를 포함할 수 있다.

[192] 상기 패드부(363)는 진동 방지 패드(363a), 상기 진동 방지 패드(363a)에 클램핑력을 가하는 제1 및 제2 자석(363b, 363c), 상기 제2 자석(363c)의 이동을 가이드하는 가이드 부재(363d), 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c) 사이의 거리를 조정하는 조정 나사(363e), 상기 진동 방지 패드(363a)의 유동을 방지하는 제3 및 제4 자석(363i, 363j), 상기 조정 나사(363e)와 결합하는 커버 케이스(363f), 및 상기 커버 케이스(363f)에서 상기 원형 톱날(362) 방향으로 연장된 진동 방지 패드 커버(363h)를 포함할 수 있다.

[193] 상기 진동 방지 패드 커버(363h)는 상기 제1 자석(363b) 및 상기 제2

자석(363c)을 커버할 수 있다. 따라서, 상기 진동 방지 패드 커버(363h)는 상기 톱날부(361)가 회전하여 금속판을 절단하는 과정에서 발생할 수 있는 이물질이 상기 진동 방지 패드(363a)와 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c)을 오염시키는 것을 방지할 수 있다.

[194] 또한, 상기 제3 자석(363i)은 상기 진동 방지 패드(363a)의 측면, 즉, 상기 원형 톱날(362)에 수직한 면에 배치되고, 상기 제4 자석(363j)은 상기 진동 방지 패드 커버(363h)의 내측면에 배치될 수 있다. 상기 제3 및 제4 자석(363i, 363j)은 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c)과 동일한 원리로, 상기 진동 방지 패드(363a)가 상기 원형 톱날(362)의 표면에서 유동하는 것을 방지할 수 있다.

[195] 도 26 및 도 27은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 금속판 절단 장치의 톱날부를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[196] 도 26 및 도 27을 참조하면, 톱날부(361)는 다수의 톱니(366)를 갖는 원형 톱날(362), 및 상기 원형 톱날(362)에 부착된 패드부(363)를 포함할 수 있다.

[197] 상기 패드부(363)는 진동 방지 패드(363a), 상기 진동 방지 패드(363a)에 클램핑력을 가하는 제1 및 제2 자석(363b, 363c), 상기 제2 자석(363c)의 이동을 가이드하는 가이드 부재, 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c) 사이의 거리를 조정하는 조정 나사(363e), 및 상기 조정 나사(363e)와 결합하는 커버 케이스(363f)를 포함할 수 있다.

[198] 상기 제1 자석(363b)의 내주의 직경은 상기 제2 자석(363c)의 내주의 직경보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제1 자석(363b)의 외주의 직경은 상기 제2 자석(363c)의 외주의 직경보다 클 수 있다.

[199] 상기 가이드 부재는 상기 제1 자석(363b)의 내주면 및 외주면에 고정 설치되는 제1 및 제2 가이드 링(363k, 363l), 및 상기 제2 자석(363c)의 내주면 및 외주면에 고정 설치되는 제3 및 제4 가이드 링(363m, 363n)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 가이드 링(363k, 363l, 363m, 363n)은 상기 원형 톱날(362)의 표면에 수직할 수 있다. 또한, 상기 제1 가이드 링(363k)의 직경은 상기 제3 가이드 링(363m)의 직경보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제2 가이드 링(363l)의 직경은 상기 제4 가이드 링(363n)의 직경보다 클 수 있다. 따라서, 상기 제2 자석(363c)은 상기 제1 내지 제4 가이드 링(363k, 363l, 363m, 363n)의 형상에 의하여, 상기 원형 톱날(362)의 수직한 방향에서 이동할 수 있다.

[200] 한편, 상기 톱날부(361)는 금속판을 절단하는 과정에서 상기 원형 톱날(362)의 굽힘 변형이 발생할 수 있다. 그러나, 상기 제1 및 제2 자석(363b, 363c)에 의한 척력은 상기 원형 톱날(362)을 원 상태로 복원시킬 수 있다.

[201]

[202] 도 28 및 도 29 에는 도 20 내지 22에 도시된 패드부(363)가 도 3 및 4 의 방진패드에 적용된 모습을 보이는 것으로 도 28 과 29 에는 서로 다른 방식으로 상기 자석(363b, 363c)이 적용되는 모습이 도시되어 있다.

[203] 도 28 에서는 도 3의 패드(10; 도 3a 참고)에 도 22의 상기 제1 및 제2 자석(363b,

363c)이 적용된 모습이 도시되어 있다. 도 28 에서 보이듯이, 패드 고정부(560)에는 복수 개의 패드부(563)가 배치되며, 이 패드부(563)는 진동 방지 패드(563a), 상기 진동 방지 패드(563a)에 클램핑력을 가하는 제1 및 제2 자석(563b, 563c), 상기 제2 자석(563c)의 이동을 가이드하는 가이드 부재(563d), 상기 제1 및 제2 자석(563b, 563c) 사이의 거리를 조정하는 조정 나사(미도시)가 배치된다.

[204] 도 28 의 실시예에서는 방진패드가 복수의 패드부(563)와 상기 패드부(563)가 고정되는 패드 고정부(560)를 포함하며, 이때, 패드 고정부(560)는 상기 도 9 내지 14 의 내측 방진패드 혹은 외측 방진패드와 같은 형상을 가질 수 있다.

[205]

[206] 도 29 에는 도 28 과는 또 다른 실시예가 도시되어 있는데, 패드 고정부(560)에 복수 개의 패드부(563)가 배치된다는 점에서는 동일하나, 하나의 패드부(563)의 각 모서리에 각각 제1 및 제2 자석(563b, 563c) 및 가이드 부재(563d)가 배치된다는 점에서 차이가 있다.

[207] 이와 같이 패드부(563)의 모서리에 각각 제1 및 제2 자석(563b, 563c) 및 가이드 부재(563d)가 배치되는 경우에 톱날부(361; 도 20 참고)의 미세한 변형에 대하여도 대응이 가능하여, 톱날부(361)의 진동을 억제하는데 유리하다.

[208]

[209] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

# 청구범위

[청구항 1] 금속판을 절단하는 톱날부의 일측면에 면 접촉하여 진동을 제어하는 복수 개의 패드 및,
상기 톱날부의 중심으로부터 인접한 위치에 형성되어 상기 복수 개의 패드를고정하는 패드 고정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 패드를 상기 패드 고정부에 각각 체결하는 체결부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 패드는,
상기 톱날부에 균일한 탄성 지지력을 배분하는 복수 개의 탄성부재 및,
상기 탄성부재의 일측을 고정하는 다수개의 고정홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 패드 고정부는,
상기 패드의 탄성부재를 수용하는 다수개의 수용홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 패드 고정부는
상기 톱날부의 중심부에 인접하게 접촉하는 일지점에서 외주연 방향으로 갈수록 면적이 넓어지는 부채꼴의 판 형상으로 형성되고,
상기 외주연에 인접한 부분은 외주연을 따라 직각으로 절곡되게 형성되는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 수용홈은,
방진패드의 원주방향 및 반경방향으로 다수의 열 및 행으로 형성되는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 체결부재는,
일측이 상기 패드의 중심부에 형성된 관통홀과 체결되고, 타측이 상기 패드 고정부에 형성된 체결홈에 체결되는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 8] 제1 평면을 따라 회전하는 원형톱날;
상기 원형톱날의 회전축에서 멀어지는 제1 방향으로 상기

회전축으로부터 제1 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제1 내측 방진패드; 및 상기 제1 방향으로 상기 회전축으로부터 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제1 외측 방진패드;를 포함하며,
상기 제 1 내측 방진패드 및 제 1 외측 방진패드 중 적어도 하나는 제 1 항 내지 제 4 항, 제 6 항 및 제 7 항의 방진패드인 원형톱.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제1 외측 방진패드는 상기 제1 내측 방진패드로부터 상기 제1 방향으로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 제1 내측 방진패드는 상기 원형톱날의 내주연에 인접하여 설치되고, 상기 제1 외측 방진패드는 상기 원형톱날의 외주연에 인접하여 설치되는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 제1 내측 방진패드 및 제1 외측 방진패드는 상기 회전축으로부터 멀어짐에 따라 상기 제1 평면 방향으로의 폭이 증가하는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 제1 외측 방진패드의 상기 제1 평면 방향으로의 폭은 상기 제1 내측 방진패드의 상기 제1 평면 방향으로의 폭 이상인 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 제1 내측 방진패드 및 제1 외측 방진패드 중 적어도 하나는 상기 원형톱날의 원주를 따라 절곡된 사다리꼴 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원은 상기 원형톱날과 동심원인 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 이루는 원은 상기 원형톱날과 동심원인 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 16] 제13항에 있어서,
상기 제1 내측 방진패드 및 제1 외측 방진패드는 모두 상기 원형톱날의 원주를 따라 절곡된 사다리꼴 형상으로 형성되며,
상기 제1 내측 방진패드의 절곡된 면이 상기 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기는 상기 제1 외측 방진패드의 절곡된 면이 상기 회전축과 이루는 부채꼴의 중심각의 크기와 상응하는 것을

특징으로 하는 원형톱.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 중심각의 크기는 35~40°인 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 18] 제8항에 있어서,
상기 회전축에서 멀어지는 제2 방향으로 상기 제1 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제2 내측 방진패드;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 제2 방향으로 상기 제2 거리에 상기 원형톱날과 평행하게 놓여진 상태로 상기 원형톱날의 진동을 억제하는 제2 외측 방진패드;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 20] 제18항에 있어서,
상기 제1 방향과 제2 방향은 서로 반대 방향인 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 21] 제8항에 있어서,
상기 원형톱날에는 다수의 홀이 상기 원형톱날의 원주를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 22] 제21항에 있어서,
상기 다수의 홀은 상기 제1 내측 방진패드와 제1 외측 방진패드 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 23] 제21항에 있어서,
상기 다수의 홀의 크기는 2 종류 이상의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 원형톱.

[청구항 24] 제 1 항에 있어서,
상기 패드는 상기 패드에서 상기 원형 톱날을 반대 면에 부착되는 제1 자석; 및 상기 제1 자석에 대응하여 척력을 발생시켜 상기 패드에 클램핑력을 가하도록 상기 제1 자석으로부터 이격 배치되는 제2 자석을 포함하는 방진패드.

[청구항 25] 제 24 항에 있어서,
상기 패드의 제1 및 제2 자석은 링형상으로 형성되며,
상기 패드는 링형상의 제1 및 제2자석에 연계되며, 상기 제1 및 제2 자석의 이동을 안내하는 가이드 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 26] 제 24 항에 있어서,
상기 패드는 상기 제2 자석에 고정되며, 회전하여 상기 제2 자석을 이동시켜 상기 제1 및 제2 자석 사이의 거리를 조정하는 조정 나사를 더 포함하는 방진패드.

[청구항 27] 제 26 항에 있어서,
상기 패드 고정부는 상기 패드, 제1 자석 및 제2 자석을 커버하며,
상기 조정 나사와 결합되는 나사공을 구비하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 28] 제 25 항에 있어서,
상기 제1 자석의 내주의 직경은 상기 제2 자석의 내주의 직경보다 작으며,
상기 제1 자석의 외주의 직경은 상기 제2 자석의 외주의 직경보다 큰 것을 특징으로 하는 방진패드.

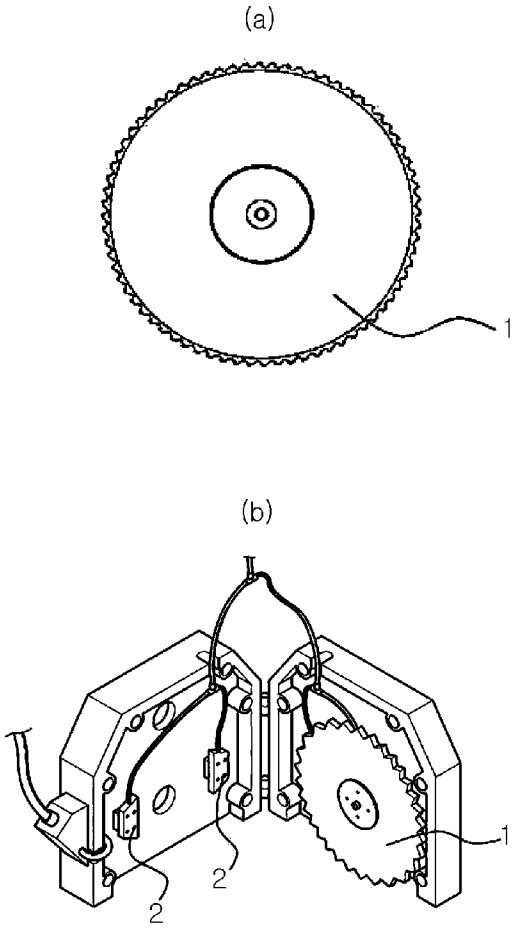
[청구항 29] 제 25 항에 있어서,
상기 가이드 부재는
상기 톱날부의 표면에 수직하고, 상기 제1 자석의 내주면 및 외주면에 고정되는 제1 및 제2 가이드 링; 및 상기 톱날부의 표면에 수직하고, 상기 제2 자석의 내주면 및 외주면에 고정되는 제3 및 제4 가이드 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 30] 제 29 항에 있어서,
상기 제1 가이드 링의 직경은 상기 제3 가이드 링의 직경보다 작으며, 상기 제2 가이드 링의 직경은 상기 제4 가이드 링의 직경보다 큰 것을 특징으로 하는 방진패드.

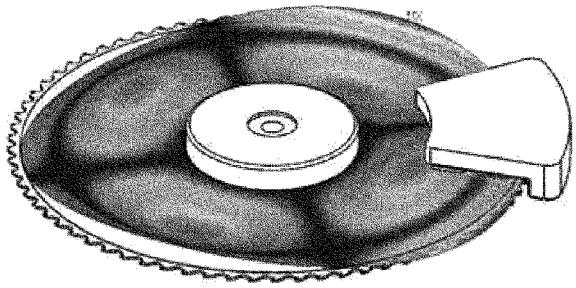
[청구항 31] 제 24 항 내지 제 30 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 패드는 진동 방지 패드 및 상기 원형 톱날 사이의 마찰력을 감소시키는 절삭유를 공급하는 절삭유 공급부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 방진패드.

[청구항 32] 상면에 금속판이 위치되는 받침부;
상기 받침부의 상면에 지지되는 프레임부; 및
상기 프레임부를 따라 이동 가능하고, 회전축이 상기 금속판보다 상부에 위치하도록 회전되어 상기 금속판을 절단하는 톱날부를 구비하는 절단부를 포함하고,
상기 톱날부는 다수의 톱니를 갖는 원형 톱날, 및 상기 원형 톱날에 부착되는 방진패드를 포함하며,
상기 방진패드는 제 24 항 내지 제 30 항 중 어느 하나의 방진패드인 금속판 절단 장치.

[Fig. 1]

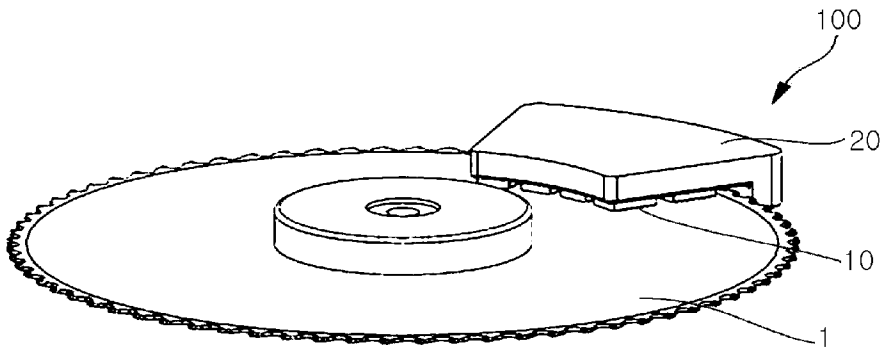



[Fig. 2]

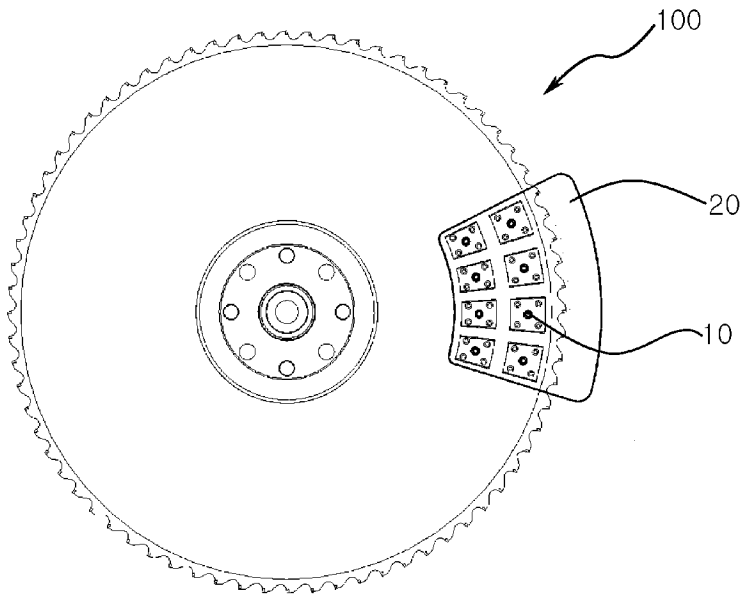


원판의 뒤틀림

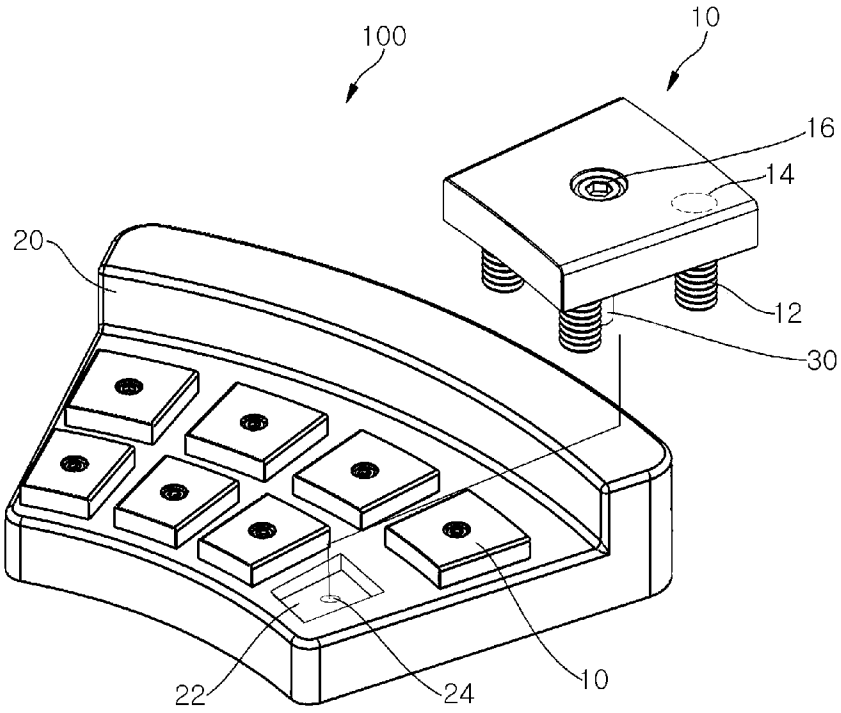
[Fig. 3a]



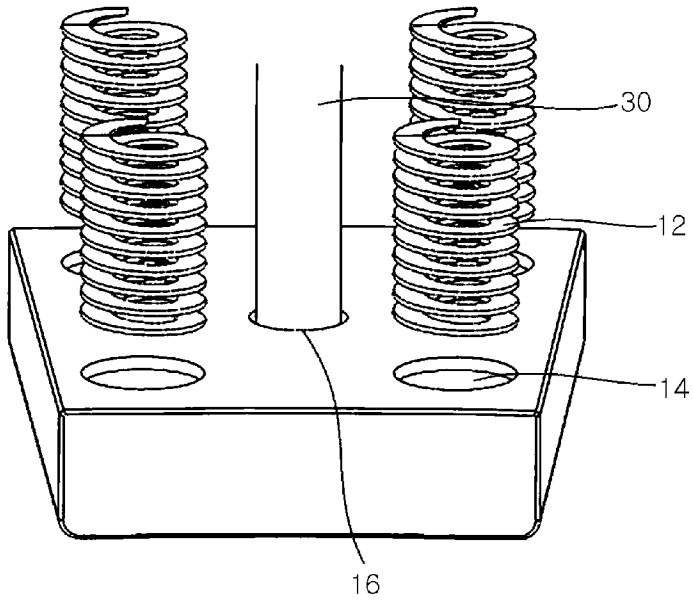
[Fig. 3b]



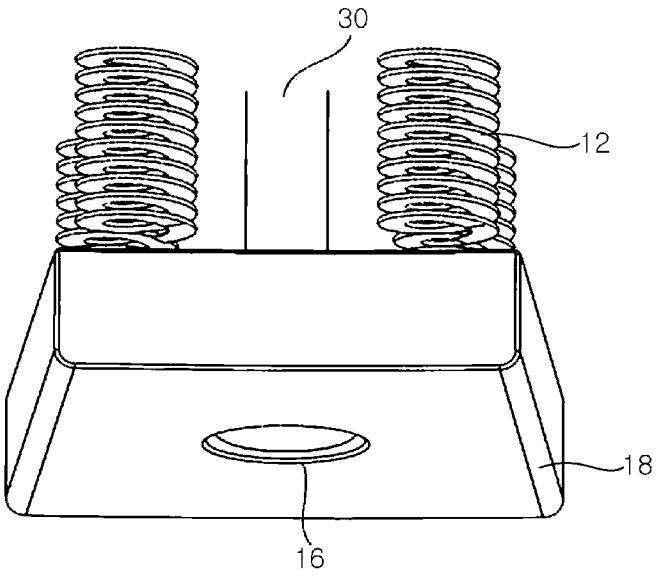

[Fig. 4]



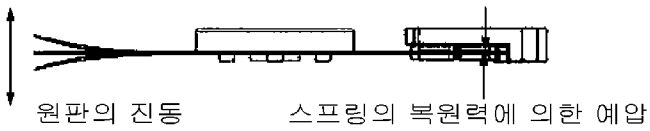
[Fig. 5]



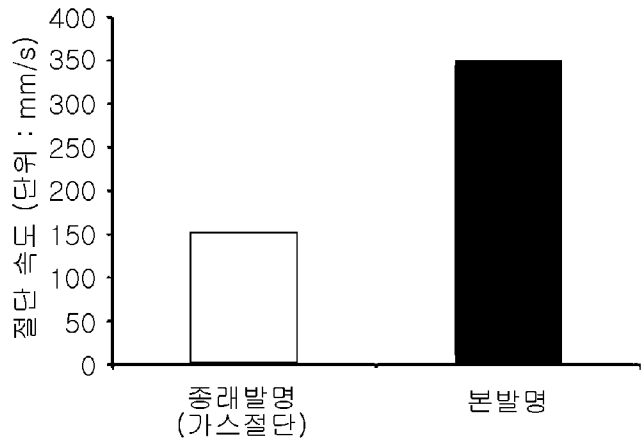

[Fig. 6]



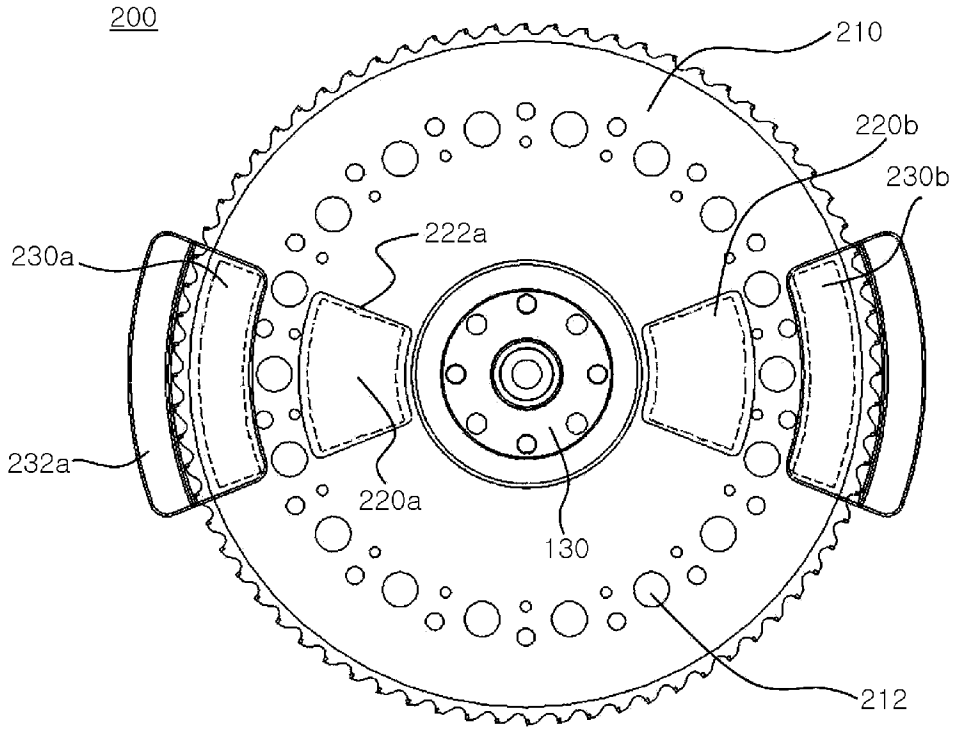

[Fig. 7]



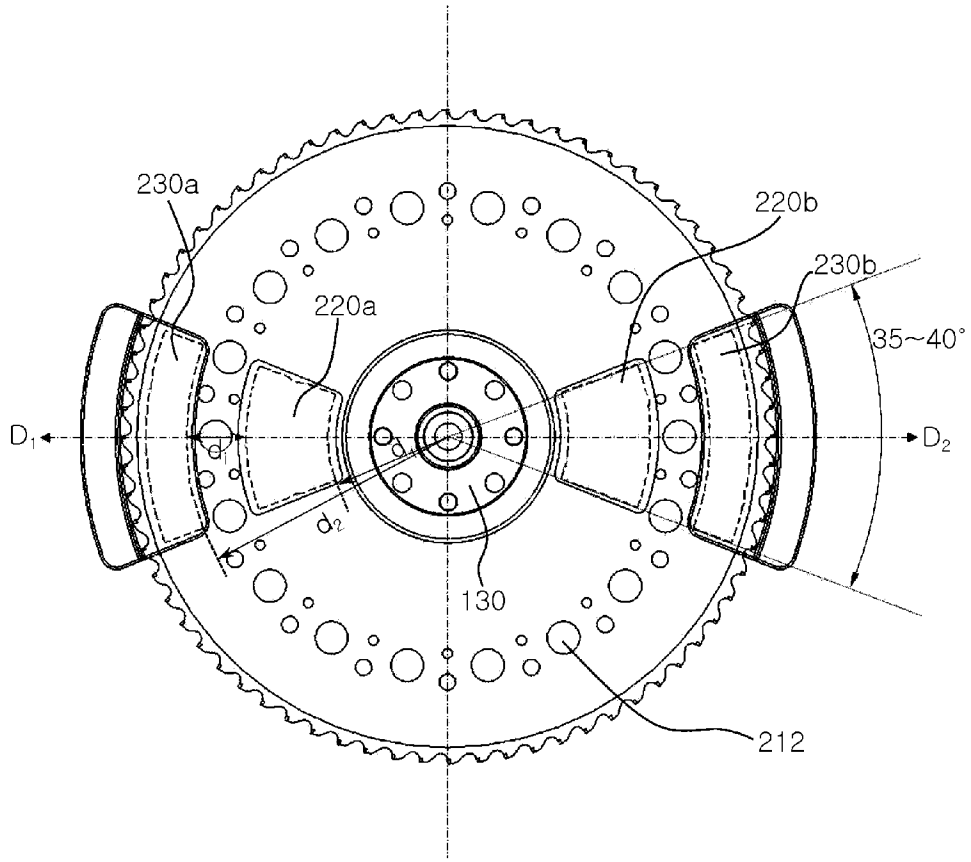

[Fig. 8]



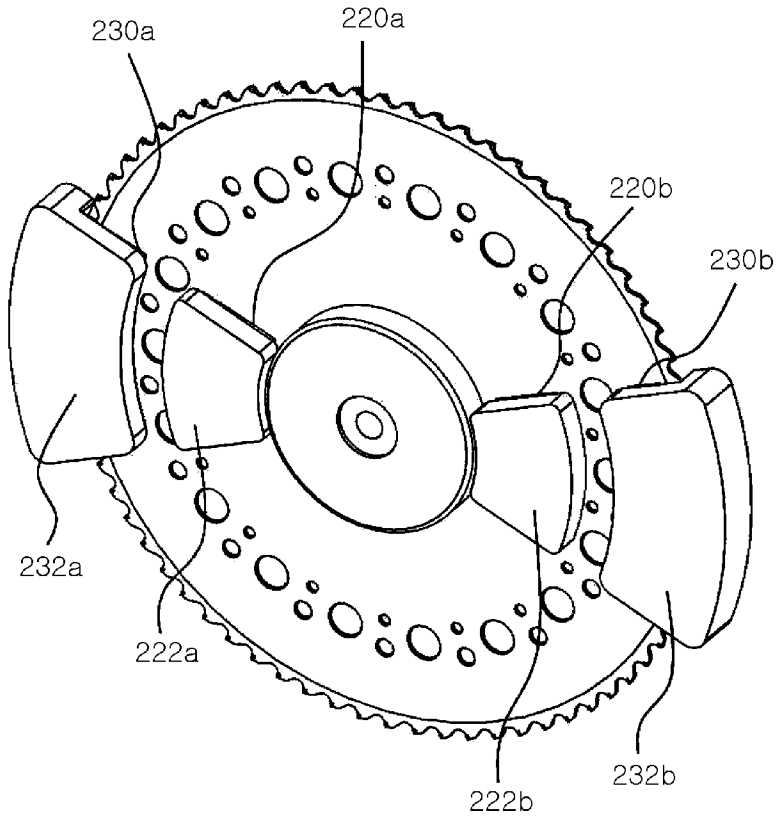
[Fig. 9]


200
210
220b
230b
222a
230a
232a
220a
130
212

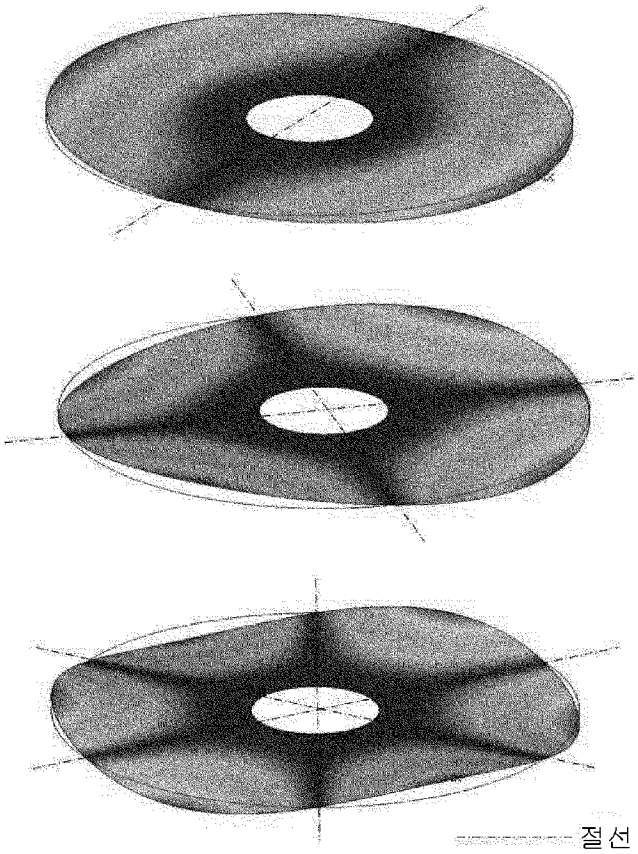
[Fig. 10]


230a
220b
230b
220a
35~40°
D1
D2
d1
d2
130
212

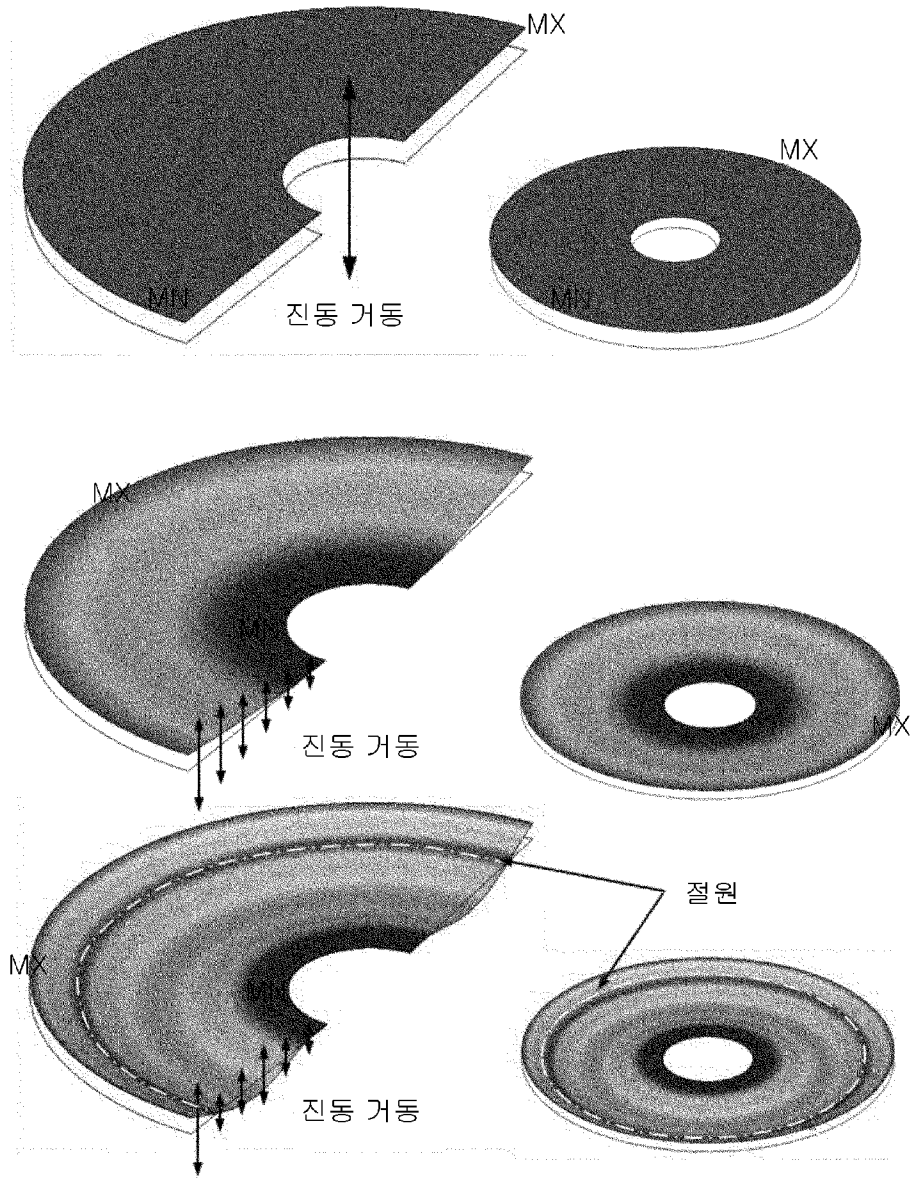
[Fig. 11]



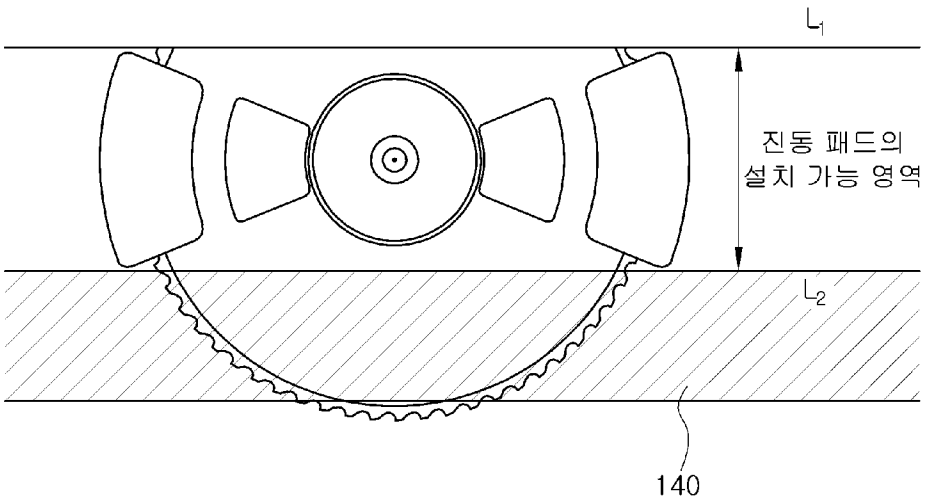

[Fig. 12]



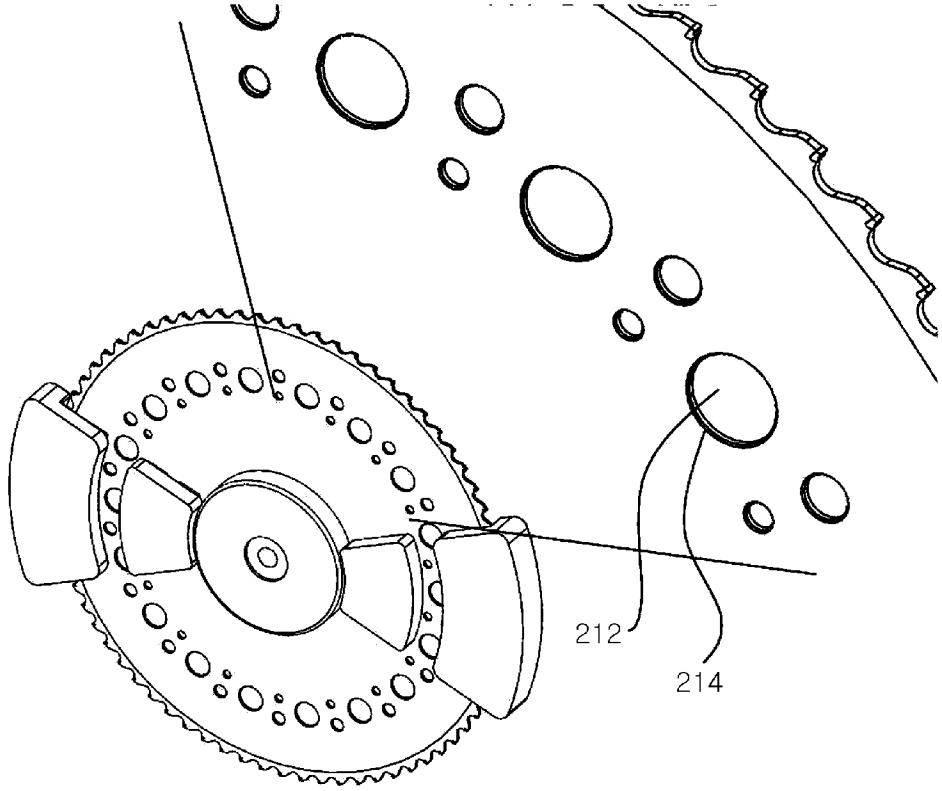
[Fig. 13]



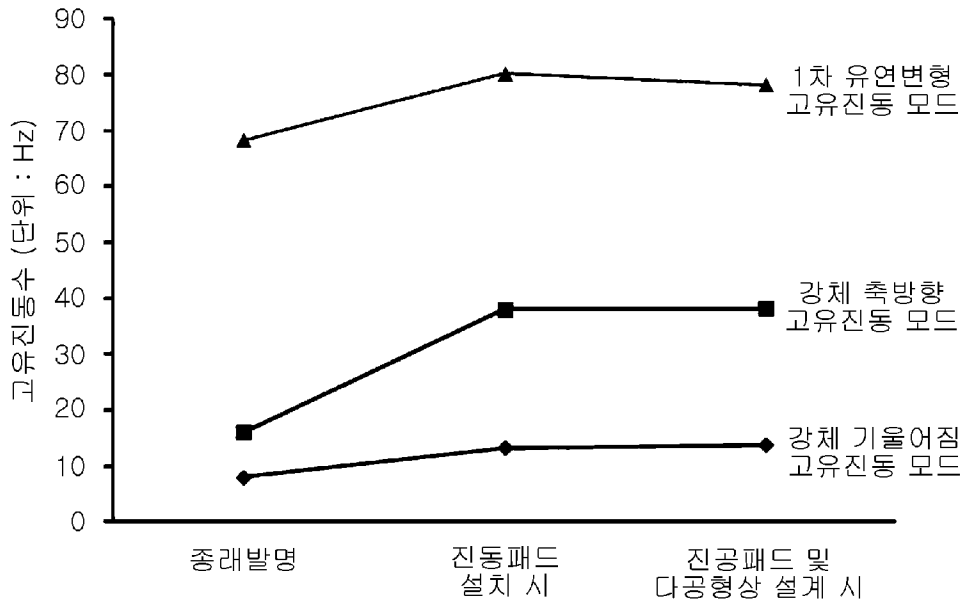

[Fig. 14]



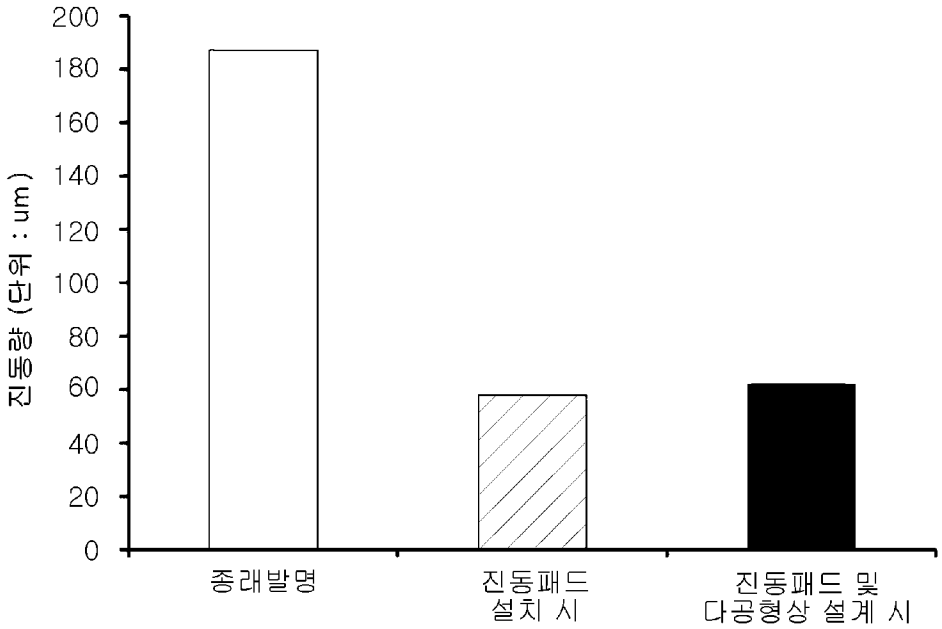
[Fig. 15]


212
214

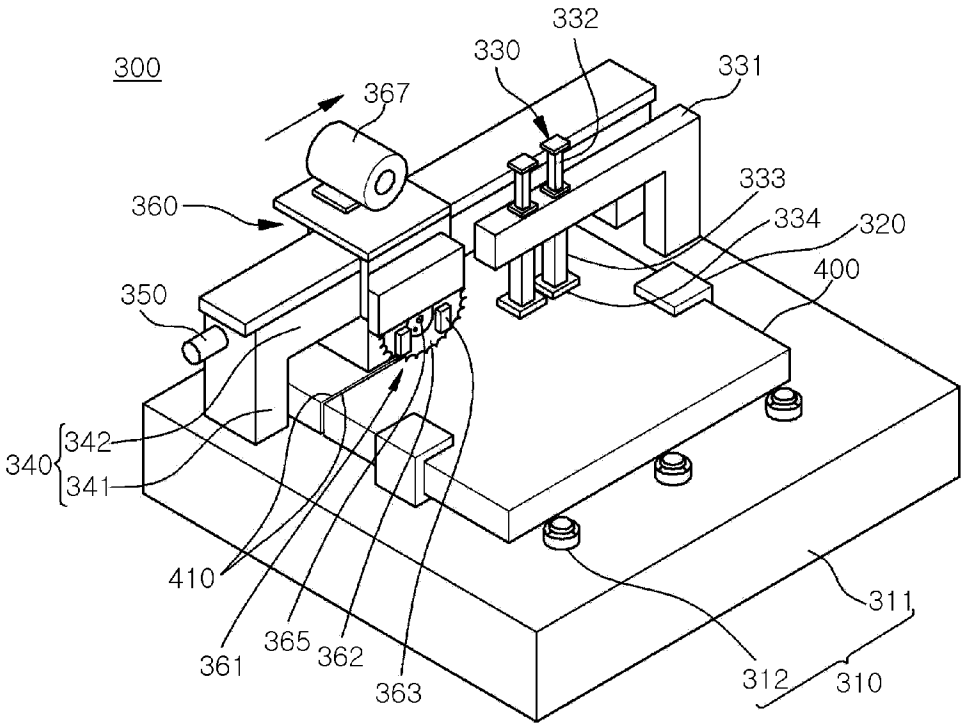
[Fig. 16]


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
고유진동수 (단위 : Hz)
1차 유연변형
고유진동 모드
강체 축방향
고유진동 모드
강체 기울어짐
고유진동 모드
종래발명
진동패드
설치 시
진공패드 및
다공형상 설계 시

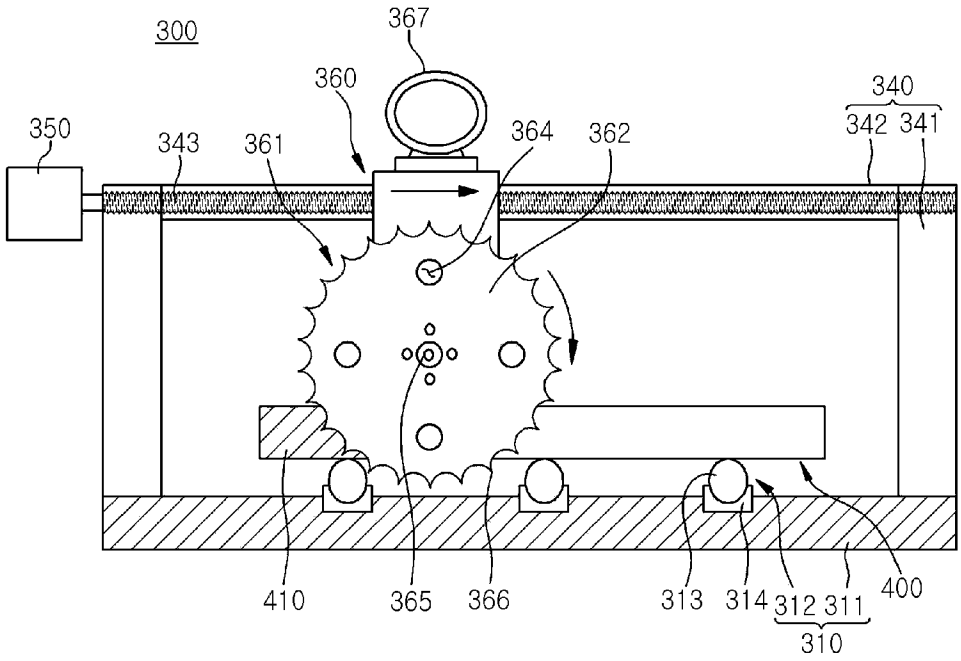
[Fig. 17]


200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
진동량 (단위 : um)
종래발명
진동패드 설치 시
진동패드 및 다공형상 설계 시

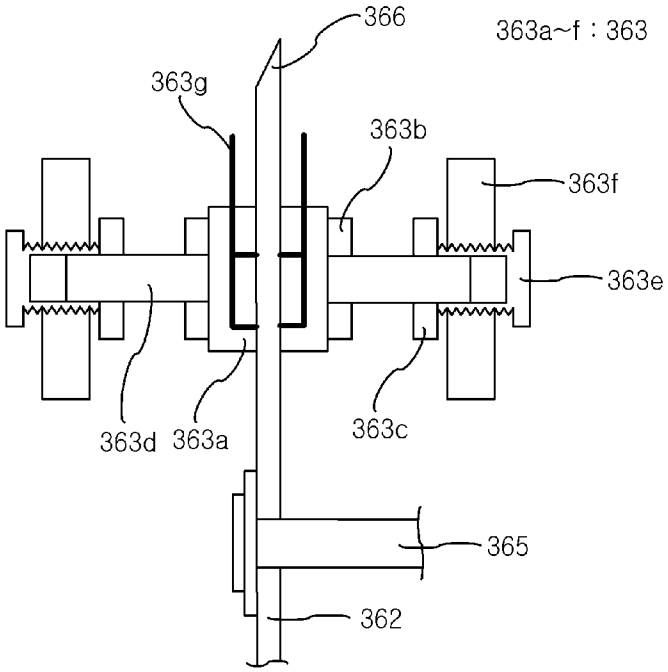
[Fig. 18]


300
332
330
331
367
360
333
334
320
400
350
340
342
341
410
361
365
362
363
311
312
310

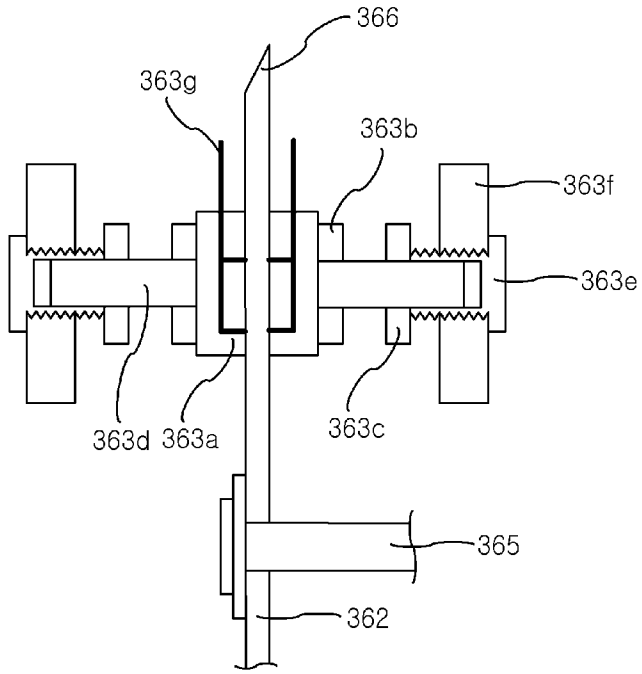
[Fig. 19]


300
367
360
340
342 341
350
343
361
364
362
410
365
366
313
314
312 311
310
400

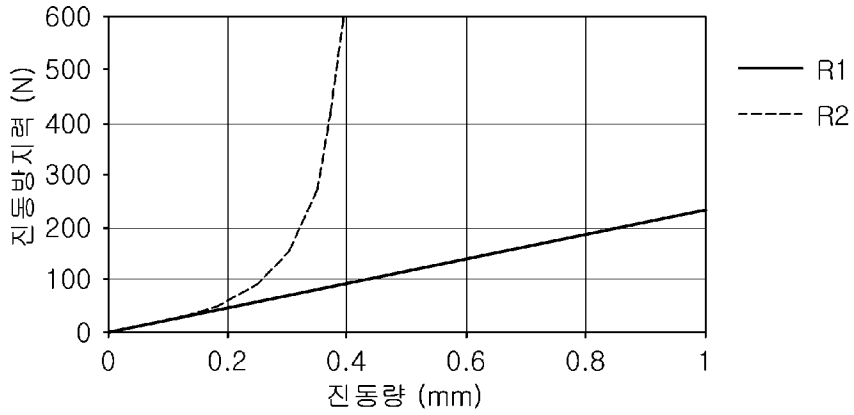
[Fig. 20]


366
363a~f : 363
363g
363b
363f
363e
363d
363a
363c
365
362

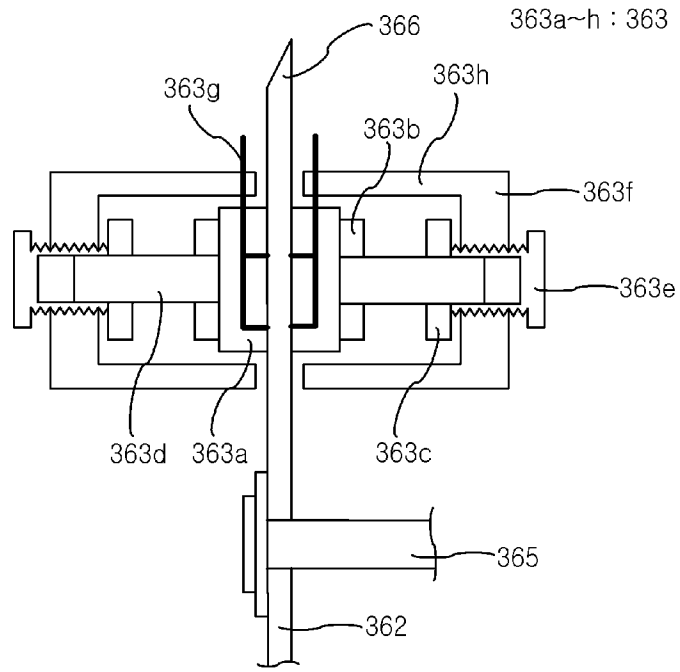
[Fig. 21]



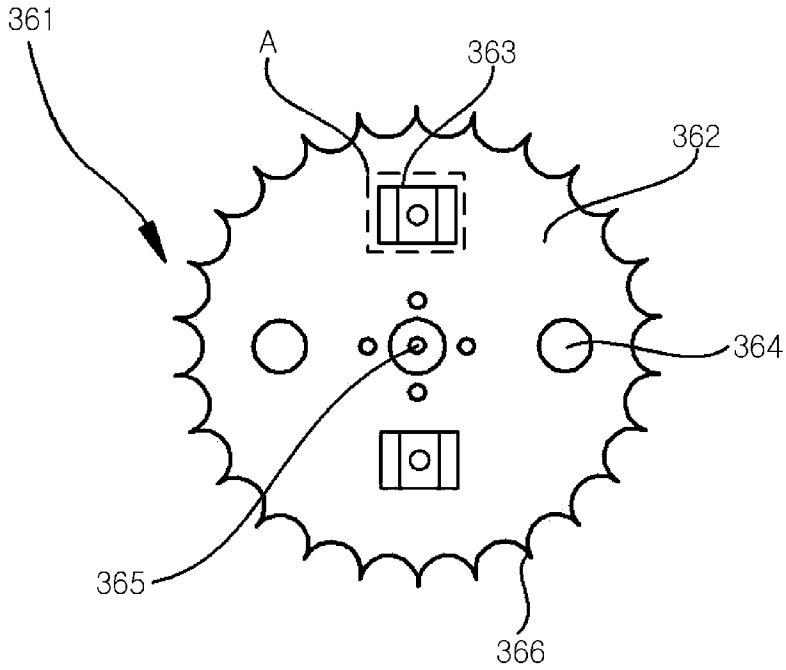

[Fig. 22]



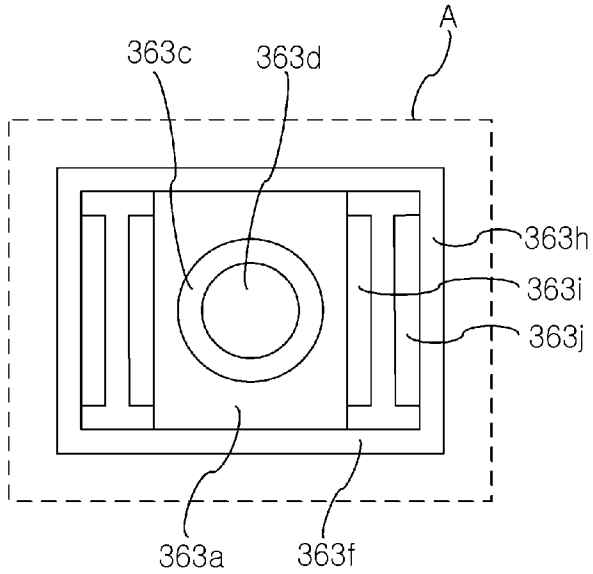

[Fig. 23]



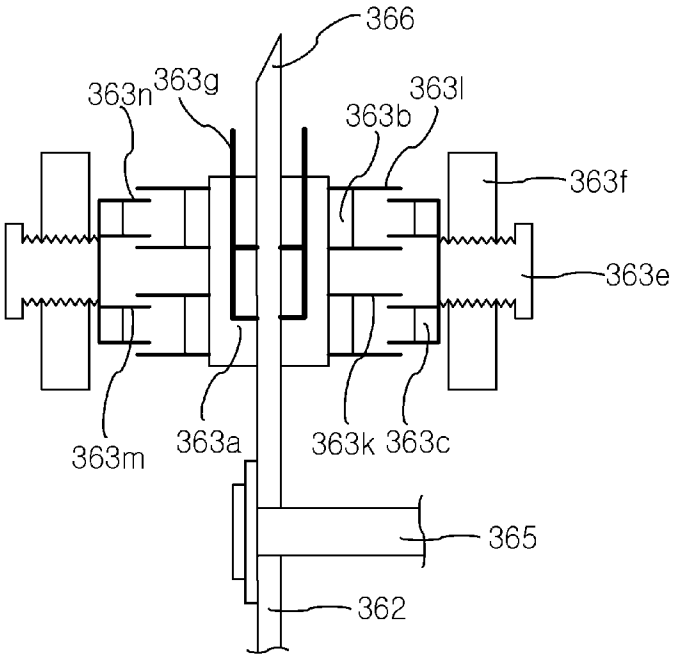
[Fig. 24]



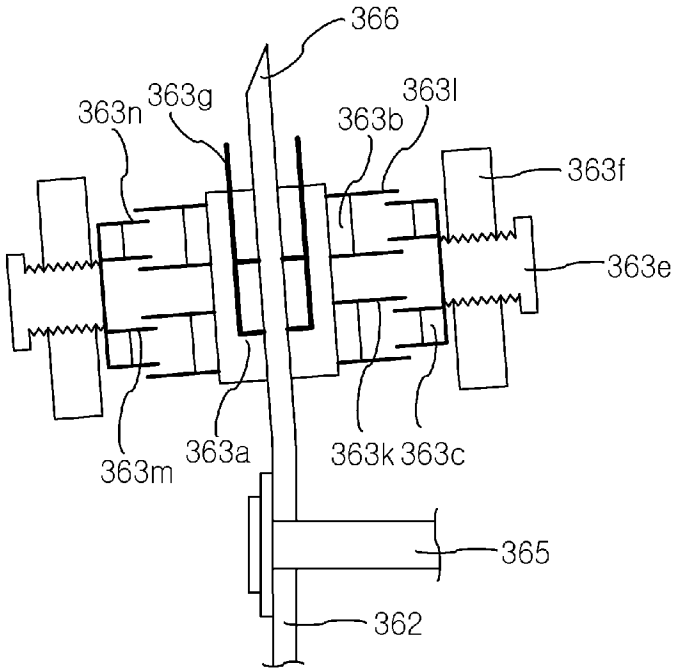

[Fig. 25]



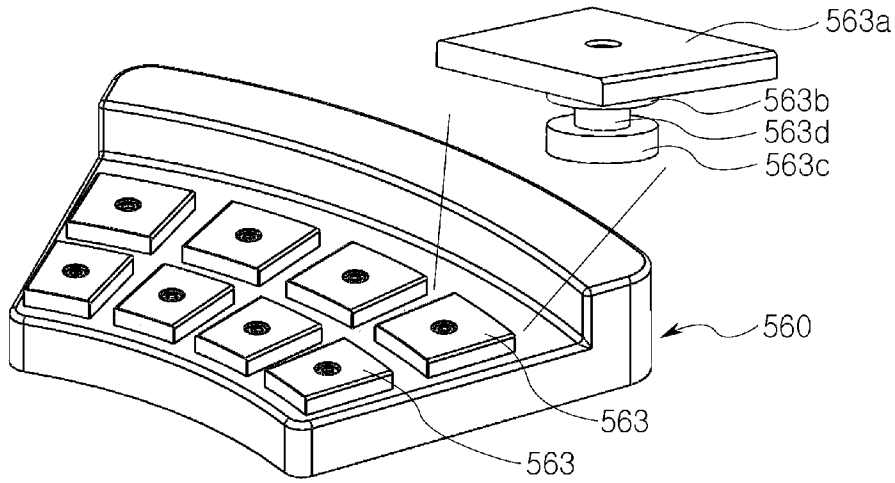
[Fig. 26]



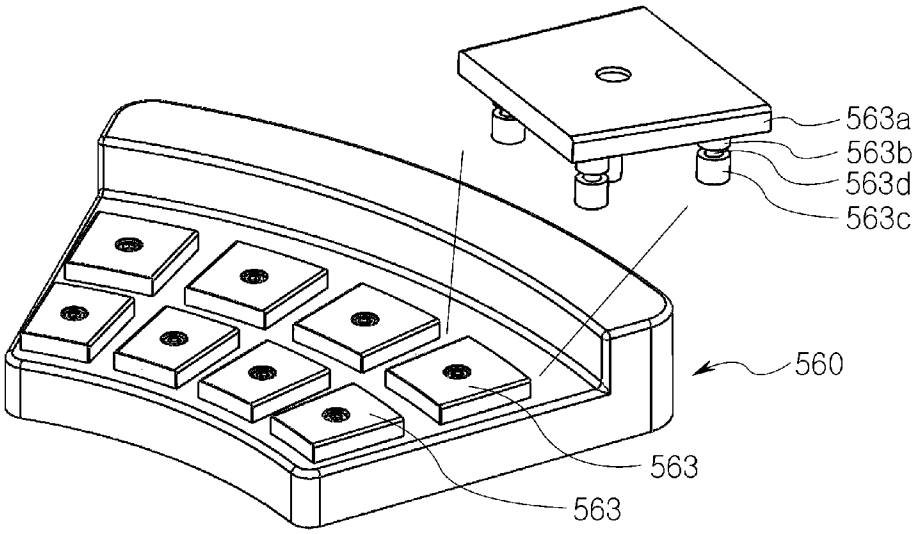

[Fig. 27]




[Fig. 28]



[Fig. 29]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/KR2014/010357**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B23D 45/02(2006.01)i, B23D 61/02(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)

B23D 45/02; B23Q 11/12; B23D 59/02; B23D 61/00; B27B 5/38; B23D 47/00; B23D 61/02

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: cutting, original form, saw, vibration, anti-dust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | KR 20-0443098 Y1 (SUNGHWAST CO.LTD) 09 January 2009<br>See paragraphs [0023]-[0029], claim 1 and figures 2, 4. | 1-4 |
| Y | | 5-23 |
| A | | 24-32 |
| Y | JP 05-111820 A (KANEFUSA CO., LTD.) 07 May 1993<br>See paragraphs [0010]-[0013], abstract and figure 5. | 5,8-23 |
| A | | 24-32 |
| Y | KR 20-0206771 Y1 (SEWONTECH CO., LTD.) 15 December 2000<br>See page 3, claim 1 and figure 4. | 6-23 |
| A | | 24-32 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 09 DECEMBER 2014 (09.12.2014) | **12 DECEMBER 2014 (12.12.2014)** |

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 application No.
**PCT/KR2014/010357**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| KR 20-0443098 Y1 | 09/01/2009 | NONE | |
| JP 05-111820 A | 07/05/1993 | JP 2573115 B2 | 22/01/1997 |
| KR 20-0206771 Y1 | 15/12/2000 | KR 10-2001-0113337 A | 28/12/2001 |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2014/010357**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**B23D 45/02(2006.01)i, B23D 61/02(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B23D 45/02; B23Q 11/12; B23D 59/02; B23D 61/00; B27B 5/38; B23D 47/00; B23D 61/02

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: 절단, 원형, 톱, 진동, 방진

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| X | KR 20-0443098 Y1 (성화에스티 주식회사) 2009.01.09.<br>문단 [0023]-[0029], 청구항 1 및 도면 2, 4 참조. | 1-4 |
| Y | | 5-23 |
| A | | 24-32 |
| Y | JP 05-111820 A (KANEFUSA CO., LTD.) 1993.05.07.<br>문단 [0010]-[0013], 요약 및 도 5 참조. | 5,8-23 |
| A | | 24-32 |
| Y | KR 20-0206771 Y1 (세원테크 주식회사) 2000.12.15.<br>페이지 3, 청구항 1 및 도면 4 참조. | 6-23 |
| A | | 24-32 |

☐ 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

"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 |
|---|---|
| 2014년 12월 09일 (09.12.2014) | 2014년 12월 12일 (12.12.2014) |


ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김태수
전화번호 +82-42-481-8483

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2014/010357**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| KR 20-0443098 Y1 | 2009/01/09 | 없음 | |
| JP 05-111820 A | 1993/05/07 | JP 2573115 B2 | 1997/01/22 |
| KR 20-0206771 Y1 | 2000/12/15 | KR 10-2001-0113337 A | 2001/12/28 |