

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 7월 5일 (05.07.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/124356 A1

- (51) 국제특허분류:
B23P 19/02 (2006.01) *B21J 9/06* (2006.01)
B23P 25/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000097
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 4일 (04.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0183861 2016년 12월 30일 (30.12.2016) KR
- (71) 출원인: 서강대학교산학협력단 (SOGANG UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) [KR/KR];
04107 서울시 마포구 백범로 35 서강대학교, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김낙수 (KIM, Nak Soo); 10413 경기도 고양시 일산동구 노루목로 79 호수마을4단지아파트 406-1401, Gyeonggi-do (KR). 이철수 (LEE, Cheol Soo); 06544 서울시 서초구 신반포로 270 반포자이아파트 122동 601호, Seoul (KR). 김동욱 (KIM, Dong Wook); 08250 서울시 구로구 고척로21나길 67, 3층, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인다울 (DAWOOL PATENT AND LAW FIRM); 06135 서울시 강남구 봉은사로 224 혜전빌딩 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KW, 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.

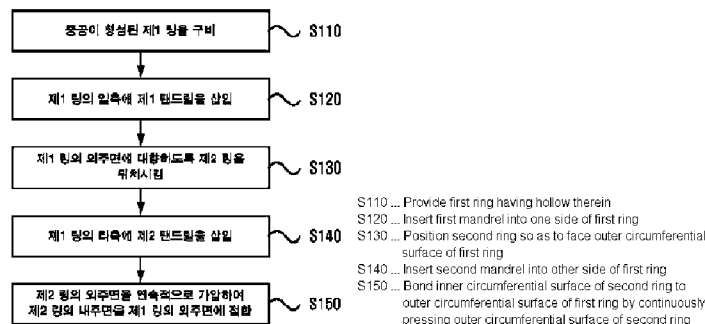
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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 제21조(3))

(54) Title: RING-SHAPED COMPONENT HAVING BONDED DISSIMILAR MATERIALS AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a ring-shaped component having bonded dissimilar materials and a manufacturing method therefor, the method comprising the steps of: providing a first ring having a hollow therein; inserting a first mandrel into one side of the first ring; positioning a second ring so as to face the outer circumferential surface of the first ring; inserting a second mandrel into the other side of the first ring; and bonding the inner circumferential surface of the second ring to the outer circumferential surface of the first ring by continuously pressing the outer circumferential surface of the second ring by means of a plurality of first pressing parts which are movable in the radial direction of the second ring, wherein the second ring is formed from a lightweight metal material having a lower specific gravity than that of the first ring.

(57) 요약서: 본 발명은 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 중공이 형성된 제1 링을 구비하는 단계; 상기 제1 링의 일측에 제1 맨드릴을 삽입하는 단계; 상기 제1 링의 외주면에 대향하도록 제2 링을 위치시키는 단계; 상기 제1 링의 타측에 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 및 상기 제2 링의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제1 가압부로 상기 제2 링의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제2 링의 내주면을 상기 제1 링의 외주면에 접합시키는 단계를 포함하며, 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재이다.



WO 2018/124356 A1

명세서

발명의 명칭: 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는, 링 모양 부품의 일부를 경량 금속 소재로 대체하여 안전성을 확보하면서 경량화 효과를 얻을 수 있는 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에 전세계 자동차 및 항공기 업계에는 안전성 향상과 더불어 환경문제에 대한 관심이 집중되고 있다. 더욱이 환경문제와 관련된 배기가스 및 연비규제 관련 법안이 제정되고 있어 이에 대한 대처여부가 향후 자동차 업계의 생존과도 직결되는 문제로 대두되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 자동차 업체들은 여러 가지 노력을 기울이고 있는데, 그 중 하나가 바로 차량의 경량화이다. 자동차의 연료소비는 자동차 중량에 비례하여 증가하므로 연비향상과 배기가스 감소를 위해서는 자동차의 경량화가 필수 불가결하게 되었다. 또한 안전기준의 강화와 편의장치 등의 적용으로 인해 과거보다 차량의 중량이 더욱 증가하게 된 것도 경량화의 필요성이 대두된 하나의 이유가 되었다.
- [3] 자동차를 구성하는 부품들에 사용되는 소재로는 일반적으로 철강 소재가 사용되어 왔다. 이것은 철강자원이 풍부해 오랜 기간 동안 사용 가능한 자원이었고, 자원 재활용, 저렴한 가격, 그리고 철강에 관한 축적된 풍부한 경험과 기술 등이 다른 재료에 비해 월등히 우수하기 때문이다. 더욱이 철강 소재로 만들어진 자동차 부품들은 자동차 충격 시 에너지를 잘 흡수하고, 대량 생산이 쉬우며, 복잡한 모양으로 가공이 용이한 장점이 있다.
- [4] 그러나 철강 소재는 비중이 7.9로 무겁다는 단점 때문에 최근에는 자동차 부품 소재로서 비중이 5.0 이하인 알루미늄, 마그네슘 등이 사용되기도 한다. 그러나 알루미늄은 철강 소재보다 약 50% 이상 고가이고, 인장 강도가 철강 소재의 약 60%에 불과하므로 자동차 부품으로서의 안전성 확보 측면에서는 철강 소재에 비해 미흡한 부분이 있다.
- [5] [선행기술문헌] 대한민국특허공보 제10-1994-0007853호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위해 제안된 것으로서, 링 모양 부품의 일부를 경량 금속 소재로 대체하여 안전성을 확보하면서 경량화 효과를 얻을 수 있는 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 기술적 과제를 달성하기 위해 개시된 이중 재료를 접합한 링 모양 부품

제조 방법은, 중공이 형성된 제1 링을 구비하는 단계; 상기 제1 링의 일측에 제1 맨드릴을 삽입하는 단계; 상기 제1 링의 외주면에 대향하도록 제2 링을 위치시키는 단계; 상기 제1 링의 타측에 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 및 상기 제2 링의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제1 가압부로 상기 제2 링의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제2 링의 내주면을 상기 제1 링의 외주면에 접합시키는 단계를 포함하며, 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재이다.

- [8] 여기서, 상기 접합시키는 단계는, 상기 복수의 제1 가압부가 상기 제1 링 또는 상기 제2 링의 중심축에 해당하는 가공 축의 둘레에 배치되고, 상기 가공 축에 대해 반경 방향으로 스트로크 구동되는 로터리 스웨이징 공정일 수 있다.
- [9] 한편, 상기 제1 링을 구비하는 단계는, 중공이 형성된 제1 소재를 구비하는 단계; 상기 제1 소재의 일측에 상기 제1 맨드릴을 삽입하는 단계; 상기 제1 소재의 타측에 상기 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 및 상기 제1 소재의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부로 상기 제1 소재의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제1 맨드릴 및 상기 제2 맨드릴의 형상에 대응하는 내주면을 가진 상기 제1 링을 성형하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 여기서, 상기 제1 링을 성형하는 단계는, 상기 복수의 제2 가압부가 상기 제1 링의 중심축에 해당하는 가공 축의 둘레에 배치되고, 상기 가공 축에 대해 반경 방향으로 스트로크 구동되는 로터리 스웨이징 공정일 수 있다.
- [11] 한편, 상기 제1 소재를 구비하는 단계는, 상기 제1 소재를 1000°C 내지 1100°C의 범위로 가열하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 성형된 상기 제1 링을 490°C 내지 500°C의 범위로 냉각하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 한편, 상기 제2 링은 430°C 내지 480°C의 범위로 가열된 상태일 수 있다.
- [14] 한편, 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [16] 한편, 상기 제1 링을 구비하는 단계는, 중공이 형성된 제1 소재를 구비하는 단계; 상기 제1 소재의 일측에 상기 제1 맨드릴을 삽입하는 단계; 상기 제1 소재의 타측에 상기 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 상기 제1 소재의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부로 상기 제1 소재의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제1 맨드릴 및 상기 제2 맨드릴의 형상에 대응하는 내주면을 가진 상기 제1 링을 성형하는 단계; 및 상기 제1 링의 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 이때, 상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 파형에 대응하는 제2 파형이 형성될 수 있다.
- [18] 또한, 다른 실시예에 따른 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법은, 중공이 형성된 제3 링을 구비하는 단계; 상기 제3 링의 내주면에 대향하도록 제4

링을 위치시키고, 상기 제3 링의 외주면에 대향하도록 맨드릴을 위치시키는 단계; 및 상기 제4 링의 축 방향으로 이동 가능한 제3 가압부로 상기 제4 링의 내주면을 연속적으로 가압하여 상기 제4 링의 외주면을 상기 제3 링의 내주면에 접합시키는 단계를 포함하며, 상기 제4 링은 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재이다.

- [19] 여기서, 상기 제3 가압부는, 상기 제4 링의 축을 향하는 방향으로 압축되어 상기 제4 링의 내주면에 압력을 가하는 탄성중합체일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제3 가압부는 상기 제4 링의 중공을 통과하여 반복 운동하는 편치 금형일 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 제4 링은 430°C 내지 480°C의 범위로 가열된 상태일 수 있다.
- [22] 한편, 상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [24] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품은, 중공이 형성된 제1 링; 및 상기 제1 링의 외주면에 내주면이 접합되고, 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제2 링을 포함하며, 상기 제1 링 및 상기 제2 링의 접합면은 상기 제2 링의 반경 내측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지한다.
- [25] 여기서, 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다.
- [26] 이때, 상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [27] 한편, 상기 제1 링은, 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형이 형성될 수 있다.
- [28] 여기서, 상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 파형에 대응하는 제2 파형이 형성될 수 있다.
- [29] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품은, 차량의 휠 허브와, 상기 휠 허브의 단차부에 압입되는 내륜과, 상기 휠 허브와 상기 내륜의 반경 외측에 배치되어 상대 회전하는 외륜과 상기 휠 허브 또는 상기 내륜과 상기 외륜 사이에 배치되는 적어도 하나 이상의 구름 부재를 포함하는 링 모양 부품에 있어서, 상기 외륜은, 중공이 형성된 제1 링; 및 상기 제1 링의 외주면에 내주면이 접합되고, 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제2 링을 포함하며, 상기 제1 링 및 상기 제2 링의 접합면은 상기 제2 링의 반경 내측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지한다.
- [30] 여기서, 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가질 수 있다.
- [31] 이때, 상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [32] 한편, 상기 제1 링은, 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형이 형성될 수 있다.

- [33] 여기서, 상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 과형에 대응하는 제2 과형이 형성될 수 있다.
- [34] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 링 모양 부품은, 중공이 형성된 제3 링; 및 상기 제3 링의 내주면에 외주면이 접합되고, 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제4 링을 포함하며, 상기 제3 링 및 상기 제4 링의 접합면은 상기 제4 링의 반경 외측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지한다.
- [35] 여기서, 상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다.
- [36] 이때, 상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [37] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 링 모양 부품은, 차량의 휠 허브와, 상기 휠 허브의 단차부에 압입되는 내륜과, 상기 휠 허브와 상기 내륜의 반경 외측에 배치되어 상대 회전하는 외륜과 상기 휠 허브 또는 상기 내륜과 상기 외륜 사이에 배치되는 적어도 하나 이상의 구름 부재를 포함하는 링 모양 부품에 있어서, 상기 내륜은, 중공이 형성된 제3 링; 및 상기 제3 링의 내주면에 외주면이 접합되고, 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제4 링을 포함하며, 상기 제3 링 및 상기 제4 링의 접합면은 상기 제4 링의 반경 외측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지한다.
- [38] 여기서, 상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다.
- [39] 이때, 상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.

발명의 효과

- [40] 개시된 기술의 실시예들은 다음의 장점을 포함하는 효과를 가질 수 있다. 다만, 개시된 기술의 실시예들이 이를 전부 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [41] 본 발명에 따른 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법은 제1 링에 비해 상대적으로 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제2 링을 제1 링의 외주면에 접합시켜 링 모양 부품을 제조함으로써, 안전성을 확보하면서 경량화 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [42] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도이다.
- [43] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품의 제1 링을 나타낸 종단면도이다.
- [44] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조

방법에서 제1 링 및 제 2링의 접합 전 상태를 나타낸 종단면도이다.

- [45] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에서 복수의 제1 가압부를 이용하여 제1 링 및 제 2링을 접합하는 상태를 나타낸 종단면도이다.
- [46] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품에서 제2 링이 접합된 제1 링을 나타낸 종단면도이다.
- [47] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 사용하는 레이디얼 단조 장치를 도시한 도면이다.
- [48] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 사용하는 로터리 스웨이징 장치를 도시한 도면이다.
- [49] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품에서 제1 링과 제2 링의 접합면에 작용하는 압력 분포를 유한 요소 해석(Finite element analysis)으로 얻은 결과를 나타낸 종단면도이다.
- [50] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품이 적용된 베어링을 나타낸 도면이다.
- [51] 도 10a는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품이 베어링 외륜에 적용될 경우 가혹 조건에서 베어링 외륜이 받는 경계 조건을 나타낸 단면 사시도이다
- [52] 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품이 베어링 외륜에 적용될 경우 발생하는 Mises 응력을 나타낸 종단면도이다.
- [53] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에서 제1 링을 구비하는 단계를 나타낸 공정 흐름도이다.
- [54] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에서 제1 소재의 가압 전 상태를 나타낸 종단면도이다.
- [55] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법에서 복수의 제2 가압부를 이용하여 제1 소재를 가압하는 상태를 나타낸 종단면도이다.
- [56] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도이다.
- [57] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 사용하는 가공 장치를 도시한 도면이다.
- [58] [부호의 설명]
- [59] 1: 베어링 10: 제1 지지대
- [60] 11: 제1 맨드릴 20: 제2 지지대
- [61] 21: 제2 맨드릴 30: 복수의 제1 가압부
- [62] 40: 복수의 제2 가압부 51: 외측 지지부
- [63] 52: 복수의 롤 53: 내측 지지부
- [64] 54: 복수의 램 55: 가압 지지부
- [65] 60: 지지대 61: 맨드릴

- [66] 70: 제3 가압부 110: 제1 링
- [67] 110a: 제1 소재 111: 플랜지
- [68] 111a: 볼트홀 112: 단차면
- [69] 113: 단턱부 120: 제2 링
- [70] 200a: 제3 링 200b: 제4 링
- [71] 300: 구름 부재 400: 실링 부재

발명의 실시를 위한 형태

- [72] 개시된 기술에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [73] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [74] '제1', '제2' 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [75] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [76] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [77] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.

[78]

- [79] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도이다. 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품을 나타낸 도면이며, 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 사용하는 가공 장치를 도시한 도면이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품이 적용된 베어링을 나타낸 도면이다.
- [80] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 링 모양 부품의 제조 방법은, 중공이 형성된 제1 링(110)을 구비하는 제1 단계(S110)와, 제1 링(110)의 일측에 제1 맨드릴(Mandrel)(11)을 삽입하는 제2 단계(S120)와, 제1 링(110)의 외주면에 대향하도록 제2 링(120)을 위치시키는 제3 단계(S130)와, 제1 링(110)의 타측에 제2 맨드릴(21)을 삽입하는 제4 단계(S140)와, 제2 링(120)의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제1 가압부(30)로 제2 링(120)의 외주면을 연속적으로 가압하여 제2 링(120)의 내주면을 상기 제1 링(110)의 외주면에 접합시키는 제5 단계(S150)를 포함한다.
- [81] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 중공이 형성된 제1 링(110)을 구비한다(S110). 제1 링(110)의 내주면은 베어링(1)의 구름 부재(300)가 접하는 레이스웨이인 단차면(112)이 형성될 수 있다. 또한, 제1 링(110)의 일측 및 타측 내주면에 형성된 단차면(112) 사이에는 단턱부(113)가 형성될 수 있다. 단턱부(113)는 제1 링(110)의 직경이 축소된 부분으로서 단턱부(113)의 외주면에는 제2 링(120)의 내주면이 접합될 수 있다. 또한, 제1 링(110)의 일측 외주면은 반경 반향으로 돌출된 플랜지(111)가 형성된다. 이때, 플랜지(111)는 볼트홀(111a)이 형성되어 볼트(미도시) 등의 결합 수단으로 자동차의 휠 등에 결합될 수 있다.
- [82] 다음에, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 링(110)의 일측에 제1 맨드릴(11)을 삽입한다(S120). 이때, 제1 맨드릴(11)의 외주면은 제1 링(110)의 내주면에 형성된 단차면(112)에 대응하는 단차면이 형성되어 제1 링(110)의 내주면에 접할 수 있다. 또한, 제1 맨드릴(11)은 제1 지지대(10)의 일측에 고정적으로 설치되거나 제1 지지대(10)의 일측 내에서 임의의 위치로 이동가능하도록 구성될 수 있으며, 설치 후 중심축을 기준으로 회전이 가능하도록 구성될 수도 있다. 또한, 비록 도시되지는 않았으나, 제1 링(110)의 일측에 제1 맨드릴(11)이 삽입되면서, 제1 링(110)의 플랜지(111)는 제1 지지대(10)에 구비된 제1 지지 부재(미도시)에 의해 지지될 수 있다. 제1 지지 부재는 지지홈, 척(Chuck) 등으로 구비될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [83] 이후에, 제1 링(110)의 외주면에 대향하도록 제2 링(120)을 위치시킨다(S130). 이때, 제2 링(120)은 중공이 형성된 튜브 형태로 구비될 수 있다. 또한, 제2 링(120)의 중공은 제1 링(110)의 직경보다 큰 직경을 가지도록 형성될 수 있다. 따라서, 제1 링(110)은 제2 링(120)의 중공에 삽입된 상태로 위치할 수 있다.
- [84] 한편, 제1 링(110)을 제2 링(120)의 중공에 삽입하기 전에 제2 링(120)을 430°C 내지 480°C의 범위인 상태가 되도록 가열할 수 있다. 이와 같이, 제2 링(120)이

가열된 상태로 구비될 경우, 복수의 제1 가압부(30)에 의해 작은 압력을 가하더라도 제2 링(120)을 쉽게 성형할 수 있다. 이때, 가열 후 제2 링(120)의 온도가 430°C 미만인 경우, 가열 온도가 충분치 못하여 큰 가공 하중이 필요하므로, 제1 가압부(30)에 의한 압력을 충분히 줄일 수 없다. 반대로, 가열 후 제2 링(120)의 온도가 480°C를 초과하도록 하면 가열 공정으로 인해 제조 비용이 급격히 상승할 수 있다.

[85] 다음에, 제1 링(110)의 타측에 제2 맨드릴(21)을 삽입한다(S140). 이때, 제2 맨드릴(21)의 외주면은 제1 맨드릴(11)과 마찬가지로 단차면이 형성되어 제1 링(110)의 내주면 타측에 형성된 단차면(112)과 접할 수 있다. 또한, 제2 맨드릴(21)은 제2 지지대(20)의 일측에 고정적으로 설치되거나 제2 지지대(20)의 일측 내에서 임의의 위치로 이동하도록 구성될 수 있으며, 설치 후 중심축을 기준으로 회전이 가능하도록 구성될 수도 있다.

[86] 이후에, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 링(120)의 반경에 나란한 방향으로 이동 가능한 복수의 제1 가압부(30)로 제2 링(120)의 외주면을 연속적으로 가압하여 제2 링(120)의 내주면을 상기 제1 링(110)의 외주면에 접합시킨다(S150). 이와 같이, 복수의 제1 가압부(30)가 제2 링(120)의 외주면에 압력을 가하면, 제1 링(110)은 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)에 의해 지지된 상태이므로 변형되지 않지만, 제2 링(120)은 압력에 의해 제1 링(110)의 형상에 대응하는 내주면을 가지도록 변형된다. 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 링(120)의 내주면은 제1 링(110)에서 직경이 축소된 단턱부(113)의 외주면에 밀착된 상태로 접합될 수 있다. 또한, 제2 링(120)의 내주면은 단턱부(113)에 접하도록 변형되면서 신생면(New surface)이 생기게 되므로 변형 전보다 그 면적이 넓어진다. 이와 같이, 제2 링(120)의 내주면은 상술한 공정을 통하여 면적이 넓어지면서 제1 링(110)의 외주면과 접촉하는 면적이 증가하므로 충분한 접합 강도로 제1 링(110)에 접합될 수 있다. 또한, 제1 링(110) 및 제2 링(120)의 접합면은 제2 링(120)의 반경 내측 방향으로 접촉 압력이 작용할 수 있다. 이러한 접촉 압력은 복수의 제1 가압부(30)로 제2 링(120)의 외주면을 가압하여 제1 링(110) 및 제2 링(120)을 접합시킨 후에 복수의 제1 가압부(30)의 압력을 제거한 후에도 제1 링(110) 및 제2 링(120)의 접합면에 분포하는 압력으로서, 접촉 압력으로 인해 제1 링(110) 및 제2 링(120)은 접합 상태를 유지할 수 있다.

[87] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 제1 가압부(30)는 레이디얼(Radial) 단조 장치의 성형 공구로, 제2 링(120)의 둘레 방향을 따라 일정 간격을 두고 설치되어 제2 링(120)의 외주면을 연속적으로 가압, 즉, 단조 성형하도록 구성될 수 있다. 복수의 제1 가압부(30)의 구동 방식은 유압식, 크랭크식, 캠구동식으로 구동하도록 구성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 복수의 제1 가압부(30)의 개수, 형상 등은 당업자에 의해 얼마든지 변경 가능하다.

[88] 또한, 복수의 제1 가압부(30)는, 도 7에 도시된 바와 같은 로터리 스웨이징 장치의 성형 공구로, 제2 링(120)의 중심축을 중심으로 회전하면서 제2 링(120)의

외주면을 연속적으로 가압, 즉, 타격하도록 구성될 수도 있다. 로터리 스웨이징 장치는 외측 지지부(51), 복수의 롤(52), 환형 공간(53), 복수의 스웨이징 램(54), 가압 지지부(55) 및 복수의 제1 가압부(30)를 포함한다.

[89] 외측 지지부(51)는 가공 장치의 본체부(미도시)와 연결되고, 복수의 롤(52)을 지지한다. 복수의 롤(52)은 환형 공간(53) 내에 배치되고, 복수의 램(54)의 회전 반경 외측에 회전 가능하게 구비된다.

[90] 로터리 스웨이징 장치는, 제1 링(110) 또는 제2 링(120)의 중심축에 해당하는 가공 축을 따라 배치되는 복수의 제1 가압부(30)를 포함하고 있다. 이들 제1 가압부(30)는 스웨이징 기구 헤드 형태의 가압 지지부(55)의 반경 방향 리세스 내에서 스웨이징 램(54)과 함께 안내되어, 구동을 제어하는 본체부에 의한 스트로크 운동으로 가공 축선에 대해 반경 방향으로 구동될 수 있다.

[91] 가압 지지부(55)에 대해 동심으로 배치된 외측 지지부(51)가 가압 지지부(55) 주위에 결합하여 가압 지지부(55)와 함께 환형 공간(53)을 형성하며, 이 공간 내에는 롤러 형태의 복수의 롤(52)이 배치된다.

[92] 또한, 로터리 스웨이징 장치는, 외부 로터 형태로 이루어지는데, 다시 말해 외측 지지부(51)가 본체부에 의해 가압 지지부(55)에 대해 회전하도록 구성될 수 있다. 스웨이징 램(54)은 회전하는 외측 지지부(51)에 의해 역시 이동하는 롤(52)들의 회전 경로 내로 돌출하여, 복수의 롤(52)과 반경 방향으로 정렬된 경우에 가압 부재에 의해 반경 방향 내측으로 가공 축선을 향한 방향으로 이동하여, 제1 가압부(30)들을 반경 방향에 있어서 가공 축선을 향한 방향으로 단속적으로 가압하게 된다. 이에 의해, 복수의 제1 가압부(30)는 가공 축선을 따라 복수의 제1 가압부(30) 사이로 도입된 제1 링(110) 및 제2 링(120)에 서로 반대 방향으로 각각 향한 압력 펄스를 인가하게 되며, 이에 의해 링형 부품을 성형하게 된다. 구동되는 복수의 제1 가압부(30)의 스트로크의 회수는 성형 작업 중에 분당 수천 스트로크일 수 있다.

[93] 로터리 스웨이징 장치는, 가공 축선에 대한 반경 방향으로 제1 가압부(30)들의 스트로크 위치를 조절하도록 조절 웨지 형태의 조절 수단(도시되지 않음)을 복수개 구비하고 있다. 복수의 제1 가압부(30)의 스트로크 위치는 제1 가압부(30)들이 폐쇄 상태에 있을 때에 제1 가압부(30)들이 조절된 스트로크 위치에 좌우되는 폐쇄 압력을 갖고 서로 맞대지도록 조절 수단에 의해 조절될 수 있다.

[94] 한편, 제2 링(120)은 제1 링(110)보다 상대적으로 비중이 낮은 경량 금속 소재이며, 제1 링(110)보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다. 예를 들어, 제1 링(110)은 철강 소재일 수 있으며, 제2 링(120)은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다. 이와 같이, 링 모양 부품의 전체가 철강 소재로 구성된 종래 기술에 비해, 본 발명은 링 모양 부품의 일부가 철강 소재 보다 경량인 알루미늄 또는 마그네슘 소재로 구성되므로 경량화 측면에서 유리한 링 모양 부품을 제조할 수 있다. 링 모양 부품은 일반 베어링이나 자동차 휠 베어링에

포함된 부품일 수 있으며, 자동차 휠 베어링 부품에 적용하는 경우 자동차 경량화에 기여할 수 있다. 이러한 자동차 경량화는 연료 소비, 온실 가스 배출, 주행 저항 등을 감소시킬 수 있다.

- [95] 한편, 도 8은 제1 링(110)과 제2 링(120)의 접합면에 작용하는 압력 분포를 유한 요소 해석(Finite element analysis)으로 얻은 결과를 나타낸다. 이때, 제1 링(110)은 철강 소재(AISI 1045)이고, 제2 링(120)은 알루미늄 6061 소재를 450°C로 가열한 상태이며, 도 7에 도시된 바와 같은 로터리 스웨이징을 이용하여 제2 링(120)을 제1 링(110)에 접합한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 단턱부(113)를 제외한 접합면의 압력 분포는 170~180MPa를 나타내고, 단턱부(113)에서의 접합면에서 압력 분포는 260~400MPa를 나타낸다. 이와 같이, 단턱부(113)에서의 접합면은 제2 링(120)이 단턱부(113)에 접하도록 변형되면서 신생면이 생기는 부분이기 때문에 다른 부분의 접합면보다 압력이 높게 나타난다. 접합 강도는 접합면에서의 접촉 압력이 높을수록 증가하는데, 제1 링(110)과 제2 링(120)은 단턱부(113)에서의 접합면이 높은 접촉 압력을 가지므로 충분한 접합 강도를 가질 수 있다.
- [96] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이, 링 모양 부품이 베어링(1)에 포함된 부품일 경우, 제1 링(110)의 내주면에 형성된 단차면(112)은 베어링(1)의 구름 부재(300)가 접하는 레이스웨이일 수 있다. 이때, 베어링(1)은 외륜(100), 내륜(200), 구름 부재(300) 및 실링 부재(400)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [97] 외륜(100)은 제1 링(110) 및 제2 링(120)이 접합된 구조로 구비될 수 있다. 이때, 외륜(110)의 구조는 도 5에 도시된 제1 링(110) 및 제2 링(120)이 접합된 구조와 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [98] 내륜(200)은 외륜(100)에 삽입되고, 외주면은 베어링(1)의 구름 부재(300)가 접하는 단차면(210)이 형성된다.
- [99] 외륜(100) 및 내륜(200)은 휠 또는 차체 중 어느 하나에 연결될 수 있다. 예를 들어, 내륜(200)은 차량의 휠 허브(미도시)의 단차부(미도시)에 압입될 수 있다. 또한, 외륜(100)은 휠 허브와 내륜(200)의 반경 외측에 배치되어 상대 회전하도록 구성될 수도 있다.
- [100] 구름 부재(300)는 서로 대향하는 외륜(100)과 내륜(200) 사이에 복수 개가 배치된다. 즉, 구름 부재(300)는 외륜(100)의 단차면(112) 및 내륜(200)의 단차면(210)에 접한 상태로 각각 개재된다. 구름 부재(300)는 볼, 원통 형태 등의 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [101] 실링 부재(400)는 외륜(100)과 내륜(200) 사이에 형성된 공간에 장착되어 외부로부터 구름 부재(300)에 먼지나 수분 등의 이물질이 침입하는 것을 방지할 수 있다.
- [102] 한편, 도 10a는 링 모양 부품이 베어링 부품에 적용될 경우 가혹 조건에서 베어링 외륜(100)이 받는 경계 조건을 나타내며, 도 10b는 베어링 외륜(100)에 발생하는 Mises 응력을 나타낸다.

- [103] 도 10a에 도시된 바와 같이, 가혹 조건에서 베어링(1) 외륜이 받는 경계 조건은 수학적 식 1로 표현될 수 있다. 즉, 가혹 조건에서 외륜의 단차면(112)에 가해지는 힘(B)은 아래와 같이 양쪽 플랜지(111)에 반대 방향으로 가해지는 동일한 크기의 힘(F)에 비례한다.
- [104] [수학적 식 1]
- [105]
- $$B = \frac{R_1}{L_1} F$$
- [106] 여기서, R_1 은 외륜의 중심축과 플랜지(111)에 힘(F)이 가해지는 부분 간의 거리를 의미하고, L_1 은 외륜의 일측에서 레이스웨이에 해당하는 단차면(112)까지의 길이를 의미한다.
- [107] 도 10b는 베어링 외륜(100)의 외경이 40mm, 내경이 30mm, 길이가 50mm라고 가정하고, 제1 링(110)은 비중이 7.9인 철강 소재, 제2 링(120)은 비중이 2.7인 알루미늄 6061 소재인 경우에 미세스(Mises) 응력을 나타낸다. 구름 부재(300)가 접하는 단차면(112)은 최대 응력인 406MPa 정도의 응력이 발생하고, 제1 링(110)과 제2 링(120)의 경계면은 100MPa 정도의 응력이 발생한다. 이와 같이, 제1 링(110)과 제2 링(120)의 경계면은 구름 부재(300)가 접하는 단차면(112)에 비해 작용 응력이 1/4 정도로 낮기 때문에, 베어링(1) 외륜의 두께에서 1/2 정도의 두께를 가진 부분을 인장 강도가 철강 소재의 약 60%에 불과한 알루미늄 6061 소재로 대체하여도 베어링 전체의 신뢰도를 유지하는 것은 전혀 문제가 없다.
- [108] 또한, 알루미늄 6061 소재는 철강 소재보다 경량인 금속 소재이므로, 철강 소재인 제1 링(110)과 알루미늄 6061 소재인 제2 링(120)을 접합하여 베어링 외륜(100)을 제조할 경우, 베어링의 경량화를 달성할 수 있다.
- [109] 예를 들어, 베어링 외륜(100)의 외측 반지름이 4.0cm, 제1 링(110)과 제2 링(120)의 접합면까지의 반지름이 3.5cm, 길이가 5.0cm이라고 가정했을 때, 제2 링(120)의 소재를 철강에서 알루미늄 6061로 대체하면서 발생하는 중량 차이는, 제2 링(120)의 부피($\pi \times (4.0cm^2 - 3.5cm^2) \times (5.0cm)$)에 철강의 비중(7.9g/cm³)과 알루미늄 6061의 비중(2.7g/cm³)의 차이($(7.9g/cm^3 - 2.7g/cm^3)$)를 곱하여 구할 수 있다. 즉, 베어링 외륜(100)의 일부인 제2 링(120)의 소재를 철강에서 알루미늄 6061로 대체하면, 약 310g의 중량 절감 효과가 발생함을 알 수 있다. 이때, 베어링의 크기가 더 커지거나 제2 링의 두께가 늘어날수록 중량 절감 효과는 더 커질 수 있다.
- [110]
- [111] 한편, 도 2와 같은 형상의 제1 링(110)은 미리 성형된 상태로 구비되거나, 성형되지 않은 상태에서 도 12에 도시된 제1 맨드릴(11), 제2 맨드릴(21) 및 복수의 제2 가압부(40)를 이용하여 성형될 수 있다.
- [112] 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 링(110)을 구비하는 단계(S110)는, 중공이

형성된 제1 소재(110a)를 구비하는 단계(S111)와, 제1 소재(110a)의 일측에 제1 맨드릴(11)을 삽입하는 단계(S112)와, 제1 소재(110a)의 타측에 제2 맨드릴(21)을 삽입하는 단계(S113)와, 제1 소재(110a)의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부(40)로 제1 소재(110a)의 외주면을 연속적으로 가압하여 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)의 형상에 대응하는 내주면을 가진 제1 링(110)을 성형하는 단계(S114)를 포함한다.

[113] 제1 소재(110a)를 구비하는 단계(S111)에서, 도 12에 도시된 바와 같이 제1 소재(110a)는 도 2에 도시된 단차면(112) 및 단턱부(113)가 형성되지 않은 튜브 형태로 구비될 수 있다. 이때, 제1 소재(110a)는 플랜지(111) 및 볼트홀(111a)이 성형된 형태로 구비될 수 있고, 플랜지(111)가 없는 상태로 구비될 경우 제1 링(110)을 성형하는 단계(S114)를 거친 후에 별도의 장치(미도시)에 의해 플랜지(111) 및 볼트홀(111a)이 성형될 수도 있다.

[114] 한편, 제1 소재(110a)를 구비하는 단계(S111)에서는 제1 소재(110a)를 1000°C 내지 1100°C의 범위로 가열하는 단계를 포함할 수 있다. 이와 같이, 제1 소재(110a)가 가열된 상태로 구비될 경우, 작은 가공력으로도 복수의 제2 가압부(40)에 의해 제1 소재(110a)의 성형이 좀 더 원활하게 이루어질 수 있다. 이때, 제1 소재(110a)의 가열 온도가 1000°C 미만인 경우, 가열 온도가 충분치 못하여 가공 하중이 커질 수 있다. 반대로, 제1 소재(110a)의 가열 온도가 1100°C를 초과하는 경우에는 과도한 가열 공정으로 인해 제조 비용이 상승할 수 있다.

[115] 한편, 제1 소재(110a)를 구비한 후(S111), 제1 소재(110a)의 일측에 제1 맨드릴(11)이 삽입된다(S112). 그 후, 제1 소재(110a)의 타측에 제2 맨드릴(21)이 삽입된다(S113). 이때, 제1 소재(110a)의 일측 및 타측에 삽입되는 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)은, 도 3 및 도 4에 도시된 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)과 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[116] 한편, 제1 소재(110a)의 타측에 제2 맨드릴(21)을 삽입한 후(S113), 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 소재(110a)의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부(40)로 제1 소재(110a)의 외주면을 연속적으로 가압하여 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)의 형상에 대응하는 내주면을 가진 제1 링(110)을 성형한다(S114). 이때, 제1 소재(110a)의 내주면은 압력에 의해 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)의 외주면에 밀착되도록 변형되므로 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)의 형상에 대응하는 내주면을 가진 제1 링(110)으로 성형될 수 있다. 이때, 제1 맨드릴(11) 및 제2 맨드릴(21)은 외주면에 단차면이 형성되므로 제1 링(110)의 내주면에도 단차면(112)이 형성되며, 단차면(112)은 베어링(1)의 구름 부재(300)가 접하는 레이스웨이일 수 있다. 또한, 제1 링(110)의 일측 및 타측 내주면에 형성된 단차면(112) 사이에는 직경이 축소된 단턱부(113)가 형성될 수 있다.

[117] 한편, 제1 링(110)을 구비하는 단계(S110)는, 제1 링(110)을 성형한 후(S114),

제1 링(110)의 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형(미도시)을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 제1 파형은 제2 링(120)와의 접합면에서 접촉 압력이 높게 작용하면서 제2 링(120)의 변형이 용이하게 이루어지도록 구배가 작은 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 파형은 완만한 파도 모양의 굴곡면을 포함하는 형상일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 제1 링(110)의 외주면에 접합된 제2 링(120)의 내주면은 제1 파형에 대응하는 제2 파형(미도시)이 형성될 수 있다.

[118] 한편, 제1 링(110)을 구비하는 단계(S110)는, 제1 소재(110a)를 구비하는 단계(S111)에서 제1 소재(110a)를 1000°C 내지 1100°C의 범위로 가열하는 단계를 포함할 경우, 성형된 제1 링(110)을 490°C 내지 500°C의 범위로 냉각하는 단계(S115)를 더 포함할 수 있다. 이때, 제1 링(110)의 냉각 온도가 490°C 미만인 경우, 제1 링(110)과 제2 링(120)의 접합시에 접합 계면에서의 접촉 압력이 다소 부족할 수 있다. 반대로, 냉각 온도가 500°C를 초과하는 경우에는 목표로 하는 강도 확보가 어려울 수 있다.

[119] 한편, 복수의 제2 가압부(40)는 제1 소재(110a)의 둘레 방향을 따라 일정 간격을 두고 설치되어 제1 소재(110a)의 외주면을 연속적으로 단조 성형할 수 있고, 제1 소재(110a)의 중심축을 중심으로 회전하면서 제1 소재(110a)의 외주면을 연속적으로 타격하도록 구성될 수도 있다. 복수의 제2 가압부(40)의 구성 및 구동 방식은 도 6 및 도 7에 도시된 복수의 제1 가압부(30)와 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[120] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 및 그 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도이다. 도 14에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 링 모양 부품의 제조 방법은, 도 9에 도시된 베어링(1)의 내륜(200)을 제조할 때 적용할 수 있는 제조 방법이다. 내륜(200)의 경우, 외륜(100)과 달리 구름 부재(300)가 접하는 단차면(210)이 외주면에 형성되므로, 작용 응력이 높게 발생하는 단차면(210)을 포함하는 내륜(200)의 외측 부분은 철강 소재와 같이 강도가 높은 소재로 형성하고, 단차면(210)에 비해 비교적 작용 응력이 낮게 발생하는 내륜(200)의 내측 부분은 철강 소재보다 경량이면서 인장 강도가 철강 소재의 60%에 불과한 알루미늄, 마그네슘 등의 금속으로 대체함으로써 안전성을 확보하면서 경량화 효과를 얻을 수 있는 내륜(200)을 제조할 수 있다. 이때, 철강 소재와 경량 금속 소재인 알루미늄, 마그네슘 등의 금속은 이중 재료이므로 충분한 접합 강도로 접합되도록 하는 것이 중요하다. 이를 위해 본 발명의 다른 실시예에 따른 링 모양 부품의 제조 방법은 제3 링(200a)의 중공에 제4 링(200b)을 삽입한 후, 제4 링(200b)의 축 방향으로 이동 가능한 제3 가압부(70)로 제4 링(200b)의 내주면을 연속적으로 가압하여 제3 링(200a)과 제4 링(200b)을 접합시킨다. 이러한 제조 방법에 대한 자세한 설명은 아래와 같다.

[121] 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 링 모양 부품의 제조 방법은, 중공이 형성된 제3 링(200a)을 구비하는 제1 단계(S210)와, 제3

링(200a)의 내주면에 대향하도록 제4 링(200b)을 위치시키고, 제3 링(200a)의 외주면에 대향하도록 맨드릴을 위치시키는 제2 단계(S220)와, 제4 링(200b)의 축 방향으로 이동 가능한 제3 가압부(70)로 상기 제4 링(200b)의 내주면을 연속적으로 가압하여 제4 링(200b)의 외주면을 제3 링(200a)의 내주면에 접합시키는 제3 단계(S230)를 포함한다.

- [122] 먼저, 도 15에 도시된 바와 같이, 중공이 형성된 제3 링(200a)을 구비한다(S210). 제3 링(200a)의 외주면은 베어링(1)의 구름 부재(300)가 접하는 레이스웨이인 단차면(210)이 형성될 수 있다.
- [123] 다음에, 제3 링(200a)의 내주면에 대향하도록 제4 링(200b)을 위치시키고, 제3 링(200a)의 외주면에 대향하도록 맨드릴(61)을 위치시킨다(S220). 이때, 제4 링(200b)은 중공이 형성된 튜브 형태로 구비될 수 있다. 또한, 제4 링(200b)의 중공은 제3 링(200a)의 직경보다 작은 직경을 가지도록 형성될 수 있다. 따라서, 제4 링(200b)은 제3 링(200a)의 중공에 삽입된 상태로 위치할 수 있다.
- [124] 또한, 맨드릴(61)의 내주면은 단차면이 형성되어 제3 링(200a)의 외주면에 접할 수 있다. 또한, 맨드릴(61)은 지지대(60)의 일측에 고정적으로 설치되거나 지지대(60)의 일측 내에서 임의의 위치로 이동 가능하도록 구성될 수 있으며, 설치 후 중심축을 기준으로 회전이 가능하도록 구성될 수도 있다.
- [125] 한편, 제4 링(200b)을 제3 링(200a)의 중공에 삽입하기 전에 제4 링(200b)을 430°C 내지 480°C의 범위인 상태가 되도록 가열할 수 있다. 이와 같이, 제4 링(200b)이 가열된 상태로 구비될 경우, 제3 가압부(70)에 의해 작은 압력을 가하더라도 제4 링(200b)을 쉽게 성형할 수 있다. 이때, 제4 링(200b)의 가열 온도가 430°C 미만인 경우, 가열 온도가 충분치 못하여 큰 가공 하중이 필요하므로, 제3 가압부(70)에 의한 압력을 충분히 줄일 수 없다. 반대로, 가열 후 제4 링(200b)의 온도가 480°C를 초과하도록 하면 가열 공정으로 인해 제조 비용이 급격히 상승할 수 있다.
- [126] 이후에, 제4 링(200b)의 축 방향으로 이동 가능한 제3 가압부(70)로 상기 제4 링(200b)의 내주면을 연속적으로 가압하여 제4 링(200b)의 외주면을 제3 링(200a)의 내주면에 접합시킨다(S230). 이때, 제3 가압부(70)은 제4 링(200b)의 중공을 통과하여 반복 운동하는 편치 금형일 수 있다. 또한, 비록 자세히 도시되지는 않았으나, 제3 가압부(70)은 제4 링(200b)의 축 방향으로 이동함과 동시에 제4 링(200b)의 반경 방향으로 이동하도록 구비될 수도 있다. 이와 같이, 제3 가압부(70)이 제4 링(200b)의 내주면에 압력을 가하면, 제3 링(200a)은 맨드릴(61)에 의해 지지된 상태이므로 변형되지 않지만, 제4 링(200b)은 압력에 의해 제3 링(200a)의 내주면에 대응하는 외주면을 가지도록 변형되면서 제3 링(200a)의 내주면에 밀착된 상태로 접합될 수 있다.
- [127] 또한, 제3 링(200a) 및 제4 링(200b)의 접합면은 제4 링(200b)의 반경 외측 방향으로 접촉 압력이 작용할 수 있다. 이러한 접촉 압력은 제3 가압부(70)로 제4 링(200b)의 내주면을 가압하여 제3 링(200a) 및 제4 링(200b)을 접합시킨 후에 제3

가압부(70)의 압력을 제거한 후에도 제3 링(200a) 및 제4 링(200b)의 접합면에 분포하는 압력으로서, 접촉 압력으로 인해 제3 링(200a) 및 제4 링(200b)은 접합 상태를 유지할 수 있다.

- [128] 한편, 비록 도시되지는 않았으나, 가압부는 제4 링(200b)의 중공에 고압으로 주입되는 유체이거나, 탄성중합체 또는 우레탄이 제4 링(200b)의 축을 향하는 방향으로 압축되어 제4 링(200b)의 내주면에 압력을 가할 수 있다. 가압부가 유체 또는 압축 부재로 구비될 경우, 제4 링(200b)이 팽창하여 제3 링(200a)에 접합될 수 있는 압력까지 압력 증가가 가능하도록 구비되는 것이 바람직하다. 또한, 유체를 주입하는 방법이나 압축 부재를 이용하는 방법은 제4 링(200b)의 두께가 얇고, 성형을 위해 별도의 가열이 필요 없을 경우에 행해지는 것이 보다 더 바람직하다.
- [129] 한편, 제4 링(200b)은 제3 링(200a)보다 상대적으로 비중이 낮은 경량 금속 소재이며, 제3 링(200a)보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재일 수 있다. 예를 들어, 제3 링(200a)은 철강 소재일 수 있으며, 제4 링(200b)은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재일 수 있다.
- [130] 한편, 도 9에 도시된 베어링(1)에서 내륜(200)은 도 15에 도시된 제3 링(200a) 및 제4 링(200b)이 접합된 구조로 구비될 수 있다. 이와 같이, 베어링(1)에서 외륜(100)뿐만 아니라 내륜(200)의 일부도 경량 금속 소재로 구성될 경우, 링 모양 부품의 경량화 효과를 더욱 더 높일 수 있다.
- [131]
- [132] 이러한 개시된 기술인 방법 및 장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 개시된 기술의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 중공이 형성된 제1 링을 구비하는 단계;
 상기 제1 링의 일측에 제1 맨드릴을 삽입하는 단계;
 상기 제1 링의 외주면에 대향하도록 제2 링을 위치시키는 단계;
 상기 제1 링의 타측에 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 및
 상기 제2 링의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제1 가압부로 상기 제2 링의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제2 링의 내주면을 상기 제1 링의 외주면에 접합시키는 단계를 포함하며,
 상기 제2 링은 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 것을
 특징으로 하는 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 접합시키는 단계는,
 상기 복수의 제1 가압부가 상기 제1 링 또는 상기 제2 링의 중심축에
 해당하는 가공 축의 둘레에 배치되고, 상기 가공 축에 대해 반경 방향으로
 스트로크 구동되는 로터리 스웨이징 공정인 이종 재료를 접합한 링 모양
 부품 제조 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 링을 구비하는 단계는,
 중공이 형성된 제1 소재를 구비하는 단계;
 상기 제1 소재의 일측에 상기 제1 맨드릴을 삽입하는 단계;
 상기 제1 소재의 타측에 상기 제2 맨드릴을 삽입하는 단계; 및
 상기 제1 소재의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부로 상기
 제1 소재의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제1 맨드릴 및 상기 제2
 맨드릴의 형상에 대응하는 내주면을 가진 상기 제1 링을 성형하는 단계를
 포함하는 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 제1 링을 성형하는 단계는,
 상기 복수의 제2 가압부가 상기 제1 링의 중심축에 해당하는 가공 축의
 둘레에 배치되고, 상기 가공 축에 대해 반경 방향으로 스트로크 구동되는
 로터리 스웨이징 공정인 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
 상기 제1 소재를 구비하는 단계는,
 상기 제1 소재를 1000°C 내지 1100°C의 범위로 가열하는 단계를 포함하는
 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 제1 링을 구비하는 단계는,
 성형된 상기 제1 링을 490°C 내지 500°C의 범위로 냉각하는 단계를 더

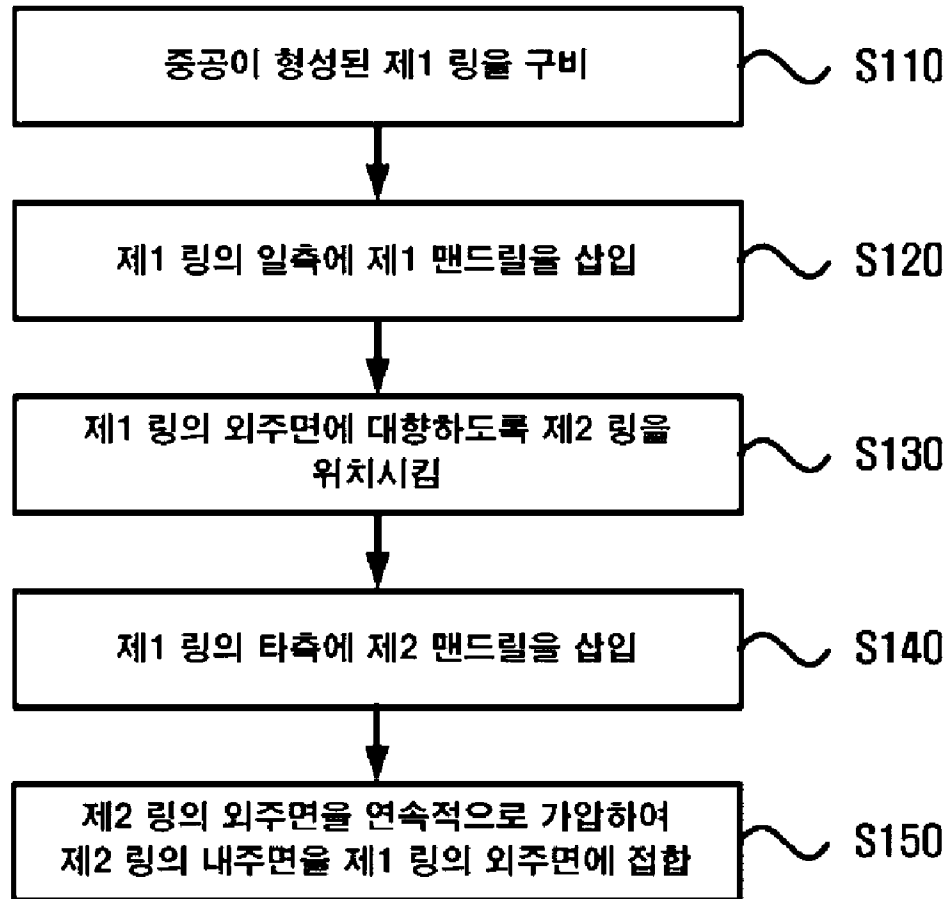
- 포함하는 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 링은 430°C 내지 480°C의 범위로 가열된 상태인 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 링을 구비하는 단계는,
중공이 형성된 제1 소재를 구비하는 단계;
상기 제1 소재의 일측에 상기 제1 맨드릴을 삽입하는 단계;
상기 제1 소재의 타측에 상기 제2 맨드릴을 삽입하는 단계;
상기 제1 소재의 반경 방향으로 이동 가능한 복수의 제2 가압부로 상기 제1 소재의 외주면을 연속적으로 가압하여 상기 제1 맨드릴 및 상기 제2 맨드릴의 형상에 대응하는 내주면을 가진 상기 제1 링을 성형하는 단계;
및
상기 제1 링의 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형을 형성하는 단계를 포함하는 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 파형에 대응하는 제2 파형이 형성된 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 12] 중공이 형성된 제3 링을 구비하는 단계;
상기 제3 링의 내주면에 대향하도록 제4 링을 위치시키고, 상기 제3 링의 외주면에 대향하도록 맨드릴을 위치시키는 단계; 및
상기 제4 링의 축 방향으로 이동 가능한 제3 가압부로 상기 제4 링의 내주면을 연속적으로 가압하여 상기 제4 링의 외주면을 상기 제3 링의 내주면에 접합시키는 단계를 포함하며,
상기 제4 링은 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 것을 특징으로 하는 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 제3 가압부는, 상기 제4 링의 축을 향하는 방향으로 압축되어 상기 제4 링의 내주면에 압력을 가하는 탄성중합체인 이중 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 제3 가압부는 상기 제4 링의 중공을 통과하여 반복 운동하는 펀치

- 금형인 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 제4 링은 430°C 내지 480°C의 범위로 가열된 상태인 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,
상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 이종 재료를 접합한 링 모양 부품 제조 방법.
- [청구항 18] 중공이 형성된 제1 링; 및
상기 제1 링의 외주면에 내주면이 접합되고, 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제2 링을 포함하며,
상기 제1 링 및 상기 제2 링의 접합면은 상기 제2 링의 반경 내측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 링 모양 부품.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 20] 청구항 19에 있어서,
상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 21] 청구항 18에 있어서,
상기 제1 링은, 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형이 형성된 링 모양 부품.
- [청구항 22] 청구항 21에 있어서,
상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 파형에 대응하는 제2 파형이 형성된 링 모양 부품.
- [청구항 23] 차량의 휠 허브와, 상기 휠 허브의 단차부에 압입되는 내륜과, 상기 휠 허브와 상기 내륜의 반경 외측에 배치되어 상대 회전하는 외륜과 상기 휠 허브 또는 상기 내륜과 상기 외륜 사이에 배치되는 적어도 하나 이상의 구름 부재를 포함하는 링 모양 부품에 있어서,
상기 외륜은,
중공이 형성된 제1 링; 및
상기 제1 링의 외주면에 내주면이 접합되고, 상기 제1 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제2 링을 포함하며,
상기 제1 링 및 상기 제2 링의 접합면은 상기 제2 링의 반경 내측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지하는 링 모양 부품.

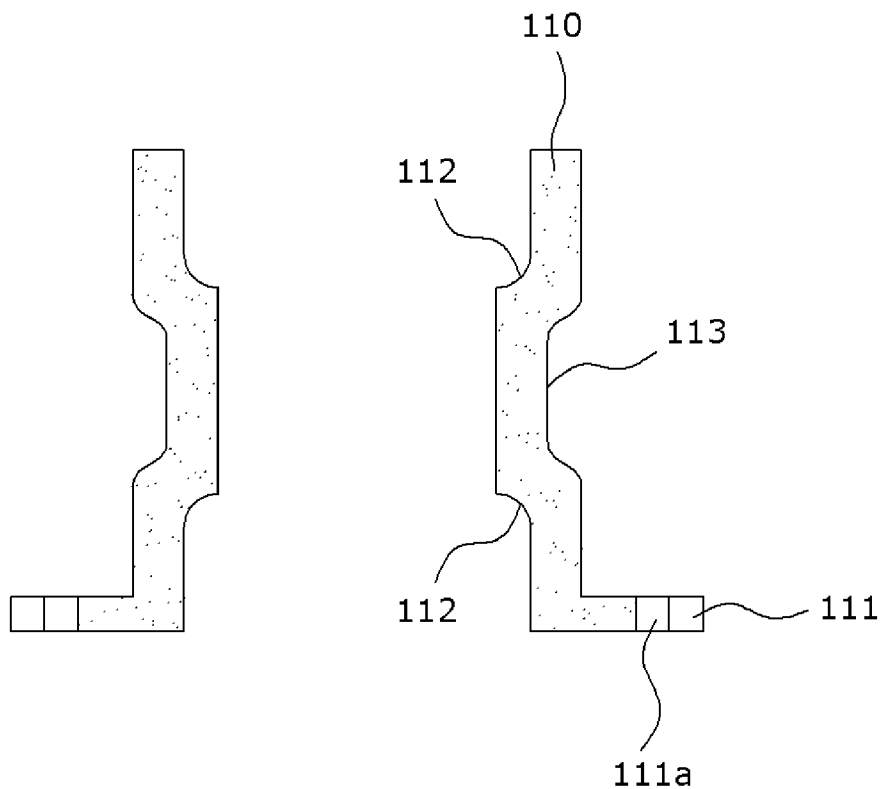
- [청구항 24] 청구항 23에 있어서,
상기 제2 링은 상기 제1 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 25] 청구항 24에 있어서,
상기 제1 링은 철강 소재이고, 상기 제2 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 26] 청구항 23에 있어서,
상기 제1 링은, 외주면에 계면의 면적을 확장하는 제1 파형이 형성된 링 모양 부품.
- [청구항 27] 청구항 26에 있어서,
상기 제2 링은, 내주면에 상기 제1 파형에 대응하는 제2 파형이 형성된 링 모양 부품.
- [청구항 28] 중공이 형성된 제3 링; 및
상기 제3 링의 내주면에 외주면이 접합되고, 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제4 링을 포함하며,
상기 제3 링 및 상기 제4 링의 접합면은 상기 제4 링의 반경 외측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 링 모양 부품.
- [청구항 29] 청구항 28에 있어서,
상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 30] 청구항 29에 있어서,
상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 이중 재료를 접합한 링 모양 부품.
- [청구항 31] 차량의 휠 허브와, 상기 휠 허브의 단차부에 압입되는 내륜과, 상기 휠 허브와 상기 내륜의 반경 외측에 배치되어 상대 회전하는 외륜과 상기 휠 허브 또는 상기 내륜과 상기 외륜 사이에 배치되는 적어도 하나 이상의 구름 부재를 포함하는 링 모양 부품에 있어서,
상기 내륜은,
중공이 형성된 제3 링; 및
상기 제3 링의 내주면에 외주면이 접합되고, 상기 제3 링보다 비중이 낮은 경량 금속 소재인 제4 링을 포함하며,
상기 제3 링 및 상기 제4 링의 접합면은 상기 제4 링의 반경 외측 방향으로 접촉 압력이 작용하여 접합 상태를 유지하는 링 모양 부품.
- [청구항 32] 청구항 31에 있어서,
상기 제4 링은 상기 제3 링보다 낮은 용융점을 가진 금속 소재인 링 모양 부품.
- [청구항 33] 청구항 32에 있어서,

상기 제3 링은 철강 소재이고, 상기 제4 링은 알루미늄, 마그네슘 중 어느 하나의 소재인 링 모양 부품.

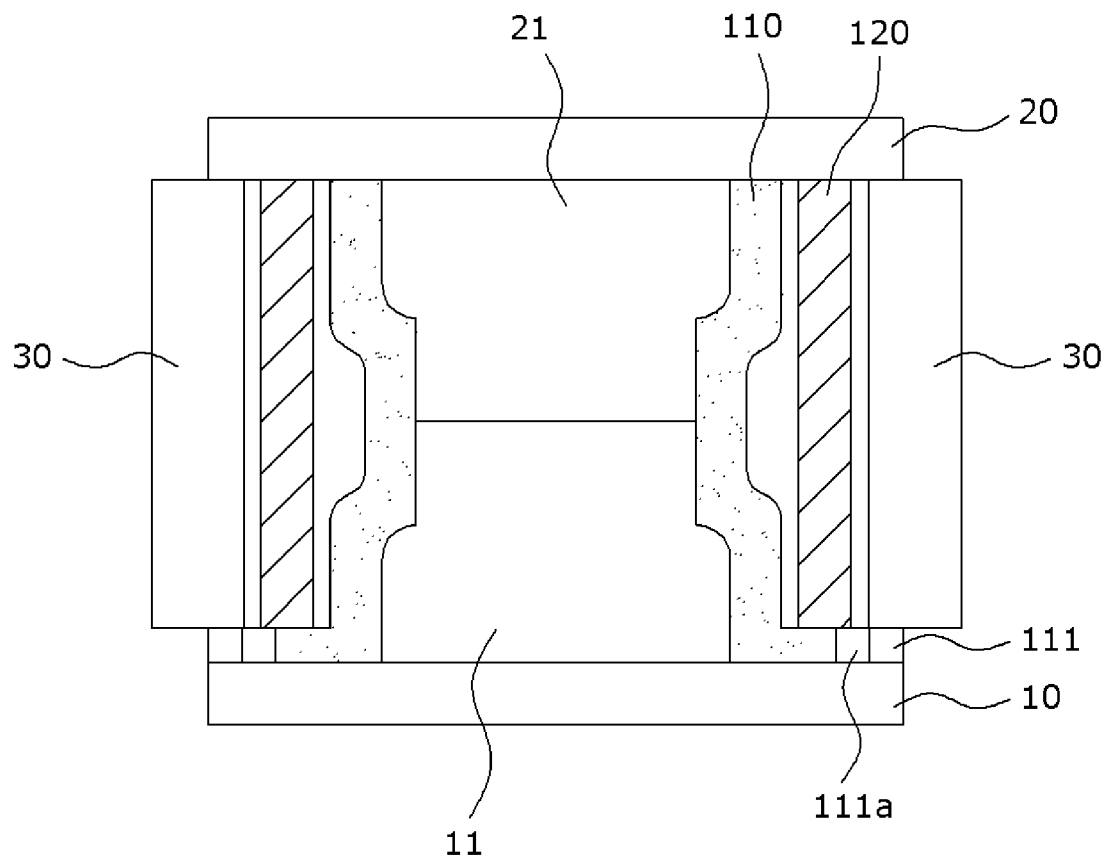
[도1]



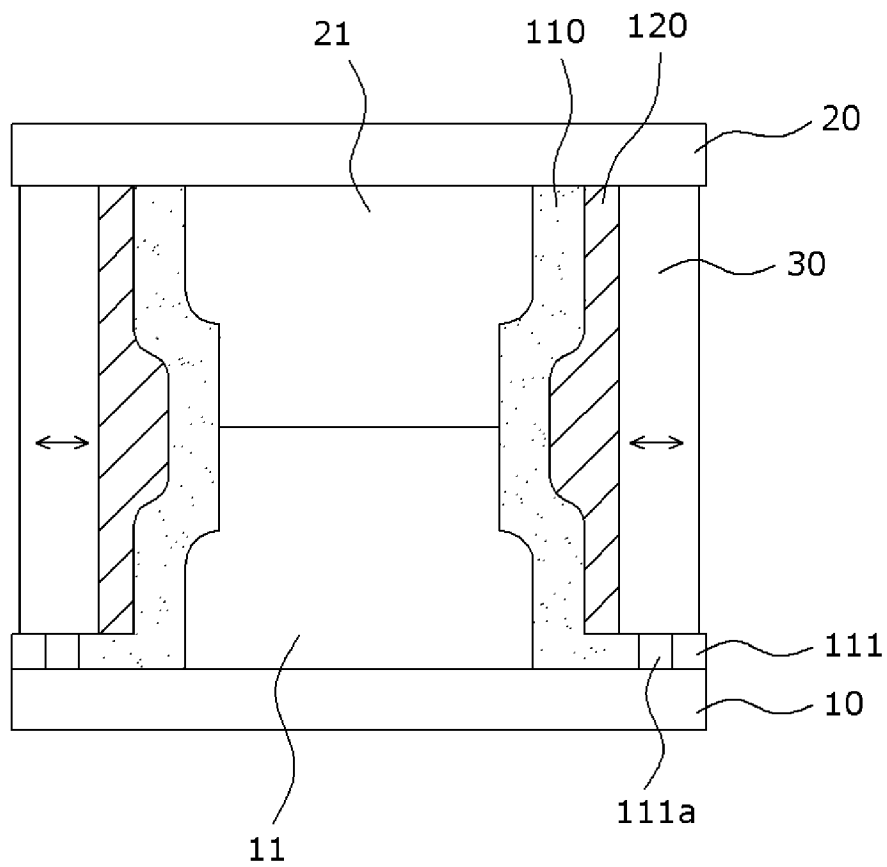
[도2]



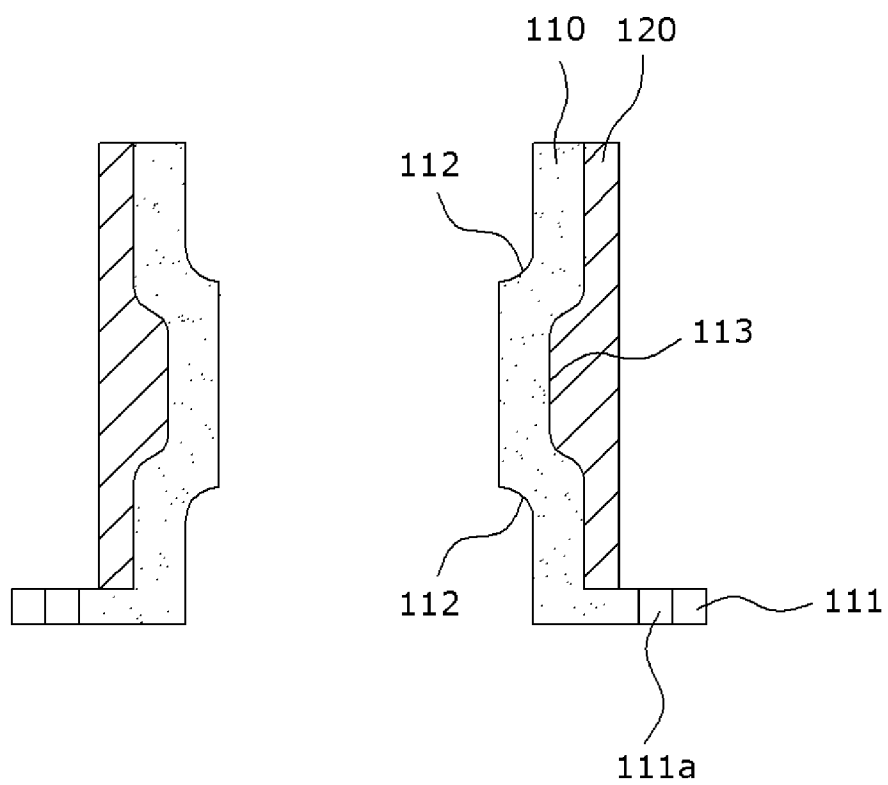
[도3]



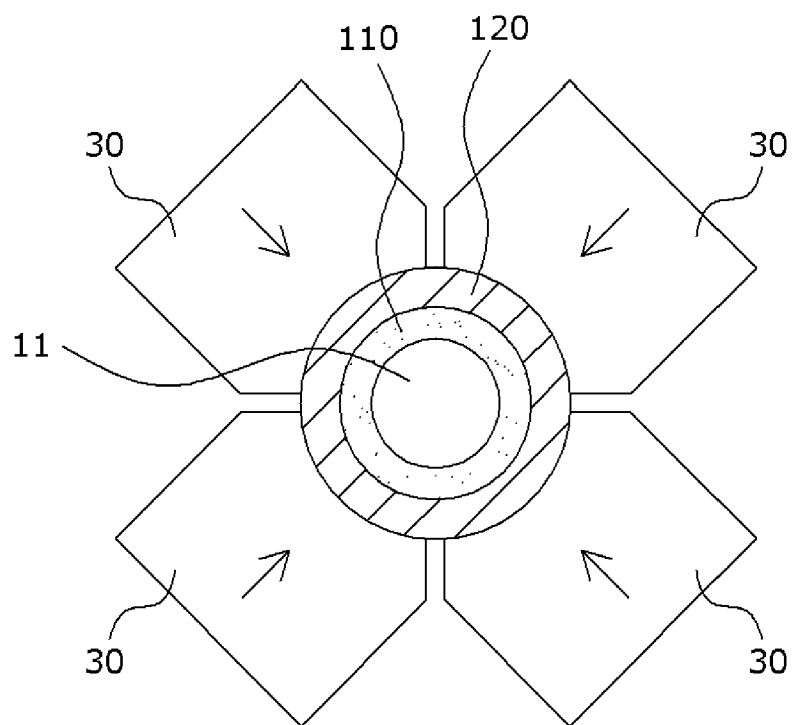
[도4]



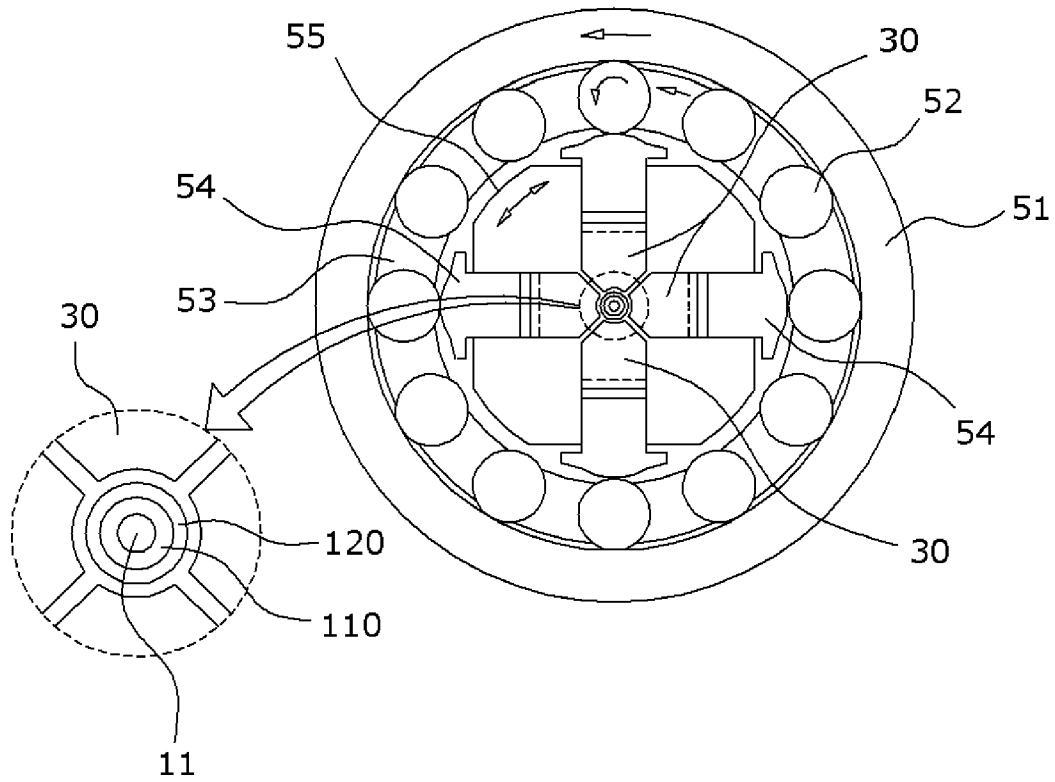
[도5]



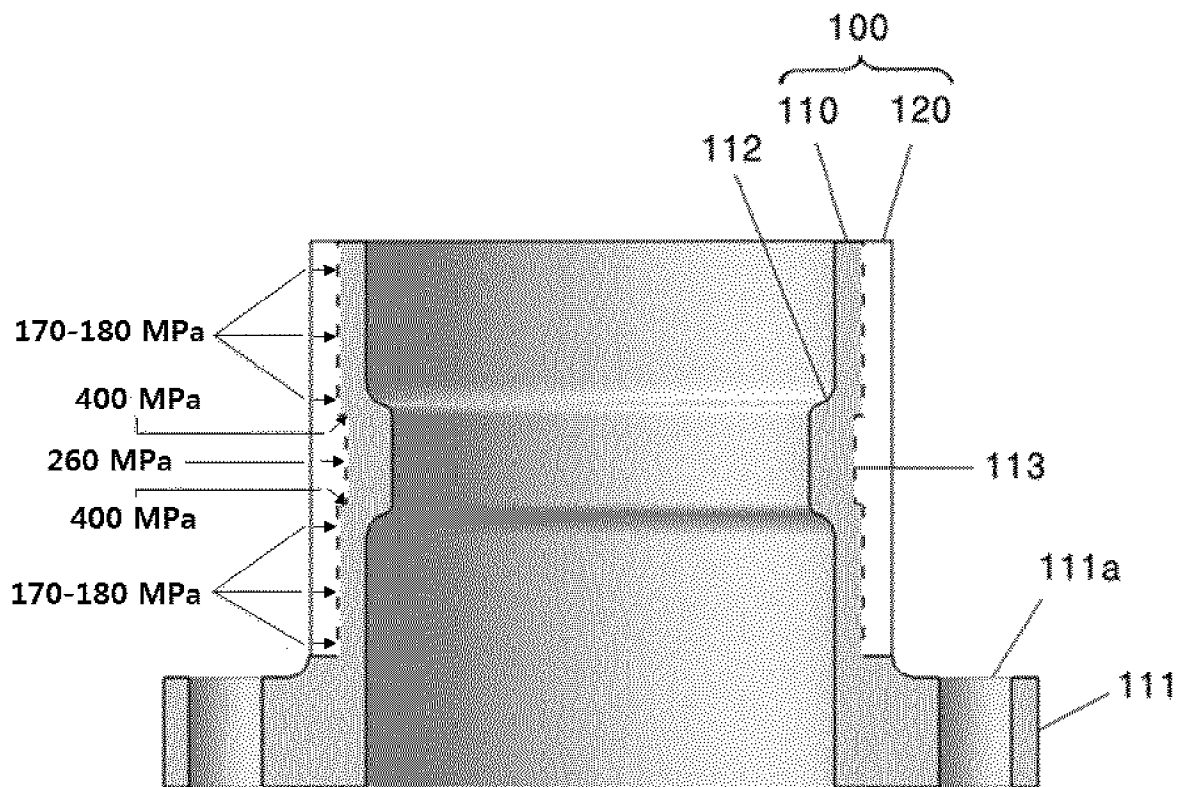
[도6]



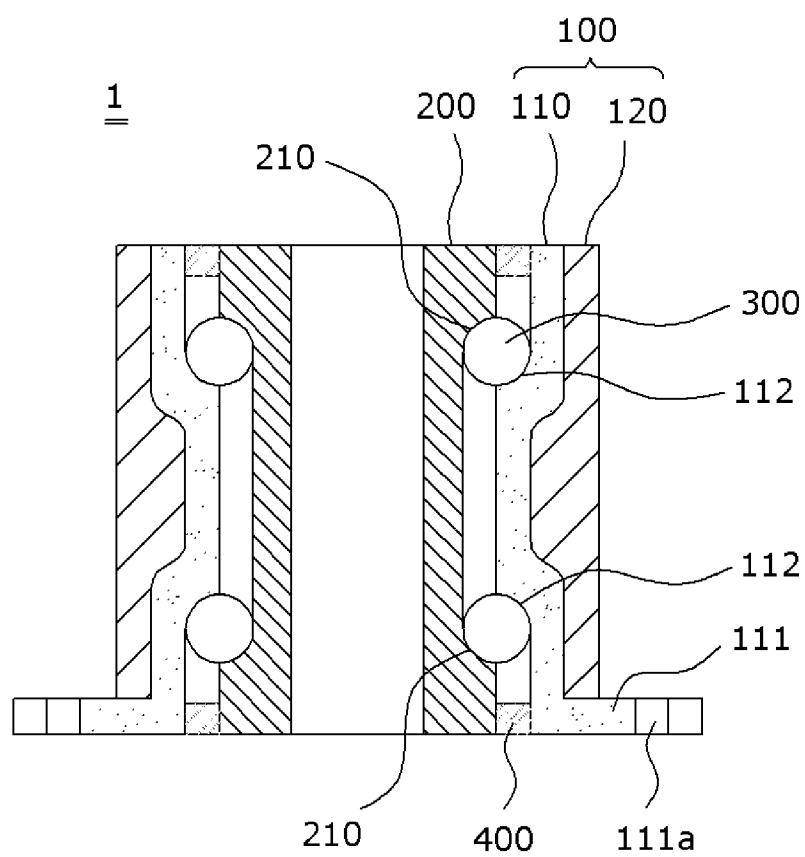
[도7]



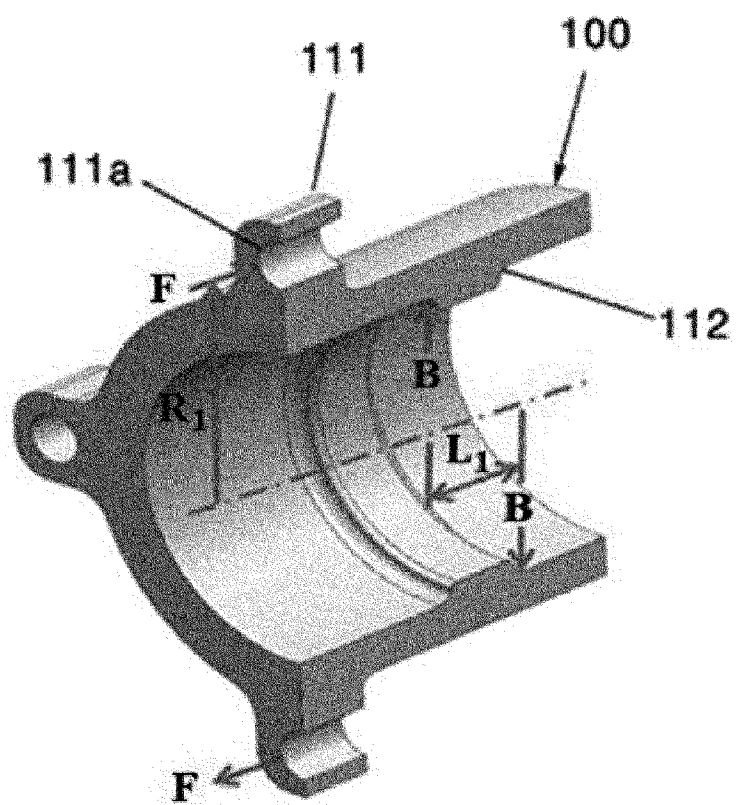
[도8]



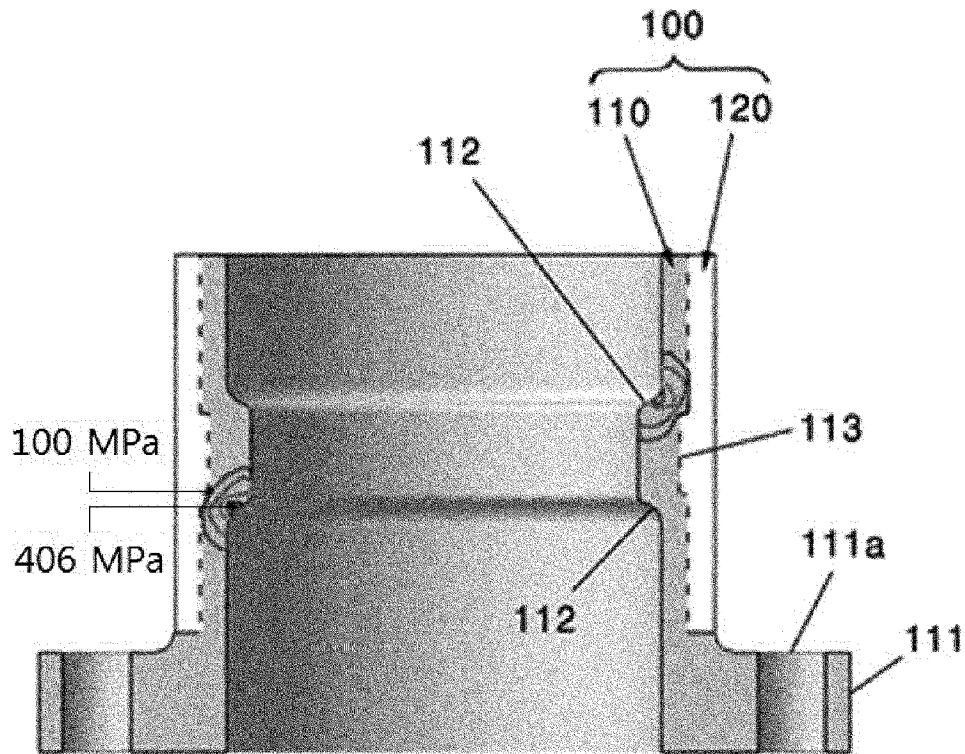
[도9]



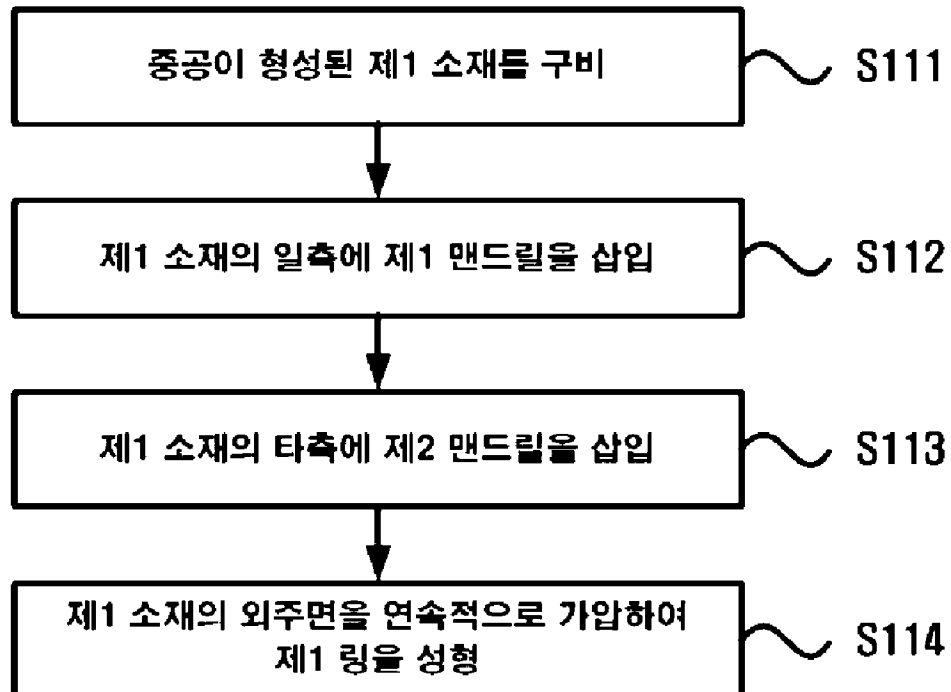
[도10a]



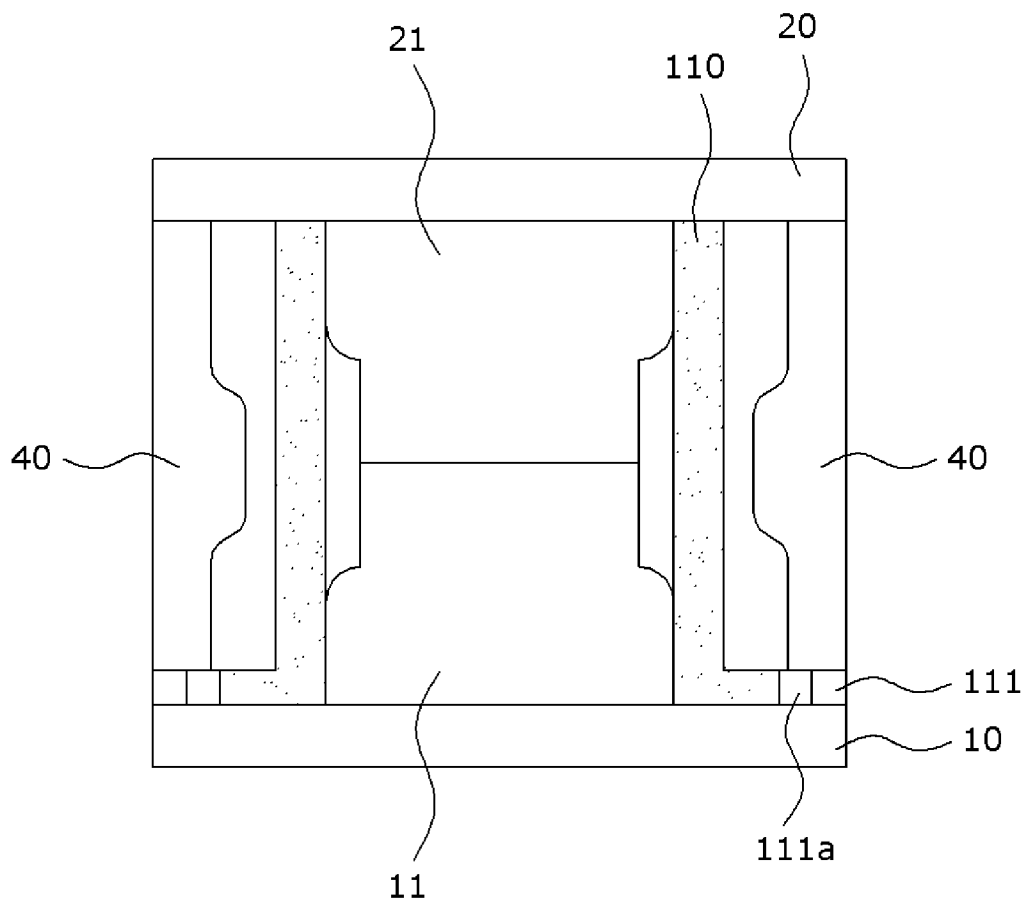
[도10b]



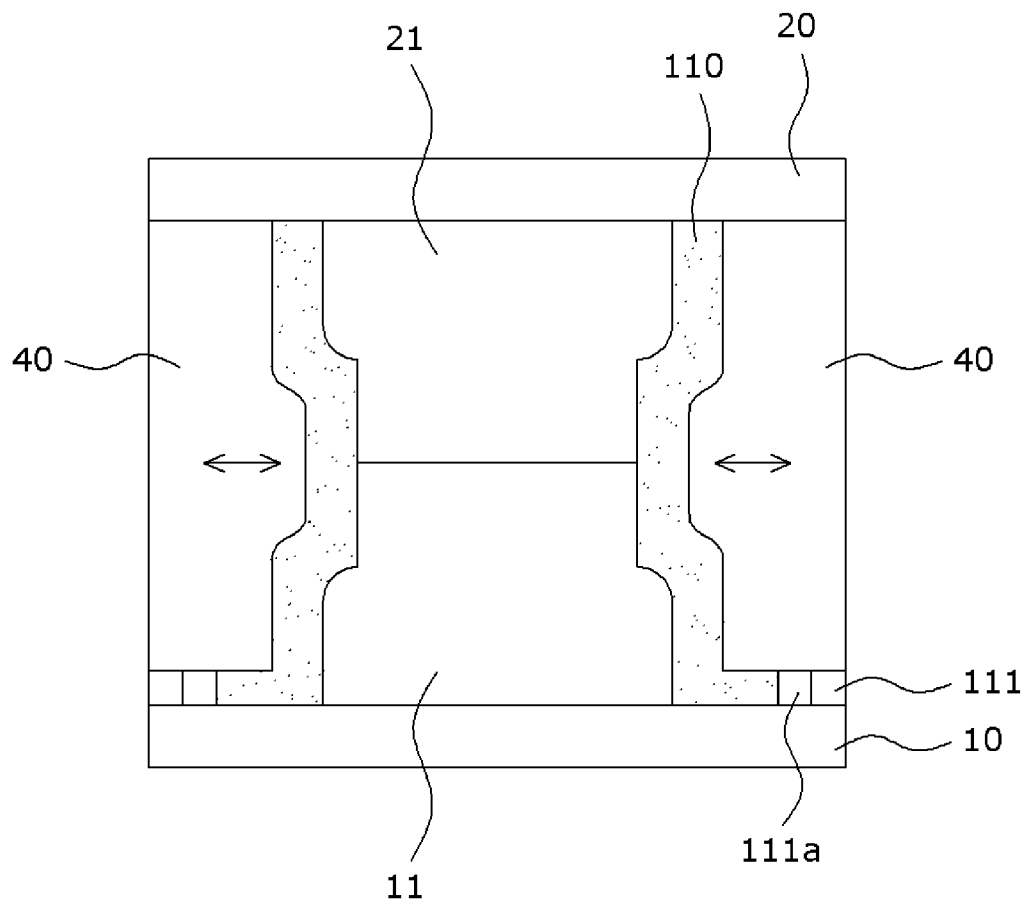
[도11]



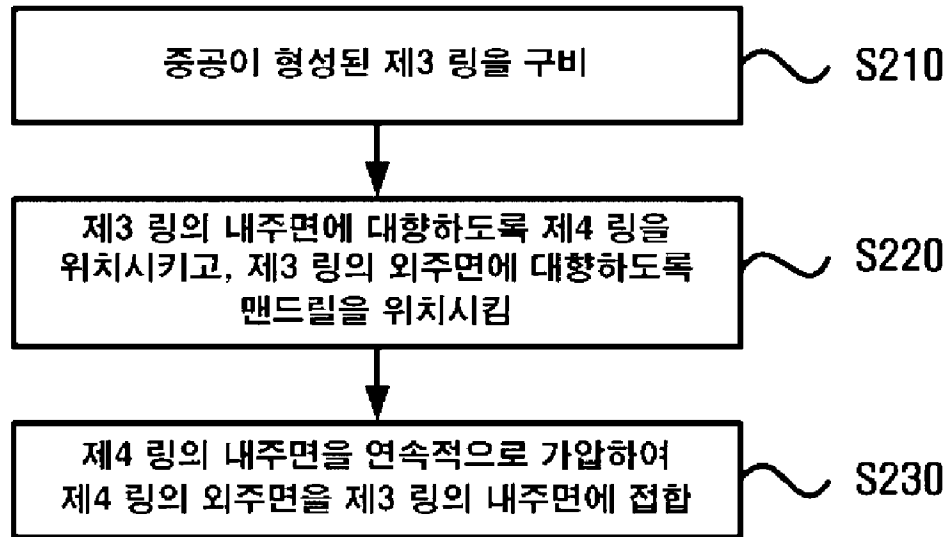
[도12]



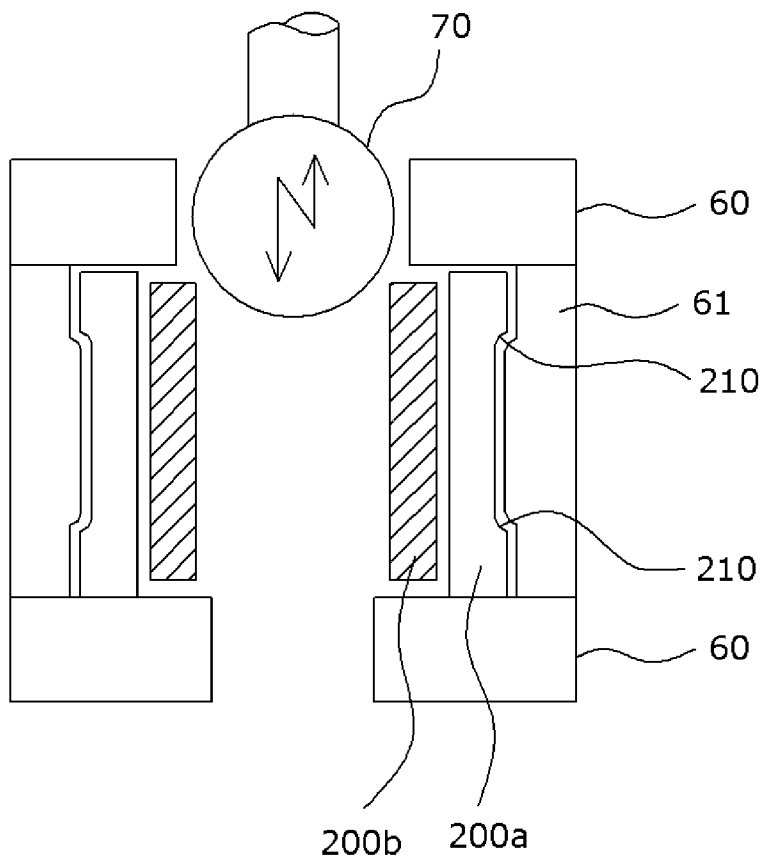
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P 19/02(2006.01)i, B23P 25/00(2006.01)i, B21J 9/06(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)

B23P 19/02; B23K 20/06; B32B 1/08; F16L 9/02; B21D 37/10; H02K 5/173; B21D 17/04; F16C 27/06; B60K 7/00; F16C 35/07; B23P 25/00; B21J 9/06

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: heterogeneous material, ring, mandrel, hub, inner wheel, outer wheel, inner circumference, outer circumference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1304898 B1 (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION et al.) 06 September 2013 See paragraphs [0034]-[0036], [0061]-[0062], [0075], [0088] and figures 3, 5.	1-11,18-22
Y		15,23-27
X	KR 10-1172494 B1 (YUN, Jeong Hun et al.) 10 August 2012 See abstract, paragraphs [0053]-[0055], [0061] and figure 6.	12-14,16-17,28-30
Y		15,31-33
Y	JP 2005-024047 A (KOTO SEIKO CO., LTD.) 27 January 2005 See abstract, paragraphs [0019]-[0027] and figure 1.	23-27,31-33
A	JP 2015-192539 A (NTN CORP.) 02 November 2015 See paragraphs [0046], [0078] and figures 1, 4.	1-33
A	KR 10-2016-0096270 A (TAEWOONG CO., LTD.) 16 August 2016 See paragraphs [0024]-[0034] and claims 1-3.	1-33



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

08 SEPTEMBER 2017 (08.09.2017)

Date of mailing of the international search report

11 SEPTEMBER 2017 (11.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/000097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1304898 B1	06/09/2013	NONE	
KR 10-1172494 B1	10/08/2012	NONE	
JP 2005-024047 A	27/01/2005	JP 04244163 B2	25/03/2009
JP 2015-192539 A	02/11/2015	NONE	
KR 10-2016-0096270 A	16/08/2016	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B23P 19/02(2006.01)i, B23P 25/00(2006.01)i, B21J 9/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B23P 19/02; B23K 20/06; B32B 1/08; F16L 9/02; B21D 37/10; H02K 5/173; B21D 17/04; F16C 27/06; B60K 7/00; F16C 35/07; B23P 25/00; B21J 9/06

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: 이중소재, 링, 맨드릴, 허브, 내륜, 외륜, 내주면, 외주면

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1304898 B1 (포항공과대학교 산학협력단 등) 2013.09.06 단락 [0034]-[0036], [0061]-[0062], [0075], [0088] 및 도면 3, 5 참조.	1-11, 18-22
Y		15, 23-27
X	KR 10-1172494 B1 (윤정훈 등) 2012.08.10 요약, 단락 [0053]-[0055], [0061] 및 도면 6 참조.	12-14, 16-17, 28-30
Y		15, 31-33
Y	JP 2005-024047 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 2005.01.27 요약, 단락 [0019]-[0027] 및 도면 1 참조.	23-27, 31-33
A	JP 2015-192539 A (NTN CORP.) 2015.11.02 단락 [0046], [0078] 및 도면 1, 4 참조.	1-33
A	KR 10-2016-0096270 A (주식회사 태웅) 2016.08.16 단락 [0024]-[0034] 및 청구항 1-3 참조.	1-33

☐ 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

2017년 09월 08일 (08.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 11일 (11.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



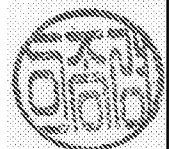
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1304898 B1	2013/09/06	없음	
KR 10-1172494 B1	2012/08/10	없음	
JP 2005-024047 A	2005/01/27	JP 04244163 B2	2009/03/25
JP 2015-192539 A	2015/11/02	없음	
KR 10-2016-0096270 A	2016/08/16	없음	