



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년05월16일  
 (11) 등록번호 10-1395022  
 (24) 등록일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B60B 21/02 (2006.01) B22D 18/02 (2006.01)  
 B22D 21/04 (2006.01) C21D 9/00 (2014.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0046937  
 (22) 출원일자 2012년05월03일  
 심사청구일자 2012년05월03일  
 (65) 공개번호 10-2013-0123651  
 (43) 공개일자 2013년11월13일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100981742 B1\*  
 KR1020040085579 A\*  
 KR100950974 B1  
 JP1996112640 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)레오포즈**  
 전라북도 전주시 덕진구 유상로 67, 전주기계산업  
 리서치센터 210호 (팔복동2가)  
 (72) 발명자  
**하태수**  
 전북 전주시 완산구 봉곡로 17 (효자동3가)  
 (74) 대리인  
**박윤호**

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 최영준

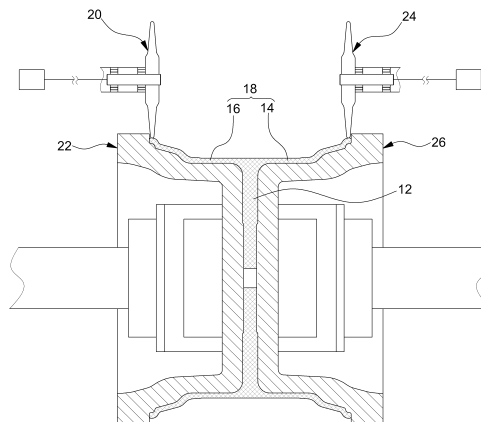
(54) 발명의 명칭 **광폭 상용차용 휠 제조장치 및 그 제조장치에 의해 제조되는 휠 및 이의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 광폭 상용차용 휠 제조장치 및 그 제조장치에 의해 제조되는 휠 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나의 립부와 립부의 내경 중심에 일체로 형성되는 하나의 허브부로 구성되는 새로운 구조의 단륜 타입 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

즉, 본 발명은 전신재 알루미늄 합금소재를 이용하여 반응고 단조하는 예비 성형 후, 유동 성형(Flow Forming)을 하는 공정 등을 통하여, 단일 립부와 단일 립부의 내경 중심에 일체로 형성되는 단일 허브부로 구성되는 새로운 단륜 타입 구조로 개선시켜서, 제품 중량 감소를 비롯하여 소재 사용량 및 원가 절감, 단조 사이클 타임 감소, 소재 변경에 따른 인장 및 피로강도 증가 등을 이룰 수 있는 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법을 제공하고자 한 것이다.

**대표도** - 도3c



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

광폭 상용차용 휠 제조장치에 있어서,

알루미늄 휠의 형상을 예비 성형하는 예비성형부(100)로서, 상부쪽에는 상부 플레이트(102)에 장착되는 상부 금형(104)과 취출 펀치(106)가 배치되며,

상부플레이트(102)의 상면에는 유압실린더가 결합되고, 상부플레이트(102)의 저면 테두리에는 알루미늄 휠의 반 응고 단조를 위한 상부 금형(104)이 일체로 조립되며, 상부플레이트(102)의 중앙부에는 취출 펀치(106)가 상부 이젝트 실린더(107)의 구동에 의하여 승하강 가능하게 장착되고;

상부 금형(104)의 수직방향 아래쪽에는 용탕충진공간을 갖는 하부금형(108)이 하부 플레이트(112)상에 조립 배치되고, 하부금형(108)의 중앙부에는 하부작동축(109)이 승하강 가능하게 위치되며, 하부플레이트(112)의 저부에는 하부작동축(109)의 승하강 구동수단인 하부 이젝트 실린더(111)가 배치되며;

하부금형(108)의 외주부쪽 하부플레이트(112)상에는 레일형 가이드(113)가 장착되고, 이 레일형 가이드(113)에는 전후진 가능하게 사이드 홀더(114)가 배치되고;

사이드홀더(114)의 전면에는 사이드금형(110)이 일체로 조립되고, 그 후면에는 전후진 구동수단인 유압실린더(115)가 배치되며;

상부금형(104), 하부금형(108), 사이드금형(110)의 외형은, 용탕을 가압할시 드라이브샤프트와 동력 전달 가능하게 연결된 휠허브와 일체로 조립되는 단일 허브부(12)와, 단일 허브부(12)의 외주단부를 중심으로 유동성형에 의하여 양쪽으로 연장된 내측림부(14)와 외측림부(16)로 이루어진 단일 림부(18)가 제조되도록 형성되며,

상부금형(104)의 하부 둘레에는 단일림부(18)의 Y형 양단부 중 내측림부(14)가 형성되도록 내측림부홈(104a)이 형성되어 있고, 하부금형(108)의 둘레에는 단일림부(18)의 Y형 양단부 중 외측림부(16)가 형성되도록 외측림부용 테이퍼면(108a)이 형성되어 있으며, 사이드금형(110)의 내측 상부에는 상부금형(104)의 내측림부홈(104a)과 함께 내측림부(14) 형성용 공간을 이루도록 내측림부용 테이퍼면(110a)이 형성되어 있고, 사이드금형(110)의 내측 하부에는 하부금형(108)의 외측림부용 테이퍼면(108a)과 함께 외측림부(16) 형성용 공간을 이루도록 외측림부홈(110b)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광폭 상용차용 휠 제조장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 광폭 상용차용 휠 제조장치 및 그 제조장치에 의해 제조되는 휠 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나의 허브부와, 허브부의 외주단에서 내외측으로 연장된 하나의 립부로 구성되는 새로운 구조의 단륜 타입 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 상용차용 알루미늄 휠은 타이어의 안착을 위한 립부와, 차축과 연결된 허브와의 결합을 위하여 립부의 일측에 일체로 형성되는 허브부로 구성되며, 저압주조, 차압주조, 진공흡입주조, 고압주조(Die Casting), 용탕주조(Squeeze Casting) 공법 등이 적용되고 있고, 주로 주물의 건전성을 확보하기 위하여 대다수의 알루미늄 디스크 휠 업체에서는 저압주조 공법을 채택하고 있다.

[0003] 그러나, 상기 저압주조 공법은 알루미늄 휠의 대량생산 및 소형부품 제조에 적합하고, 양산성이 매우 우수하나, 강도와 인성의 한계가 있어 신뢰성 확보에 취약하여 향후 경량화 부품소재 개발을 위한 공법으로는 매우 불리한 단점이 있다.

[0004] 이에, 일부 업체에서는 용탕주조 공법을 활용하거나, 진공 차압주조 공법을 이용하여 저압주조 대비 15%의 경량화를 실현하고 있지만, 그 품질은 단조공법에 비하여 떨어진다.

[0005] 따라서, 알루미늄 휠 제조 방법이 단가는 높지만 품질이 상대적으로 매우 우수한 단조공법으로 전환되고 있는 추세에 따라 열간단조 공법을 이용하여 알루미늄 디스크 휠이 제조되고 있다.

[0006] 상기 열간단조는 빌렛트를 대형 프레스로 가압하여 대략적인 형상의 소재를 제조하는 소성가공공법으로서, 가압에 의하여 금속조직은 연신되고, 내부의 작은 미세공들을 압착시켜 결함을 최소화하여 강도와 인성을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

[0007] 상기 열간단조 공법은 복잡한 형상을 단번에 제조하지 못하여 여러 단계별 반복적인 공정을 통하여 제품 성형이 이루어짐에 따라, 제조비용이 증가하고 설비의 규모 및 초기투자가 늘어나야 하는 단점이 있고, 또한 설비의 대형화와 사용 빌렛트의 리사이클링이 어렵고, 소재단가가 매우 높아 자동차 부품의 양산성 및 원가경쟁력의 한계를 보이는 문제점이 있다.

[0008] 이러한 열간단조의 단점을 보완하기 위하여 개발된 공법이 2단계(Step) 공정으로 구분되는 회전단조 공법이며, 이 회전단조 공법의 첫번째 공정인 프리-포밍(Pre-form) 단계는 비교적 작은 가압력을 활용한 응력집중적인 회전단조 단계로서 기본 형상을 갖추는 공정이고, 이후 두번째 단계로서 세부 부위를 플로우 포밍(Flow Forming) 하는 스피닝 공정이 진행된다.

[0009] 그러나, 이러한 회전단조 및 스피닝 공법 또한 소재의 리사이클링이 불가능하여 부품원가의 70%이상을 차지하고 있는 소재비의 절감에 한계가 있다.

[0010] 이러한 점을 감안하여, 주조와 단조의 장점을 잘 활용한 반응고 단조 공법이 제안되었으며, 소재를 용해하여 금형 내에 투입한 후, 응고와 가압을 적절한 메카니즘에 의하여 실시함으로써, 고액공존 상태에서 복잡한 형상의 제품을 한번에 성형 생산하는 방법이다.

[0011] 반응고 단조 공법은 가압에 의하여 소재 밀착률이 높고, 응고 속도가 빨라 생산속도가 빠르고, 소재 응고 중에 발생하는 수축 결함을 근본적으로 해결할 수 있어, 대형 제품의 양산화가 가능하며, 또한 소재에 직접 고압을 가함으로써 조직의 구상화 제어가 가능하고, 강도를 증가시켜 제품 경량화를 실현할 수 있는 장점이 있다.

[0012] 그러나, 첨부한 도 5에 도시된 바와 같이 종래의 반응고 단조 공법을 이용하여 제조되던 카고 및 트레일러의 뒷바퀴용 휠(30)은 대부분은 내측 및 외측휠(32,34)로 각각 나누어진 복륜 타입의 휠이 적용되고 있음에 따라, 제조 공수 및 조립 공수, 그리고 조립을 위한 부품수 등이 증가하는 단점이 있었다.

[0013] 즉, 종래의 뒷바퀴용 휠은 내측휠과 외측휠이 좌우로 나란히 밀착 배열된 것으로, 내측휠의 외측에 형성된 허브부와 외측휠의 내부에 형성된 허브부가 서로 마주보며 밀착되어, 드라이브샤프트와 연결된 휠 허브와 동력 전달 가능하게 조립되는 구조로 되어 있다.

[0014] 이렇게 하나의 타이어를 지지하기 위하여 내측휠 및 외측휠 등 2개의 복륜 타입 휠이 적용됨에 따라, 휠 제조를 위한 공수 및 제조비 상승을 초래하고, 중량이 증가하여 경량화에 역행하는 원인이 되며, 휠 허브와의 조립 공수 및 조립 부품수 등이 증가하는 단점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0015] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 전신재 알루미늄 합금소재를 이용하여 반응고 단조하는 예비 성형 후, 유동 성형(Flow Forming)을 하는 공정 등을 통하여, 단일 립부와 단일 립부의 내경 중심에 일체로 형성되는 단일 허브부로 구성되는 새로운 단륜 타입 구조로 개선시켜서, 제품 중량 감소를 비롯하여 소재 사용량 및 원가 절감, 단조 사이클 타임 감소, 소재 변경에 따른 인장 및 피로강도 증가 등을 이룰 수 있는 광폭 상용차용 휠 제조장치 및 그 제조장치에 의해 제조되는 휠 및 이의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0016] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 광폭 상용차용 휠에 있어서, 드라이브샤프트와 동력 전달 가능하게 연결된 휠허브와 일체로 조립되는 단일 허브부와; 상기 단일 허브부의 외주단부를 중심으로 유동성형에 의하여 양쪽으로 연장된 내측립부와 외측립부로 이루어져 상용차의 뒷바퀴를 지지하는 단일 립부; 로 구성된 것을 특징으로 하는 광폭 상용차용 휠을 제공한다.

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 광폭 상용차용 휠 제조 방법에 있어서, 알루미늄 소재를 용해시킨 용탕을 금형내에 주입하여, 단일 허브부를 중심으로 내측립부와 외측립부가 일체로 형성된 예비성형 휠을 구비하는 반응고 단조 단계와; 고정된 예비성형 휠의 단일 립부의 내측립부 외표면이 제1유동성형용 롤러에 의하여 제1유동성형용 척에 가압되며 눌러지면서 설계된 두께로 줄어드는 동시에 내측방향으로 설계폭까지 늘어나도록 한 1차 유동성형 과정과, 예비성형 휠의 단일 립부의 외측립부 외표면이 제2유동성형용 롤러에 의하여 제2유동성형용 척에 가압되며 눌러지면서 설계된 두께로 줄어드는 동시에 외측방향으로 설계폭까지 늘어나도록 한 2차 유동성형 과정이 동시에 이루어지는 양방향 유동 성형 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광폭 상용차용 휠 제조 방법을 제공한다.

[0018] 특히, 상기 제1유동성형용 척 및 제2유동성형용 척이 서로 마주보며 수평 배열되어, 예비성형 휠의 일측 개방부내에 유동성형부의 제1유동성형용 척을 삽입 고정하는 동시에 예비성형 휠의 타측 개방부내에 유동성형부의 타측쪽 제2유동성형용 척을 삽입 고정하여, 예비성형 휠이 수평 배열된 상태에서 양방향 유동 성형이 이루어질 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 반응고 단조 단계 후, 예비성형 휠에 대하여 센터홀을 가공하기 위해 실시하는 T6 열처리 또는 용체화 열처리 단계와, 양방향 유동 성형 단계후 실시하는 시효 열처리 혹은 T6열처리 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 알루미늄 소재는 인장강도 증대를 위하여 전신재 6000계열 소재 또는 주조용 A300계열 소재로 채택된 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0021] 상기한 과제 해결 수단을 통하여, 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0022] 본 발명에 따르면, 인장강도 증대를 위하여 전신재 6000계열 소재 또는 주조용 A300계열 소재, 바람직하게는 AA6061 알루미늄 합금소재를 이용하여 반응고 단조하여 반응고 상태인 예비 성형 휠을 구비한 후, 예비 성형된 휠을 양방향 유동 성형(Flow Forming)하여 광폭 상용차용 휠을 제조함으로써, 단일 허브부와, 단일 허브부의 외주단부를 중심으로 양쪽으로 연장된 내측립부와 외측립부로 이루어져 상용차의 뒷바퀴를 지지하는 단일 립부로 구성된 광폭 상용차용 휠을 제공할 수 있다.

[0023] 특히, 기존에 하나의 타이어를 지지하기 위하여 내측휠 및 외측휠 등 2개의 복륜 타입 휠이 적용된 것과 달리, 본 발명의 광폭 상용차용 휠은 내측립부와 외측립부가 단일허브부를 중심으로 내외측으로 연결된 단륜 타입 구조로 제조함으로써, 제품 중량 감소를 비롯하여 소재 사용량 및 원가 절감, 단조 사이클 타임 감소, 소재 변경에 따른 인장 및 피로강도 증가 등을 이룰 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법의 반응고 단조 공정을 나타내는 개략도,
- 도 2는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법으로서, 센터홀 가공 공정을 나타내는 개략도,
- 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 및 이의 제조방법으로서, 양방향 유동 성형 공정을 나타내는 개략도,
- 도 4는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠의 최종 제품 사양을 나타낸 단면도,
- 도 5는 종래의 휠 제조 방법을 설명하는 개략도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명하기로 한다.
- [0026] 첨부한 도 1a 내지 도 1d는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 제조방법 중 반응고 단조 공정을 설명하는 개략적 단면이다.
- [0027] 본 발명의 광폭 상용차용 휠 제조를 위한 반응고 단조 장치는 알루미늄 휠의 형상을 예비 성형하는 예비성형부(100)로서, 상부쪽에는 상부 플레이트(102)에 장착되는 상부 금형(104)과 취출 펀치(106)가 배치된다.
- [0028] 보다 상세하게는, 상기 상부플레이트(102)의 상면에는 유압실린더(미도시됨)가 결합되고, 상부플레이트(102)의 저면 테두리에는 알루미늄 휠의 반응고 단조를 위한 상부 금형(104)이 일체로 조립되며, 상부플레이트(102)의 중앙부에는 취출 펀치(106)가 상부 이젝트 실린더(107)의 구동에 의하여 승하강 가능하게 장착된다.
- [0029] 이러한 상부 금형(104)의 수직방향 아래쪽에는 용탕충진공간을 갖는 하부금형(108)이 하부 플레이트(112)상에 조립 배치되는 바, 상기 하부금형(108)의 중앙부에는 하부작동축(109)이 승하강 가능하게 위치되고, 상기 하부플레이트(112)의 저부에는 하부작동축(109)의 승하강 구동수단인 하부 이젝트 실린더(111)가 배치된다.
- [0030] 또한, 상기 하부금형(108)의 외주부쪽 하부플레이트(112)상에는 레일형 가이드(113)가 장착되고, 이 레일형 가이드(113)에는 전후진 가능하게 사이드 홀더(114)가 배치된다.
- [0031] 이때, 상기 사이드홀더(114)의 전면에는 사이드금형(110)이 일체로 조립되고, 그 후면에는 전후진 구동수단인 유압실린더(115)가 배치된다.
- [0032] 이렇게 구성된 반응고 단조용 예비성형부(100)에 의하여 진행되는 반응고 단조 공정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 먼저, 유압실린더(115)의 구동에 의하여 사이드홀더(114) 및 사이드금형(110)이 레일형 가이드(113)를 따라 전진하여, 하부금형(108)의 측부에 밀착되어, 알루미늄 휠의 예비성형체를 성형하기 위한 캐비티(116)가 형성된다.
- [0034] 이어서, 상기 캐비티(116)내에 인장강도 증대를 위하여 전신재 6000계열 소재 또는 주조용 A300계열 소재로를 녹인 용탕을 주입하되, 인장강도 증대를 위하여 AA6061 소재를 녹인 용탕을 주입하는 것이 바람직하다.
- [0035] 다음으로, 상기 상부금형(104)이 하강하여 캐비티(116)내의 용탕을 가압하는 반응고 단조 과정이 이루어지게 됨으로써, 알루미늄 휠의 예비성형체가 완성된다.
- [0036] 연이어, 도 1c에 도시된 바와 같이 상기 상부금형(104)이 본래 위치로 상승하는 동시에 하부 이젝트 실린더(111)의 구동에 의하여 하부작동축(109)이 하부금형(108)내에 있던 예비성형체의 저면을 밀어 올리게 됨으로써, 예비성형체인 알루미늄 휠(10)이 상부금형(104)과 함께 상승하게 된다.
- [0037] 이어서, 도 1d에 도시된 바와 같이 상기 상부금형(104)이 정지된 상태에서 그 아래쪽에 취출 플레이트(118)가 이송로봇(미도시됨)에 의하여 이동하여 배치되고, 이와 동시에 상기 상부 이젝트 실린더(107)의 구동에 의하여 하강하는 취출펀치(106)가 예비성형체인 알루미늄 휠(10)을 밀어 내리게 됨으로써, 알루미늄 휠(10)이 취출 플레이트(118)상에 안착된다.
- [0038] 이때, 상기 예비성형체인 알루미늄 휠(10)은 설계된 치수 및 형상에서 벗어나 완전한 휠 형상을 이루고 있는 것

이 아니지만, 단일 허브부(12)와, 단일 허브부(12)의 외주단부를 중심으로 각각 내외측방향으로 연장된 내측림부(14) 및 외측림부(16)로 이루어진 단일 림부(18)를 포함한다.

- [0039] 다음으로, 첨부한 도 2에서 보는 바와 같이 반응고 단조에 의하여 예비성형되어 취출 플레이트(118)상에 안착되어진 알루미늄 휠(10)은 다음 공정인 센터홀 가공 라인으로 이송된 후, 센터홀 가공 라인의 작업대상에 올려진 알루미늄 휠(10)의 단일 허브부(12) 중심 위치에 드릴과 같은 소정의 가공수단을 이용하여 소정 크기의 센터홀(28)이 관통 형성된다.
- [0040] 여기서, 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 제조 방법의 양방향 유동 성형 공정을 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 첨부한 도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠 제조 방법의 양방향 유동 성형 공정을 나타내는 개략도이다.
- [0042] 본 발명에 따른 광폭 상용차용 휠은 드라이브샤프트와 동력 전달 가능하게 연결된 휠허브(미도시됨)와 일체로 조립되는 단일 허브부(12)와, 단일허브부(12)의 외주단부에서 내외측 방향으로 연장된 단일 림부(18)로 구성된 단륜 타입 구조로 제조된다.
- [0043] 보다 상세하게는, 첨부한 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 휠은 단일 허브부(12)와, 양방향 유동성형에 의하여 단일 허브부(12)의 외주단부를 중심으로 각각 내외측방향으로 연장된 내측림부(14) 및 외측림부(16)로 이루어져 상용차의 뒷바퀴를 지지하는 단일 림부(18)로 구성되고, 단일 허브부(12)와 단일 림부(18)는 서로 "I" 단면 구조를 이루게 된다.
- [0044] 이러한 단륜 타입 구조로 제조되는 본 발명의 광폭 상용차용 휠을 제조하기 위한 양방향 유동성형은 아래와 같이 1차 유동성형 과정과 2차 유동성형 과정이 동시에 이루어진다.
- [0045] 상기 양방향 유동성형을 위한 구성으로서, 제1유동성형용 척(22) 및 제2유동성형용 척(26)이 서로 마주보며 수평 배열되고, 제1유동성형용 척(22)의 외경부 및 제2유동성형용 척(26)의 외경부에는 각각 제1유동성형용 롤러(20) 및 제2유동성형용 롤러(24)가 소정의 유압구동수단에 의하여 전/후/좌/우 이송 가능하게 배치된다.
- [0046] 이때, 1차 유동성형 과정과 2차 유동성형 과정을 위하여, 반응고 단조에 의하여 예비성형체인 휠을 제1유동성형용 척(22) 및 제2유동성형용 척(26)에 클램핑시킨다.
- [0047] 즉, 상기 예비성형체인 알루미늄 휠(10)의 단일 허브부(12)를 중심으로 단일림부(18)의 내측림부(14) 및 외측림부(16)가 일체로 형성되는 바, 단일림부(18)의 내측림부(14)내에 제1유동성형용 척(22)을 삽입 고정하는 동시에 단일림부(18)의 외측림부(16)내에 제2유동성형용 척(24)을 삽입 고정시킨다(도 3a 참조).
- [0048] 이어서, 예비성형체인 알루미늄 휠의 단일 림부(18)의 내측림부(14) 외표면이 제1유동성형용 롤러(20)에 의하여 제1유동성형용 척(22)의 외경에 가압되며 눌러지면서 설계된 두께로 줄어드는 동시에 내측방향으로 설계폭까지 늘어나도록 한 1차 유동성형 과정이 진행되고, 이와 동시에 단일 림부(18)의 외측림부(16) 외표면이 제2유동성형용 롤러(24)에 의하여 제2유동성형용 척(26)의 외경에 가압되며 눌러지면서 설계된 두께로 줄어드는 동시에 외측방향으로 설계폭까지 늘어나도록 한 2차 유동성형 과정이 진행된다(도 3b 및 도 3c 참조).
- [0049] 한편, 기존 수직 방식의 유동성형 방식은 고압을 가할 경우 기계가 흔들리고 소재 유동량이 제한되는 단점이 있기 때문에 승용차용 소형 규격의 휠 경우에는 소재 유동량이 적고, 두께도 얇아 적은 힘으로 유동 성형이 가능하지만, 본 발명에 따른 상용차용 광폭 휠을 제조하는 경우에는 휠의 두께가 두껍고 대량의 소재를 유동시켜야 하므로 25톤 이상의 힘으로 가압하여야 한다.
- [0050] 이를 위해, 본 발명의 광폭 휠 제조 방법에서는 제1유동성형용 척(22) 및 제2유동성형용 척(26)은 수평방향으로 서로 마주보게 배열하여, 상기와 같이 제1 및 제2유동성형용 롤러(20)에 의한 수평 방식 유동 성형을 실시하게 되는 것이며, 이에 25톤 이상의 힘이 제1 및 제2유동성형용 롤러(20)에 의하여 가압되어도 휠 제품의 흔들림이 없고 치수 정도가 높아지게 된다.
- [0051] 이렇게, 1차 및 2차 유동성형 과정에 의하여 예비성형체인 휠이 설계된 형상 즉, 단일 허브부(12)와, 단일허브부(12)의 외주단부에서 내외측 방향으로 연장된 단일 림부(18)로 구성된 단륜 타입의 구조로 제조 완료된다(도 4 참조).
- [0052] 한편, 상기 반응고 단조 단계후의 예비성형체인 알루미늄 휠에 대하여 센터홀을 가공하기 위해 실시하는 T6 열처리(용체 -> 수조급냉 -> 시효) 또는 용체화 열처리 단계가 진행되고, 특히 양방향 유동성형 단계후 시효 열처리 단계 혹은 T6 열처리가 진행되어 인장강도, 항복강도, 연신율 등을 만족하는 수준으로 유지시킬 수 있다.

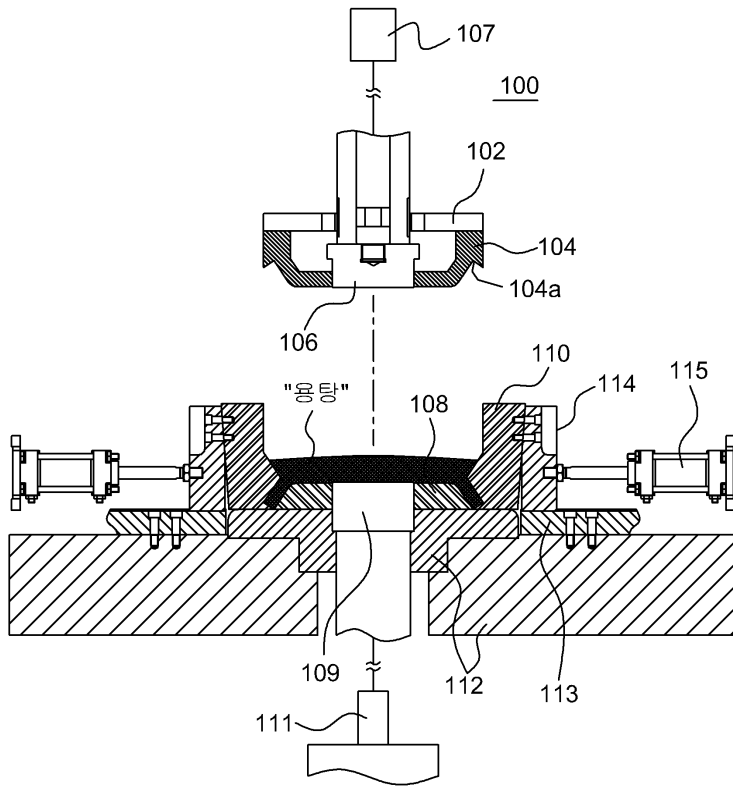
- [0053] 상기 T6 열처리 단계는 임계온도 160℃~195℃에서 임계시간 2~5시간 동안 진행되는 바, 이 임계온도 및 임계시간을 벗어나면 알루미늄 합금조직의 석출이 일어나지 않고 원하는 경도를 얻을 수 없다.
- [0054] 따라서, 상기 T6 열처리 단계는 임계온도 160℃~195℃에서 임계시간 2~5시간 동안 진행되는 것이 바람직하다.
- [0055] 이때, 상기 용체화 열처리단계만을 진행하는 경우에도 알루미늄 합금조직의 석출을 지지하고, 원하는 경도를 얻을 수 있도록 500℃~550℃에서 3~7시간 동안 용체화 처리를 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 또한, 상기 양방향 유동 성형에 의하여 최종 성형된 광폭 상용차용 휠(10)은 허브홀 가공부로 이송되어 단일 허브부의 중심에 실제 허브홀을 가공하는 단계가 더 진행되고, 선반가공부에서 허브홀 가공이 완료된 알루미늄 휠(10)의 내외면에 대한 CNC 가공이 이루어진 후, 단일 허브부에 볼트홀 및 벤트홀을 가공하는 단계가 더 진행되어 최종적인 알루미늄 광폭 상용차용 휠 제품으로 완성된다.

**부호의 설명**

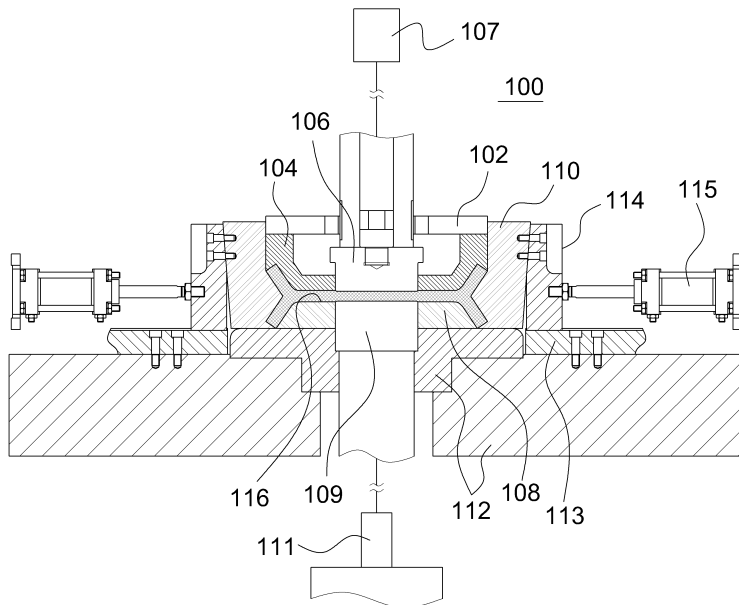
- [0057] 10 : 광폭 상용차용 휠
- 12 : 단일 허브부
- 14 : 내측립부
- 16 : 외측립부
- 18 : 단일 립부
- 20 : 제1유동성형용 롤러
- 22 : 제1유동성형용 척
- 24 : 제2유동성형용 롤러
- 26 : 제2유동성형용 척
- 28 : 센터 홀

도면

도면1a

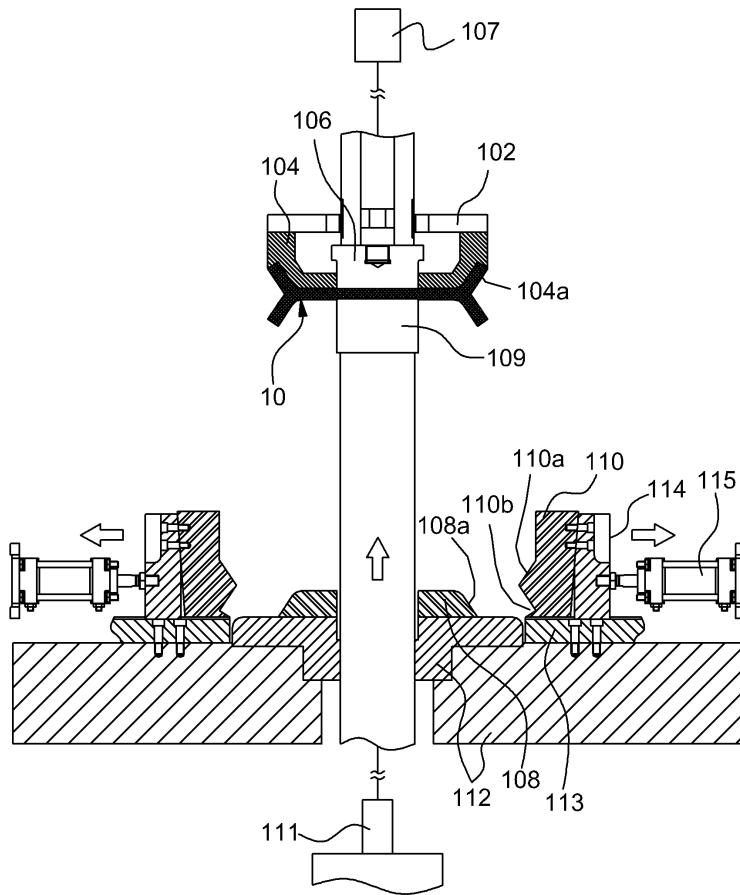


도면1b

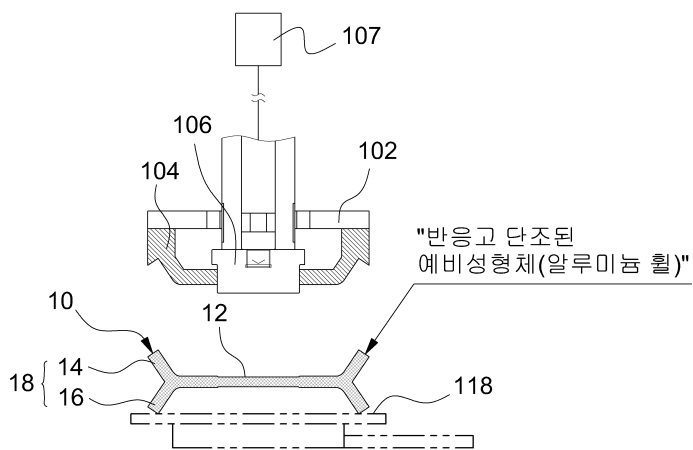




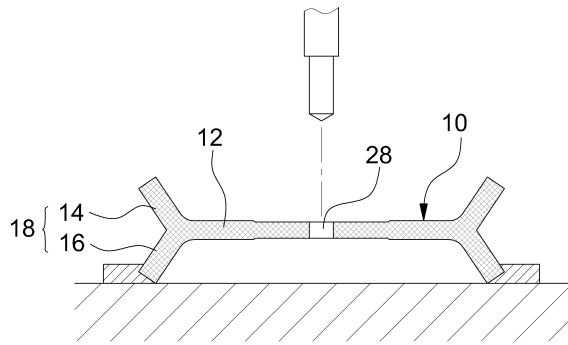
도면1c



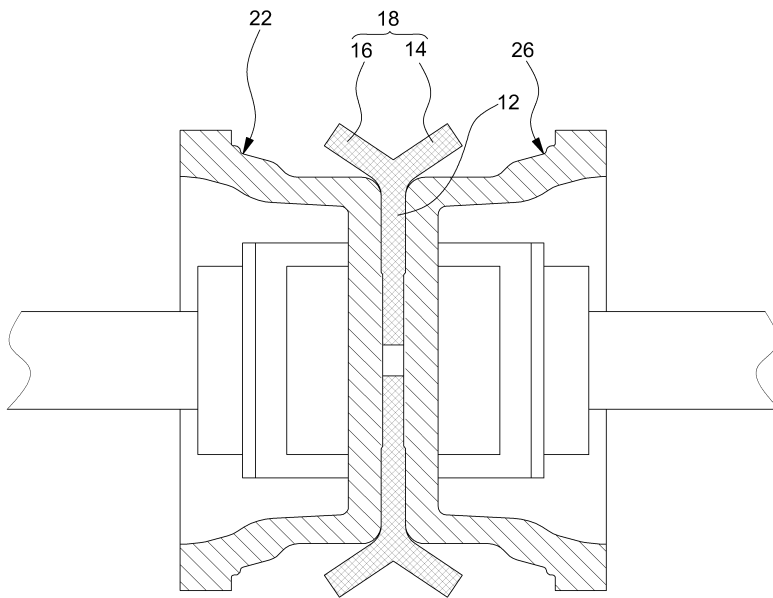
도면1d



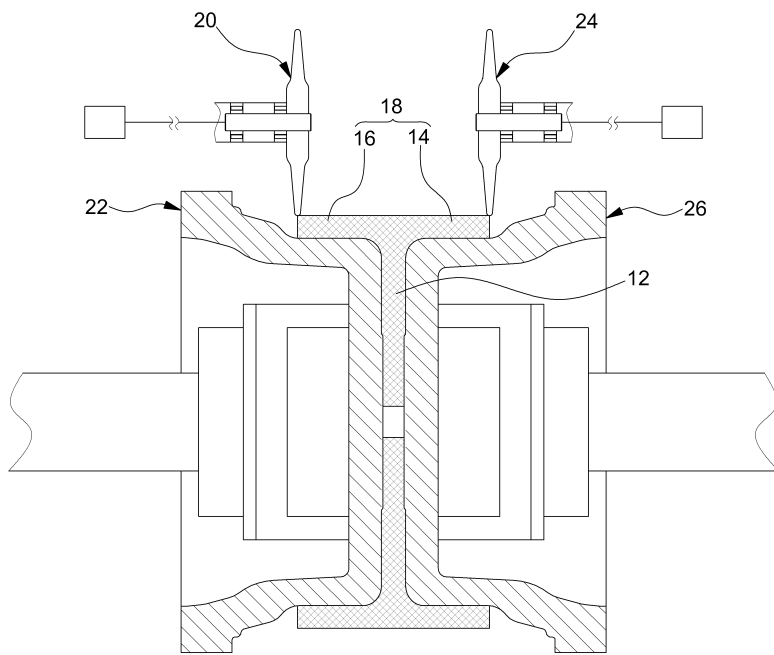
도면2



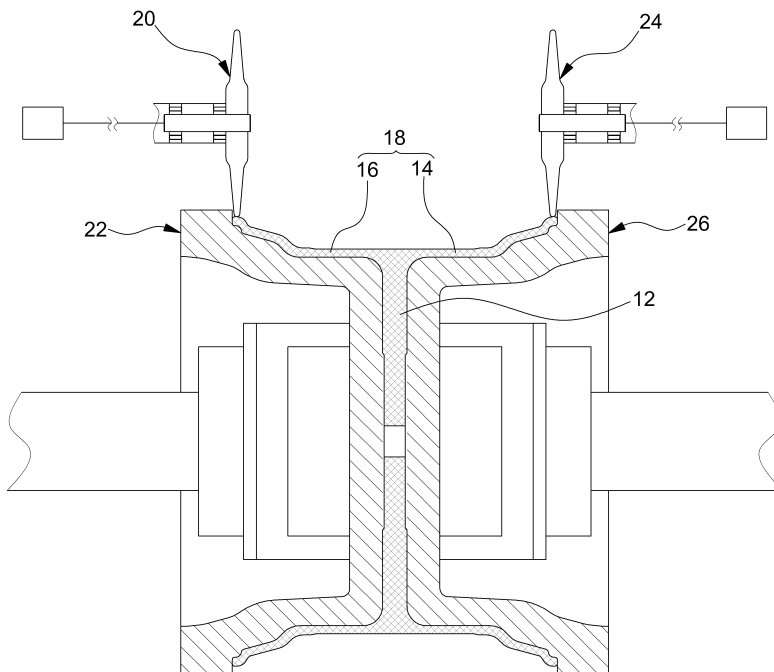
도면3a



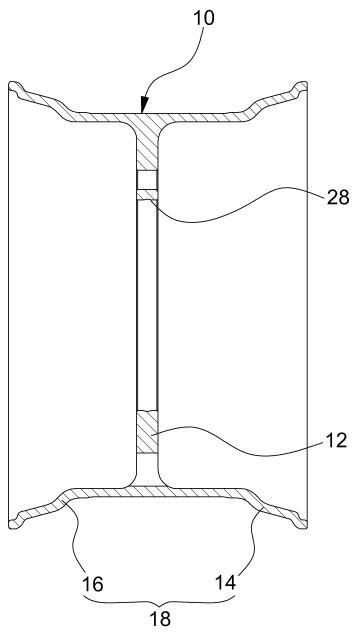
도면3b



도면3c



도면4



도면5

