

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
B21D 35/00

(11) 공개번호 특2002 - 0007326
(43) 공개일자 2002년01월26일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 7011652
(22) 출원일자 2001년09월13일
 번역문 제출일자 2001년09월13일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2000/00630
(86) 국제출원출원일자 2000년03월15일

(87) 국제공개번호 WO 2000/54907
(87) 국제공개일자 2000년09월21일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 코스타리카, 인도, 그레나다, 가나, 감비아, 인도네시아, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨, 크로아티아,
AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쑤,

(30) 우선권주장 99/03,155 1999년03월15일 프랑스(FR)

(71) 출원인 다크랄 에스. 아.
프랑스, 에프 - 60100 크레이, 제드.아.으.떼. 드 크레이 생 막시앵, 튀 갈릴레, 120

(72) 발명자 카발리에르,다비
프랑스,에프 - 60160몽타테르,뤼시릴드포,11
베그,드니스
프랑스,에프 - 60510브레슬레,뤼지.에프.케네디,39

(74) 대리인 한양특허법인

심사청구 : 없음

(54) 냉간 변형에 의한 금속부재 성형 방법

요약

본 발명은 i) 제조 대상 작업부재의 블랭크 자유 표면에 금속성 아연 기재 층을 기계적으로 침적하는 단계, 및 ii) 상기 작업부재를 소성 변형에 의해 성형하는 단계로 이루어지는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법에 관한 것이다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 일반적인 냉간 변형에 의한 금속부재 성형 방법에 관한 것이다.

배경기술

각종 냉간 성형 방법 중, 첫번째로 언급되는 금속 압출 또는 냉간 단조는 펀치와 다이 사이의 압축력 하에서 금속 흐름의 덩어리를 제조하는 성형방법에 대응한다. 이 방법에서는 윤곽이 뚜렷한(well-defined) 기하학적인 형상의 각종 부재를 얻는 것이 가능하다. 이런 형태의 변형은 트랜스퍼(transfer)를 장착하거나 장착하지 않은 하나 또는 그 이상의 작업 스테이션을 구비하는 종방향 또는 횡방향 프레스를 필요로 한다.

압출과 유사한 다른 냉간 변형 기술로 냉간 프레스가 알려져 있다. 이 경우에 있어서, 단일기계, 하나 또는 그 이상의 스테이션을 구비하는 일반적인 횡방향기계에서 하나 또는 그 이상의 변형 단계가 실행된다. 이들 작업 스테이션에는 일반적으로 실제 압출의 경우 보다 낮은 힘에서 소성 변형하는 금속 와이어가 공급된다.

결국, 실제로 작은 직경의 길이를 얻기 위해서 일반적인 냉간 프레스 스테이션으로 공급되는 와이어의 릴로부터 시작하는 중간 또는 사전성형(preforming) 단계를 구성하는 냉간성형방법, 즉 와이어 인발의 실시예에 의해 이루어진다. 이런 형태의 변형은 주로 나사와 볼트 제조 초기에 사용되고 있다.

냉간성형기술은 각종 강과 일반적인 비철합금에 적용될 수 있다. 일반적으로, 특유한 준비 작업을 실행하고 슬러그(slug), 블랭크(blank) 또는 프리폼(preform)으로 시작하는 작업이 대기 온도에서 실행된다.

냉간 변형 형태의 실시예로, 플랫닝(flattening), 사전성형(preforming), 전진압출(forward extrusion) 또는 역전압출(reverse extrusion), 중공 또는 "인필레이드(enfilade)" 전진압출, 측방압출, 스트레칭(stretching), 업세팅(upsetting), 사이징(sizing) 또는 콘 포밍(cone forming)도 언급될 수 있다.

이러한 냉간 변형을 실행할 수 있는 압출가능한 강의 각종 범주에는, 특히 범용 비합금강, 바람직하게는 열처리용 특수 비합금강, 일반적인 미세탄소강, 열처리용 특수합금강, 스테인레스 스틸 또는 미소합금강(microalloy steel)이 포함된다. 후자는 어닐링 없이 냉간 성형될 수 있고, 허용가능한 잔류 연성(residual ductility)을 계속 유지하면서 냉간 작업에 의해 높은 기계적 강도 수준을 얻을 수 있다.

금속부재의 냉간 변형의 이런 기술 분야에서 해결해야 하는 주요 어려움 중 하나는 성형 이전에, 아주 장황하고 고비용의 연속 작업을 일반적으로 수반하는 표면 예비 처리를 실행할 필요가 있으므로, 때때로 실행하기가 상대적으로 곤란하고, 그 유효성도 완전히 만족스럽지 못하다.

예컨대 압출에 특유한 처리, 즉 표면 처리의 품질은 변형 작업 후에 얻어진 양호한 결과를 결정한다. 성형 이전에 이들 표면 처리의 주 목적은, 물론, 공구(tooling)에 작용하는 마찰력을 가능한 감소시키는 데에 있다.

이런 압출 기술의 진행에 주 장애로서 이런 형태의 냉간 성형 작업의 힘이 까다롭다.

따라서, 부재의 점유(seizure)를 가능한 방지하기 위해 마찰력을 감소할 수 있고, 압출에 필요한 부하를 감소하고 공구의 마모를 최소로 할 필요가 있다.

주로 슬러그 또는 프리폼의 윤활제에 이들 예비처리 작업은, 부재가 어닐링 작업을 수행하는지 여부에 따라, 두 가지 연속적인 변형 작업 사이에 실행하도록 할 수 있다.

탄소강 또는 저합금강의 경우에 있어서, 먼저 예비처리는 억제제를 첨가하고 황산에서의 산세척(pickling)과 알칼리성 세정(alkaline cleaning)을 포함하고, 이 목적은 인산화(phosphatizing)와 최종적으로 실제 윤활이 후속하는 금속 자체 파괴를 제한하는 것이다.

인산화 작업의 목적은, 윤활제를 수용하는 인산아연의 일반적인 다공성 제1 접착층을 형성하는 데에 있다. 인산 아연 층과 반응하는 비누의 반응으로 발생하는 일반적인 스테아르산 아연(zinc stearate)으로 이루어지는 이런 윤활제의 침적을 실제로 제어하기가 어렵다. 이는 변형부재가 받는 기계적 응력에 따른 스테아르산 아연 두께의 조절이 필요하기 때문이다. 적용된 인가 층의 두께 내의 깊이에 전개하는 화학적 반응을 제어할 때 보다 상기 조절은 더 어렵고, 반응 시간이 오래 걸린다.

결과적으로, 윤활 작업은 일반적인 반응성 비누의 온탕(hot bath)에 예비인산화된 재료를 침지시킨다.

그러나, 이 인산아연층과 스테아르산아연층과의 이런 결합은 금속부재와 공구 사이의 임의의 접촉을 피하기에 불충분할 수 있다.

스테아르산아연층이 만족스럽지 못하면, 작업부재를 침지하거나 분사함에 의해 추가의 침적 작업을 필요로 하는 다른 정교한 윤활제품을 작업부재 뿐 아니라 공구에 사용하여야 한다. 이런 작업은 공교롭게도 아주 불규칙한 코팅을 얻기 위해 윤활 용액의 농도와 적용 온도의 지속적인 모니터링이 요구된다.

종래 기술에서, 작업부재에 양호한 접착과 윤활 기능을 충족하는 스테아르산아연의 형성이 변형되도록 하기 위해 종래의 인산화 단계를 수행하는 것이 필수불가결한 것으로 지금까지 간주되었다. 다수의 적용에 있어서, 주로 냉간 프레스에서, 작업부재 형성 후, 강으로 발산하는 인산의 위험을 피하기 위해 열처리를 수행하기 이전에 탈인산화하는 것이 필수적이다. 일반적으로 약 850 내지 900 °C 의 온도에서 실행되는 이러한 열처리는 필수적이고 실제로 성형된 부재의 구조에 변형을 유발한다. 열처리 이전에 탈인산화 작업을 수행할 필요와 관련하여 이러한 종래 기술의 결점은 나사와 볼트 제조시 특히 심각하고, 영구응력을 받는 부재의 취화(embrittlement) 문제가 피로 파괴를 유발하는 것으로 관찰된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 특히, 완전한 제거는 아니지만, 상술한 결점을 감소하는 데에 있다. 본 발명의 목적은 특히 냉간변형에 의한 금속부재 성형 방법에 관한 것으로, 제조되는 부재의 자유 표면에 금속성 아연 기재 층을 기계적으로 침적하는 제1 작업에 있어서, 순차적으로 금속의 소성 변형으로 상기 부재의 성형을 실행하기 위해서, 이 층에 일 층의 윤활제를 포함하고/포함하거나 일 층의 윤활제로 도포할 수 있다.

이러한 냉간 성형 방법과 관련된 마찰력을 감소하고, 성형 과정 동안 중간 단계의 수를 가능한 감소시킴으로써 소성 변형 현상이 상당히 용이하도록 한다.

본 발명에 따른 방법은 금속 블랭크 또는 슬러그의 인산화 예비처리의 사용과 관련된 모든 결점을 해결할 수 있다. 결국, 금속성 아연 기재 층의 기계적 사전 침적이 포함된 이러한 성형 방법에 의해 제조되는 특정 부재는, 피로 수명을 개선한 작업부재를 얻는 것이 가능하다고 입증되었다.

사용된 성형 방법에 따라, 부재의 자유 표면에 금속성 아연 기재 단일 층만 금속 슬러그에 침적하는 것이 충분할 수 있다. 이러한 층은, 아연 또는 일반적인 아연 - 철 합금으로 이루어지거나, 또는 아연 및 철 입자의 혼합물로 구성되며, 50 내지 250 mg/dm²의 부가된 금속 양으로 본 발명 내에 적용될 수 있다. 특별한 적용에 있어서, 보다 작은 양의 침적이 만족될 수 있다.

금속이 비교적 작은 힘으로 소성 변형되는 동안 냉간 성형 작업에 윤활 기능을 충족하기 위해 이런 층 자체가 충분할 수 있다.

바람직하게는, 금속성 아연 기재 층은 순수 아연 또는 아연 기재 합금 중 하나를 포함하는 적어도 하나의 외층을 갖는 스틸 샷(steel shot)의 도움으로 샷블라스팅(shot blasting) 작업에 의해 기계적으로 침적된다.

금속성 아연 기재 층의 이런 기계적 침적은 또한 스틸 코어로 이루어지고, 표면에 아연 합금 또는 순수 아연의 외층 기재의 적어도 외층에 스틸 샷과 샷의 혼합물의 도움으로 샷블라스팅 작업에 의해 실행될 수 있다.

결국, 금속성 아연 기재 층의 이런 기계적 침적은 또한, 철 합금 기재 샷의 도움으로 샷블라스팅으로 얻어질 수도 있고, 블라스팅의 기계적 효과에 의해 아연분말 또는 아연가루에서 블라스팅이 실행된다.

샷 블라스팅 작업을 설명하기 위해 본원 발명에 사용된 "샷(shot)" 또는 "마이크로샷(micorshot)" 이라 함은 광범위하게 이해될 수 있다. 즉 모든 형태의 형상의 입자 또는 미세입자가 부재의 표면에 블라스팅되는 것을 포함한다.

변형될 금속 슬러그 또는 프리폼에 이 제1 층을 형성하기 위해 사용하는 샷 블라스팅 기계는, 예컨대 도 1에 개략적으로 도시한 도면에 의해 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 성형 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.

실시예

도면에서, 기계장치는 예컨대 두 개의 블라스팅 터빈(12) 사이에 처리될 작업부재를 작업하는 샷 블라스팅 챔버(10)를 기본적으로 구비하고 있다. 따라서, 블라스팅 터빈(12)은 철 합금 또는 아연 기반 합금으로 이루어진 마이크로샷을 아연 분말 또는 아연가루 상태에서 적절히 처리될 작업부재 표면에 블라스팅(blasting)한다. 이 샷 블라스팅 챔버(10)의 하부에는 블라스팅 샷을 재순환하는 장치(14)가 장착되어 있다. 다음에, 이 샷은 직경이 더 작은 샷 입자로 분리하는 입자 크기 분리기(16)로 보내진다. 이와 같이, 특별히 블라스팅 작업에 의해 생성된 금속 더스트(18)를 제거한다. 아연 기재 합금에 도포된 샷만을 사용되면, 샷을 분류하는 샷 입자 크기가 아연 기재 합금에 도포된 스틸 샷과, 아연이 고갈된 스틸, 즉 아연 기재 합금 대부분을 잃은 샷 사이를 분류하는 것이 가능한 자기 분리기(20)로 보내진다. 아연 고갈 스틸 샷은 스테이션(22)에서 회복된다. 이 자기 분리기(20) 다음에, 블라스팅 샷의 아연량을 측정하기 위한 장치(24)가 또한 구비되어 있다.

이 아연량 측정에 따라, 샷블라스팅장치(10)의 블라스팅 터빈(12)으로 공급되는 마이크로샷의 탱크(26)는 참조번호(28)에서 새로운 샷, 즉 아연으로 충전되거나 재충전된 샷으로 재공급되거나 재공급되지 않을 수 있다. 바람직하게는, 탱크(26)는 레벨제어장치(30)를 장착하여도 좋다.

따라서, 금속성 아연 기재 층은 이 방법에서, 성형될 슬러그 또는 블랭크의 표면에 연속 또는 불연속 방법으로, 기계적으로 침적될 수 있다.

이처럼, 아연 및/또는 아연-철 합금, 또는 아연과 철의 혼합물 기재 층은 50 내지 250 mg/dm²의 양으로 금속 슬러그 또는 블랭크의 표면에 침적된다. 이 층은 다수의 아연 및/또는 철 입자의 집합으로 생성되므로, 다공성 또는 기포 구조의 형태이기 때문에 사실상 조밀하지 않다. 일부 냉간 성형 작업에 대해, 실제 성형 작업 이전에 이 단일 층은 효과적인 윤활 기능을 갖는 것이 충분할 수 있다.

더 조밀한 형상과 구조의 부재 성형과 관련하여 다른 적용에 대해, 금속성 아연 기재에 윤활제 층을 미리 침적된 층에 적용하는 것이 필요하다는 것이 증명되었다. 윤활제는, 기재 층에 잘 스며들도록 액체 형태로 적용되는 것이 바람직하다. 적용된 윤활제의 양에 따라, 금속성 아연 기재에 미리 침적된 층의 포화 종류, 또는 과다 두께의 더 완전한 코팅이 관찰된다. 따라서, 적용된 윤활제의 양은 제조되는 부재의 성질과 정확한 형상에 따라 다양하다. 실제로, 윤활제의 이런 양은 300 mg/dm²까지의 양으로 효과적으로 적용될 수 있다는 것이 확인된다.

윤활제의 층은, 분사 또는 침지에 의해 액체 형태로 적용되는 것이 바람직하다. 윤활제는 특히 흑연 입자 기재에 수용성 현탁액의 형태로 적용될 수 있다. 그러나, 이황화몰리브덴(molybdenum disulfide) 또는 테플론 형태의 다른 윤활제, 또는 에톡시화 알콜 매질(ethoxylated alcohol medium)에 스티렌 말레산 무수물 공중합체(styrene - maleic acid anhydride copolymer)와 같은 수용액이 흑연 대신에 관찰되는 것이 가능하다.

결국, 선택적으로 흑연분말, 질소화붕소, 폴리테트라플루오에틸렌, 활석분말, 스테아르산아연 및/또는 이황화몰리브덴이 첨가된 수용성 폴리프로필렌 성분을 이용하는 것이 가능하다.

이들 용액, 현탁액 또는 유상액의 점성은 공지된 방법으로 유화제 및/또는 침전제를 필요한 양 만큼 첨가함으로써 간편하게 조정된다. 결국, 금속부재의 추가 보호를 제공하는 이들 윤활액체첨가물을 첨가하는 것이 또한 가능하다.

금속성 아연 기재 층에 적용한 후, 선택적으로 윤활제 층의 적용에 후속하는 금속 블랭크는 주로 냉간 단조, 냉간 프레스 또는 와이어 인발 작업의 성형 작업이 행해진다.

실제로, 종래 기술에서 관찰된 마찰과 변형 현상을 상당히 감소시킴으로써, 구동 축과 터빈 축과 같은 부품을 제조하는 것이 가능하다.

비교적 복잡한 형상의 이들 부품은 8000 kN 프레스를 이용하여 냉간 단조에 의해 제조된다.

이들 부품을 제조하는데 사용되는 원통형 블랭크는, 종래 기술에서와 같이 상기 금속 블랭크의 준비 작업을 수행할 필요 없이, 슛블라스팅 작업에 의해 금속성 아연 기재 층을 기계적으로 침적하는 제1 작업에 직접적으로 행해진다.

변형예로서, 본 발명에 따른 방법은 하나의 동일 단계 동안 두 개의 작업 - 아연 기재층의 기계적 침적과 윤활제의 적용 - 이 선택적으로 결합될 수 있다는 것을 지적한다. 이처럼, 고체 형태 또는 가루 상태로, 예컨대 PTFE 또는 이황화몰리브덴 등과 같은 윤활제와 직접적으로 혼합된 아연분말 또는 아연가루의 상태에서 아연 합금 기재 슛으로 블라스팅함으로써 아연의 기계적 침적을 수행할 수 있다.

종래 인산화 예비처리와 비교해 본 발명의 방법에 의한 장점을 설명하기 위해서, 강 21 B3의 시편이 G30 텅스텐 카바이드로 제조된 압자(indenter)를 이용하여 국부적 소성 변형을 경험하는 비교 마찰 모의 시험의 결과가 하기에 주어졌다. 이 압축 병진 시험 조건에 대한 압출과 와이어 인발을 시험하는데 사용되고, 냉간 변형에 의한 금속 부재의 성형을 나타내는 두 개의 종래 작업이다.

이 시험에 대한 정확한 실험 조건은, 예컨대 다음의 명칭의 작업에 기술되어 있다. "Vortragstexte des Symposiums, Neuere Entwicklungen in der Massivumbormung in Fellbach bei Stuttgart, am 19. und 20. May 1999, unter der Leitung von Prof. Dr. - Ing. Dr. h.c. Klaus Siegert, Institut für Umformtechnik der Universität Stuttgart, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V., 1999 by MAT - INFO Werkstoff - Informationsgesellschaft mbH Hamburger Allee 26, D - 60486 Frankfurt [Lectures from Symposium: Latest Developments in Forming, Fellbach, near Stuttgart, on 19 - 20 May 1999, run by Prof. Dr. - Ing.

Dr. h.c. Klaus Siegert, Institute for Forming Technology of Stuttgart University, in cooperation with the German Society for Materials. e.V., 1999 by MAT - INFO Materials - Information Society mbH, Hamburger Allee 26, D - 60484 Frankfurt].

마찰 계수(μ^{****})에 관한 비교 시험

인산화 + 비누를, 아연의 기계적 침적 + 수용성 흑연 현탁액 형태의 윤활제와 비교한다.

[표 1]

5 내지 35 mm 의 마찰 길이에 대해 계산된 평균 마찰 계수	와이어 인발 : CSR [*] =14.7%, 소성변형율 0.18, 접촉압력= 800 MPa	와이어 인발 + 전진압출 : CSR [*] =14.7%, 소성변형율 0.18, 접촉압력= 800 MPa; CSR [*] =31%, 소성변형율 0.80, 접촉압력= 1380 MPa
인산화+반응 비누	$\mu = 0.062$	$\mu = 0.10$
아연의 기계적 침적+수용성 흑연 현탁액 형태의 윤활제	$\mu = 0.054$	$\mu = 0.085$

마찰 계수(μ^{****})에 관한 비교 시험

인산화 + 비누 + 압출 오일을, 아연의 기계적 침적 + 수용성 흑연 현탁액 형태의 윤활제 + 압출 오일과 비교한다.

오일은 ISO 6743/7 규격의 사양을 맞춘 MHE 68 오일이 사용되었다.

[표 2]

5 내지 35 mm 의 마찰 길이에 대해 계산된 평균 마찰 계수	와이어 인발 + 전진압출 : CSR [*] =14.7%, 소성변형율 0.18, 접촉압력= 800 MPa; CSR [*] =31%, 소성변형율 0.80, 접촉압력= 1380 MPa
인산화+반응 비누+압출 동안 가압 오일	$\mu = 0.12$
아연의 기계적 침적+수용성 흑연 현탁액 형태의 윤활제+압출 동안 가압 오일	$\mu = 0.082$

* CSR = 단면감소율

$$CSR = 100 (d_i^2 - d_f^2) / d_i^2$$

여기서, d_i = 초기 직경, d_f = 최종 직경이다.

** μ 는 마찰계수로서, 법선방향으로 압자에 의해 작용하는 압축력(F_n)에 대한 압자의 변위에 접선방향으로 놓이는 병진력(F_t)의 비를 나타낸다.

본 발명에 따른 방법의 변형예는 기계적 아연 도포층의 무게에 대한 변형을 기초로 이루어진다. 이들 변형은 0 mg/dm² 과 200 mg/dm² 사이에 이루어진다.

간단한 와이어 인발 작업에 대해, 50 mg/dm² 의 아연층 무게가 실제로 충분하다는 연구 결과가 보고되었다.

한편, 전방 압출에 후속하는 와이어 인발의 순차적 작업에 대해, 50 mg/dm² 과 100 mg/dm² 사이의 층 무게(layer weight)가 본 발명에 따른 방법에 최적화를 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

i) 제조 대상 작업부재의 블랭크 자유 표면에 금속성 아연 기재 층을 기계적으로 침적하는 단계, 및

ii) 상기 작업부재를 소성 변형에 의해 성형하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

성형 작업 이전에 적용된 금속성 아연 기재 층에, 일 층의 윤활제를 추가 적용하는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

금속성 아연 기재 층은, 아연 기재 합금으로 이루어지는 적어도 하나의 외층을 갖는 쏿(shot)블라스팅으로 기계적으로 침적되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

금속성 아연 기재 층은, 철 기재 합금으로 이루어지는 쏿과 아연 기재 합금을 포함하는 적어도 하나의 외층을 갖는 쏿의 혼합물의 도움으로 블라스팅으로 기계적으로 침적되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서,

금속성 아연 기재 층은, 아연 분말 상태에서 철 기재 합금의 쏿블라스팅으로 기계적으로 침적되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

윤활제의 층은, 특히 흑연입자 기재의 액체 현탁액의 적용에 의해, 액체 형태로 적용되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 7.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

윤활제의 층은, 고체 형태, 특히 이황화몰리브덴 또는 테플론 형태로 적용되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

금속성 아연 기재 층을 형성하는 기계적으로 침적된 코팅은 아연입자, 아연입자와 철입자, 또는 아연 - 철 합금의 입자의 혼합물을, 바람직하게는 50 내지 250 mg/dm²의 양으로 구성되는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적용된 윤활제의 층은 300 mg/dm²의 양까지 이루어지는 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉간 변형은 냉간 프레스 작업인 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 11.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉간 변형은 냉간 단조 작업 또는 금속 압출 작업인 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

청구항 12.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉간 변형 작업은 와이어 인발 작업인 것을 특징으로 하는 냉간 변형에 의한 금속 부재 성형 방법.

도면

도면 1

