



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

(45) 공고일자 2018년07월19일  
 (11) 등록번호 10-1880115  
 (24) 등록일자 2018년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B21D 22/02* (2006.01) *B21D 37/10* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B21D 22/02* (2013.01)  
*B21D 37/10* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2018-0032000  
 (22) 출원일자 2018년03월20일  
 심사청구일자 2018년03월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020160074726 A\*  
 KR1020140129831 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**대우공업 (주)**  
 충청남도 당진시 송산면 송산로 703  
**풍기산업주식회사**  
 경기도 평택시 포승읍 평택항로156번길 133 ()  
 (72) 발명자  
**정철영**  
 경기도 군포시 용호1로21번길 15 122동 601호(당  
 동, 용호마을e-편한세상)  
**이정흠**  
 경기도 안양시 동안구 평촌대로396번길 33 오케이  
 빌 304  
 (74) 대리인  
**특허법인(유한) 해담**

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 강창수

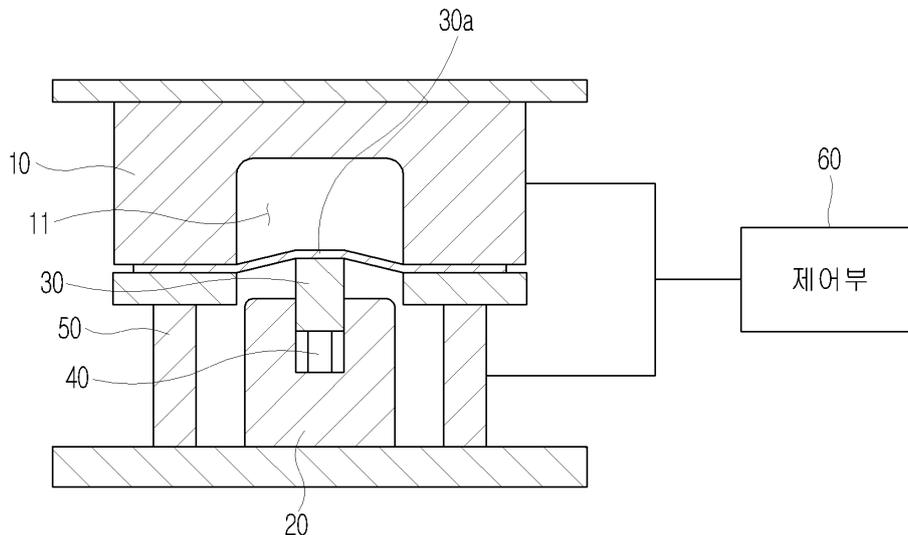
(54) 발명의 명칭 **스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내측에 특정형상의 성형부가 형성되는 상부금형과, 상기 상부금형의 하방에 상기 성형부와 대응되는 형상으로 형성되되, 상면 일측에 하방으로 설치홈이 형성되는 하부금형과, 상기 설치홈 하단에 설치되는 탄성수단에 의해 상단부

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도3



가 상기 상부금형의 상부로 돌출되도록 설치되어 가공판재의 일면에 밀착되는 가압면이 형성되는 애벌성형몸체와, 상기 상부금형의 하부에 설치되며, 상기 상부금형의 슬라이딩 이동시 상기 상부금형의 하부 일측에 밀착되어 가압력이 제어되는 NC쿠션과, 상기 상부금형의 슬라이딩 동작과 상기 NC쿠션의 압력을 제어하는 제어부를 포함하여, 상기 가공판재가 상기 상부금형과 상기 NC쿠션 사이에 개재되어 상기 상부금형이 하방으로 슬라이딩 이동될 경우, 상기 가공판재의 하부면이 상기 애벌성형몸체의 가압면에 밀착가압되어 휘어지면서 애벌 성형이 이루어진 다음, 상기 하부금형이 상기 상부금형에 삽입되면서 상기 애벌성형에 의해 휘어진 부분이 다시 펼쳐지면서 상기 성형부의 정상대로 성형된다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 애벌성형을 통해 가공판재의 여유살이 형성되도록 하여, 본 성형시 이러한 여유살이 펼쳐지면서 가공판재의 소성변형에 의한 인장력이 여유살에 의해 억제되도록 하여 스프링백 현상을 최소화시켜, 냉간성형 방식으로도 초고장력 판재 성형이 가능하며, 기존 핫스탬핑 방식에서의 제품불량을 줄이고 제조 원가를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 애벌성형에 의해 일시적으로 발생하는 절곡부분은 탄성링체 등의 탄성수단으로 밀착시킨 상태에서 애벌성형이 이루어지도록 하여, 애벌성형 부위에서 표면 스크래치가 발생되지 않아 본 성형에 의한 완제품 표면의 품질을 향상시키도록 하는 효과가 있다.

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

내측에 특정형상의 성형부가 형성되는 상부금형과,  
 상기 상부금형의 하방에 상기 성형부와 대응되는 형상으로 형성되며, 상면 일측에 하방으로 설치홈이 형성되는 하부금형과,  
 상기 설치홈 하단에 설치되며, 가스스프링으로 이루어지는 탄성수단과,  
 상기 탄성수단에 의해 하단부가 지지되며, 상단부가 상기 상부금형의 상부로 돌출되도록 설치되어 가공판재의 일면에 밀착되는 가압면이 형성되는 애벌성형몸체와,  
 상기 상부금형의 하부에 설치되며, 상기 상부금형의 슬라이딩 이동시 상기 상부금형의 하부 일측에 밀착되어 가압력이 제어되는 NC쿠션과,  
 상기 상부금형의 슬라이딩 동작과 상기 NC쿠션의 압력을 제어하는 제어부를 포함하여,  
 상기 가공판재가 상기 상부금형과 상기 NC쿠션 사이에 개재되어 상기 상부금형이 하방으로 슬라이딩 이동될 경우, 상기 가공판재의 하부면이 상기 애벌성형몸체의 가압면에 밀착가압되어 휘어지면서 애벌성형이 이루어진 다음, 상기 하부금형이 상기 상부금형에 삽입되면서 상기 애벌성형에 의해 휘어진 부분이 다시 펼쳐지면서 상기 성형부의 형상대로 성형되며,  
 상기 애벌성형몸체는 상기 설치홈의 깊이와 동일하거나 더 짧은 길이의 금속재질로 형성되며, 상기 애벌성형몸체의 상하 길이방향을 따라 일정 부분에 탄성층이 개재되며,  
 상기 애벌성형몸체의 가압면 단부 모서리를 따라 삽입홈이 형성되고, 상기 삽입홈에는 탄성링체가 체결되며,  
 상기 삽입홈의 바닥면은 상기 애벌성형몸체의 중심부에서 외측 상방으로 경사진 경사면으로 형성되고, 상기 경사면의 단부에는 상방으로 용기된 보강부가 일체로 더 형성되는 것을 특징으로 하는 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

상기 제어부는

상기 상부금형이 하방으로 이동되어 애벌성형이 이루어질 경우에는 상기 NC쿠션의 압력을 이전보다 높혀 상기 상부금형의 가압력이 일부 지지되도록 하며,

상기 상부금형 내측으로 하부금형이 삽입되어 상기 가공판재의 양측 모서리 부분이 절곡성형될 경우에는 상기 NC쿠션의 압력을 이전보다 낮추도록 제어하는 것을 특징으로 하는 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 애벌 성형을 통해 가공판재의 스프링백 현상을 억제시켜 초고장력 강판을 냉간성형 방식으로 성형할 수 있는 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 자동차 연비 향상을 위해서는 자동차의 경량화가 효과적이어서 최근에는 높은 비강도를 가진 재료인 고장력 강판의 사용이 증가하고 있다. 이러한 고장력 강판은 강도가 향상되고 있으며 최근에는 인장강도가 1GPa 이상인 초고장력 강판도 개발되었다. 이 강판은 비강도가 알루미늄 합금판과 같으면서도 가격은 1/4 정도로 고장력 강판이 자동차 재료로서 많이 사용된다.

[0003] 이러한 고장력 강판은 강도가 높기 때문에 프레스 성형이 쉽지 않아, 성형 하중이 커지고 금형 마모가 커서 시징(seizing)이 생기기 쉬우며, 제하(除荷) 시에 성형 형상이 되돌아가는 스프링백이 커져 형상 동결성이 떨어지게 된다. 또한, 연성도 낮고 성형 도중 인장 응력이 작용하면 균열이 생기기 쉽다. 난가공성 재료인 고장력 강판에 대해 슬라이드 모션을 제어할 수 있는 서보 프레스를 이용해 성형성을 향상시키려는 시도가 이루어지고 있는 현실이다.

[0004] 특히, 자동차의 충돌 안전기준도 높아지고 있는 실정인 초고장력 강판 부재가 차체 캐빈 주위에 필요해지고 있다. 이러한 초고장력 강판은 냉간 성형시 가혹한 성형조건으로 인해 크랙이나 넥킹(Necking)이 발생되며, 높은 강도로 인해 도 1의 (a)에서와 보여지는 바와 같이 기존 강재에 비해 스프링백이 과다하게 발생되어, 1200MPa급 강판이 한계로 여겨지고 있어 더 높은 강도의 부재 성형법이 필요해지고 있다.

[0005] 그래서 초고장력 강판을 이용한 자동차 부품은 주로 핫 스탬핑(Hot-Stamping, 열간 프레스 성형) 기술을 활용하여 제작하고 있는 실정이다.

[0006] 이러한 핫 스탬핑은 도 2에 도시된 바와 같이 강판을 900℃ 정도로 가열함으로써 연화시키고 성형 하중을 저하시킴과 동시에 연성이 상승해 성형성도 향상되며 스프링백도 생기지 않게 된다. 또한, 하사점에서 금형을 유지함으로써 성형품을 금형으로 급랭해 담금질 강화를 하는 다이퀀칭(die quenching)이 이루어져 인장강도가 1.5~1.8GPa 정도가 되는 초고장력강 부재를 얻을 수 있다.

[0007] 이와 같이 핫 스탬핑은 성형 중인 소재는 부드럽고, 성형품은 매우 고강도인 이상적인 가공법이긴 하나, 초고장력강 부재의 핫 스탬핑에는 일반적으로 고온 노(爐)에 의해 강판을 가열하게 되는데, 판재를 노에서 꺼내 프레스 성형할 때까지 시간이 경과해 온도가 떨어지는 문제가 있고, 고온 상태에서 공기에 닿기 때문에 판재 표면 산화로 인해 도 1의 (b)에 도시된 실제 자동차 부품에서와 같이 적녹현상이 발생하는 심각한 문제점이 발생된다. 아울러, 성형 후 스케일 제거를 위해 별도의 쇼트 블러스트 처리가 필요하게 되어 공정이 복잡하며, 프레스와 동기시키기 위해 고온 노가 10m 이상으로 매우 커져 장비가 대형화되어 제조원가가 상승되는 문제점이 발생된다.

[0008] 따라서, 이러한 종래 핫 스탬핑을 이용한 초고장력강 판재 성형의 불합리한 점을 극복하고, 냉간성형 방법으로 성형시 스프링백 현상을 최소화시켜 초고장력강 판재를 성형하도록 하는 초고장력 판재의 냉간 프레스 성형 시스템에 대한 요구가 높아지고 있는 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제 2016-0045177호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 애벌성형을 통해 스프링 백 현상을 억제시켜 냉간성형 방법으로 초고장력강 판재를 성형할 수 있는 초고장력 판재의 냉간 프레스 성형 방법 및 시스템을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따르면, 내측에 특정형상의 성형부가 형성되는 상부금형과, 상기 상부금형의 하방에 상기 성형부와 대응되는 형상으로 형성되되, 상면 일측에 하방으로 설치홈이 형성되는 하부금형과, 상기 설치홈 하단에 설치되는 탄성수단에 의해 상단부가 상기 상부금형의 상부로 돌출되도록 설치되어 가공판재의 일면에 밀착되는 가압면이 형성되는 애벌성형몸체와, 상기 상부금형의 하부에 설치되며, 상기 상부금형의 슬라이딩 이동시 상기 상부금형의 하부 일측에 밀착되어 가압력이 제어되는 NC쿠션과, 상기 상부금형의 슬라이딩 동작과 상기 NC쿠션의 압력을 제어하는 제어부를 포함하여, 상기 가공판재가 상기 상부금형과 상기 NC쿠션 사이에 개재되어 상기 상부금형이 하방으로 슬라이딩 이동될 경우, 상기 가공판재의 하부면이 상기 애벌성형몸체의 가압면에 밀착가압되어 휘어지면서 애벌성형이 이루어진 다음, 상기 하부금형이 상기 상부금형에 삽입되면서 상기 애벌성형에 의해 휘어진 부분이 다시 펼쳐지면서 상기 성형부의 형상대로 성형된다.

[0012] 여기서, 상기 애벌성형몸체는 상기 설치홈의 깊이와 동일하거나 더 짧은 길이의 금속재질로 형성되되, 상기 애벌성형몸체의 상하 길이방향을 따라 일정 부분에 탄성층이 개재된다.

[0013] 아울러, 상기 애벌성형몸체의 가압면 단부 모서리를 따라 삽입홈이 형성되고, 상기 삽입홈에는 탄성링체가 체결되며, 상기 삽입홈의 바닥면은 상기 애벌성형몸체의 중심부에서 외측 상방으로 경사진 경사면으로 형성된다.

[0014] 더욱이, 상기 경사면의 단부에는 상방으로 융기된 보강부가 일체로 더 형성된다.

[0015] 아울러, 상기 제어부는 상기 상부금형이 하방으로 이동되어 애벌성형이 이루어질 경우에는 상기 NC쿠션의 압력을 이전보다 높혀 상기 상부금형의 가압력이 일부 지지되도록 하며, 상기 상부금형 내측으로 하부금형이 삽입되어 상기 가공판재의 양측 모서리 부분이 절곡성형될 경우에는 상기 NC쿠션의 압력을 이전보다 낮추도록 제어한다.

[0016] 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형 방법은 상부금형과 하부금형 사이에 성형대상 가공판재를 배치시키는 제1 단계, 내측에 특정형상의 성형부가 형성되는 상부금형이 하방으로 슬라이딩 이동되는 제2 단계, 상기 상부금형의 하부에 설치된 NC쿠션과 상기 하부금형의 상면 일측에 상방으로 돌출되는 애벌성형몸체의 가압면상에 안착된 가공판재가 상기 상부금형에 밀착되는 제3 단계, 상기 상부금형이 연속하여 하방으로 이동되어 상기 가공판재가 상기 애벌성형몸체의 가압면상에 가압되면서 휘어져 애벌성형이 이루어지는 제4 단계, 상기 상부금형이 하방으로 연속적으로 더 이동되어 상기 상부금형 내측 성형부로 상기 하부금형이 일부 삽입되면서 상기 가공판재의 양측 모서리 부분이 성형되고, 상기 애벌성형몸체는 하방으로 압축되면서 상기 휘어진 가공판재가 다시 펼쳐지는 제5 단계, 상기 하부금형이 상기 상부금형 내측 성형부로 완전히 삽입되고, 상기 애벌성형몸체의 돌출된 가압면이 상기 하부금형의 상면과 일면을 이루거나 상기 설치홈 내측으로 가압되어 상기 상, 하부금형 사이에서 밀착가압된 가공판재가 특정 형상으로 냉간성형되는 제6 단계를 포함하여 제공된다.

[0017] 여기서, 상기 제4 단계에서는 상기 NC쿠션의 압력을 이전 단계보다 높혀 상기 상부금형이 하방으로 슬라이딩 이동시 상기 상부금형을 하방에서 지지하도록 하면서, 상기 가공판재에 애벌성형이 이루어지도록 하며, 상기 제5 단계에서는 상기 NC쿠션의 압력을 이전 단계보다 낮춰 상기 상부금형 내측 성형부로 상기 하부금형이 삽입되어 상기 가공판재의 양측 모서리가 절곡성형되도록 한다.

**발명의 효과**

[0018] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 애벌성형을 통해 가공판재의 여유살이 형성되도록 하여, 본 성형시 이러한 여유

살이 펼쳐지면서 가공판재의 소성변형에 의한 인장력이 여유살에 의해 억제되도록 하여 스프링백 현상을 최소화시켜, 냉간성형 방식으로도 초고장력 판재 성형이 가능하여, 기존 핫스탬핑 방식에서의 제품불량을 줄이고 제조 원가를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 애벌성형에 의해 일시적으로 발생하는 절곡부분은 탄성링체 등의 탄성수단으로 밀착시킨 상태에서 애벌성형이 이루어지도록 하여, 애벌성형 부위에서 표면 스크래치가 발생되지 않아 본 성형에 의한 완제품 표면의 품질을 향상시키도록 하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 종래 프레스 성형방식에 의해 완성된 제품을 나타낸 도면이다.  
 도 2는 종래 핫 스탬핑 성형방식을 간단하게 도시한 도면이다.  
 도 3은 본 발명에 따른 냉간 프레스 성형 시스템의 주요구성을 나타낸 도면이다.  
 도 4는 본 발명에 따른 애벌성형몸체의 단면구조를 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형순서를 나타낸 순서도이다.  
 도 6은 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형금형의 동작순서를 간단하게 나타낸 도면이다.  
 도 7은 본 발명에 따른 상부금형의 단계별 슬라이딩 모션과 NC쿠션의 모션 및 NC쿠션의 압력제어를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 3은 본 발명에 따른 냉간 프레스 성형 시스템의 주요구성을 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 애벌성형몸체의 단면구조를 나타낸 도면이다.

[0023] 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 냉간 프레스 성형 시스템은 상부금형(10), 하부금형(20), 애벌성형몸체(30), NC쿠션(50) 및 제어부(60)를 포함하여 구성된다.

[0024] 상부금형(10)은 하부금형(20)의 상부에 배치되어 내측에 특정형상의 성형부(11)가 형성되는데, 본 발명에서 성형부(11)는 측면벽과 측면벽의 상부로 연장된 천장벽으로 이루어진 대략 'ㄷ'자 형상으로 형성된다.

[0025] 하부금형(20)은 상부금형(10)의 하방에 상부금형(10)의 성형부(11)와 대응되는 형상의 외형으로 형성되어, 상부금형(10)이 하강하게 되면 상부금형(10)의 성형부(11) 내로 하부금형(20)이 삽입되도록 한다. 아울러 상부금형(10)의 상면 일측에는 하방으로 설치홈(21)이 형성되며, 이러한 설치홈(21)에는 애벌성형몸체(30)가 삽입된다.

[0026] 애벌성형몸체(30)는 설치홈(21)상에 설치되는데, 이러한 설치홈(21)의 바닥에는 가스스프링 등으로 이루어지는 탄성수단(40)으로 애벌성형몸체(30)의 하단부가 지지되며, 애벌성형몸체(30)의 상단 가압면(30a)은 설치홈(21) 내에서 상부금형(10)의 상부로 일부분이 돌출되도록 설치된다. 이와 같이 돌출된 애벌성형몸체(30)의 가압면(30a)에는 가공판재의 일측면이 접촉되어, 상부금형(10)의 가압력에 의해 가공판재가 가압면(30a)의 모서리를 따라 휘어지도록 하여 애벌성형이 이루어지게 된다.

[0027] 이러한 애벌성형몸체(30)의 구조를 도 4를 통해 더욱 자세히 살펴보면, 애벌성형몸체(30)는 설치홈(21)의 깊이와 동일한 길이를 가지거나 이보다 더 짧은 길이의 금속재질로 형성될 수 있으며, 애벌성형몸체(30)의 상하 길이방향을 따라 일정 부분은 금속재질이 아닌 탄성층(31)이 개재될 수 있다.

[0028] 이러한 탄성층(31)은 하부에 설치되는 가스 스프링과는 달리 가압면(30a)상에 가공판재가 안착될 경우 스크래치가 발생되지 않을 정도의 탄성력을 제공하기 위함이며, 아울러 애벌성형몸체(30)의 상부에 가공판재가 안착된 상태에서 상부금형(10)에 의해 하방으로 가압될 경우, 먼저 탄성층(31)에서 예비적으로 압축되면서 애벌성형몸체(30)가 하방으로 이동되며, 이후 가스 스프링의 탄성에 의해 본 압축이 이루어지도록 한다.

[0029] 이는 전술한 바와 같이 가공판재의 애벌성형시 가압면(30a)의 모서리 부분에서의 스크래치가 발생되지 않도록 하여 최종 성형품의 품질을 높이도록 하기 위함이다.

[0030] 아울러, 가압면(30a)의 단부 모서리를 따라 삽입홈(30b)이 형성되고, 이러한 삽입홈(30b)상에 탄성링체(32)가

체결되어 가공판재가 가압면(30a)에서 가압될 경우, 가압면(30a)의 모서리 단부측에서는 탄성링체(32)에 밀착되어 모서리 부분에서의 스크래치가 전혀 발생되지 않도록 한다. 더욱이, 삽입홈(30b)의 바닥면은 애벌성형몸체(30)의 중심부에서 외측 상방으로 경사진 경사면(30c)으로 형성되어, 이러한 경사면(30c)에 의해 가공판재가 애벌성형되면서 탄성링체(32)가 가공판재의 일면에 밀착된 상태에서 가압면(30a)의 모서리 부분에서 밀려 삽입홈(30b) 내에서 이탈되지 않도록 지지하게 된다.

- [0031] 더욱이, 경사면(30c)의 단부에는 상방으로 용기된 보강부(30d)가 애벌성형몸체(30)와 일체로 더 형성되어, 애벌성형시 가공판재에 밀착되어 측면으로 밀리는 탄성링체(32)가 보강부(30d)에 의해 지지되도록 하여 탄성링체(32)가 이탈되지 않고 애벌성형에 의해 가공판재에서 임시로 절곡되는 부위에 스크래치가 발생되지 않도록 한다.
- [0032] 또한, 경사면(30c)의 하부에 별도의 걸림홈(미도시)을 형성시켜 걸림홈 내부에서 탄성링체(32)가 이탈되지 않도록 할 수 있다.
- [0033] NC쿠션(50)은 상부금형(10)의 하부 일측에 설치되며, 상부금형(10)의 슬라이딩 이동시 상부금형(10)의 하부 일측에 닿아 가공판재로 가해지는 가압력이 제어되도록 한다.
- [0034] 제어부(60)는 상부금형(10)의 슬라이딩 동작과 NC쿠션(50)의 압력을 제어하도록 하는데, 상부금형(10)이 하방으로 이동되어 애벌성형이 이루어질 경우에는 NC쿠션(50)의 압력을 이전 단계에서보다 더 높혀, 상부금형(10)의 가압력이 일부 지지되도록 하여 애벌성형몸체(30)로 큰 가압력이 발생되지 않도록 하며, 상부금형(10) 내측으로 하부금형(20)이 삽입되어 가공판재의 양측 모서리 부분이 성형될 경우에는 NC쿠션(50)의 압력을 이전 단계에서보다 낮추도록 제어하여 상부금형(10)의 가압력에 대한 반발을 줄여 가공판재가 연신되면서 용이하게 성형되도록 제어한다.
- [0035] 상기와 같은 구성에 의해 본 발명은 가공판재가 상부금형(10)과 NC쿠션(50) 사이에 개재되어 상부금형(10)이 하방으로 슬라이딩 이동될 경우, 가공판재의 하부면이 애벌성형몸체(30)의 가압면(30a)에 밀착가압되어 휘어지면서 애벌성형이 이루어지고, 그 다음으로 하부금형(20)이 상부금형(10)으로 삽입되면서 애벌성형에 의해 휘어진 부분이 다시 펼쳐지면서 성형부(11)의 형상대로 가공판재가 성형된다.
- [0036] 아래에서는 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형방법에 대해 더욱 자세히 설명하도록 한다.
- [0037] 도 5는 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형순서를 나타낸 순서도이고, 도 6은 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형금형의 동작순서를 간단하게 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명에 따른 상부금형의 단계별 슬라이딩 모션과 NC쿠션의 모션 및 NC쿠션의 압력제어를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 스프링백 현상을 억제시킨 냉간 프레스 성형방법은 가공판재를 배치시키는 제1 단계(S301), 상부금형(10)을 하방으로 가압시키는 제2 단계(S302), 가공판재가 상부금형(10)에 밀착되는 제3 단계(S303), 애벌성형이 이루어지는 제4 단계(S304), 본 성형이 이루어지는 제5 단계(S305) 및 애벌성형된 부분이 완전히 펼쳐져 본 형상이 완성되는 제6 단계(S306)를 포함하여 구성된다.
- [0039] 제1 단계(S301)에서는 먼저 성형대상 가공판재를 상부금형(10)과 하부금형(20) 사이에 배치시키게 된다.
- [0040] 제2 단계(S302)에서는 제어부(60)에서 슬라이딩 모션제어를 통해 내측에 특정형상의 성형부(11)가 형성되는 상부금형(10)이 하방으로 슬라이딩 이동된다.
- [0041] 제3 단계(S303)에서는 상부금형(10)의 하부 일측에 설치되는 NC쿠션(50)과 하부금형(20)의 상부 일측에 상방으로 돌출되는 애벌성형몸체(30)의 가압면(30a)상에 가공판재가 안착되고, 상부금형(10)이 연속적으로 하강하면서 가공판재가 상부금형(10)에 밀착된다.
- [0042] 제4 단계(S304)에서는 가공판재가 상부금형(10)에 밀착된 상태에서 상부금형(10)이 연속하여 하방으로 이동되어, 가공판재가 애벌성형몸체(30)의 가압면(30a)상에 가압되면서 가압면(30a)의 양측 모서리에 의해 휘어져 애벌성형이 이루어지도록 한다. 이러한 제4 단계(S304)에서는 제어부(60)에서 NC쿠션(50)의 압력을 제3 단계에서의 압력보다 더 높은 압으로 상부금형(10)의 가압력이 일부 지지되도록 하여 애벌성형몸체(30)가 높은 가압력에 의해 하방으로 신속하게 압축되지 않고 천천히 가압되도록 하여 가공판재의 애벌성형에 휘어지는 절곡부분에 스크래치 등의 이상이 발생되지 않도록 한다.
- [0043] 이러한 애벌성형에 의해 가공판재의 상부에서는 경사진 형태의 여유살이 형성되어, 이후 단계에서 이러한 여유

살에 의해 가공판재의 단부가 외측으로 펼쳐지면서 양호하게 연신되도록 하여 가공판재의 소성변형시 발생하는 인장력이 여유살에 의해 억제되어 스프링백 현상이 최소화되며, 아울러 애벌성형에 의해 절곡된 부분은 다시 펼쳐지면서 내측으로 복원되려는 복원력이 최종적으로 절곡성형된 부분이 다시 펼쳐지려는 인장력과 상쇄되어 성형된 상태의 형상을 그대로 유지하게 된다.

[0044] 제5 단계(S305)에서는 상부금형(10)이 하방으로 연속적으로 더 이동되어, 하부금형(20)이 상부금형(10) 내측 성형부(11)로 일부 삽입되면서 가공판재의 양측 모서리 부분이 일부 절곡성형되고, 애벌성형몸체(30)는 상부금형(10)의 가압력에 의해 하방으로 압축되면서 휘어진 가공판재가 다시 펼쳐지게 된다. 이러한 제5 단계(S305)에서는 제어부(60)에서 NC쿠션(50)의 압력을 제4 단계에서보다 낮추어 가공판재의 성형이 용이하게 이루어지도록 한 다음, NC쿠션(50)의 모서리 측에서의 절곡부분이 확실하게 형성되도록 압력을 다시 높이도록 한다.

[0045] 제6 단계(S306)에서는 상부금형(10)이 연속적으로 하방으로 더 이동되어, 하부금형(20)이 상부금형(10) 내측 성형부(11)로 완전하게 삽입되어 가공판재가 완성품의 형태로 성형되도록 한다. 이때, 애벌성형몸체(30)는 상부금형(10)의 가압력에 의해 돌출된 가압면(30a)이 하부금형(20)의 상면과 일면을 이루거나 설치홈(21) 내측으로 압축되도록 한다. 이러한 제6 단계에서는 제어부(60)에서 NC쿠션(50)의 압력을 이전 단계보다 높혀 가공판재가 정확한 형상으로 냉간성형되도록 한다.

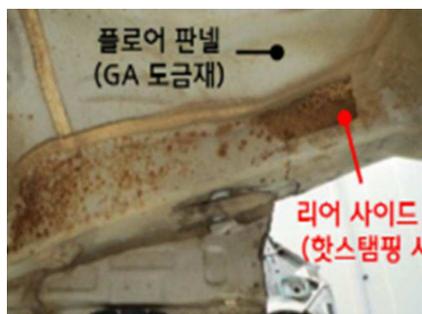
[0046] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허등록청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

**부호의 설명**

- |        |             |           |
|--------|-------------|-----------|
| [0047] | 10 : 상부금형   | 11 : 성형부  |
|        | 20 : 하부금형   | 21 : 설치홈  |
|        | 30 : 애벌성형몸체 | 30a : 가압면 |
|        | 30b : 삽입홈   | 30c : 경사면 |
|        | 30d : 보강부   | 31 : 탄성층  |
|        | 32 : 탄성링체   |           |
|        | 40 : 탄성수단   |           |
|        | 50 : NC쿠션   |           |
|        | 60 : 제어부    |           |

**도면**

**도면1**

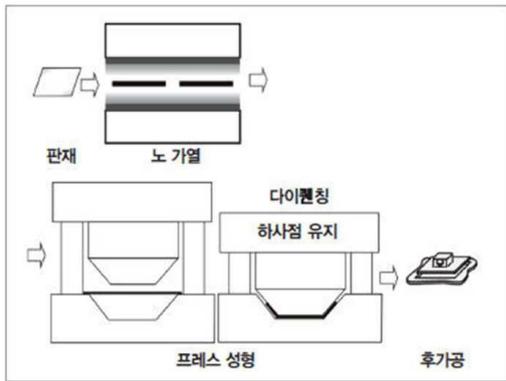


(a) 핫 스탬핑 부품 적록 발생

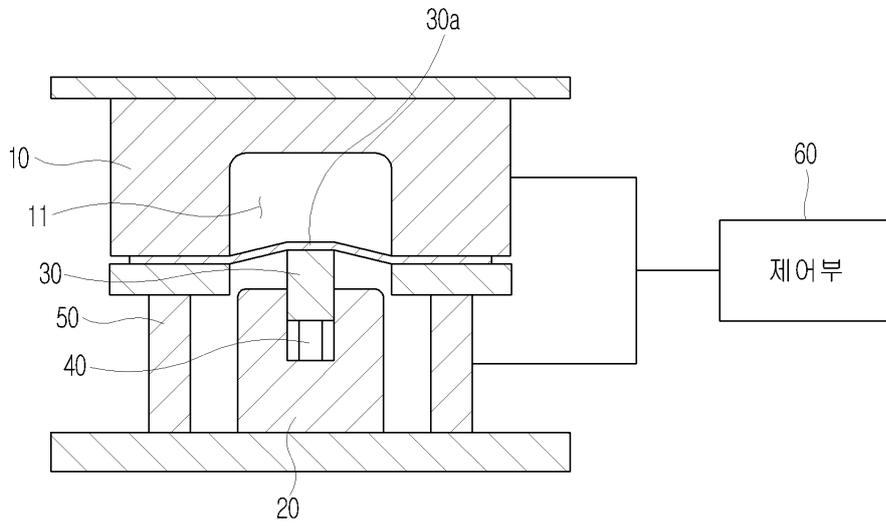


(b) 스프링백 발생

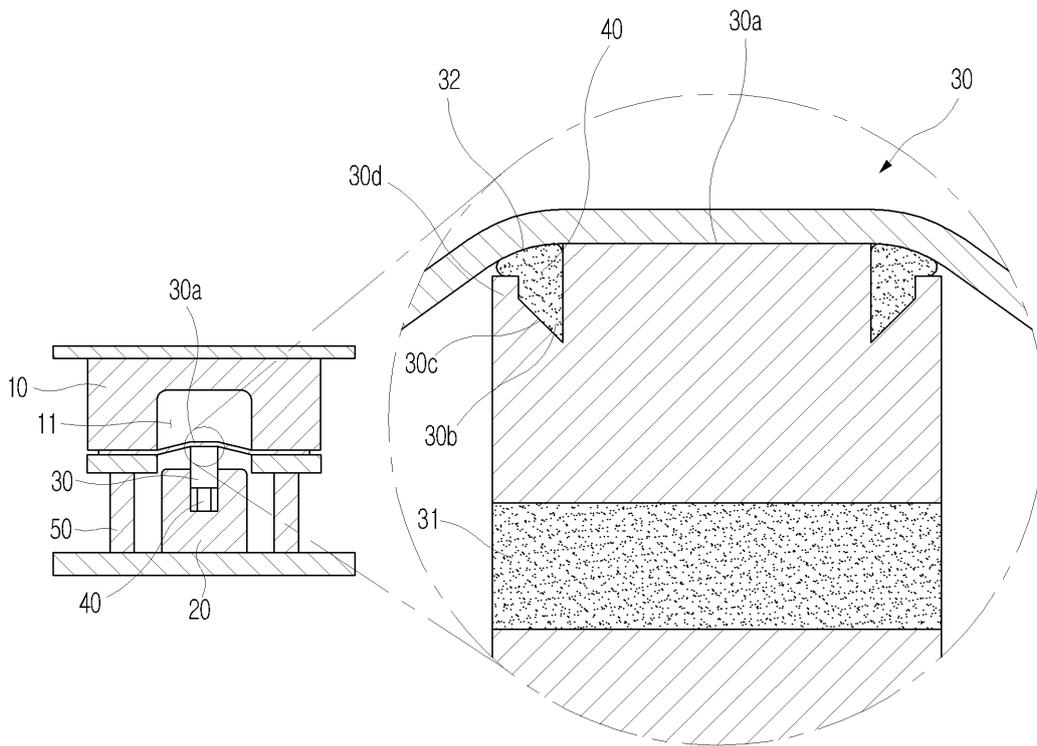
도면2



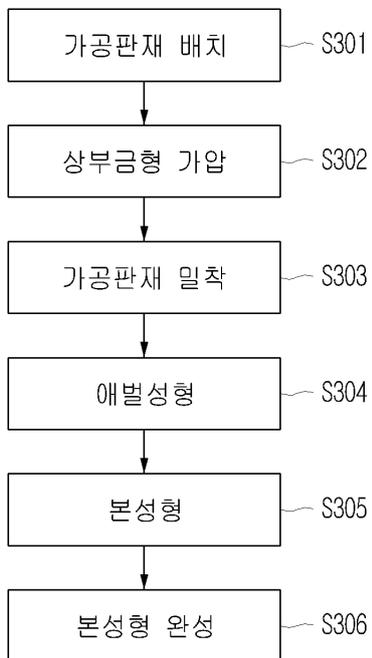
도면3



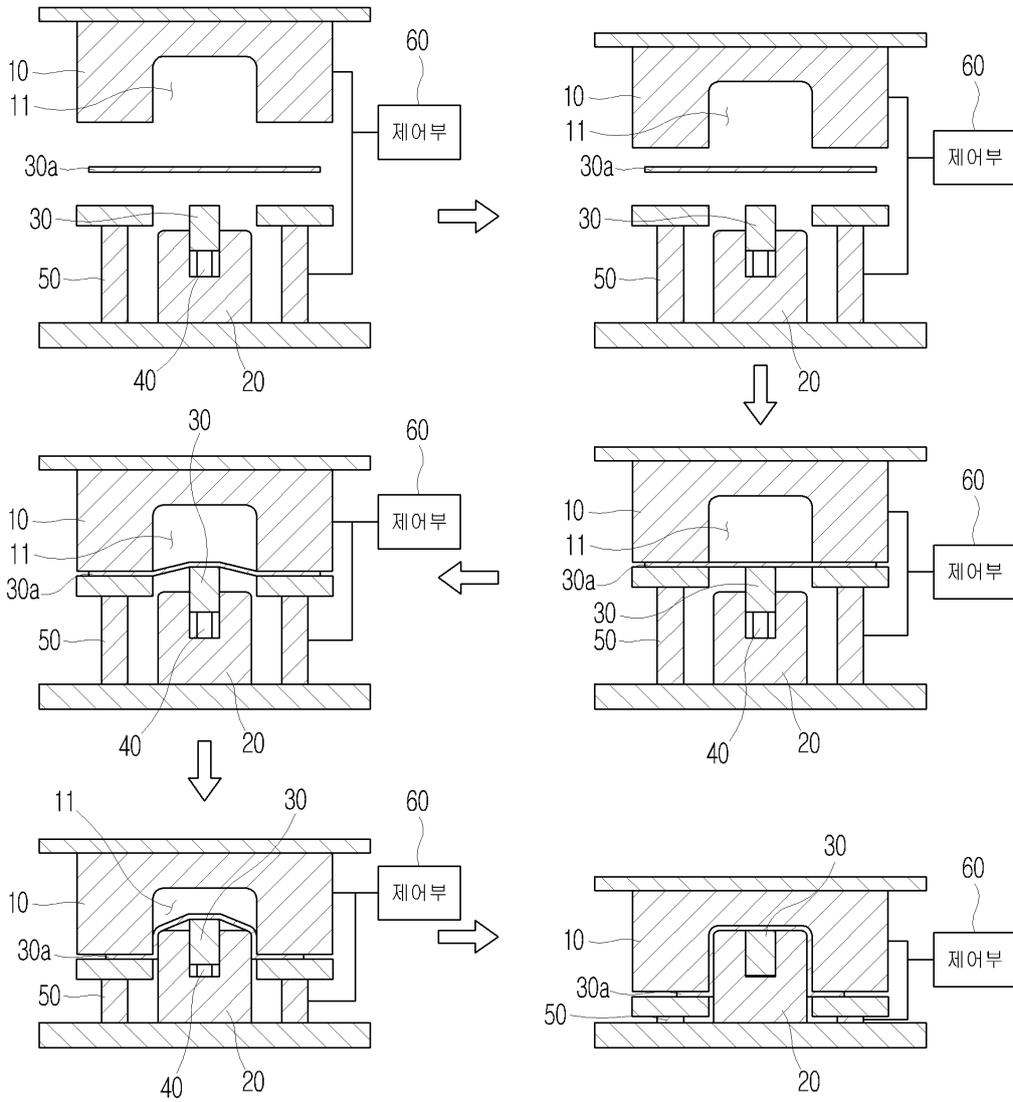
도면4



도면5



도면6



도면7

