

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0077454 (43) 공개일자 2016년07월04일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B21D 28/02 (2006.01) B21D 24/04 (2006.01)	(71) 출원인 주식회사 포스코 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)	
(21) 출원번호 10-2014-0187034 (22) 출원일자 2014년12월23일 심사청구일자 2014년12월23일	(72) 발명자 이현영 인천 연수구 송도과학로 100, (주)포스코 (송도동)	
	(74) 대리인 특허법인씨엔에스	

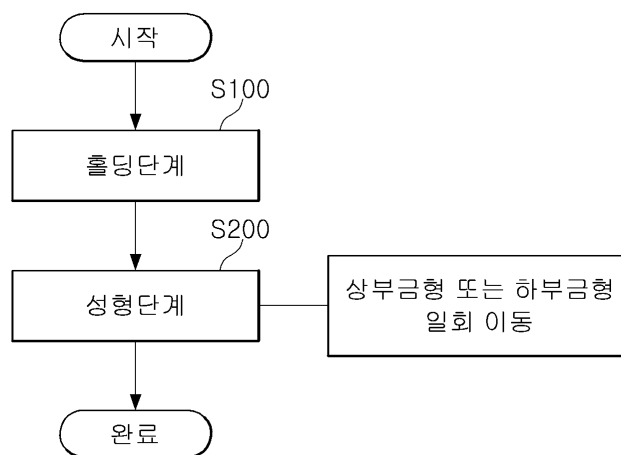
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **프레스 성형 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 프레스 성형 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명에서는 프레스기에 장착되는 상부금형 및 하부금형으로 소재를 성형하는 방법으로, 상기 소재의 성형대상영역을 가압하는 홀딩단계; 및 상기 소재에서 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 상부금형 및 상기 하부금형에 장착되는 복수개의 펀치 사이로 인입시켜 상기 소재로부터 상기 성형대상영역을 절단하는 성형단계;를 포함하는 프레스 성형 방법을 제공한다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

프레스기에 장착되는 상부금형 및 하부금형으로 소재를 성형하는 방법으로,

상기 소재의 성형대상영역을 가압하는 홀딩단계; 및

상기 소재에서 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 상부금형 및 상기 하부금형에 장착되는 복수개의 펀치 사이로 인입시켜 상기 소재로부터 상기 성형대상영역을 절단하는 성형단계;

를 포함하는 프레스 성형 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 성형단계는,

상기 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 상기 하부금형에 장착되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 제2펀치로 수행되되,

상기 소재의 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 돌기부에 의해 변형시켜 성형대상영역을 상기 소재로부터 절단하는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 성형단계는,

상기 소재가 상기 돌기부 일면에 접촉하는 성형초기단계;

상기 소재가 상기 돌기부 측면에 접촉하는 성형중기단계; 및

상기 소재가 상기 제2펀치의 일면에 접촉하는 성형말기단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 성형단계는,

상기 제1펀치에 상기 제2펀치의 상기 돌기부에 대응되는 오목부를 구비하여, 상기 돌기부와 상기 오목부로 상기 소재를 가압하도록 하는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 성형단계는,

상기 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 상기 하부금형에 장착되는 제2펀치로 수행되되,
상기 제1펀치를 일방향으로 이동시켜 상기 소재를 일정 깊이 가압하는 가압단계; 및
상기 제2펀치를 타방향으로 이동시켜 상기 소재를 절단하는 절단단계;를 포함하고,
상기 절단단계는 상기 가압단계에 연이어 수행되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 성형단계는,
상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 상기 제2펀치와, 외주가 상기 제2펀치의 외주에 대응되게 제공되는 상기 제1펀치로 수행되되,
상기 가압단계는,
상기 제1펀치와 상기 돌기부의 일면을 상기 소재에 접촉시키고, 상기 돌기부 방향으로 상기 소재를 일정 깊이 가압하고,
상기 절단단계는,
상기 제2펀치가 일정 거리 이동하여
상기 소재를 상기 돌기부와 상기 제2펀치의 일면에 접촉시켜 절단을 완료하는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 성형단계는,
상기 돌기부의 측면이 경사지게 구비되는 상기 제2펀치를 상기 소재에 접촉시키는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 8

프레스기에 장착되고, 상부로 소재가 공급되는 하부금형; 및
프레스기에 장착되고, 하부로 소재가 공급되는 상부금형;을 포함하여 구성되되,
상기 상부금형 및 상기 하부금형은,
상기 소재의 성형대상영역에 대응되게 배치되는 블랭크홀더; 및
상기 소재의 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 절단하게 제공되는 복수개의 펀치;를 포함하되,
상기 복수개의 펀치는,
상기 소재에 접촉하는 일면에 인입공간을 구비하여, 상기 인입공간에서 상기 소재를 변형시키고 절단하게 제공되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 상부금형은,
상기 블랭크홀더의 외측에 배치되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 평탄하게 제공되는 카운터펀치;를 포함하고,
상기 하부금형은,
상기 카운터펀치에 대응되게 배치되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 단이 지게 제공되는 다단펀치;를 포함하며,
상기 인입공간은,
상기 다단펀치가 상기 카운터펀치와 마주보는 면에 형성되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 다단펀치는,
상기 소재에 접촉하는 면에서 일정 높이 돌출되는 돌출부;를 포함하되,
상기 돌출부의 외주로부터 일정거리는 상기 소재의 인입공간으로 구비되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 카운터펀치는,
외주가 상기 다단펀치의 외주에 대응되게 제공되며,
상기 인입공간은,
상기 카운터펀치의 외주와 상기 다단펀치의 외주 내측에 형성되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,
상기 카운터펀치는,
상기 소재에 접촉하는 면에서 상기 돌출부에 대응되도록 오목하게 형성되는 오목부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

청구항 13

제10항 또는 제11항에 있어서,
상기 돌출부는,
측면이 경사지게 구비되는 것을 특징으로 하는 프레스 성형 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프레스 성형 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 프레스기와 프레스기에 체결되는 다이세트를 이용하여 소재를 성형하는 기술의 일부인 블랭킹(blanking)과 피어싱(piercing)은 도 1에 보이는 것처럼, 다이세트를 구성하는 펀치(1)와 다이(3), 그리고 필요에 따라서는 홀더(2)를 이용하여 소재(M)를 가압하는 기술이다.
- [0003] 소재를 사이에 둔 펀치와 다이로 전단을 발생시켜 소재를 절단한 뒤, 다이 위에 올려진 소재를 제품으로 사용하는 것이 피어싱 작업이고, 다이 위에 올려진 소재로부터 분리되어 펀칭 팔러 나간 소재를 제품으로 사용하는 것이 블랭킹 작업이다. 따라서, 통상의 블랭킹 작업과 피어싱 작업은 동일한 다이세트 내에서 실시될 수 있다.
- [0004] 펀치와 다이를 이용하여 소재를 분리하고, 분리된 소재의 에지(edge)부에 가해진 소성 변형량이 제품의 2차 성형성을 평가하는 인자가 된다. 전단면이 균일하지 못할수록 소재의 에지(edge)부의 강도 확보가 어렵고, 이는 최종 성형품의 크랙(crack) 발생으로 이어지기 때문이다.
- [0005] 특히, 도 2에 보이는 것처럼, 선술한 이유로 발생한 성형품(4)의 에지부 크랙(5)은 점차 면대로 전파되어 전체 제품의 성형 불량률을 초래할 수도 있다.
- [0006] 따라서, 다이세트를 이용한 소재의 블랭킹 또는 피어싱 작업에 있어서, 소재의 균일한 전단면을 얻는 것은 성형 성향상 측면에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 다이세트를 이용한 소재의 블랭킹 또는 피어싱 작업 시, 소재의 변형을 최소화하여 2차 성형시의 성형성 향상을 통하여 최종 제품의 품질을 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 다양한 소재에 적용할 수 있는 프레스 성형 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 프레스 성형 방법 및 장치를 제공한다.
- [0010] 먼저, 본 발명에서는 프레스기에 장착되는 상부금형 및 하부금형으로 소재를 성형하는 방법으로, 상기 소재의 성형대상영역을 가압하는 홀딩단계; 및 상기 소재에서 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 상부금형 및 상기 하부금형에 장착되는 복수개의 펀치 사이로 인입시켜 상기 소재로부터 상기 성형대상영역을 절단하는 성형단계;를 포함하는 프레스 성형 방법을 제공한다.
- [0011] 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 상기 하부금형에 장착되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 제2펀치로 수행되되, 상기 소재의 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 돌기부에 의해 변형시켜 성형대상영역을 상기 소재로부터 절단할 수 있다.
- [0012] 보다 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 소재가 상기 돌기부 일면에 접촉하는 성형초기단계;와, 상기 소재가 상기 돌기부 측면에 접촉하는 성형중기단계; 및 상기 소재가 상기 제2펀치의 일면에 접촉하는 성형말기단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 보다 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 제1펀치에 상기 제2펀치의 상기 돌기부에 대응되는 오목부를 구비하여, 상기 돌기부와 상기 오목부로 상기 소재를 가압하도록 할 수 있다.
- [0014] 보다 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 상기 하부금형에 장착되는 제2펀치로 수행되되, 상기 제1펀치를 일방향으로 이동시켜 상기 소재를 일정 깊이 가압하는 가압단계; 및 상기 제2펀치를 타방향으로 이동시켜 상기 소재를 절단하는 절단단계;를 포함하고, 상기 절단단계는 상기 가압단계에 연이어 수

행될 수 있다.

- [0015] 보다 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 상기 제2편치와, 외주가 상기 제2편치의 외주에 대응되게 제공되는 상기 제1편치로 수행되며, 상기 가압단계는, 상기 제1편치와 상기 돌기부의 일면을 상기 소재에 접촉시키고, 상기 돌기부 방향으로 상기 소재를 일정 깊이 가압하고, 상기 절단단계는, 상기 제2편치가 일정 거리 이동하여 상기 소재를 상기 돌기부와 상기 제2편치의 일면에 접촉시켜 절단을 완료할 수 있다.
- [0016] 보다 바람직하게, 상기 성형단계는, 상기 돌기부의 측면이 경사지게 구비되는 상기 제2편치를 상기 소재에 접촉시킬 수 있다.
- [0017] 한편, 다른 측면으로서의 본 발명은 프레스 성형 장치를 제공한다.
- [0018] 본 발명에 따른 프레스 성형 장치는 프레스기에 장착되고, 상부로 소재가 공급되는 하부금형; 및 프레스기에 장착되고, 하부로 소재가 공급되는 상부금형;을 포함하여 구성되며, 상기 상부금형 및 상기 하부금형은, 상기 소재의 성형대상영역에 대응되게 배치되는 블랭크홀더; 및 상기 소재의 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 절단하게 제공되는 복수개의 편치;를 포함하며, 상기 복수개의 편치는, 상기 소재에 접촉하는 일면에 인입공간을 구비하여, 상기 인입공간에서 상기 소재를 변형시키고 절단하게 제공될 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 상부금형은, 상기 블랭크홀더의 외측에 배치되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 평탄하게 제공되는 카운터편치;를 포함하고, 상기 하부금형은, 상기 카운터편치에 대응되게 배치되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 단이 지게 제공되는 다단편치;를 포함하며, 상기 인입공간은, 상기 다단편치가 상기 카운터편치와 마주보는 면에 형성될 수 있다.
- [0020] 보다 바람직하게, 상기 다단편치는, 상기 소재에 접촉하는 면에서 일정 높이 돌출되는 돌출부;를 포함하며, 상기 돌출부의 외주로부터 일정거리의 상기 소재의 인입공간으로 구비될 수 있다.
- [0021] 보다 바람직하게, 상기 카운터편치는, 외주가 상기 다단편치의 외주에 대응되게 제공되며, 상기 인입공간은, 상기 카운터편치의 외주와 상기 다단편치의 외주 내측에 형성될 수 있다.
- [0022] 보다 바람직하게, 상기 카운터편치는, 상기 소재에 접촉하는 면에서 상기 돌출부에 대응되도록 오목하게 형성되는 오목부;를 포함할 수 있다.
- [0023] 보다 바람직하게, 상기 돌출부는, 측면이 경사지게 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면 소재의 전단 공정 후, 전단면의 소성변형을 최소화하여 2차 성형 여유를 증가시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 크랙발생을 억제해 통한 제품의 품질향상을 실현할 수 있다.
- [0026] 또한, 성형 장치의 수명을 연장할 수 있고, 이에 따라 제조원가의 감축을 실현할 수 있다.
- [0027] 아울러, 소재의 특성에 관계없이 성형성을 향상시킬 수 있어, 제품의 전체적인 불량률을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래 기술에 의한 다이세트의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 2는 종래 기술에 의한 다이세트에 의해 성형된 제품을 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작을 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 5a는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작을 개략적으로 도시한 것이다.

도 5b는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작을 개략적으로 도시한 것이다.
 도 6a는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작을 개략적으로 도시한 것이다.
 도 6b는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작을 개략적으로 도시한 것이다.
 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 방법의 개념도이다.
 도 8은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 프레스 성형 방법의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 실시예에 관한 설명의 이해를 돕기 위하여 첨부된 도면에 동일한 부호로 기재된 요소는 동일한 요소이고, 각 실시예에서 동일한 작용을 하게 되는 구성요소 중 관련된 구성요소는 동일 또는 연장 선상의 숫자로 표기하였다.
- [0030] 또한, 본 발명의 요지를 명확히 하기 위하여 종래의 기술에 의해 익히 알려진 요소와 기술에 대한 설명은 생략하며, 이하에서는, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0031] 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 당업자에 의해 특정 구성요소가 추가, 변경, 삭제된 다른 형태로도 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명과 동일한 사상의 범위 내에 포함됨을 밝혀 둔다.
- [0032] 먼저, 도 7 및 도 8에 보이는 것처럼, 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는 프레스기에 장착되는 상부금형 및 하부금형으로 소재를 성형하는 방법을 제공한다. 소재의 성형은 상부금형 및 하부금형의 전단 작용에 의한 소재의 절단으로 나타날 수 있다.
- [0033] 일례로써, 상기 소재는 블랭킹 성형될 수 있으나, 이는 본 발명에 한정되는 것이 아니며 본 발명의 실시예를 바탕으로 다양한 소재 성형 작업으로 응용될 수 있음은 당연하다.
- [0034] 제1실시예
- [0035] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 방법은 도 7에 보이는 것처럼, 상기 소재의 성형대상영역을 가압하는 홀딩단계(S100); 및 상기 소재에서 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 상부금형 및 상기 하부금형에 장착되는 복수개의 펀치로 다단 가압 또는 절단하는 성형단계(S200);를 포함하되, 상기 홀딩단계 및 상기 성형단계는, 상기 상부금형 또는 상기 하부금형의 일회 이동 완료 후에 완료될 수 있다.
- [0036] 블랭킹 성형의 경우, 성형품인 블랭크는 상기 소재의 성형대상영역으로부터 얻어질 수 있다. 또한, 블랭킹 성형의 한 사이클을 완료한 후, 상기 블랭크는 재차 블랭킹 될 수도 있고, 버링, 트리밍 등의 추가공정을 거칠 수도 있다.
- [0037] 따라서, 이와 같은 추가 공정을 고려하여, 상기 성형대상영역은 바람직하게 최종 블랭크의 치수보다 크게 설정될 수 있다. 즉, 상기 성형대상영역은 추후 성형품이 되는 영역이므로, 상기 홀딩단계에서 블랭크홀더와 같은 홀딩부재로 가압되는 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 홀딩단계는 상기 성형단계가 완료되는 동안 지속될 수 있고, 이에 의하면, 상기 성형대상영역에서 얻어지는 블랭크의 품질을 향상시킬 수 있고, 소재의 전단면에서 소성 변형을 최소화할 수 있기 때문에 2차적인 가공 또는 성형 여유를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 상기 성형단계는 상기 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 상기 하부금형에 장착되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 제2펀치로 수행된다.
- [0040] 여기서, 제1펀치 및 제2펀치는 설명 상의 편의를 위한 것 이외에는 다른 의도가 없는 명명이다. 또한, 제1펀치 및 제2펀치의 상부금형 또는 하부금형으로의 장착은 본 발명에 의해 한정되는 것이 아니며, 당업자에 의해 적절히 변경되어 적용될 수 있다.
- [0041] 더하여, 프레스기의 사양, 성형되는 제품의 특성 등을 고려하여 상부금형 및 하부금형 중 어느 하나를 이동시키도 무방하다. 이때, 하부금형에 대하여 상부금형을 하강시키는 경우에는 프레스기의 슬라이더를 하강시킬 수 있고, 상부금형에 대하여 하부금형을 상승시킬 경우에는 캠(CAM)과 같은 장치가 추가될 수 있다.

- [0042] 다만, 상부금형에 대하여 하부금형을 상승시키면, 소재의 전단면에서 버(burr)의 발생을 줄일 수 있고, 제품의 휨을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0043] 또한, 제2펀치에 일정 높이 돌출되는 돌기부에 의해 소재를 가압하면, 소재 전단 완료 이후에, 소재의 소성 변형이 스크랩(scrap) 부분으로 물리게 되면서 블랭크의 에지부의 가공 경화를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0044] 이와 같은 제2펀치의 돌기부에 의하면 성형되는 소재에 장력을 부가할 수 있고, 전단하중을 감소시킬 수 있기 때문에 장치의 수명을 연장할 수 있는 추가적인 효과도 있다.
- [0045] 이때, 소재의 일면은 제2펀치에 접촉하고, 소재의 타면은 상기 제2펀치에 대응되는 영역에 배치되는 제1펀치에 접촉된 상태에서, 하부금형의 상승을 통한 상기 제2펀치의 상승이 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0046] 아울러, 상기 제1펀치가 소재에 접촉하는 일면은 평탄하게 제공될 수 있으며, 상기 제1펀치의 외주는 상기 제2펀치의 외주에 대응되게 구비될 수 있다.
- [0047] 다만, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 상기 제1펀치의 일면에 상기 제2펀치의 돌기부에 대응되는 오목부를 형성할 수 있다. 그러면, 상기 돌기부와 상기 오목부가 맞물리면서 소재 클램핑력이 증가하게 되고, 강한 클램핑력으로 소재를 가압한 상태에서 전단이 발생하여 성형품의 품질이 향상될 뿐만 아니라 전단면에서의 소성 변형을 줄일 수 있다.
- [0048] 따라서, 성형단계 중에 소재가 움직이는 것을 방지할 수 있고, 이는 균일한 전단을 가능하게 하여 상기 소재 상에서 유효 전단면을 증가시키고, 파단면 또는 버를 감소시켜 에지부의 품질을 더욱 상승시키는 효과가 있다.
- [0049] 제2실시예
- [0050] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 방법은 도 8에 보이는 것처럼, 소재의 성형대상영역을 가압하는 홀딩단계(S100); 및 상기 소재에서 상기 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 상기 상부금형 및 상기 하부금형에 장착되는 복수개의 펀치로 다단 가압 또는 절단하는 성형단계(S200);를 포함하되, 상기 홀딩단계 및 상기 성형단계는, 상기 상부금형 또는 상기 하부금형의 복수회 이동 완료 시에, 완료된다.
- [0051] 이때, 상기 홀딩단계(S100)는 바람직하게 블랭크홀더와 같은 홀딩부재로 소재를 가압하도록 할 수 있다. 또한, 상기 홀딩단계는 상기 성형단계(S200)의 수행 동안 유지될 수 있는데, 이렇게 하면 성형품 품질을 향상시킬 수 있고, 전단면에서 소성 변형을 최소화할 수 있는 효과가 있다. 전단면에서 소성 변형이 최소화되면 가공 경화가 적고 이에 따라 2차 성형에 대한 여유가 증가하기 때문에 소재의 성형성을 향상되는 효과를 가져오게 된다.
- [0052] 상기 상부금형 또는 상기 하부금형의 복수회 이동의 의미는, 상부금형 또는 하부금형 중 어느 하나의 금형에 장착된 펀치를 소재에 일면에 접촉시키고, 상기 펀치를 소재의 일면에서 일정 깊이만큼 침입시킨다.
- [0053] 이때, 상기 펀치는 상기 소재를 두께방향으로 관통하는 것이 아니라, 소재의 특성, 성형품의 특징 등을 고려하여 설정된 깊이만큼 침입하여, 소재의 성형대상영역에 오목한 형상이 생기도록 1차 변형을 일으킨다.
- [0054] 그러면, 소재의 타면에 접촉하는 펀치를 반대방향으로 이동시키되, 이번에는 상기 소재를 두께방향으로 관통하도록 이동시켜, 소재에 2차 변형을 일으키는 원리이다.
- [0055] 이와 같은 원리에 따라, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 성형단계는 상부금형에 장착되는 제1펀치 및 하부금형에 장착되는 제2펀치로 수행되되, 상기 제1펀치를 일방향으로 이동시켜 상기 소재를 일정 깊이 가압하는 가압단계(S210); 및 상기 제2펀치를 타방향으로 이동시켜 상기 소재를 절단하는 절단단계(S330);를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 절단단계는 상기 가압단계에 연이어 수행될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 성형단계는, 상기 소재에 접촉하는 면이 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌기부를 포함하는 상기 제2펀치와, 외주가 상기 제2펀치의 외주에 대응되게 제공되는 상기 제1펀치로 수행되되, 상기 절단단계는, 상기 돌기부와, 상기 제1펀치가 상기 소재에 접촉한 상태에서 수행된다.
- [0057] 이와 같이 구성되는 성형단계에 의하면, 소재의 전단면이 펀치에 눌림으로 인해서 발생하는 롤오버 현상을 방지할 수 있고, 소재의 전단면에서 파단면과 버 부분을 제외한 유효 전단면을 늘릴 수 있어 성형품의 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

- [0058] 아울러, 상기 제1실시에 및 상기 제2실시예에서는 상기 돌기부의 측면이 일정각도 경사지게 구비할 수 있다. 그러면, 소재는 상기 돌기부의 경사진 측면에 의해 서서히 변형되기 시작한다. 따라서, 급격한 변형에 의한 소재의 파단 또는 가공 경화를 억제할 수 있는 효과가 있다.
- [0059] 여기서, 상기 돌기부의 돌출 높이 및 측면이 경사진 각도는 당업자에 의해 적절히 선택되어 적용될 수 있는 사항이며, 본 발명에 의해 한정되지 않는다.
- [0060] 한편, 다른 측면으로서의 본 발명은 프레스 성형 장치를 제공한다.
- [0061] 이하에서는 첨부된 도 3 내지 도 6b를 참고로 하여, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치에 대하여 설명하도록 한다.
- [0062] 먼저, 도 3에 보이는 것처럼, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치는 프레스기(미도시)에 장착되고, 상부로 소재(M)가 공급되는 하부금형(미도시)과, 프레스기에 장착되고, 하부로 소재가 공급되는 상부금형(미도시)을 포함하여 구성되며, 상기 상부금형 및 상기 하부금형은, 상기 소재(M)의 성형대상영역에 대응되게 배치되는 블랭크홀더(10) 및 상기 소재의 성형대상영역의 외주로부터 일정 거리를 가압 또는 절단하게 제공되는 복수개의 펀치를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 상부금형은 상기 블랭크홀더(10)의 외측에 배치되고, 상기 소재에 접촉하는 면이 평탄하게 제공되는 카운터펀치(20)를 포함하고, 상기 하부금형은 상기 카운터펀치(20)에 대응되게 배치되고, 상기 소재(M)에 접촉하는 면이 단이 지게 제공되는 다단펀치(30)를 포함한다.
- [0064] 이때, 상기 다단펀치(30)와 상기 카운터펀치(20)는 블랭크홀더(10)의 외주로부터 일정거리에 해당하는 틈새(C)만큼, 상기 블랭크홀더의 외주로부터 이격된다. 이러한 틈새(C)는 소재의 성형성에 매우 중요한 영향을 미치는 또 다른 인자로서, 이는 소재의 특성 및 제품의 특성에 따라 당업자에 의해 적절히 선택될 수 있는 사항이다.
- [0065] 상기 다단펀치(30)는 상기 소재(M)에 접촉하는 면에서 일정 높이 돌출되게 제공되는 돌출부(31)를 포함하고, 상기 카운터펀치(20)는 외주가 상기 다단펀치(30)의 외주에 대응되게 제공된다.
- [0066] 따라서, 상기 카운터펀치(20)의 외주와, 상기 다단펀치(30)의 외주는 상기 블랭크홀더(10)의 외주로부터 동일한 거리상에 놓일 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 다단펀치(30)의 돌출부(31)는 상기 다단펀치의 외주로부터 중심방향으로 일정 이격거리(31b)를 갖도록 구비되고, 도 4에 보이는 것처럼, 상기 돌출부의 측면은 상기 다단펀치의 밑면으로부터 일정 각도(θ) 경사지게 구비된다.
- [0068] 여기서, 바람직하게 상기 돌출부(31)는 0.3mm 이상, 1.0mm이하의 범위에서 돌출 높이값을 가질 수 있고, 상기 이격거리(31b)는 1mm 이하의 값, 상기 각도(θ)는 135° 이상의 값을 가질 수 있다.
- [0069] 다만, 이는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 것으로서, 이는 당업자에 의해 적절히 변경되어 적용될 수 있는 사항이다.
- [0070] 한편, 상기 카운터펀치(20)가 소재에 접촉하는 면은 평탄하게 구비될 수도 있고, 도 5b에 보이는 것처럼, 상기 다단펀치(30)의 돌출부에 대응되는 오목부(21)가 구비될 수도 있다.
- [0071] 이처럼, 돌출부(31)와 오목부(21)에 의해 소재(M)를 가압한 상태에서 전단이 발생하면 소재에 장력이 부가되면서 전단하중이 감소하고, 전단면에서 소성변형 및 가공경화를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0072] 이하에서는, 이와 같이 구성되는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프레스 성형 장치의 동작에 관하여 설명함에 있어서, 하부금형을 상승시킴으로써, 상기 하부금형에 장착된 다단펀치(30)가 상승되는 경우를 예로 들기로 한다. 다만, 이는 본 발명에 의해 한정되는 것이 아니며, 얼마든지 변경 가능한 사항임을 밝혀둔다.
- [0073] 먼저, 도 3에 보이는 것처럼, 상부금형(미도시)에는 블랭크홀더(10)와 카운터펀치(20)가 장착되어 있고, 하부금형(미도시)에는 블랭크홀더(10)와 다단펀치(30)가 장착된다.
- [0074] 이때, 상기 카운터펀치(20) 및 상기 다단펀치(30)가 소재(M)에 접촉하기 이전에, 블랭크홀더(10)가 먼저 소재의 성형대상영역에 접촉할 수 있도록 해야 한다. 따라서, 초기에 상기 블랭크홀더(10)와, 상기 카운터펀치(20) 또

는 상기 다단편치(30) 사이에는 일정 단차가 존재할 수 있다.

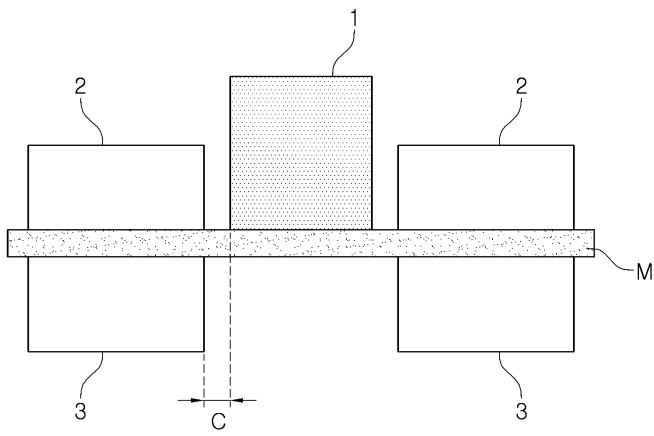
- [0075] 이어, 도 4에 보이는 것처럼, 하부금형(미도시)이 상승하면서, 단차에 의해 다단편치(30)보다 블랭크홀더(10)가 소재(M)에 먼저 접촉된다. 이에, 상부금형 및 하부금형에 각각 장착된 블랭크홀더(10)에 의해 소재(M)의 성형대상영역은 클램핑된 상태가 된다.
- [0076] 그리고, 도 5a에 보이는 것처럼 하부금형(미도시)이 상승을 진행함에 따라 다단편치(30)의 돌기부가 소재(M)의 일면에 접촉하게 되고, 카운터편치(20)가 상기 소재의 타면에 접촉한 상태가 된다.
- [0077] 그리고, 하부금형이 마저 상승하면, 상기 카운터편치(20) 및 상기 다단편치(30)에 물린 소재(M)는, 블랭크홀더(10)에 물려 있는 성형대상영역으로부터 분리된다. 이와 같은 성형은 하부금형의 일회 이동으로 인해 완료될 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명의 또다른 일실시예에 의하면, 도 6a에 보이는 것처럼, 상부금형(미도시)을 먼저 하강시킴으로써 카운터편치(20)를 일정 깊이(D)만큼 하강시켜 소재(M)를 가압할 수 있다.
- [0079] 그 상태에서, 도 6b에 보이는 것처럼, 하부금형(미도시)을 상승시킴으로써 다단편치(30)를 상승시키되, 하부금형의 상승 높이 값은 적어도 소재(M)의 두께와, 상기 카운터편치(20)에 의해 하강한 깊이(D)를 합한 것보다 커야한다.
- [0080] 이와 같은 성형 방법에 의하면, 소재의 전단면에서 과단면과 버의 발생을 억제할 수 있다. 따라서 성형 중에 발생한 버를 제거하는 버링(burring)과 같은 후 공정을 생략할 수 있게 되므로, 공정의 효율성이 증대되고 제조비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0081] 따라서, 종래에는 소재는 강도가 강할수록 소성변형이 증가되는 특성에 의하여 초고강도강의 성형이 어렵고, 성형성을 향상시키는 것 또한 어려웠으나, 본 발명에 의하면 변형영역을 스크랩으로 배출할 수 있도록 소재의 영역을 적절히 조절할 수 있어 인장강도 780MPa 이상에 이르는 자동차용 강재에 있어서도 높은 성형성을 얻을 수 있으며, 초고강도강의 버링성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0082] 이상에서 설명한 사항은 본 발명의 일 실시예에 관하여 설명한 것이며, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것이 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

부호의 설명

- [0083] M : 소재 C : 틸새
D : 침입 깊이 1 : 편치
10 : 블랭크홀더 20 : 카운터편치
30 : 다단편치

도면

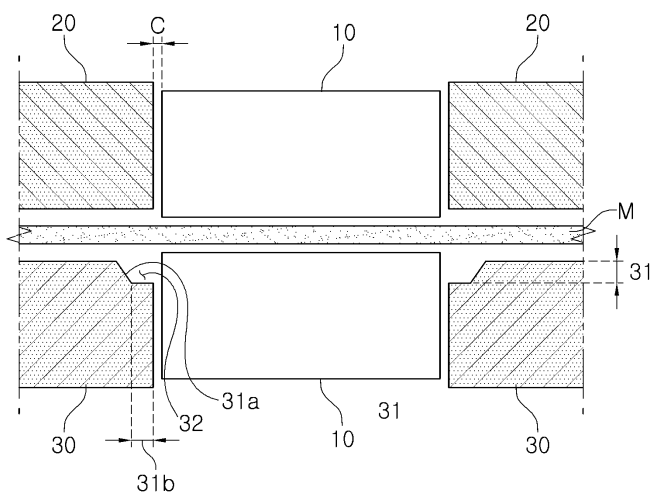
도면1



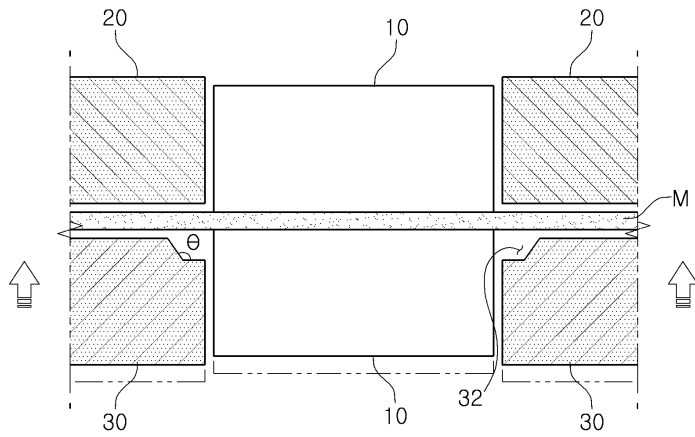
도면2



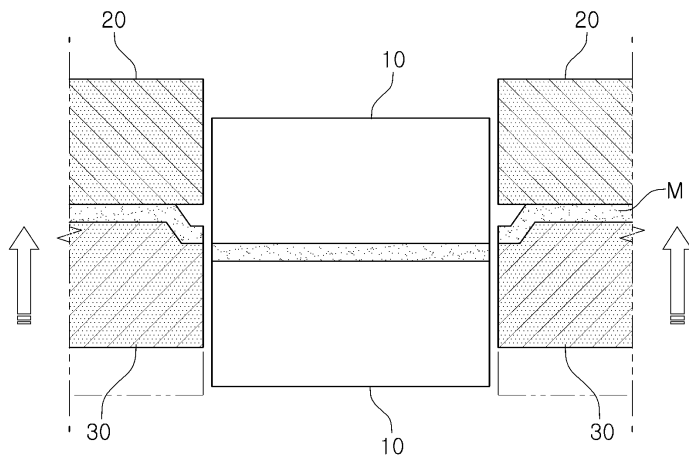
도면3



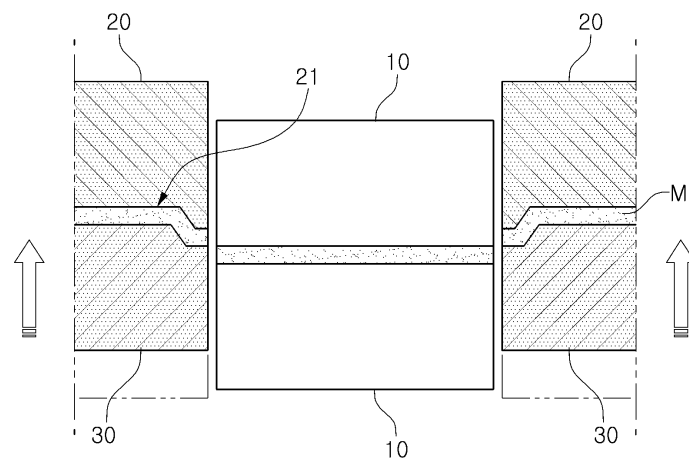
도면4



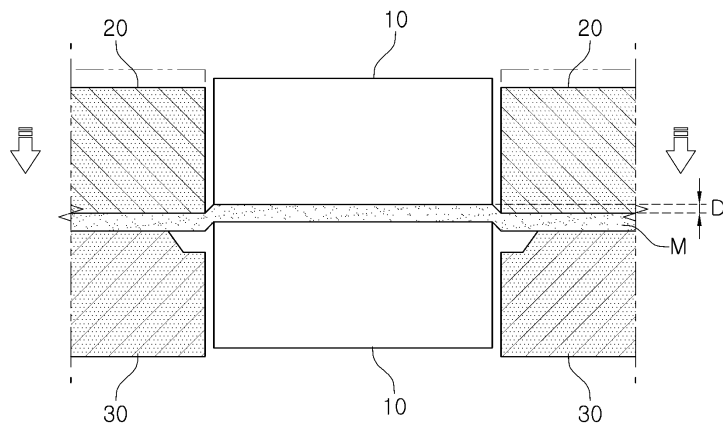
도면5a



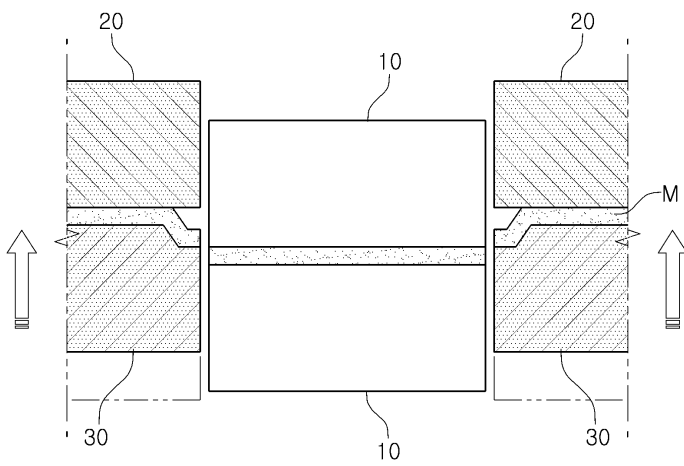
도면5b



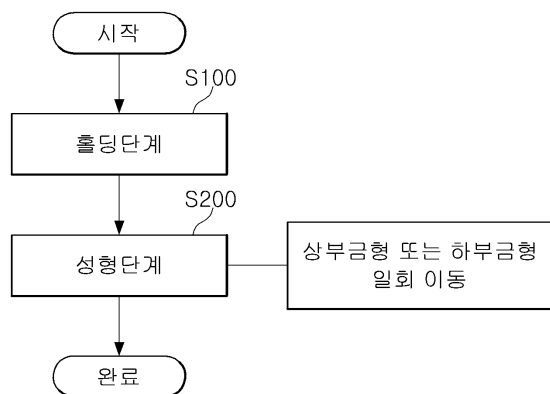
도면6a



도면6b



도면7



도면8

