

리스트라이킹 드로잉금형용 펀치와 다이블록의 구조설계

김세환[†]

공주대학교 기계자동차공학부 금형설계공학전공
(2007. 10. 17. 접수 / 2007. 12. 20. 채택)

A structural design of punch and die block for restriking drawing die

Sei-Hwan Kim[†]

Division of Mechanical & Automotive Engineering, Kongju National University
(Received October 17, 2007 / Accepted December 20, 2007)

Abstract : Restriking method is to add to process in order to get the correct size and high precision accuracy of product which is formed in pre-process. This method is widely used at bending work and drawing work. Restriking die is particularly design and used as restriking process is performed. Therefore, production cost is increasing as one process or a two process are added. In this paper, punches and die block of square shell drawing die which could be performed drawing work and restriking process by using only one die are designed in order to solve these factors. The structure of sectional die which can integrate drawing die and restriking die was developed.

Key Words : Restriking die, drawing die, punch, die block, sectional die, square shell drawing die

1. 서 론

프레스금형을 이용한 성형 중에서 리스트라이킹 (Restriking) 공법이 있는데 리스트라이킹 이라 함은 앞 공정에서 성형된 제품의 정확한 치수와 정밀도 높은 형상을 얻기 위하여 공정을 추가하는 것을 뜻한다.^{1),2),3)} 이 공법은 벤딩가공(Bending work), 드로잉가공(Drawing work) 등에서 많이 사용되고 있다. 벤딩가공에서는 벤딩각도와 벤딩반지름의 정밀도와 평탄부위의 평탄도를 향상시키기 위하여 이용되고 있으며 드로잉가공에서는 펀치 각반지름(Punch Angular Radius, Rp), 다이 각반지름 (Die Angular Radius, Rd), 코너 반지름(Corner Radius, Rc), 펀치의 코너 각반지름(Angular Corner Radius of Punch, Rcp), 다이의 코너 각반지름(Angular Corner Radius of Die, Rcd), 성형품 플랜지 부위 평탄도 등을 도면에서 요구하는 값으로 맞추기 위하여 추가되는 가공이다. 여기에서 드로잉(Drawing)의 뜻은 평평한 블랭크(Blank)를 원통형, 각통형, 반구형, 원추형 등의 형상으로 밀바닥이 있고 이음새 없는 용기를 성형하는 것을 말한다.¹⁾⁻⁷⁾ 금형산업 현장에서 리스트라이킹

공정을 수행할 때는 리스트라이킹용 금형을 별도로 설계 제작하여 사용하므로 1공정 또는 2공정이 추가되므로 누락 제품에 대한 제조원가의 상승요인이 되고 있다. 본 연구에서는 상기의 요인을 해소하기 위하여 1벌의 금형으로 드로잉 성형과 리스트라이킹을 할 수 있는 각통드로잉금형의 펀치와 다이블록의 형상설계를 하고자 하였다.

2. 이 론

Fig. 1의 제품을 1벌의 금형으로 드로잉과 리스트라이킹 할 수 있는 드로잉 펀치와 다이블록의 Rp, Rd, Rc, Rcp, Rcd값과 그의 형상을 설계하고 이에 따른 금형구조를 개발하고자 한다.

2.1 각통용기의 드로잉 특성

각통 드로잉 성형된 용기는 Fig.2(a)와 같이 4구석에 1/4의 원호에 해당하는 Rc부위인 곡면부와 4개의 직면부(L1, L2)로 구성되어 있다. 드로잉가공이 진행될 때는 4구석의 원통드로잉과 직면부의 굽힘가공으로 각통용기가 성형되는데 이때는 펀치압력,

24.5mm, $R_{cp} = 21.1\text{mm}$, $R_{cd} = 18.0\text{mm}$, 플랜지부위 평탄도 등을 Fig.1 의 제품도에서 요구하는 각부치수로 정확히 결정하기 위하여 수행하는 공범이므로 펀치의 각부치수와 다이블록 구멍의 각부치수는 제품도에서와 같이 다음과 같이 하였다. $R_p = 7.5\text{ mm}$, $R_{cp} = 9.5\text{mm}$, $R_d = 3.0\text{mm}$, $R_{cd} = 4.0\text{mm}$, $R_c = 24.5\text{mm}$

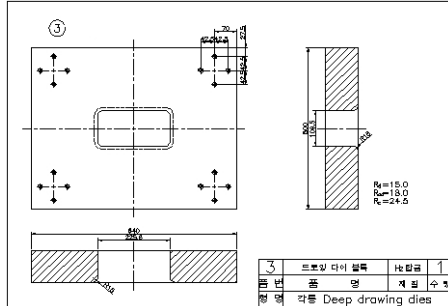


Fig. 4 Die block for drawing

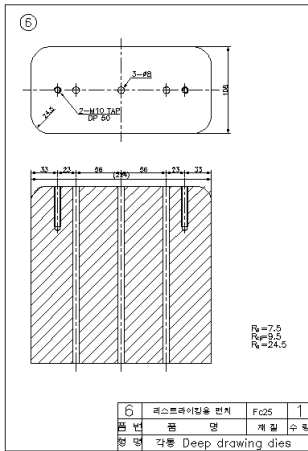


Fig. 5 Punch for restriking

3. 트라이얼 및 고찰

3.1 드로잉 금형 조립도

제1차 드로잉용 금형의 조립도는 Fig. 7과 같이 입안 설계하였다.

3.2 리스트라이킹금형 조립도

리스트라이킹금형의 조립도는 Fig.8과 같이 입안 설계하였다.



Fig. 6 Die block for restriking

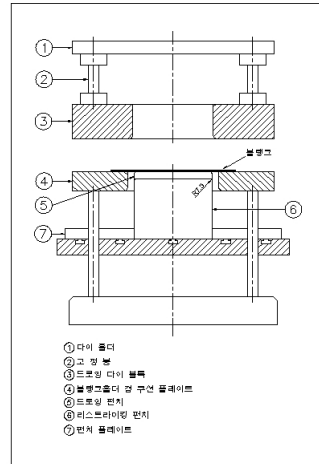


Fig. 7 Assembly for 1st drawing die

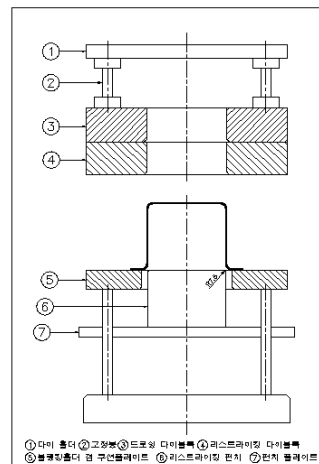


Fig. 8 Assembly for restriking die

3.3 실험장치 및 트라이얼

실험장치는 Fig. 9의 국내산 유압프레스 150톤을

사용하였으며 펀치력 80톤, 블랭크 홀딩력 25톤, 쿠션력 40톤으로 설정하고 제1차 드로잉용 금형 (Fig. 7)을 프레스에 설치하였다.

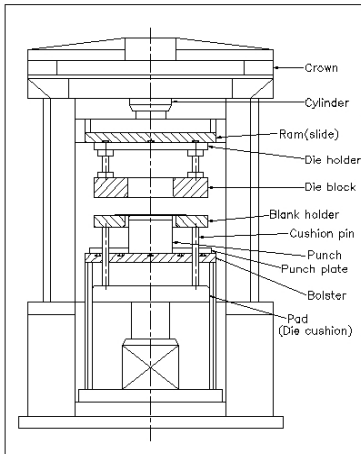


Fig. 9 Experiments equipment (Press-150ton)



Fig. 10 1st drawing products



Fig. 11 Restriking products

블랭크 20개를 준비하여 제1차 드로잉을 실시하였더니 균열 없이 모두 Fig. 10과 같이 성형되었다.

Fig. 10의 성형품을 리스트라이킹 하기 위하여 Fig. 7의 상형에 Fig. 6(폼번8)을 조립하고, Fig. 7의 하형에 조립된 Fig. 3(폼번5)을 떼어내어 Fig. 8과 같이 설치하고 Fig. 10의 제품에 리스트라이킹 가공을 실시하였다. 균열 발생 없이 Fig. 11과 같이 20개 모두 성공적으로 가공이 완료되어 개발 전 2공정에 의한 가공품과 동일한 각통 드로잉제품을 성형하게 되었다.

3.4 고찰

개발 전 2벌의 금형을 개발 후에는 1벌로써 공정을 단축 할 수 있었고, 2명의 작업자를 1명으로 줄일 수 있었으며, 2대의 프레스를 1대로 줄일 수 있게 되어 제조원가의 50%를 절감할 수 있게 되었다.

4. 결론

드로잉금형과 리스트라이킹금형을 1벌에 통합시킨 착탈구조의 섹션얼다이로 개발하여 트라이얼을 시도한 결과 다음과 같은 결과를 얻게 되었다.

- 1) 개발 전에는 250톤 이상의 프레스에 금형을 2벌 설치하여 가공하였으나 개발 후에는 150톤 프레스에서도 작업이 가능하게 되었다.
- 2) 개발 전에는 2대의 프레스와 2명의 작업자, 2벌의 금형으로 행하던 작업을 개발 후에는 1대의 프레스, 1명의 작업자, 1벌의 금형으로 작업이 이루어지므로 제조원가의 50%를 절감하게 되었다.
- 3) 섹션얼다이 구조이므로 과혹한 조건을 받는 부위의 금형재료를 Hz합금으로 사용하므로써 금형수명연장과 드로잉 성형불량을 예방할 수 있었고, SUS계열 제품도 성형가능 할 것으로 판단된다.
- 4) 금형을 프레스에서 내리지 않고 수리 보수 및 착탈과 부품교환이 가능하다.

5. 참고문헌

- [1] 김세환, “프레스금형설계공학”, 대광서림, pp.24, 2006.
- [2] 김세환, “프레스 성형기술 용어 핸드북”, 대광서림, pp.293, 1988.
- [3] 김세환, “금형용어 사전”, 대광서림, pp.718,

1996.

- [4] Frank W. Wilson, "Die design handbook",
ASTME McGraw-hill, pp.10-16~10-27.
pp.11-18~11-23, 1888.
- [5] Taylor Lyman, "Metal handbook", Vol.4,
pp.189~193, 1969.
- [6] D.Eugene Ostergaard, "Advance diemaking",
McGraw-hill, pp.155~163, 1967.
- [7] J.R.paquin, "Die design fundamentals", Industrial
Press INC, pp.243~244, 1962.
- [8] 栗原昭入, "實用プレス金型設計法", 工業調査
會, pp.111~116, 1980.
- [9] 栗原昭入, "實用プレス金型設計法", 工業調査
會, pp.111~116, 1982.
- [10] 太田哲, "圖解プレス絞り 加工工程設計, 月刊
機械技術, pp.155~162, 1978.
- [11] 齊勝浩一, "プレス金型の設計", 日刊工業新聞
社, pp.145~167, 1979.
- [12] 김세환, 신양하, "프레스금형의 세부설계법",
기진연구소, pp.267, 1989.
- [13] 중소기업진흥공단 중소기업 연수원, "드로잉
금형설계", pp.49~50, 2003.