

# 크린치와셔 F/B금형 설계 및 제작에 관한 연구

김세환 · 최계광<sup>†</sup>

공주대학교 금형설계공학과

## A study on the design and manufacture of fine blanking die for the clinch washers

Sei-hwan Kim · Kye-kwang Choi<sup>†</sup>

Department of Metal Mold Design Engineering, Kongju National University

**Abstract :** Usually compound dies are used in clinch washer production. However, in this study, a fine blanking die is designed and manufactured, and clinch washers are produced by the die. Clinch washers are for electric exhaust gas recirculation (EEGR) and they recirculate some of exhaust gas to reduce harmful substances. Fine blanking automation production eliminates difficulties operators face on conventional press.

**Key Words :** fine blanking, compound die, clinch washer, EEGR, die manufacturing

### 1. 서 론

자동차의 수출이 대폭 늘어나면서 미국, 유럽 등에서 자동차에 대한 안전성, 내구성, 연비 등 규제를 강화하고 있다.

자동차 동력 전달기관인 오토 트랜스미션, 의자 조절기구인 시트 리크라이너, 브레이크 패드 등 전 단면이 90%이상 차지하는 파인 블랭킹 제품을 생산할 수 있는 파인 블랭킹 프레스를 독일, 스위스, 일본에서 전량을 수입하고 있다. 국내에서 유일하게 파인 블랭킹 프레스를 국산화한 것을 계기로 다양한 자동차 및 생활가전 부품을 생산하는 비용을 절감하고 품질을 향상시켜 국가산업기술의 발전 및 국내기업에 국제 경쟁력을 갖추고자 개발이 꼭 필요한 기술이다. 현재까지 국내에서 파인 블랭킹 프레스는 대기업이나 중소기업, 국책 연구소등 개발에 성공한 곳은 없다. 국내에서는 (주)상진 미크론 자체의 기술로 400톤 파인 블랭킹 프레스를 설계하

고 제작하여 개발을 완료하였고 파인 블랭킹 부품을 트라이얼 하여 파인 블랭킹 관련 부품의 양산가능성을 확보하였다.

이에 본 논문에서는 (주)상진미크론 자체 기술로 개발한 파인블랭킹 프레스로 기존에 콤파운드 금형으로 제작되던 크린치와셔를 파인블랭킹 금형설계 및 제작을 하여 트라이얼 한 결과를 연구한 것이다.

### 2. 본론

#### 2.1. 용도

본 논문에서 양산하고자 하는 크린치 와셔는 전자식 배기가스 순환장치(EEGR(Electric Exhaust Gas Recirculation))에 사용되며 용도는 자동차 배기가스 중 인체 및 환경에 유해한 물질을 감소시키기 위해 배기가스 일부를 재순환시키는 장치이다. 제품 사진은 Fig 1에 나타내었다. 적용차종은 국민 차종인 마티즈, 다마스 등이며 소형차종으로는 라세티, 쟈트라 등이다. 전자식 배기가스 순환장치의 적용범위는 Fig 2-3에 나타내었다.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
ckkwang@kongju.ac.kr  
접수 : 2012. 08. 09. 채택 : 2012. 11. 30.



Fig. 1. Clinching washer

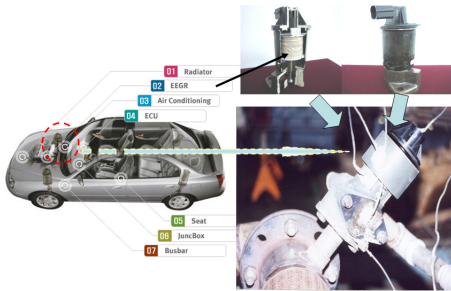


Fig. 2. Electronic exhaust gas recirculation device

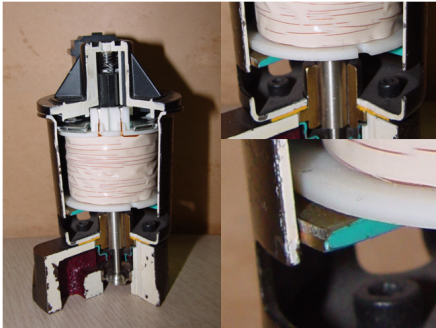


Fig. 3. Electronic exhaust gas recirculation device section

## 2.2. 기존의 제조 방식

일반 블랭킹 공정은 Fig 4에 나타내었다.

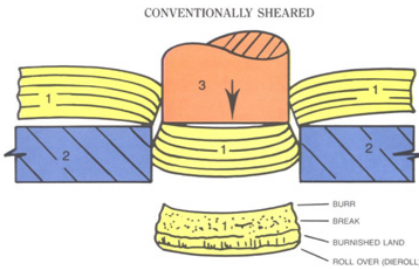


Fig. 4. General blanking

기존에는 Fig 5-6과 같이 파워 프레스에 콤파운드

금형으로 1열 1개 따기식으로 생산하였다. 이와 같은 방식으로 와셔의 생산 시에 제품의 평탄도와 버 때문에 자주 금형을 프레스에서 내려 펀치와 다이 플레이트를 재연삭하여 펀치의 날과 다이의 날부를 재생성하여 제품을 생산하였다. 이로 인한 생산성 저하와 원가 상승으로 인한 애로점이 많았다.

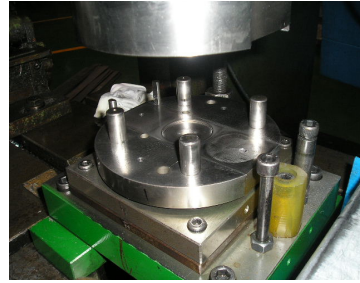


Fig. 5. Existing die projections

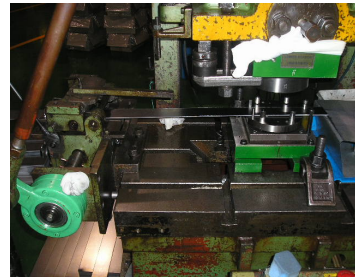


Fig. 6. Using the press

## 2.3. F/B 금형설계

파인 블랭킹 공정은 Fig 7에 나타내었다. 기존의 콤파운드 방식의 금형은 펀치와 다이의 틈새인 편측 클리어런스가 6%이었으나 새로이 개발하는 파인 블랭킹 금형의 펀치와 다이의 클리어런스가 0.5%인 금형으로 설계하였다. 일반 콤파운드 금형에서는 제품의 평탄도와 버 때문에 문제가 되어 파인 블랭킹 금형으로 3열 3개 따기 방식으로 설계하였다. 파인 블랭킹 금형의 주요 특징은 메인 포스, 카운터 포스, V링 포스 등으로 불리는 삼축압에 의해 제품의 평탄도가 개선되고 발생하는 버의 높이가 상당히 감소하여 원가절감에 기여하는 바가 크기 때문에 파인 블랭킹 금형으로 설계하게 되었다. Fig 8-9 까지는 와셔금형의 스트립 레이아웃과 각종 플레이트를 나타내었다.

## 2.4. F/B 금형제작

파인 블랭킹 금형설계를 바탕으로 다이플레이트, 배킹 플레이트를 Fig 10-11에 나타내었다.

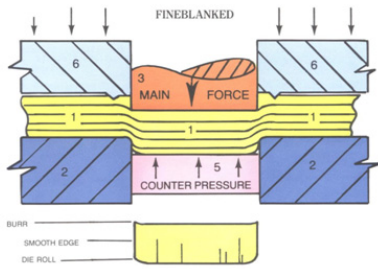


Fig. 7. Fine Blanking

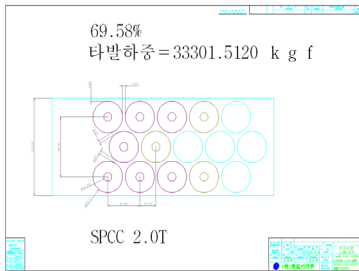


Fig. 8. Strip layout

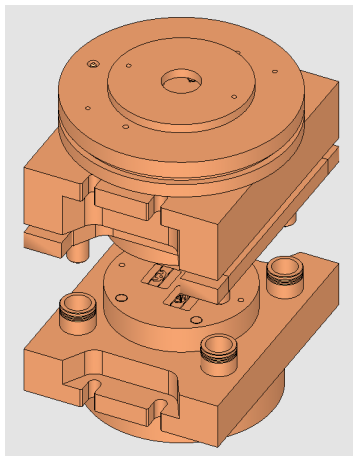
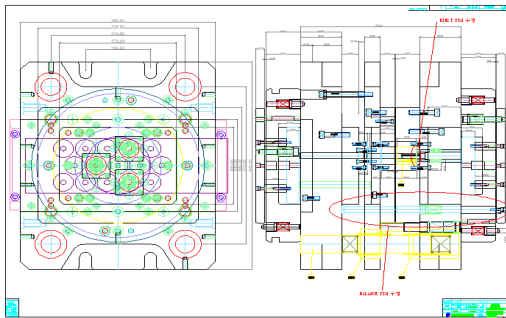


Fig. 9. 2D, 3D assembled cross-sectional view

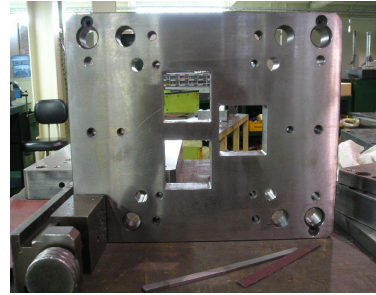


Fig. 10. Die plate

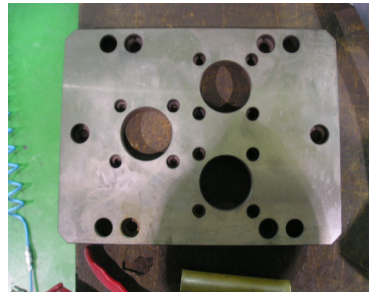


Fig. 11. Backing plate

위에서와 같이 파인 블랭킹 금형의 각종 부품을 제작하고 이를 다이 홀더와 펀치 홀더를 중심으로 상형과 하형을 조립하였다. 그 결과는 Fig 12-13에 나타내었다.

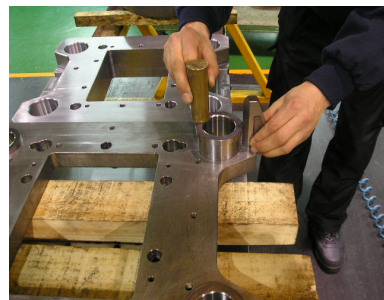


Fig. 12. Assembly 1

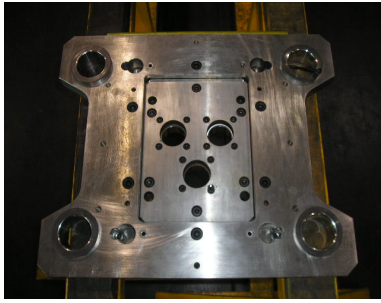


Fig. 13. Assembly 2

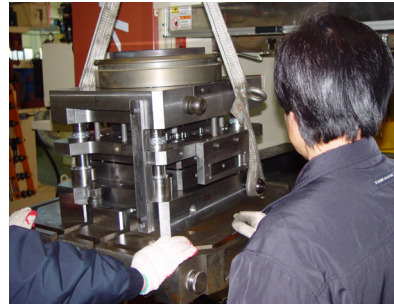


Fig. 16. Installation of fine blanking die

## 2.5. 트라이얼

조립한 파인 블랭킹 금형은 Fig 14와 같은 공정 순서대로 작업을 진행하였다. 상형과 하형으로 조립한 파인 블랭킹 금형을 Fig 15-18과 같이 파인 블랭킹 프레스에 장착하였다. 와셔를 파인 블랭킹 금형으로 3열 3개짜기 방식으로 0.5%의 클리어런스를 적용하여 트라이얼 한 결과와 제품을 Fig 19-20에 나타내었다.

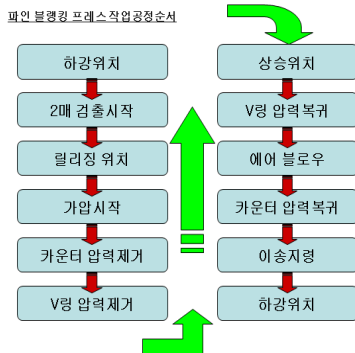


Fig. 14. Order process work fine blanking press

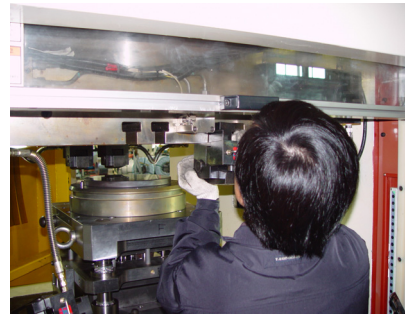


Fig. 17. Quick die change



Fig. 18. Before the trial is complete, a prototype

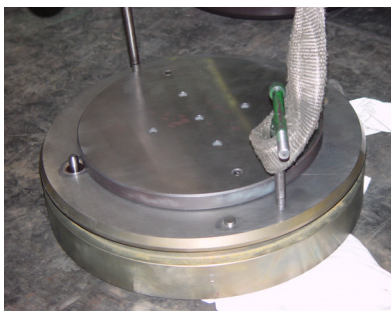


Fig. 15. upper plate insert rings

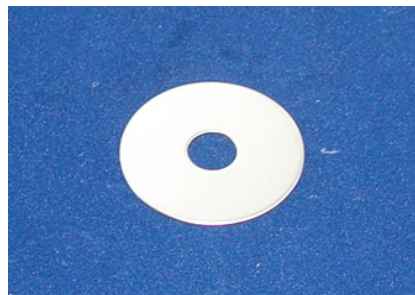


Fig. 19. Trial finished product

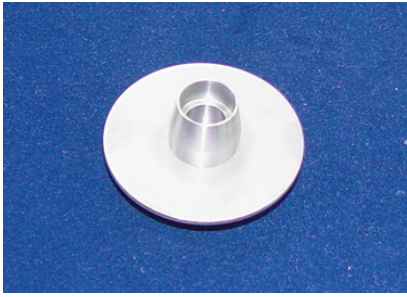


Fig. 20. Other parts and assembled products

### 3. 결론

크린치 와서 F/B금형 설계 및 제작에 관한 연구에 대하여 다음과 같은 결과를 얻게 되었다.

- 1) 일반 프레스 생산 방식에서 벗어나 정밀한 파인 블랭킹 금형 설계 및 제작 기술을 확보하였다.
- 2) 파인 블랭킹 금형으로 스탬핑시 발생하는 전단면을 40%에서 90%이상으로 개선하였다.
- 3) 2D에서 3D로 파인 블랭킹 금형설계를 할 수 있도록 지원하였다.
- 4) 기존 일반 프레스로 생산함으로 인한 작업자의 기피사항을 파인 블랭킹 프레스에서 자동으로 생산함으로 인한 직무기피 요인을 해소하였다.
- 5) 파인 블랭킹 프레스 및 금형의 공정개선으로 생산성을 향상하였다.

### 참고문헌

- 1) 유병렬, “파인 블랭킹 금형”, 성안당, pp.1 ~ 50, 1990.
- 2) 한국 기계 연구소, "Fine blanking 가공 기술 개발", pp16 ~ 91, 1986.
- 3) 형기술 편집부, "3차원 Fine blanking 가공 기술", 월간 형기술, pp17 ~ 60, 1993.
- 4) 최계광, 이동천, “씨마트론 다이 디자인을 활용한 브라켓의 스트립 레이아웃 설계에 관한 연구”, 한국산학기술학회논문지, 제 9권 제5호, pp.1113~1117,2008.

- 5) 최계광, “씨마트론 E다이 디자인을 활용한 스트립레이아웃 설계”, 한국금형공학회 동계학술대회 논문집, pp.17~24, 2007.
- 6) 최계광, 김세환, “Unigraphics NX4.0의 PDW를 활용한 픽업 프레임 스트립레이아웃 설계 연구”, 한국산학기술학회 추계학술발표논문집, pp.326~329, 2007.
- 7) 김세환, “프레스금형설계기준”, 한국금형정보센터, pp.71~96, 1992.