

버링면의 태핑가공후 칩제거에 관한 실험적연구

김세환* , 이종선

* 천안공전 금형과
국민대 기계설계과

An Experimental Study on the Chips Remove after the Tapping of Burring Face

Sei Hwan Kim * and Jong Sun Lee

* Dept. of Die and Mould, Cheonan National Junior Technical College
Dept. of Mechanical Design Engineering, Kookmin University

Abstract

The chassis of T.V, cassette, radio and telephone are made up thin-iron plates that makes a lot of female screws to assemble various parts.

Then makes hole in the iron plate and forming female screws of burring face after the burring. Female screws forming in thin-iron plate is very difficult working then rolled forming process use of plastic deformation instead of cut forming. In this study goals are solve the trouble problem of industrial field and develop new model tap for prevent chips.

Key words : chassis, burring face, hiroll tap, gun tap

1. 연구의 목적

나사는 산업현장에서 사용되어지는 필수 부품이다.

시계, 안경, 카메라 등에는 극소의 나사를, T.V, 전기세탁기, 가전제품 등에는 소형의 나사를, 육교나 구조물및 건축물에는 대형의 나사를, 자동차나 중장비에는 大小 여러종류의 나사가 쓰여지고 있다.

이와 같은 나사는 중공업, 경공업을 불문하고 모든 분야에서 사용되는 산업현장의 기반이 되는 기계요소이다.

나사는 적절한 치수로 만들어진 숫나사와 암나사가 짝지워져 그 기본적인 기능을 발휘하게 된다. 나사를 제작할때는 나사제조기, 선반, 탭, 다이스등에 의하여 나사산을 깎든

가, 또는 전조시켜 성형하고 있다. 특히 얇은 철판에 암나사를 깎는다는것은 대단히 어려운 일이다. T.V, 카세트, 라디오, 전화기등의 새시는 대단히 얇은 철판으로 되어있고, 여러부품과 조립을 위하여 수많은 암나사를 만들어야 한다. 이때는 철판에 구멍을 뚫고 (burring 前 piercing구멍), 버링작업을 한후 (tapping 前 burring구멍) 버링면에 소요의 암나사를 성형한다.

얇은 철판에 암나사를 절삭한다는 것은 대단히 곤란한 작업이므로 소성변형을 이용하여 절삭하지 않고 전조에 의하여 성형시켜야 한다.

그런데 가전제품의 몸체인 새시를 제작할때 여러부품을 장착시키기 위한 암나사를 절삭하지 않고 성형시키는 과정에서 칩이 발생하여 제거되지 않아 조립후에 전원을 접속시키면 스파크(spark)현상이 발생하게 되어 제품자체에 불량을 가져온다.

본 연구에서는 상기의 불량현상을 방지하기 위하여 칩이 생성되지 않는 새로운 모델의 탭을 개발하여 산업현장의 애로사항을 해결하는데 연구의 목적을 둔다.

2. 연구대상이된 불량현상

금형을 이용하여 카스테레오 새시제작시 버링가공을 한후 버링면에 전조탭(hiroll tap)으로 태핑작업을 완료하게 되면 버링구멍의 上面入口와 下面入口(그림1의 A부와 B부)부근에 칩이 생성되어 떨어지지 않고 부착되어 있으므로 완제품을 사용할때 스파크현상이 발생되어 불량제품으로 판정되므로 이의 해결을 위하여 연구의 대상으로 설정하게 되었다.

3. 불량현상에 대한 원인분석

- (1)금형설계시 버링前 피어싱 사이즈²⁾와 태핑前 버링사이즈²⁾선정(그림 2)에서 탭의 종류에 구별없이 태핑전 드릴 사이즈를 적용함으로써 정확한 버링 사이즈를 얻지 못하므로 불량현상이 발생하여 설계변경 사례를 산업현장에서 볼 수 있다.
- (2)절삭속도와 切削油劑 선정에서 칩처리도 연관성이 있으므로 트라이(try)하여야 한다.
- (3)작업방법의 순서는 적합한가를 파악하여야 한다.
- (4)보통의 절삭형 탭으로 태핑작업을 하면 칩모양이 유동형(flow type:실모양)으로 나타나고 포인트탭(point tap)을 사용하면 전단형(shear type:씻가루모양)으로 나타나므로 작업후에는 작업된 제품부위에 칩이 붙어있게 된다.
그러나 비절삭형이고 나사산을 깎지않고 성형하면서 태핑작업을 하는 전조탭은 칩생성이 없어야 하는데 본제품에서는 전조탭 역시 칩이 제품에서 떨어지지 않고 있었다. 따라서 탭선정에 대한 문제점을 파악하기 위하여 고속회전용인 건탭(guntap)과 전조탭을 사용하여 트라이 하여야 한다.
- (5)현재 사용하고 있는 태핑머신은 정상적인 기계가 아니고 회사에서 자체로 제작한 로구로형 태핑머신으로 이의 사용이 적정한가를 트라이 하여야 한다.

4. 원인분석에 대한 현장 트라이

- (1) 금형설계시 버링前 피어싱 사이즈와 태핑前 버링 사이즈의 선정은 문헌의^{3),4)} 표준 치수대로 탭종류에 따른 적당한 치수로 설계되어 있었다.
- (2) 절삭속도와 切削油劑 선정의 적정여부 파악에서는 문헌에서⁴⁾ 제시된 데이터값에 의하여 트라이 하였으나 칩의 생성은 그대로 나타났고 부착된 칩도 떨어지지 않고 있었다.
- (3) 작업순서의 적합성에 대하여서는 다음과 같이 트라이 하였다.
그림3(A)는 탭은 고정되어 있고 회전운동만 시키면서 작업자가 가공소재를 손으로 밀면서 태핑작업을 하는 것인데 (가), (나)부위에 칩이 생성되어 떨어지지 않고 있었다.
그림3(B)는 탭은 고정되어 있고 회전운동만 시키면서 작업자가 가공물을 (A)와 반대방향으로 밀어넣으면서 태핑작업을 완료하는 것인데 (라)부위에는 칩생성이 거의 없었으나 (다)부위에 붙은 칩은 와이어 부러시로 문질러도 떨어지지 않았다.
- (4) 탭 선정에서 전조탭은 이론상 적정 하였으나 (hiroll tap은 비절삭용 탭이므로 태핑 작업시 칩생성이 없는 것으로 되어있음) 태핑後 칩은 계속적으로 생성되고 있었다. 반복되는 트라이와 연구끝에 절삭용인 포인트탭을 건탭모양으로 형상을 바꾸어 제작한뒤 수직방향과 수평방향으로 再트라이 하였다.
절삭형 탭이므로 칩 발생은 당연하였으나 제품에 부착되지 않고 모두 탈락하였다. 따라서 비절삭형인 전조탭을 건탭형상으로 개조하여 신모델의 탭(그림 4)을 만들어 가칭 “건전탭”이라 명명하고 트라이 하기로 하였다.

5. 건전탭의 사양

- (1) 外形狀은 건탭과 동일하다(단: 홈은 파여있지 않음).
- (2) 나사산의 형상은 전조탭과 동일하다.
- (3) 전조칩퍼부는 그림4의 (A)부나 (B)부가 모두같고 길이는 피치 0.4이하는 2山(B), 0.45이상은 2山(B)와 4山(P)의 2종류로 한다.
- (4) 나사산의 각도와 높이가 주기적으로 크게도 되고 작게도 되는 非圓形理論에 의한 나사산을 가지며 토크가 작고 강도는 증가한다.
- (5) 현재 사용하고 있는 태핑머신은 정상적인 태핑머신이 아닌 수동식 로구로형 태핑머신이며 이기계에 신모델의 탭을 장착시켜 트라이 한 결과 4%정도의 불량현상을 일으키므로 정상적인 자동태핑머신의 사용이 절대적으로 필요함을 알 수 있었다.

6. 신모델의 탭에 의한 트라이

- (1) 태핑머신
국내산 자동태핑머신 (N. B 공작소)
- (2) 태핑머신 회전수

1600 R.P.M

(3)태핑오일

국내산 태핑오일 (B. Y 상사 F.D 1500)

(4)트라이 방법

탭의 수직방향의 상하운동 거리를 10mm 정도로 조정된뒤 가공물을 볼스터의 작업 대 위에 얹어놓고 치공구를 사용하지 않은 채 손으로 잡고 자동스위치를 작동시켜 120개의 태핑작업을 완료하였다.

(5)트라이후의 관찰

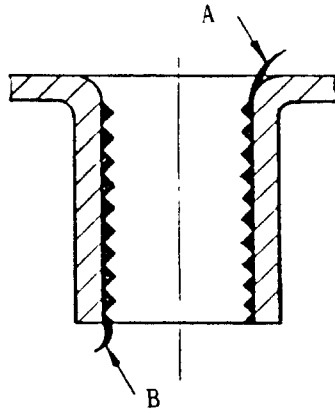
완료된 120개의 태핑작업 부위를 확대경으로 관찰하였더니 칩이 생성된 곳은 없었으며 나사산의 성형상태도 종전보다 월등히 우수하게 성형되어 있었다.

7. 결론

- (1)트라이 결과에서 얻은 신모델의 탭과 정상적인 태핑머신을 사용하여 작업을 하면 절삭유 및 절삭속도에 관계하지 않고 칩이 생성되지 않는 태핑작업을 할 수 있다.
- (2)지금까지 작업에서 발생되었던 불량현상을 방지할 수 있으므로 공정수절감 및 납기의 단축, 원가의 절감과 더불어 양질의 제품을 양산할 수 있다.
- (3)다량의 태핑작업(1000개이상 / 8시간)을 할 수 있고 때에따라 로구로형 태핑머신을 사용할 수 있다.
- (4)신모델의 탭개발로 탭생산의 국산화에 기여할 수 있다.
- (5)버링면의 태핑작업용 탭은 비절삭형 전조탭으로 나사산을 성형 시켜야한다.

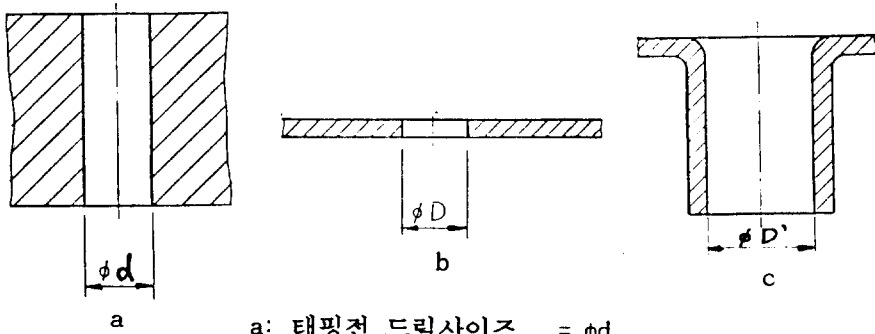
8. 참고문헌

- (1)機械設計製圖, pp.447~448, 1989, 기전연구소
- (2)프레스금형설계자료집, pp.149~151, p.788, 1989, 대광서림
- (3)탭작업, pp.20~36, 1989, 韓國OSG(株)
- (4)나사입문, pp.196~203, 1986, 韓國OSG(株)



A 부위의 칩은 와이어 브러시로 문질러도 떨어지지않음
 B 부위의 칩은 와이어 브러시로 문지르면 떨어짐

그림1. 태핑후의 불량현상



a: 태핑전 드릴사이즈 = ϕd
 b: 버링전 피어싱사이즈 = ϕD
 c: 태핑전 버링사이즈 = $\phi D'$

그림2. 기초구멍 사이즈

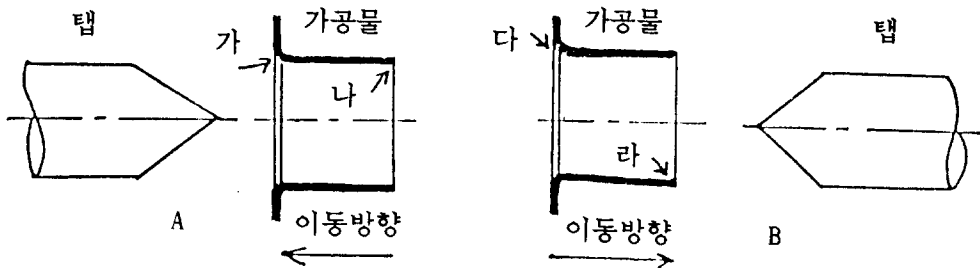


그림3. 작업순서 트라이도



그림4. 신모델 "견전탭"