



극초소형 박판적층 성형기술

 (주)창일정공

연구&개발팀 박재현

E-mail: early96@hanmail.net
Home-Page: www.ichangil.com


 (주)창일정공

■ 연구 배경

■ 연구 내용

- ◆ 모터코어 금형- 박판적층 제품
- ◆ 적층용 펀치류가 적층에 미치는 영향
- ◆ 코킹 Punch plate hole 가공
- ◆ 초소형 코어의 소성변형 영향인자
- ◆ 적층 시 변형량 분석

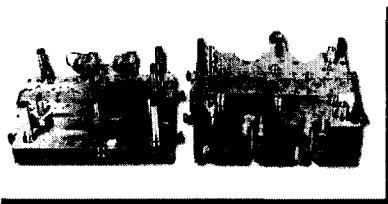
■ 결과분석

 (주)창일정공

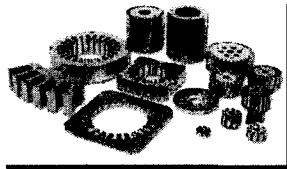
■ 연구 배경

- ◆ 금형의 정밀도가 일반급인 프레스 금형인 경우, 국내 기술수준이 선진국과 동등할 정도의 수준에 달함. 향후, 인건비가 싼 국가들의 가격 경쟁력의 추격으로, 고부가가치의 핵심부품 개발을 위해 고정밀의 금형기술이 요구됨.
- ◆ 모터코어 금형은 금형형상 및 적용분야에 따른 각각의 모양이나 크기가 상이함. 그러므로, Motor Core 제작에서 금형, 기계, 재료에 따른 인자를 표준화하여 생산성향상을 기하고자 함.
- ◆ Motor Core 금형제작에서 발생하는 적층 문제점들에 대한 해결방안을 제시하고자 함.

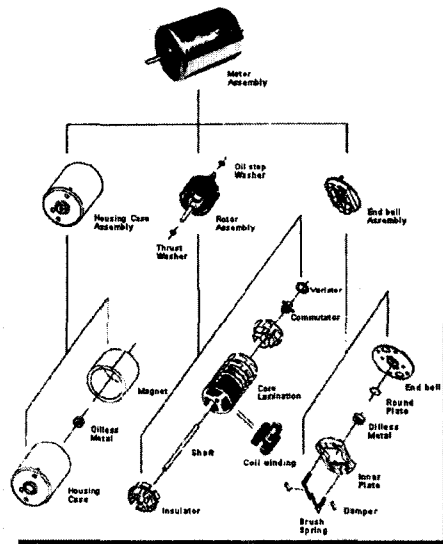
■ 연구내용(모터코어 금형)



CORE 금형

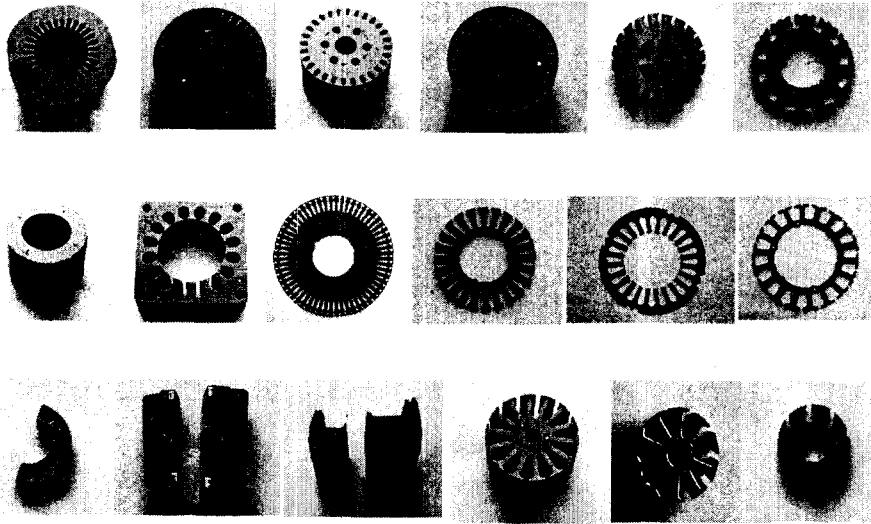


Core 제품



CASE 조립

■ 연구내용(박판 적층제품)



◎ (주)창일정공

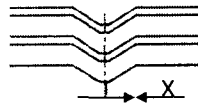
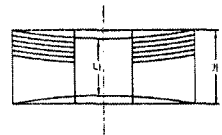
◆ 박판제품의 형상별 연구

(1) O-TYPE

| | | |
|--------|--|--|
| 장 점 | <p>1. CORE와 CORE간의 틈새가 거의 없다.</p> <p>2. 코킹 펀치 및 다이가 마모되지 않고 정상적일 경우에는 다시 코킹되어 코킹 된 량의 압입 깊이로도 적층이 충분하다.</p> | |
| 단 점 | <p>1. 펀치의 개인별 오차가 기준을 벗어나면 적층상태가 나빠지는 현상이 생긴다.</p> <p>2. 성형연마 가공 시 압입펀치의 모양 및 각도가 기준 이상으로 잘못가공 될 경우 틈새가 생기거나 솟아나는 현상이 생긴다.</p> | |

◎ (주)창일정공

(2) -TYPE

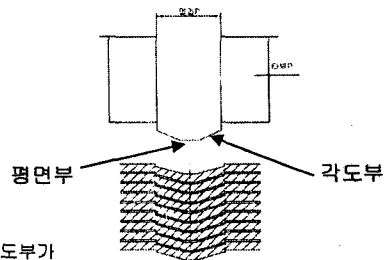
| | | |
|--------|---|---|
| 장 점 | <p>1. 코킹 펀치 및 압입펀치의 개인오차가 발생해도 펀치의 형상이 V-TYPE으로 되어있어 자리를 잘 찾아감으로 적층에 무리가 없다. (X만큼 벗어나도 압입 시 들어감)</p> <p>2. 휨 현상이 거의 없다.</p> |  |
| 단 점 | <p>1. Core와 Core 날장간의 틈새가 커진다. (적층 되었을때 코킹위치를 벗어난 부위에 눌렀을 때 일정량이 들어가는 수축현상이 생긴다.)</p> |  |

(주)창일정공

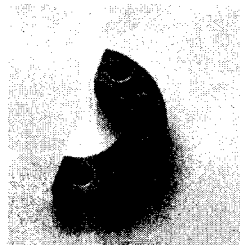
◆ 박판제품의 각도별 연구

(1) 0-TYPE

- 1) 각도가 적을 경우
- 코킹 평면부위가 넓다
 - 압입 시 힘을 줄여주면서 적층을 용이하게 한다
 - CORE가 날장 뒤로 코킹부가 돌출되지 않는다
 - 각도부가 적기 때문에 밀려서 들어가 적층이 약해질 수 있다



- 2) 각도가 클 경우
- 코킹 위치간의 거리가 FEEDING 시 조금 벌어져도 각도부가 크기때문에 코킹부가 잘 들어간다
 - 각도부가 클수록 적층 시 밀어주는 힘이 많이 필요하므로 압입펀치의 돌출량 편차를 많이 주어야 한다
 - 마지막 계량 CORE 뒤로 코킹부가 돌출이 된다

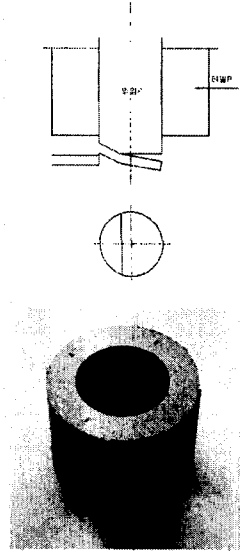


- 3) 양쪽 각을 줄 경우
- 사각형상 및 원형 형상 둘 다 적용할 수 있다
 - 제품 적층 시 휨이 거의 없다
 - 코킹 높이의 편차가 심할 경우 SPRING식으로 되어버려 날장 간 서로 떨어지는 현상이 있을 수 있다

(주)창일정공

4) 한쪽 각을 줄 경우

- 적층력 강화 및 점적층 항상 등에 쓰인다.
- 적층 두께의 편차를 없앨 때 쓰인다.
- 코킹 높이의 개인별 편차가 조금만 있어도 적층 두께의 변화는 물론 내경 쪽으로 전체가 휘는 현상이 생긴다.
- 한쪽 면이 마지막 계량 CORE 뒤쪽으로 휘어져 나와야 정상적인 적층이 이루어지는 단점이 있다.
- 한쪽 각을 줄 경우에는 코킹편치 및 다이가 마모 될 시에는 타원 현상으로 마모가 생긴다. 마모는 5천만 타 이상 되는 시점부터 체크하며 마모 시에는 교환해 주어야 한다.

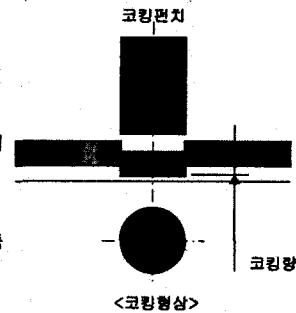


(주)창일정공

◆ 박판제품의 각도별 연구

(2) 0-스트레이트 TYPE

- 1) 주로 제품이 작은 것에 많이 적용되며 적층력이 수직으로 그 힘이 형성 될 때에는 상당히 강하지만 상대적으로 비틀림 응력이 작용할 때는 그 힘이 약하기 때문에 금형 내에 스트레이터 편치만으로 구성되어 있을 때에는 조그만 충격등에도 제품 코킹부가 떨어져 버린다. 그렇기 때문에 보통 사각 TYPE 와 병행하여 적용하면 좋은 제품을 얻을 수 있다. 우측 그림과 같이 코킹량이 두께의 80-90% 이상 타발 시는 그 부위가 떨어져 버린다.
- 2) 각도가 있는 편치의 약 1.5배의 스프링 미는 힘이 필요하다. 설혹 힘이 강하다 할지라도 작업할 시 과다 스트로크, 즉 기준치 이상의 스트로크 하강 시에는 코킹된 부위가 피어싱 되면서 다이 내부에 박혀버린다.
- 3) 좋은 적층을 얻기 위해서는 코킹, 압입, 계량 등의 모든 편치류는 위치거리가 정확해야 한다.



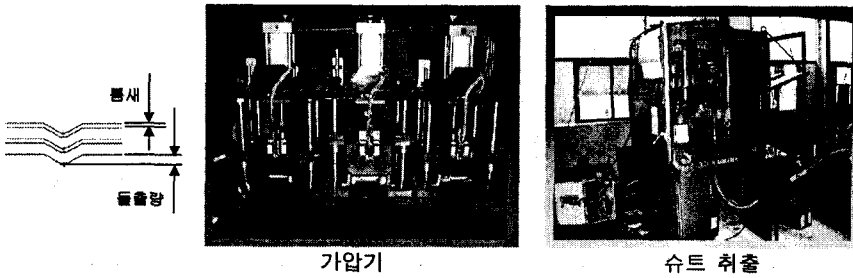
(주)창일정공

◆ 박판제품의 각도별 연구

(3) -TYPE

- CORE와 CORE간의 맞물림 량이 깊어져서 완전하게 적층 되도록 하기 위해서 V 코킹 시 제품 취출 후 유압프레스 등의 일련의 기계로 재 가압하여 원하는 두께의 제품을 얻어내는 TYPE이다.
(거의 각도부로부터 코킹부가 형성되기 때문에 취출 후에도 단단하지 못하다)

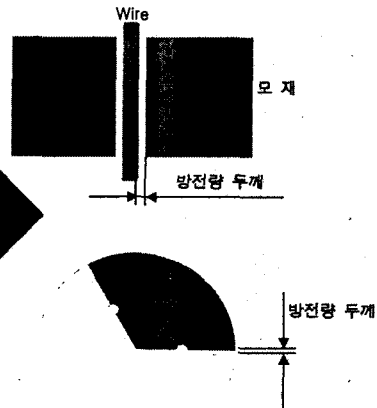
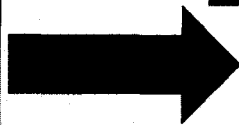
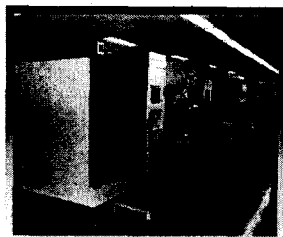
- 재가압 금형에는 원하는 치수를 제품두께 또는 매수를 감안하여 금형에서 취출 시 미리 계량하는 방식과 연속적으로 제품이 붙어서 취출(슈트이용)되어 원하는 두께만큼 CUTTING 해서 재 가압하는 방식이 있다.



Ⓢ (주)창일정공

◆ 코킹 Punch plate hole 가공

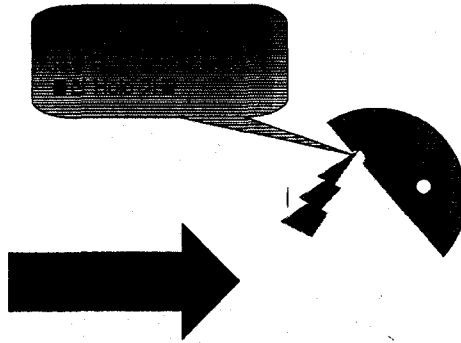
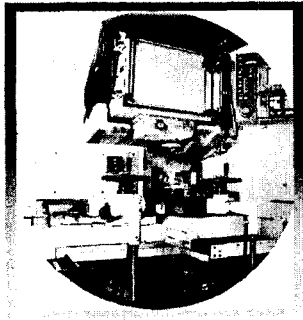
○ Wire Hole 가공



방전 Wire SIZE : 0.1, 0.15, 0.25

Ⓢ (주)창일정공

연삭 Hole 가공

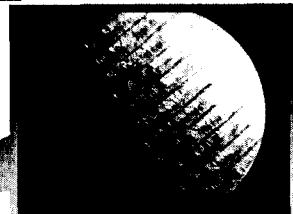


프로파일의 2차 투영기를 통한 1 μ 까지의 연삭가공

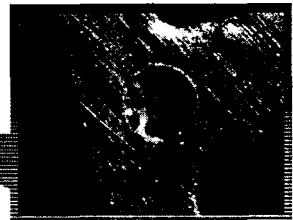
(주)창일정공

연구내용[초소형 코어의 소성변형 영향인자]

Material : S18 규소강판
Core Size : $\varnothing 2.7$
Thickness : 0.2t



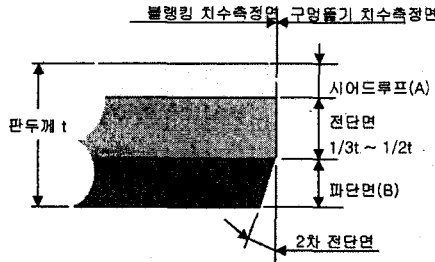
Core sheet 를 적층한 측면 확대도



0.2 Punch에 의한 Sheet의 변형

(주)창일정공

■ 연구내용 [적층 시 변형량 분석]



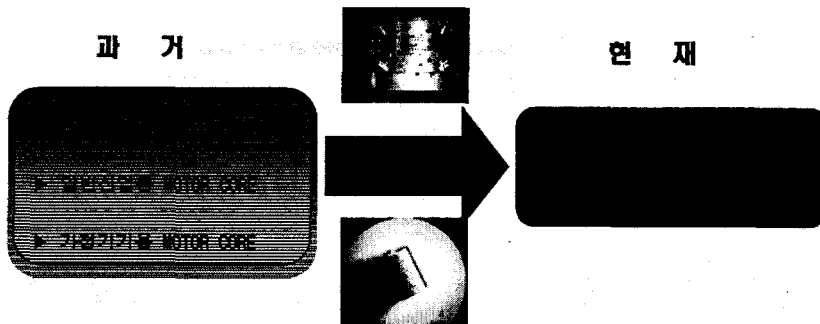
| | 클리어런스 | | | 영향 |
|------------|--------|----|-------|---|
| | 수 | 정 | 크기 | |
| 재질의 Burr | 약간 크다 | 작다 | 크다 | 클리어런스가 작다 일고 높은 Burr 발생 클리어런스가 크다 두껍고 특은 Burr 발생 |
| 비중의 편차 | 작다 | 작다 | 크다 | |
| 부품의 시어드루프 | 작다 | 중간 | 크다 | 좌굴수축 양호 |
| 재질의 장수축 방법 | 양호 | 양호 | 약간 불량 | |
| 재질의 파단면 | 작다 | 중간 | 크다 | 클리어런스가 작으면 2차전단 발생 |
| 공정의 가동 | 크다 | 작다 | 작다 | 극단적으로 큰 것은 좋지 않다. |
| 불랭킹에 의한 좌굴 | 크다 | 중간 | 작다 | 좌굴수축 감소 |
| 불랭킹-구멍드릴링 | 약히 기입다 | 양호 | 뜨기 쉽다 | 침 부상 침 마힘 대략으로서 클리어런스를 바꾸는 경우도 많다. |

<불랭킹 클리어런스의 영향>

☉ (주)창일정공

■ 결 론[박판 소성 변형 적층]

- ◆ Ø0.2 CORE PUNCH를 사용한 박판의 적층 CORE 제작
- ◆ Ø0.2 CORE PUNCH를 사용하는 PUNCH PLATE HOLE가공



※ 적용분야 : Mobile phone vibration motor core

☉ (주)창일정공