

자동차 엔진용 Retainer-Valve Spring 다단 성형공법의 실용화



부설연구소



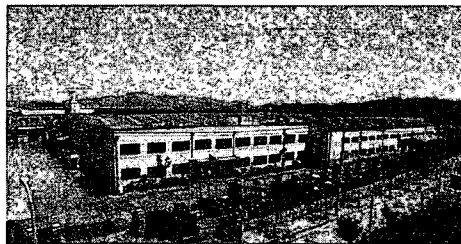
목 차

1. 회사 소개

- 1-1. 회사개요
- 1-2. 회사연혁
- 1-3. 주생산 공정
- 1-4. 주요 생산품

2. 개발 내용

- 2-1. 개발개요
- 2-2. 적용제품 개요
- 2-3. 제조공정 비교
- 2-4. 개선내용



3. 개발 결과



회사개요

1. 회사명 : (주)선일다이파스
2. 소재지 : 충청북도 진천군 광혜원면 광혜원리 767-3
3. 대표자 : 대표이사 김영조
4. 공장규모 : 대지 20,188㎡ , 건물 11,650㎡
5. 종업원 : 240명
6. 매출액 : 426억/년 (2002년 기준)
7. 거래선 : 국내 자동차 5사 , 자동차 협력사
미국,독일,일본 자동차 1차 협력사



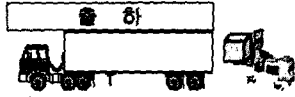
회사연혁

- 76.9 鮮京Group에서 鮮京機械(株)設立 - 경기도 성남시
- 83.9 鮮京Group에서 분리 鮮一機械(株) 설립
- 85.9 日本 音戸 工作所와 기술제휴(자동차용 제품 제조)
- 86.9 現代自動車(株) 品質管理 1등급 획득 (열처리,도금)
- 88.2 日本 ASAHI SUNAC과 설비제작 기술제휴
- 93.4 日本 水野工作所와 品質向上 지도계약 체결
- 94.5 現代自動車(株) 工場 1등급 획득
- 96.4 독일 KAMAX社와 기술협력 제휴
- 96.5 100PPM 大統領賞 수상
- 99.4 QS-9000 인증 획득 (DNV)
- 02.11 천만불 수출의 탑 수상
- 03.6 ISO-14001 인증 획득 (한국 능률협회 인증원:KMAQA)
- 03.10 C.I 선포 ((株)Sunil dyfas)



주생산 공정

설비: 2대
Capa.: 1,400톤/월



설비: 28대
Capa.: 61백만개/월



설비: 아연 4기
인피1기
Capa.: 1,300톤/월

설비: 52대
Capa.: 71백만개/월

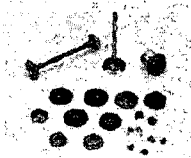


설비: 연속로 3기
유니케이스로 등
Capa.: 1,284톤/월



주요 생상품

Cold Formed Parts



(Front Boss, Cotter, R.V.S Output Rod)

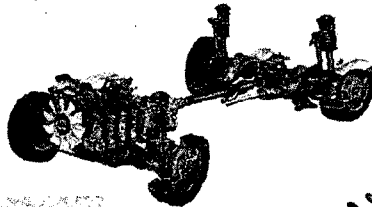


Engine Parts

(Cylinder, Con-rod, Brg. Cap, Fly-wheel)

Wheel & Brake Parts

(Hub Bolt & Nut, Guide Rod, Damper Bolt)



Chassis Parts

(Door hinge, Tie Rod, Cam, seat, etc.)



개발개요

1. 개발 배경

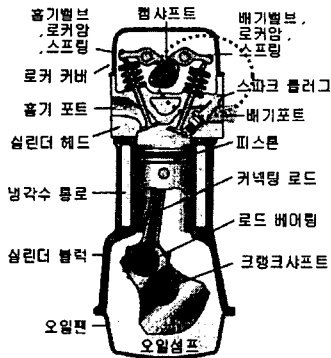
- 현재의 프레스 공법은 저속 작업으로 생산성 저하 초래
- 공정수 과다에 의한 Cycle Time 증가 및 제조원가 상승
- 단조공정의 이원화(Blank, 완제품)로 Unbalance 발생에 의한 추가 절삭 공정운영
- 국제적으로는 독일, 영국, 일본, 미국 등에서 일부 양산 적용중이며, 국내는 개발 시도는 있었으나 양산 적용 사례 없음.

2. 개발 목적

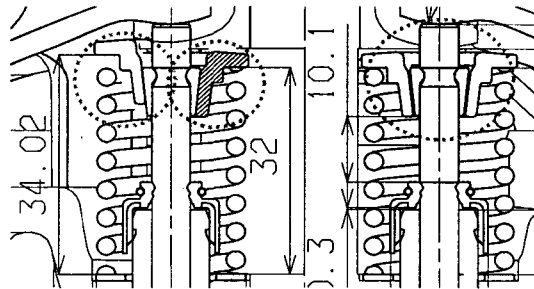
- FORMER 설비에 의한 R.V.S의 양산성 확보를 위한
 - 1) 제조 공정 개발
 - 2) 금형 설계 및 제조기술 개발
 - 3) 고정도 품질 및 연속 작업을 위한 설비 기술 개발



적용제품개요



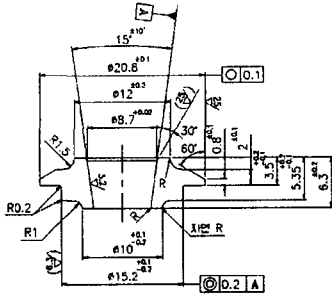
베이스 엔진 구조



Retainer-Valve Spring은 엔진의 흡,배기 밸브를 고정시키는 Cotter를 내면에 안착시켜 원활한 흡,배기 작동이 될수 있도록 Cotter와의 접촉면을 유지하고 Spring의 안착을 안정화 시키는 역할



적용제품개요



1.대상제품

- 적용엔진 : 기아(자) B-III 엔진용
- 사용재질 : SCM435

2.중요 품질 특성

- 내경 Taper 각도 및 접촉률
- 외경 진원도 0.1이내
- 단부 외경 동심도 0.2이내

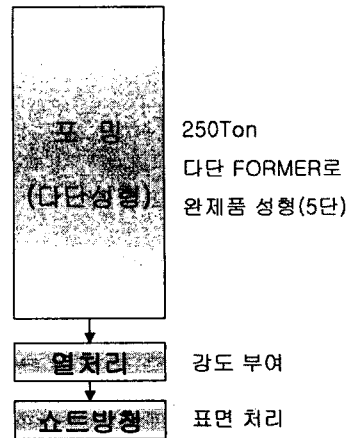


제조공정비교

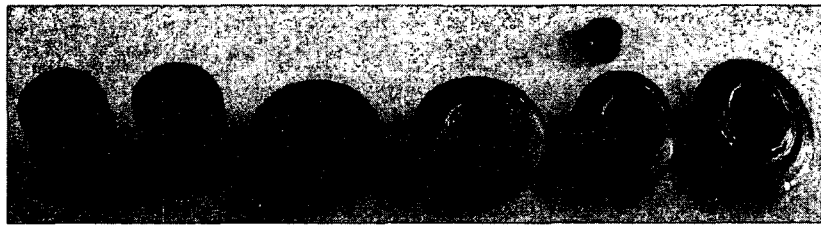
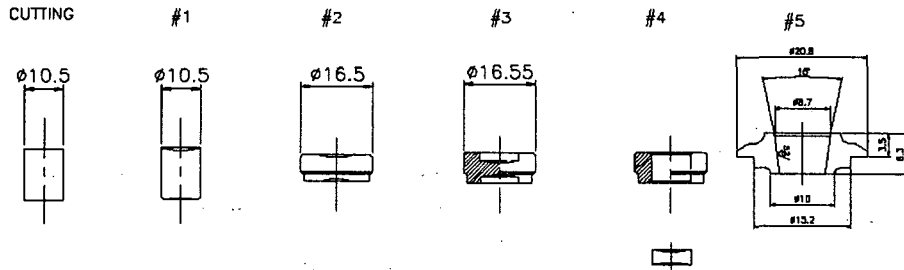
기존 프레스 성형 제조공정



다단 FORMER 성형 제조공정

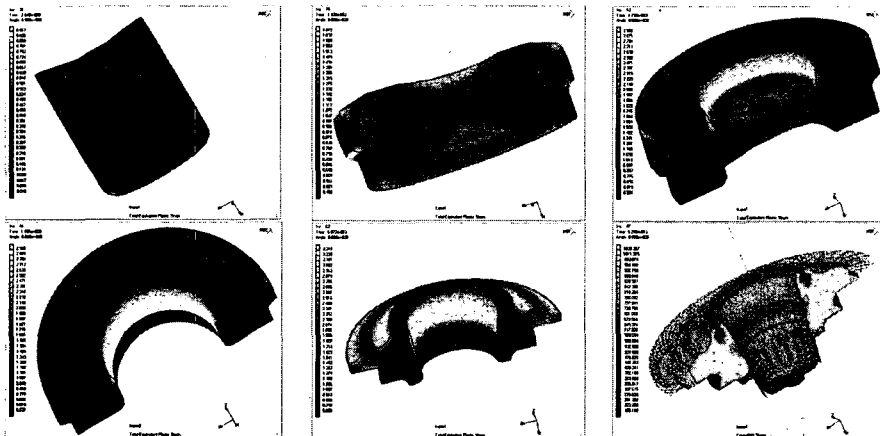


단조 공정도



Sunil dyfus
The Dynamic Factorial Company

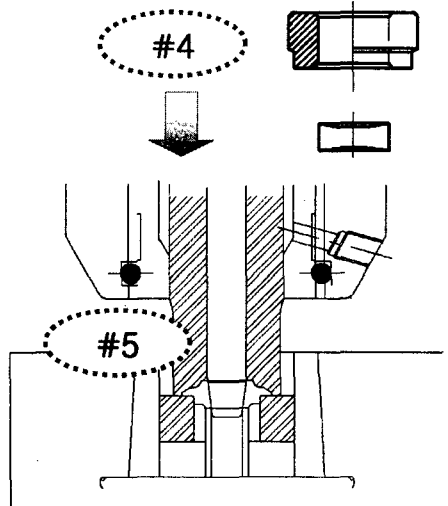
공정 해석



시뮬레이션 Program을 이용하여 각 단계별 성형 부하 해석을 실시하여 최적의 공정설계를 실현함. (해석Program : MSC SuperForm 2002)

Sunil dyfus
The Dynamic Factorial Company

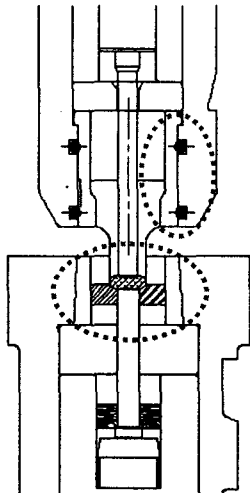
공정 설계



1. #5 성형시 상면 CUTTING 방식 적용
2. 내부 TAPER 각도 성형 및 FLANGE 동시 성형 실시
3. Upsetting과 내경을 동시에 성형하는 공정설계로 단조 Balance의 안정화를 통한 중요 품질 항목인 내경 Taper 정밀도 확보 (접촉률)

 Sunildyfas
The Dynamic Factor of Company

금형 설계



1. Punch 정밀도 유지를 위한 오일 링 적용
2. 응력 분산 및 정밀가공이 용이 하도록 다중 분할 적용
3. 금형 파손 방지를 위한 Air 및 스프링 브레이크 System 적용
4. #5 Taper Pin 면취량(R처리) 상향 조정으로 금형 수명 향상
5. #5 Punch Sleeve의 끝단면 조기파손으로 금형 구조변경 실시로 수명 확보 (Punch Sleeve내 밀폐단조 실시)

 Sunildyfas
The Dynamic Factor of Company

설비 보완



1. Transfer 보완

Product Support System 적용
제품의 정확한 이동능력 확보

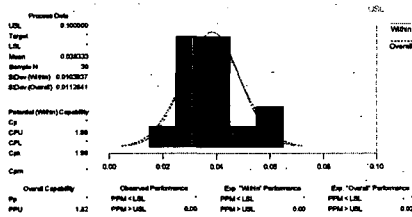
2. Feeding System 보완

유압 실린더에 의한 정확한 **Feeding**
으로 제품간 중량 **Unbalance**에 의한
금형 파손 방지 및 연속 작업성 확보

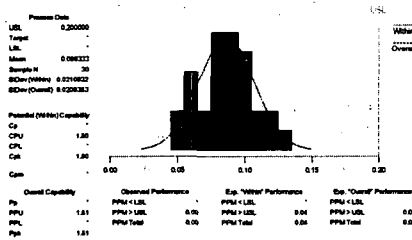
 Sunildyfas
The Dynamic Precision Company

품질 결과

Process Capability Analysis for Circularity



Process Capability Analysis for Concentric



1. 진원도 (외경)

- SPEC : 0.10이내
- 현 상 : 1) 평균 0.038
2) Ppk 1.82

2. 동심도 (단경)

- SPEC : 0.20이내
- 현 상 : 1) 평균 0.086
2) Ppk 1.81

 Sunildyfas
The Dynamic Precision Company

양산현황

1. 제품 현황

- 기아(자) B-III 엔진용 $\Phi 20.8 \times 6.3$: 200,000개/월 양산중
- 현대(자) 신규 개발 엔진용 3종 개발 및 양산성 확인 완료

2. 작업조건

- SPEED : RPM 110
- 사용재질 : SCM415 , SCM435



적용효과

항 목	기존 PRESS공법	다단 FORMER공법	
Lead Time	약 7~10일	2 일	
금형비	100%	250%	
제조원가	100%	80%	
생 산 성	100%	300%	
중요 품질	진원도	Cpk 1.8	Cpk 1.7
	동심도	Cpk 1.5	Cpk 1.7
	접촉률	60% ~ 80%	70% ~ 90%



결론

1. 자동차 엔진용 **Retainer Valve Spring**의 다단 성형공법에 의한 양산성 개발로 국제 경쟁력 확보
2. 단(短)제품에 대한 성형기술 및 금형설계 기술 확보로 기존 절삭제품의 단조개발에 의한 생산성 향상 및 제조원가 절감
3. 향후 **R.V.S**의 최고 경쟁력 확보를 위한 제품, 공정, 금형, 설비에 대한 지속적인 연구 및 개발 실시
4. 분할 냉간 압입 금형 **System**의 압입후 수축량에 대한 지속적인 **Data** 확보 및 분석 실시