

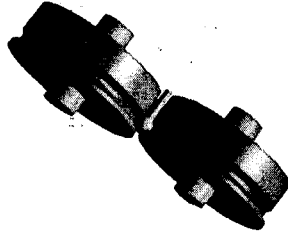
# 볼스터드 무절삭 제조 기술 개발

(주) 센트랄

서성열, 임경훈



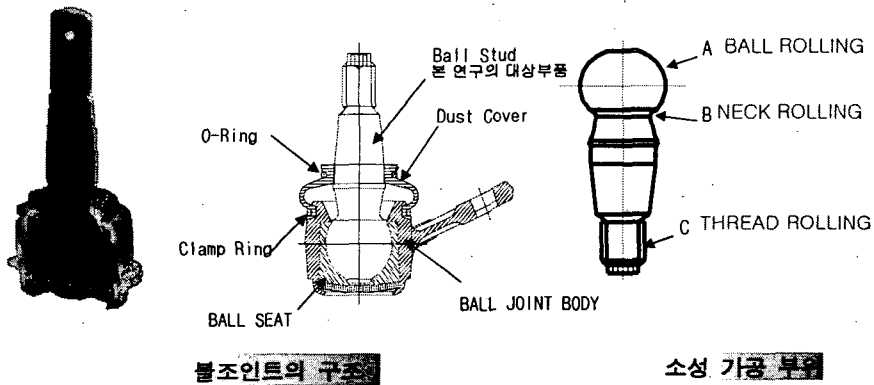
# 볼스터드 무절삭 제조 기술 개발



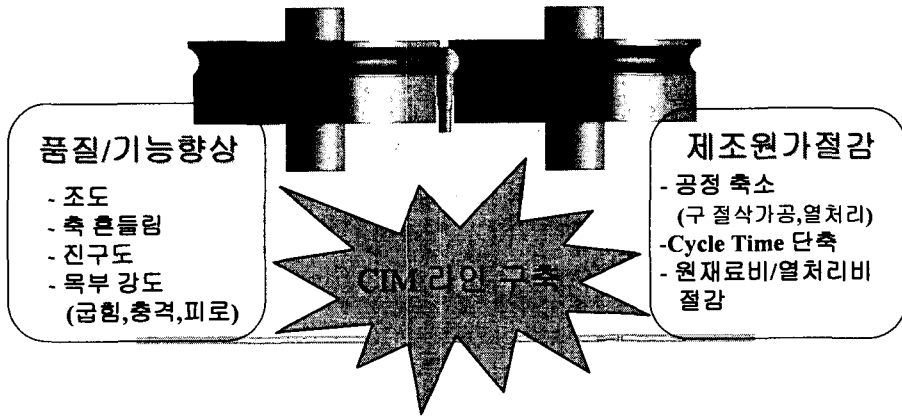
2001.6.1

(주) 센트랄 기술연구소

## 무절삭 롤링 공정품 기능 분석



## Rolling Project 추진 배경



롤스틸드 무접착 제조 기술 개발

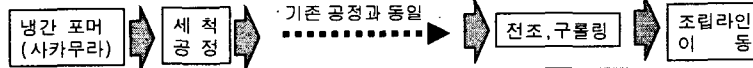
CTP ㈜센트랄

## BALL STUD에 대한 제조 공정 비교

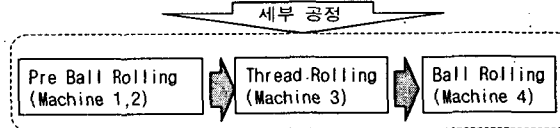
### 기존 공정 PROCESS



### 적용 공정 PROCESS

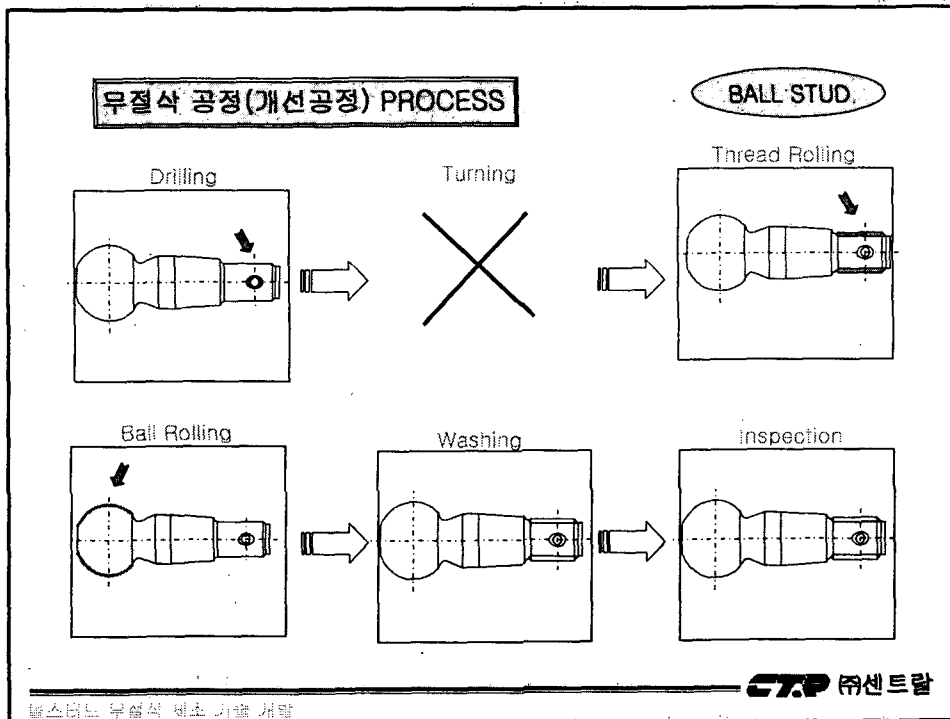
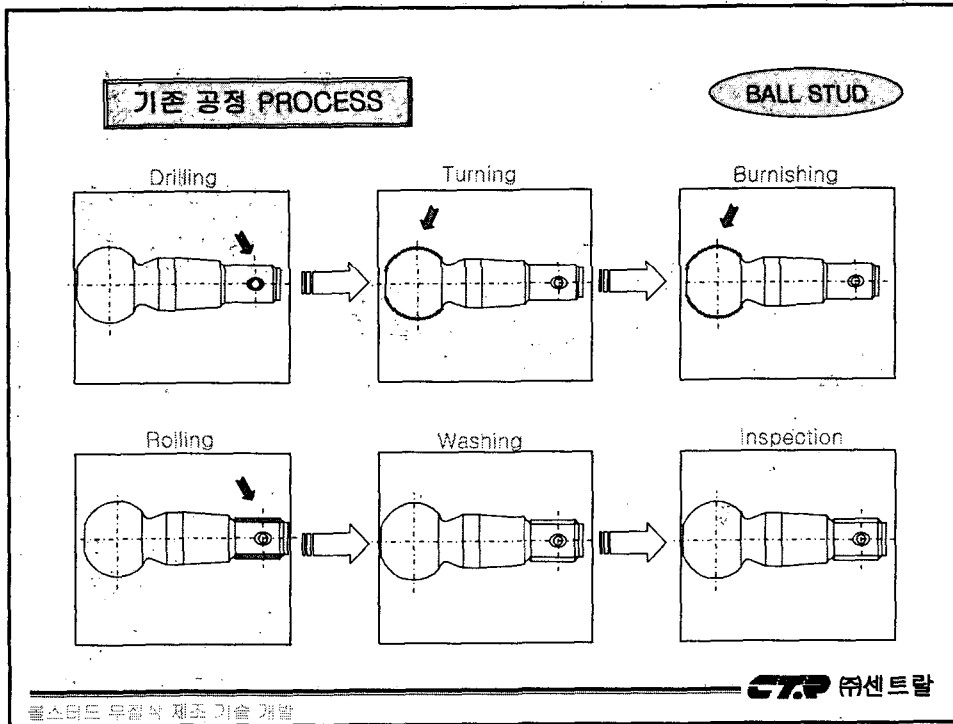


- CYCLE TIME : 5SEC
- 진구도 : 0.05 이내
- 축 흔들림 : 0.1수준
- 조도 : 0.3a 이내

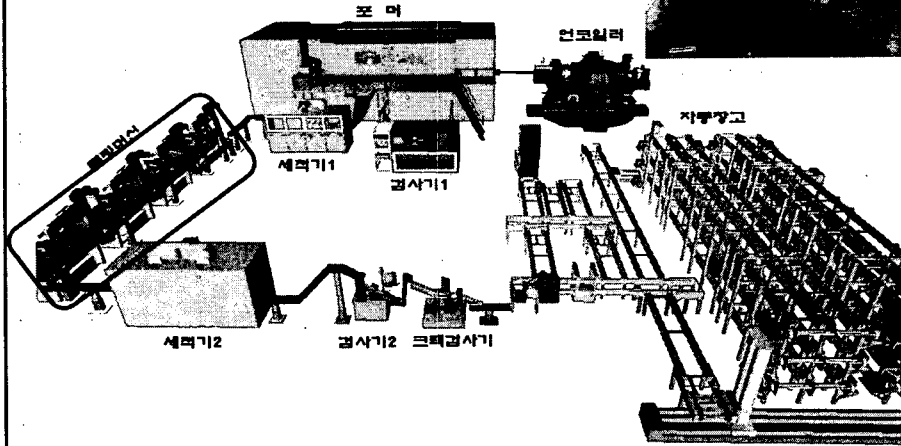
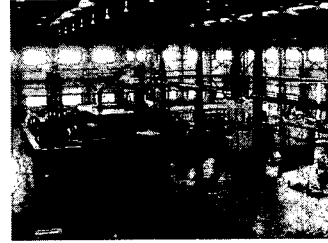


롤스틸드 무접착 제조 기술 개발

CTP ㈜센트랄



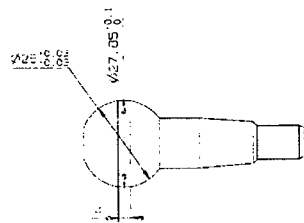
# CIM 시범 플랜트 소개



폴스타드 무철삭 제조 기술 개발

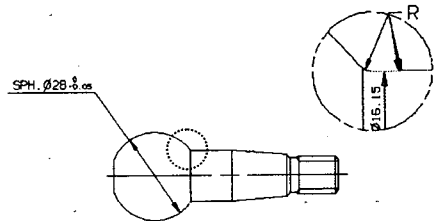
## Ball Stud Ball Rolling 공법의 개요

롤링 전



- 구 축흔들림 0.10이내
- 절단 중량 편차 0.4g이내

롤링 후

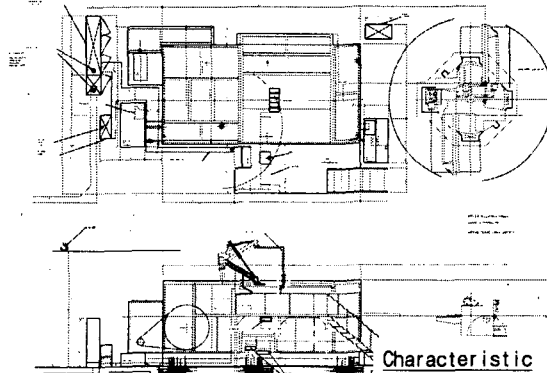


- 구 축흔들림 0.10이내
- 구 진구도 0.05 이내
- 구 조도 0.4a 이내
- 구 최대 최소 0.04이내

CTP (주)센트랄

폴스타드 무철삭 제조 기술 개발

## Multi-die Cold Former (G-7 Project)



### Former Spec.

1. Power : 600 Ton
2. Cutting Diameter : Max 38 mm
3. Cutting Length : Max 200 mm
4. Heading Station : 5 Station
5. Former Dimension : 4.8m(W)\*9.5m(L)\*3.6m(H)
6. Output of Max : 70spm
7. Development : CENTRAL , HYUDONG

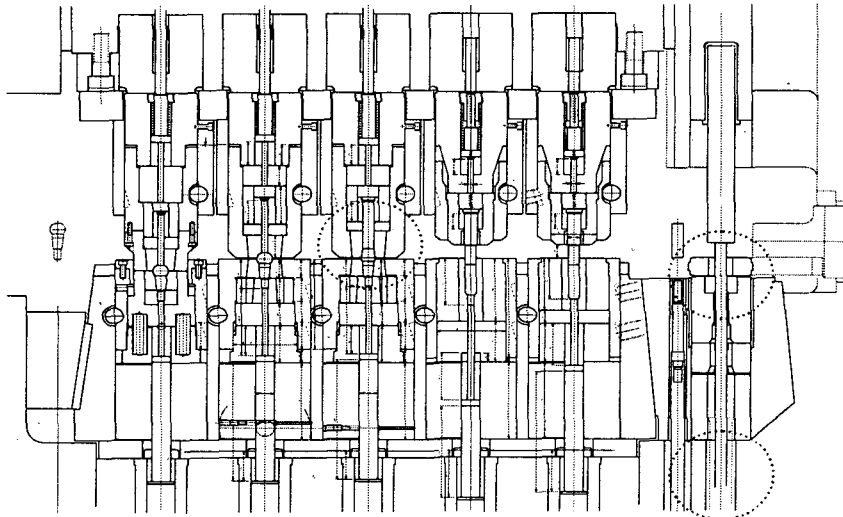
### Characteristic

1. Trun-table Type dual Uncoiler  
(CENTRAL PATENT)
2. BRANKAMP Establishment  
(Former Production Monitoring)
3. High Accuracy Forging Design
4. Networking (Ethernet)

폴스타드 무절삭 제조 기술 개발

**CTP** 유센트랄

## Forging Tool Layout



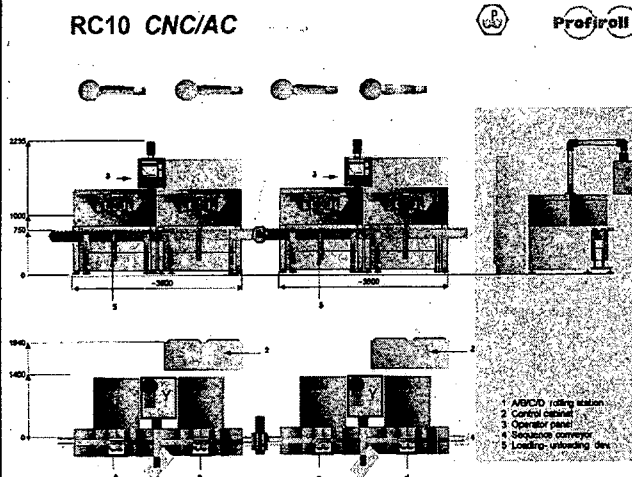
폴스타드 무절삭 제조 기술 개발

**CTP** 유센트랄

# Rolling 적용 장비 소개

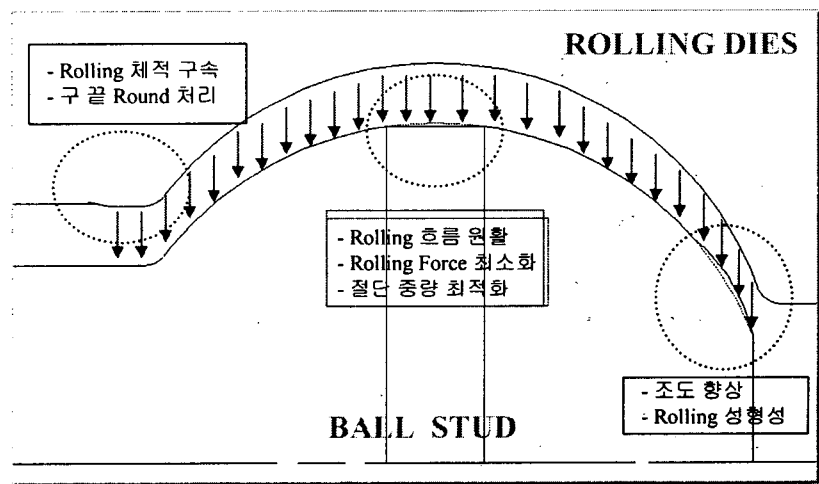
## • ROLLING MACHINE LAY-OUT

RC10 CNC/AC



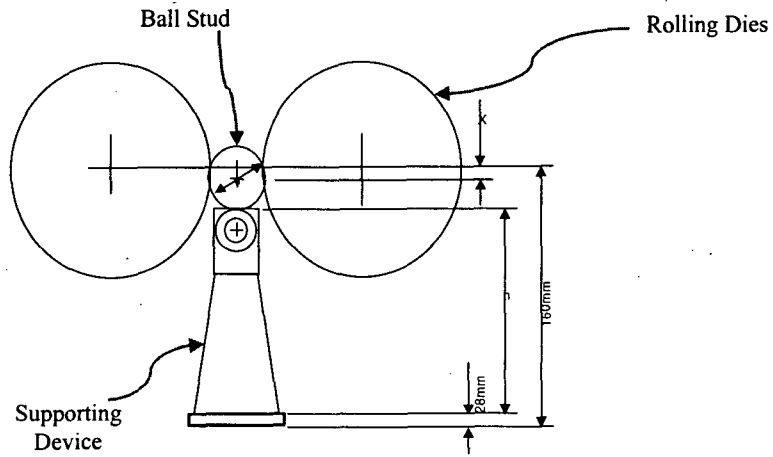
- 규격
- 1) Rolling Force Infinitely Limitable : up to 100 kN
  - 2) Stroke of slide : 80 mm
  - 3) dia. Of Rolling spindle and mounting length : 54\*100mm
  - 4) Speed of rolling spindles, standard, infinitely variable : 0 ~ 150 rpm
  - 5) Swivel angle of roll spindle : ± 10 Degrees
  - 6) Outer dia. Of dies : max. 175mm
  - 7) Workpiece dia. : 2 ~ 20 mm
  - 8) Operating Voltage : AC 220V
  - 9) Control Voltage : AC 230V and DC 24V
  - 10) Main motors : 8 \* 3 kW
  - 11) Connecting load : 40 kW
  - 12) Machine lamp and signal lamp Voltage : DC 24V
  - 13) Control
    - CNC Control with 12" color CRT
    - CPU with two 32bit computer
    - Electronic hand wheel for Setting-up

# Ball Stud Ball Rolling 공법의 개요

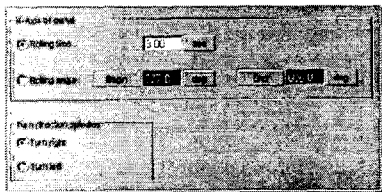




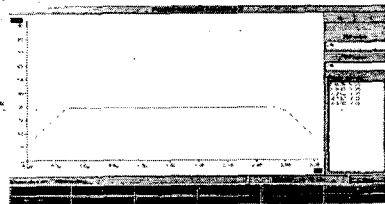
# Rolling Tool Layout



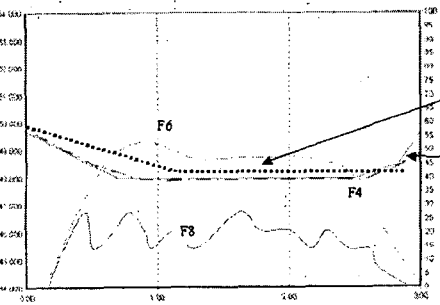
# Rolling Process 변수



Rolling Time



Rolling RPM



Rolling In feed

### 실험결과 DATA

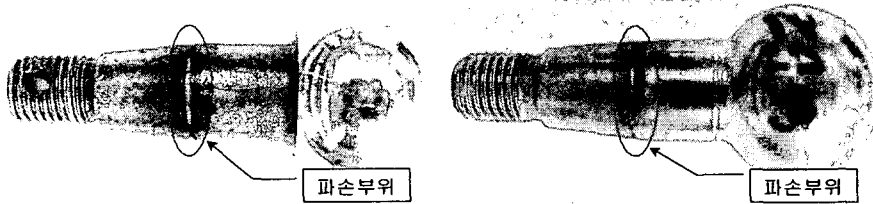
▶ 파괴는 모두 테이퍼 부분에서 발생 했음.

#### 기계 가공품

시 편	번	작 용 하	Cycle	MM에 걸림 / #하 중 작	수
1	2003.5	247,042	70/50		35.01
2	2003.5	280,823	70/50		34.86
3	2003.5	262,036	70/50		34.95
4	2003.5	273,466	70/50		34.97

#### 클링 품

시 편	번	작 용 하	Cycle	MM에 걸림 / #하 중 작	수
1	2003.5	227,352	70/60		34.95
2	2003.5	205,855	70/60		34.89
3	2003.5	215,671	70/60		34.9



CTP 씨엔트랄

폴스틴도 무철학 제조 기술 개발

## T-CAR B/JOINT ASSEMBLY 시험

### 평가 항목

시 험 항	평 가 기
작 동 T.Q 시	10 ~ 50 kgf.cm 범위 내에 있
유 격 시 축 방 (내 구 전 횡 방)	± 150kg 에서 0.2mm 이하일
유 격 시 축 방 (내 구 후 횡 방)	± 150kg 에서 0.8mm 이하일
유 격 시 축 방 (내 구 전 횡 방)	± 300kg 에서 0.5mm 이하일

### 시험 결과

No	내 구		내 구		유 격 증		T.Q 감 소 (kgf.cm)
	유 격 (mm)	T.Q (kgf.cm)	유 격 (mm)	T.Q (kgf.cm)	축 방	횡 방	
2	0.03	0.230	0.08	0.26	0.05	0.03	20.93
3	0.03	0.245	0.09	0.29	0.06	0.05	11.51
AVG	0.03	0.238	0.09	0.28	0.06	0.04	16.22

- 가공품의 유격(축방향 : 0.07, 횡방향 0.27)보다 작게 나타났다.
- Torque는 Spec을 만족함

CTP 씨엔트랄

폴스틴도 무철학 제조 기술 개발

## 효과분석

년간 600만개 1일 10시간 생산 기준

항 목	구 축 전	구 축 후
주 요 작업 공정	목.구면가공 → 버니싱 → 나사전조	목 Rolling → 나사 Rolling → 구 Rolling
CYCLE TIME	30 SEC   5 SEC   5 SEC 절삭 가공 (공정간 LOT단위 이동)	5 SEC   5 SEC   5 SEC 무절삭 가공 구현 (흐름생산)
LEAD TIME	2,135일	548일
작업인원 (현장)	30 명	4 명

폴스더드 무절삭 제조 기술 개발

CTP ㈜센트랄

## 결론 및 향후 계획

### • 결 론

- Dimension(직경,진구도,흔들림,조도)이 Spec을 만족.
- 제품에 대한 평가(단품 피로,조립 내구)가 절삭품과 유사.

### • 향후 계획

- 롤링 공정의 지속적인 개선  
(Dies수명향상, Coolant 국산화)
- 냉간품의 품질적 관리 도구 제작(진위치, 흔들림 검사구)
- Neck Rolling에 대한 지속적인 연구(단조공정, 롤링공정)
- 비조질강 적용을 위한 롤링 공법 연구
- 타Ball Rolling 적용을 위한 세부 계획 수립

폴스더드 무절삭 제조 기술 개발

CTP ㈜센트랄