

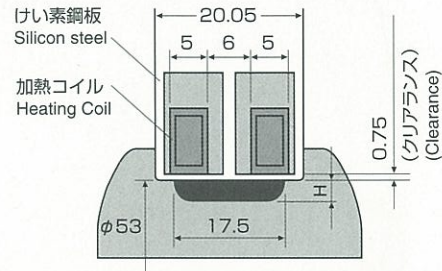
● クランクシャフト焼入・焼戻機発振機規格  
Standard Specification of R.F. & M.F. Generator

型式 Type	出力 Output	周波数 Frequency			
トランジスタ インバーター Transistor Inverter	80kW	9kHz	20kHz	30kHz	50kHz
	100kW				
	150kW				
	200kW				
	250kW				
	300kW				

● ディスクトランス規格  
Disk transformer

規格 Type	対象出力 Output	寸法(mm) Size
DST-500SP	75kW	H610×W300×D42
DST-500	75kW	H680×W320×D52
DST-750	150kW	H747.5×W320×D70
DST-1000	250kW	H780×W400×D88

● 各周波数帯とエネルギー効率について  
Energy efficiency at each frequency



周波数と電力密度 Frequency and Power density

周波数 Frequency (kHz)	全硬化層深さ Total depth (mm)	出力 Output (kW)	電力密度 Power density (kW/cm <sup>2</sup> )	コイル冷却水温度上昇 Temp. rise for cooling water (Δt℃)
19.3	4.3	41	1.40	10
9.8	4.1	55	1.89	15
7.5	3.8	65	2.23	18

ご照会・発注の方法

- デンコー高周波焼入・焼戻設備のご照会・ご発注の際は、お手数ながら次の事項をお知らせ下さい。
- 用途(焼入・焼戻など)
  - 電源電圧・周波数
  - 設置場所環境
  - 対象部品および要求熱処理仕様  
— 図面で示して下さい —
  - サイクルタイムおよび処理量
- ※ 処理対象品が多数ある場合、出力算定基準となる対象品(サイズ的には最大の対象品、最小の対象品、生産量の多いもの)をご連絡下さい。

- 対象部品名・形状および寸法
- 材質および成分組織
- 前熱処理の有無および内容
- 素材硬度
- 熱処理部位
- 熱処理硬度および硬化層深さ
- 熱処理前後の変形量

お客様へのご注意とお願い

●本カタログに記載させた特性値等の技術情報は、規格値を除き何ら保証を意味するものではありません。●本カタログに記載の製品は、使用目的・使用条件等によっては記載した内容と異なる性能・性質を示すことがあります。●本カタログに記載の技術情報を誤って使用したこと等により発生した損害につきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。

For Enquiries and Orders:

- The following information is required at the time of inquiry or placing order.
- Application (hardening, tempering etc.)
  - Source voltage and frequency.
  - Operating environment in the plant.
  - Information of workpiece and heat-treatment requirement.  
(please provide drawings)
  - Cycle time and production volume.
- \* When there are various types to be treated, specify the workpiece type most suitable as a basis for calculation. (max. and min. sizes, max. volume of production of the most treated.)

- Name, shape and dimension of workpiece.
- Material and mechanical properties.
- Type process prior to heat treatment.
- Hardness before heat treatment.
- Heat-treating area.
- Hardness and depth.
- Allowable distortion before and after heat-treatment.

Notice

While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by Denki Kogyo Co., Ltd. (DKK) with respect to the use of information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the DKK office for the latest information.

高周波誘導加熱のリーディングカンパニー  
**電気興業株式会社**  
Denki Kogyo Co., Ltd.

本社 高周波営業部  
〒100-0005 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル)  
TEL (03) 3216-9433~4 FAX (03) 3216-1669

大阪営業出張所(電気興業大阪支店内)  
〒564-0051 大阪府吹田市豊津町18-38  
TEL (06) 6378-0162 FAX (06) 6378-0163

厚木工場 高周波統括部  
〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4052-1  
TEL (046) 285-1411(代表) FAX (046) 285-5302

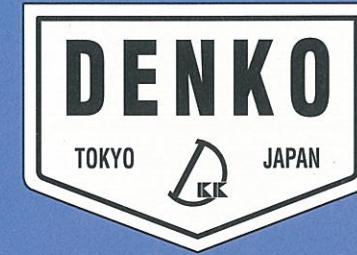
<http://www.denkikogyo.co.jp/>

Head Office RF Application Equip.Sales Dep.  
Shin Tokyo Bldg.,3-3-1 Marunouchi,Chiyoda-ku,Tokyo 100-0005,Japan  
TEL:+81-3-3216-9433~4 FAX:+81-3-3216-1669

Osaka sales office  
18-38,Toyotsu-cho,Suita-shi,Osaka 564-0051,Japan  
TEL:+81-6-6378-0162 FAX:+81-6-6378-0163

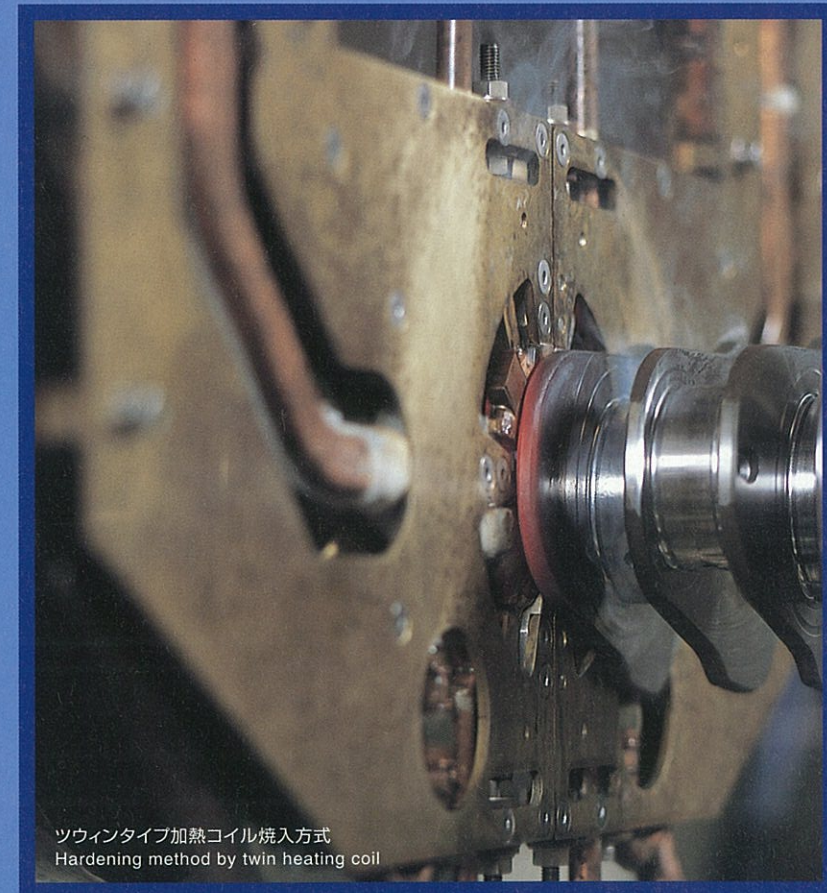
RF Administration ATSUGI PLANT  
4052-1,Nakatsu.Aikawa-cho,Aiko-gun,Kanagawa 243-0303,Japan  
TEL:+81-46-285-1411 FAX:+81-46-285-5302

※本カタログの無断での複製および転載を禁じます。仕様、数値など予告なしに変更される場合があります。(2004年2月現在)  
\*Unauthorized copy or reproduction is prohibited. Specifications may be changed without notice.



機械技術と電子制御技術を統合した画期的なクランクシャフト焼入・焼戻装置  
Mechanical, Electrical and Electronic Engineering Excellence.

**デンコー CNC**  
**クランクシャフト焼入・焼戻装置**  
DENKO CNC CRANKSHAFT INDUCTION  
HARDENING & TEMPERING EQUIPMENT



ツウインタイプ加熱コイル焼入方式  
Hardening method by twin heating coil

**電気興業株式会社**  
Denki Kogyo Co., Ltd.

## 回転追従式クランクシャフト 高周波焼入・焼戻装置

弊社は回転追従式のクランクシャフト焼入機を1991年に開発して以来、既にオートマチックタイプ及びセミオートマチックタイプ等、各種のクランクシャフト高周波焼入・焼戻設備を50台以上製作しています。

この回転追従式の焼入方法は、従来の割型コイル方式と比較しライン化が容易で、焼入精度が優れており、クランクシャフトフィレットR部焼入にも最適な方式です。

また、本設備は、日本はもとより韓国・米国・中国と世界各国に輸出され、その精度と品質において高い評価を得ています。

## Rotation Follow-up System of CRANKSHAFT INDUCTION HARDENING & TEMPERING EQUIPMENT

Denki Kogyo Co., Ltd. (DKK) created rotary following inductor type crankshaft hardening machine in 1991, and since then, DKK has produced more than 50 automatic and semi-automatic type crankshaft RF hardening/tempering machines.

This hardening method of rotary following inductor type is easier to make an assembly line compared to the conventional split inductor, superior in hardening accuracy, further, suitable for fillet R hardening.

This crankshaft hardening/tempering machines have been exported worldwide (eg. South Korea, U.S.A., China etc) and our accuracy and quality are highly appreciated.

## デンコー クランクシャフト高周波焼入装置の特長 (CNC新型 クランクシャフト高周波焼入機)

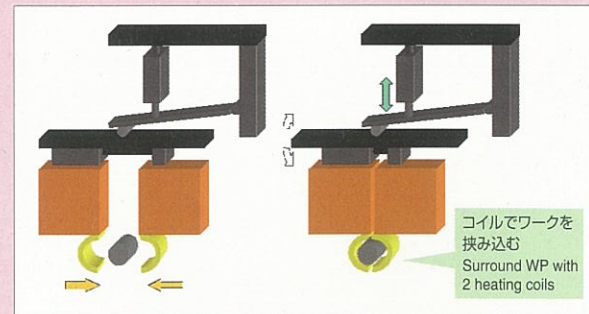
1. 省エネルギー ~ 熱処理技術と高周波発振機を融合
2. 精密・高精度 ~ 極限まで短時間焼入を追求
3. CNC ~ 最小のサイクルタイムを図る

## Features of DENKO CRANKSHAFT RF Hardening Machine (CNC New Type Crankshaft RF Hardening Machine)

1. Innovative ~ integrating heat processing technology with RF generator
2. High-precision ~ pursuing shortest heating time to the limit
3. CNC ~ targeting the minimum cycle time

## ●最新のツインタイプ加熱コイル焼入方式 Latest hardening method by twin heating coil

- ・コイルを対向に配置し、ワークを挟み込み2個のコイルで加熱を行う
- ・4秒以内の短時間加熱の実現
- ・左・右の加熱コイルの異形状相互補償による精密焼入
- ・2 heating coils facing each other surround and heat a work piece.
- ・Short heating time; within 4 sec.
- ・Precise hardening by compensation with different two coils.



## デンコー クランクシャフト高周波焼入装置の詳細

1. ワーク回転・追従機構(下降)のCNC化 → 特許申請中
2. ピン・ジャーナルの径違い加熱コイルの共用化 → 特許申請中
3. 追従機構の追従負荷の低減及び均一化 (ピン部の焼入回転数60r.p.mの実現) → 特許申請中
4. 追従動作不良の検出機能 → 特許申請中

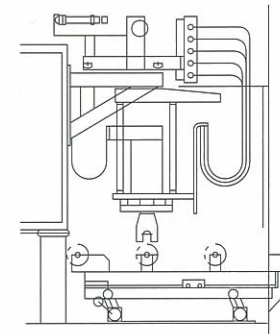
※ その他工業所有権を多数保有しております。

## Features of DENKO CRANKSHAFT RF Hardening Machine

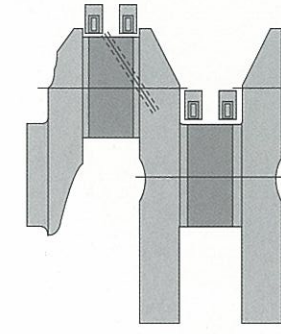
1. Computer Controlled Numerical Control (CNC) is applied to the work-piece rotating & Follow-up system (descending) → PATPEND
2. Shared Reducing Heating Coil of Pin & Journal → PATPEND
3. Decrease & uniform of Follow-up load for the suspension unit (Realized 60r.p.m for number of hardening revolution at Pin & Journal portion) → PATPEND
4. System for detecting suspension errors → PATPEND

※ Denko has acquired numbers of other industrial property rights.

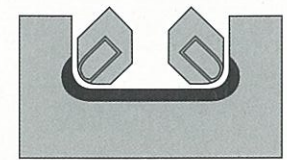
## デンコー回転追従コイルと割り型コイルの比較 DENKO spin type coil and split coil



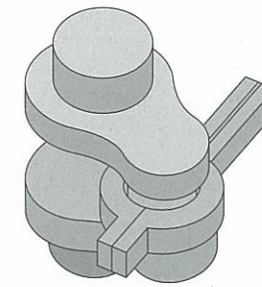
デンコー回転追従コイルによる焼入方法  
Hardening by DENKO spin type coil



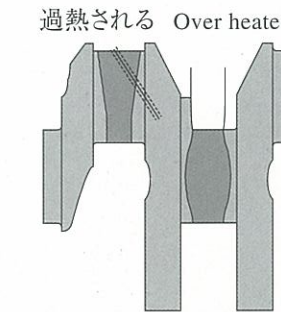
デンコー回転追従コイルによる硬化層  
(フラット焼入の場合)  
Case depth by DENKO spin type coil  
(Flat hardening)



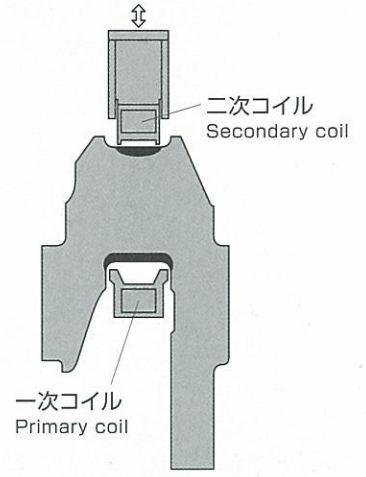
デンコー回転追従コイルによる硬化層  
(フィレットR焼入の場合)  
Case depth by DENKO spin type coil  
(Fillet R hardening)



割り型コイルによる一般的な焼入方法  
General method of hardening by split coil

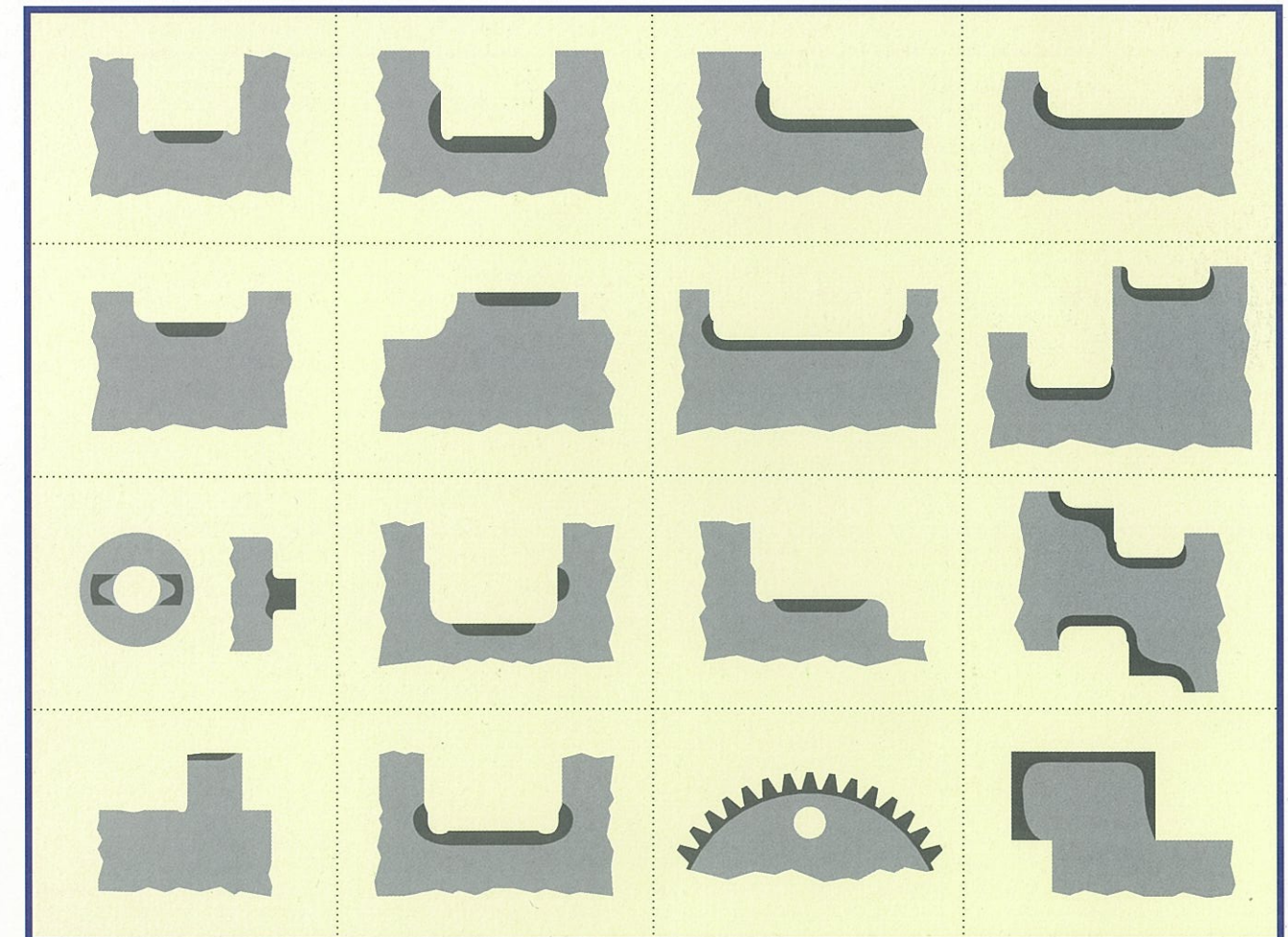


割り型コイルによる一般的な硬化幅  
(フラット焼入の場合)  
General hardened depth by split coil  
(Flat hardening)

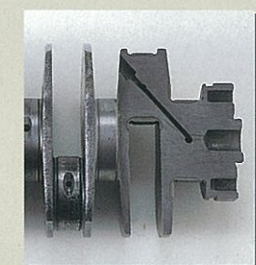


割り型コイルによる一般的な硬化幅  
(フラットR焼入の場合)  
Case depth by split coil (Flat R hardening)

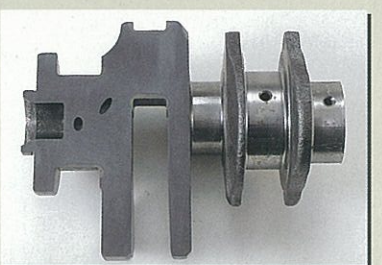
## 硬化層パターン Hardness patterns



全自動マルチステーション型クランクシャフト焼入・焼戻装置 Fully automatic multi-station hardening machine with linear-transport system for crankshafts.



4気筒クランクシャフト フィレットR焼入  
4 cylinder crankshaft fillet R hardening



V型6気筒クランクシャフト フィレットR焼入  
V Type 6 cylinder crankshaft fillet R hardening

**デンコー クランクシャフト焼入装置は次の構成となっております。**

- 1 高周波発振機(トランジスタインバーター)
- 2 ディスクトランス
- 3 クランクシャフト焼入・
- 焼戻機本体(油圧・空圧システム含む)・整合部
- 4 制御盤・モニター・ディスプレイ装置・操作盤
- 5 加熱コイル
- 6 冷却水循環設備
- 7 出力ケーブル・制御線・配管

**The Equipment consists of:**

1. High frequency generator (Transistor Inverter)
2. Disk transformer
3. Crankshaft hardening / tempering machine (including hydraulic and pneumatic system), capacitor bank
4. Control panel, Monitor, Display system, Operation panel
5. Inductor
6. Cooling water and quenching water recirculation system
7. Output cable, Control wire, Piping

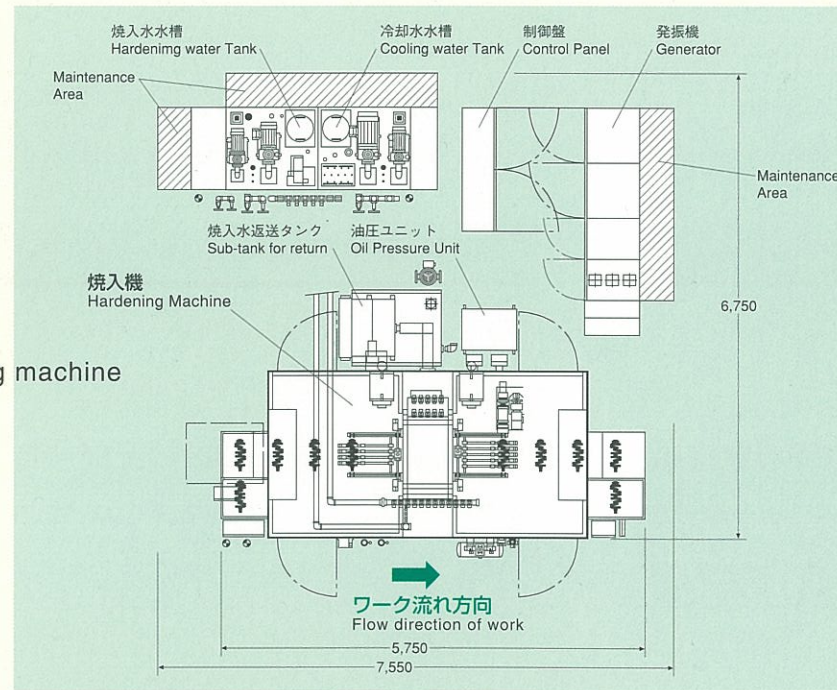
**デンコー クランクシャフト焼入装置には次のようなオプション機能があります。**

- クランクシャフト識別装置
- 洗浄機
- クランクシャフトの刻印装置
- 表面硬度の測定
- 不良品排出
- クランクシャフトの自動搬送機構
- パレットシステム
- マイコン使用のデータ記録

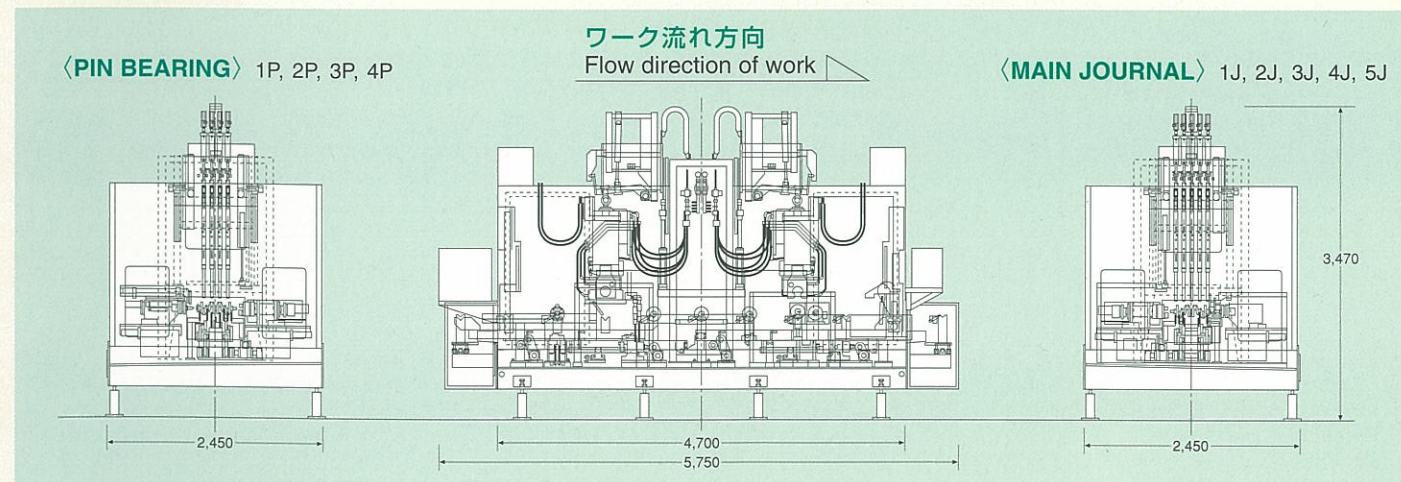
**DENKO offers further options such as:**

- Workpiece recognition
- Workpiece washing before hardening
- Identification with serial numbers
- Measurements of surface hardness
- Defective piece rejector
- Automated workpiece handling
- Pallet system
- Recording of In-process data

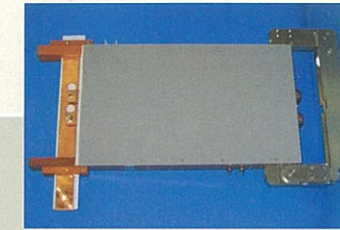
**焼入・焼戻機レイアウト**  
Hardening & tempering machine layout



**焼入・焼戻機外観図**  
Hardening & tempering machine layout



1 トランジスタインバーター (PTG型)  
Transistor Inverter (PTG Type)  
(Power:250kW, Frequency:20kHz)



2 ディスクトランス  
Disk transformer(DST-500SP)



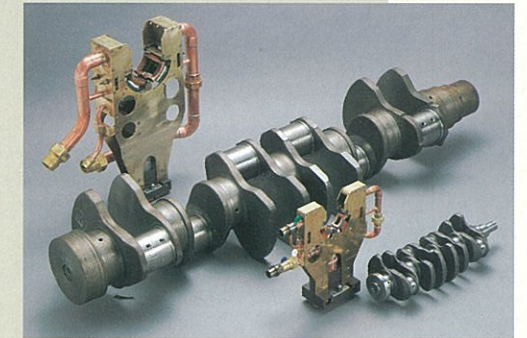
3 クランクシャフト焼入・焼戻機本体  
Hardening & tempering machine



4 制御盤  
(マイクロコンピューター付)  
Control panel  
(with micro computer)

動作端モニター					
投入し&C	下降	上昇	F下降止	前進	後退
投入し&C	後退	前進	加熱コイル	上昇	下降
アイドルチェック	前進	後退	加熱コイル	上昇	下降
ドライブチェック	前進	後退	1J加熱コイル	上昇	下降
ドライブヘッド	前進	後退	F加熱コイル	上昇	下降
アイドルヘッド	前進	後退	J1加熱コイル	上昇	下降
位置決め	前進	後退	J2加熱コイル	上昇	下降
O下降止	前進	後退	F加熱コイル	上昇	下降
IJ下降止	前進	後退	コイル押さえ	後退	前進
F下降止	前進	後退	排出し&C	前進	後退
J1下降止	前進	後退	排出し&C	下降	上昇
J2下降止	前進	後退			

4-1 モニタースクリーン(英文表記可)  
Display of the operating console  
(English is available)



5 加熱コイル  
Inductor



6 冷却水循環装置  
Cooling and quenching water recirculation system

**ロードセル+電空レギュレーターを用いた均一荷重での焼入**  
Hardening in Uniform Load with Load Cell and Electro pneumatic Regulator

