

## Secagem por Infravermelho Distante

### Características

#### ◆ Alta eficiência energética

Os raios infravermelhos distantes são meios eficientes para secagem, na qual fornece energia diretamente ao alvo para secar sem dispersar para os objetos desnecessários, possibilitando a realização de uma excelente eficiência energética. Utilizando os raios infravermelhos distantes a secagem do solvente aquoso, na qual corresponde à regulamentação de emissões do COVs (compostos orgânicos voláteis), é realizada em um curto espaço de tempo.

#### ◆ Alta qualidade

Como a sopragem de ar não é necessária, realiza uma secagem uniforme com pouca aderência de poeira.

#### ◆ Alta controlabilidade

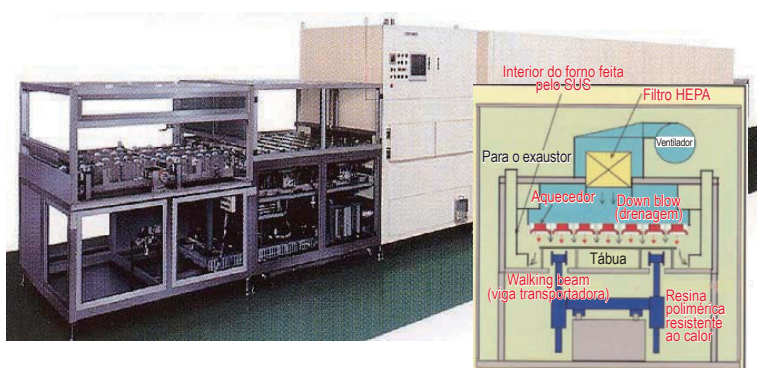
Como a fonte de calor não está em contato com o objeto para efetuar a secagem, a quantidade de fornecimento de energia pode ser controlada livremente, possibilitando proporcionar condições apropriadas para a secagem de vários objetos.

#### ◆ Possibilita executar secagens e aquecimentos diversificados, tais como a secagem para pintura, peças de precisão, etc.

A energia é fornecida por meio de transferência de calor baseada na radiação emitida pela fonte de calor, e como resultado, o fluxo de calor mantém-se inalterado durante a secagem. Possibilita uma eficiente diversificação de secagens, tais como a secagem para pintura, água, etc.



Secagem de pintura aplicada para as carrocerias de caminhões

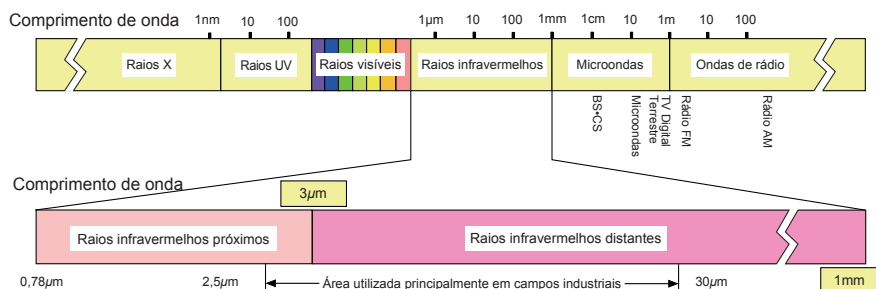


Secagem no processo de fabricação FPD

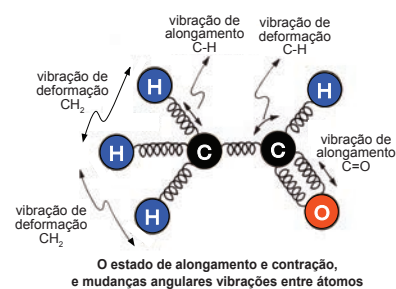
### Descrição Geral ou Princípios do Sistema

#### ◆ Os raios infravermelhos distantes são ondas eletromagnéticas que aquecem os objetos

O ponto mais distante da luz visível das regiões de infravermelho adjacentes aos raios vermelhos visíveis é chamado de raio infravermelho distante na qual o seu comprimento de onda é de  $3\mu\text{m}$  -  $1\text{mm}$ . A região do comprimento da onda principal do raio infravermelho distante é de  $2,5$  -  $30\mu\text{m}$  na qual sobrepõe-se na região de vibração natural de várias moléculas. Portanto, quando as moléculas são atingidas pelo raio infravermelho distante, as mesmas são absorvidas pela superfície ativando a vibração natural, resultando no aumento da temperatura. Este é o mecanismo do aquecimento através dos raios infravermelhos distantes.



Posicionamento dos raios infravermelhos distantes em ondas eletromagnéticas



O estado de alongamento e contração, e mudanças angulares vibrações entre átomos  
 Visão esquemática da vibração molecular

### ◆ Características da Transferência de Calor por Radiação

Na transferência de calor por radiação, na qual a fonte de calor não se encontra em contato com o objeto para a secagem sem necessitar da presença de um meio material, o calor é proporcional à quarta potência dos respectivos fluxos de temperatura absoluta. A temperatura da fonte de calor pode ser mais elevada do que a temperatura ambiente e o fluxo de calor não sofre alteração significativa durante a secagem, possibilitando uma operação eficiente.

Por outro lado, a secagem através do ar condicionado por convecção forçada, o fluxo de calor é proporcional à diferença entre a temperatura ambiental e a temperatura superficial do alvo. A temperatura superficial do alvo se aproxima da temperatura ambiente rapidamente e a diferença das temperaturas entre ambos se tornam pequenas, diminuindo assim o fluxo de calor e tornando difícil o envio de calor para o alvo.

## Efeitos de Economia de Energia e Itens Específicos

### ■ Efeitos da poupança energética

#### ◆ Exemplo da secagem de pintura

Material para secagem: materiais de aço para construção (tubos quadrados)

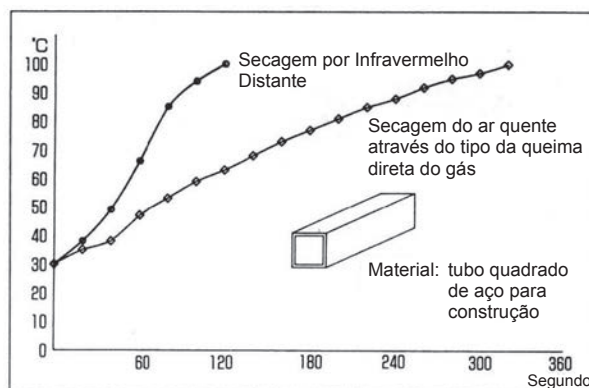
#### ◆ Características da secagem de pintura através do raio infravermelho distante

- Rápida Elevação da Temperatura (Refira-se às propriedades térmicas da figura à direita, que mostra a comparação com a secagem a gás por contato direto com ar quente.)
- Redução do Tempo de Secagem (O tempo de secagem por ar quente, que levava 7 minutos, é reduzido para 2 minutos.)
- Economia de Espaço (O comprimento do dispositivo é reduzido pela metade, assim como o espaço ocupado.)
- Possibilita uma secagem uniforme mesmo nos materiais processados em formas complicadas

#### ◆ Efeitos da poupança energética

- O aquecimento de alta velocidade reduz o tempo de secagem e aumenta a capacidade de processamento de 5 toneladas/hora para 10 toneladas/hora.
- A energia necessária para secar as tintas de 1 tonelada é reduzida pela metade.

Temperatura do ar externo: 30°C    Temperatura do forno: 200°C



Características de temperatura em ascensão do aço de construção

## Implementações Realizadas ou Previstas

### JAPÃO

Distribuições comprovadas para: secagem das tintas aplicadas nos produtos metálicos, automobilísticos e móveis de madeira, secagem para tingimentos têxteis, secagem dos painéis de exibição, secagem e cozedura no processo de fabricação de FPD, secagem dos materiais em pó, etc.

**Contato:** Japan Far Infrared Rays Association (JIRA)

TEL: +81-3-3438-4108

e-mail: [jira@ensek.or.jp](mailto:jira@ensek.or.jp)

URL: [http://www.ensek.or.jp/e\\_index.php](http://www.ensek.or.jp/e_index.php)