

**pennekamp** ▶

C

—  
**Vidrio Grabado & Solar**



**Tradición, Innovación, Futuro. Descubra las ventajas de nuestros productos.**



#### La Historia

La empresa Pennekamp fue fundada en 1945 y pronto se especializó en el tratamiento térmico (recocido) y manejo de envases. Desde sus inicios, la empresa desarrolló sus productos en el área de recocido de vidrio plano y envases, así como en la decoración de vidrio. A lo largo de los años, las necesidades y los requerimientos de la industria han aumentado debido al incremento de las velocidades de producción. Esto ha requerido adaptarse y desarrollarse continuamente para cumplir con los nuevos requerimientos del mercado.

#### Hoy en Día

Seguimos avanzando. En la actualidad, nuestros hornos sobresalen por su rendimiento, eficacia, productividad y eficiencia energética. Asimismo, nuestros equipos para el manejo de envases se distinguen por su precisión, fiabilidad y durabilidad. La nueva sede de Pennekamp en la ciudad de Ennepetal ha sido cuidadosamente diseñada y planificada para satisfacer las demandas de fabricación de hornos y maquinaria de automatización para la producción de vidrio. Desde que nos trasladamos a estas nuevas instalaciones en 2003, hemos logrado mejoras significativas en los costos de producción gracias a la implementación de tecnologías más avanzadas. Por estas razones, Pennekamp se enorgullece de llevar el título "Made in Germany".



#### Perspectiva

Un proverbio dice:

'Es más fácil alcanzar la cumbre que mantenerse en ella por mucho tiempo'.

La veracidad de esta afirmación se ha demostrado en innumerables ocasiones. En Pennekamp, hemos probado que es posible mantenernos como líderes entre los proveedores. Esto se ha logrado mediante

un e fuerzo riguroso en el ámbito industrial, aprovechando los recursos técnicos de producción, fomentando la innovación, manteniendo altos estándares de calidad y prestando una atención constante a las necesidades de nuestros clientes. La finalización del desarrollo de un equipo marca simultáneamente el comienzo de otro. Es esencial seguir desarrollando e innovando en estrecha colaboración con nuestros clientes para satisfacer sus nuevas demandas. De esta manera, podemos diseñar equipos más eficientes y rápidos.

## „Lehrs and More“

Pennekamp provee de equipos de tratamiento térmico (hornos) y también maquinaria para otros sectores de la industria del vidrio:

#### Recocido:

- Envases y cristalería
- Vidrio para la industria de la energía solar y vidrio grabado
- Vidrio flotado y para Displays

#### Decorado:

- Envases y cristalería
- Vidrio curvado y templado

- Vidrio automotriz
- Vidrios especiales

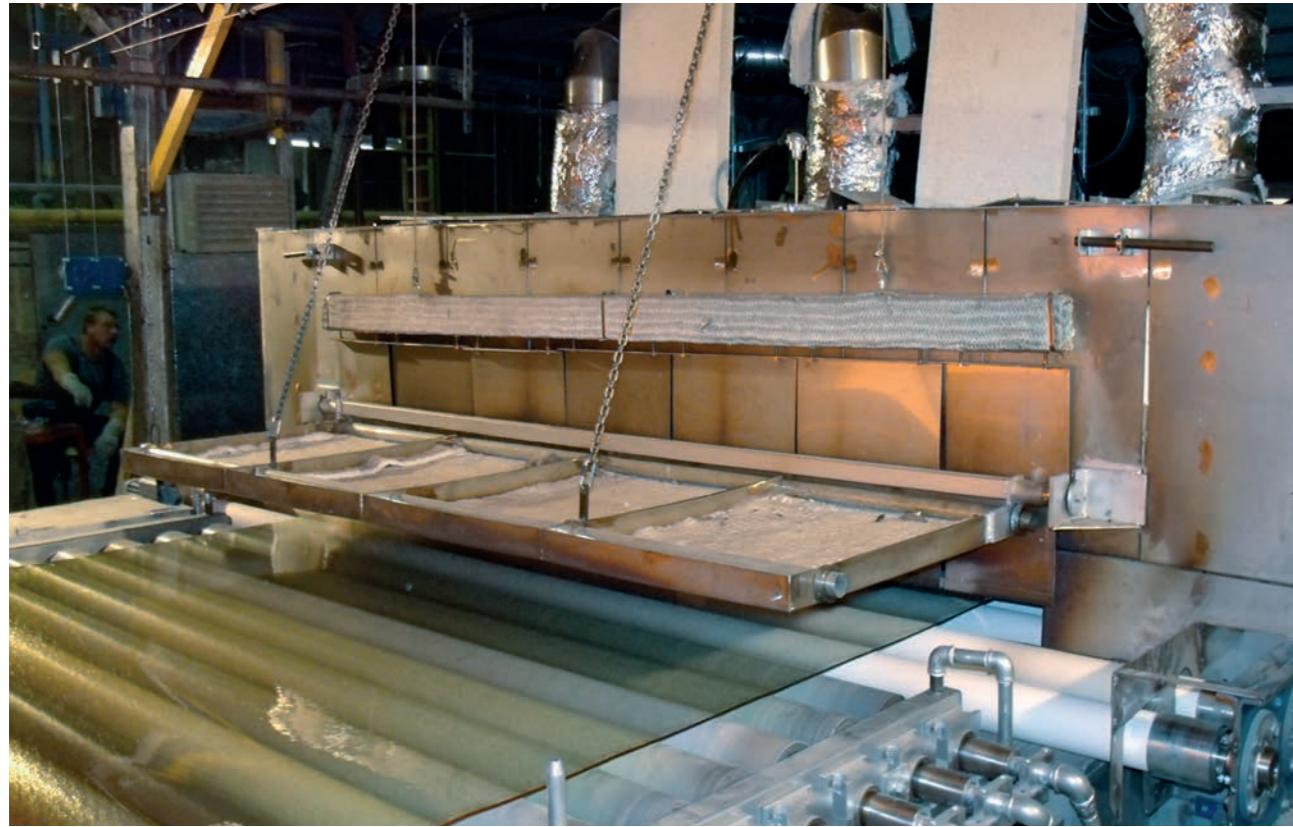
#### Equipo de manejo:

- Envases y cristalería
- Ruedas de transferencia
- Cross Conveyor
- Empujadores

#### Recubrimientos:

- Envases y cristalería
- Tratamientos en frío superiores e inferiores
- Equipos de dosificación

# Vidrio Grabado & Solar



## Vidrio Grabado & Solar

El arca de recocido para el vidrio grabado o solar es uno de los elementos más importantes en la línea de producción. A través del arca de recocido son disminuidas las tensiones en el vidrio. La eficiencia energética es fundamental para la producción económica de un producto y así mismo de éxito de una empresa.

Hoy en día la eficiencia energética es uno de los puntos con mayor importancia. Pennekamp ha tomado este punto como desafío para desarrollar sistemas más eficientes. Con la recuperación de energía por medio del sistema de deriva se produce un equilibrio entre las zonas de recocido (A a C) y las zonas de enfriamiento (RET). Un sistema centralizado compuesto del aire de entrada controlado y regulado para la refrigeración y el aire de evacuación controlado y regulado reducen el consumo energético a un mínimo. Esto es regulado por la comunicación que existe entre las diferentes componentes acopladas.

El arca de recocido para el vidrio grabado o solar está compuesta por módulos (zonas) cada uno con una longitud de 2,25m. Con esta medida es posible realizar una carga de camión o de contenedor marítimo. El arca se compone de las siguientes componentes principales

### Cajón externo de zona de túnel

El cajón externo, fabricado en acero normal forma la base estable para el soporte de las componentes de cada zona. También el chapado exterior es de acero normal.

El color del pintado de estas chapas puede ser elegido por el cliente. Adicionalmente es instalado un chapado de elementos de acero inox. para evitar interacciones térmicas por movimientos de aire dentro de la nave. La parte superior de la estructura está pretensada para compensar los pesos y deformaciones térmicas.

### La capota interna

Las capotas internas de las zonas de calentamiento son de acero inoxidable refractario. Los espesores de los materiales varían dependiendo de los requerimientos. Anclajes adicionales de las capotas internas hacia la estructura externa aumentan la estabilidad y evitan deformaciones a lo largo de los años. Las zonas A a C están diseñadas de manera que en ellas están integrados los soportes para los sistemas de calentamiento y enfriamiento semiindirecto.

### Sistema transportador por rodillos

Aconsejamos que los rodillos de arca sean de cerámica „Fused Silica“, para corresponder a las extremas exigencias. Con las ventajas de las características técnicas de la cerámica como por ejemplo resistencia mecánica, menor deformación, mayor dureza de la superficie y menor transferencia del calor con relación a los rodillos de acero inox. La cerámica es el mejor producto.

### Equipo de tracción de rodillos

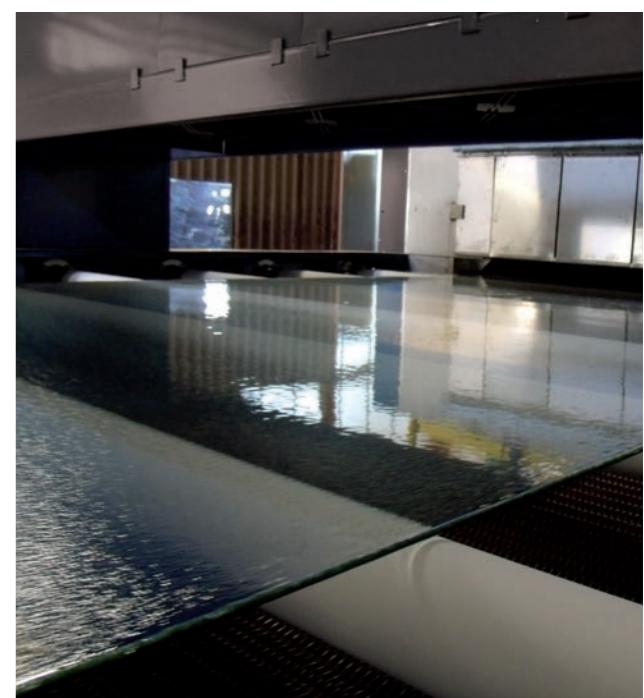
Los rodillos cerámicos del arca de rodillos están divididos en grupos con sus equipos de tracción correspondientes pudiendo compensar de esta manera las dilataciones durante el proceso de enfriamiento. En el sistema de equipos de tracción individuales en el cual cada rodillo tiene su motor reductor existe la posibilidad de bajar cada rodillo individualmente el rodillo para mantenimiento o limpieza. Esto disminuye el efecto de movimiento relativo del vidrio sobre los rodillos.

### Alineamiento de los Rodillos

Los cojinetes de los rodillos están posicionados cada uno en un soporte de 2,25m fabricado por computadora que por su lado está sujeto a la estructura de cada zona. Una vez ajustadas horizontal y verticalmente son fijadas definitivamente. De esta manera es garantizada la reproducibilidad de cada posición.

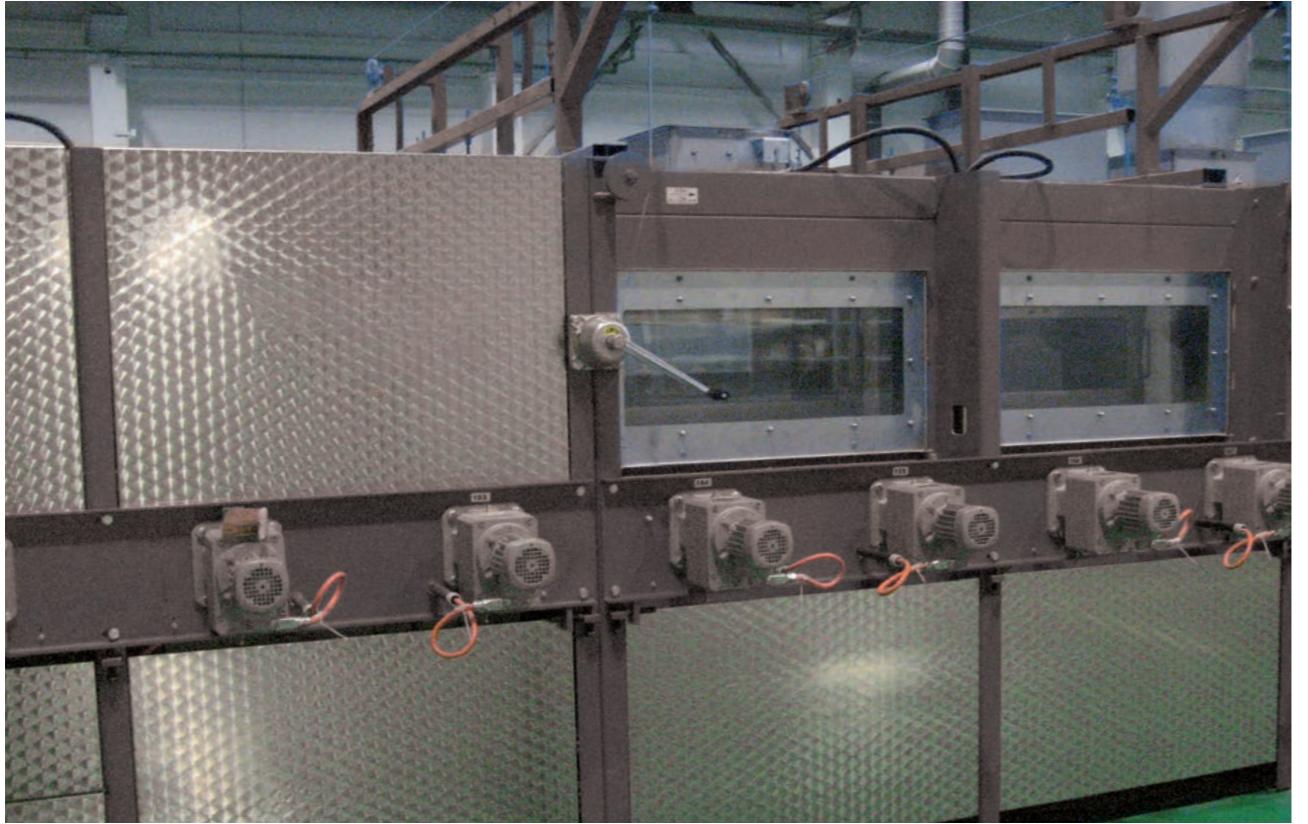
### Sistema de calentamiento

Los sistemas de calentamiento por radiación están configurados dependiendo de los requerimientos caloríficos de cada zona. Las estructuras de los elementos térmicos están fabricados en acero inox. a lo ancho de la banda de vidrio se encuentran 6 circuitos de calentamiento regulados por tiristores que a su vez son controlados por un PLC. Adicionalmente los elementos térmicos llevan integrados calentadores móviles de borde.



### Enfriamiento indirecto y semi indirecto

El sistema único de inserción funciona como sistema de refrigeración indirecto o semi indirecto y son variables en las diferentes zonas de los segmentos A a C. También aquí están previstos los 4 o 6 circuitos de regulación a lo ancho de la banda de vidrio.



#### Equipo adicional

Este equipo es por ejemplo la automatización de las clapetas de entrada y salida de aire. Este sistema permite la recuperación de energía reduciendo el consumo a un mínimo. También los piró-metros puntuales y de escaneo permiten una precisa regulación y control.

#### Zona RET

Las zonas RET están diseñadas que por medio de sus ventiladores tengan la suficiente capacidad de enfriado de la banda de vidrio requerida en la zona correspondiente.

#### Salida libre & zona F de enfriado

Los elementos de estas zonas están fabricados en acero normal y pintados correspondientemente. Los soportes y cojinetes de los rodillos de estas zonas son



iguales a los de las zonas de túnel.

Este sector contiene sistemas adicionales de enfriado para la superficie superior o inferior de la banda de vidrio. Estos sistemas modernos de enfriado están situados en los laterales de la salida libre de arca y regulados por variador de frecuencia.

#### Tapiz de escombros opcional

El tapiz de escombros es una de las características especiales de Pennekamp. En la estructura de la saluda

## Puntos a destacar

- Anchuras de tapiz de hasta 4,5m (15')
- Calentamiento eléctrico por radiación
- Calentamiento eléctrico regulado por Tiristores
- Seis circuitos de regulación de calentamiento a lo ancho de la banda de vidrio
- Zonas de calentamiento en acero inox. inclusive capota interior, estructuras de los elementos térmicos
- Inserciones de enfriado semi-indirecto en las zonas de recocido (A a C)
- Seis circuitos de regulación de enfriado a lo ancho de la banda de vidrio
- Diseño especial en de enfriado "Downflow" en la zona RET mezclando el aire frío con la atmósfera de la zona
- Todas las zonas (A, B, C) con capotas interiores en acero inox. resistente a productos químicos
- Diseño modular con la posibilidad de ocho insertos por zona para instalar equipos de calentamiento y/o sistemas de enfriado indirectos o semi -indirectos
- Diseño especial de los elementos térmicos encima y por debajo de la banda de vidrio
- Con sistema móvil de calentamiento de los bordes
- Protección doble de la estructura exterior en inox.
- Rodillos cerámicos para el transporte del vidrio con minimización del riesgo de rayados (consumo mínimo de SO<sub>2</sub>)
- Equipo de tracción individual por rodillo (sin cadenas ni aceites al descubierto)
- Tracción por variadores de frecuencia para compensación de retracción térmica de la banda de vidrio
- Equipo Backup de variadores para seguridad adicional de tracción de rodillos
- Soporte de rodillos por zona simplificando la instalación y el ajuste de los mismos.
- Todas las zonas de túnel con aislamiento total con 350mm (14")de fibra cerámica y fibra mineral
- Sistema automático centralizado de ventiladores de refrigeración, clapetas de evacuación y ventiladores para la control de la curva de temperatura
- Sistema de control de la temperatura de salida de arca del vidrio para resultados óptimos de corte.
- Ventiladores descentrados individuales regulados por variador de frecuencia en la zona F
- Tapiz de escombros automatizado opcional (patente pendiente)
- Automatización del control de temperatura de las zonas por medio de un PLC con sistema de Backup
- Sistema de comunicación (Ethernet o similar) opcional para conectar con el control de producción
- Regulación electrónica del movimiento de la atmósfera interna (sistema de deriva) para la diminución del consumo de energía
- Distribución óptima de temperatura a lo acho de la banda de vidrio
- Suministro completo inclusive el cableado

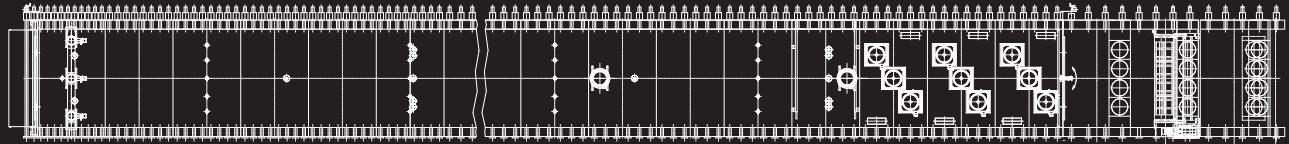
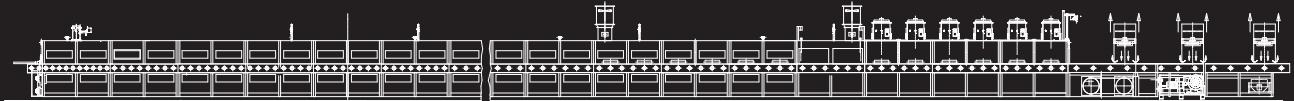
libre de arcase encuentra instalado el equipo motriz del tapiz de escombros así como el sistema de tensado del mismo.

Este sistema de tensado con su rodillo tensor tensa uniformemente el tapiz de escombros compensando la dilatación térmica del material.

El equipo motriz consta del moto reductor y una cadena que mueve el rodillo gomado que a su vez forma la tracción del tapiz. También el guiado del tapiz ocurre a través del equipo motriz.

#### Control clásico o por PLC

El concepto de Pennekamp es el control con su parte de potencia y la de regulación. Dependiendo de las exigencias del cliente el control puede estar equipado con reguladores independientes y/o un PLC. Todo ello para simplificar la maniobra.



**pennekamp** 



Cesar Mendez

M: +52 55 2900 2247  
T: +52 55 63 82 49 85

[cmendez@pennekamp.de](mailto:cmendez@pennekamp.de)  
[www.pennekamp.de](http://www.pennekamp.de)

Ernst Pennekamp GmbH & Co. OHG

Königsfelderstraße 38-42  
D-58256 Ennepetal

T +49 (0) 23 33 605 – 0  
[info@pennekamp.de](mailto:info@pennekamp.de)  
[www.pennekamp.de](http://www.pennekamp.de)