

LA NEUMÁTICA INTELIGENTE PERMITE CREAR MEJORES BOTELLAS

Las tecnologías y productos neumáticos desempeñan un papel fundamental en una extensa gama de sistemas de envasado que atienden los mercados de productos de consumo y ofrecen sistemas fiables, probados y eficientes para una gran variedad de tareas de manipulación y transporte de materiales en muchos tipos de sistemas de embalaje. La última generación de neumática inteligente se integra a la perfección en entornos de máquinas de envasado digitales gracias a la inteligencia incorporada y a la conformidad con todos los estándares de comunicación relevantes.

Gerson Henning,

director de desarrollo de negocio para alimentación, bebidas y envases en Emerson

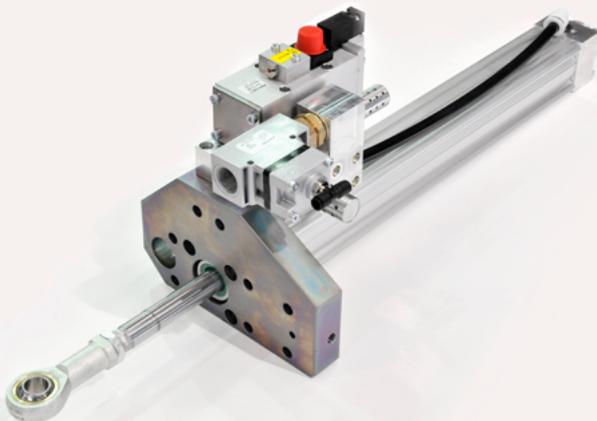
Las botellas de tereftalato de polietileno (PET) son el producto de embotellado más popular del mundo. En 2016, se fabricaron más de 6120 millones de botellas en plantas en todos los principales mercados del mundo. Las botellas de PET se utilizan sobre todo para bebidas (como agua, zumos y otras bebidas) pero también

se usan versiones de estos envases para cosméticos, medicamentos, productos de cuidado personal y limpieza doméstica.

La demanda de botellas de PET continúa siendo sólida y, como resultado, se estima que se fabrican e instalan aproximadamente 3500 sistemas de moldeo por estirado-soplado (SBM)

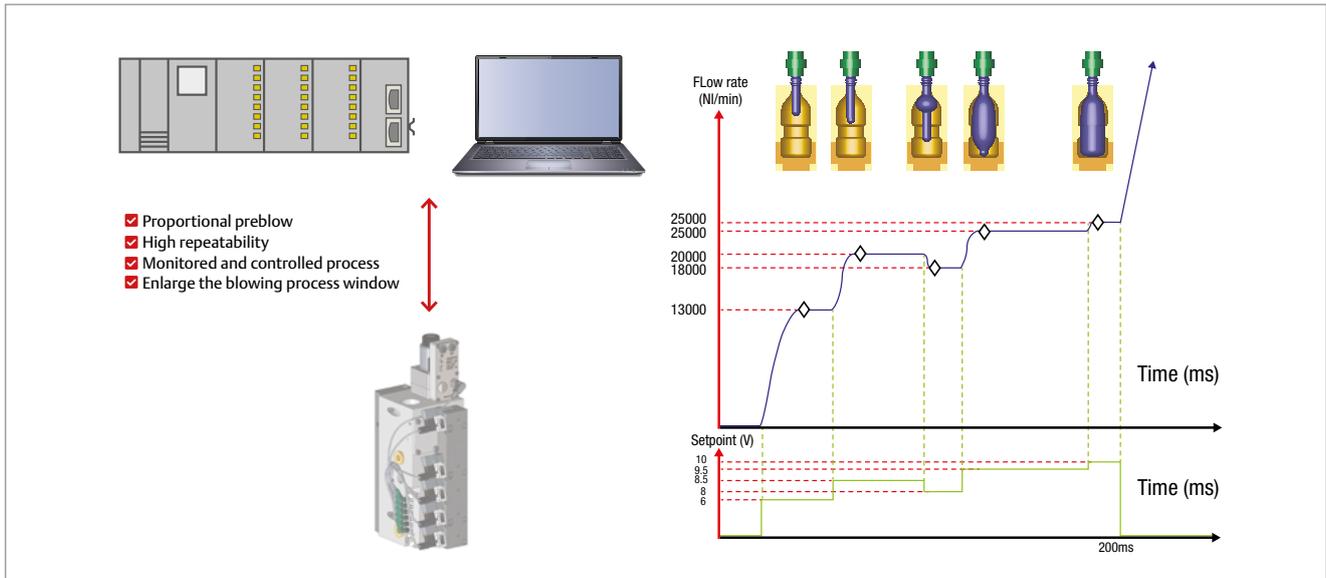
cada año. Varias tecnologías neumáticas desempeñan una función crítica en estos sistemas, con productos innovadores como las válvulas de control proporcional, que ayudan a los sistemas SBM a ofrecer la flexibilidad, alta producción y calidad de producto que necesitan las compañías de envasado en todo el mundo.

Las unidades de expansión de Emerson pueden realizar hasta 2400 ciclos por hora en el proceso de SBM.



Los bloques de soplado de alto rendimiento permiten controlar la expansión de volumen de las botellas, convirtiéndolos en un componente neumático esencial en el proceso de SBM.





La introducción de una válvula de control proporcional en el paso de expansión presoplado de la producción de PET ofrece un nivel de control de cada estación de la máquina superior al modelo usado previamente de flujo de alta presión activado/desactivado.

CRECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SBM COMBINADOS

En las máquinas SBM, las preformas de PET se colocan sobre núcleos y pasan a través de un horno de calentamiento para ablandarlas. Después, se produce un cambio de paso para orientarlas hacia su inserción en moldes que definen la forma de las botellas. La preforma se estira físicamente mientras se inyecta aire a baja presión para

expandir inmediatamente la botella (presoplado), que se adapta a la forma establecida por el molde y, después, el aire a alta presión de hasta 40 bares (soplado) finaliza el proceso de producción dando al envase su rigidez final y empieza a reducir la temperatura. A continuación, las botellas se expulsan para avanzar al siguiente paso del proceso. La neumática desempeña una función clave en estos procesos: cilindros neumáticos que usan

un suministro de aire a baja presión para mover los núcleos a medida que pasan por el proceso de calentamiento hasta el proceso de soplado y estiramiento, mientras que los bloques de válvulas neumáticas a alta presión y las válvulas de control suministran el flujo de expansión necesario.

Hasta hace poco, fabricar botellas de PET y rellenarlas con bebidas eran dos procesos distintos que a menudo se realizaban en dos lugares diferentes. Muchas empresas de envasado, habitualmente embotelladoras de bebidas, están adquiriendo ahora sistemas "combinados" que integran los procesos de SBM con el proceso de embotellado en un mismo flujo de producción ininterrumpido.

Esto ofrece gran eficiencia a las embotelladoras y les da la posibilidad de controlar y modificar el tamaño y la forma de las botellas de PET para responder con rapidez a los cambios en las tendencias de los consumidores, las demandas del mercado y aumentar la diferenciación de sus productos.

Este proceso combinado también ayuda a las compañías embotelladoras a hacer frente a la preocupación por



la sostenibilidad: las botellas de PET se reciclan fácilmente pero, en muchos mercados, los programas de reciclaje no son tan eficaces como deberían, lo que motiva esfuerzos para prohibir o limitar estrictamente el uso de botellas de PET. La implementación de sistemas de producción combinados ofrece la posibilidad de ayudar a reducir significativamente la huella de carbono de este tipo de envase, pues ya no es necesario producirlas en un lugar y enviarlas después a la planta embotelladora, donde se almacenan hasta hasta su llenado.

PRINCIPALES DESAFÍOS DE LA PRODUCCIÓN DE PET

Las compañías embotelladoras que invierten en líneas de producción combinadas, así como los fabricantes de equipos originales (OEM) que suministran sus sistemas, se enfrentan a varios desafíos relacionados con maximizar el valor y el rendimiento de sus sistemas de producción, en especial sus máquinas SMB:

- **Reducir costes y mejorar la productividad:** la producción típica de moldeo por soplado oscila desde 2400 hasta 3000 botellas por molde y día. Los fabricantes desean mantener este nivel de producción con tasas de botellas rechazadas/calidad deficiente extremadamente bajas.
- **Demanda de una gama más amplia de formas y tamaños de botellas** - la producción eficiente y flexible de diferentes tamaños y formas de botellas es fundamental para producir fácilmente diferentes tamaños y formas. Esto resulta especialmente importante ya que algunas empresas intentan ampliar su producción de formas de botellas personalizadas y las capacidades de botellas a demanda.
- **Máxima fiabilidad:** los embotelladores y OEM siguen necesitando componentes con largas vidas de funcionamiento y capacidad de mantenimiento predictivo.
- **Inteligencia de la Industria 4.0 / IIoT:** se necesitan más datos utilizables en

tiempo real sobre las máquinas de producción y los componentes que incluyen, que pueden usarse para aumentar la eficiencia y reducir el tiempo de inactividad de la máquina. Otro desafío consiste en visualizar los datos y convertirlos en procesables para obtener una imagen completa sobre el funcionamiento del sistema.

- **Reciclabilidad:** los embotelladores de PET y los usuarios finales también muestran gran interés por el desarrollo de formas de aumentar el porcentaje de PET reciclado en la producción de nuevos envases con la misma calidad y características.

Diversas tecnologías neumáticas responden a varios de estos desafíos. Muchas ofrecen una funcionalidad fiable y de alto rendimiento que se ha optimizado durante décadas de estrecha colaboración con los fabricantes de máquinas.

Los sistemas neumáticos se utilizan en varias áreas clave de las máquinas SBM. Los sistemas de preparación del aire neumático ofrecen mayor eficiencia y control del aire de baja y alta presión utilizado por los actuadores de preformado y los pasos para la expansión de las botellas mediante soplado y estirado-soplado.

El aire a baja presión activa los actuadores neumáticos y dispositivos que transportan y mueven las botellas a lo largo del proceso, como cambio de paso, unidades de estiramiento y unidades de eyección, mientras que unidades modulares de filtro/regulador y sensores garantizan los altos caudales necesarios para el paso de expansión a alta presión de las botellas.

La última generación de sensores inteligentes para esta tarea emitirá alertas cuando la tasa de fuga supere un valor predeterminado, para poder diagnosticar y solucionar cualquier fuga con rapidez antes de que se convierta en un problema grave. Esto proporciona a los embotelladores información procesable sobre los datos de

la máquina, como el caudal, la presión y la temperatura, lo que ayuda a optimizar el consumo de energía, evitar tiempo de inactividad de la máquina y reducir costes. Otro juego clave de componentes neumáticos esenciales para el proceso de SBM son los bloques de soplado de alto rendimiento. Estos componentes neumáticos permiten controlar el aumento del volumen de las botellas a través de los principales pasos en el proceso de expansión de las botellas: presoplado, soplado, recuperación y escape.

La última generación de estos componentes está diseñada para miles de horas de funcionamiento. Muchos proveedores han ajustado sus diseños para que sean más compactos y puedan instalarse en los espacios limitados de las máquinas, reduciendo el volumen muerto, además de mejorar los tiempos de respuesta para permitir la producción de botellas a alta velocidad.

Los cilindros neumáticos desempeñan una función importante en varios pasos de las máquinas SMB, como el reposicionamiento de las preformas a medida que salen del horno de calentamiento y se insertan en los moldes de soplado. En estas aplicaciones se utilizan con frecuencia cilindros neumáticos, válvulas de control direccional, sistemas de válvulas y unidades de eyección de diseño personalizado. Los sistemas neumáticos continúan utilizándose en estas funciones de SBM debido a su eficiencia y fiabilidad. Muchos de estos productos, como las válvulas, están diseñados higiénicamente para entornos alimentarios. Esto hace que sean idóneas para plantas combinadas donde las botellas se llenan directamente después de salir del sistema SBM.

NEUMÁTICA INTELIGENTE: VÁLVULAS DE CONTROL PROPORCIONAL

Al igual que sucede con muchas otras tecnologías de automatización, la

neumática ha ido aumentando sus capacidades para ofrecer nuevos niveles y rangos de control a los principales procesos de fabricación. Un importante proveedor de neumática ha presentado recientemente una válvula de control proporcional para el paso de presoplado de expansión en la producción de PET.

Este control puede suponer una revolución para este paso, al sustituir lo que hasta ahora era un caudal de alta presión activado/desactivado, donde el caudal se define y después se mantiene igual durante todo el proceso de soplado, por una modulación del caudal para adaptarlo con precisión a la expansión de cada botella dentro del molde.

Esta nueva solución combina una válvula proporcional, electrónica de control y software de diseño específico que permiten almacenar los puntos de ajuste para la secuencia de soplado en la válvula o responder a las órdenes de control desde el PLC de SMB que gestiona el proceso de soplado.

La expansión de la botella normalmente tarda entre 70-200 milisegundos, en función del tamaño de la botella y el grosor deseado. Anteriormente, el caudal era uniforme; con esta tecnología de válvula proporcional, la expansión de la botella se modula de manera inteligente, lo que ofrece un nivel de control muy superior sobre cómo se expande la botella calentada dentro del molde.

Esto permite controlar cada estación de la máquina en tiempo real; puede haber hasta 48 estaciones. Además, el sistema incluye la posibilidad de obtener información sobre la calidad de cada soplado, lo que ofrece los datos críticos que los fabricantes de botellas necesitan para ajustar el proceso y minimizar el número de botellas rechazadas.

- La tecnología proporcional para el soplado de PET eleva los sistemas neumáticos hasta un nuevo nivel



Gerson Henning, director de desarrollo de negocio para alimentación, bebidas y envases en Emerson.

de valor para este proceso y ofrece numerosas ventajas:

- La posibilidad de reducir el consumo de material con la capacidad de afinar la formación de las paredes y la forma de las botellas, así como de crear envases más finos y ligeros.
- Permite producir grandes volúmenes de botellas con formas más complejas, un factor crítico para los objetivos comerciales de los embotelladores.
- Ayuda a generar ahorros de energía de dos maneras: reduciendo potencialmente la presión de aire de soplado necesaria para obtener un formado de botellas de calidad y reducción de la temperatura de calentamiento en el horno de presoplado.
- Aumenta la flexibilidad de fabricación, ya que el proceso se modifica fácilmente mediante la fórmula de PLC/software específica para cada estación de soplado en la máquina.

Como el sistema de válvula proporcional también obtiene y transmite datos sobre cada soplado, proporciona una rica fuente de datos para documentación de calidad a fin de proteger y supervisar el control del proceso. También proporciona datos

de monitorización del estado para implementar programas de mantenimiento rutinario y preventivo.

CONCLUSIÓN

En el moldeo por soplado de PET, la neumática continúa evolucionando y mejorando, combinando un funcionamiento fiable para varios pasos clave del proceso con innovaciones que responden a las necesidades de mayor control y flexibilidad de los OEM y fabricantes.

Mientras que las máquinas de SMB combinadas sigan siendo la solución preferida para muchos embotelladores, continuará aumentando la necesidad de neumática inteligente que ofrezca sensores de internet de las cosas (IoT), registro de datos en tiempo real e interfaces con las principales arquitecturas de bus.

Los OEM que colaboren con proveedores de tecnología neumática con experiencia podrán beneficiarse de su experiencia sobre tecnologías neumáticas además del desarrollo conjunto de nuevas soluciones y mejoras de productos existentes, que finalmente ayuda a aumentar la contribución de la neumática al rendimiento y al valor competitivo de sus sistemas. ■