

Plástico



ALIPLAST
Asociación Latinoamericana de la
Industria Plástica

SUPLEMENTO ESPECIAL
DE MOLDEO POR SOPLADO

**Novedades K
e Interpack**



Innovación
de la mano del diseño

Mejoramiento de barrera con plasma




 GRAHAM ENGINEERING CORPORATION

Jomar

 **KAUTEX**
MASCHINENBAU

 **Molds Unlimited Inc.**

 **PETformPack, S.A. DE C.V.**

Calidad, por Jomar. Moldeo por inyección-soplado en su mejor punto.



Productos de calidad son el resultado de procesos de calidad, como la legendaria tecnología de moldeo por inyección-soplado (IBM) de Jomar. Más de un cuarto de siglo de producción con excelencia nos ayudado a ser el proveedor de maquinaria IBM líder en el mundo. Cuente

con Jomar para obtener pesos y espesores de pared uniformes, tolerancias precisas en los cuellos, mayor resistencia al impacto, color consistente y acabados brillantes.

Fabricamos máquinas desde 15 hasta 175 toneladas para procesar botellas de 1 ml hasta 4 litros. La serie IBM es ideal para PEAD, PEBD, PP, PS, PC, SAN, Borex, resina K y PVC.

Jomar es una fuente única para aprovisionamiento de diseño de moldes y de botellas, fabricación de moldes, pruebas, fabricación de maquinaria, servicios de asesoría para iniciar operaciones y partes.

Jomar[®]

+1 (609) 646-8000
www.jomarcorp.com
email: ccastro@jomarcorp.com

Suplemento Especial de

TECNOLOGÍA DEL

Plástico

www.plastico.com

Edición 5, Volumen 23 • Junio-Julio 2008
ISSN 0120-7644

Tecnología del Plástico es una publicación de Carvajal B2BPortales, con oficinas en 6505 Blue Lagoon Drive, Suite 430, Miami, Florida 33126
Tel.: +1 (305) 448-6875 - Fax: +1 (305) 448-9942

PRESIDENTE: David Ashe - dash@b2bportales.com
GERENTE DIVISIÓN COMERCIAL: Terry Beime - tbeime@b2bportales.com
GERENTE DIVISIÓN EDITORIAL, CIRCULACIÓN Y MERCADEO:

Alfredo Domador - adomador@b2bportales.com
PUBLISHER ASOCIADA: Giovanna Reyes - greyes@plastico.com
DIRECTOR EDITORIAL: Miguel Garzón - mgarzon@b2bportales.com
EDITORA: María Natalia Ortega - nortega@plastico.com
GERENTE DE CIRCULACIÓN: Fabio Ríos Morroy - frios@b2bportales.com
ADMINISTRADOR DE PRODUCCIÓN: Óscar Higuera - ohiguera@b2bportales.com
PRODUCTOR: Arturo Armando Pinto Melo - apinto@b2bportales.com

COPYRIGHT © B2Bportales, Inc. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los materiales aquí publicados. El editor no se hace responsable por daños o perjuicios originados en el contenido de anuncios publicitarios incluidos en esta revista. Las opiniones expresadas en los artículos reflejan exclusivamente el punto de vista de sus autores.

Representantes de Ventas

ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Giovanna Reyes, Publisher Asociada
6505 Blue Lagoon Drive, Suite 430,
Miami, Florida 33126
Tel: +1 (305) 529-1465
Toll Free: +1 (800) 622-6657 X47317
E-mail: greyes@plastico.com

AMÉRICA LATINA (Excepto México y Brasil)

NORMA COMUNICACIONES S.A.
Sandra Lombana
Avenida Eldorado No. 90-10, Bogotá, Colombia
Tel. +57(1)410-6355 - Fax: +57(1)410-4916
E-mail: slombana@b2bportales.com

BRASIL
ORIGINAL BRASIL
Ronilton Camara
Av. Luiz Dumont Villares, 1058 - Cj 1 B
São Paulo - SP - Brasil, CEP - 02085-100
Teléfono y Fax: 55-11-2283-2445, Celular: 55-11-7642-5271
E-mail: rcamara@originaldobrasil.com.br

CHINA - SHANGHAI
RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Lake Shi
1001 Tower 3, Donghai Plaza, 1486 Nanjing Road West, Shanghai
200040, China
Tel: +86-21 6289-5533 - Fax: +86-21 6247-4855
E-mail: lake@ringiertrade.com

ESPAÑA
Eric Jund
2264 Chemin Sainte Colombe, Vence 06140, France
Tel: +33 (4) 93-587743, Fax: +33 (4) 93-240072
E-mail: ejund@b2bportales.com

EUROPA
LERNER MEDIA CONSULTING
Martina Lerner
Waldstr. 10, Lobbach, Alemania D-74931
Tel. +49(6)2269-71515 - Fax: +49(6)2269-71516
E-mail: lerner-media@t-online.de

CHINA - HONG KONG
RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Michael Hay
401-405, 4/F New Victory House,
93-103 Wing Lok Street, Sheung Wan, Hong Kong
Tel: +852 2369-8788 - Fax: +852 2369-5919
E-mail: mchhay@ringier.com.hk

ITALIA
COM3 ORLANDO
Nicola Orlando
Via di Benedittini, 12
Milano, 20146, Italia
Tel: +39 (02) 415 8056
Fax: +39 (02) 4830 1981
E-mail: orlando@com3orlando.it

JAPÓN
ACE MEDIA SERVICE INC.
Katsuhiro Ishii
12-6,4-chome, Nishiiko, Adachi-Ku
Tokyo 121-0824, Japón
Tel. +81(3)5691-3335 - Fax: +81(3)5691-3336
E-mail: amskatsu@dream.com

MÉXICO
Stella Rodríguez
Calle Cruz del Cristo No. 10 Manzana 24 Casa 14,
Col. Santa Cruz del Monte C.P. 53110 Naucalpan
Edo. de México
Tel. y Fax: +52(55)5393 2028 - E-mail: stellar@prodigy.net.mx

TAIWÁN
RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Sydney Lai
9F-2, No. 200, Zhongming Rd., North District,
Taichung City 404, Taiwan
Tel: +886-4 2329-7318 - Fax: +886-4 2310-7167
E-mail: sydneylai@ringier.com.hk



B2BPORTALES

UNA EMPRESA CARVAJAL

www.b2bportales.com

Índice de anunciantes

	Servicio al Lector	Página
Asian Machinery USA, Inc.	62	S-7
Graham Machinery Group	65	S-12
Jomar Corporation	60	S-2
Kautex Maschinenbau GmbH	63	S-9
Molds Unlimited	61	S-3
Pet Form Pack S.A. de C.V.	64	S-11



Molds Unlimited Inc.

www.molds.net

sales@molds.net
Tel: +1 305 885 5311
335 West 75 th Place
Hialeah, Florida 33014 USA

AOKI
AÑO 2000

Le ofrecemos soluciones
eficaces para sus necesidades
en maquinaria y moldes!

El mercado secundario le
abre la posibilidad, de por
una mínima inversión,
incrementar su capacidad de
producción o su catálogo de
productos.

MAS DE 3,000 MOLDES
DISPONIBLES!



PET

Proceso de soplado tándem



Para satisfacer las necesidades de sus clientes, particularmente de la industria alimenticia, **Bekum** desarrolló máquinas con el proceso tándem de soplado, que se basa en soplar las botellas cuello con cuello (neck to neck) mediante agujas, o base con base a través de los cuellos (top and bottom blow).

Las máquinas Bekum de la línea BM, fabricadas por Bekum America Corporation, incorporan desarrollos como alta precisión de los movimientos, para asegurar ciclos más rápidos, lo cual resulta en alta productividad con control preciso del peso

de las botellas, alta homogeneidad del plastificado y resguardo de las tolerancias y especificaciones del producto. De acuerdo con la compañía fabricante, este proceso ofrece un índice de inversión menor por cavidad, utilización óptima de las máquinas, ahorro en espacio y menos consumo de energía por botella

Hasta la fecha, Bekum America Corporation ha suministrado un número significativo de máquinas para producir botellas para varios segmentos de la industria de alimentos, como son productos lácteos y de jugos, que requieren botellas mono capa, coextrusión de 3 capas para leche UHT y coextrusión de hasta 6 capas. Como ejemplos, están las máquinas Bekum para botellas de 226 ml con una producción de 11.500 botellas por hora, con máquinas desde 24 cavidades hasta máquinas con una producción de botellas de 100 ml de yogurt a un ritmo de 19.500 botellas por hora en máquinas con 40 cavidades.

Servicio al Lector: **204**

Soplado de envases para el sector de bebidas

Para líneas de producción de contenedores entre 200 y 500 ml para envase de lácteos, alimentos y jugos, **Wilmington Machinery** desarrolló la serie de SB (del inglés "small bottle"), que se caracteriza por su alta velocidad y por tener un accesorio especial que permite manejar botellas de 80 ml.



De acuerdo con la empresa fabricante, estas máquinas son económicas, sencillas y se pueden fabricar de hasta 60 cavidades, lo que permite alcanzar velocidades de producción de hasta 30.000 botellas por hora, según el contenedor. Los tiempos de extrusión y la configuración de capas se pueden diseñar para cada necesidad de aplicación.

Servicio al Lector: **205**

Moldeo por soplado de tanques multicapa

La demanda de maquinaria para fabricar tanques para gasolina de seis capas (PFT) ha crecido en los últimos meses, de acuerdo con **Kautex Maschinenbau**. La compañía produjo su primera línea para soplado de tanques en la década de los setenta. Sin embargo, sólo en los últimos diez años la demanda comenzó a tomar fuerza. En 2007 vendió dos nuevas máquinas a uno de sus principales clientes en China, Yangzhou Automotive Plastic Parts Co. Ltd. (YAPP), operación con la cual completó las 200 unidades instaladas.

Servicio al Lector: **207**

Moldeo por inyección en una sola etapa

MBM Maschinenbau Muhlendorf GmbH, de Alemania, ofreció recientemente al mercado su modelo Unimax 50 FE, una máquina de una etapa con 50 ton fuerza de cierre. Cuenta con cuatro estaciones y con la posibilidad de trabajar con moldes de 8 a 16 cavidades. El tiempo de ciclo oscila entre 10 y 12 segundos para envases entre 4 y 250 ml. La empresa considera que los mercados de aplicación de este equipo son los cosméticos de alto valor, los productos farmacéuticos y los artículos de aseo personal.

Servicio al Lector: **200**

Máquina híbrida para moldeo por inyección

Novapax, de Alemania, lanzó su modelo NSB 1200/250-840 ES, una máquina híbrida de una etapa que cuenta con un tornillo de accionamiento eléctrico. En la demostración en la feria K 2007 fabricó botellas de PET de 80 ml con un molde de 12 cavidades y tiempo de ciclo de 12 segundos.

Servicio al Lector: **201**

Soplado de jarras para frutas

Graham Engineering ofrece sus equipos MINI Wheel, una versión compacta de su reconocida tecnología de ruedas para moldeo por soplado. En un Open-house realizado por la compañía a finales de febrero en su planta de York, PA, E.U., esta máquina fue mostrada en funcionamiento para la fabricación de contenedores para frutas de 6 capas, a razón de 60 botellas por minuto.

Durante el evento, la empresa también mostró la máquina de moldeo por soplado, fabricada en conjunto con Sabmann Blasformtechnik, que puede producir envases de 2 litros en polietileno, con una productividad de 54 botellas por minuto. Graham así mismo exhibió la capacidad de sus equipos de laboratorio para diseño de botellas y análisis FEA. Además, mostró los controles de navegación XBM (estándar en todos sus equipos).

Servicio al Lector: **212**

Fabricación de contenedores con alta capacidad

Urola es una empresa norteamericana fabricante de maquinaria para la fabricación de botellas de PET que recientemente lanzó al mercado el modelo URBI 2L, un equipo de recalentamiento totalmente eléctrico. Los contenedores pueden tener hasta 10 litros en aplicaciones como agua, jugos y aceites comestibles. En la feria K un equipo de este modelo fabricó botellas de 5 litros en ciclos de 3 segundos, una productividad de 2.400 botellas por hora.

Servicio al Lector: **203**

Servicio al Lector en línea:
www.plastico.com/servicio

Use el número asignado a cada producto para solicitar mayor información.

Inyección-soplado de tres estaciones

En la feria K, **Jomar** exhibió el modelo IBM 175, el más grande de su serie de tecnología de inyección-soplado (IBM). De acuerdo con Carlos Castro, gerente de ventas para Jomar en América Latina, el proceso de inyección-soplado (IBM) provee un acabado superior y es ideal para producir envases sin costuras y con un amplio rango de resinas. Adicionalmente, requiere supervisión mínima, por lo que es un proceso más automatizado y permite trabajar con menos desperdicios.

Jomar asegura que esta eficiencia se traduce directamente en ahorros. La empresa fabrica máquinas desde 15 hasta 175 toneladas para procesar botellas de 1 ml hasta 4 litros en PEAD, PEBD, PP, PS, PC, SAN, Barex, resina K y PVC.

Servicio al Lector: **206**

Sistemas de lazo cerrado para fabricación de contenedores de PET

Durante la conferencia Petnology Europe, en abril pasado, **Agr International** anunció que desarrollará un módulo de control para facilitar la fabricación automatizada y de lazo cerrado de envases de PET para alimentos y bebidas. Martin Kustner, director regional de la compañía, comentó que Agr se asociará con fabricantes de maquinaria y equipos de moldeo por soplado para llegar a una solución tecnológica de vanguardia. De acuerdo con Bob Cowden, director ejecutivo de Agr International, la empresa está en la posición de asumir el reto de automatizar el control del proceso de calentamiento-estirado-soplado, como resultado de la reciente introducción al mercado del sistema PETWall Profiler, diseñado para medir las paredes de botellas e identificar cambios muy pequeños en la distribución del material.

Servicio al Lector: **209**

Botellas aún más ligeras



Durante la pasada feria K, **Krones** llamó la atención de los visitantes con la presentación de una botella para bebidas de 0,5 litros que tan sólo pesa 8,8 g (una botella de este tamaño normalmente pesa entre 13 y 16 g). En la parte de la boca de la botella es donde se encuentra el avance en diseño más importante: mientras que esta zona en botellas convencionales

pesa cerca de 3,5 g, en el nuevo diseño tan sólo pesa 1,959 g. El espesor de pared también se ha reducido a 0,1 mm, lo que representa un ahorro de material entre 20 y 30%. La empresa cita como una ventaja adicional que la botella está fabricada con PET convencional y no con materiales especiales.

Servicio al Lector: **210**

En botellas, reducción de peso a toda costa

Para el mercado de botellas de agua de 0,5 litros, **Sidel** presentó el innovador diseño "NoBottle", que pesa 9,9 g. Una nueva tecnología de material, "Flex", se basa en la flexibilidad y el efecto de "memoria" del polímero, que permite a los empaques retornar a su forma original. La solución típica para reducir el peso de las botellas es añadir



anillos o refuerzos para rodear las paredes. Esta solución, sin embargo, hace a las botellas más frágiles, y ocasiona ruidos cuando son comprimidas. Sidel exploró entonces nuevos materiales plásticos y desarrolló finalmente Flex. El diseño resultante es fácil de agarrar y llenar, y ante todo menos frágil que las botellas convencionales.

Servicio al Lector: **211**

Soplado de envases de PET de gran tamaño

El uso de contenedores de PET de gran tamaño para envasar agua está en auge como alternativa al uso tradicional de contenedores de PC, asegura la compañía suiza fabricante de maquinaria para moldeo por soplado **Magplastic**. Como respuesta a esta tendencia, la empresa desarrolló la línea SLC, específicamente creada para la fabricación de contenedores de PET reutilizables o de un solo servicio, con capacidad entre 11 y 26,5 litros (3 a 7 galones).

La línea, que puede producir 600 contenedores por hora, se caracteriza por una sección de calentamiento por fases para el acondicionamiento térmico de las preformas, con el fin de asegurar un perfil consistente de temperatura. Su avanzada tecnología de servomotor garantiza excelentes condiciones de higiene y un proceso de alta precisión. La serie SLC viene disponible en configuraciones de una o dos cavidades.

Magplastic asegura que la fabricación de este tipo de contenedores con PET permite obtener piezas más livianas y menos costosas que con PC.

Servicio al Lector: **208**

Tecnologías para moldeo por soplado

GTRPET ofrece sopladoras con capacidad de producción desde 500 botellas por hora hasta 30.000 botellas por hora, y también provee máquinas de inyección y sistemas para fabricar preformas de PET, así como sopladoras de PET para fabricar garrafones de 5 litros para agua.

Servicio al Lector: **214**



Sistema deslizable de cierre de la jarra.

Innovación de la mano del diseño

El diseño es un elemento diferenciador en la industria plástica. Conozca cómo la transformadora de plástico Plastihogar trabajó en conjunto con Performa Diseño, proveedora de servicios de diseño industrial, para crear un producto innovador.

Por María Natalia Ortega Leyva, editora.

Cualidades del moldeo por soplado para este proyecto

- Diferenciación estética en el segmento de jarras plásticas
- Aprovechamiento de la capacidad instalada de la compañía fabricante
- Uso de curvas marcadas y atractivas en el diseño
- Menor costo de los moldes con respecto a la inyección, según afirma el gerente de Plastihogar.

Performa Diseño, una compañía especializada en proveer servicios externos de diseño industrial con especial énfasis en la industria plástica, ayudó a la empresa colombiana Plastihogar en el desarrollo de la nueva línea de jarras plásticas Cuela-Mix, que hizo su debut en el mercado a comienzos de 2008.

Con este nuevo lanzamiento, Plastihogar, dedicada a fabricar y comercializar productos plásticos de consumo masivo, buscaba renovar su tradicional línea de jarras plásticas y darle un aire más moderno con la incorporación de características estéticas y funcionales que les permitiera destacarse entre sus competidores. Además de lograr una apariencia atractiva con la línea Cuela-Mix, la empresa requería seguir unos lineamientos muy estrictos para aprovechar su capacidad instalada en moldeo por soplado. Es así como decidió apoyarse en Performa Diseño para este proyecto y seguir la tendencia actual de contratar externamente servicios de diseño.

Cuáles fueron los retos

La mayor parte de las jarras disponibles en el mercado son fabricadas mediante moldeo por inyección. No obstante, uno de los principales requerimientos de Plastihogar para el diseño de las jarras Cuela-Mix es que debían ser fabricadas con moldeo por soplado. De acuerdo con Claudia Largacha, diseñadora industrial y gerente de Performa Diseño, esta condición implicaba un primer reto: “El moldeo por soplado como proceso tiene características interesantes, pero sus productos finales en este campo son percibidos como menos resistentes que los fabricados mediante inyección. Por eso, debíamos crear un diseño de producto que reflejara lo contrario y además aprovechara las cualidades del soplado”.

Fue así como el equipo de Performa realzó el diseño de la jarra con superficies de doble curvatura para romper las líneas rectas de otras jarras en el mercado y jugar con formas que difícilmente podrían ser

obtenidas en inyección. “Se aprovechó el proceso para darle valor agregado a la jarra. Tenemos la ventaja de conocer los procesos de transformación de plástico y diseñamos pensando en ellos. La parte estética de cara al usuario es una de nuestras prioridades, pero esto debe ir acompañado de una viabilidad técnica de producción, un aspecto que manejamos en llave con cliente”, comentó Claudia Largacha.

Otra característica fundamental que pedía Plastihogar para el diseño era la incorporación de dos elementos: un colador y un mezclador. “El colador es un es un aditamento de suma importancia para la cultura latinoamericana, y en especial para la colombiana, donde la preparación de jugos naturales en casa es un hábito. Plastihogar ha ofrecido el colador en su línea tradicional de jarras durante años y deseaba conservarlo para el nuevo diseño. Así mismo, el mezclador era un elemento innovador con el que la compañía quería diferenciarse en el segmento. Nuestra labor consistió en integrar estos dos elementos al diseño de forma estética, ergonómica y funcional”, agregó.

“Aquí logramos proporcionar al consumidor mejoras al producto para cubrir de forma integral sus necesidades, al tener en cuenta su cultura y la información pertinente que arrojan los estudios de mercado en cuanto a oportunidades de mejoramiento de los productos existentes”, dijo Claudia Largacha.

Un aspecto adicional que surgió como un reto durante el proceso de diseño, pero que finalmente se constituyó como un elemento decorativo fue la manija o asa de la jarra. Mediante moldeo por soplado es posible fabricar asas tubulares que cumplen su función en empaques y envases, pero que en un producto de larga vida no tienen una apariencia óptima ni le facilitan al usuario final la limpieza del producto. De esta forma, el equipo de Performa planteó el uso de una manija independiente al cuerpo de la jarra que se une por sol-

dadura ultrasónica. Este recurso permite manejar las asas con colores diferentes al cuerpo de la jarra para un contraste con alto impacto visual.

Una cuarta característica en consideración era la referente a la tapa. Se requería un sistema de cierre que protegiera el contenido de la jarra del ambiente de la nevera para evitar que los malos olores lo afectaran. Los diseñadores sugirieron un sistema deslizante que aísla los líquidos de la jarra del exterior, pero es fácil de abrir y cerrar.

De acuerdo con Miguel Bello, diseñador de producto de Performa, desde su inicio la jarra Cuela-Mix considera aspectos ambientales tales como el fácil desensamble de sus componentes para reposición de piezas, limpieza y eventual reciclaje de material, un concepto destacable.

Los resultados

La jarra Cuela-Mix es resultado del trabajo conjunto entre Plastihogar y Performa Diseño. Viene disponible en tres tamaños y con dos patrones de texturizado, dependiendo de si es fabricada en PP o PVC.



Foto cortesía Performa Diseño.

Colador y mezclador de la jarra Cuela-Mix.

“Desde su lanzamiento al mercado, la jarra Cuela-Mix ha cumplido entre 80 y 90% con las expectativas de ventas, pero como vamos hasta ahora va a pasar el 100%. Estamos muy contentos”, aseguró José María Correa, gerente y dueño de Plastihogar. “Para Plastihogar el diseño tiene un valor estratégico. Es un valor agregado que la compañía siempre trabaja por darles a sus productos”, agregó.

De acuerdo con José María Correa, existen dos ventajas de haber contratado a una empresa externa para asesoría en diseño: Primera, es un costo variable que se tiene o no a discreción de la compañía y, segunda, el proyecto obtuvo los beneficios de un asesor, no sólo por su visión externa sino por la experiencia que ha tenido en otros desarrollos. Performa participó desde las ideas iniciales cuando los requerimientos no estaban tan claros hasta la entrega de los archivos finales. Algunos ajustes finales para la fabricación de moldes fueron establecidos directamente por Plastihogar.

“Nuestra meta es proporcionarles a nuestros clientes conceptos de innovación, ya sea en la creación de nuevos productos o en el relanzamiento de productos existentes, que le permita diferenciarse y tener una ventaja competitiva sostenible desde el diseño industrial”, aseguró Claudia Largacha. “Contamos con amplia experiencia en la industria plástica y disponemos de una red mundial de recursos al servicio de nuestros clientes. Tenemos socios que proveen prototipaje rápido y fabricación de moldes”, añadió. **TP**



Asian Machinery USA, Inc.

Celebra sus 14 años como empresa líder en venta de equipos y maquinaria para la industria del plástico y empaque en Latinoamérica y el Caribe










3401 NW 82 Ave. Suite 245 Miami, FL 33122, U.S.A. Tel: 1-305-594-1075 / Fax: 1-305-594-0748
 e-mail: ventas@asianmachineryusa.com Página Web: www.asianmachineryusa.com

Mejoramiento de barreras en envases de PET por plasma

Por Walter Michaeli, Dirk Binkowski y Andreas Hegenbart*

Adaptación del artículo presentado en ANTEC 2007.

Divulgación autorizada por la Sociedad de Ingenieros Plásticos, SPE.

La aplicación de recubrimientos asistidos por plasma es una opción para contrarrestar la insuficiencia en las barreras de permeabilidad de los envases de PET. Vea de qué se trata.

El reemplazo continuo de envases metálicos y de vidrio ha generado un crecimiento constante en el uso de PET para la fabricación de envases. En 1998 1,7 mil millones de litros de bebidas no alcohólicas fueron embotellados en PET. Este número creció en 2005 a 9,2 miles de millones de litros, que equivale a 58,9% del volumen total embotellado [1]. Hoy en día, no solo las bebidas gaseosas carbonatadas, los téis, jugos de fruta, bebidas deportivas y productos lácteos son embotellados en PET, sino también productos como agua mineral y cervezas. Estas bebidas establecen una gran exigencia en los envases en cuanto a la pérdida de CO₂, pérdida de sabor y penetración del O₂. La permeabilidad de estas sustancias limita el tiempo máximo de almacenamiento, como es el caso de un envase estándar de PET de 0,5 l con un cierre estándar que puede durar de 4 a 6 semanas, mientras que los distribuidores le están apuntando a un tiempo de almacenamiento superior a 6 meses [2,3]. En especial, la tendencia a envases de un solo servicio está impulsando la demanda para el mejoramiento de las técnicas de barrera (Figura 1).

Con el fin de mejorar las bajas propiedades de barrera del PET, existen tres opciones generales que son: Sustitución por otro material, compuestos multicapa y tecnología de película delgada. El proceso más difundido hoy en día para la producción de envases con barrera corresponde a la coinyección, generalmente soportada en sistemas barredores de O₂ activo [4,5]. La capa de barrera actual (en su mayoría PA o EVOH) se encuentra embebida entre las diferentes capas de PET.

Para evaluar los recubrimientos de barrera se utiliza el factor de mejoramiento de barrera

(BIF, Barrier Improvement Factor), como en el caso de las botellas de PET. El BIF representa la relación entre el coeficiente de permeabilidad del material sin recubrimiento (P_{ref}) y el material con recubrimiento (P_{barrera}). De igual forma puede ser calculado con la tasa de transmisión (TR).

$$BIF = P_{ref} / P_{barrera} = TR_{ref} / TR_{barrera}$$

Plasma para el mejoramiento de la barrera

Una tecnología reconocida, utilizada cada vez más para el mejoramiento de las barreras de envases PET corresponde a la deposición química en fase vapor asistida por Plasma (PECVD). PEVD utiliza el plasma para depositar un recubrimiento delgado en el rango de 25 nm a 150 nm que ayuda a un mejor funcionamiento de la barrera. Generalmente se le conoce a este proceso como polimerización por plasma y corresponde a una reacción de polimerización en el plasma o promovida por el plasma. En su mayoría, el plasma es generado por energía de microondas (2,45 GHz) en una cámara de proceso a baja presión (10-20 Pa) y permite la deposición de películas a bajas temperaturas. Las películas depositadas se denominan polímeros plasma [6]. Usualmente gases de proceso como el Hexametildisiloxan (HMDSO) o el Acetileno (C₂H₂) se utilizan para la deposición de barreras de permeabilidad. Los polímeros plasma están compuestos de unidades con entrecruzamientos y unidades fragmentadas o reconstruidas de monómeros [7] que ofrecen buenas propiedades de barrera.

El Instituto de Procesamiento de Plásticos en la Universidad RWTH de Aachen (IKV) desarrolló procesos para recubrimientos internos y externos de elementos huecos como es el caso de envases de PET, al igual que procesos para depositar recubrimientos de barrera en películas de PET. Dependiendo de los parámetros del proceso y el uso del gas precursor se pueden obtener diferentes propiedades de barrera. Para envases de PET se puede alcanzar un BIF alrededor de 5 para CO₂ y un BIF de 20 para el O₂. El tiempo de recubrimiento para alcanzar las propiedades mencionadas se encuentra entre 1 y 3 segundos, por lo cual el pro-

OTR [cm ³ /(m ² d bar)]	Interno a Externo	Interno a Externo
Parámetros I	12,7	12,1
Parámetros II	2,8	2,8

Tabla 1. Influencia de la dirección de la permeación de oxígeno en polímeros con recubrimiento.

ceso es apto para la producción en masa. Es posible expandir el tiempo máximo de almacenamiento de un envase de gaseosa sin recubrimiento de 1 a 6 meses utilizando el proceso de CVD.

El proceso de recubrimiento por vacío PECVD es una de las tecnologías más prometedoras para el refuerzo de barreras. Particularmente el costo del material para los recubrimientos es muy bajo, 0,06 Euros / 1.000 envases. De igual forma el costo de procesamiento se mantiene en un nivel competitivo de 12 – 15 Euros / 1.000 envases.

Alta barrera por recubrimiento en ambas caras

La cara del envase donde se aplica el recubrimiento no tiene influencia en el efecto de barrera, mientras no exista interacción entre el recubrimiento y las moléculas permeantes, y mientras las propiedades superficiales sean idénticas. La dirección de la permeabilidad no tiene una influencia en la tasa de transmisión de oxígeno (OTR). El IKV llevó a cabo mediciones en láminas de PET con recubrimientos de barrera de 12 μm que permiten dicha observación (Tabla 1). La varianza del OTR se encuentra en el rango de la desviación estándar.

Aunque se pueda aumentar la efectividad de las barreras gracias a los procesos de recubrimiento por plasma (e.j. deposiciones en un proceso de pulsos de plasma con pausas), en general el rendimiento de los recubrimientos no es tan alto como podría esperarse. Defectos (llamados *pin holes*) en la película son una causa para la alta permeabilidad de los gases. Esto puede ser explicado por medio de un modelo cualitativo para la permeabilidad de moléculas a través de recubrimiento de barrera y polímeros (Figura 3). Para un polímero sin recubrimiento las cuatro etapas de permeabilidad (adsorción, absorción, difusión y desorción) ocurren uno después de otro para una molécula permeante. Se requiere una energía definida para la activación de los procesos de permeabilidad. Esta energía puede ser medida y es mayor después de un recubrimiento homogéneo de un polímero (Figura 3, II), debido a la energía de activación adicional del recubrimiento.

Aunque esto no puede ser observado, la energía sigue siendo la misma. Esto se encuentra ilustrado en el caso

Aunque los envases de PET han ganado mayor participación en el mercado, un punto crítico es la insuficiencia en las barreras de permeabilidad. Para sobrepasar esta desventaja y ampliar el tiempo máximo de almacenamiento en el estante de los productos que contienen estos envases, la aplicación de recubrimientos asistidos por plasma es una opción. El recubrimiento es depositado en la parte interior o exterior del envase. Típicamente se pueden alcanzar factores de mejoramiento de barrera (BIF) alrededor de 4 para el caso del dióxido de carbono (CO_2). Una combinación de ambas técnicas lleva al crecimiento del factor de BIF. Por lo tanto, la tecnología permite aplicaciones incluso para productos más sensibles.



Cómo puede Usted hacer de ideas, productos



Me asombré de lo que es posible hacer con las máquinas de Kautex Maschinenbau

Con la innovativa técnica de moldeo por extrusión-soplado de Kautex Maschinenbau no hay prácticamente ningún diseño que no sea realizable de manera fácil y económica.

Le ofrecemos desde una asesoría competente hasta una solución completa de aplicación inmediata. Todo lo que asegure el éxito de su empresa.

Your Future in Plastics



www.kautex-group.com • Kautex Maschinenbau GmbH • Kautexstraße 54 • 53229 Bonn, Germany • Phone +49 228 489-0 • Fax +49 228 489-414

Servicio al Lector: 63

Modelo de la permeación de oxígeno a través de recubrimientos de barrera por plasma

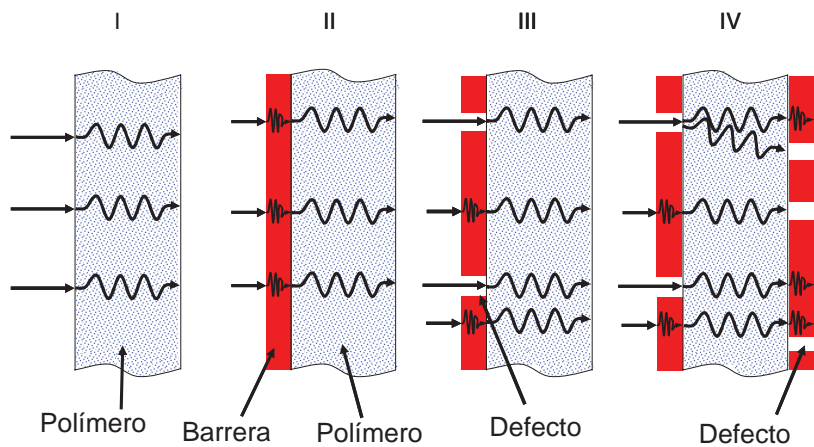


figura 3

III (Figura 3), donde el transporte de las moléculas permeantes ocurre no solo a través del recubrimiento, sino también a través de los defectos del recubrimiento. Por lo tanto, la energía de activación para el proceso de permeabilidad se mantiene igual que para los polímeros sin recubrimiento. De igual forma, este modelo ayuda a comprender los diferentes resultados observados en polímeros con recubrimiento por ambas caras (Figura 3, IV). En este caso las moléculas son forzadas a difundirse por lo menos a través de un recubrimiento, que puede ser observado por el aumento en la energía de activación y el aumento del BIF. Aunque una molécula tenga la posibilidad de difundirse por defectos en el recubrimiento de ambas caras, el paso a través del polímero es más prolongado que el observado en el caso III (Figura 3). No es muy probable que un defecto ocurra en el mismo lugar en la cara opuesta.

Para validar esta hipótesis el IKV condujo una prueba con un envase de PET de 24 gr con contorno de Coca-Cola. El recubrimiento interior fue realizado en una planta descrita por Plein [8,9]. Dahlmann [10] describe la planta del laboratorio para los recubrimientos exteriores de los envases de PET. En ambos procesos los envases de PET fueron ubicados en un sistema hermético. El área de recubrimiento (interno y externo) se lleva a baja presión (10 a 40 Pa) y la mezcla de gas para la deposición de la película es alimentada. La radiación de microondas es dirigida desde una guía de ondas hueca a una antena (recubrimiento exterior) o alimentada al interior del envase (recubrimiento interior) desde los alrededores por medio de una guía de onda ranurada. El plasma hace ignición como

una delgada piel confinada en la pared del envase, donde la presión es baja. El recubrimiento ocurre en el lado de baja presión, donde las condiciones son adecuadas para generar el plasma.

En una primera etapa, el proceso de plasma fue optimizado con respecto al rendimiento de la barrera para el recubrimiento de una sola cara, así los mejores parámetros del recubrimiento interior y exterior fueron definidos. Para reducir el número de pruebas se implementó el método de diseño experimental (DOE). Adicionalmente, las pruebas se restringieron al uso de una sola geometría de envase y un solo gas precursor (C_2H_2).

La investigación de la combinación de recubrimientos internos y externos muestra la viabilidad para obtener valores altos de BIF en envases de PET con recubrimientos basados en C_2H_2 . Debido a la experiencia con el proceso y conceptos de aplicaciones de escalado que tiene IKV [11], la combinación de ambas técnicas parece viable para una producción en masa.

Perspectiva

Las investigaciones en la combinación de recubrimientos internos y externos han resultado ser aptas para alcanzar altos valores de BIF para envases de PET (contra $CO_2 \sim 16$) con recubrimientos basados en C_2H_2 . Será estudiada la transferencia de estos resultados al gas precursor HMDSO, el cual permite la obtención de barreras transparentes.

Una próxima etapa de la investigación corresponde al desarrollo de un concepto para la aplicación de la combinación de recubrimientos internos y externos

Resumen

Investigaciones de recubrimientos consecutivos en envases de PET, un recubrimiento interior seguido por un recubrimiento exterior, muestra un aumento significativo de los valores de BIF. Estos valores son superiores a la simple sumatoria de las dos barreras. Esto puede ser explicado gracias al prolongado camino a través del material polimérico de la pared del envase, que las moléculas permeantes deben superar para difundirse desde un defecto en un lado de la cara hasta un defecto en la cara opuesta de la pared del envase. Si la molécula no permea por ambos defectos, debe superar al menos una de las barreras, dando así un rendimiento general más alto.

consecutivos en una sola planta con dos sub-procesos (Figura 6). Dado que no es necesario evacuar un volumen adicional al compararlo con el recubrimiento interior únicamente, el tiempo de proceso solo se ve afectado por el tiempo de recubrimiento exterior y el tiempo necesario para el cambio de sub-proceso. De esta forma es factible el escalado del proceso para una producción en masa a bajo costo. El reto principal se encuentra en superar obstáculos en el diseño de la planta para evitar el recubrimiento de partes no funcionales del sistema. Esto puede ocurrir en el área donde se combina la entrada de las microondas y la entrada del gas en el proceso de recubrimiento interior.

Un posible uso de esta tecnología se encuentra en aplicaciones de alta barrera como en tanques, contenedores o ductos (e.j. tecnología de celdas de combustible, sistemas de aire acondicionado basados en CO_2).

*Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), Aachen, Alemania.

Agradecimientos

La investigación descrita en este artículo recibió apoyo financiero del Ministerio Federal de Economía y Trabajo (BMWA) por el AiF e.V. (No 14122N).

Vea este artículo con todas sus tablas y figuras en www.plastico.com.

Digite **tp2305soplado rígido** en el buscador



PETformPack, S.A. DE C.V.

SOPLADORAS **BEKUM Y UNILOY** RECONSTRUIDAS

EN NUESTRAS INSTALACIONES RECONSTRUIMOS LAS MAQUINAS CONFORME A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE, ENTREGAMOS LOS EQUIPOS FABRICANDO SU PRODUCTO CON LO CUAL USTED EMPIEZA A GENERAR GANANCIAS AL RECIBIR SU MAQUINA

¡HAGA REALIDAD SU PROYECTO!

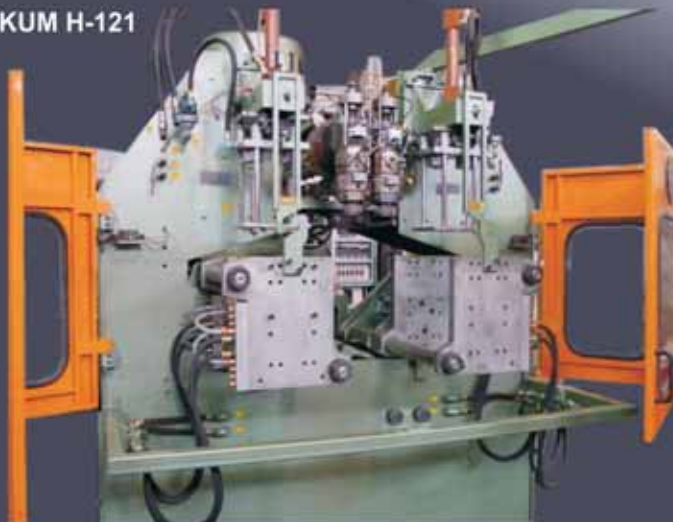
NUESTROS PRECIOS SON SOLO DEL 30% DE UNA NUEVA.

BEKUM H-151



UNILOY 350-R2 4 CABEZAS

BEKUM H-121



UNILOY 250-R1 6 ó 12 CABEZAS

NUESTROS GABINETES DE CONTROL SON NUEVOS, CON PLC. LA MAQUINA SE ENTREGA CON MANUAL, PLANOS HIDRÁULICOS, NEUMÁTICOS Y ELÉCTRICOS.

ernesto@gg.com.mx

egarza@gg.com.mx

www.GG.com.mx

Servicio al Lector: 64

HORACIO QUIÑONEZ No.361 7NTE. COL. HIDALGO MONTERREY, NUEVO LEON MEXICO.
TEL 52 (81)8331-3388 FAX: 52(81)8351-5838



Cómo hacer botellas plásticas. Y aumentar los beneficios.

Los consumidores prefieren las botellas plásticas fáciles de abrir y cerrar, y están dispuestos a pagar un poco más por sus ventajas. Esto significa obtener un producto diferenciado, ventas más altas y márgenes más favorables, una tendencia que ha sido probada en todo el mundo.

Para hacer esto posible, usted necesita un socio adecuado. Graham Engineering le ofrece el rango más amplio de maquinaria para fabricar envases para productos lácteos del mercado. Podemos ayudarle con soluciones para extender la vida útil de los productos, opciones reciclables, diseños de botellas que integran asas, cuellos de vertido fácil y otras características que son muy apreciadas por el consumidor final.

Nuestros sistemas de tecnología rotativa, con tornillo recíprocante y SPM, operan con rendimientos sin competencia. Contamos con tecnologías exclusivas, como el control Navigator, sencillas de usar. Ofrecemos servicio completo de instalación y entrenamiento de operarios, así es que comenzar la producción de contenedores plásticos de alta calidad es más fácil de lo que usted se imagina. Cámbiese a botellas plásticas con los sistemas de Graham, y empiece a ganar más dinero.

Scott Howland, Sales Director, Americas
+1 717 505 4813 • showland@grahamengineering.com

Brian Dowler, Director of Market Development
+1 717 505 4802 • bdowler@grahamengineering.com

1203 Eden Road • York, PA 17402-0673 • +1 717 848 3755 • www.grahamengineering.com