

GUÍA DE PROCESAMIENTO EN LABORATORIO PARA LENTES DE POLICARBONATO

INTRODUCCIÓN

Las lentes de policarbonato, como otros materiales de alto índice, CR-39 y el cristal tienen ciertas propiedades únicas que influyen en el procesamiento en laboratorio de cada material.

Las propiedades que hacen que las lentes de policarbonato sean las más livianas y resistentes a los impactos disponibles en la actualidad, también determinan ciertos cambios en los procedimientos en el laboratorio. Cualquier problema asociado con la preparación de la superficie o el acabado del policarbonato puede resolverse cuando se reconocen las diferencias entre los tipos de materiales y los laboratorios realizan las adaptaciones para dichas diferencias.

El objetivo de este manual técnico es describir las técnicas de laboratorio exitosas que se utilizan actualmente. Describe los métodos alternativos para cada fase del proceso de fabricación y, en los casos apropiados, indica el método preferido para alcanzar el mayor éxito posible.

También sugiere los métodos comprobados para el revestimiento de la parte posterior.

NOTA: La información contenida en este manual refleja la tecnología actual de los productos y del procesamiento. La “tecnología” en la fabricación de policarbonato y lentes mejora constantemente. Manténgase en contacto con su fabricante de lentes y proveedores de equipos para obtener información técnica actualizada.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

PROCESO DE PREPARACIÓN DEL POLICARBONATO

DEFINICIÓN DE POLICARBONATO

El policarbonato es un material liviano y extremadamente resistente a los impactos con un alto índice de refracción de 1.586 y con un peso específico de 1.20 gr./cc.

ELECCIÓN DE MATERIAL

El mayor índice de refracción del policarbonato requiere modificaciones a los cálculos. Los materiales con alto índice de refracción con frecuencia implican una curva base frontal diferente. (Ver el cuadro de elección de la curva base de Vision-Ease Lens.)

ELECCIÓN DE LA CURVA BASE

Existen múltiples cuadros de elecciones de curvas base que varían según las diferentes distancias de ajuste. Utilice el cuadro de elección de la curva base para buscar la distancia de ajuste que más se asemeja a la distancia de ajuste utilizada en la receta. Si la distancia de ajuste es desconocida, utilice el cuadro de elección para una distancia de ajuste media (13 mm).

TRAZADO/MARCADO

Siga los procedimientos estándar para el eje, el prisma y el centrado. Todas las marcas de tinta en las lentes deben ser solubles en agua para evitar la penetración permanente en la lente. Mantenga los materiales para marcar en buen estado para evitar dañar la lente con herramientas resacas. Las áreas de trazado podrían ser utilizadas para verificar que la información que se incluye en el ticket de cómputo impreso, como la graduación, el material de la lente, la información sobre la lente y las medidas, sea correcta.

PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE FRONTAL

Luego de que la tinta del trazado se haya secado, aplique una cinta protectora sobre la superficie frontal de la lente. Tenga cuidado y asegúrese de que no queden burbujas o materiales extraños atrapados entre la cinta y la lente. Existen muchas cintas que están diseñadas para el policarbonato y que brindan excelentes resultados.

BLOQUEO

El sistema de bloqueo diseñado para las lentes de plástico podría utilizarse para el policarbonato. Utilice un diámetro de bloqueo grande de la curvatura más cercana a la lente para un mejor soporte completo para evitar que la lente se doble durante las operaciones de preparación de la superficie. Mantenga el material de bloqueo a una temperatura menor a 126° F y asegúrese de que el material no contenga sustancias contaminantes. Deje que las lentes bloqueadas se aclimaten a la temperatura ambiente durante una hora y media antes del generado. Estos pasos son especialmente importantes cuando se procesan lentes de menos de 1.5mm de espesor mínimo.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

GENERADO

Actualmente existen dos tipos principales de generaciones de curvas comprobados: la rueda de cortado tradicional (de dos ejes) y el equipo tipo "CNC" de múltiples ejes.

El equipo tradicional proporciona resultados aceptables y requiere algunas habilidades mínimas. El uso de refrigerante en la generación tradicional proporcionará mayor control de la temperatura y del acabado. Debido a su error elíptico inherente, se debe hacer una compensación para cilindros mayores. Minimice el desbloqueo no deseado evitando cantidades de eliminación y de velocidad excesivas.

Una fresa perfilada simple policristalina (recomendada) proporcionará menos calor, un corte más rápido y un acabado más suave que la punta de diamante. La profundidad del corte sólo está limitada al tamaño de la rueda de corte, en general aproximadamente 2.0mm. El corte final de 0.3mm debería ser un barrido automático (si se encuentra disponible) y lento (aproximadamente 15 segundos).

Las puntas de diamante deben tener al menos un esmeril 20/40. Un esmeril más pequeño creará un calor excesivo. Se requerirá un refinamiento de dos pasos cuando se utilicen métodos de generado con punta de diamante.

El equipo de múltiples ejes brinda una calidad superior, un aumento en la precisión, un rango de capacidad más amplio y la eliminación de errores elípticos, aumentando enormemente el rendimiento del laboratorio.

En general, los siguientes aspectos optimizarán los resultados del generado:

- tener en cuenta un vaciado de entre 0.35 a 0.40mm durante las operaciones de refinamiento, 0.20 en el caso de un refinamiento de un paso
- con frecuencia mantener la viruta cortante que se elimina lejos de la cámara de corte
- las herramientas para corte deben mantenerse afiladas y calibradas, y así se minimiza el daño que puede causar el calor a las lentes
- la calibración de curvas, el espesor, el prisma y el eje deberían controlarse a diario
- achafanar/biselar automáticamente los bordes de la superficie generada luego del generado eliminará el borde levantado permitiendo un mejor flujo de los líquidos de refinamiento y pulido, aumentando la calidad del refinamiento

NOTA: Para aumentar la seguridad del operador, se puede instalar un freno para detener la rotación de la fresa cuando el ciclo se complete. La eliminación de la viruta de policarbonato se puede lograr con un sistema de vacío húmedo/seco o de forma manual con una pinza (evitando el contacto con la fresa).

USO DE HERRAMIENTAS

Las pulidoras/herramientas son un aspecto importante de la calidad de la preparación de la superficie. Los materiales de índice alto (policarbonato) generalmente requieren mayores aumentos en el uso de las herramientas que los materiales de índice bajo en sistemas estándar para el mismo nivel de tolerancia a la potencia. Un sistema de 0.10 Dioptrías proporcionará la precisión necesaria para estándares aceptables en todos los materiales. Las herramientas de aluminio proporcionan la mejor difusión del calor y estabilidad, aunque algunas de las más recientes herramientas de plástico proporcionan resultados aceptables. La mayoría de las curvas puede cortarse con una herramienta de 3 ½ pulgadas que ofrece el mayor soporte para lentes y una superficie consistente. Otro aspecto importante del uso de las herramientas incluye:

- la precisión de las curvas debería encontrarse dentro de 0.03D: la base y la cruz
- permitir la correcta compensación de la almohadilla-duplicado de la información dentro del sistema informático
- medir nuevamente las curvas de la herramienta frecuentemente- si es posible cada cinco lentes preparadas
- las herramientas deberían limpiarse después de cada uso
- volver a darle forma a las herramientas si se dañaron: abolladuras, muescas o cortes
- volver a darle forma a las herramientas cuando las curvas miden más de 0.03D que la curva marcada

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

REFINAMIENTO

Un refinamiento básico requiere suficiente vaciado para asegurar una superficie consistente y precisa que pueda pulirse fácilmente para lograr un acabado aceptable. El procedimiento usual incorporará una primera almohadilla de refinamiento de esmeril abrasivo 280 y luego una segunda almohadilla de refinamiento de esmeril 1000/1200. Grandes índices de eliminación, como corregir grandes errores elípticos, pueden lograrse si primero se lima con una almohadilla de esmeril 180. El refinamiento de un paso requiere una generación precisa de tres ejes.

Otro aspecto importante del refinamiento del policarbonato incluye:

- las primeras almohadillas de refinamiento deberían presionarse de forma mecánica, para asegurarse de que no haya arrugas o pliegues
- las herramientas con almohadillas siempre deberían enjuagarse y pre-humedecerse antes de la operación de refinamiento
- las lentes deberían enjuagarse antes de cada operación
- la almohadilla del segundo refinamiento se aplicará sobre la almohadilla del primer refinamiento luego de enjuagarse
- un ciclo de dos minutos para cada paso de refinamiento produce mejores resultados
- refinar a alta velocidad produce mejores resultados
- la presión del equipo de biselado (medida en los equipos-no con un medidor de aerolíneas) es mejor entre 12 y 16 PSI
- las máquinas deberían calibrarse regularmente para los ejes, las órbitas, los movimientos y el centrado

El agua para el refinamiento puede recircular o ser fresca. El agua que recircula debería filtrarse y enfriarse. La temperatura ideal del agua es entre 45°F y 65°F; las temperaturas fuera de este rango no proporcionarán la precisión deseada. Calentar las herramientas para eliminar con mayor rapidez las almohadillas NO es recomendable debido a que el calor se transfiere al pulido.

PULIDO

Los procedimientos de refinamiento son similares a las operaciones de pulido. La almohadilla de pulido puede aplicarse después de eliminar la almohadilla de refinamiento, enjuagar las herramientas y las lentes y secar las herramientas. Las almohadillas de paño denso ofrecen un mejor acabado. La aplicación de la almohadilla de pulido debería asegurar que no queden arrugas o pliegues. Mantener el material para pulido en los grados Baumé y el pH recomendados por el fabricante, continuamente filtrado y refrigerado entre los 45°F y 65°F. Otros criterios para un pulido ideal incluyen:

- las herramientas con almohadillas siempre deberían pre-humedecerse con el material para pulido antes de la operación
- las lentes deben enjuagarse antes y después del pulido
- un ciclo de cuatro minutos es lo mejor
- una mayor velocidad proporciona mejores resultados
- la presión del equipo de biselado (medidos en los equipos-no con medidor de aerolíneas) es mejor entre 14 y 18 PSI
- las máquinas deberían calibrarse regularmente para los ejes, las órbitas, los movimientos y el centrado
- no dejar que los líquidos se sequen sobre la superficie de una lente pulida

NOTA: Tener cuidado luego de pulir porque la superficie está al desnudo- el policarbonato sin revestimientos se raya de manera extremadamente fácil. Se debe aplicar el revestimiento duro a la superficie posterior de la lente luego de su preparación. Las superficies frontales del policarbonato ya se revisten en la fábrica.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

DESBLOQUEO Y LIMPIEZA

Luego de pulir, se puede lograr fácilmente el desbloqueo utilizando el método de tubo de choque, tener cuidado de no tocar la parte posterior. Limpie la lente en agua tibia con jabón con un enjuague tibio de agua limpia. Un jabón suave para vajilla que no sea detergente es excelente para limpiar lentes. Seque inmediatamente las lentes con aire comprimido limpio u otra fuente de aire. Se puede utilizar alcohol isopropílico, pero evite el contacto con acetona, MEK u otros solventes.

REVESTIMIENTO DE LA PARTE POSTERIOR

Luego de la preparación de la superficie, se debe aplicar un revestimiento duro a la parte posterior de la lente antes de seguir manipulándola. Aunque el revestimiento cubrirá algunos defectos menores de la superficie, las superficies de las lentes deberían ser inspeccionadas visualmente para encontrar imperfecciones en su preparación. La experiencia ayudará a determinar qué defectos se cubrirán con el revestimiento de la parte posterior de manera aceptable. Tenga cuidado ya que algunas espirales cubiertas por el revestimiento podrían reaparecer luego del teñido. Existen muchos tipos de revestimientos aceptables, pero deben ser evaluados para saber si cumplen con las características requeridas, como su capacidad para ser teñidos o su dureza. Generalmente muchos se pueden teñir, son razonablemente duros y están curados por radiación (luz UV), pero algunos están diseñados especialmente para unidades de curado específicas.

INSPECCIÓN DE LA SUPERFICIE

Luego del revestimiento duro, se debe hacer una inspección para asegurar los requisitos de graduación y la calidad estética. Tenga cuidado con la abrasión excesiva o la limpieza de la lente, ya que el revestimiento de la parte posterior que se hace en el laboratorio tarda más tiempo en endurecerse del todo. El lensómetro y las marcas de tinta en las lentes deben ser solubles en agua para evitar la penetración permanente en los revestimientos.

BLOQUEO FINAL

Luego de la inspección, prepare la lente para limar los bordes de la manera que se usa para otros materiales. Evite dejar que las lentes se bloqueen por más de una hora ya que algunas almohadillas adhesivas bloqueadoras se pegan con los revestimientos durante períodos de tiempo extensos. Se deben evaluar las almohadillas para conocer su capacidad de adhesión, la pérdida de adhesivo sobre la lente y si son fáciles de eliminar.

LIMADO DE BORDES

La mayoría de los equipos de limado de bordes proporcionará excelentes resultados con el policarbonato si se mantiene el filo de la fresa en buen estado. Aunque actualmente el cortado debe lograrse sin líquido refrigerante, muchas limas para bordes proporcionan un ciclo final húmedo que pule ligeramente el borde final. El limado de bordes estilo Router, que crea la menor cantidad de calor posible, se recomienda para las lentes de policarbonato. Las limas tipo rueda deben encajar con una rueda de lima fuerte diseñada para policarbonato y el diferencial para el acabado con diamante ajustado a 0.75 milímetros. Los ciclos húmedos no deben eliminar el material extra. Es importante controlar el tamaño con precisión. Mantenga las cámaras de corte limpias todo el tiempo.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

BISELADO AUTOMÁTICO DE LOS BORDES

Déle un leve biselado a cada lado de la lente limada de aproximadamente un milímetro y medio en un ángulo de 45 grados. Además de eliminar el filo de los bordes, este proceso también minimiza la tensión inducida por el calor en el proceso de limado de bordes. El desperdicio del biselado puede eliminarse fácilmente si la lente se bisela húmeda. Utilice un movimiento de raspado suave con una lima de plástico recta o una suave presión en una rueda de pulido.

SURCADO

Un equipo estándar con una fresa fuerte y afilada operada en seco proporcionará óptimos resultados. Una segunda rotación quitará el material de cortado del surco. Se recomienda pulir los bordes antes de surcar.

PERFORADO

Utilice una broca de taladro afilada, preferentemente un disco de dientes de carburo, con la velocidad reducida a aproximadamente 160-180 RPM. La presión suave creará menos calor y un corte más limpio.

FACETADO/BISELADO ESPECIAL

Siga los procedimientos estándar, asegurándose de tener una superficie seca para biselar. Reduzca la presión para asegurar un calor inducido mínimo. Este podría producir grietas en la superficie.

PULIDO DE BORDES

Siga los procedimientos estándar. Se recomiendan los pulidos en seco con una lima de alta calidad y la utilización de presión mínima y velocidades más bajas. La acumulación excesiva de calor puede reducir el tamaño de la lente y crear grietas en los bordes con el paso del tiempo. No utilice pulidores químicos sobre el policarbonato ya que generalmente son a base de solvente y eventualmente destruirán la integridad de la lente.

GRABADO

Tenga cuidado para minimizar el daño por calor durante la operación de corte. Se recomiendan rellenos de color de cera ya que algunas pinturas o tintas pueden ser a base de solvente y reaccionarán con el material del policarbonato.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

TEÑIDO

TRATAMIENTOS PREVIOS Y POSTERIORES DE LALENTE

Es mejor utilizar agua tibia limpia con unas pocas gotas de jabón para vajilla suave para preparar la lente. También se puede utilizar alcohol isopropílico, cuando sea necesario. Antes del teñido, asegúrese de que todas las marcas hayan sido eliminadas.

CALIDAD DE LA TINTURA

La mayoría de las tinturas que se comercializan hoy en día proporcionan un excelente producto final. Los fabricantes de tinturas, lentes y variedades de materiales para lentes y revestimientos contribuyen a la alteración del color final y la transmisión de la lente, por eso se recomienda experimentar para obtener mejores resultados. Preste atención para mantener una mezcla de tintura fresca, ya que el uso prolongado puede reducir los pigmentos esenciales para obtener el equilibrio de tono deseado.

UNIDAD DE TEÑIDO

Las unidades de tintura por calor afectan directamente la calidad del teñido. Las unidades ideales podrán controlar de cerca la temperatura dentro de un rango de pocos grados. Hacer circular la mezcla de tintura facilita la operación.

AGUA

El agua de la canilla es generalmente la mejor para la mezcla inicial; los electrolitos del agua de la canilla de hecho mejoran el proceso de teñido. Los monómeros sin revestimiento como por ejemplo los CR39 funcionan bien con agua desionizada, destilada o tratada con ósmosis inversa, pero los revestimientos contra rayaduras presentan diferentes requerimientos. El agua de la canilla ofrece los mejores resultados después de dejarla reposar por algunas horas, lo que permite que se depositen los sedimentos suspendidos. Más allá de los electrolitos necesarios, la mayor parte del agua purificada creará una solución ácida. El agua levemente alcalinizada produce teñidos más rápidos y más oscuros. El agua purificada es excelente para reponer el agua evaporada.

PROCEDIMIENTOS DE MEZCLADO

Cuando se mezclan tinturas nuevas, es importante enjuagar el recipiente para tinturas completamente y comenzar con un tanque limpio. Cada tintura sedimentada afectará el tono final de la lente. Las tinturas deben mezclarse con agua tibia y posiblemente equilibrarse a un pH de 8.1 a 8.9. Debido a que la mayoría de los laboratorios no tienen un equipo para probar el pH, media cucharadita de bicarbonato de sodio por galón de tintura en el momento del mezclado brindará generalmente el equilibrio recomendado. Las mezclas de tinturas deberían llevarse a las temperaturas de funcionamiento durante una hora antes de utilizarse, para garantizar de esa forma la activación de todos los pigmentos.

TEMPERATURA

La saturación y la transmisión requeridas dependen directamente de las temperaturas de funcionamiento. Las tinturas negras típicas presentarán tonos rojos a los 201°F y tonos azules a los 208°F. La temperatura ideal para la mayor parte de las tinturas será de 205°F. Los colores primarios como el azul, el rojo y el amarillo no requieren temperaturas tan altas. No caliente los neutralizadores a más de 195°F ya que pueden dañar los revestimientos. En vez de confiar en los indicadores de unidades, mida cada recipiente ya que se pueden observar variaciones de hasta 20°F.

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

DURACIÓN DEL TEÑIDO

Algunos lentes de policarbonato pueden teñirse dándoles una sombra de anteojos de sol en aproximadamente 15 minutos mientras que otros no absorben el teñido. El producto limpio, semi-terminado, dependiendo del revestimiento de la parte posterior que le dé el laboratorio, generalmente puede lograr la sombra de anteojos de sol en alrededor de cinco minutos. Los teñidos estéticos pueden lograrse en segundos o minutos. En cualquier caso, no se deberían exceder los tiempos máximos de teñido recomendados de 30 minutos. Recuerde que los teñidos de gradiente también pueden generar un calor posiblemente dañino y una humedad extrema en la parte de la lente que está por sobre la tintura, esté o no la lente dentro de la tintura. Siempre preste atención a la capacidad/recomendaciones de teñido de productos y revestimientos específicos.

TÉCNICA

La práctica estándar al igual que con otros productos producirá excelentes resultados. Debido a la naturaleza del policarbonato, hay gases suspendidos dentro de la tintura que se adherirán a la lente, creando "puntos blancos". La agitación de las lentes cada tres a cinco minutos mientras están dentro de la tintura desprenderá burbujas. Si aparecen puntos claros, volver a teñir la lente durante cinco minutos generalmente será de ayuda.

NEUTRALIZACIÓN

El agente decolorante más eficiente que hemos probado es un jabón para vajilla suave de entre 10% y 30% y una solución de agua a una temperatura de 190°F. Se ha descubierto que la mayoría de los neutralizadores comerciales atacan el sustrato de policarbonato, dañando eventualmente el revestimiento. Se puede esperar eliminar entre un 70 y un 90% de la tintura indeseada. Este método funciona también con materiales oftálmicos.

TEÑIDO PREVIO A LOS REVESTIMIENTOS ANTIRREFLEJANTES

El proceso de limpieza en revestimientos antirreflejantes generalmente elimina la mayor parte externa de la tintura causando una leve decoloración del teñido y a veces una alteración del tono. Por ejemplo, en un par de lentes teñidas con un tinte negro que requieran una modificación en el tono de una de las lentes (por ejemplo, un poco de tintura azul extra), es común que esas lentes se devuelvan sin que coincidan. Una tintura levemente más oscura que la necesaria, y un ligero baño final de ambas lentes en el color final deseado, seguido de una breve exposición a agua caliente o neutralizador generalmente asegurará los resultados finales deseados.

FABRICANTE/VARIEDADES DE MATERIALES

Los materiales de las lentes y los diversos revestimientos brindan distintos resultados de teñido. Es mejor permitir diversas mezclas de tinturas para los diversos materiales para alcanzar la mejor muestra de coincidencia de colores. Debido a variaciones en la fabricación, incluso la potencia de la graduación puede causar diferencias en los tonos e intensidades finales.

VARIEDADES DE REVESTIMIENTOS

No todos los revestimientos pueden teñirse. Algunos revestimientos están específicamente formulados para una mayor resistencia contra rayaduras, lo que generalmente elimina la capacidad de absorber tintura, aunque algo de tintura puede penetrar en el

Departamento de Servicios Técnicos

Consejo Técnico

TRATAMIENTOS UV

La naturaleza del policarbonato no requiere ningún otro filtro de rayos ultravioleta. No intente aplicar tinturas UV ya que ello puede ocasionar daños estructurales a la lente.

VIDRIADO

Al vidriar lentes de policarbonato, siempre minimice la tensión, ya que esta puede causar un eventual agrietamiento. La tensión puede ser causada por calcular un tamaño inadecuado, presión excesiva en la montura, o calor excesivo. Reduzca el tamaño de la lente si es demasiado grande. No sumerja las lentes en un recipiente con sal.

PRUEBA DE IMPACTO

Las lentes de Vision-Ease pueden procesarse a un espesor mínimo de 1.0 mm siempre y cuando se respete la técnica de procesamiento correcta. Las lentes de policarbonato deberían aprobar fácilmente todas las pruebas de impacto con tan solo 1.0 de espesor de la lente.

Los lentes de Policarbonato de Vision-Ease tienen la garantía de cumplir con los requisitos de resistencia a los impactos de pelota del ANSI Z80.1 y las normas del CFR (Código de Normas Federales) 21, 801.140 sobre la resistencia a los impactos de la FDA (Administración de Drogas y Alimentos) cuando son terminadas por el laboratorio según las especificaciones y procedimientos del cuadro de preparación de superficies. Nota: "las lentes resistentes a los impactos no son ni a prueba de astillas ni irrompibles."

Para obtener más ayuda contacte al:

Servicio técnico

Correo electrónico: techservices@vision-ease.com

Servicio al cliente

Teléfono de la línea en español: 1-763-433-9945