



PATEK PHILIPPE
GENEVE

Comunicado de prensa

Patek Philippe, Ginebra
Abril 2011

Patek Philippe Advanced Research **Patek Philippe presenta el nuevo volante GyromaxSi® en oro y Silinvar®**

En el transcurso de estos últimos seis años, el departamento de investigación «Patek Philippe Advanced Research» se ha distinguido presentando varios componentes high tech que permiten incrementar la precisión y la fiabilidad de los relojes mecánicos:

- 2005: rueda de escape en Silinvar® que no necesita lubricación
- 2006: Spiromax®, espiral plano en Silinvar® de desarrollo concéntrico que mejora el isocronismo
- 2008: Pulsomax®, escape en Silinvar® que mejora la transmisión de energía

Esta primavera de 2011, Patek Philippe ha presentado diversas novedades destinadas a completar su órgano regulador high tech: el volante GyromaxSi® de oro y Silinvar®, así como los últimos avances introducidos en el escape Pulsomax®. La implicación de la manufactura ginebrina en el ámbito de las nuevas tecnologías tiene igualmente como finalidad hacer resaltar el saber hacer de la relojería tradicional. Un ejemplo: gracias a la introducción de componentes novedosos en Silinvar®, el calendario perpetuo Patek Philippe referencia 5550P, editado en serie limitada y provisto del calibre 240 Q, ha podido incrementar su autonomía de marcha de 48 horas a un máximo de 70 horas, lo que permite tener en reposo el reloj durante el fin de semana sine tener que volverlo a ajustar el lunes, a condición de darlo cuerda completamente el viernes precedente.

Al igual que en las otras innovaciones «Patek Philippe Advanced Research», la manufactura ha querido marcar el lanzamiento del volante GyromaxSi® con un reloj especial: el «Patek Philippe Advanced Research» referencia 5550P. Una serie limitada destinada, al igual que las precedentes, a preparar y validar la implantación de estos componentes en la colección de relojes Patek Philippe. De hecho, desde hace cerca de un año, el espiral Spiromax® va alojado en todos los calibres automáticos 324 así como en el movimiento cronógrafo automático CH 28-520 PS. Los otros movimientos Patek Philippe, tales como los calibres mecánicos 215 de carga manual y 240 de carga automática extraplano seguirán progresivamente esta evolución. En cuanto al escape Pulsomax®, éste late ya dentro del calibre ultra complicado R CH 27 PS QI con el que va equipada una de las novedades presentadas en Baselworld 2011, la referencia 5208P Triple Complication, con repetición de minutos, cronógrafo monopulsante, calendario perpetuo instantáneo en ventanilla y fases de la luna.

Antes de explicar los motivos que han impulsado el desarrollo de este novedoso volante, vamos a describir brevemente sus principales características en lo que a técnica y construcción se refiere. Gracias al GyromaxSi®, Patek Philippe vuelve a innovar una vez más presentando un volante bimaterial con aro discontinuo en Silinvar® y oro de 24 quilates. El mecanizado del chasis se realiza a partir de plaquetas de silicio según un procedimiento de grabado profundo DRIE, y después transformado en Silinvar®, obtenido por oxidación del silicio. Las masas de inercia están formadas por dos inserciones de oro integradas mediante un procedimiento patentado por Patek Philippe. El volante GyromaxSi® posee además cuatro arandelas con hendidura que permiten una afinación según el



principio del volante Gyromax® Patek Philippe patentado (momento de inercia variable). El sistema de afinación fina del Gyromax® fue desarrollado por Patek Philippe en los años 1940 y patentado por la manufactura en 1951. Con sus 60 años cumplidos, sus perspectivas gracias al GyromaxSi® se presentan muy prometedoras.

Concentración de la masa en la periferia

El cambio radical que ha supuesto la nueva forma exclusiva patentada del nuevo volante ha permitido un incremento de su rendimiento. El volante debe presentar ciertas propiedades precisas, entre ellas ser lo más ligero posible, aunque conservando una gran inercia. Estas cualidades contradictorias a primera vista se obtienen en los volantes comunes mediante un aro sujeto con brazos. Esta forma de colocar la masa en el exterior del volante incrementa su inercia y reduce su peso. Pero queda aún por suprimir los frotamientos a nivel de los pivotamientos (eje en las piedras) así como los del volante en el aire. Este último fenómeno merece tenerse muy en cuenta ya que se estima que cerca del 60% de las pérdidas de rendimiento del volante se deben a los frotamientos del aire. Patek Philippe ha emprendido numerosas investigaciones con el fin de reducir esta pérdida de energía e incrementar así las prestaciones de los movimientos. Gracias a ello, la reserva de marcha del calibre automático extraplano con calendario perpetuo 240 Q Si, provisto del Pulsomax®, el Spiromax® y el nuevo GyromaxSi®, ha podido pasar de 48 horas a un máximo de 70 horas.

Un chasis ligero en Silinvar®

Para concentrar el máximo de masa al exterior del volante, es importante disponer de un mínimo de masa a proximidad del eje. El volante GyromaxSi® Patek Philippe cumple estos requisitos gracias a una estructura de Silinvar® que mantiene las masas pesadas hacia el exterior. La débil densidad del Silinvar® permite disminuir cerca de dos tercios la masa a proximidad del eje. Pero la concentración de la masa en el exterior exige una precisión de fabricación superior. Un posicionamiento incorrecto generaría un fuerte desequilibrio en el volante, lo que sería muy perjudicial para la precisión de marcha del reloj. El uso de la tecnología DRIE garantiza una precisión de fabricación suficiente para poder combinar una estructura ligera en el centro y un posicionamiento preciso de las masas de inercia al exterior sin generar desequilibrios.

Estas consideraciones muestran claramente las ventajas que proporciona el Silinvar®. Este material derivado del silicio se distingue principalmente por las siguientes cualidades:

- ligereza (3,6 más ligero que los volantes tradicionales)
- homogeneidad (distribución regular de la masa)
- antimagnetismo
- resistencia a la corrosión
- dureza
- resistencia a los choques

Una reducción de los frotamientos del aire

El nuevo volante GyromaxSi® de Patek Philippe contribuye a incrementar el rendimiento del movimiento. Como ya hemos visto, la estructura en Silinvar® permite reducir la masa a proximidad del eje de volante. De hecho, la fabricación del aro en oro de 24 quilates (dos veces y media más denso que un volante convencional), ha posibilitado la reducción de su volumen –lo que abre nuevas



perspectivas en este terreno. Las investigaciones de Patek Philippe han desembocado en un diseño de aro discontinuo, formado por dos piezas huecas que permiten disminuir considerablemente los frotamientos del aire. Las mediciones efectuadas en movimiento muestran que la ganancia relativa en lo que a consumo de energía se refiere es superior al 20% respecto de un volante anular.

Una periferia pesada con momento de inercia variable

Para conseguir una afinación fina del reloj en función del usuario, se han colocado las arandelas de afinación tradicionales en la prolongación de estas piezas, lo que garantiza un excelente aerodinamismo y limita los fenómenos de frenado. Estos contrapesos permiten una afinación fina según el principio del momento de inercia variable –sin modificar la longitud activa del espiral y por consiguiente sin perturbar el isocronismo del reloj.

El espiral Spiromax® mejora el isocronismo

Gracias a las excepcionales propiedades físicas del Silinvar® y a una geometría exclusiva y patentada (curva final Patek Philippe, fijaciones al eje del volante y al pitón integradas), el espiral Spiromax® contribuye de manera decisiva al isocronismo del movimiento. Sus oscilaciones son perfectamente concéntricas, es totalmente antimagnético, resistente a la corrosión e insensible a las diferencias de temperatura así como a los choques. Además, el Spiromax®, espiral plano, tiene la ventaja de ostentar un grosor total tres veces inferior al de un espiral Breguet, equivalente en términos de isocronismo y con curva terminal Philips, lo que posibilita la construcción de movimientos extraplanos. Nunca antes un espiral había reunido todas estas cualidades de una manera tan idónea.

El escape Pulsomax® incrementa el rendimiento y garantiza la fiabilidad a largo plazo

El nuevo escape Pulsomax®, diferente del introducido en 2008, desempeña un papel primordial en la mejora del rendimiento. Rediseñando la geometría global del escape, sobre todo a nivel de las paletas del áncora, se ha podido optimizar la transmisión de la energía al volante. Las paletas van provistas de ángulos de reposo que garantizan un posicionamiento idóneo del áncora antes de cada nueva fase de impulso.

Varias innovaciones permiten un ensamblaje fácil y óptimo de la rueda de escape y el áncora. La geometría de los brazos elásticos permite colocar automáticamente la rueda de áncora en la posición correcta. El aro intermedio, acertadamente posicionado entre los dientes y los brazos elásticos, evita toda deformación del dentado tras el ensamblaje, lo que garantiza una circularidad y una concetricidad perfectas de la rueda de escape en el piñón.

El escape también debe ser robusto y seguro, sobre todo en caso de choques en el reloj. El escape Pulsomax® cumple estos criterios gracias a varias innovaciones que garantizan una excelente protección contra los choques. Los salientes entre los dientes de la rueda de escape (ver dibujo) suavizan los eventuales contactos accidentales entre el dentado y las paletas. La geometría de los cuernos redondeados de la horquilla del áncora evita, en caso necesario, contactos demasiado significativos con la clavija de platillo. Colocado a modo de puente robusto entre los cuernos de la horquilla, el dardo asegura la posición de reposo del áncora en caso de impacto.

El escape Pulsomax® funciona sin necesidad de lubricante, lo que facilita el mantenimiento del movimiento e incrementa su fiabilidad a lo largo del tiempo. Fabricado en Silinvar®, sus características



son las siguientes: precisión de mecanizado, débil densidad, antimagnetismo y resistencia a la corrosión.

Pero la cualidad más relevante del Pulsomax[®] radica en su geometría exclusiva, con sus paletas de gran tamaño, optimizadas individualmente. Esta configuración permite un aumento del 15 al 20% en la transmisión de la energía al volante. Asimismo, hace del Pulsomax[®] un escape de manufactura exclusivo, íntegramente desarrollado por Patek Philippe, y no una simple reinterpretación del escape de áncora convencional en un nuevo material.

Nacimiento del Oscillomax[®]

Gracias al Spiromax[®], el Pulsomax[®] y el Gyromax[®], se han podido perfeccionar los componentes que garantizan la buena marcha del reloj. Se abre una nueva era, la relojería puede evolucionar hacia una mayor precisión, sin perder su buena factura. Patek Philippe se siente orgulloso de ser igualmente líder en este ámbito y poder así incrementar la exactitud y la fiabilidad de sus relojes.

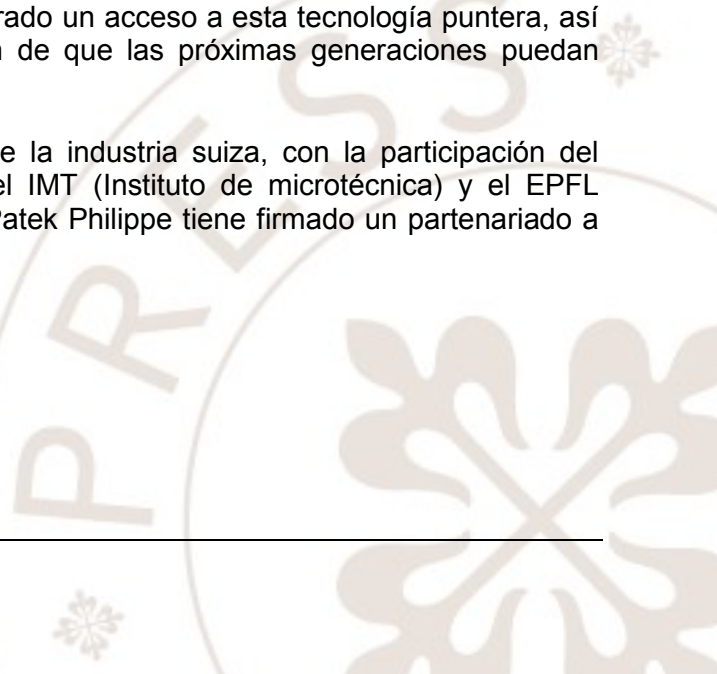
Basándose en el principio de que el Spiromax[®], el Pulsomax[®] y el GyromaxSi[®] trabajan conjuntamente y son interdependientes, Patek Philippe los ha reunido bajo el nombre de Oscillomax[®]. Así pues, un reloj equipado con un Oscillomax[®] lleva alojados un espiral Spiromax[®], un escape Pulsomax[®] y un volante GyromaxSi[®].

Silivar[®]: una tecnología de futuro

Cabe sin embargo preguntarse si la tecnología en la que se basan estos desarrollos presenta un carácter duradero y si es compatible con la tradición relojera. Para responder a esta pregunta legítima, no hay que olvidar que desde los primeros relojes de madera, la relojería no ha cesado de evolucionar. Es más, la esencia misma de su existencia radica en la innovación. No hay más que pensar en algunos ejemplos, como la aparición de las piedras sintéticas de rubí que han reemplazado los pivotamientos sobre bases metálicas, el espiral compensador en sustitución de los volantes compensadores, la aleación invar que compensa los efectos de la temperatura en sustitución del acero, la masa oscilante que ha reemplazado al armado manual y otros muchos más.

La tecnología de grabado profundo del silicio (DRIE) hizo su aparición hace cerca de 30 años y tiene un amplio uso en la actualidad en la fabricación de componentes micromecánicos. Sin embargo, ha habido que esperar hasta el año 2000 para que la calidad de las superficies permitiera el uso de este material con fines relojeros. Patek Philippe se ha asegurado un acceso a esta tecnología puntera, así como el dominio del proceso de fabricación con el fin de que las próximas generaciones puedan igualmente beneficiarse de estos avances.

Estas nuevas tecnologías son fruto del saber hacer de la industria suiza, con la participación del CSEM (Centro suizo de electrónica y microtécnica), el IMT (Instituto de microtécnica) y el EPFL (Escuela politécnica federal de Lausana), con los que Patek Philippe tiene firmado un partenariado a largo plazo.



**Anexo:****La nueva tecnología a base de silicio/Silinvar® de Patek Philippe en breve****El silicio: principales propiedades físicas**

El silicio monocristalino posee propiedades físicas que lo predestinan de forma natural a su uso en el ámbito de la micromecánica, principalmente el sector relojero.

Este material es:

- antimagnético
- muy duro (silicio: 1.100 Vickers; acero: 700 Vickers; rubí: 2.000 Vickers; diamante: 3.000 Vickers)
- ligero (masa volúmica del silicio= 2,33 g/cm³; acero= 8 g/cm³; oro= 19 g/cm³)
- altamente resistente a la corrosión
- dotado de una textura de superficie absolutamente lisa que no necesita lubricación
- mecanizable mediante procedimiento DRIE en componentes rigurosamente idénticos
- transformable en Silinvar® (obtenido por oxidación del silicio)
- pese a su dureza, elástico y flexible cuando se presenta en microestructuras, al igual que las fibras de vidrio.

El procedimiento DRIE de última generación permite mecanizar el silicio en tres dimensiones con una precisión del orden de la milésima de milímetro. Así pues, todas las piezas producidas según este método presentan exactamente las mismas cualidades, tanto en lo referente a la forma como al peso. Asimismo, presentan superficies perfectamente lisas. Esto posibilita la obtención de componentes de alta precisión rigurosamente idénticos que permiten incrementar el rendimiento del movimiento.

Volante GyromaxSi® Patek Philippe: lo esencial en breve

- Chasis fabricado a base de silicio monocristalino mediante procedimiento de grabado profundo (DRIE)
- Masa activa de oro de 24 quilates integrada
- Distribución de masa óptima
- Chasis ligero en Silinvar®
- Antimagnético
- Resistente a los choques
- Forma y calidad rigurosamente idénticas (procedimiento DRIE para el chasis)
- Momento de inercia variable (afinación fina sin modificación de la longitud activa del espiral)

Espiral Spiromax® Patek Philippe: lo esencial en breve

- Fabricado a base de silicio monocristalino mediante procedimiento de grabado profundo (DRIE)
- Desarrollo concéntrico gracias a su geometría patentada (curva final Patek Philippe) que mejora el isocronismo, pero conservando un volumen reducido (tres veces inferior al de un espiral Breguet con curva terminal Philips)
- Antimagnético
- Material (Silinvar®) que compensa las diferencias de temperatura
- Fijación al pitón integrada (patente Patek Philippe)



- Fijación al eje del volante integrada y «autocentradora» (patente Patek Philippe)
- Ausencia de perturbaciones en los puntos de fijación, contrariamente a los espirales clásicos
- Estructura del material más homogénea que la de las aleaciones invar
- Menos fricciones internas y mayor elasticidad que las aleaciones invar
- Sensibilidad reducida a la fuerza centrífuga y a la gravedad gracias a su peso tres veces más ligero que el de un espiral clásico
- Ninguna influencia en la marcha en caso de pequeños golpes repetidos durante el uso normal del reloj
- Conforme a las exigencias NIHS en materia de choques accidentales estandarizados
- Forma y calidad rigurosamente idénticas (la misma longitud activa)

Escape Pulsomax® Patek Philippe: lo esencial en breve

- Fabricado a base de silicio monocristalino mediante procedimiento de grabado profundo (DRIE)
- Antimagnético
- Material (Silinvar®)
- Funcionamiento sin lubricante gracias a las excepcionales propiedades del material (fiabilidad a largo plazo)
- Geometría exclusiva y patentada de las diferentes funciones
- Planos de impulso rediseñados para incrementar la transmisión de energía (mejor rendimiento)
- Forma y calidad rigurosamente idénticas
- Geometrías contra los choques patentadas
- Sistema de brazos elásticos patentados
- Aro intermedio patentado para mejorar el ajuste

Patentes

Patek Philippe tiene registradas un total de 17 patentes y solicitadas otras tantas que cubren el conjunto de los componentes del Oscillomax®.

