



PATEK PHILIPPE
GENEVE

Pressemitteilung

Patek Philippe Genf

April 2011

Patek Philippe Advanced Research

Patek Philippe präsentiert die neue GyromaxSi®-Unruh aus Gold und Silinvar®

Die Forschungsabteilung Patek Philippe Advanced Research hat in den letzten sechs Jahren mit der Entwicklung innovativer Komponenten zur Steigerung der Ganggenauigkeit und Zuverlässigkeit von Uhren immer wieder Aufsehen erregt.

- 2005: Ankerrad aus Silinvar®. Mussnicht geschmiert werden
- 2006: Spiromax®-Flachspirale aus Silinvar® mit konzentrischer Entwicklung zur Verbesserung des Isochronismus
- 2008: Pulsomax®-Hemmung aus Silinvar® für eine effizientere Kraftübertragung

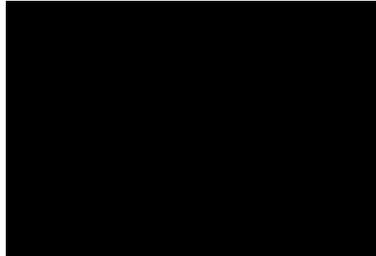
Im Frühjahr 2011 präsentiert die Genfer Manufaktur nun eine Neuheit, die das Hightech-Assortiment zur Gangregelung mechanischer Uhren vervollständigt: die GyromaxSi®-Unruh aus Silinvar® und Gold, sowie der nächste Evolutionsschritt der Pulsomax®-Hemmung. Dieses Engagement in neuartigen Technologien hat auch zum Ziel, die traditionelle Uhrmacherkunst weiter zu optimieren. Gut zu sehen am Ewigen Kalender Patek Philippe Referenz 5550P in limitierter Auflage, dessen Gangautonomie durch die Verwendung innovativer Silinvar®-Komponenten von 48 auf bis zu 70 Stunden steigt, und der ein ganzes Wochenende lang auf dem Nachttisch liegen kann, ohne dass er am Montag neu eingestellt werden muss.

Wie für jede bisherige Patek Philippe Advanced Research-Innovation wird es auch bei der GyromaxSi®-Unruh eine Uhr in limitierter Auflage geben: die Patek Philippe Advanced Research Referenz 5550P, mit der die Implementierung der neuen Komponenten in die Patek Philippe Kollektion vorbereitet und geprüft wird. Zudem werden seit fast einem Jahr alle automatischen Uhrwerke Kaliber 324 und die Chronographenkaliber CH 28-520 PS mit einer Spiromax®-Spirale ausgestattet. Die weiteren Patek Philippe Uhrwerke wie die Kaliber 215 und 240 werden dieser Entwicklung nach und nach folgen. Die neue Pulsomax®-Hemmung wiederum tickt bereits im neuen hoch komplizierten Kaliber R CH 27 PS QI der Referenz 5208, die in diesem Jahr als große Baselworld Neuheit Premiere feierte.

Vor allen Erklärungen zum „Wie und Warum“ der innovativen GyromaxSi®-Unruh von Patek Philippe ist es wichtig, die entscheidenden technischen und konstruktiven Merkmale der neuen Unruh zu kennen. Mit GyromaxSi® präsentiert Patek Philippe einmal mehr eine echte Innovation und zeigt eine Unruh aus zwei gegenüber liegenden Kreissektoren und den beiden Materialien Silinvar® und 24 Karat Gold. Das Chassis wird im DRIE-Verfahren aus Silizium-Wafern geätzt und durch Oxidation zu einem Silinvar®-Teil veredelt. Als Trägheitsmassen dienen Goldeinlagen, die durch ein von Patek Philippe patentiertes Verfahren in das Chassis integriert werden. Zusätzlich trägt die GyromaxSi®-Unruh vier kleine geschlitzte Reguliermassen, mit denen sie nach dem Gyromax-Prinzip (variables Trägheitsmoment) feinreguliert wird. Die Gyromax-Feinregulierung wurde in den 1940er Jahren von



Patek Philippe entwickelt und 1951 für die Manufaktur patentiert. Jetzt erhält sie zum 60-jährigen Jubiläum mit der GyromaxSi® eine würdige Weiterentwicklung.



Konzentration der Masse auf die Peripherie

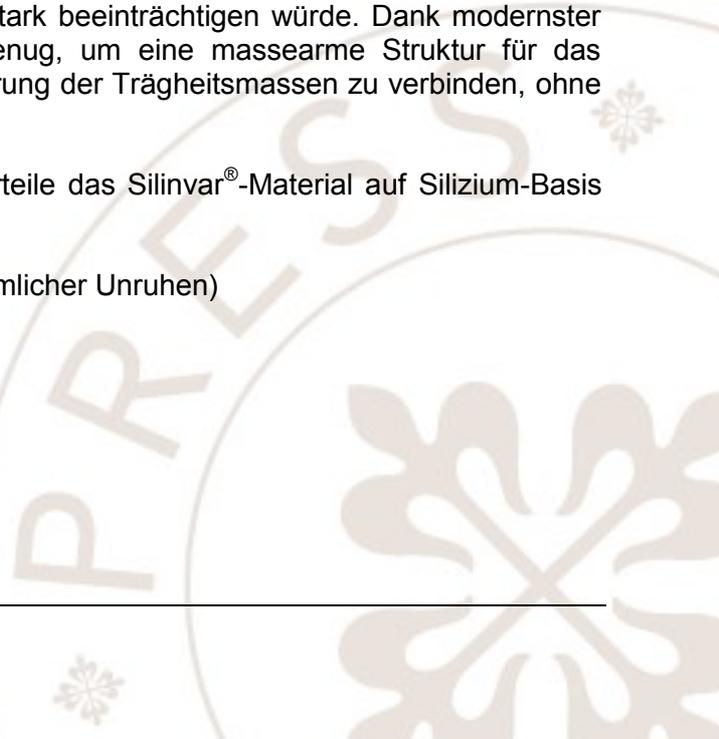
Die so grundlegend veränderte Form der Unruh manifestiert sich in einer deutlichen Leistungssteigerung. Eine Unruh muss einige präzise festgelegte Eigenschaften erfüllen. Sie muss unter anderem möglichst leicht sein und dennoch ein hohes Trägheitsmoment besitzen. Dieser scheinbare Widerspruch wird bei den heute gebräuchlichen Unruhen durch einen durchgehenden Reif erfüllt, der von einigen Armen (Speichen) gehalten wird. Dadurch wird die Masse nach außen verlegt und gleichzeitig das Gewicht im Zentrum reduziert. Bei all diesen günstigen Eigenschaften müssen aber auch noch Reibungswiderstände reduziert werden. Die Reibung der Achse in den Lagern (Achse auf Lagerstein) sowie der Luftwiderstand der Unruh. So sind schätzungsweise 60% der Verluste bei der Unruh auf den Luftwiderstand zurückzuführen. Patek Philippe hat viel Forschungsarbeit investiert, um diesen Energieverlust zu reduzieren und dadurch die Leistungsfähigkeit ihrer Uhrwerke zu steigern. Auf diese Weise konnte die Gangreserve des Uhrwerks 240 Q Si mit Pulsomax®, Spiromax® und der neuen GyromaxSi®-Unruh von 48 auf bis zu 70 Stunden erhöht werden.

Leichtes Chassis aus Silinvar

Um möglichst viel Masse an der Peripherie der Unruh zu konzentrieren, muss die Masse bei der Unruhachse möglichst weitgehend reduziert werden. Diese Anforderungen erfüllt GyromaxSi® von Patek Philippe mit einer Struktur aus Silinvar®, die an den äußeren Enden mit Goldmassen beschwert ist. Durch die geringe Dichte von Silinvar® wird die Masse bei der Achse um fast zwei Drittel reduziert. Andererseits erfordert die Konzentration einer hohen Masse an der Peripherie eine extreme Fertigungspräzision. Eine unkontrollierte Positionierung der Massen an der Peripherie hätte eine starke Unwucht der Unruh zur Folge, die den Gang der Uhr stark beeinträchtigen würde. Dank modernster DRIE-Technologie ist die Fertigungspräzision hoch genug, um eine massearme Struktur für das Zentrum der Unruh mit einer äußerst exakten Positionierung der Trägheitsmassen zu verbinden, ohne eine Unwucht zu erzeugen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird deutlich, welche Vorteile das Silinvar®-Material auf Silizium-Basis bietet. Silinvar® ist:

- leicht (3,6 x geringere Dichte als das Material herkömmlicher Unruhen)
- homogen (gleichmäßige Massenverteilung)
- amagnetisch
- korrosionsfest
- hart
- stoßfest





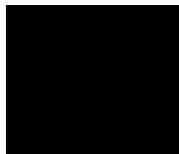
Reduktion des Luftwiderstands

Die neue GyromaxSi®-Unruh von Patek Philippe trägt viel zur Leistungssteigerung des Uhrwerks bei. Wie bereits erläutert, ermöglicht die Konstruktionsstruktur aus Silinvar® eine erhebliche Reduktion der Masse beim Drehzentrum der Unruh. Durch den Einsatz von 24-karätigem Gold für den Unruhreif (2,5-mal höhere Dichte als das Material herkömmlicher Unruhen) kann das Volumen deutlich reduziert werden. Hier eröffnet sich ein völlig neues Forschungsgebiet, in welchem Patek Philippe ein Design mit zwei diametral gegenüberliegenden Massekörpern entwickelt hat, das zu einer deutlichen Reduktion des Luftwiderstands führt. Dynamische Messungen haben ergeben, dass der Energiegewinn im Vergleich zu einer herkömmlichen Ringunruh mehr als 20% beträgt.

Massereiche Peripherie mit variablem Trägheitsmoment

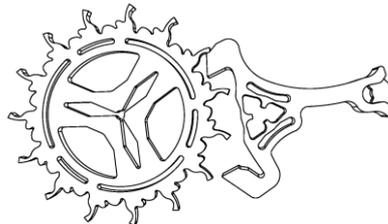
Um eine auf den Uhrenbesitzer abgestimmte Feineinstellung zu ermöglichen, wurden die von der herkömmlichen Gyromax-Unruh her bekannten Reguliermassen direkt neben die großen Trägheitsmassen platziert – eine aerodynamisch optimierte Anordnung, die ebenfalls die Bremswirkung der Luft reduziert. Diese Reguliermassen ermöglichen ein Feinstellen der Uhr nach dem Prinzip des variablen Trägheitsmoments – also ohne Veränderung der aktiven Länge der Spirale und ohne Störung des Isochronismus der Uhr.

Die Spiromax®-Spirale verbessert den Isochronismus



Die Spiromax®-Spirale leistet durch die überlegenen Materialeigenschaften von Silinvar® und die von Patek Philippe patentierte Geometrie mit Patek Philippe Endkurve, integrierter Spiralrolle und Spiralklötzchenbefestigung einen entscheidenden Beitrag zum Isochronismus des Uhrwerks. Sie schwingt absolut symmetrisch, ist völlig amagnetisch, korrosionsfest, stoßresistent und reagiert nicht auf Temperaturveränderungen. Darüber hinaus besitzt die Spiromax®-Spirale den Vorteil, dreimal flacher zu sein als eine hinsichtlich des Isochronismus vergleichbare Breguet-Spirale mit Philips-Endkurve, was die Konstruktion extraflacher Uhrwerke ermöglicht. Eine Summe von Eigenschaften, die noch nie so ideal verwirklicht wurde wie mit der Spiromax®-Spirale von Patek Philippe.

Die Pulsomax®-Hemmung erhöht die Effizienz und Langzeit-Zuverlässigkeit



Die neue Pulsomax®-Hemmung, die sich von der 2008 lancierten Ausführung unterscheidet, liefert einen zusätzlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung des Uhrwerks. Das weitgehende Neudesign der Hemmung, insbesondere der Ankerpaletten, ermöglicht eine effizientere Kraftübertragung zur Unruh.



Die Paletten sind mit einer Ruhekerbe versehen, die den Anker vor jedem neuen Kraftimpuls in der idealen Ausgangsausrichtung positioniert.

Mehrere neuartige Lösungen erleichtern die einfache und optimierte Montage von Ankerrad und Anker. Die Geometrie mit elastischen Radarmen rückt das Ankerrad beim Aufpressen auf die Achse automatisch in die richtige Funktionsstellung. Der Zwischenring zwischen der Zahnung und den elastischen Radarmen verhindert jegliche Deformation der Zahnung nach der Montage und sorgt dadurch für die perfekte Kreisform und die Konzentrizität des Rades zur Achse.

Eine Hemmung muss auch robust und funktionssicher sein, insbesondere bei Stößen auf die Uhr. Auch dieser Anforderung wird die Pulsomax[®]-Hemmung dank mehrerer Innovationen vollauf gerecht. Der große Abstand zwischen den Ankerradzähnen verringert die Gefahr ungewollter Berührungen von Radzahn und Palette bei heftigen Stößen. Dasselbe gilt für die abgerundete Geometrie der Ankergabel-Hörner, welche bei starken Stößen auf die Uhr vor einem übermäßigen Kontakt mit dem Hebelstein der Rolle schützt. Der Sicherheitsstift in Form einer Brücke zwischen den Hörnern der Ankergabel sichert bei Stößen die Ruheposition des Ankers.

Die Pulsomax[®]-Hemmung funktioniert ölfrei, was die Wartung des Uhrwerks vereinfacht und seine Langzeit-Zuverlässigkeit erhöht. Sie wird aus Silinvar[®] gefertigt und profitiert von folgenden Materialvorteilen: Fertigungspräzision, geringe Dichte, amagnetische Eigenschaft, Korrosionsfestigkeit.

Der größte Vorteil der Pulsomax[®]-Hemmung liegt in ihrer einzigartigen Geometrie mit groß dimensionierten und individuell geformten Ankerpaletten. Sie ermöglicht eine um 15% bis 20% höhere Energieübertragung auf die Unruh. Die Pulsomax[®] ist eine innovative echte Manufaktur-Hemmung, die komplett in den Ateliers von Patek Philippe entstanden ist und nicht nur das Abbild einer herkömmlichen Hemmung aus einem neuartigen Silizium-Material darstellt.

Die Geburt von Oscillomax[®]

Mit Spiromax[®], Pulsomax[®] und GyromaxSi[®] konnten die für die Ganggenauigkeit der Uhr verantwortlichen Komponenten weiter perfektioniert werden. Damit eröffnet sich ein neues Zeitalter, in dem die Uhrmacherkunst noch mehr Präzision erzielt, ohne ihre traditionellen Kunstfertigkeiten zu vernachlässigen. Patek Philippe ist stolz auf ihre Führungsposition auf diesem Gebiet, die ihre Zeitmesser noch genauer und zuverlässiger macht.

Weil Spiromax[®], Pulsomax[®] und GyromaxSi[®] zwar zusammenarbeiten, aber eigentlich unabhängige Komponenten sind, hat Patek Philippe ihr Zusammenspiel unter dem Begriff Oscillomax[®] zusammengefasst. Eine Uhr mit Oscillomax[®] verfügt also über eine Spiromax[®]-Spirale, eine Pulsomax[®]-Hemmung und eine GyromaxSi[®]-Unruh.

Silinvar[®]: eine Zukunfts-Technologie

Es ist eine berechtigte Frage, ob die Silinvar[®]-Technologie der letzten Patek Philippe Neuentwicklungen Bestand haben wird und mit der Uhrmachertradition kompatibel ist. Hier ist zu bedenken, dass sich die Uhrmacherei seit den ersten Großuhren aus Holz ständig weiter entwickelt hat. Man darf guten Gewissens behaupten, dass die Uhrmachertradition per se aus ihrer ständigen Weiterentwicklung besteht. Historische Beispiele sind die synthetischen Rubine, die die ursprünglichen



Metalllager ersetzen, die selbst kompensierenden Spiralen anstelle der Kompensations-Unruhen, die Temperatur kompensierende Invar-Legierung anstelle von Stahl, den automatischen Aufzug anstelle des Handaufzugs und vieles mehr.

Die Technologie zum Tiefätzen von Silizium (DRIE – Deep Reaction Ion Etching) ist vor etwa 30 Jahren entstanden und wird heute auf breiter Front zur Herstellung mikromechanischer Teile eingesetzt. Seit Anfang des neuen Jahrtausends hat die Oberflächenbeschaffenheit von Siliziumteilen eine Qualität erreicht, die den Einsatz dieses Material auch in der Uhrmacherei anzeigt. Patek Philippe hat sich deshalb rechtzeitig den Zugang zu diesen Technologien und zum erforderlichen Material-Know-how gesichert, damit die kommenden Generationen von diesen Fortschritten profitieren können.

Diese neuen Technologien sind Teil eines Schweizer Know-how-Pools unter Beteiligung des CSEM (Centre Suisse de l'Electronique et Microtechnique), des IMT (Institut für Mikrotechnik) und der EPFL (Ecole Polytechnique Fédéral Lausanne / Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne), mit denen Patek Philippe langfristige Partnerschaftvereinbarungen getroffen hat.





Anhang:

Silizium/Silinvar®-Technologie von Patek Philippe im Überblick

Silizium und seine wichtigsten physikalischen Eigenschaften

Monokristallines Silizium besitzt physikalische Eigenschaften, die für den Einsatz in der Mikromechanik, insbesondere der Uhrenmechanik, prädestiniert sind.

Haupteigenschaften:

- Amagnetisch
- Sehr hart (Silizium: 1100 Vickers; Stahl: 700 Vickers; Rubin: 2000 Vickers; Diamant: 3000 Vickers)
- Leicht (Dichte von Silizium = 2,33 g/cm³; Stahl = 8 g/cm³; Gold = 19 g/cm³)
- Sehr korrosionsfest
- Hat eine absolut glatte Oberfläche und muss nicht geschmiert werden
- Lässt sich im DRIE-Verfahren zu formidentischen Teilen verarbeiten
- Lässt sich durch Oxidation zu Silinvar® veredeln
- Trotz seiner Härte ist Silizium in Mikrostrukturen auch flexibel, wie wir dies von den äußerst biegsamen und feinen Glasfasern kennen.

Silizium lässt sich im DRIE-Verfahren der neuesten Generation dreidimensional auf Tausendstel Millimeter genau bearbeiten. Die einzelnen Bauteile sind identisch, sprich, stets form- und massengleich. Zudem besitzen sie völlig glatte Oberflächen. Auf diese Weise entstehen hochpräzise identische Uhrwerksteile, die die Leistungsfähigkeit des Uhrwerks steigern.

Die GyromaxSi®-Unruh von Patek Philippe auf einen Blick

- Chassis im DRIE-Verfahren (Tiefätzen) aus monokristallinem Silizium hergestellt
- Wirksame Masse aus 24-Karat-Goldeinlagen
- Optimale Masseverteilung
- Leichtes Chassis aus Silinvar®
- Amagnetisch
- Stoßfest
- Form- und qualitätsidentische Teile (DRIE-Verfahren für Chassis)
- Variables Trägheitsmoment (Feinregulierung ohne Beeinträchtigung der aktiven Länge der Spirale)

Die Spiromax®-Spirale von Patek Philippe auf einen Blick

- Im DRIE-Verfahren (Tiefätzen) aus monokristallinem Silizium hergestellt
- Konzentrische Entwicklung dank patentierter Geometrie (Patek Philippe Endkurve), die trotz flacher Bauweise den Isochronismus verbessert
- Dreimal flachere Bauweise als Breguet-Spirale mit Philips-Endkurve
- Amagnetisch
- Temperaturkompensation durch die Materialeigenschaften von Silinvar®
- Integrierte Spiralklötzchen-Befestigung (Patent Patek Philippe)
- Integrierte selbst zentrierende Spiralrolle (Patent Patek Philippe)
- Keine Störeinflüsse durch die Befestigungsstellen im Gegensatz zu herkömmlichen Spiralen
- Homogenere Materialstruktur als Invar-Legierungen
- Geringere innere Reibung und höhere Elastizität als Invar-Legierungen



- Reduzierte Empfindlichkeit auf Zentrifugal- und Gravitationskräfte dank dreimal kleinerer Masse als herkömmliche Spiralen
- Keine Beeinträchtigung des Gangs durch wiederholte kleine Stöße im täglichen Gebrauch
- Entspricht den NIHS-Normen über zufällige standardisierte Stöße
- Formidentische Spiralen (identische aktive Länge)

Die Pulsomax[®]-Hemmung von Patek Philippe auf einen Blick

- Im DRIE-Verfahren (Tiefätzen) aus monokristallinem Silizium hergestellt
- Amagnetisch
- Material (Silinvar[®])
- Ölfrei dank überlegenen Materialeigenschaften (Langzeit-Zuverlässigkeit)
- Exklusive patentierte Geometrie mit neuartigen Funktionsformen
- Überarbeitete Impulsflächen für erhöhte Kraftübertragung (Effizienzsteigerung)
- Form- und qualitätsidentische Teile
- Patentierte Geometrien zur Erhöhung der Stoßfestigkeit
- Patentiertes elastisches Radarmsystem
- Patentierter Zwischenreif zur Vereinfachung des Aufpressens auf die Achse

Patente

Für die Gesamtheit der Einzelteile von Oscillomax[®] hat Patek Philippe insgesamt 17 Patente angemeldet

