

El uso de plásticos en la fabricación es una tendencia cada vez más habitual y que seguirá al alza aún mucho tiempo más. En tal sentido, los ingenieros deben asegurarse de que los nuevos productos plásticos cumplan con los requisitos de utilización, sin descuidar los costes de los componentes y los tiempos del ciclo de ensamblaje. Si bien los materiales plásticos ofrecen numerosas ventajas, también pueden plantear complicaciones de fabricación durante el proceso de ensamblaje, que pueden derivar en defectos, desperfectos irreparables en elementos y costes añadidos. Este documento trata de los beneficios e inconvenientes que presentan los siguientes métodos de cierre utilizados para ensamblar componentes plásticos: pasadores macizos, adhesivos, tornillos, pernos y presillas.

Susceptibles de desmontarse o cerrados de forma permanente

Antes de decantarse por un método de cierre, los diseñadores tienen que pensar si será necesario que su producto pueda abrirse. Por ejemplo, productos como un dispositivo de detección de incendios o un mando a distancia o una llave electrónica de automóvil deben diseñarse pensando en que el usuario pueda abrirlos para sustituir las pilas. Por el contrario, productos tales como un secador de pelo o dispositivos médicos de un solo uso no suelen diseñarse para que se puedan desmontar o revisar. Además, hay componentes específicos que se diseñan de forma que no puedan manipularse, impidiendo al usuario desmontarlos con facilidad (por ejemplo, los componentes electrónicos).

Susceptibles de desmontarse

Los métodos de cierre más usados para artículos susceptibles de desmontarse son tornillos, pernos y presillas (por ejemplo, en las hebillas de plástico). Los pernos y los tornillos aportan una fuerza de agarre que mantiene sujetos por compresión los componentes que integran un ensamblaje. Esto se consigue cuando el perno/tornillo rota hasta más allá del punto en el que su cabeza toca con la pieza de acople. Los pernos y los tornillos ofrecen una sujeción mayor en comparación con las presillas, que dependen de la fuerza de la pieza plástica en sí.

Con las presillas, la sujeción se consigue al trabar un elemento con otro. Las presillas se pueden montar rápidamente y, dado que hay menos componentes en la lista de materiales, simplifican el proceso general del montaje. Muchas veces, si la sujeción que se precisa para los artículos de plástico es mínima, se prefiere el uso de presillas. Por ejemplo, tal como se aprecia en la ilustración 1, en la mayoría de las calculadoras de bolsillo se emplean presillas para la tapa del compartimento de las pilas, de modo que el usuario pueda cambiarlas con facilidad.

Permanentes

Para cerrar ensamblajes de manera permanente, suelen emplearse pasadores macizos, adhesivos, tornillos, pernos y presillas. Es posible que los diseñadores de producto no necesiten de forma específica que el producto que van a diseñar sea susceptible de abrirse. Aun así, muchos artículos cuentan con métodos de cierre que permiten su apertura, tales como tornillos, para una mayor comodidad o para que los técnicos se familiaricen con el producto. Por ejemplo, tal como se aprecia en la ilustración 1, en la mayoría de las calculadoras de bolsillo se emplean tornillos para acoplar la carcasa de plástico, aun cuando el usuario final no necesite abrir el producto durante su vida útil.

Dado que los pasadores macizos y los adhesivos ofrecen una sujeción excelente en productos plásticos, son los dos métodos preferidos para aquellos artículos que deben quedar cerrados de forma permanente para que no puedan manipularse. Con los adhesivos, la sujeción se consigue al adherir un elemento a otro. Por su parte, con los pasadores macizos, la sujeción se logra al deformar el material receptor, lo cual crea una interferencia. Nótese que los pasadores macizos provistos de elementos de sujeción (como estrías o rebabas) son preferibles a las espigas simples porque ofrecen mejor tolerancia a orificios más grandes y reducen la tensión a la que quedan sometidas las piezas de plástico.

Al impedir la manipulación, se reduce el riesgo de ejecución de garantías, así como el riesgo de que los artículos se dañen o sufran por la exposición al entorno (por ejemplo, humedad, partículas). Además, los métodos de cierre que pueden extraerse, como los tornillos, plantean un peligro considerable para la seguridad del usuario en artículos como los juguetes infantiles (peligro de atragantamiento). Por estos motivos, para aquellos artículos que no requieren desmontaje o apertura, se prefieren habitualmente los pasadores macizos y los adhesivos.

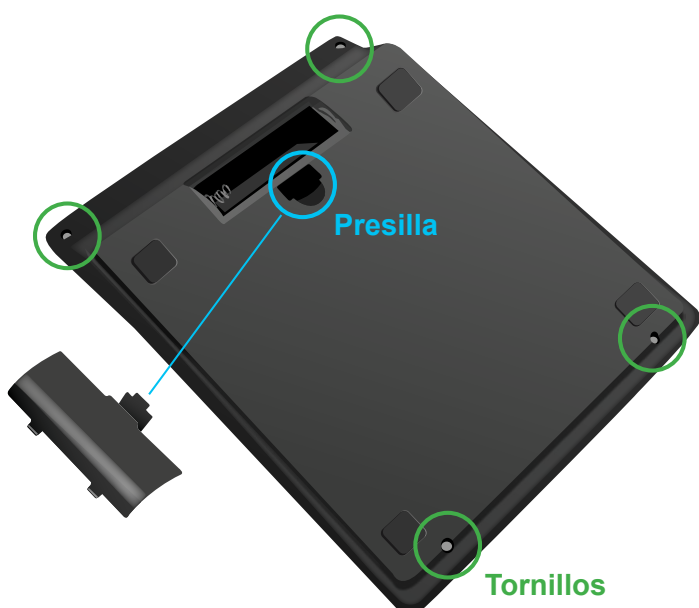


Ilustración 1

Parte posterior de una calculadora de bolsillo

Proceso de montaje y mantenimiento

Pasadores macizos

Los pasadores macizos se instalan fácilmente mediante prensas, que pueden ser desde manuales hasta totalmente automáticas. Durante el proceso de instalación, la prensa proporciona una fuerza lineal para mover hacia delante el pasador hasta la distancia de parada prefijada. En los ensamblajes que lleven varios pasadores se pueden utilizar prensas estilo rodillo para instalar múltiples pasadores macizos a la vez. Por estos motivos, el tiempo del ciclo de ensamblaje de pasadores macizos es menor que si se instalasen tornillos o pernos. Además, si los componentes se fijan y se orientan adecuadamente, los pasadores macizos ofrecen también la menor tasa de errores en comparación con otros métodos de cierre. El equipo necesario para la instalación de pasadores macizos tiene unos requisitos de mantenimiento mínimos.g methods.

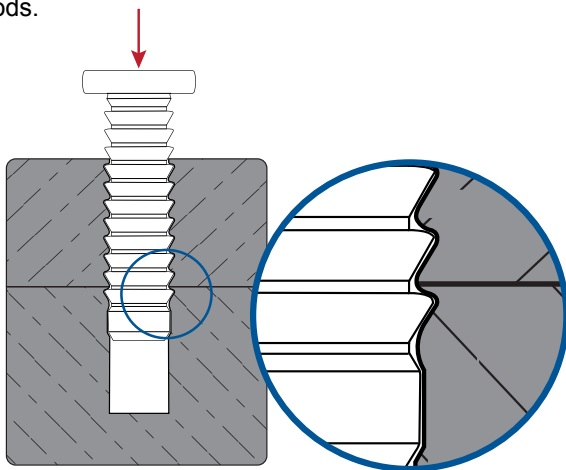


Ilustración 2

Relleno plástico posterior a instalación de un pasador macizo con rebaba

Nótese que algunos pasadores macizos, tales como el **pasador Press-N-Lok™ de SPIROL** de la ilustración 3, están diseñados para quedar ocultos en el montaje final por cuestiones estéticas. De este modo, es posible usar orificios ciegos

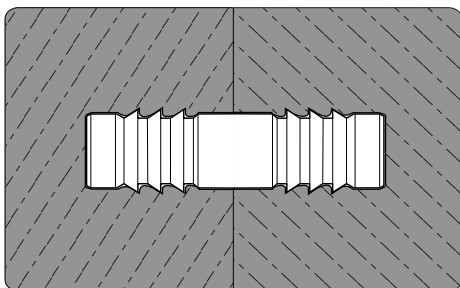


Ilustración 3

Sección transversal del pasador Press-N-Lok™

Adhesivos

Los adhesivos pueden aplicarse con pistolas manuales o con equipos dispensadores automatizados. Muchas veces, se precisa preparar las superficies para los componentes receptores. El procedimiento de aplicación del adhesivo durante el ensamblaje es bastante complicado y requiere la intervención de operarios cualificados. Si se aplica más adhesivo o menos adhesivo de la cuenta en un ensamblaje, pueden generarse fallas. Además, muchos adhesivos precisan control de temperatura, control de la presión o la mezcla controlada de distintos fluidos antes de entrar en contacto con los componentes receptores. Una vez aplicado el adhesivo, el proceso de curado puede superar las 24 horas en algunos casos. El equipo necesario para aplicar adhesivos requiere

mucho mantenimiento y control, ya que el uso de estas sustancias es farragoso y los equipos se pueden atascar si entran sustancias contaminantes. Además, muchos adhesivos tienen una caducidad muy corta. Todo lo anterior añade costes y complicación al proceso de ensamblaje y también reduce la disponibilidad de maquinaria. Con tal cantidad de variables en juego, la necesidad de repetir y controlar los procesos puede suponer un verdadero quebradero de cabeza.

Tornillos

Los tornillos se insertan en el componente receptor y se pueden instalar mediante destornilladores dinamométricos manuales o mediante destornilladores automatizados fijos. Ambos tipos de destornilladores hacen rotar el tornillo hasta un valor concreto de torque. Conviene saber que se trata de un proceso significativamente más complicado que el de la instalación de pasadores macizos. Los fabricantes pueden tener dificultades a la hora de orientar los tornillos hacia la broca del destornillador y de evitar que se muevan de su sitio. Si no están alineados perfectamente, pueden perforar el plástico del componente receptor y provocar desperfectos irreparables en los conjuntos ensamblados. Otro problema habitual relacionado con la instalación de tornillos directamente en plástico es que pueden aflojarse con el paso del tiempo, debido a la fluencia o a la flaccidez del plástico sometido a tensión. Si bien son un elemento económico, disponible fácilmente y viejo conocido de los operarios, lo cierto es que plantean dificultades de fabricación durante el montaje.



Ilustración 4
Tornillo no alineado

Pernos

Los pernos funcionan de modo parecido al de los tornillos. La única diferencia es que se enroscan dentro de una tuerca o de un inserto roscado metálico en el plástico receptor. De las opciones presentadas en este artículo, los pernos son la que ofrece la mayor sujeción y, si se usan en combinación con una tuerca o un inserto roscado, permiten montar y desmontar los artículos sin límite de veces (y sin dañar el plástico). Una unión debidamente asegurada mediante pernos en un componente plástico está constituida por tres elementos: el perno, un limitador de compresión y una tuerca o un inserto roscado. Esto añade complejidad y coste tanto a la lista de materiales como al proceso de montaje. Salvo que no fuera posible conseguir con otros métodos de cierre la fuerza de agarre deseada, deberá evitarse el uso de pernos.

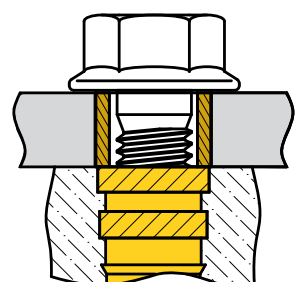


Ilustración 5
Unión ideal con pernos

Presillas

Las presillas suelen montarse a mano encajando a presión sus diferentes componentes. El procedimiento de ensamblaje con presillas puede variar mucho, dependiendo del diseño de los componentes que encajan entre sí. Unos tipos de presillas están pensados para poder abrirse y otros están diseñados para quedar cerrados de manera permanente. Al recurrir a las presillas, los fabricantes reducen al mínimo la cantidad total de elementos utilizados en cada montaje. En última instancia, esto reduce costes, inventario y maniobras. Sin embargo, las presillas no ofrecen la misma capacidad de sujeción que otros métodos de cierre, ya que dependen de la fuerza de los componentes plásticos en sí mismos. Las presillas son la mejor opción en casos de conjuntos ensamblados que estarán sometidos a cargas mínimas. No obstante, las presillas tienen cierta propensión a fallar y pueden dar lugar a riesgos en el entorno, como el peligro de atragantamiento.

Características, ventajas y beneficios

	Pasadores macizos	Adhesivos	Tornillos/ Pernos	Presillas
Permanentes/resistentes a la manipulación	X	X		X
Susceptibles de desmontarse			X	X
Pueden quedar ocultos en el producto ensamblado final	X	X		X
Proceso de instalación sencillo	X			X
Equipo de montaje con bajo mantenimiento	X		X	X
Tiempo mínimo del ciclo de montaje				X
Menor tasa de fallos durante el montaje	X			
Eficaz para unir componentes plásticos	X	X	X	
Eficaz para unir componentes plásticos con materiales distintos del plástico	X	X	X	X
No requiere proceso secundario de curado	X		X	X
Eficaz para unir componentes delgados o diminutos		X		
Riesgo mínimo de peligro de atragantamiento	X	X		

Conclusión

A la hora de diseñar carcasas de plástico, los diseñadores de productos deben tener en cuenta el rendimiento, la simplicidad, los costes de los elementos de cierre, así como el coste del montaje. Se recomienda que los ingenieros de diseño trabajen con los ingenieros de fabricación en las fases iniciales del diseño para que se tome en consideración el proceso entero de montaje. Con mucha más frecuencia de lo deseable, se da por terminado el diseño de un producto nuevo sin tener en cuenta el tiempo del ciclo de montaje, la tasa de desperfectos irreparables, los costes de mantenimiento o el comportamiento del usuario a lo largo de toda la vida útil del producto.

¡SPIROL ofrece asistencia de ingeniería de aplicaciones!

Los expertos de **SPIROL** en ingeniería de aplicaciones revisarán las necesidades de su aplicación y colaborarán con su equipo de diseño para recomendarle la mejor solución. No dude en contactar con **SPIROL** directamente para solicitar asistencia técnica, o bien inicie el proceso seleccionando **Aplicaciones de pasadores** en nuestro portal de **Ingeniería de aplicaciones óptimas** en www.SPIROL.com



© 2021 SPIROL International Corporation

Se prohíbe la reproducción o transmisión de cualquier parte de esta publicación de cualquier manera o a través de cualquier medio, electrónico o mecánico, salvo lo permitido por ley, sin autorización escrita por parte de SPIROL International Corporation.

Centros Técnicos

Europa SPIROL España
08940 Cornellà de Llobregat
Barcelona, España
Tel. +34 93 669 31 78
Fax. +34 93 193 25 43

SPIROL Francia
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, Francia
Tel. +33 (0)3 26 36 31 42
Fax. +33 (0)3 26 09 19 76

SPIROL Reino Unido
17 Princewood Road
Corby, Northants NN17 4ET
Reino Unido
Tel. +44 (0) 1536 444800
Fax. +44 (0) 1536 203415

SPIROL Alemania
Ottostr. 4
80333 Munich, Alemania
Tel. +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax. +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL República Checa
Sokola Tůmy 743/16
Ostrava-Mariánské Hory 70900,
República Checa
Tel. +420 417 537 979

SPIROL Polonia
Aleja 3 Maja 12
00-391 Warszawa, Polonia
Tel. +48 510 039 345

Las Américas SPIROL México
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexico
Tel. +52 (01) 81 8385 4390
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

SPIROL EEUU Corporativo
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239
Estados Unidos
Tel. +1 (1) 860 774 8571
Fax. +1 (1) 860 774 2048

SPIROL EEUU división Iainas
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 Estados Unidos
Tel. +1 (1) 330 920 3655
Fax. +1 (1) 330 920 3659

SPIROL Canadá
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canadá
Tel. +1 (1) 519 974 3334
Fax. +1 (1) 519 974 6550

SPIROL Brasil
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasil
Tel. +55 (0) 19 3936 2701
Fax. +55 (0) 19 3936 7121

Asia/EI Pacifico SPIROL Asia
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, China 200131
Tel. +86 (0) 21 5046 1451
Fax. +86 (0) 21 5046 1540

SPIROL Corea
160-5 Seokchon-Dong
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Corea
Tel. +86 (0) 21 5046-1451
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

e-mail: info-ib@spirol.com

SPIROL.com