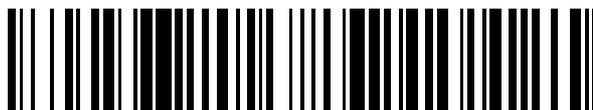


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 033**

51 Int. Cl.:

**B26B 21/48** (2006.01)

**B26B 21/40** (2006.01)

**H05K 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2015** **E 15173954 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 3109016**

54 Título: **Elemento de calentamiento para una máquina de afeitar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2018**

73 Titular/es:

**THE GILLETTE COMPANY LLC (100.0%)**  
**One Gillette Park**  
**Boston, MA 02127, US**

72 Inventor/es:

**BROEMSE, NORBERT y**  
**HEUBCH, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 670 033 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Elemento de calentamiento para una máquina de afeitar

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a productos de higiene personal y más especialmente a máquinas de afeitar calentadas para un afeitado en húmedo.

10 **Antecedentes de la invención**

El usuario de máquinas de afeitar en húmedo generalmente agradece una sensación de calor en su piel durante el afeitado. El calor proporciona una sensación de bienestar, dando como resultado un afeitado más cómodo. Se han realizado diferentes intentos para proporcionar una sensación de calor durante el afeitado. Por ejemplo, se han formulado cremas de afeitado que reaccionan de forma exotérmica al ser liberadas del bote de afeitado, de modo que la crema de afeitado transmite calor a la piel. También se han propuesto diferentes maneras de suministrar calor mediante el cartucho de la máquina de afeitar en las patentes publicadas. En las patentes publicadas también se ha propuesto calentar las hojas, lo que puede reducir la fuerza necesaria para cortar el pelo. Pueden requerirse otros componentes electrónicos adicionales para suministrar calor a la piel de forma segura y fiable. Además, los componentes electrónicos deben ser pequeños para encajar dentro de un aparato de consumo, tal como una máquina de afeitar. Por tanto, de forma típica los componentes eléctricos y los accesorios son muy delicados y pueden romperse fácilmente. Un elemento de calentamiento para una máquina de afeitar según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por ejemplo de US-2010/0031510 A1.

Para proporcionar un cartucho seguro y funcional capaz de suministrar calor a la piel, los componentes eléctricos del elemento de calentamiento deben estar sellados frente a la entrada de agua de una manera fiable y rentable.

Por tanto, existe la necesidad de impedir la entrada de agua en los componentes electrónicos de un elemento de calentamiento de un aparato de consumo y proporcionar al mismo tiempo soporte y/o alivio de tensión para las conexiones eléctricas.

30 **Sumario de la invención**

La invención propone, en general, un elemento de calentamiento simple y eficiente para una máquina de afeitar que tiene un elemento aislante con una base y, al menos, un terminal eléctrico. Una placa de circuito impreso flexible que tiene una base con, al menos, un terminal eléctrico se acopla eléctrica y mecánicamente al terminal eléctrico del elemento aislante. Se coloca un encapsulante de relleno no conductor de electricidad entre la base del elemento aislante y la base de la placa de circuito impreso flexible para proporcionar un sellado estanco al agua alrededor de los terminales eléctricos.

La invención también propone, en general, un montaje simple y eficiente de un producto de higiene personal con una base y, al menos, un terminal eléctrico. Una placa de circuito impreso flexible que tiene una base con, al menos, un terminal eléctrico se acopla eléctrica y mecánicamente al terminal eléctrico de la otra base. Se coloca un encapsulante de relleno no conductor de electricidad entre las bases para proporcionar un sellado estanco al agua alrededor de los terminales eléctricos.

En los dibujos adjuntos y la descripción que se da más adelante se establecen los detalles de una o más realizaciones de la invención. Se entiende que determinadas realizaciones pueden combinar elementos o componentes de la invención, descritos de forma general, aunque no ilustrados o reivindicados expresamente de manera combinada, salvo que se indique lo contrario en la presente memoria. Se deducirán otras características y ventajas de la invención de la descripción y los dibujos, así como de las reivindicaciones.

50 **Breve descripción de los dibujos**

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que indican especialmente y reivindican de forma específica el objeto que se considera es la presente invención, se cree que la invención resultará más comprensible en su totalidad a partir de la siguiente descripción, en combinación con los dibujos que se acompañan.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una posible realización de un sistema de máquina de afeitar.

La Fig. 2 es una vista del montaje de una posible realización de un elemento de calentamiento que puede incorporarse al sistema de máquina de afeitar de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una parte del elemento de calentamiento de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista en sección transversal del elemento de calentamiento, tomada generalmente a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista en sección transversal del elemento de calentamiento, tomada generalmente a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 3.

### Descripción detallada de la invención

5 En la Fig. 1 se muestra una posible realización de la presente descripción que ilustra un sistema 10 de máquina de afeitar. En algunas realizaciones, el sistema 10 de máquina de afeitar puede incluir un cartucho 12 de máquina de afeitar montado en un mango 14. El cartucho 12 de máquina de afeitar puede montarse de forma fija o pivotante al mango 14, dependiendo del coste y del rendimiento global deseado del sistema 10 de máquina de afeitar. El mango 14 puede alojar una fuente de energía, tal como una o más baterías (no se muestran) que suministran energía a un elemento 16 de calentamiento. En algunas realizaciones, el elemento 16 de calentamiento puede comprender un metal, tal como aluminio o acero. Se entiende que el sistema 10 de máquina de afeitar también puede incluir otros productos de higiene personal electrónicos, tales como cepillos dentales, máquinas de afeitar eléctricas u otros productos que se utilicen en un entorno húmedo.

15 El cartucho 12 de máquina de afeitar puede estar permanentemente unido al mango 14 o montado de forma separable a él, permitiendo de este modo que el cartucho 12 de máquina de afeitar sea sustituido. El cartucho 12 de máquina de afeitar puede tener una carcasa 18 con una protección 20, una tapa 22 y una o más hojas 24 montadas en la carcasa 18 entre la tapa 22 y la protección 20. La protección 20 puede estar hacia la parte delantera de la carcasa 18 y la tapa 22 puede estar hacia la parte trasera de la carcasa 18 (es decir, la protección 20 está delante de las hojas 24 y la tapa está detrás de las hojas 24). La protección 20 y la tapa 22 pueden definir un plano de afeitado que es tangente a la protección 20 y a la tapa 22. La protección 20 puede ser una barra sólida o segmentada que se extiende generalmente en paralelo a las hojas 24. En algunas realizaciones, la protección 20 puede comprender un elemento 26 para contactar con la piel (p. ej. una pluralidad de alas) delante de las hojas 24 para estirar la piel durante una pasada de afeitado. El elemento 26 para contactar con la piel puede ser un inserto moldeado por inyección o moldeado por coinyección a la carcasa 18. Sin embargo, también es posible usar otros métodos de montaje conocidos, tales como adhesivos, soldadura ultrasónica o fijaciones mecánicas. El elemento 26 para contactar con la piel puede moldearse a partir de un material más blando (es decir, con menor dureza durométrica) que la carcasa 18. Por ejemplo, el elemento 26 para contactar con la piel puede tener una dureza Shore A de aproximadamente 20, 30 o 40 a aproximadamente 50, 60 o 70. Un material más blando puede mejorar el estiramiento de la piel, así como proporcionar una sensación táctil más agradable contra la piel del usuario durante el afeitado. Un material más blando también puede ayudar a enmascarar el tacto menos agradable del material más duro de la carcasa 18 y/o las alas contra la piel del usuario durante el afeitado.

35 En algunas realizaciones, las hojas 24 pueden estar montadas en la carcasa 18 y estar fijadas mediante uno o más ganchos 28a y 28b. También es posible usar otros métodos de montaje conocidos por los expertos en la técnica para fijar y/o montar las hojas 24 en la carcasa 18, incluidos, aunque no de forma limitativa, envoltura con hilos, conformación en frío, pegado en caliente, moldeo por inserción, soldadura ultrasónica y adhesivos. Los ganchos 28a y 28b pueden comprender un metal, tal como aluminio, para actuar como ánodo de sacrificio para ayudar a evitar la corrosión de las hojas 24. Aunque se muestran cinco hojas 24, la carcasa 18 puede tener más o menos hojas dependiendo del rendimiento y el coste deseados del cartucho 12 de máquina de afeitar.

45 En algunas realizaciones, puede ser deseable proporcionar calor delante de las hojas 24. Por ejemplo, el elemento 16 de calentamiento puede colocarse delante de la protección 20 y/o del elemento 26 para contactar con la piel. El elemento 16 de calentamiento puede comprender una superficie 30 para contactar con la piel (p. ej. una placa frontal 32) que suministre calor a la piel del consumidor durante una pasada de afeitado para mejorar la experiencia de afeitado. Como se describirá con mayor detalle más abajo, el elemento 16 de calentamiento puede montarse en cualquier cartucho 12 de máquina de afeitar o en una parte del mango 14. El elemento 16 de calentamiento puede estar en comunicación eléctrica con un circuito de alimentación mediante un circuito flexible 34.

50 La tapa 22 puede ser un componente independiente moldeado (p. ej., un depósito lleno de coadyuvante para el afeitado) o extrudido (p. ej., una tira de lubricación extrudida) que está montado en la carcasa 18. En algunas realizaciones, la tapa 22 puede ser una barra de plástico o de metal para ayudar a soportar la piel y definir el plano de afeitado. La tapa 22 puede estar moldeada o extrudida a partir del mismo material que la carcasa 18 o puede estar moldeada o extrudida a partir de un compuesto coadyuvante para el afeitado más lubricante que tiene uno o más materiales coadyuvantes para el afeitado lixiviables con agua para obtener una mayor comodidad durante el afeitado. El compuesto coadyuvante para el afeitado puede comprender un polímero insoluble en agua y un polímero soluble en agua lubricante para la piel. Los polímeros insolubles en agua adecuados que se pueden utilizar incluyen, aunque no de forma limitativa, polietileno, polipropileno, poliestireno, copolímero de butadieno-estireno (p. ej., poliestireno de medio y de alto impacto), poliacetato, copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno, copolímero de etileno vinil acetato y mezclas tales como una mezcla de polipropileno/poliestireno, pudiendo tener un poliestireno de alto impacto (es decir, poliestireno-butadieno), tal como Mobil 4324 (Mobil Corporation).

65 En la Fig. 2 se muestra una posible realización de un elemento 16 de calentamiento que puede incorporarse al sistema de máquina de afeitar de la Fig. 1. El elemento 16 de calentamiento puede comprender la placa frontal 32, un elemento aislante 42 y el circuito flexible 34. En algunas realizaciones, el elemento aislante puede proporcionar un área para unir varios elementos electrónicos, incluidos, aunque no de forma limitativa, elementos de calentamiento y/o sensores. La

placa frontal 32 puede tener una superficie inferior 36 opuesta a la superficie 30 para contactar con la piel (la superficie 30 para contactar con la piel se muestra en la Fig. 1). Una pared perimetral 38 puede definir la superficie inferior 36. Se entiende que la pared perimetral 38 puede ser continua o segmentada (p. ej. una pluralidad de patas o almenados). La pared perimetral 38 puede tener una o más patas 40 que se extienden desde la pared perimetral 38, transversales a la superficie inferior 36 y alejadas de esta. Por ejemplo, la Fig. 2 ilustra cuatro patas 40 que se extienden desde la pared perimetral 38. Las patas 40 pueden facilitar la localización y la fijación del elemento 16 de calentamiento durante el proceso de montaje. El elemento aislante 42 puede montarse a la placa frontal 32 y a continuación fijarse a la carcasa 18. Por ejemplo, el elemento aislante 42 puede colocarse dentro de la pared perimetral 38 y la placa frontal 32 puede fijarse mecánicamente a la carcasa 18. Si se desea fijación adicional, el elemento aislante 42 puede unirse (p. ej. utilizando adhesivos) a la placa frontal 32. En algunas realizaciones, el elemento aislante 42 puede comprender cerámica u otro material que tenga alta conductividad térmica y/o excelentes propiedades aislantes de electricidad. El elemento aislante 42 puede tener una primera superficie (no se muestra) orientada a la superficie inferior 36 de la placa frontal 32 y una segunda superficie 46 opuesta a la primera superficie (no se muestra). La primera superficie puede entrar en contacto con la superficie inferior 36 para transferir calor a la placa frontal 32. La pared perimetral 38 puede ayudar a contener y localizar el elemento aislante 42. En algunas realizaciones, el elemento aislante 42 puede estar fijado a la superficie inferior 36 por diferentes técnicas de unión, generalmente conocidas por los expertos en la técnica.

La segunda superficie 46 del elemento aislante 42 puede comprender una pista 48 conductora de calor que se extiende alrededor del perímetro del elemento aislante 42. También puede extenderse una pista 50 de circuito eléctrico alrededor de un perímetro de la segunda superficie 46. En algunas realizaciones, la pista 50 de circuito eléctrico puede colocarse dentro del perímetro de la pista 48 de calentamiento. La pista 50 del circuito eléctrico puede estar separada de la pista 48 de calentamiento, por lo que no interfiere con el funcionamiento de la pista 50 del circuito eléctrico. La pista 50 del circuito eléctrico puede comprender un par de sensores térmicos 52a y 52b, que se colocan en extremos laterales opuestos (p. ej. en los lados izquierdo y derecho) de la segunda superficie 46 del elemento aislante 42. En algunas realizaciones, los sensores térmicos 52a y 52b pueden ser sensores térmicos tipo NTC (coeficiente negativo de temperatura). Se entiende que se puede usar más de un sensor térmico 52a y 52b dependiendo del coste y de los requisitos de seguridad deseados para el elemento 16 de calentamiento. Además, los sensores térmicos 52a y 52b pueden colocarse en cualquier parte del elemento aislante 42.

La colocación de los sensores térmicos 52a y 52b en los extremos laterales opuestos de la segunda superficie 46 del elemento aislante 42 puede proporcionar una medición más segura y fiable de la temperatura del elemento 16 de calentamiento (p. ej. de la placa frontal 30) y/o del elemento aislante 42. Por ejemplo, si solo se expone un extremo del elemento 16 de calentamiento a agua fría (p. ej., cuando el cartucho de la máquina de afeitar está siendo aclarado entre pasada y pasada), ese extremo del elemento de calentamiento estará más frío que el otro extremo del elemento de calentamiento. El flujo de calor lateral de un extremo al opuesto de los elementos de calentamiento puede ser escaso y la igualación de la temperatura puede estar limitada por la resistencia al calor del sistema mecánico de calentamiento. Por tanto, un único sensor o varios sensores que midan una temperatura media pueden no proporcionar una lectura exacta y pueden recalentar el elemento de calentamiento, lo que puede provocar que la piel se quemé. La energía del elemento 16 de calentamiento puede no cortarse nunca debido a la temperatura desigual del elemento 16 de calentamiento (es decir, puede que nunca se alcance la temperatura media o la temperatura individual de un único sensor expuesto al agua fría). Por tanto, los sensores térmicos 52a y 52b pueden emitir, independientemente, una señal relacionada con la temperatura del elemento 16 de calentamiento al circuito de control de la temperatura, el cual está en comunicación eléctrica con los sensores térmicos 50, 52.

De forma similar, si solo se expone un extremo del elemento 16 de calentamiento a agua caliente (p. ej. cuando el cartucho de la máquina de afeitar está siendo aclarado entre pasada y pasada) ese extremo del elemento de calentamiento estará más caliente que el otro extremo del elemento 16 de calentamiento. Por tanto, un único sensor o varios sensores que midan la temperatura media no proporcionarán una lectura exacta y pueden producir un corte de la energía del elemento de calentamiento o reducirla prematuramente (dando como resultado que el consumidor no note una sensación de calor durante el afeitado). Los sensores térmicos 52a y 52b también pueden estar separados de la pista 48 de calentamiento para proporcionar una lectura más exacta de la temperatura. Por ejemplo, los sensores térmicos 52a y 52b pueden estar separados por aproximadamente 3 mm a aproximadamente 30 mm, dependiendo de la exactitud y de los costes de fabricación deseados. En algunas realizaciones, un recubrimiento protector puede estar estratificado sobre la pista 50 del circuito eléctrico y/o sobre la pista 48 de calentamiento. Si se desea, la totalidad de la segunda superficie puede estar cubierta con un recubrimiento protector para proporcionar aislamiento térmico y/o prevenir la entrada de agua, la cual puede provocar un fallo en el funcionamiento del circuito eléctrico de control de calor (p. ej., daño de los sensores 52a y 52b, la pista 50 del circuito eléctrico y/o la pista 48 de calentamiento).

La pista 50 del circuito eléctrico y/o la pista 48 de calentamiento pueden acoplarse eléctricamente a la placa 34 de circuito impreso flexible. Para que la pista 50 del circuito eléctrico y/o la pista 48 de calentamiento funcionen correctamente, las conexiones entre la placa 34 de circuito impreso flexible y la pista 50 del circuito eléctrico y/o la pista 48 de calentamiento deben estar selladas frente a la entrada de agua. La placa 34 de circuito impreso flexible puede tener una pluralidad de terminales 54a, 54b, 54c, 54d y 54e eléctricos separados. Se entiende que la placa 34 de circuito impreso flexible puede tener terminales 54a, 54b, 54c, 54d y 54e eléctricos más o menos separados, dependiendo del número deseado de pistas 50 de circuito eléctrico y/o de pistas 48 de calentamiento. Por ejemplo, los terminales eléctricos 54a, 54b pueden facilitar conexión eléctrica a la pista de calentamiento y los

terminales eléctricos 54c, 54d pueden facilitar conexión eléctrica a la pista eléctrica 50 que se conecta a los sensores 52a y 52b. El terminal eléctrico 54e puede ser una conexión a tierra para los sensores 52a, 52b. En algunas realizaciones, el elemento aislante 42 puede comprender un sustrato de cerámica que tenga una pluralidad de terminales 60a, 60b, 60c y 60d y 60e eléctricos separados que se corresponda con los terminales 54a, 54b, 54c, 54d y 54e eléctricos separados en la placa 34 de circuito impreso flexible. Se entiende que el elemento aislante 42 puede tener terminales 60a, 60b, 60c, 60d y 60e eléctricos más o menos separados, dependiendo del número deseado de pistas 50 de circuito eléctrico y/o de pistas 48 de calentamiento. Por ejemplo, los terminales eléctricos 60a y 60b pueden facilitar conexión eléctrica a la pista 48 de calentamiento y los terminales eléctricos 60c y 60d pueden facilitar conexión eléctrica a la pista eléctrica 50 que se conecta a los sensores 52a y 52b. El terminal eléctrico 60e puede ser una conexión a tierra para los sensores 52a y 52b.

La placa 34 de circuito impreso flexible puede tener una abertura limitada 62 que se extienda completamente a través de la placa 34 de circuito impreso flexible. La abertura limitada 62 puede estar dimensionada para recibir un encapsulante de relleno que no sea conductor de electricidad para proporcionar un sellado estanco al agua. Por ejemplo, la abertura limitada puede tener un diámetro de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2,5 mm. En algunas realizaciones, la abertura limitada 62 puede colocarse entre dos o más de los terminales 54a, 54b, 54c, 54d y 54e eléctricos separados. Por ejemplo, la Fig. 2 ilustra la abertura limitada 62 entre los terminales eléctricos 54a y 54b. La abertura limitada 62 puede estar separada de los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e por aproximadamente 0,1 mm, 0,2 mm o 0,3 mm a aproximadamente 0,4 mm, 0,5 mm o 0,6 mm. La distancia entre la abertura limitada 62 y los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e puede ser prácticamente la misma (p. ej., dentro del 10 % una de la otra) para permitir un paso de flujo similar para el encapsulante de relleno. Por ejemplo, si una diferencia en la distancia entre la abertura limitada 62 y cada uno de los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c y 54d y 54e es demasiado grande, algunos de los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e pueden no sellarse con eficacia durante el montaje.

La placa 34 de circuito impreso flexible puede tener una ranura 56 que se extienda dentro de la placa de circuito desde un borde 58. Como se explica con mayor detalle más adelante, la ranura 56 puede atravesar completamente la placa 34 de circuito impreso flexible para facilitar que un encapsulante de relleno que no sea conductor de electricidad proporcione un sellado estanco al agua. La ranura 56 puede colocarse a lo largo de una línea central "CL" de la placa 34 de circuito impreso flexible para facilitar un relleno adecuado del encapsulante. La ranura 56 puede usarse en lugar o además de la abertura 62. La ranura 56 puede proporcionar una posible área mayor de llenado para un sellado más rápido y completo. Por ejemplo, la ranura 56 puede tener una anchura " $w_i$ " de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm y una profundidad " $d_i$ " de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm.

En la Fig. 3 se muestra una vista en perspectiva del elemento 16 de calentamiento con el circuito flexible 34 conectado al elemento aislante 42. El circuito flexible 34 puede colocarse sobre el elemento aislante 42 de tal forma que los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e del circuito flexible 34 generalmente se alinean con los terminales eléctricos 60a, 60b, 60c, 60d y 60e en el elemento aislante. El encapsulante 72 de relleno puede aplicarse mediante la abertura 62 y/o la ranura 56. Si se utiliza la ranura 56 para el encapsulante de relleno, entonces la abertura 62 puede usarse como agujero de referencia para ayudar con el alineamiento de la placa 34 de circuito flexible y el elemento aislante 42, en lugar de recibir el encapsulante 72 de relleno. Un agujero de referencia puede ser ventajoso porque el espacio de la placa 32 de circuito flexible es limitado y los terminales 54a, 54b, 54c, 54d y 54e deben alinearse correctamente con los terminales correspondientes 60a, 60b, 60c, 60d y 60e. La abertura 62 también puede ser útil para ayudar a controlar cualquier exceso del encapsulante 72 de relleno. De forma alternativa, el encapsulante 72 de relleno puede introducirse entre el circuito flexible 34 y el elemento aislante 42 del borde 58 de la placa 34 de circuito impreso. Por ejemplo, el encapsulante 72 de relleno puede extenderse hasta el borde 58 después de que el llenado se haya completado.

La Fig. 4 ilustra una vista en sección transversal del elemento 16 de calentamiento tomada generalmente a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3. Se puede colocar una junta 70a en la almohadilla de soldadura entre el terminal eléctrico 54a en el circuito flexible 34 y el terminal eléctrico 60a en el elemento aislante 42. De forma similar, se puede colocar una junta 70b de almohadilla de soldadura entre el terminal eléctrico 54b en el circuito flexible 34 y el terminal eléctrico 60b en el elemento aislante 42. Como se muestra en la Fig. 5, el elemento 16 de calentamiento también puede comprender una pluralidad de almohadillas 70c, 70d y 70e de soldadura colocadas entre los terminales eléctricos 54c, 54d y 54e del circuito flexible 34 y los terminales 60c, 60d y 60e eléctricos correspondientes en el elemento aislante 42. Las juntas 70a, 70b, 70c, 70d y 70e de almohadilla de soldadura pueden facilitar un acoplamiento mecánico y/o eléctrico entre el elemento aislante 42 y el circuito flexible 34.

Como se muestra en las Figs. 4 y 5, los terminales eléctricos 60a, 60b, 60c, 60d y 60e pueden extenderse desde una base 74 del elemento aislante 42. Los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e pueden extenderse desde una base 76 del circuito flexible 34. La base 74 del elemento aislante 42 puede estar separada aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 300  $\mu\text{m}$  y más preferiblemente aproximadamente 30  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 60  $\mu\text{m}$  de la base 76 del circuito flexible 34 para proporcionar suficiente separación (p. ej., un hueco) para que el encapsulante 72 de relleno circule durante el montaje. El encapsulante 72 de relleno puede unirse a la placa 34 de circuito impreso y/o al elemento aislante 42. El espesor del encapsulante 72 de relleno (p. ej., la distancia entre la base 76 y la base 74) y la adherencia del encapsulante 72 de relleno a la placa 34 de circuito impreso y/o al elemento aislante 42 puede proporcionar un alivio de tensión suficiente para la conexión entre los terminales 54a, 54b, 54c, 54d, 54e, 60a, 60b, 60c, 60d y 60e eléctricos

correspondientes. El alivio de tensión añadido da como resultado un montaje más seguro y robusto con una mayor vida útil de producto y un menor riesgo de fallo. En algunas realizaciones, un recubrimiento 80 no metálico puede añadirse sobre la placa 34 de circuito impreso flexible, el elemento aislante (p. ej., la pista 48 de calentamiento y la pista eléctrica 50), y/o los sensores 52a y 52b. El recubrimiento 80 no metálico puede facilitar protección de los sensores 52a y 52b, así como de la pista 48 de calentamiento y de la pista eléctrica 50 mostradas en la Fig. 2. Por ejemplo, el recubrimiento 80 no metálico puede aplicarse a la segunda superficie 46 del elemento aislante 42, bien antes o bien después de que la placa 34 de circuito flexible se conecte y/o asegure al elemento aislante 42 (p. ej., el recubrimiento 80 no metálico puede también aplicarse a la placa 34 de circuito flexible después de que la placa 34 de circuito flexible se fije al elemento aislante 42. Ejemplos de recubrimientos pueden incluir Parylene®, Teflon®, epoxi o cualquier combinación de los mismos.

Una vez que el elemento aislante 42 y el circuito flexible 34 están acoplados mecánicamente (p. ej., por soldadura), la abertura limitada 62 y/o la ranura 56 pueden estar completa o, al menos, parcialmente rellenas con el encapsulante 72 de relleno. El encapsulante 72 de relleno puede rellenar los huecos mediante acción capilar, lo que minimiza los vacíos y detiene el llenado una vez que el encapsulante 72 de relleno haya alcanzado los bordes exteriores de la placa 34 de circuito flexible y el elemento aislante 42. El encapsulante 72 de relleno puede curarse para endurecerse y fortalecerse, por ejemplo, el curado puede comprender el calentamiento del encapsulante 72 de relleno a una temperatura de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 200 °C. Como se muestra en las Figs. 4 y 5, el encapsulante 72 de relleno puede circular por los terminales 54a, 54b, 54c, 54d, 54e, 60a, 60b, 60c, 60d y 60e eléctricos conectados. Las juntas 70a, 70b, 70c, 70d y 70e de soldadura pueden prevenir que el encapsulante 72 de relleno circule entre los terminales 54a, 54b, 54c, 54d, 54e, 60a, 60b, 60c, 60d y 60e eléctricos correspondientes, lo que puede obstaculizar una conexión mecánica y/o eléctrica suficiente. Además, el encapsulante 72 de relleno puede ofrecer soporte (p. ej. proporcionar un alivio de tensión) a las almohadillas 70a, 70b, 70c, 70d y 70e de juntas de soldadura, lo que puede prevenir un fallo prematuro de la conexión mecánica y/o eléctrica entre el elemento aislante 42 y el circuito flexible 34.

El encapsulante de relleno no solo puede proporcionar soporte mecánico para un sellado estanco al agua, sino también para la conexión eléctrica (p. ej., un alivio de tensión) para prevenir un fallo prematuro de la conexión física y/o eléctrica entre la placa 34 de circuito flexible y el elemento aislante 42. Por tanto, el encapsulante de relleno puede rodear a cada uno de los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e y a cada uno de los terminales eléctricos 60a, 60b, 60c, 60d y 60e. Se entiende que puede haber más de una abertura limitada 62 y/o ranura 56, dependiendo de la separación de los terminales eléctricos 54a, 54b, 54c, 54d y 54e y de otros factores, tal como la viscosidad del encapsulante de relleno. También se entiende que la abertura limitada 62 y/o la ranura 56 pueden incluir cualquier forma que permita un llenado adecuado. En algunas realizaciones el encapsulante 72 de relleno puede aplicarse desde el borde exterior 58 de la placa 34 de circuito impreso flexible.

El encapsulante de relleno puede ser un líquido con una viscosidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 mPas a 25 grados Celsius que se cura o endurece durante el proceso de montaje. Por ejemplo, el encapsulante de relleno puede ser térmicamente curable, curable por radiación (p. ej., luminosa o ultravioleta), termoestable, termoplástico, o el curado puede iniciarse añadiendo un segundo componente antes o durante la dispensación. El encapsulante 72 de relleno también puede curarse calentando el encapsulante 72 de relleno durante la dispensación a una primera temperatura, y a continuación, después de la dispensación, calentando el encapsulante de relleno a una segunda temperatura que sea más alta que la primera. En algunas realizaciones el encapsulante de relleno puede ser opaco o de color para ayudar a la inspección del sellado creado por el encapsulante 72 de relleno. El encapsulante de relleno puede tener una temperatura de transición vítrea suficiente para no deformarse o debilitarse debido a la exposición a la temperatura generada cuando se suministra energía al elemento 16 de calentamiento.

Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como “40 mm” se refiere a “aproximadamente 40 mm”.

**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento (16) de calentamiento para una máquina (10) de afeitar que comprende:  
5 un elemento aislante (42) que tiene una base (74) y al menos un terminal eléctrico (60a, 60b, 60c, 60d y 60e);  
estando el elemento de calentamiento caracterizado por:  
10 una placa (34) de circuito impreso flexible que tiene una base (76) con al menos un terminal eléctrico (54a, 54b, 54c, 54d y 54e) acoplado eléctrica y mecánicamente al terminal (60a, 60b, 60c, 60d y 60e) eléctrico correspondiente del elemento aislante (42);  
y un encapsulante (72) de relleno no conductor de electricidad entre la base (74) del elemento aislante (42) y la base (76) de la placa (34) de circuito impreso flexible, en  
15 donde el encapsulante (72) de relleno proporciona un sellado estanco al agua alrededor de los terminales eléctricos.
2. El elemento (16) de calentamiento de la reivindicación 1 en donde la placa (34) de circuito impreso flexible define una abertura pasante (62) para recibir el encapsulante (72) de relleno.
- 20 3. El elemento (16) de calentamiento de la reivindicación 2 en donde la abertura pasante (62) es un agujero limitado.
4. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la  
25 abertura pasante (62) se coloca entre un par de terminales (54a y 54b) eléctricos separados en la placa de circuito impreso.
5. El elemento (16) de calentamiento de la reivindicación 1 en donde la placa (34) de circuito impreso flexible define una ranura (56) que recibe el encapsulante (72) de relleno.
- 30 6. El elemento (16) de calentamiento de la reivindicación 5 en donde la ranura (56) se extiende desde un borde (58) de la placa (34) de circuito impreso flexible.
7. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el  
35 encapsulante (72) de relleno es un encapsulante de curado térmico.
8. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la base (76) de la placa (34) de circuito impreso flexible está separada de la base (74) del elemento aislante (42) por 10 µm a 300 µm.
- 40 9. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el elemento aislante (42) comprende una pista (48) de calentamiento.
10. El elemento de calentamiento (16) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el  
45 elemento (42) aislante comprende una pista eléctrica (50) que tiene al menos un sensor térmico (52a, 52b).
11. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende un recubrimiento (80) no conductor de electricidad en el elemento aislante (42).
- 50 12. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el encapsulante (72) de relleno se une al elemento aislante (42) y a la placa (34) de circuitos flexible.
13. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el  
encapsulante (72) de relleno es de color u opaco.
- 55 14. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el elemento aislante (42) comprende una cerámica.
- 60 15. El elemento (16) de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende una junta (70a, 70b, 70c, 70d y 70e) de almohadilla de soldadura entre al menos uno de los terminales eléctricos (54a, 54b, 54c, 54d y 54e) de la placa (34) de circuito impreso flexible y al menos uno de los terminales eléctricos (60a, 60b, 60c, 60d y 60e) del elemento aislante (42).

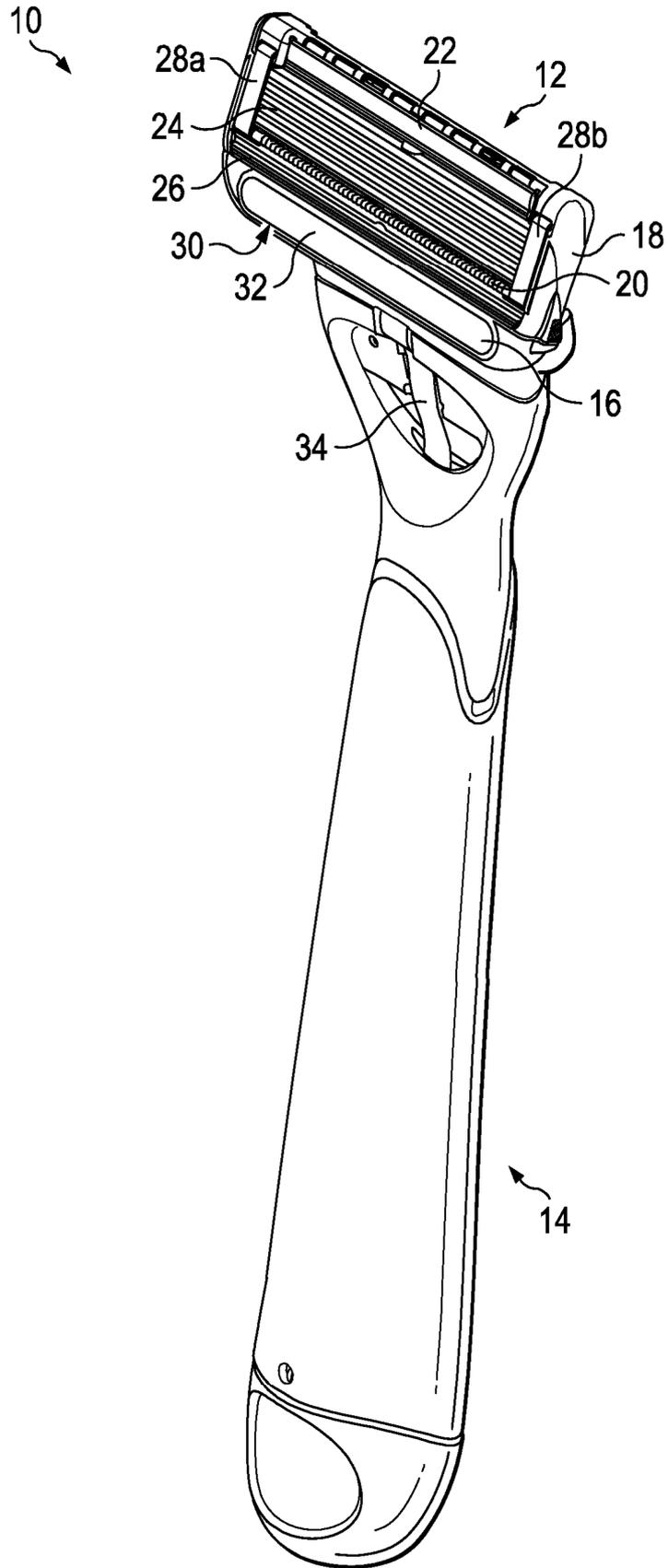


FIG. 1



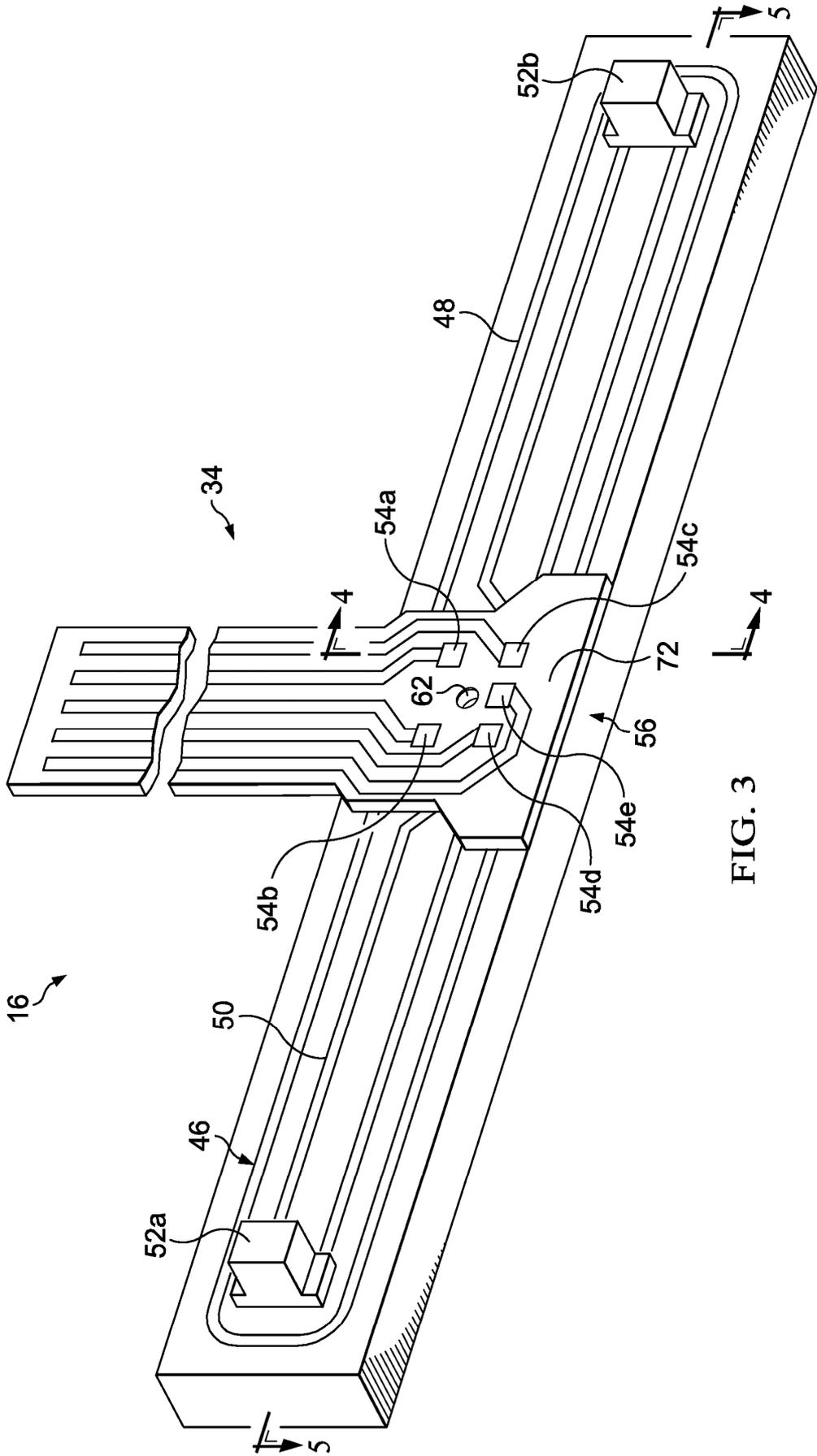


FIG. 3

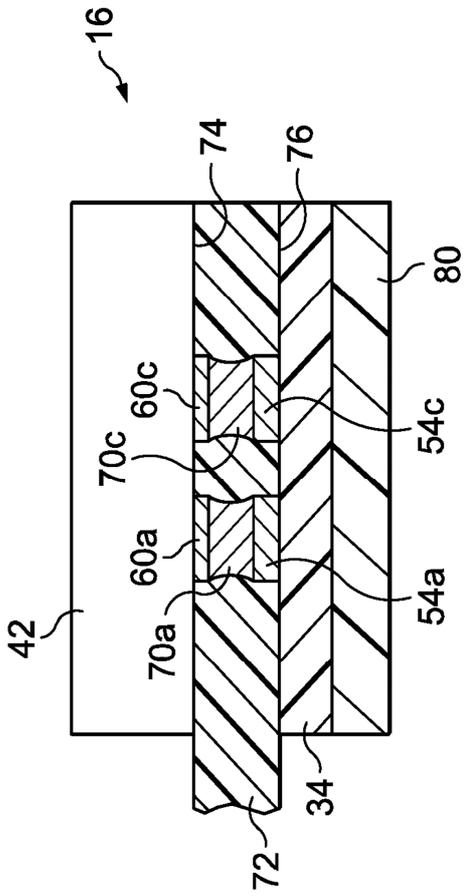


FIG. 4

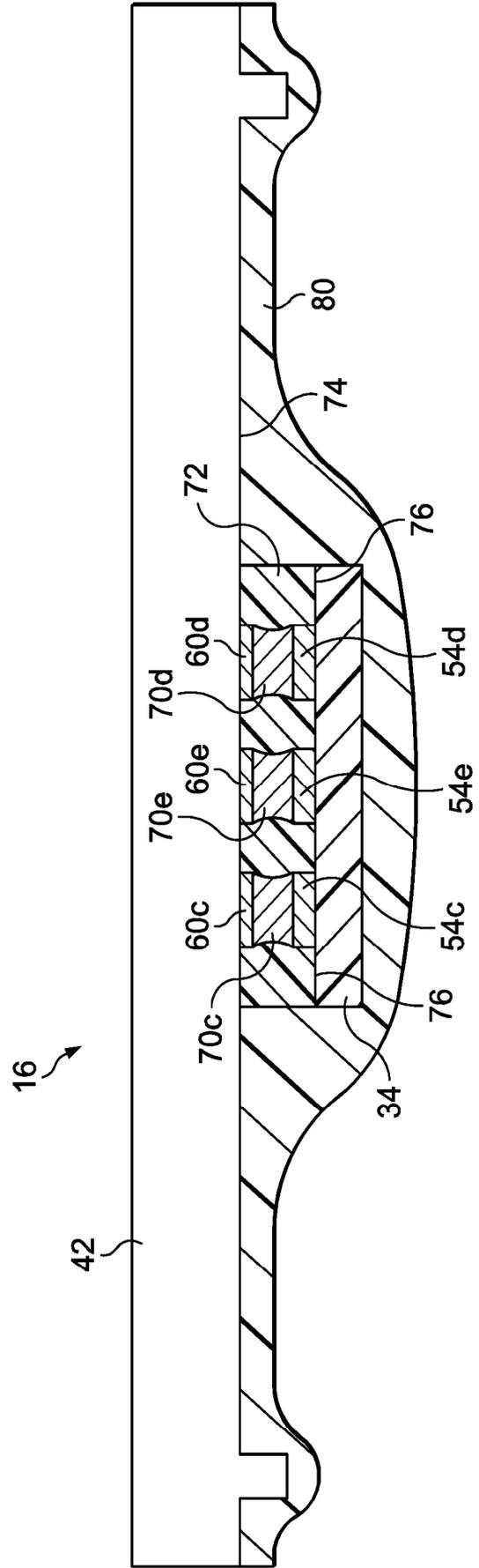


FIG. 5