(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 732 483**

(51) Int. Cl.:
A61C 17/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2015 PCT/US2015/044399**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16028524**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2015 E 15834193 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3190991**

(54) Título: **Limpiador lingual ultrasónico de alta intensidad**

(30) Prioridad:

21.08.2014 US 201462040034 P
08.08.2015 US 201514821721

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2019

(73) Titular/es:

ROBERT T. BOCK CONSULTANCY LLC (100.0%)
66 Drovers Lane
Brewster, NY 10509, US

(72) Inventor/es:

BOCK, ROBERT T.

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 732 483 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

Limpiador lingual ultrasónico de alta intensidad

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención hace referencia a raspadores linguales y más en particular a raspadores linguales que utilizan un mecanismo acústico sónico y ultrasónico para aumentar la efectividad de dichos raspadores linguales y para proporcionar una higiene bucal mejorada.

2. Descripción de la técnica anterior

Los primeros raspadores linguales fueron inventados en Francia en la década de 1930 (0399946 - 5/1932) para reducir el mal aliento. Continuaron diversos raspadores linguales distintos, tales como los de la patente de EE.UU. 1,893,524 de Shanley, y la patente de EEUU. 6,951, 567 B2 de Levit, y muchos otros. Otros muchos dispositivos les siguieron, en donde la parte de raspador lingual aparecía en combinación con cepillos de dientes manuales (patente de EE.UU. 5,980,541 por Tenzer) y (patente de EE.UU. 7,478,452 B2 por Rosenblood et al.), y en combinación con un dispensador de hilo dental (patente de EE.UU. 6,363,949 B1 por Brown). Todos estos dispositivos se desarrollaron con un punto en común, para el raspado y para eliminar olores que causan materia no deseable de la superficie de la lengua. La materia (restos) no deseada causante del olor se compone habitualmente de enzimas, proteínas, azúcares, placa, y bacterias anaeróbicas. Estos materiales existen sobre la superficie de la lengua y en la parte inferior de las cavidades entre las papilas. A medida que estos materiales se descomponen, el proceso de descomposición da como resultado gases sulfúricos, que es la causa del mal aliento.

Un intento mejorado se representa en WO2002034145, que divulga un raspador lingual, que está conectado a un dispositivo dental ultrasónico utilizado habitualmente para eliminar sarro duro calcificado de los dientes en la consulta dental. Aunque este dispositivo de combinación mejora la efectividad del raspador lingual añadiendo una vibración de frecuencia ultrasónica de baja amplitud al raspador lingual, no puede utilizarse en la consulta dental y no es práctico para el uso diario doméstico.

Un raspador lingual ultrasónico, se propone en el documento WO2014/004979A1 por Wawiluk, el cual está diseñado para el uso doméstico. En las especificaciones de su divulgación, Wawiluk propone una estructura compuesta por una parte de cabezal 100 y una parte de cuerpo 200 del raspador lingual, en donde la parte de cuerpo 200 comprende un generador de ultrasonidos configurado para generar ultrasonidos. El generador de ultrasonidos ni se define en las especificaciones ni se muestra en los dibujos del documento WO2014/004979A1. No definir la estructura del generador de ultrasonido propuesto, y no definir cómo se transmiten los ultrasonidos generados desde la parte de cuerpo 200 a la parte de cabezal 100 del raspador lingual, es un fallo critico de esta propuesta para describir la técnica.

No resulta obvio cómo, y si el ultrasonido generado en la parte de cuerpo 200 se transfiere a la parte de aplicación del ultrasonido el borde de ataque 105 de la parte de cabezal 100 del raspador lingual.

Lo que resulta evidente es que el ultrasonido generado en la parte de cuerpo 200 tiene que propagarse a través de una gran cantidad de atenuaciones estructurales, múltiples interfaces de superficie que atenúan el ultrasonido y huecos de aire que evitan que el ultrasonido llegue a la superficie del borde 105 de ataque que se utiliza para entrar en contacto con la lengua y se supone que transmite el ultrasonido desde el dispositivo hacia la lengua, para ayudar con el raspado manual. Por lo tanto, es evidente que en todas las realizaciones propuestas descritas en las especificaciones del documento WO2014/004979A1, el ultrasonido que alcanza el borde 105 de ataque de trabajo está sumamente limitado en cuanto a la intensidad y la eficacia.

La patente de EE.UU. 2009/0211041 A1, hace referencia a un cepillo de dientes en el que la parte del cabezal de dicho cepillo de dientes comprende mechones de cerdas y un transductor ultrasónico. El transductor ultrasónico está rodeado por un medio de encapsulación que funciona como una capa de adaptación acústica entre el transductor ultrasónico y los fluidos en la cavidad bucal.

Los documentos JP 2009/247800 A, US 2013/091642 A1 y US 2012/137453 A1, divulgan diversos dispositivos de cepillos de dientes ultrasónicos.

El documento WO 2011/140052 A1 divulga un dispositivo de limpieza lingual que comprende una parte de cabezal que incluye una sección de limpieza mecánica de la lengua y un electrodo apoyado en la lengua.

Los revelaciones de la técnica anterior de cómo los restos se raspan para eliminarlos de la superficie superior de la lengua están bien definidos. Sin embargo, raspar los restos de la superficie superior de la lengua tan sólo reduce el mal olor de los gases sulfúricos generados por la materia en descomposición en la superficie superior de la lengua, y lo hace sólo temporalmente. No afecta a las proteínas, azúcares, placa y bacterias anaeróbicas en los pliegues de la lengua y en los dobleces de las papilas. Para volver inefectivas estas bacterias ocultas, y para detener el proceso de descomposición que produce gases sulfúricos, se requiere que las ondas de presión ultrasónicas intensas penetren hasta el fondo de los pliegues de la lengua y las cavidades de las papilas. Ningún contenido de la técnica anterior muestra esto.

Aunque ha habido progreso hasta la actualidad hacia un dispositivo de limpieza lingual para eliminar el mal olor bucal, el progreso pasado es únicamente una solución temporal y momentánea. La búsqueda de una solución permanente para eliminar o volver inefectiva la causa raíz del mal olor, las bacterias anaeróbicas de la lengua y las papilas no se ha completado aún.

Resumen de la invención

Respondiendo a las necesidades descritas anteriormente, el objeto de esta invención es proporcionar métodos y dispositivos, que además de eliminar los restos de descomposición que producen gases sulfúricos de la superficie de la lengua, también neutralicen o vuelvan inefectivas las bacterias anaeróbicas ocultas en los pliegues de la lengua y en las papilas, y detener la descomposición que produce gases sulfúricos de materias residuales ocultas tales como enzimas, proteínas, azúcares, placa y otras materias.

La invención logra estos objetivos mediante el desarrollo y la divulgación de un raspador lingual ultrasónico, según se define en la reivindicación 1 independiente anexa, empleando un sistema de transductor ultrasónico novedoso no atenuado de alta eficacia, en donde el transductor reside en el cabezal del raspador lingual irradiando la lengua a través de una capa de adaptación de ¼ de longitud de onda y los bordes de raspado del raspador lingual. La presente invención elimina todas las interfaces de numerosas superficies que atenúan el ultrasonido y huecos de aire que detienen el ultrasonido entre el transductor ultrasónico, la parte del cuerpo de empuñadura, el vástago de la parte de cuerpo, la parte de cabezal y el borde de ataque (raspado) de la técnica anterior.

A continuación de este resumen, se describen las realizaciones de la invención en detalle. Se utiliza una capa de adaptación de ultrasonidos de ¼ de longitud de onda entre el transductor y la lengua, lo que mejora la transmisión y el acoplamiento de la energía de ultrasonidos no atenuada al tejido de la lengua.

El usuario puede operar el limpiador lingual ultrasónico mediante un movimiento manual para raspar los restos para eliminarlos de la lengua y para irradiar las diversas áreas de la lengua con ultrasonidos.

Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones adjuntas dependientes.

Las realizaciones preferidas pueden utilizar ondas de presión ultrasónicas en una frecuencia de entre 20 kHz y 20 MHz, más habitualmente dentro de una frecuencia de 750 kHz y 2 MHz, a una intensidad no atenuada de 0,02 a 0,5 W/cm^2, más habitualmente dentro de 0,035 a 0,150 W/cm^2 ya sea de forma concurrente, en conjunción con, o independientemente del movimiento manual o la vibración por la frecuencia sónica del dispositivo.

Por consiguiente, el rascador lingual ultrasónico de la invención comprende una parte de empuñadura y una parte de cabezal del rascador lingual. La parte de cabezal del rascador lingual comprende uno o más transductores ultrasónicos y uno o más bordes de raspado. La parte de cabezal del rascador lingual habitualmente se puede extraer de la parte de cabezal y se puede reemplazar cuando se desgasta. En una configuración extraíble pueden acoplarse a la empuñadura cabezales de diversos tamaños, algunas veces con diversas características de funcionamiento. Una configuración no extraíble permitiría un sistema desechable de coste inferior y más sencillo. La parte de empuñadura contiene un conjunto de batería, un motor electrónico para generar vibraciones táctiles de frecuencia sónica de la parte de cabezal del raspador lingual, un módulo de control electrónico para generar la corriente de frecuencia ultrasónica para energizar el transductor o transductores ultrasónicos en la parte de cabezal del raspador lingual y para proporcionar control de las demás funciones en el raspador lingual, tal como el control de la velocidad del motor, y el control de la carga de la batería. El sistema del raspador lingual también puede incluir un soporte para la carga de batería para proporcionar la corriente primaria para cargar la batería en la empuñadura, habitualmente por medios de corriente conductiva.

La exposición directa del transductor a la lengua elimina completamente todas las atenuaciones estructurales de la energía ultrasónica de la técnica anterior, y proporciona ondas de presión ultrasónicas de alta intensidad para irradiar la lengua.

El transductor ultrasónico situado en el cabezal del raspador lingual en contacto directo con la lengua con una capa de adaptación de ultrasonidos de ¼ de longitud de onda es una de las principales actividades inventivas de la invención.

En resumen, además de eliminar físicamente los restos de la lengua, la invención presenta un mecanismo sinérgico en donde el transductor se sitúa en el cabezal del raspador lingual transmitiendo ondas de presión ultrasónica no atenuadas a la lengua.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1A muestra una sección transversal longitudinal y un esquema de la invención que consiste en la parte de cabezal del raspador lingual que incorpora el borde de raspado y el transductor ultrasónico, y la parte de empuñadura que contiene el motor de accionamiento, controles electrónicos y una batería. La FIG. 1B muestra una vista inferior de la invención. La FIG. 2 muestra la sección transversal de un ejemplo de una parte de cabezal del raspador lingual extraíble con un transductor ultrasónico no atenuado expuesto. La FIG. 3 muestra un ejemplo de un método sinérgico de desfuncionalizar e inactivar las bacterias anaeróbicas que residen en los pliegues de la lengua.

Descripción de las realizaciones preferidas

Los términos “ultrasonidos” y “ultrasónico” y “ondas de presión ultrasónicas” hacen referencia a energía acústica ya sea en ultrasonidos de onda continua o en una modalidad ultrasónica de tipo tren de pulsos repetitivo que tiene una frecuencia operativa a partir de 20 kHz y superior. Las referencias realizadas a los términos “sónico” y “vibraciones sónicas o de frecuencia sónica” hacen referencia a vibraciones físicas o movimientos oscilantes significativamente por debajo del umbral ultrasónico de 20 kHz, habitualmente en el rango de 100 a 500 Hertzios. El término “cavitación” en asociación con el raspador lingual hace referencia a la generación y/o dispersión de burbujas y a la interacción entre la energía sónica o ultrasónica y las vibraciones con las burbujas dentro del entorno de fluidos bucales. El término “atenuaciones estructurales” en asociación con ultrasonidos, hace referencia a los efectos de atenuación de las diversas interfaces de superficie, huecos de aire, y de los materiales utilizados comúnmente para alojar los transductores ultrasónicos en el proceso de transmitir ultrasonidos del transductor generador de ultrasonidos a través de las demás partes del dispositivo a la superficie de aplicación en contacto con la anatomía de las aplicaciones ultrasónicas.

Los efectos dañinos de los ultrasonidos sobre las bacterias y las colonias bacterianas, y volver las colonias bacterianas inactivas se conocen bien y están bien documentados en la comunidad científica. Es bien conocido que la efectividad de los ultrasonidos está relacionada con la intensidad de la aplicación, de manera que es importante limitar las pérdidas de energía y maximizar la intensidad disponible de un transductor ultrasónico dentro de la limitación del umbral de calentamiento de los tejidos.

El raspador 20 lingual ultrasónico de intensidad mejorada de la invención, en una configuración preferida se muestra en la FIG. 1A y la FIG. 1B. El raspador 20 lingual comprende una parte de empuñadura 30, y una parte de cabezal 60 construida habitualmente de un material de plástico rígido o semi-rígido.

La parte de empuñadura 30 contiene habitualmente un conjunto de batería 36, un módulo 34 de control electrónico, un motor 32 eléctrico con un peso 33 excéntrico montado en el eje del motor 32. El conjunto de batería 386 es habitualmente una batería recargable de múltiples celdas de un sistema químico de NiCd o NiMH, que suministra aproximadamente 4,8 VDC al módulo 34 de control electrónico. Sin embargo, podrían también utilizarse baterías de una única celda tan bajas como de 1,2VDC y no recargables en la construcción del dispositivo. El módulo 34 de control electrónico tiene múltiples funciones que son activadas de forma selectiva por el conmutador 40 de múltiples funciones. El módulo 34 de control electrónico controla el motor 32 eléctrico para producir vibraciones 44 orbitales de frecuencia sónica de diversas velocidades, habitualmente entre 100 Hz y 500 Hz a preferencia del usuario, o ninguna vibración cuando el usuario no lo desea. El módulo 34 de control electrónico en general amplificará la tensión de la batería mediante un circuito multiplicador de tensión en el rango de 9,6 VDC a 16,0 VDC en conjunto con la generación de la corriente de frecuencia ultrasónica a una frecuencia entre 20 kHz y 20 MHz, más habitualmente dentro de una frecuencia de 750 kHz y 2 MHz, para energizar el transductor 62 ultrasónico a través de un cableado 38 de conexión y patillas 42B de contacto.

La parte 60 de cabezal del raspador lingual se caracteriza por un borde 70 de raspado y aloja el transductor 62 ultrasónico. El transductor 62 ultrasónico tiene generalmente superficies 64 de contacto chapadas en plata a lo cual el cableado 66 de conexión se suelda, terminando en los receptáculos 42A.

El transductor 62 se construye habitualmente de uno o más elementos de materiales piezoeléctricos duros, tales como materiales de cerámica con una composición de circotitanato de plomo PZT-4 o PZT-8. El material de PZT-8 es un candidato particularmente bueno para la aplicación del limpiador lingual, ya que es capaz de producir grandes amplitudes de accionamiento mecánico a la vez que mantiene bajas pérdidas mecánicas y dieléctricas. Sin

embargo, también están disponibles en la técnica diversos materiales diferentes para los transductores, tales como siliconas mono-cristalinas, materiales capacitivos micromecanizados, polímeros electroestáticos, y más estarán disponibles en el futuro para construir un transductor ultrasónico. Cuando está energizado por la corriente de la frecuencia ultrasónica suministrada por el módulo 34 de control electrónico a través del cableado 38 de interconexión, las patillas 42B, los receptáculos 42A y el cableado 66, el transductor 62 se expande y se contrae en sintonía con la corriente de frecuencia ultrasónica, produciendo y transmitiendo ondas 68 de presión ultrasónica a través de la capa 69 de adaptación de ultrasonidos de ¼ de longitud de onda a la lengua, tal como se representa en más detalle en la FIG. 3.

La FIG. 2 representa un ejemplo de configuración de un cabezal 100 del raspador lingual. En el lado del borde 70 de raspado del cabezal 100 del raspador lingual la mayor parte de la superficie 64 de contacto chapada en plata del transductor 62 está expuesta para estar en contacto íntimo con la lengua. La superficie 64 de contacto de plata puede ser mejorada con la infusión de nanopartículas de plata. Experimentos científicos con nanopartículas de plata en tamaños de 7-nm, 29-nm, 89-nm han mostrado que mientras todos los tamaños de partículas fueron efectivos, las nanopartículas de menor tamaño tienen más efecto inhibidor sobre las colonias bacterianas que las nanopartículas de mayor tamaño. Además, la humedad de la saliva sobre la lengua activa adicionalmente las partículas de plata para liberar iones de plata (Ag+), lo que mejora adicionalmente las propiedades antibacterianas de la superficie 64 de contacto de plata.

Los elementos 42A, 66, y 68 de la FIG. 2 tienen una funcionalidad común con los elementos de igual numeración y descritos en la FIG. 1.

La FIG. 3 representa el ejemplo del método sinérgico de desfuncionalizar y inactivar las bacterias anaeróbicas que residen en los pliegues 72 de la lengua 80 mediante la aplicación simultánea de ondas 68 de presión ultrasónicas y de las propiedades antimicrobianas de la superficie 64 de contacto de plata del transductor 62 ultrasónico. En primer lugar, el usuario limpia con agua el lado del borde 70 de raspado del cabezal 100 del raspador y el transductor 62 ultrasónico expuesto y activa las ondas 68 de presión ultrasónica mediante el conmutador 40 de control (que se muestra en la Fig 1A), a continuación pone en contacto el lado del borde 70 de raspado del cabezal 100 del raspador con la lengua 80. El usuario presiona entonces el cabezal 100 del raspador en la dirección A hasta que la superficie 64 de contacto de plata se pone en contacto con la lengua 80 y el borde 70 de raspado se sujeta a y estira la superficie superior de la lengua 80. En ese momento de contacto la humedad de la saliva mejora adicionalmente el acoplamiento de las ondas 68 de presión ultrasónicas y mejora la liberación de iones de Ag+ de la superficie 64 de contacto de plata.

El usuario extrae entonces el cabezal 100 del raspador hacia la parte frontal de la lengua 80 en la dirección B, raspando cualquier residuo de la lengua 80 e irradiando progresivamente la superficie total y los pliegues 72 y las papilas de la lengua 80 con ondas 68 de presión ultrasónicas de alta intensidad e iones de Ag+ de la superficie 64 de contacto de plata.

Aunque que las descripción anterior contiene mucha especificidad, esto no debe considerarse como limitaciones del alcance de la invención, sino más bien como una ejemplificación de algunas realizaciones preferidas entre las muchas realizaciones adicionales de la misma. Los expertos en la técnica podrán cambiar fácilmente las dimensiones, formas, y materiales de construcción de los diversos componentes descritos en las realizaciones. Por consiguiente, el alcance de la invención debería ser determinado no por las realizaciones ilustradas, sino por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un limpiador (20) lingual ultrasónico que comprende:

a) una parte (60) de cabezal del limpiador lingual que tiene al menos un borde (70) de raspado operativo para eliminar por raspado directamente unos restos de la lengua y al menos un transductor (62) ultrasónico expuesto, en donde dicho transductor (62) ultrasónico expuesto está recubierto con una capa (69) de adaptación de ultrasonidos que tiene un grosor de un % de la longitud de onda producida por el ultrasonido, que irradia y acopla ondas de presión ultrasónicas no atenuadas a la lengua, operativas para afectar a las bacterias en la superficie y en los pliegues de la lengua;

b) una parte (30) de empuñadura que contiene medios que generan corriente electrónica de frecuencia ultrasónica y medios de conexión de dicha corriente electrónica para energizar dicho transductor (62) ultrasónico expuesto situado en dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual.

2. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 1, en donde las ondas de presión ultrasónicas irradiadas por dicho transductor (62) están no atenuadas y son operativas a una frecuencia entre 20 kHz y 20 MHz y producen una intensidad de ultrasonidos no atenuada de 0,02 a 0,5 W/cm^2.

3. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 1 o 2, en donde las ondas de presión ultrasónicas irradiadas por dicho transductor (62) son operativas para dañar y reducir la efectividad de las bacterias y colonias de bacterias que causan olor en la superficie y en los pliegues de la lengua.

4. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 1 o 2, en donde dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual es extraíble de dicha parte (30) de empuñadura e incluye medios para conectar de forma segura dicha parte de cabezal (60) del limpiador lingual se puede extraer de dicha parte (30) de empuñadura y medios para conectar de forma segura dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual a dicha parte (30) de empuñadura y medios para conectar dicha corriente electrónica de frecuencia ultrasónica de dicha parte (30) de empuñadura para alimentar dicho transductor (62) ultrasónico dentro de dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual.

5. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 1 o 2, que comprende un motor (32) asegurado a la estructura de dicha parte (30) de empuñadura que tiene medios para generar vibraciones orbitales de dicha parte (30) de empuñadura y dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual.

6. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 5, en donde la frecuencia de dichas vibraciones orbitales se encuentra entre 100 Hz y 500 Hz.

7. El limpiador lingual ultrasónico según la reivindicación 5, que además comprende medios para generar de forma selectiva vibraciones orbitales o no generar dichas vibraciones orbitales de dicha parte (30) de empuñadura y dicha parte (60) de cabezal del limpiador (20) lingual de acuerdo con los deseos del usuario.

8. El limpiador (20) lingual ultrasónico según la reivindicación 5, en done dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual es extraíble de dicha parte (30) de empuñadura e incluye medios para conectar de forma segura dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual a dicha parte (30) de empuñadura que tiene medios para transmitir dichas vibraciones orbitales de dicha parte (30) de empuñadura a dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual extraíble y medios para conectar dicha corriente electrónica de frecuencia ultrasónica de dicha parte (30) de empuñadura para alimentar dicho transductor (62) ultrasónico dentro de dicha parte (60) de cabezal del limpiador lingual.

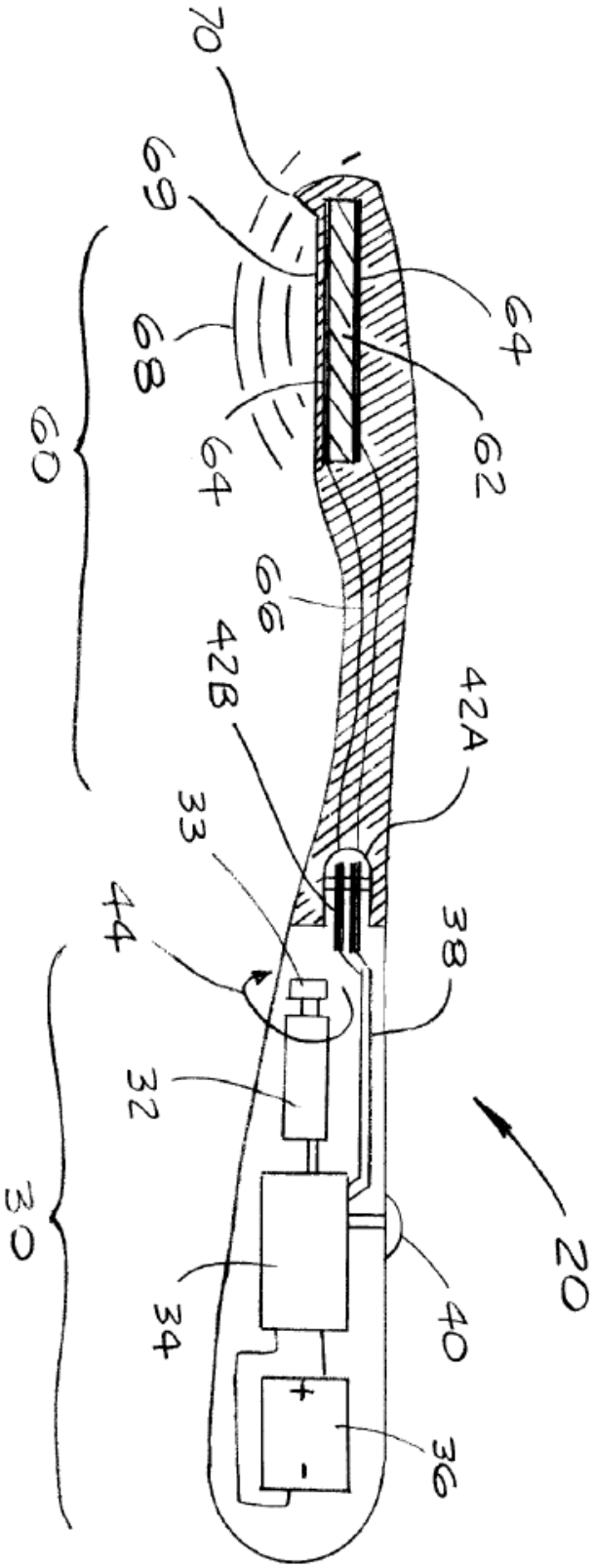

FIG. 1A

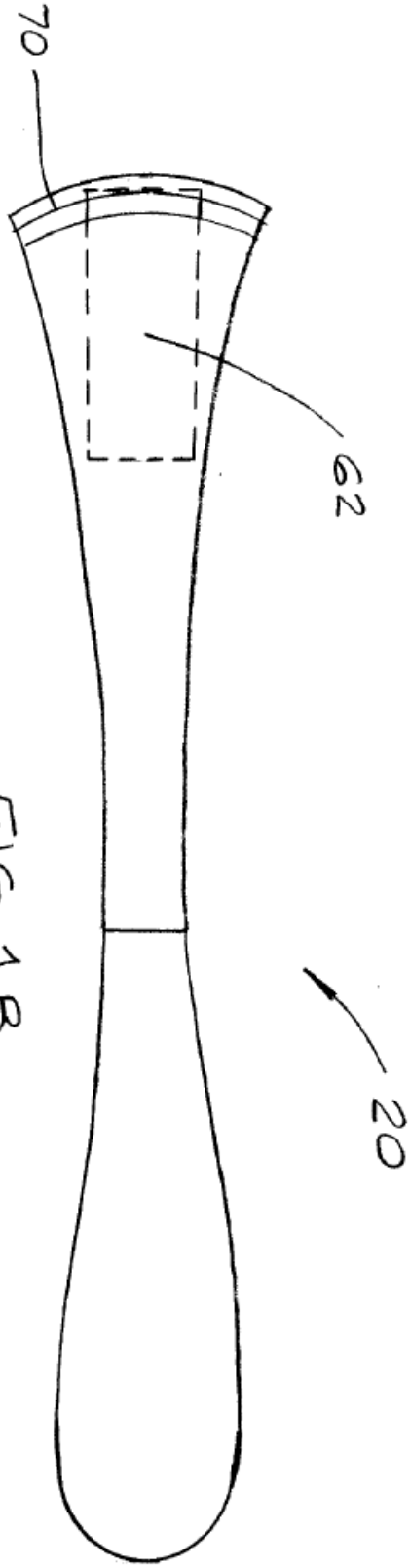

FIG. 1B

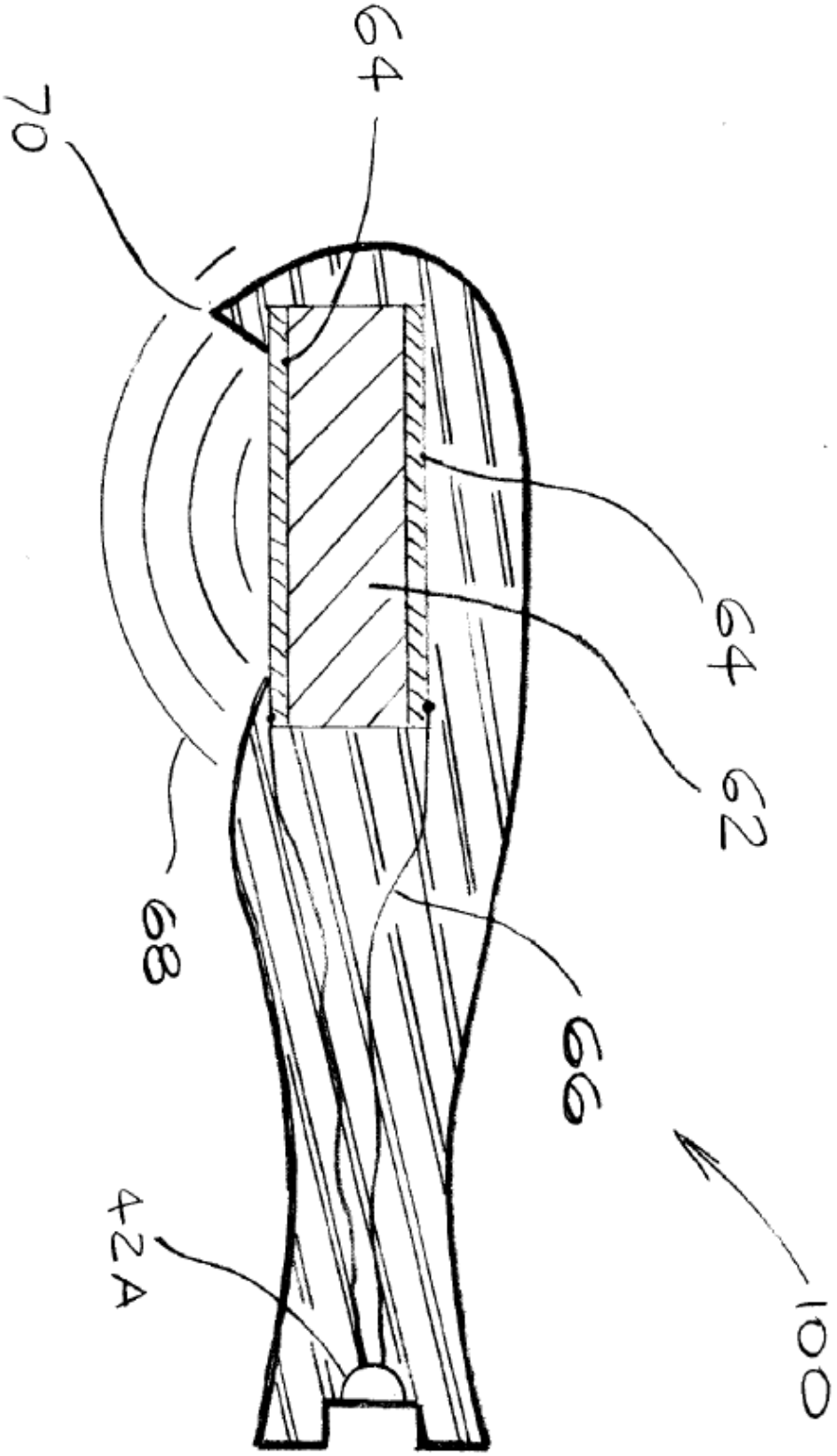

FIG. 2

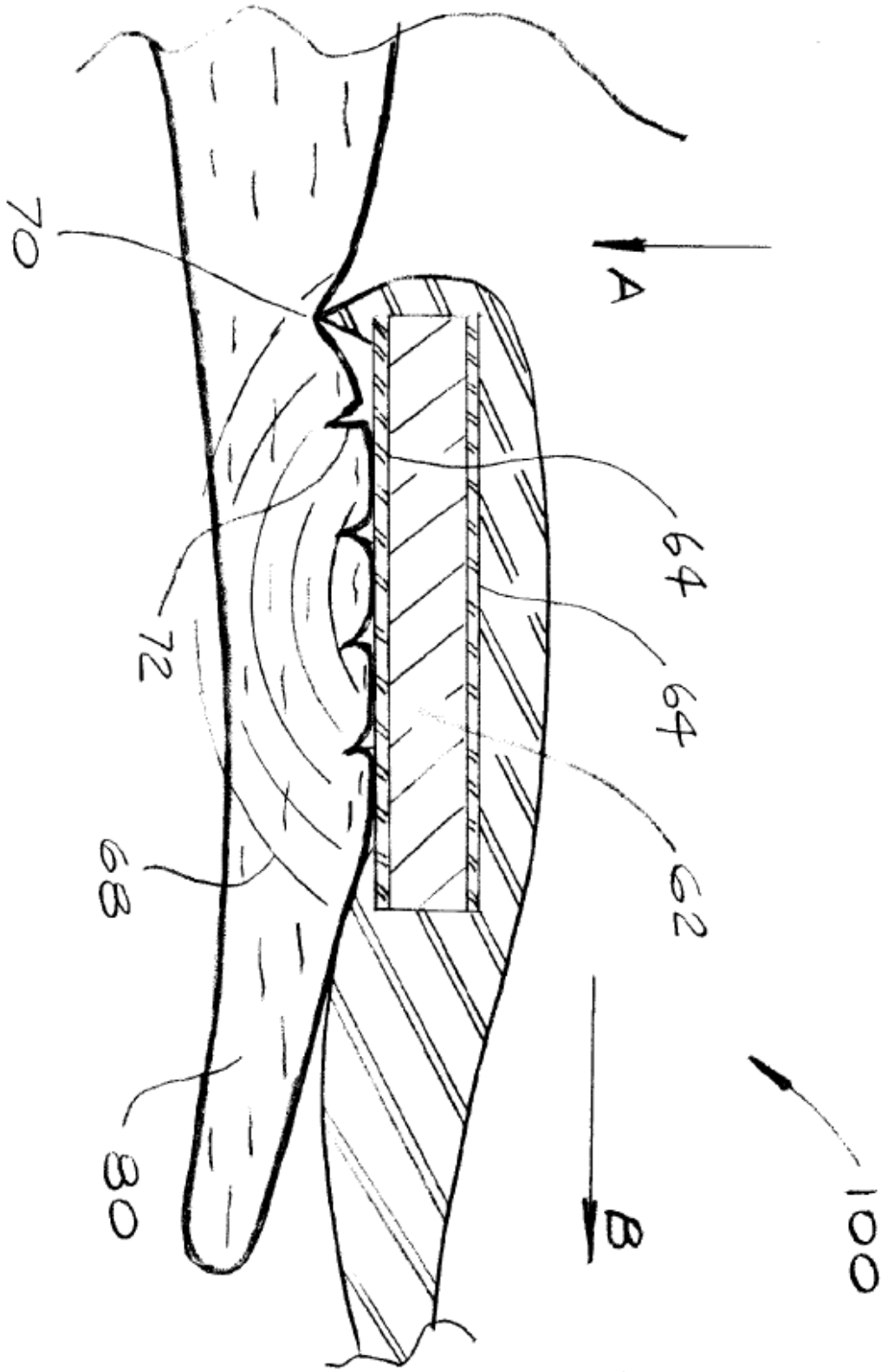

FIG. 3