(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 721 281**

(51) Int. Cl.:

F16L 101/10 (2006.01)
F16L 55/40 (2006.01)
B29C 35/08 (2006.01)
F16L 55/162 (2006.01)
F16L 55/165 (2006.01)
F16L 55/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2017** **E 17166809 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** **EP 3236129**

(54) Título: **Cabezal de luz para su uso en reencamisado de tuberías**

(30) Prioridad:

19.04.2016 SE 1650525

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2019

(73) Titular/es:

PEANTA INVENTIONS AB (100.0%)
Örkroken 8
138 40 Älta, SE

(72) Inventor/es:

LINDELÖF, ANDREAS;
GERNER-RASMUSSEN, TAUS y
LARSSON, PETER

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 721 281 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

Cabezal de luz para su uso en reencamisado de tuberías

Campo de la invención

Esta invención pertenece en general al campo de reencamisado de tuberías tal como tuberías de cocina y alcantarillas. Más particularmente, la invención concierne a un cabezal de luz para su uso en reencamisado de tuberías.

Antecedentes de la invención

Cañerías y sistemas de tuberías presentes en alcantarillas y hogares tienden a desgastarse con el tiempo conduciendo a fugas de los fluidos que fluyen por los mismos y contaminación del entorno circundante.

La sustitución de las tuberías puede ser difícil y caro en particular donde es necesario cavar el suelo alrededor de la tubería tal como una tubería de alcantarilla o cuando tiene que levantarse un andamio para facilitar el acceso a una tubería bajante vertical en una vivienda de múltiples plantas. Una alternativa a la sustitución de tuberías es reencamisar la tubería insertando un revestimiento a través de la tubería interior antes de curar una resina en el revestimiento para facilitar la adhesión del revestimiento a la superficie interior de la tubería sellando de este modo las fugas.

El documento EP 2 129 956 B1 divulga un aparato y método para curar un revestimiento de una cañería. En la pared exterior del aparato existe una pluralidad de diodos de emisión de luz (LED) para irradiar el revestimiento para curar la resina en el revestimiento a medida que el aparato se mueve a través de la tubería. La pared interna del aparato define un paso pasante sustancialmente no obstruido que se extiende longitudinalmente entre primer y segundo extremos opuestos. En uso el revestimiento se infla mediante un suministro de aire a presión que entra en un extremo de, y pasa a través de, el aparato antes de que el aire se expulse a través del extremo opuesto del aparato. El aire expulsado infla el revestimiento antes de devolverse a la atmósfera externamente del aparato. A medida que el aire a presión pasa a través del interior de aparato también enfría elementos metálicos que reciben calor de los LED exteriores. Sin embargo, el aparato de EP 2 129 956 B1 tiene varios cabezales de luz conectados en serie para formar una estructura alargada que tiende a atascarse en una tubería durante su uso. Tal estructura alargada tampoco es adecuada para su uso en tuberías dobladas o tuberías con ángulos rectos. Además, el aparato tiende a sobrecalentarse debido a una transferencia ineficiente de calor desde los LED exteriores a los elementos metálicos interiores donde el aire a presión pasa a través. El documento DE 197 14 463 también divulga un dispositivo de reparación de tuberías.

Sería deseable proporcionar un cabezal de luz mejorado para su uso en reencamisado de una tubería que aborda los inconvenientes y limitaciones de la técnica anterior.

Sumario de la invención

Por consiguiente, la presente invención preferentemente busca mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias anteriormente identificadas en la técnica y desventajas individualmente o en cualquier combinación y resolver al menos los problemas anteriormente mencionados proporcionando un cabezal de luz para su uso en reencamisado de una tubería que comprende:

una tapa de extremo proximal con una entrada de aire;
una tapa de extremo distal;
al menos un cuerpo entre la tapa de extremo proximal y la tapa de extremo distal;
teniendo el cuerpo un agujero longitudinal que se extiende desde la tapa de extremo proximal a través del centro del cuerpo hacia la tapa de extremo distal y al menos un canal de aire que se extiende radialmente desde el agujero longitudinal hasta una salida de aire radial;
configurándose el agujero longitudinal para recibir aire desde la entrada de aire de tal forma que en uso pasa aire desde la entrada de aire a través del cuerpo y sale en la salida de aire radial;
configurándose el cuerpo para soportar al menos un diodo de emisión de luz (LED) en la periferia del cuerpo para emitir luz radialmente desde el cabezal de luz hacia la tubería.

Realizaciones ventajosas adicionales se divulgan a continuación y en las reivindicaciones de patente adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos, características y ventajas de los que la invención es capaz serán evidentes y se esclarecerán a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la presente invención, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un cabezal de luz de acuerdo con una realización de la presente invención;
la Figura 2A es una vista frontal del cabezal de luz en la Figura 1;
la Figura 2B es una vista lateral del extremo distal del cabezal de luz en la Figura 1;
la Figura 3 es una vista en despiece que muestra detalles de las partes individuales del inhalador en la Figura 1;
la Figura 4 es una vista lateral del extremo proximal del cabezal de luz en la Figura 1;
la Figura 5 es una vista en sección transversal frontal a lo largo de B-B como se muestra en la Figura 4 del cabezal de luz en la Figura 1 en la que el flujo de aire se ilustra mediante las flechas direccionales;
la Figura 6 es una vista en perspectiva de un cabezal de luz de acuerdo con otra realización de la presente invención;
la Figura 7A es una vista frontal del cabezal de luz en la Figura 6;
la Figura 7B es una vista lateral del extremo distal del cabezal de luz en la Figura 6;
la Figura 8 es una vista en despiece que muestra detalles de las partes individuales del inhalador en la Figura 6;
la Figura 9 es una vista lateral del extremo proximal del cabezal de luz en la Figura 6;
la Figura 10 es una vista en sección transversal frontal a lo largo de A-A como se muestra en la Figura 9 del cabezal de luz en la Figura 6 en la que el flujo de aire se ilustra mediante las flechas direccionales;
la Figura 11 es una vista en perspectiva de un cabezal de luz de acuerdo con otra realización más de la presente invención;
la Figura 12A es una vista frontal del cabezal de luz en la Figura 11;
la Figura 12B es una vista lateral del extremo distal del cabezal de luz en la Figura 11;
la Figura 13 es una vista en despiece que muestra detalles de las partes individuales del inhalador en la Figura 11;
la Figura 14 es una vista lateral del extremo proximal del cabezal de luz en la Figura 11;
la Figura 15 es una vista en sección transversal frontal a lo largo de A-A como se muestra en la Figura 14 del cabezal de luz en la Figura 11 en la que el flujo de aire se ilustra mediante las flechas direccionales;
la Figura 16 es una vista en perspectiva de un cabezal de luz de acuerdo con otra realización más de la presente invención;
la Figura 17A es una vista frontal del cabezal de luz en la Figura 11;
la Figura 17B es una vista lateral del extremo distal del cabezal de luz en la Figura 11;
la Figura 18 es una vista en despiece que muestra detalles de las partes individuales del inhalador en la Figura 16; y
la Figura 19 es una vista frontal de un cuerpo de acuerdo con la realización de la Figura 16.

Descripción de las realizaciones

La siguiente descripción se centra en cuatro realizaciones de la presente invención aplicables a un cabezal de luz para su uso en el reencamisado de una tubería. Sin embargo, se apreciará que la invención no se limita a estas realizaciones o aplicaciones.

La siguiente tabla lista características particulares de los cabezales de luz y su respectivo número de referencia como se describe en las figuras.

Característica	**Número de referencia**			
Cabezal de luz	100,	200,	300,	400
Tapa de extremo proximal	104,	204,	304,	404
Entrada de aire	180,	280,	380,	480
Agujero de fijación	184,	284,	384,	484
Ranura				486
Espaciador				487
Anillo colector	164			
Árbol	132			
Abertura	136			
Cuerpo	112,	212,	312,	412
Agujero longitudinal	116,	216,	316,	416
Agujero de fijación de LED	117,	217,	317,	417
Agujero de sujeción de cuerpo		218,	318,	418
Canal de aire	120,	220,	320,	420
Conducto de aire	121			
Salida de aire radial	124,	224,	324,	424
Paso de aire longitudinal	127			
Salida de aire distal	128			
Canal			329	
Agujero de sujeción para espaciador				430
Agujero de sujeción para conductor de retorno				431
Agujero de cable				432

(continuación)

Característica	Número de referencia
LED	140, 240, 340, 440
Tornillo	144, 244, 344
Portador de cable	441 a,b
Conductor de retorno	443 a,b
Jaula	148, 248, 348, 448
Miembro circular distal	152, 252, 352, 452
Miembro circular proximal	156, 256, 356, 456
Brazo de conexión curvado	160, 260, 360, 460
Anillo	168, 268, 368
Tornillo longitudinal	369
Brida	371, 471
Soporte de tarjeta de circuitos	473
Tarjeta de circuitos	474
Cámara	172, 272, 372, 472
Chip de cámara	176, 276, 376
Chip de PCB	377
Tapa de extremo distal	108, 208, 308, 408
Ala	188
Agujero de fijación	192, 292, 392, 492
Agujero de sensor	396

Como los cabezales de luz ilustrativos 100, 200, 300 y 400 son para su uso en tuberías longitudinales, se describen ciertas características de los cabezales de luz con referencia a extremos proximales y distales que corresponden con los de la dirección longitudinal / longitud de una tubería. Otras características de los cabezales de luz se describen usando términos tal como radial, radialmente y dirección radial que se conciben para implicar cualquier dirección que empieza en, o cerca de, el eje longitudinal central de la tubería y se mueve hacia fuera hacia la superficie de la tubería (o viceversa es decir desde fuera a, o cerca de, el eje longitudinal central interno). Por ejemplo, una dirección radial incluye el radio de una tubería circular. Una tubería 500 se ilustra en las Figuras 5, 10, y 15 para propósitos de referencia.

Las Figuras 1 a 5 ilustran un cabezal de luz 100. El cabezal de luz 100 tiene una tapa de extremo proximal 104 y una tapa de extremo distal 108. El diámetro exterior de la tapa de extremo proximal 104 es de 56 mm y la longitud del cabezal de luz 100 es de 90 mm. Estas con dimensiones ilustrativas y pueden aumentarse o disminuirse dependiendo del tamaño de la tubería 500 a reencamisar.

La tapa de extremo proximal 104 tiene una entrada de aire 180 como se ve mejor en la Figura 5. Uno o más agujeros de fijación 184 en la tapa proximal 104 se usan para asegurar la tapa 104 a un anillo colector 164 mediante el uso de un tornillo o tornillos estándar.

La tapa de extremo distal 108 tiene una abertura central para recibir una cámara 172 en una porción distal de la tapa 108 que en uso permite la inspección y supervisión del revestimiento (no mostrado). La cámara 172 puede tener una lente gran angular. Un chip de cámara 176, tal como un chip de cámara 700 TVL, se ubica proximal a la cámara 172. Se insertan tornillos en los agujeros de fijación 192 en la tapa 108 para sujetar la tapa 108 a un anillo 168 ubicado dentro de una porción proximal de la tapa 108. El anillo 168 también tiene un rebaje para el chip de cámara 176 y soporta un extremo distal de un árbol 132 como se muestra en la Figura 5. El árbol 132 se describirá a continuación. Radialmente del anillo 168 pero aún dentro de una porción proximal de la tapa de extremo distal 108 hay una pluralidad de alas 188 para facilitar la rotación / propulsión del cuerpo 112 del cabezal de luz 100 como se describirá a continuación. Cuando el cabezal de luz 100 no está en uso la tapa de extremo distal 108 es extraíble para permitir el cambio de la cámara 172, jaula 148 y otras partes del cabezal de luz 100.

Un cuerpo 112 se coloca entre la tapa de extremo proximal 104 y la tapa de extremo distal 108. Aunque el cuerpo 112 se representa en la forma de un prisma triangular, el cuerpo puede tener otras formas tridimensionales. Tres diodos de emisión de luz (LED) 140 se conectan a las superficies periféricas del cuerpo 112 para que los LED sean capaces de emitir luz radialmente hacia la tubería 500 durante uso del cabezal de luz 100. Por supuesto, si se desea pueden usarse únicamente uno o dos LED. Los LED son habitualmente de 100 W pero pueden ser de hasta 200 W. Los LED pueden emitir luz de cualquier longitud de onda adecuada tal como entre 395-400 nm o 450-455 nm dependiendo de la resina que tiene que curarse en el revestimiento. Los tornillos 144 se usan para sujetar los LED a los agujeros de fijación de LED 117 en el cuerpo 112. Un ejemplo de un tornillo adecuado 144 es un tornillo mecanizado M2.5. Los tornillos 144 también puede sujetar la fuente de alimentación de LED (no mostrada). Un LED dañado se retira fácilmente retirando los tornillos 144, colocando un nuevo LED 140 en el cuerpo 112 y, a continuación volviendo a apretar los tornillos 144 en los agujeros 117.

El cuerpo 112 también tiene un agujero longitudinal 116 que se extiende a lo largo del eje central del cuerpo 112 desde la tapa de extremo proximal 104 hasta la tapa de extremo distal 108. La superficie interior del agujero 116 tiene un patrón ondulado para minimizar la fricción y proporcionar un cojinete de aire en relación con la rotación del cuerpo 112 alrededor del árbol 132 que se describirá a continuación. Como se muestra en la Figura 5, se extienden tres canales de aire 120 radialmente desde, y perpendicular a, el agujero longitudinal 116 hasta las salidas de aire radiales 124. También se extienden tres conductos de aire 121 radialmente desde el agujero longitudinal 116. El diámetro de los canales 120 y conductos 121 puede ser aproximadamente de 3 mm. Aunque los tres conductos 121 son paralelos a los canales de aire 120, son más cortos y conducen a un paso de aire longitudinal común 127 que se extiende distalmente a una salida de aire distal 128. Debido a la simetría tridimensional del cuerpo 112, existen nueve canales de aire 120, nueve conductos de aire 121, nueve salidas de aire radiales 124, tres pasos de aire longitudinales 127 y tres salidas de aire distales 128 por cuerpo 112. Como se muestra mediante las flechas en la Figura 5, en uso aire a presión entra en la entrada de aire 180 de la tapa de extremo proximal 104 y pasa a través del agujero longitudinal 116, canales de aire 120, conductos de aire 121 y pasos de aire longitudinales 127 antes de salir por las salidas de aire radiales 124 y salidas de aire distales 128. Aunque algo del aire salga por la salida de aire distal 128, el aire contacta inmediatamente con las alas 188 de la tapa 108 resultando en rotación / propulsión del cuerpo 112 sobre su eje longitudinal central. Esto resulta en una distribución de luz más homogénea brillando en el revestimiento y tubería 500. El aire se desvía a continuación en una dirección radial o incluso ligeramente proximal similar al aire que sale por las salidas de aire radiales 124.

El cabezal de luz 100 también tiene un árbol 132 para soportar el cuerpo 112 así como facilitar rotación / propulsión del cuerpo 112 alrededor del árbol 132. El árbol 132 tiene una pluralidad de aberturas 136 perforadas en el árbol 132 en un ángulo agudo, es decir descentradas, para ayudar adicionalmente en la rotación del cuerpo 112 provocada por el aire que pasa a través de las mismas. Las aberturas 136 se ubican en la porción distal del árbol 132 y se reciben dentro del agujero longitudinal 116 donde se alinean con los canales de aire 120 y los conductos de aire 121. La porción proximal del árbol 132 se recibe por el anillo colector 164.

Una jaula 148 rodea el cuerpo 112 y reduce el impacto de sombras en el proceso de curado que se produce cuando la luz del LED brilla en el revestimiento. La jaula 148 tiene un miembro circular distal 152, un miembro circular proximal 156 y cuatro brazos de conexión curvados 160 entre el miembro circular distal 152 y el miembro circular proximal 156 aunque la jaula 148 puede tener cualquier número adecuado de brazos de conexión 160 tal como entre dos y siete brazos de conexión. Los brazos de conexión 160 no necesitan estar curvados. Durante uso los brazos de conexión 160 tocan el revestimiento, manteniendo por lo tanto el cuerpo 112 y sus LED en el centro de la tubería 500.

El cabezal de luz 100 comprende además una manguera (no mostrada) conectada a la entrada de aire 180 para suministrar aire a presión al agujero longitudinal 116. La manguera también puede contener cables de alimentación para los LED. Un refrigerador de vórtice (no mostrado) también puede ubicarse proximalmente de la entrada de aire 180 para suministrar aire previamente refrigerado de aproximadamente 5 a 6 ºC al cabezal de luz 100.

Se ha hallado sorpresivamente que la entrada proximal de aire en el agujero longitudinal 116 con posterior paso y salida del aire desde el cuerpo 112 en una dirección generalmente radial a través de los canales de aire 120 y salidas radiales 124 etc. proporciona un efecto de refrigeración superior, evitando de este modo sobrecalentamiento del cuerpo 112 provocado por la operación de los LED en la periferia del cuerpo. De hecho es importante que el aire que entra en la entrada de aire 180 y pasa a través del agujero longitudinal 116 no continúe distalmente para salir por el cabezal de luz 100 distalmente de la tapa de extremo distal 108.

Las Figuras 6 a 10 ilustran otro cabezal de luz 200. A diferencia del cabezal de luz 100 descrito anteriormente, el cabezal de luz 200 tiene dos cuerpos 212 entre la tapa de extremo proximal 204 y la tapa de extremo distal 208. En el cabezal de luz 200 ensamblado mostrado en las Figuras 6 y 7A los dos cuerpos 212 están adyacentes entre sí. También es posible tener tres cuerpos 212 adyacentes. En contraste a los cuerpos 112, ningún cuerpo 212 rota o se propulsa alrededor de sus ejes longitudinales centrales durante su uso. Los cuerpos 212 se soportan mediante tornillos longitudinales (no mostrados) que se extienden a través del anillo 268 y agujeros de sujeción de cuerpo 218 en los cuerpos 212. Como se muestra en la sección transversal la Figura 10, seis canales de aire paralelos 220 se extienden radialmente desde, y perpendicular a, el agujero longitudinal 216 hasta las salidas de aire radiales 224. Las flechas representan cómo en uso el aire entra en la entrada de aire 280 y fluye distalmente a través de los agujeros 216 antes de fluir radialmente a través de los canales de aire 220 y salir por las salidas de aire 224. Esta disposición de canales 220 y salidas 224 maximiza el efecto de refrigeración del aire que pasa a través de los cuerpos 212 mencionados anteriormente con respecto al cabezal de luz 100. Debido a su simetría prismática triangular, cada cuerpo 212 tiene dieciocho canales de aire 220 y dieciocho salidas de aire radiales 224. Los dos cuerpos 212 soportan seis LED 240, aumentando de este modo la cantidad de luz irradiada en el revestimiento (no mostrado) y tubería 500 en relación con el cabezal de luz 100 que únicamente tiene tres LED 140. El diámetro de la tapa de extremo proximal 208 es de 56 mm y la longitud del cabezal de luz 200 es de 85 mm. De nuevo, estas dimensiones se proporcionan a modo de ejemplo y pueden ser adecuadas otras dimensiones de cabezal de luz 200 dependiendo de la aplicación.

Las Figuras 11 a 15 ilustran aún otro cabezal de luz 300. Como el cabezal de luz 200, el cabezal de luz 300 también tiene dos cuerpos 312 adyacentes entre sí y entre la tapa de extremo proximal 304 y la tapa de extremo distal 308. La longitud del cabezal de luz 300 es también de 85 mm. A diferencia de los cuerpos 112 en el cabezal de luz 100, los cuerpos 312 no rotan sobre sus ejes longitudinales centrales en uso. Los cuerpos 312 se soportan mediante tornillos longitudinales 369 que se extienden a través del anillo 368 y agujeros de sujeción de cuerpo 318 en los cuerpos 312. Cada cuerpo 312 tiene dieciocho canales de aire 320. Cada canal de aire 320 se extiende radialmente desde, y perpendicular a, el agujero longitudinal 316 hasta las salidas de aire radiales 324. Las flechas de nuevo representan el flujo de aire trayectoria a través de los cuerpos 312 desde la entrada de aire 380 hasta las salidas de aire 324 que proporciona el efecto de refrigeración mencionado anteriormente.

Los cuerpos 312 también tienen un canal 329 en la periferia de los cuerpos 312 en el que pueden situarse los cables de fuente de alimentación para los LED 340. Se proporciona un agujero de sensor 396 en la tapa de extremo distal 208 para un sensor de presión y/o temperatura (no mostrado). Durante ciertas aplicaciones puede ser deseable medir la presión en el revestimiento o la temperatura del revestimiento. La tapa de extremo distal 308 tiene un rebaje interior para recibir una brida 371. Una cámara 372, chip de placa de circuito impreso (PCB) 377, chip de cámara 376 y anillos 368 se ubican dentro de un rebaje interior de la brida 371 como se ilustra mejor en la Figura 15. El chip de PCB 377 contiene un regulador de tensión, LED para que la luz de cámara se vea distalmente en la tubería y un chip para medir el revestimiento temperatura con infrarrojos y/o la presión en el revestimiento en conjunto con el sensor, si está presente.

Las Figuras 16 a 18 ilustran aún otro cabezal de luz 400. Como el cabezal de luz 200 de acuerdo con la segunda realización, esta cuarta realización también tiene dos cuerpos 412 adyacentes entre sí y entre la tapa de extremo proximal 404 y la tapa de extremo distal 408. La tapa de extremo proximal 404 tiene una forma troncocónica que tiene la ventaja de que se reduce el riesgo de atascarse en una curva, digamos una curva de 90 grados, debido a la forma. La tapa de extremo proximal 404 también permite que se proporcione al cabezal de luz con acoplamientos instantáneos para la electricidad. A su vez esto facilita que los operadores conmuten por su cuenta la tapa de extremo 404 si es necesario. La interna de la tapa de extremo proximal 404 se proporciona adicionalmente con una ranura 486 que se dispone para recibir un anillo o un ajuste por comprensión (no mostrado). También, el cabezal de luz 400 ilustrado está provisto de un espaciador 487 a disponerse dentro de la tapa de extremo proximal 404.

Los cuerpos 412 son diferentes de las otras realizaciones de tal forma que pueden usarse ahora como un conductor de retorno cuando proporciona +36 V a través de un agujero de holgura (no mostrado) en cada cuerpo 412, fuera del centro. Los cuerpos 412 en esta realización también tienen un número mayor de agujeros con y sin rosca, tal como un agujero de sujeción 430 para el espaciador 487, agujero de sujeción 431 para un conductor de retorno 443a, 443b, agujero de cable 432 y agujero de sujeción de cuerpo 418. El número de agujeros y la variación de agujeros pueden variar.

El cabezal de luz 400 incluye adicionalmente, conectado a los diodos de emisión de luz (LED) 440, al menos un portador de cable 441a, 441b que está provisto de un agujero (no mostrado) para un cable. También incluye al menos un conductor de retorno 443a, 443b que se configura para conectar los diodos de emisión de luz (LED) 440 al cuerpo 412.

Entre la tapa de extremo lateral 408 y el cuerpo 412 más cercano a la tapa de extremo lateral 408 se proporciona un soporte de tarjeta de circuitos 473 y una tarjeta de circuitos 474. Se disponen, en un estado ensamblado, dentro de la brida 471. Desde los procesos de tarjeta de circuitos pueden controlarse, por ejemplo medir temperatura, temperatura o presión de revestimiento. Los valores medidos se procesan y transforman para controlar por ejemplo el flujo de luz a la cámara.

El cabezal de luz 400 de acuerdo con la cuarta realización puede atornillarse preferentemente junto, pieza a pieza, que facilita que los operadores cambien las tapas 404, 408 o incluso todo el cabezal de luz 400.

Un experto entenderá que los LED 240 y 340, agujeros de fijación de LED 217 y 317, tornillos 244 y 344, jaulas 248 y 348, anillos 268 y 368, cámaras 272 y 372, chip de cámaras 276 y 376 y los agujeros de fijación 284, 384, 292 y 392 en las tapas de extremo 204, 304, 208 y 308 todos los cuales son características de cabezales de luz 200 y 300 son similares en diseño y función a las características correspondientemente llamadas de cabezal de luz 100 según se describe y recitan en la tabla anterior. Los cabezales de luz 200 y 300 también pueden comprender además una manguera (no mostrada) conectada a la entrada de aires 280 y 380 para suministrar aire a presión a los agujeros longitudinales 216 y 316. La manguera también puede contener cables de alimentación para los LED. Un refrigerador de vórtice (no mostrado) también puede ubicarse proximalmente de la entrada de aires 280 y 380 para suministrar aire previamente refrigerado de aproximadamente 5 a 6 ºC a los cabezales de luz 200 y 300.

En uso un revestimiento se inserta en el interior de una tubería que tiene que reencamisarse. Un cabezal de luz 100, 200 o 300 se empuja a continuación distalmente todo el camino a través del revestimiento / tubería. Una fuente de aire se aplica a los cabezales de luz y los LED 140, 240 o 340 se iluminan. El cabezal de luz se arrastra hacia atrás a continuación proximalmente a través del revestimiento hacia el usuario. Luz desde los LED curan la resina en el revestimiento de forma que el revestimiento se adhiere al interior de la tubería para sellar las fugas. Si hay presente

un refrigerador de vórtice proximalmente de la entrada de aire 180, 280 o 380, el calor del refrigerador de vórtice precalienta de forma efectiva el revestimiento antes de que los que LED en el cabezal de luz pasen el área precalentada. Este precalentamiento puede ayudar en el proceso de curación. El aire que sale radialmente de los cabezales de luz no únicamente refrigeran los cuerpos 112, 212, 312 para evitar el sobrecalentamiento, sino que también ayuda en la refrigeración del revestimiento calentado.

Los cabezales de luz 100, 200 y 300 son lo suficientemente pequeños para su uso en tuberías de cocina con un diámetro de 70 mm, así como tuberías dobladas y tuberías con ángulos estrechos y ángulos rectos. Mayores tuberías adecuadas pueden tener diámetros de hasta 250-300 mm.

Aunque, la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas, no pretende limitarse a la forma específica expuesta en este documento. En su lugar, la invención se limita únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, el término “comprende/comprendiendo” no excluye la presencia de otros elementos o etapas. Signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan meramente como un ejemplo de clarificación y no se interpretarán como que limitan el alcance de las reivindicaciones de ninguna forma.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de luz (100, 200, 300, 400) para su uso en reencamisado de una tubería (500) que comprende:

una tapa de extremo proximal (104, 204, 304, 404) con una entrada de aire (180, 280, 380, 480);
una tapa de extremo distal (108, 208, 308, 408);
al menos un cuerpo (112, 212, 312, 412) entre la tapa de extremo proximal (104, 204, 304, 404) y la tapa de extremo distal (108, 208, 308, 408);
teniendo el cuerpo (112, 212, 312, 412) un agujero longitudinal (116, 216, 316, 416) que se extiende desde la tapa de extremo proximal (104, 204, 304, 404) a través del centro del cuerpo (112, 212, 312, 412) hacia la tapa de extremo distal (108, 208, 308, 408) y al menos un canal de aire (120, 220, 320, 420) que se extiende radialmente desde el agujero longitudinal (116, 216, 316, 416) hasta una salida de aire radial (124, 224, 324, 424);
configurándose el agujero longitudinal (116, 216, 316, 416) para recibir aire desde la entrada de aire (180, 280, 380, 480) de tal forma que en uso pasa aire desde la entrada de aire (180, 280, 380, 480) a través del cuerpo (112, 212, 312, 412) y sale en la salida de aire radial (124, 224, 324, 424);
soportando el cuerpo (112, 212, 312, 412) al menos un diodo de emisión de luz (LED) (140, 240, 340, 440) en la periferia del cuerpo (112, 212, 312, 412) para emitir luz radialmente desde el cabezal de luz (100, 200, 300, 400) hacia la tubería (500).

2. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además una pluralidad de canales de aire (120, 220, 320, 420).

3. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el canal o canales de aire (120, 220, 320, 420) son perpendiculares al agujero longitudinal (116, 216, 316, 416).

4. El cabezal de luz (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo además al menos dos conductos de aire (121) que se extiende radialmente a un paso de aire longitudinal (127) dentro del cuerpo (112), extendiéndose el paso de aire longitudinal (127) distalmente a una salida de aire distal (128).

5. El cabezal de luz (100) de acuerdo con la reivindicación 4, comprendiendo además un árbol (132) con una pluralidad de aberturas (136) en una porción de extremo distal del árbol (132), pudiendo recibirse la porción de extremo distal del árbol (132) por el agujero longitudinal (116) y estando la pluralidad de aberturas (136) en comunicación con el canal o canales de aire (120) y los conductos de aire (121).

6. El cabezal de luz (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la pluralidad de aberturas (136) tienen un ángulo agudo al eje longitudinal del árbol (132).

7. El cabezal de luz (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, comprendiendo además al menos un ala (188) en una porción proximal de la tapa de extremo distal (108), estando el ala (188) en comunicación con la salida de aire distal (128).

8. El cabezal de luz (200, 300, 400) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende al menos dos cuerpos (212, 312, 414) entre la tapa de extremo proximal (204, 304, 404) y la tapa de extremo distal (208, 308, 408).

9. El cabezal de luz (200, 300, 400) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los cuerpos (212, 312, 412) tienen al menos un agujero de sujeción de cuerpo (218, 318, 418) que se extiende entre la tapa de extremo proximal (204, 304, 404) y la tapa de extremo distal (208, 308, 408) configurado para recibir un tornillo longitudinal (369).

10. El cabezal de luz (300) de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que los cuerpos (312) tienen un canal (329) en la periferia de los cuerpos (312).

11. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo además una jaula (148, 248, 348, 448) que rodea el al menos un cuerpo (112, 212, 312, 412), teniendo la jaula (148, 248, 348, 448) un miembro circular distal (152, 252, 352, 452), un miembro circular proximal (156, 256, 356, 456) y al menos un brazo de conexión (160, 260, 360, 460) entre el miembro circular distal (152, 252, 352, 452) y el miembro circular proximal (156, 256, 356, 456).

12. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo además una cámara (172, 272, 372, 472) en una porción distal de la tapa de extremo distal (108, 208, 308, 408).

13. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el al menos un cuerpo (112, 212, 312, 412) tiene al menos un agujero de fijación de LED (117, 217, 317, 417) en la periferia del cuerpo (112, 212, 312, 412) configurado para recibir un tornillo (144, 244, 344).

14. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que cada cuerpo (112, 212, 312, 412) es un prisma triangular que soporta tres diodos de emisión de luz (140, 240, 340, 440).

15. El cabezal de luz (100, 200, 300, 400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, comprendiendo además una manguera conectada a la entrada de aire (180, 280, 380, 480) para suministrar aire a presión al agujero longitudinal (116, 216, 316, 416).

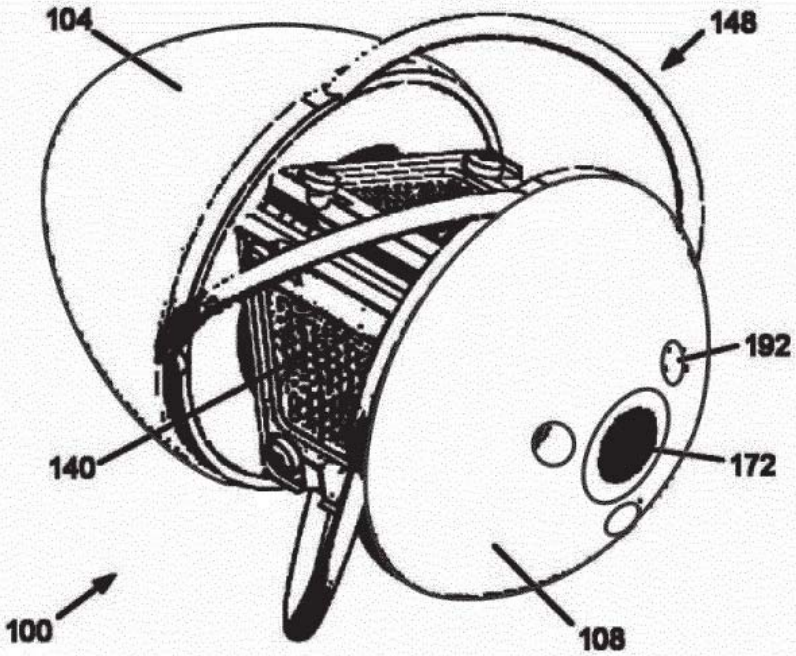

Figura 1

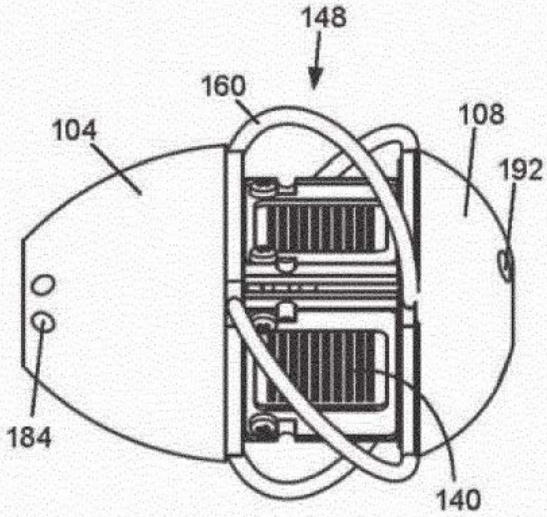

Figura 2A

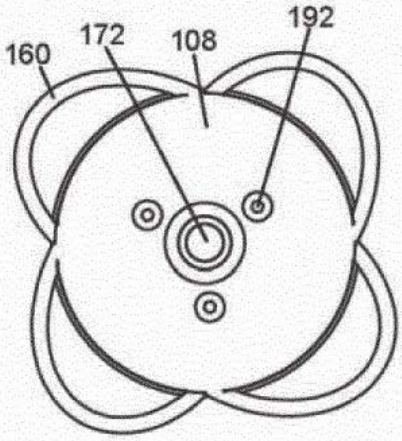

Figura 2B

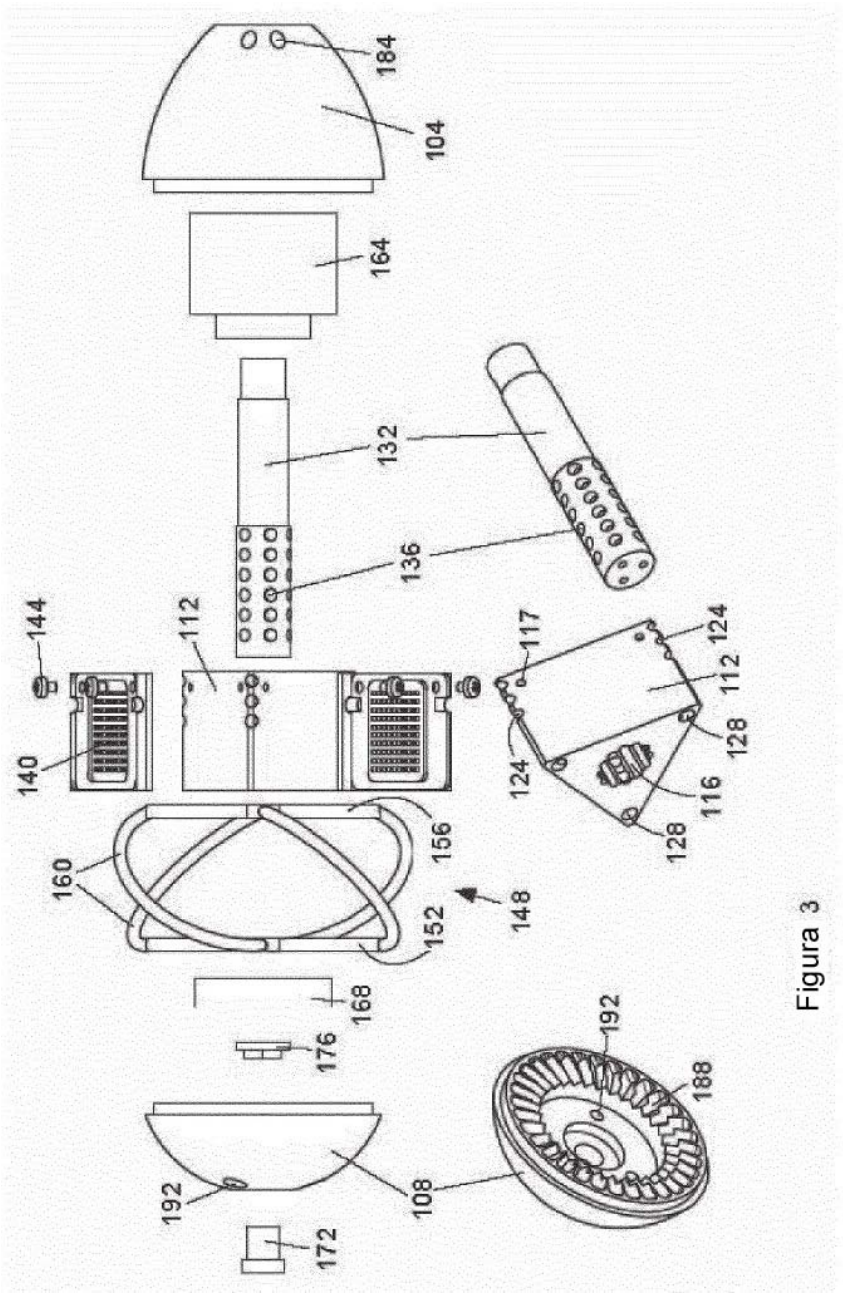
184
104
164
132
136
144
112
117
124
112
128
140
124
116
128
156
160
148
152
168
176
192
188
192
108
172

Figura 3

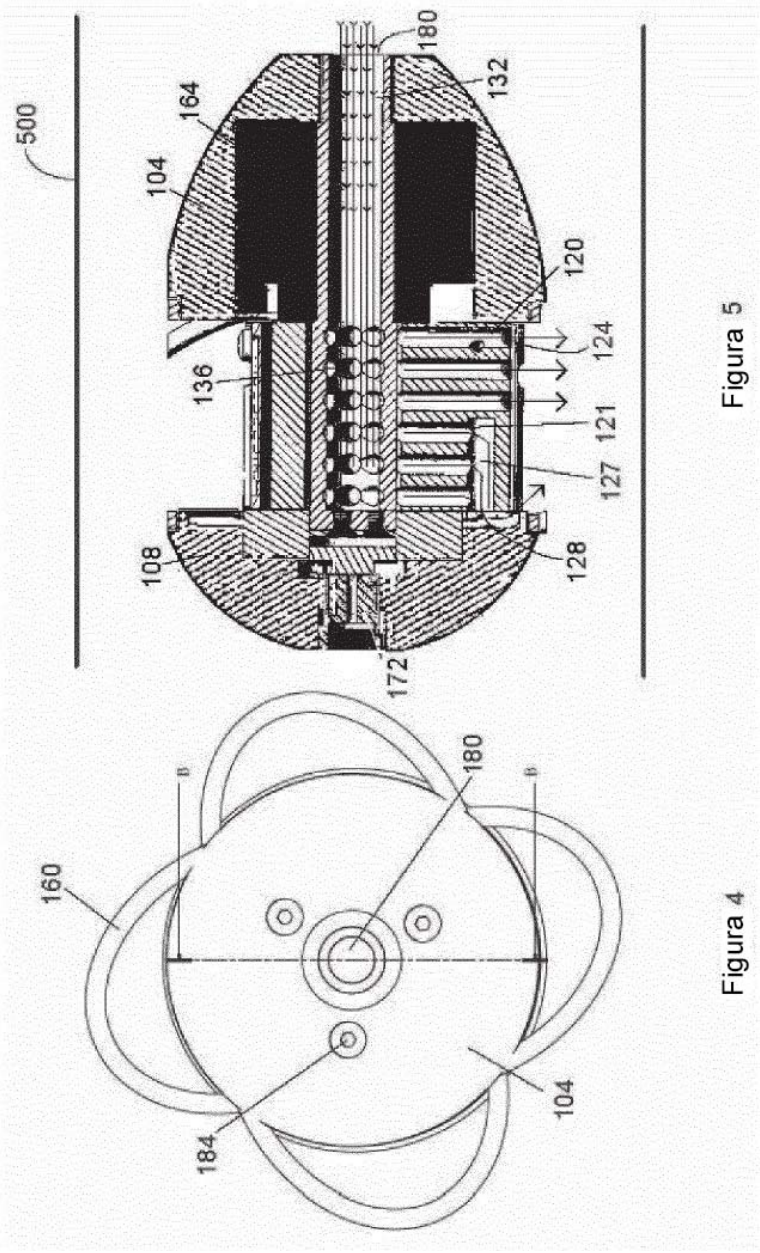

Figura 5

Figura 4

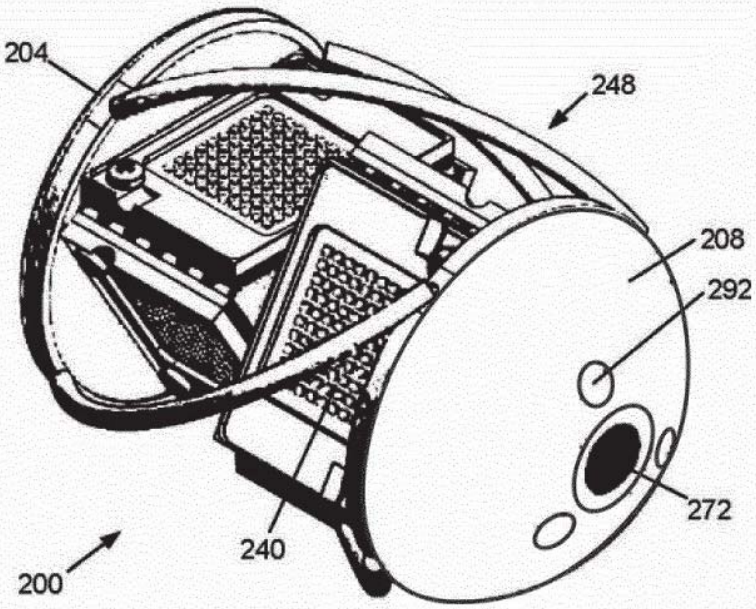

Figura 6

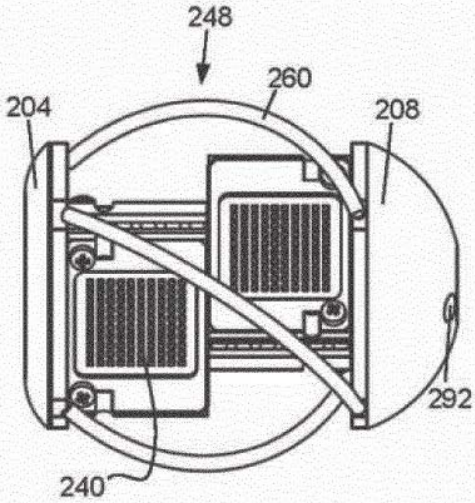

Figura 7A

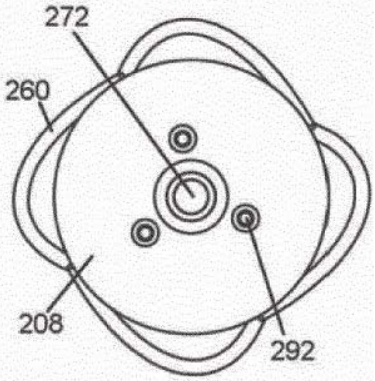

Figura 7B

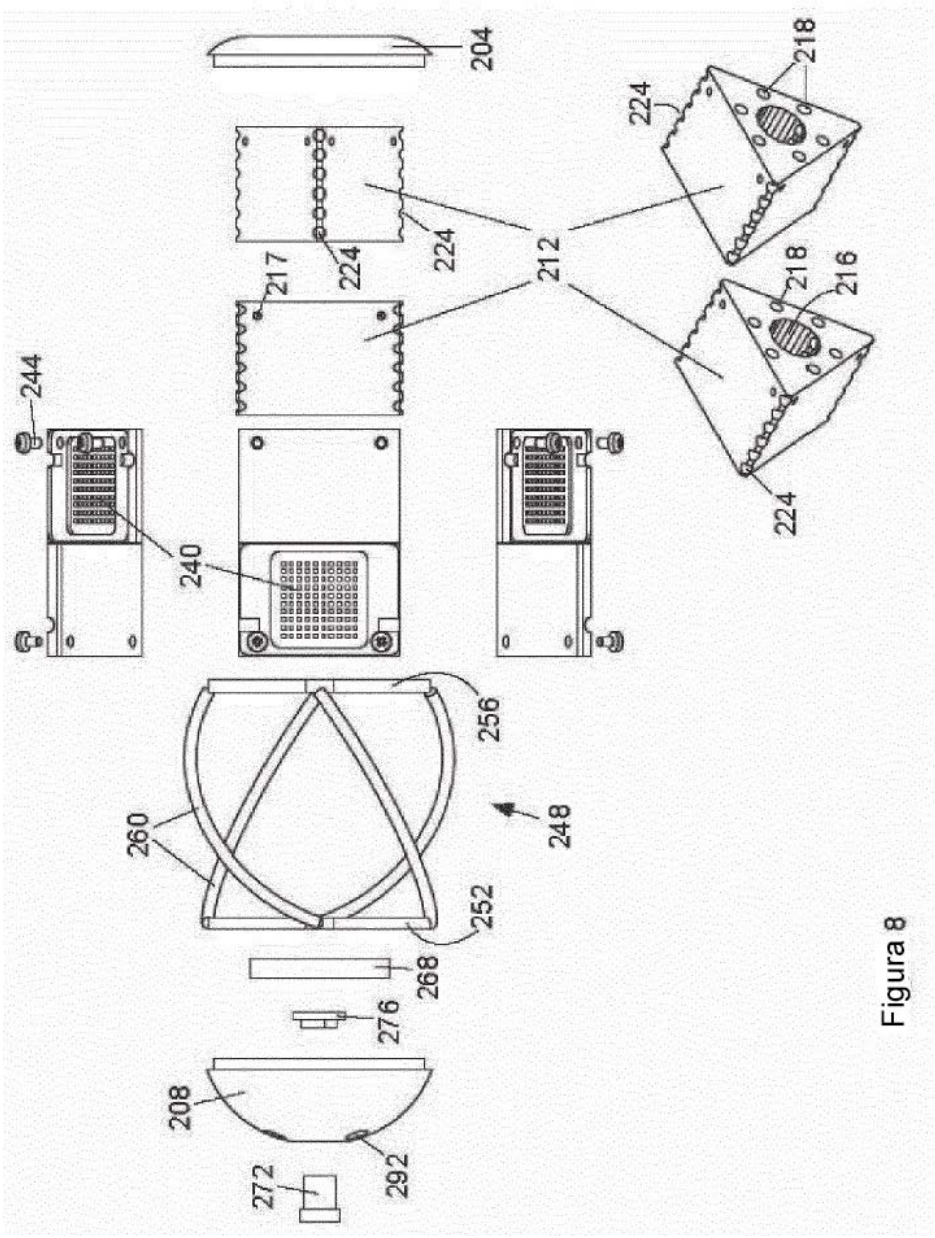
204
224
218
217
224
224
212
218
216
244
240
224
256
260
248
252
268
276
208
272
292

Figura 8

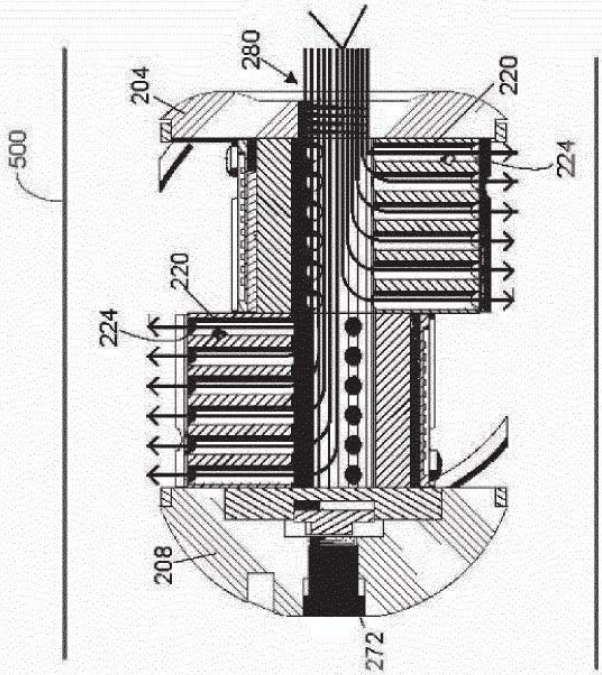

Figura 10

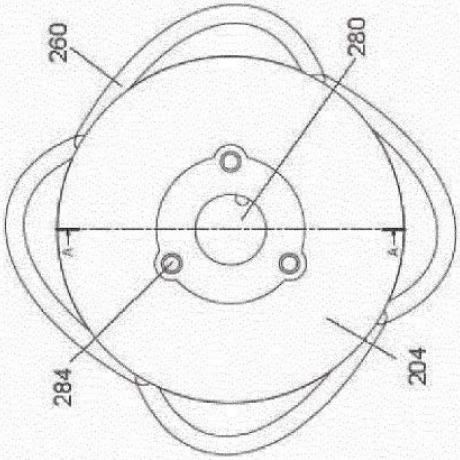

Figura 9

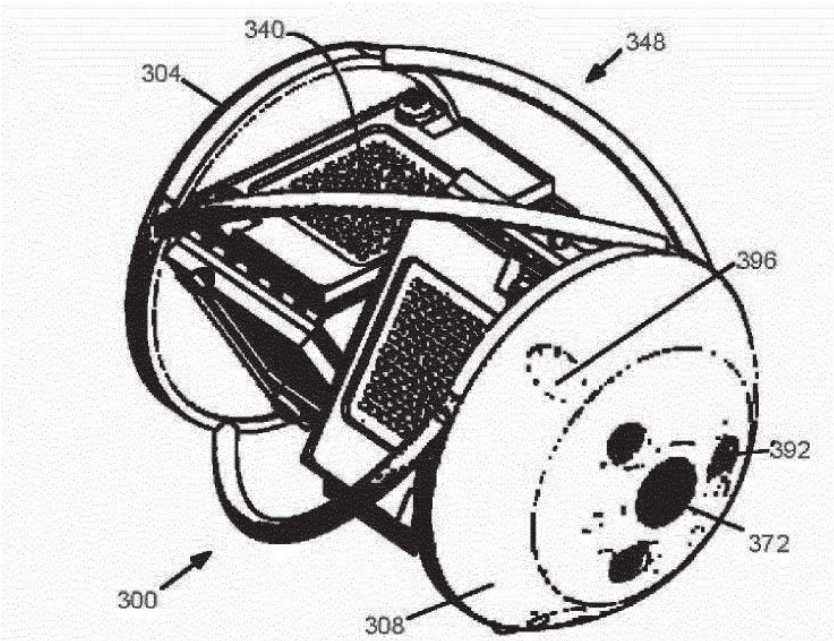

Figura 11

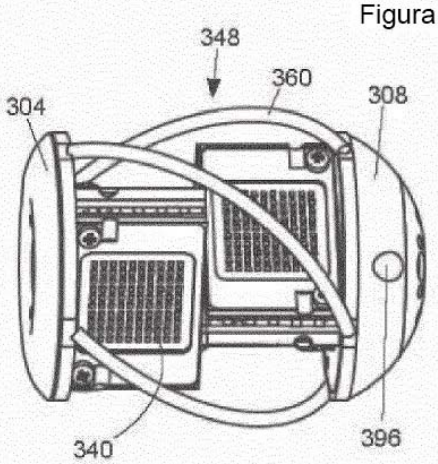

Figura 12A

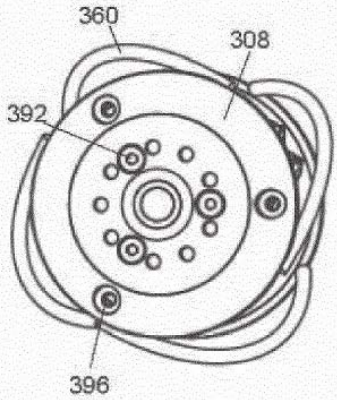

Figura 12B

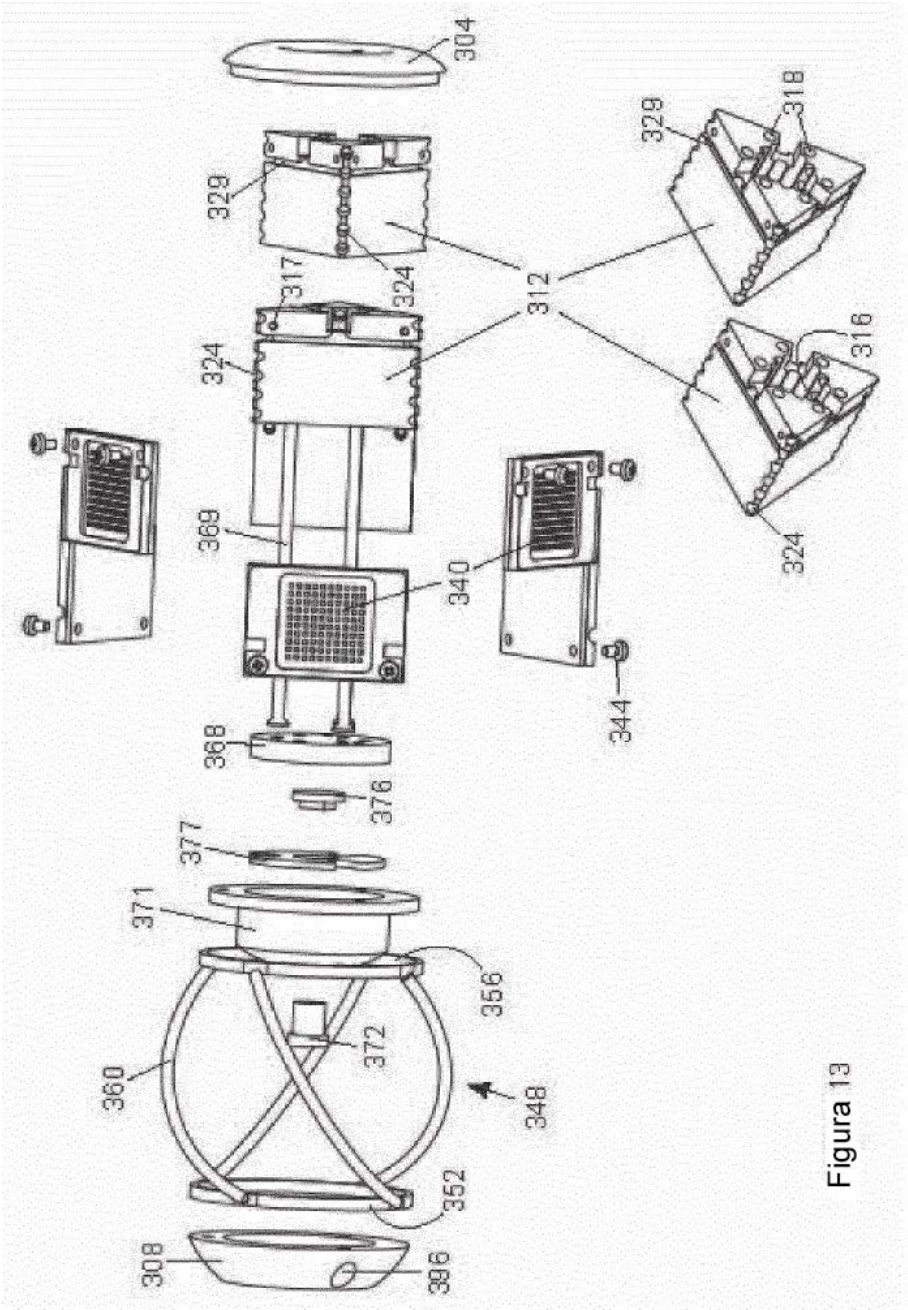
304
329
317
324
312
329
318
324
316
324
369
340
344
368
376
377
371
356
360
372
348
352
308
386

Figura 13

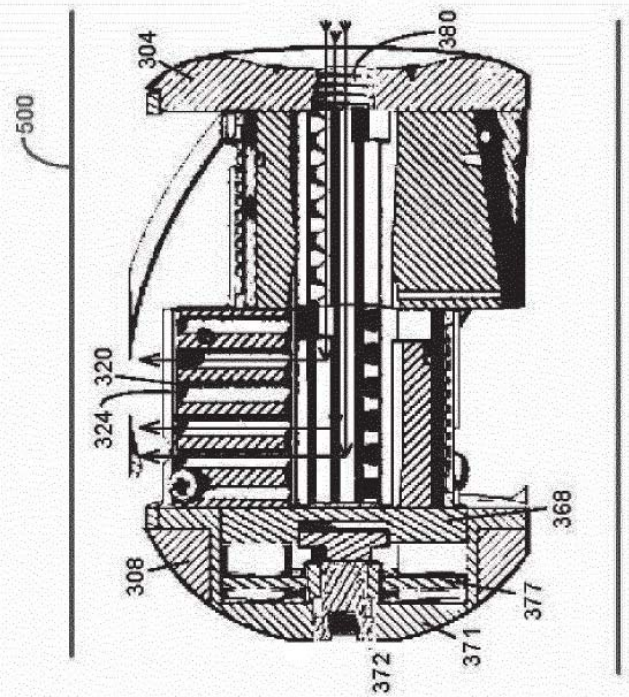

Figura 15

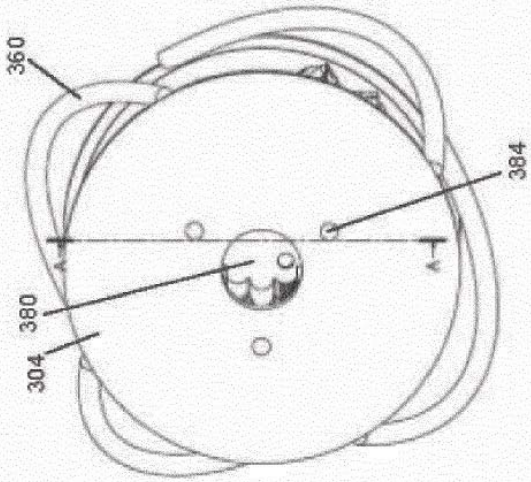

Figura 14

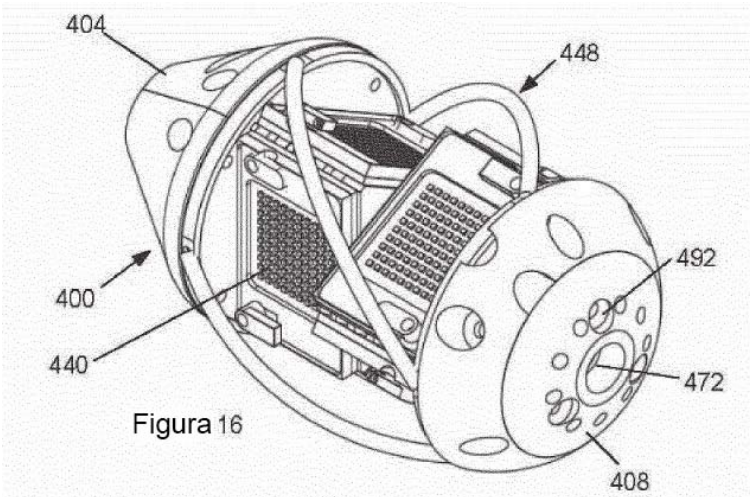

Figura 16

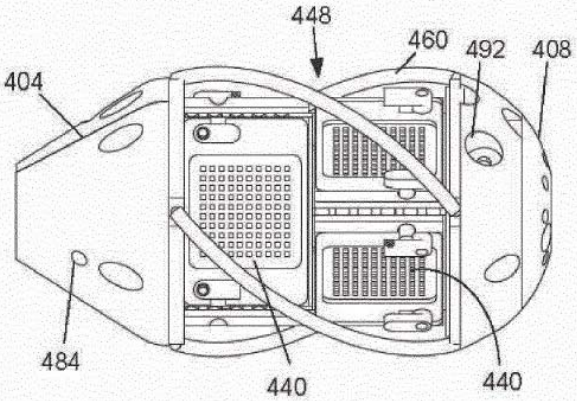

Figura 17A

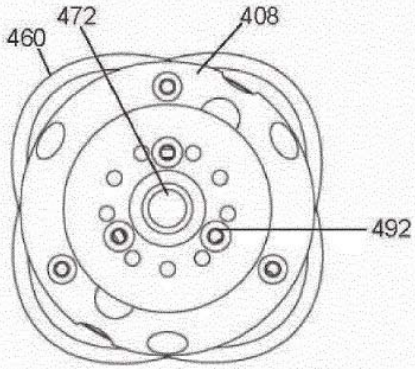

Figura 17B

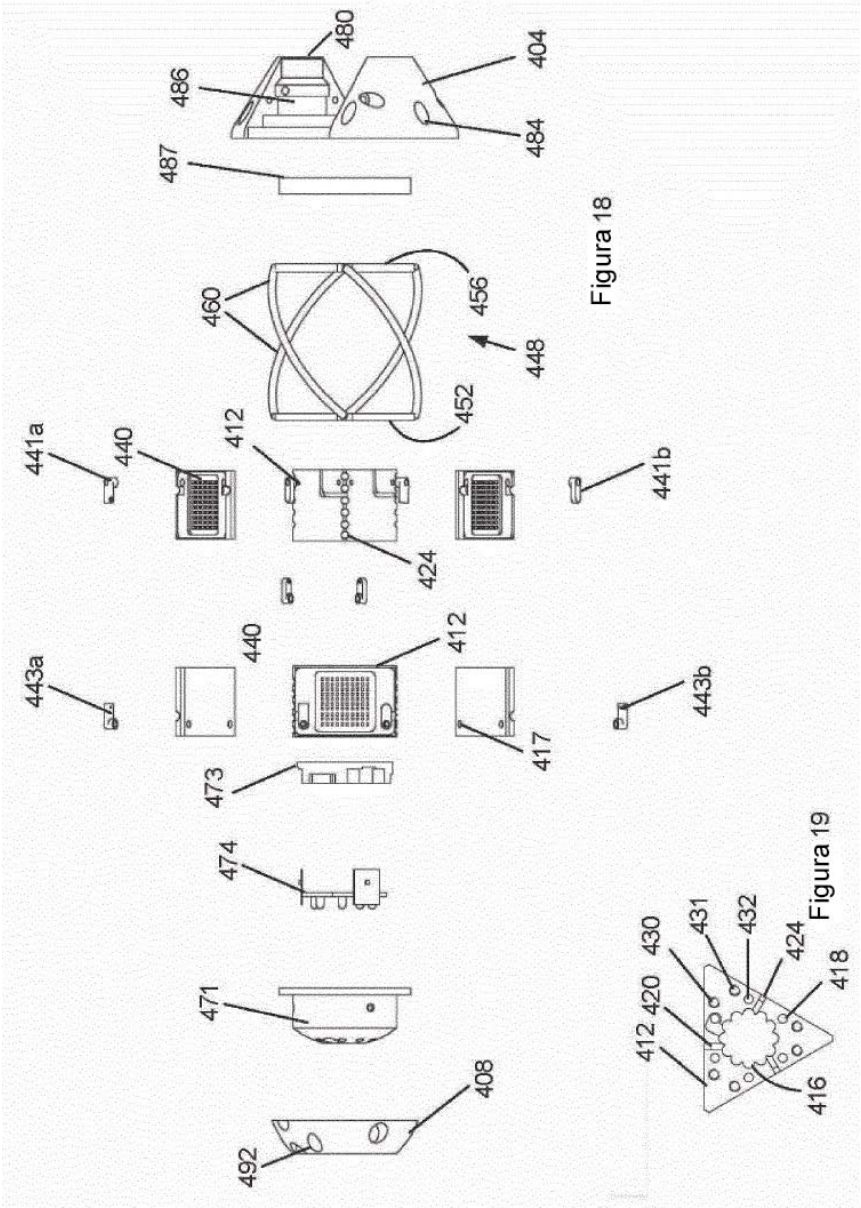

Figura 18

Figura 19