

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 335**

51 Int. Cl.:
B60C 23/04 (2006.01)
H01Q 13/04 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10006715 .6**
96 Fecha de presentación: **04.02.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **2233324**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Dispositivo de control de neumáticos no fijado**

30 Prioridad:
04.02.2003 US 445074 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.04.2012

73 Titular/es:
**BRIDGESTONE AMERICAS TIRE OPERATIONS,
LLC
535 MARRIOTT DRIVE
NASHVILLE, TN 37214, US**

72 Inventor/es:
**Wilson, Paul;
Rensel, John;
Merat, Francis y
Hardman, Gordon**

74 Agente/Representante:
Morales Durán, Carmen

ES 2 379 335 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

Dispositivo de control de neumáticos no fijado

5 1. Campo técnico

La presente invención se refiere en general a dispositivos de control no fijados y configuraciones de antena para la transmisión a través de un cuerpo atenuante orientado. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de control no fijado que es libre de moverse dentro de la cavidad formada por el neumático y la llanta en la que se monta el neumático. Específicamente, la presente invención se refiere a la configuración de la antena del dispositivo y su capacidad para transmitir datos a través del cuerpo atenuante de la pared lateral del neumático.

2. Información anterior

15 Las condiciones de control de neumáticos mientras están instalados y en uso en un vehículo particular, son deseadas en la técnica. Los usuarios de esta tecnología desean particularmente medir la temperatura interna y la presión interna de un neumático. Estas mediciones no destructivas se toman preferiblemente mientras el neumático está en uso sin tener que quitar el neumático del vehículo o de otro modo interrumpir el uso del vehículo para realizar las medidas. Es particularmente deseable controlar las condiciones y las estadísticas de grandes neumáticos para camiones fuera de la carretera debido a que los neumáticos fuera de la carretera son caros y están sujetos a condiciones más duras que los típicos neumáticos para turismos. Los propietarios de camiones de transporte también desean controlar sus neumáticos. Ambos tipos de neumáticos deben mantenerse con regularidad para maximizar el uso del vehículo y la eficiencia del neumático.

25 Numerosos tipos de dispositivos de control se conocen en la técnica. Un tipo de dispositivo de control conocido utiliza un circuito integrado pasivo incrustado dentro del cuerpo del neumático que se activa mediante una transmisión de radiofrecuencia que energiza el circuito mediante acoplamiento magnético inductivo. Otros dispositivos de la técnica anterior utilizados para controlar las condiciones de los neumáticos incluyen circuitos auto-energizados que se colocan fuera del neumático, tal como en el vástago de la válvula. Otros dispositivos electrónicos programables activos, auto-energizados se describen en las patentes de Estados Unidos 5.500.065, 5.573.610, 5.562.787, y 5.573.611 que se asignan al cesionario de la presente solicitud.

35 Los problemas de fijación de la técnica anterior existen porque las fuerzas que actúan sobre un dispositivo de control electrónico mientras está conectado a un neumático son significativos y numerosos. Las fuerzas en el área de la huella del neumático se deben considerar cuando se monta un dispositivo de control. Los neumáticos están sujetos a fuerzas de giro cuando el vehículo está en movimiento y también a varias fuerzas de impacto cuando el neumático entra en contacto con irregularidades en la superficie. El neumático también se deformará y desviará durante la maniobra debido a las cargas en el cambio de rueda. La fijación del dispositivo de control en el neumático debe ser lo suficientemente fuerte y lo suficientemente segura para mantener la posición del dispositivo de control con respecto al neumático, mientras experimenta todas estas fuerzas al tiempo que protege el dispositivo de control de los daños resultantes de estas fuerzas. Estas preocupaciones han llevado a la utilización de dispositivos de control no fijados, tales como los descritos en los documentos US 6.082.192 (cedida en común) y US 4.067.235.

45 Una desventaja con estos dispositivos es que su libertad de movimiento impide que la posición de la antena se pueda predecir con exactitud, mientras el dispositivo de control está en uso. La técnica reconoce que la posición de la antena con respecto a la pared lateral del neumático es un factor importante cuando se trata de irradiar una señal de radiofrecuencia a través de ciertas construcciones de pared lateral en neumáticos. Los materiales compuestos de caucho utilizados en las construcciones de neumáticos pueden incluir un material conductor tal como negro de humo. Estos materiales pueden atenuar la señal de algunas transmisiones de radiofrecuencia a través de la pared lateral del neumático u otra estructura del neumático. Algunas construcciones de neumáticos, tales como aquellas comúnmente utilizadas en ciertos neumáticos camiones de transporte y neumáticos fuera de la carretera pueden incluir también cordones de metal. Por ejemplo, una pluralidad de cordones de metal orientadas radialmente puede estar presente en el área de pared lateral de estos neumáticos. Tales estructuras metálicas proporcionarán atenuación adicional de una señal de radiofrecuencia que pasa a través de la pared lateral del neumático. La orientación de los cordones de metal en la estructura del neumático en relación con la orientación del campo electromagnético asociado con una señal de radio que pasa a través de la pared lateral del neumático determinará el grado de atenuación adicional que imparte la presencia de los cordones de metal a la señal de radio. Por lo tanto, a una estructura de neumático de este tipo se le denomina un cuerpo atenuante "orientado". La orientación del campo electromagnético es un resultado directo del tipo y de la orientación de antena utilizada en la transmisión de la señal de radio. Ciertas configuraciones de antena proporcionan transmisibilidad más deseable a través del cuerpo atenuante orientado a que las de otras configuraciones de antena. Una configuración de antena conocida se describe en el documento US 6.474.380 (cedida en común) en el que una antena dipolo se fija a la pared lateral y se dispone perpendicularmente a los cordones de metal del cuerpo. Este tipo de configuración de antena no se utiliza normalmente con dispositivos de control no fijados porque el movimiento del dispositivo de control no permite que la antena permanezca perpendicular a los cordones de metal del cuerpo durante todas las transmisiones. Algunas soluciones de la técnica anterior han intentado controlar la posición del dispositivo de control no fijado en el

neumático de modo que la antena estaría en una posición predecible con respecto a la pared lateral del neumático. La técnica desea un dispositivo de control y una configuración de antena que proporcione transmisiones de señal a través de la pared lateral del neumático, independientemente de la posición del dispositivo de control con respecto a la pared lateral del neumático.

5 El dispositivo de control no fijado, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conoce a partir del documento US 3.373.430 A. Además, el documento US 3.100.892 A describe un dispositivo de control para vehículos satélite, mediante el que el dispositivo de control comprende un cuerpo esférico formado por dos cubiertas semiesféricas que están cerradas por dos placas diametrales. Las superficies de las placas diametrales se oponen a una mampara que sirve tanto como una sección de la antena para la transmisión y recepción. La mampara y la placa definen una primera región de radiación de placas paralelas, mientras que la mampara y la otra placa definen una segunda región de radiación. La ranura formada en la superficie exterior del cuerpo del dispositivo de control se carga con un material dieléctrico. Un dispositivo de control adicional para el control de una condición de ingeniería de un entorno de neumático se conoce a partir del documento WO 02/13309 A1, por lo que este dispositivo de control comprende una antena de parche que tiene láminas conductoras con áreas superficiales sustancialmente iguales separadas por un espaciador dieléctrico.

Breve resumen de la invención

20 De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo de control no fijado de acuerdo con la reivindicación independiente 1, por lo que el dispositivo de control es para controlar una condición de ingeniería de un entorno. El dispositivo de control tiene un conjunto de control y una antena configurada para radiar señales desde el conjunto de control. La antena está configurada para irradiar con éxito una porción sustancial de la señal de radio a través del cuerpo atenuante orientado de la pared lateral del neumático, independientemente de la posición del dispositivo de control con respecto a la pared lateral del neumático.

Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones ventajosas de la invención.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

30 La Figura 1 es una vista de un lector dispuesto fuera de un neumático seccionado con un dispositivo de dispuesto flojamente en el neumático.
 La Figura 2 es una vista en alzado frontal del conjunto de control de la Figura 1 con el cuerpo de protección del dispositivo de control mostrado en sección.
 35 La Figura 3 es una vista en alzado lateral del conjunto de control.
 La Figura 4 es una vista en planta inferior del conjunto de control.
 La Figura 5 es una vista en alzado frontal de un conjunto de control adicional con el cuerpo de protección del dispositivo de control mostrado en sección.
 La Figura 6 es una vista en alzado lateral del conjunto de control de la Figura 5.
 40 La Figura 7 es una vista en planta inferior del conjunto de control.
 La Figura 8 es una vista en sección de otro dispositivo de control con el conjunto de control mostrado en alzado.
 La Figura 9 es una vista en perspectiva de la antena utilizada en el dispositivo de control de la Figura 8.
 La Figura 10 es una vista similar a la Figura 8 que muestra un dispositivo de control adicional.
 La Figura 11 es una vista en perspectiva de la antena utilizada en el dispositivo de control de la Figura 10.
 45 La Figura 12 es una vista en alzado frontal de una realización del dispositivo de control de la presente invención.
 La Figura 13 es una vista en alzado lateral tomada a lo largo de la línea 13-13 de la Figura 12.

Números similares se refieren a partes similares a través de toda la memoria descriptiva.

50 Descripción detallada de la invención

El dispositivo de control electrónico que utiliza una configuración de antena se indica de forma general con el número 2 en los dibujos adjuntos. El dispositivo de control 2 se dispone aflojado dentro del neumático 4 en la Figura 1 de tal manera que el movimiento del dispositivo de control 2 está sólo limitado por el cuerpo de neumático 4 y de la llanta 6 en la que está montado el neumático 4. Como se ha descrito anteriormente, este tipo de dispositivo de control no tiene que montarse en el neumático 4 o en la llanta 6. Uno de los inconvenientes de la libertad de movimiento es que la antena 10 del dispositivo de control 2 no mantiene una orientación consistente con respecto al neumático 4 o a la llanta 6. Esto es un problema porque el neumático 2 tiene típicamente una pared lateral 8 que funciona como un cuerpo atenuante porque la pared lateral 8 incluye una pluralidad de cordones de metal 9. En el caso del neumático 2, el cuerpo atenuante está orientado. En el contexto de esta solicitud, un cuerpo atenuante "orientado" impedirá señales de una orientación a un menor grado que las señales de otra orientación. Un cuerpo atenuante orientado tiene, por tanto, un nivel de atenuación mínimo y un nivel de atenuación máximo dependiendo de la orientación de la señal que se atenúa por el cuerpo. El nivel de atenuación máximo puede impedir que las señales se reciban por el lector que controla las transmisiones desde el dispositivo de control. Si la orientación de antena se fija con respecto a la pared lateral, una orientación de antena más favorable u óptima existiría así como una orientación de antena menos favorable. En un dispositivo de control no fijado, la orientación de antena con

respecto a la pared lateral cambia. Las antenas en los dispositivos de control de la técnica anterior se colocan por tanto en orientaciones menos óptimas cuando se utilizan con un dispositivo de control no fijado. Las antenas que se describen a continuación se configuran por tanto para proporcionar una orientación de señal de radio capaz de pasar con éxito a través de la pared lateral 8, independientemente de la orientación del dispositivo 2 con respecto a la pared lateral 8. Las antenas proporcionan por tanto un rendimiento constante independiente de la posición del dispositivo de control.

Las Figuras 2-4 muestran un primer ejemplo de la antena 10, mientras que las Figuras 5-7 muestran un segundo ejemplo de la antena 10. Cada ejemplo de la antena 10 está configurado para proporcionar un patrón de transmisión que tiene al menos una porción que no se atenúa tan severamente atenuada por la pared lateral 8 de tal manera que un lector 12 situado en el exterior de la pared lateral 8 recibirá una señal independientemente de la orientación del dispositivo 2 con respecto a la pared lateral 8. En algunas realizaciones, la señal recibida por el lector 12 tendrá una fuerza constante a medida que el dispositivo 2 cae dentro de la cámara de neumático 4.

Todas las realizaciones de antenas mostradas en esta solicitud se representan en uso con un conjunto de control ejemplar 14 que tiene una placa de circuito 16 que se dispone en un plano de referencia de la placa de circuito 18. El plano de referencia 18 se dispone coplanar con la hoja de dibujo en las Figuras 4 y 7 y perpendicular a la hoja de dibujo en las Figuras 2, 3, 5, 6, 8 y 10. El conjunto de control 14 puede incluir también una fuente de energía, tal como las baterías 20 que se muestran en los dibujos. El conjunto de control 14 incluye además los sensores y la electrónica 22 que se utilizan para medir una condición de ingeniería de neumático 4 (tales como la temperatura o presión) y transmitir los datos por transmisión de RF a través de la antena 10 en relación con la condición a un lector situado en el exterior del neumático 4. Los sensores y la electrónica específicos pueden variar, pero pueden ser cualquiera de las diversas configuraciones conocidas en la técnica. Ejemplos de conjuntos de control se citan anteriormente.

Por ejemplo, el conjunto de control 14 puede incluir uno o más microprocesadores, uno o más amplificadores, una o más baterías, uno o más sensores, tales como sensores de presión, temperatura y/o kilometraje/distancia. Aunque no se muestra en los dibujos, se prevé que el propio microprocesador puede contener todos o algunos de los componentes antes mencionados. El conjunto 14 puede ser activo o pasivo según el tipo de lector y sistema utilizado.

El primer de antena 10 tiene un cuerpo 30 dispuesto sustancialmente paralelo al plano de referencia 18. En este ejemplo, la placa de circuito 16 funciona como el plano de tierra para la antena 10. El cuerpo 30 puede estar dispuesto en o sobre la placa de circuito 16 o puede estar separado de la placa 16 como se muestra en los dibujos. Cuando se desea una configuración separada, las patas 32 están provistas con al menos una de las patas 32 conectada eléctricamente al componente electrónico que envía la señal que tiene que irradiarse desde la antena 10. Las patas 32 pueden también irradiar señales en una dirección perpendicular al cuerpo 30. El segundo ejemplo de la antena 10 se muestra en las Figuras 5-7, en las que el cuerpo 30 se dispone perpendicularmente al plano de referencia 18 como se muestra en la Figura 6. En otros ejemplos alternativos, el cuerpo 30 de la antena 10 puede estar dispuesto en un ángulo de entre cero y 90 grados.

Cada cuerpo 30 se enrolla sobre sí mismo para crear señales de diferentes orientaciones que serán atenuadas de manera diferente por la pared lateral 8. En un ejemplo, el cuerpo 30 sólo puede contener un arco de 90 grados. En los ejemplos mostrados en los dibujos, el cuerpo 30 forma al menos un bucle medio que contiene un arco de 180 grados. El bucle medio puede seguir una trayectoria circular generalmente uniforme, una trayectoria ovalada generalmente uniforme, o una trayectoria ondulante. Las señales transmitidas desde el cuerpo 30 se disponen por tanto en todos los ángulos de cero a 180 grados con respecto al plano de tierra. El patrón de radiación de señal de 180 grados asegura que un área del cuerpo 30 se dispondrá de forma deseable (estas señales se atenuarán en el nivel de atenuación mínimo) con respecto a la pared lateral 8, independientemente de la orientación del dispositivo de control 2 con respecto a la pared lateral 8. El dispositivo de control 2 puede por tanto caer dentro del neumático 4 al mismo tiempo que sigue transmitiendo señales al lector 12 fuera del neumático 2.

Ambos ejemplos de antena 10 pueden estar contenidos dentro del cuerpo compacto de dispositivo de control 2, ya que el cuerpo 30 vuelve a enrollar en la placa 16. La antena 10 se puede por tanto encapsular con el conjunto de control 14 en el interior del material de encapsulación rígido 40 como se muestra en las Figuras 2-4. Este material puede ser un epoxi rígido que proteja al conjunto 14 y a la antena 10 de las fuerzas de flexión significativas manteniendo sus posiciones relativas. La antena 10 se puede extender también hacia el cuerpo de protección 42 del dispositivo de control 2, como se muestra en las Figuras 5-7. Las capas de encapsulación ejemplares y los cuerpos de protección ejemplares se describen en la patente de Estados Unidos 6.082.192 que se incorpora aquí por referencia.

Un tercer ejemplo del dispositivo de control se indica de forma general con el número 2 en la Figura 8. En este ejemplo, la antena 50 incluye un par de cuerpos conductores espaciados 52 y 54 que se extienden a través del cuerpo del dispositivo 2. En este ejemplo y en los siguientes ejemplos, los cuerpos conductores 52 y 54 pueden ser láminas metálicas conductoras o revestimientos conductores dispuestos en las porciones del cuerpo del dispositivo 2. En este ejemplo, cada cuerpo 52 y 54 tiene forma de disco como se muestra en la Figura 9. En otros ejemplos, la

ranura exterior definida por la intersección de los cuerpos 52 y 54 con la superficie exterior del cuerpo del dispositivo 2 puede ser circular, mientras que los cuerpos se curvan en el interior del cuerpo del dispositivo 2. Por ejemplo, los cuerpos 52 y 54 pueden ser porciones de esferas concéntricas dispuestas con el cuerpo del dispositivo 2. Los cuerpos 52 y 54 están separados entre sí para formar una cavidad que se extiende a la superficie exterior del cuerpo del dispositivo 2 y que define una ranura sobre el ecuador del dispositivo 2. La cavidad se puede cargar con un material de carga dieléctrica 56. En otras realizaciones, la cavidad se puede dejar hueca con separadores mecánicos utilizados para mantener el espacio entre los cuerpos 52 y 54. El tamaño y espacio de los cuerpos 52 y 54 y el tipo de material 56 se utilizan para sintonizar la antena 50. Los cuerpos 52 y 54 dividen por tanto el cuerpo del dispositivo 2 en dos porciones. En este ejemplo, el conjunto de control 14 se muestra en un hemisferio de tal manera que el dispositivo 2 se pesaría para detenerse en una orientación predecible. En otros ejemplos, el otro hemisferio se puede contrapesar para equilibrar el dispositivo 2.

La antena 50 se alimenta en el centro de uno de los cuerpos 52 y 54 mientras que el otro cuerpo 52 y 54 actúa como el plano de tierra para la antena 50. Cuando se alimenta en su centro, la antena 50 irradiará señales de toda la circunferencia de la ranura. Alguna porción de la señal irradiada pasará por lo tanto a través de la pared lateral 8, independientemente de la orientación del dispositivo 2.

Un dispositivo de control adicional se indica de forma general con el número 2 en la Figura 10. En este ejemplo, la antena 60 incluye dos pares de cuerpos conductores espaciados 62 y 64 que se extienden a través del cuerpo del dispositivo 2. Los cuerpos 62 y 64 tienen cada uno primera y segunda porciones de patas planas dispuestas perpendiculares entre sí, estando el borde exterior de cada pata curvado. En este ejemplo, cada cuerpo 62 y 64 tiene la forma de la superficie interior de un cuarto de esfera, como se muestra en la Figura 11. Los cuerpos 62 y 64 están separados entre sí para formar una cavidad que se extiende fuera del cuerpo del dispositivo 2 en un par de ranuras sobre ecuadores perpendiculares del dispositivo 2. La cavidad se puede cargar con un material de carga 56. En otros ejemplos, la cavidad se puede dejar hueca con separadores mecánicos utilizados para mantener el espacio entre los cuerpos 62 y 64. El tamaño y el espacio de los cuerpos 62 y 64 y el tipo de material 56 se utilizan para sintonizar la antena 60. Los cuerpos 62 y 64 dividen por tanto el cuerpo del dispositivo 2 en cuatro porciones. En este ejemplo, el conjunto de control 14 y las baterías 20 se muestran en cuadrantes opuestos de tal manera que el dispositivo 2 se pesa uniformemente. También, se pueden añadir pesos a otros cuadrantes si es necesario.

La antena 60 se alimenta en el centro de los dos cuerpos opuestos 62, mientras los otros cuerpos 64 funcionan como el plano de tierra de la antena 60. La antena 60 irradiará señales de toda la circunferencia de ambas ranuras. Alguna porción de las señales radiadas pasará por tanto a través de la pared lateral 8, independientemente de la orientación del dispositivo 2.

Una realización del dispositivo de control de la invención se indica de forma general con el número 2 en las Figuras 12 y 13. En esta realización, la antena 70 incluye unos dos cuerpos conductores 72 y 74 que se extienden a través del cuerpo del dispositivo 2. En la realización ejemplar, cada cuerpo 62 y 64 forma un patrón de serpentina cuando termina en la superficie exterior del dispositivo 2. Los cuerpos 72 y 74 están separados entre sí para formar una cavidad que se extiende desde el centro del dispositivo 2 fuera del cuerpo del dispositivo 2 en una ranura de serpentina que se extiende sobre el cuerpo del dispositivo 2 de tal manera que al menos dos porciones de la ranura se pueden observar en las seis posibles vistas en alzado del dispositivo 2. La cavidad se puede cargar con un material de carga 56. En otras realizaciones, la cavidad se puede dejar hueca con separadores mecánicos utilizados para mantener el espacio entre los cuerpos 72 y 74. El tamaño y espacio de los cuerpos 72 y 74 y el tipo de material 56 se utilizan para sintonizar la antena 70. Los cuerpos 72 y 74 dividen por tanto el cuerpo del dispositivo 2 en dos porciones. Como se ha descrito anteriormente, el conjunto de control se puede disponer en una o ambas de las dos porciones para equilibrar el dispositivo 2 como se desee.

La antena 70 se alimenta en el centro de uno de los dos cuerpos opuestos 72 mientras que el otro de los dos cuerpos opuestos 74 funciona como el plano de tierra de la antena 70. La antena 70 irradiará las señales de toda la circunferencia de la ranura de serpentina. Una parte de las señales radiada pasará por tanto a través de la pared lateral 8, independientemente de la orientación del dispositivo 2.

Los cuerpos conductores no tienen que extenderse completamente a través del cuerpo del dispositivo de control, como se muestra en los dibujos. Por ejemplo, los cuerpos conductores se pueden configurar de tal manera que la cavidad definida entre los cuerpos es un canal que se extiende desde la ranura en el cuerpo del dispositivo de control. En el caso del ejemplo de la Figura 8, cada cuerpo conductor 52 y 54 pueden tener la forma de una rosquilla plana o una arandela plana (la forma formada por un plano de referencia pasa a través del diámetro de un toro).

El dispositivo de control no fijado que se describe en la realización ejemplar de la invención se utiliza con neumáticos que tienen paredes laterales atenuantes. Estos dispositivos de control se pueden usar también en otras aplicaciones en las que se dispone un cuerpo atenuante entre el dispositivo de control y el lector. Las aplicaciones ejemplares incluyen tipos de silos, congeladores, bombas y tuberías.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de control no fijado (2) para el control de una condición de ingeniería de un entorno, incluyendo el dispositivo de control (2):
- un cuerpo que tiene una superficie exterior;
un conjunto de control (14) dispuesto dentro del cuerpo; y
una antena (70) conectada eléctricamente al conjunto de control (14), en el que la antena (70) incluye al menos dos
10 cuerpos conductores separados (72, 74) que se extienden cada uno a la superficie exterior del cuerpo del dispositivo de control (2) para formar una ranura continua en la superficie exterior del cuerpo,
caracterizado porque
los al menos dos cuerpos conductores separados (72, 74) se extienden cada uno a la superficie exterior del cuerpo del dispositivo de control (2) para formar una ranura de serpentina continua en la superficie exterior del cuerpo.
- 15 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el de los cuerpos conductores (72, 74) se conectan eléctricamente al conjunto de control (14).
3. El dispositivo de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que la ranura de la antena (70) formada en la
20 superficie exterior del cuerpo del dispositivo de control (2) se carga con un material dieléctrico (56).
4. El dispositivo de control (2) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el conjunto de control (14) se encapsula con un material de encapsulado (40).
- 25 5. El dispositivo de control (2) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el cuerpo del dispositivo de control (2) es esférico.
6. Un neumático (4) que tiene el dispositivo de control (2) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 para
30 controlar una condición de ingeniería del neumático (4) y transmitir datos relativos a la condición de ingeniería a un lector (12) situado en el exterior del neumático (4), en el que el dispositivo de control (2) se dispone aflojado dentro del neumático (4).

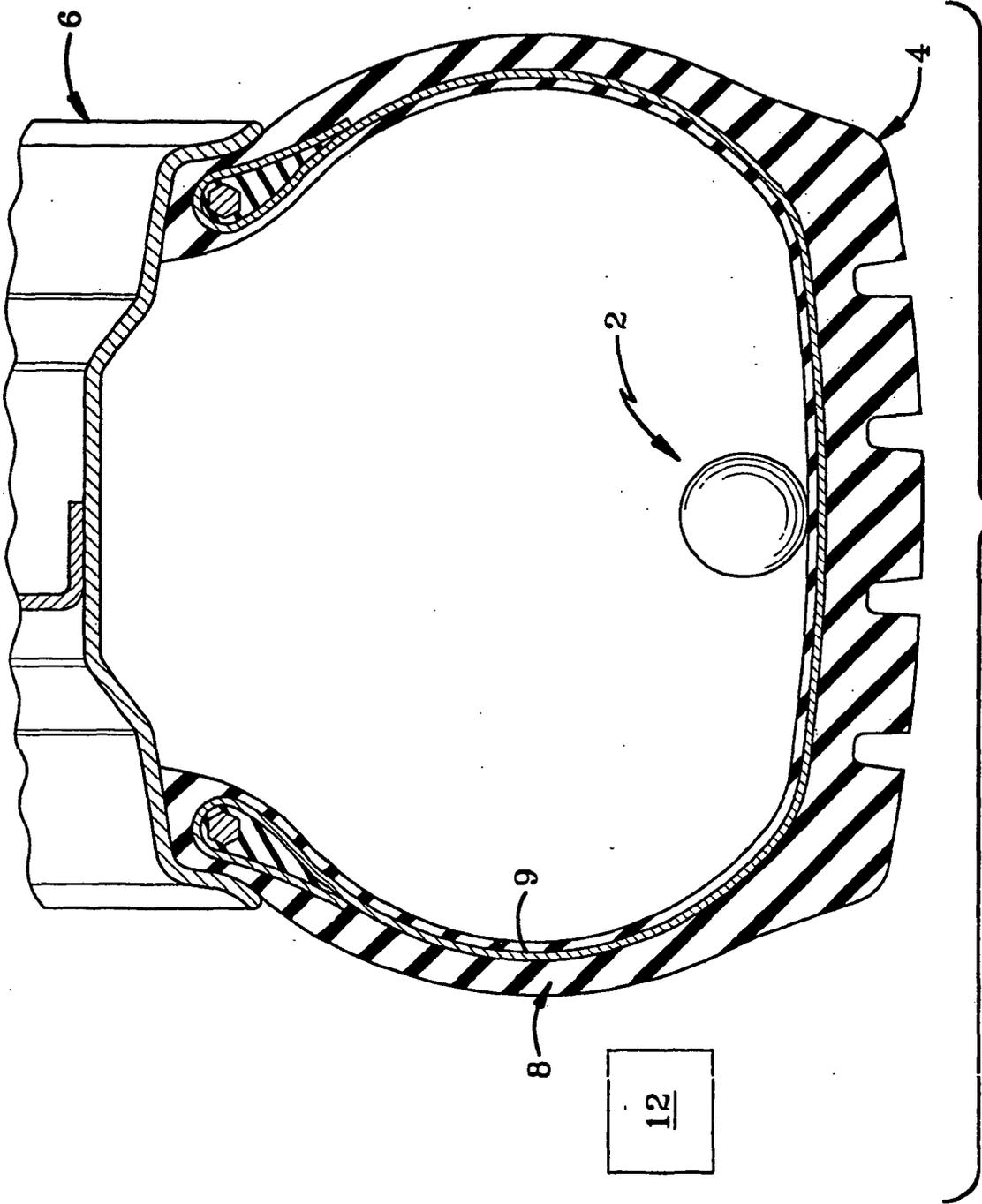


FIG--1

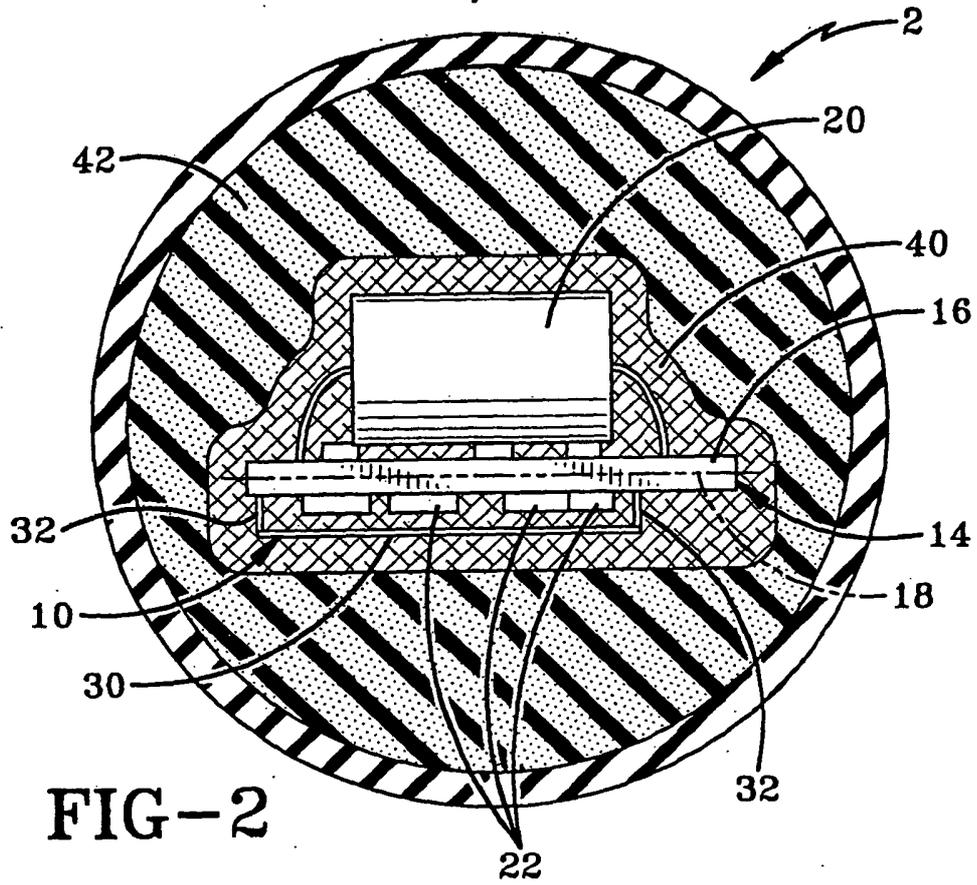


FIG-2

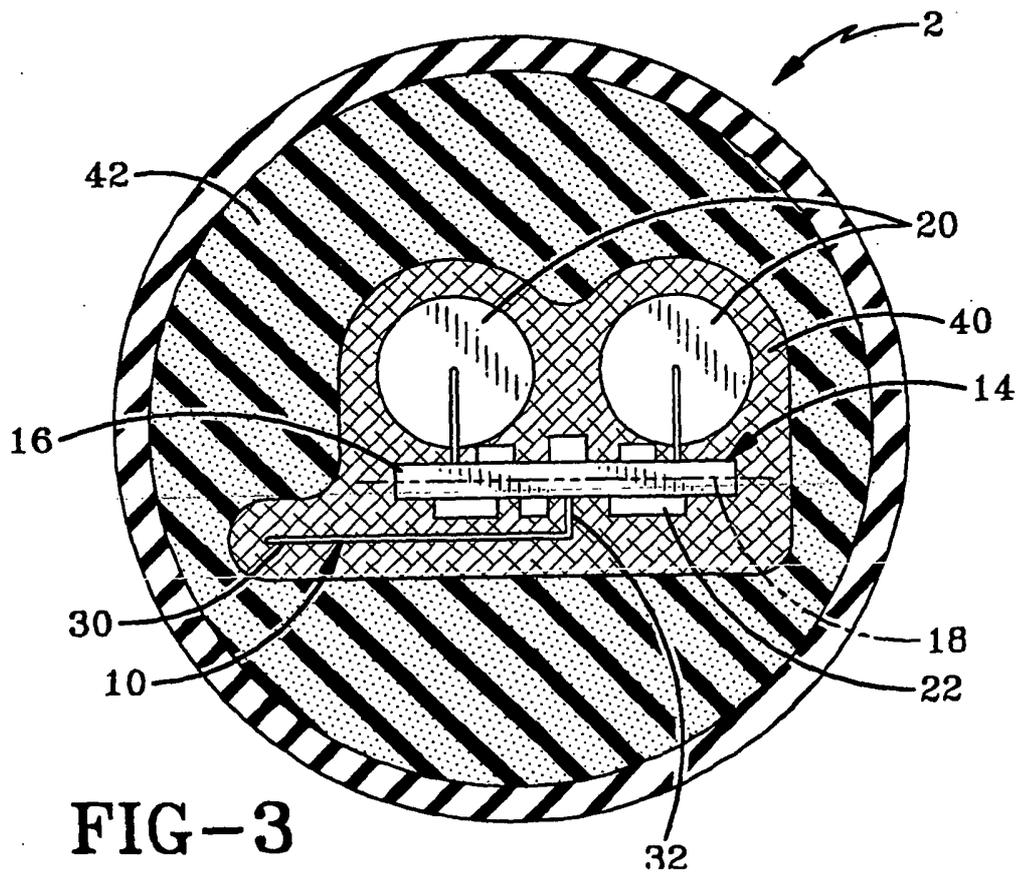


FIG-3

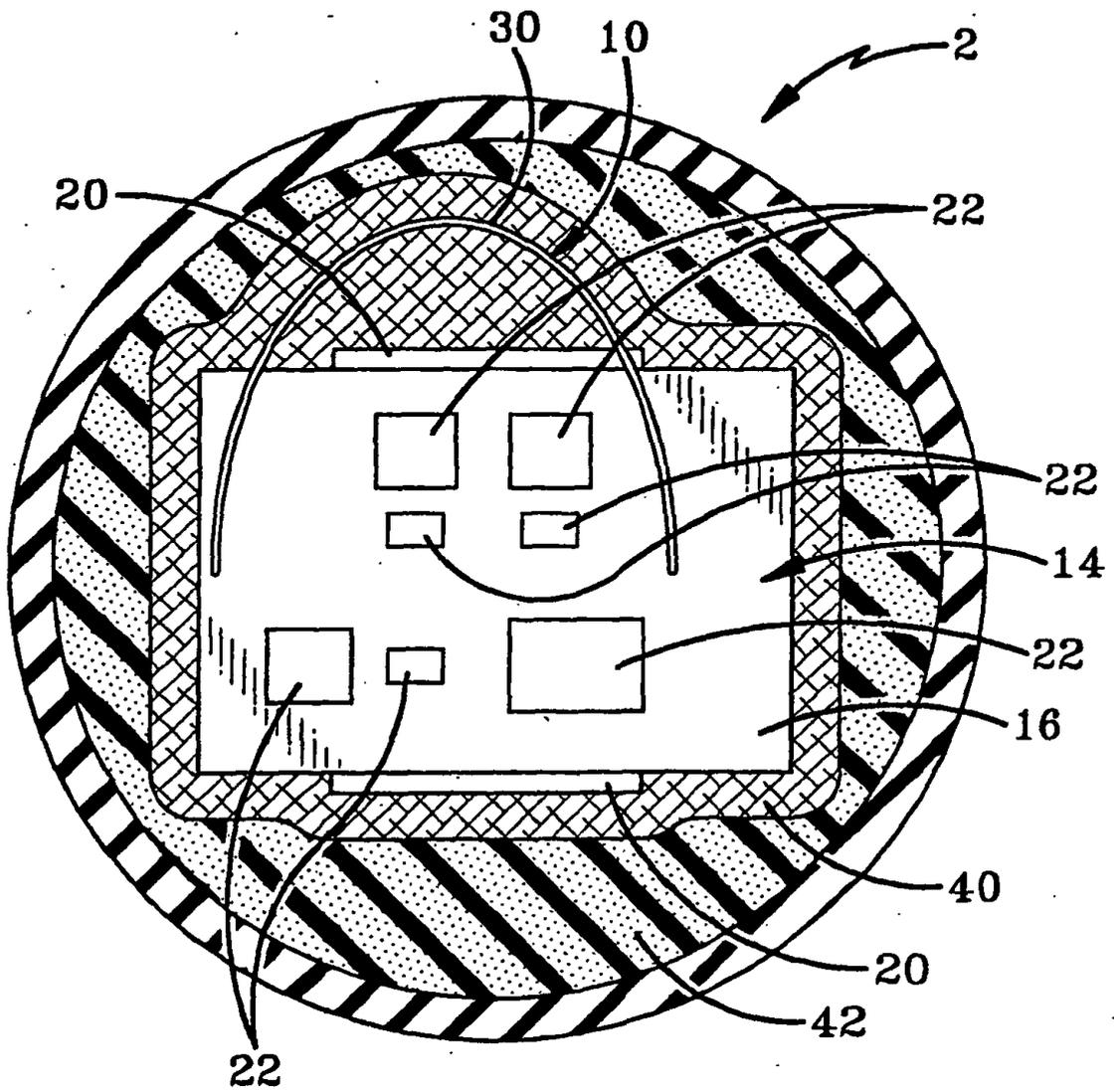


FIG-4

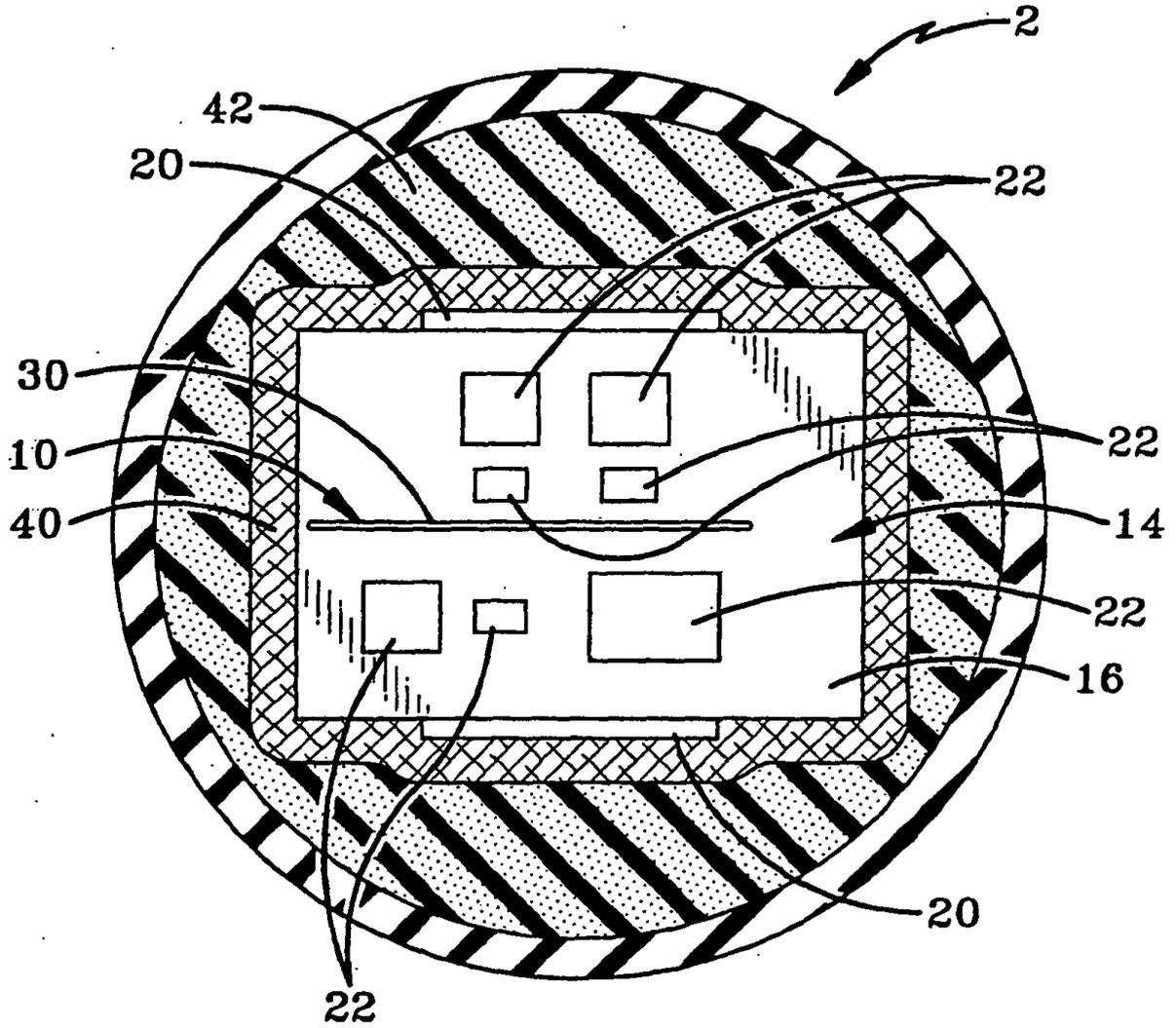


FIG-7

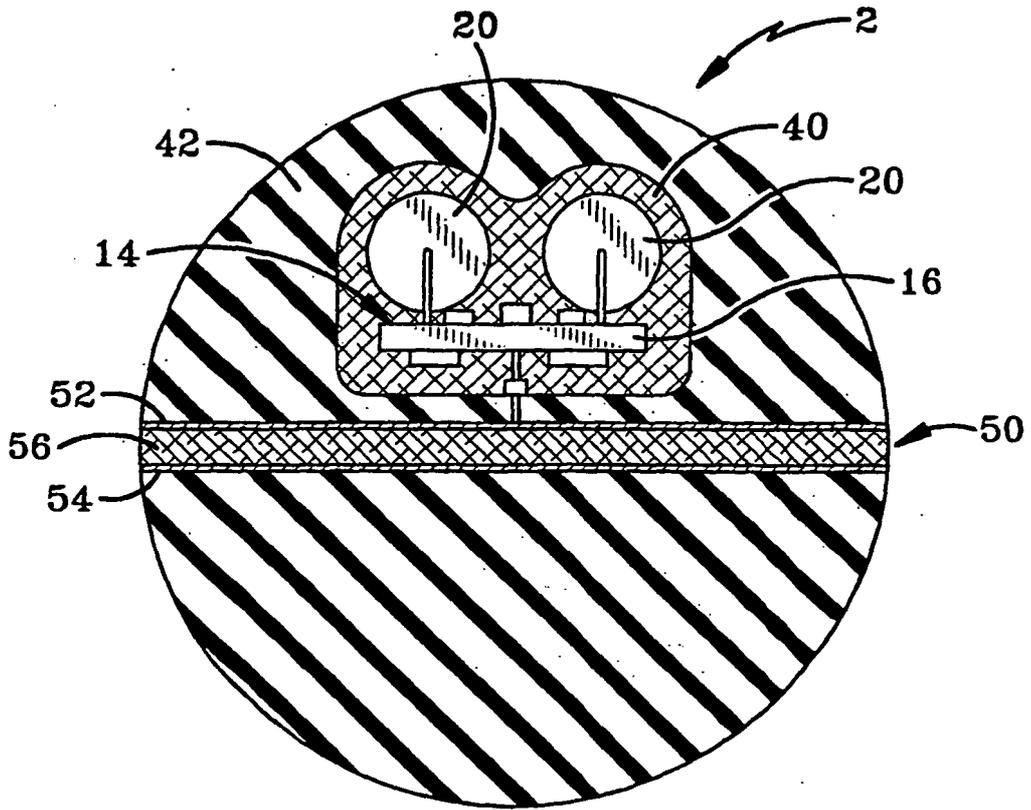


FIG-8

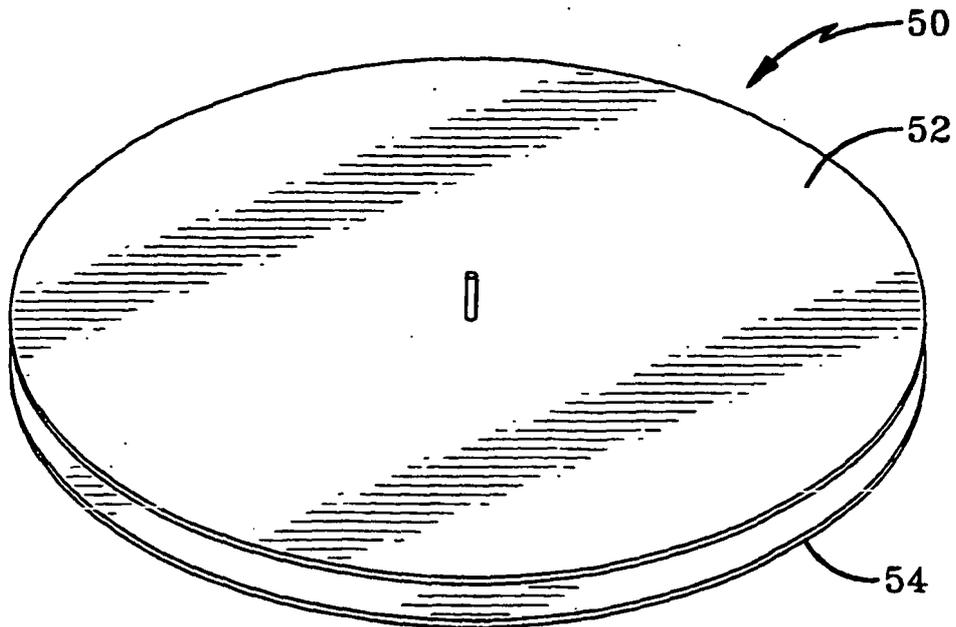


FIG-9

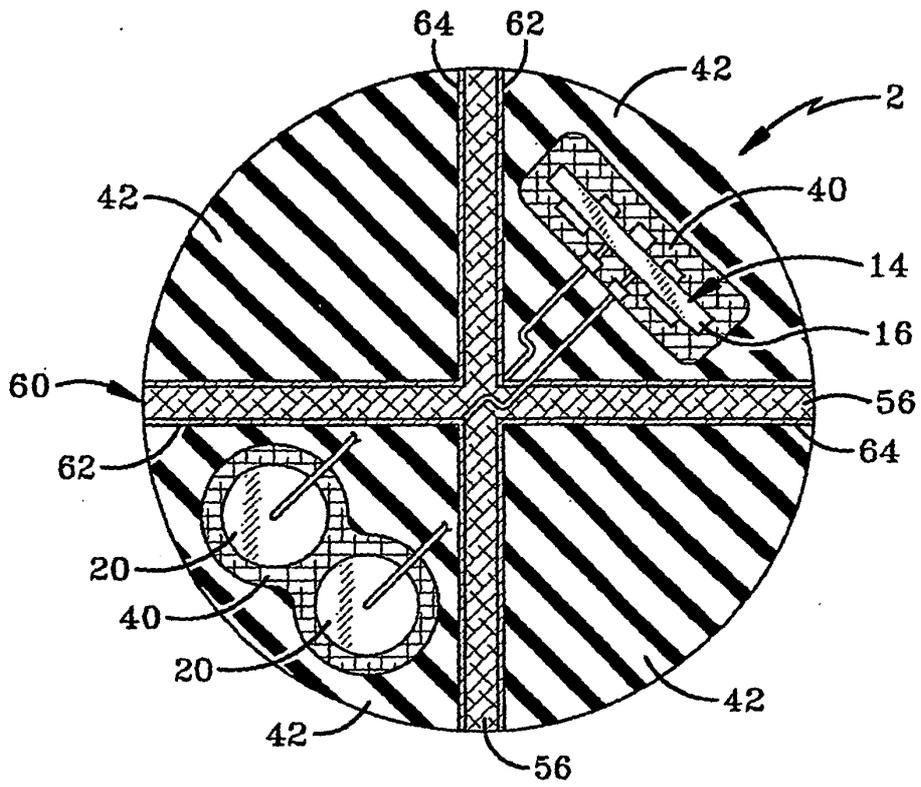


FIG-10

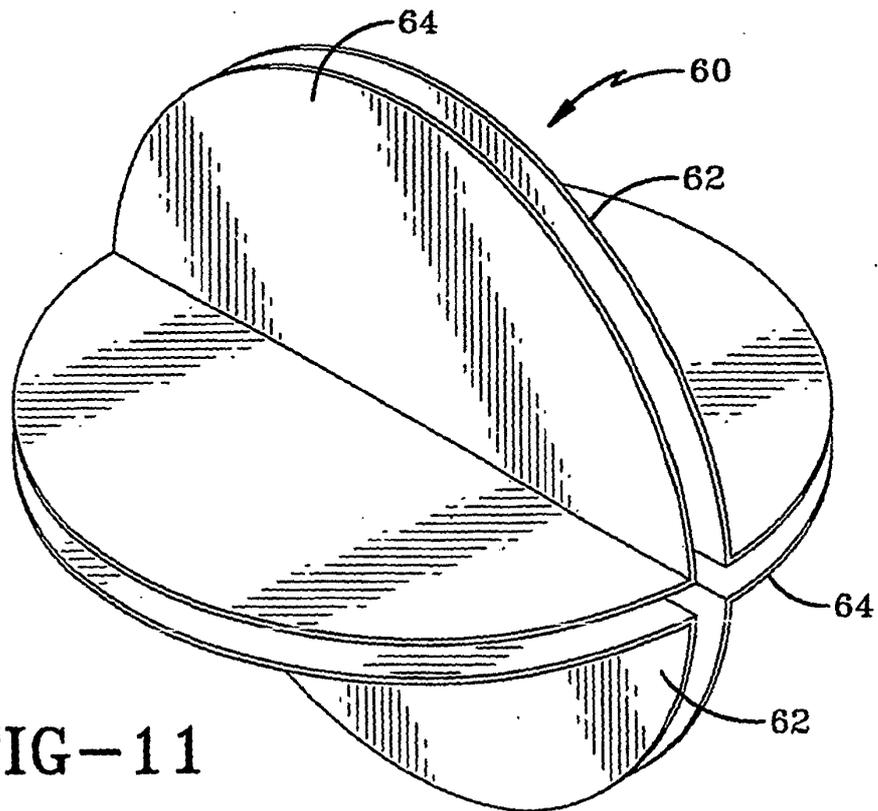


FIG-11

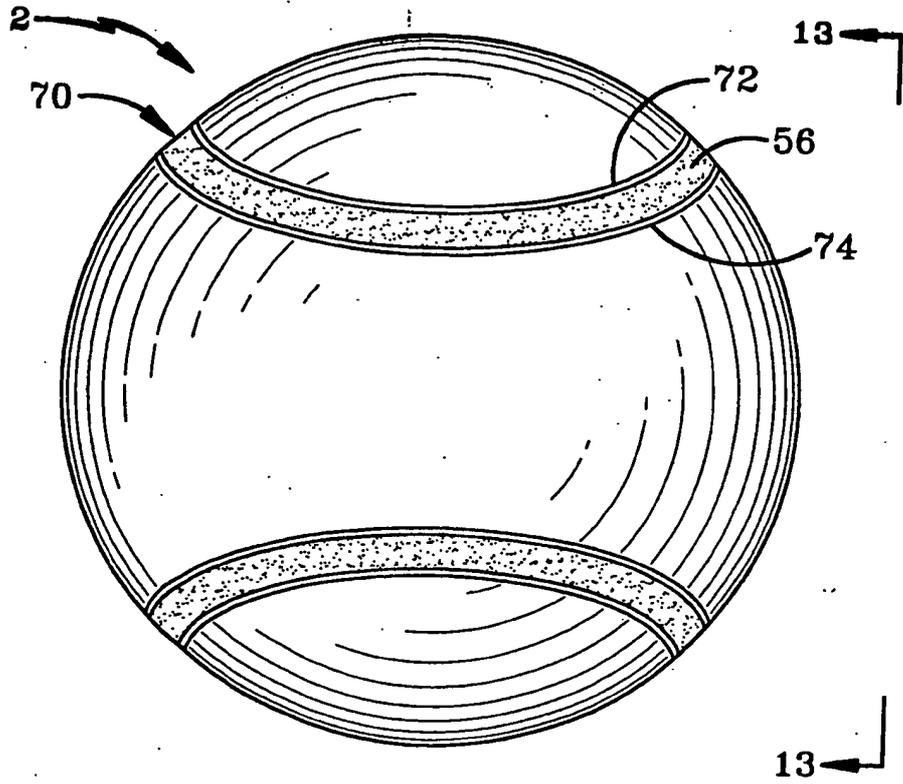


FIG-12

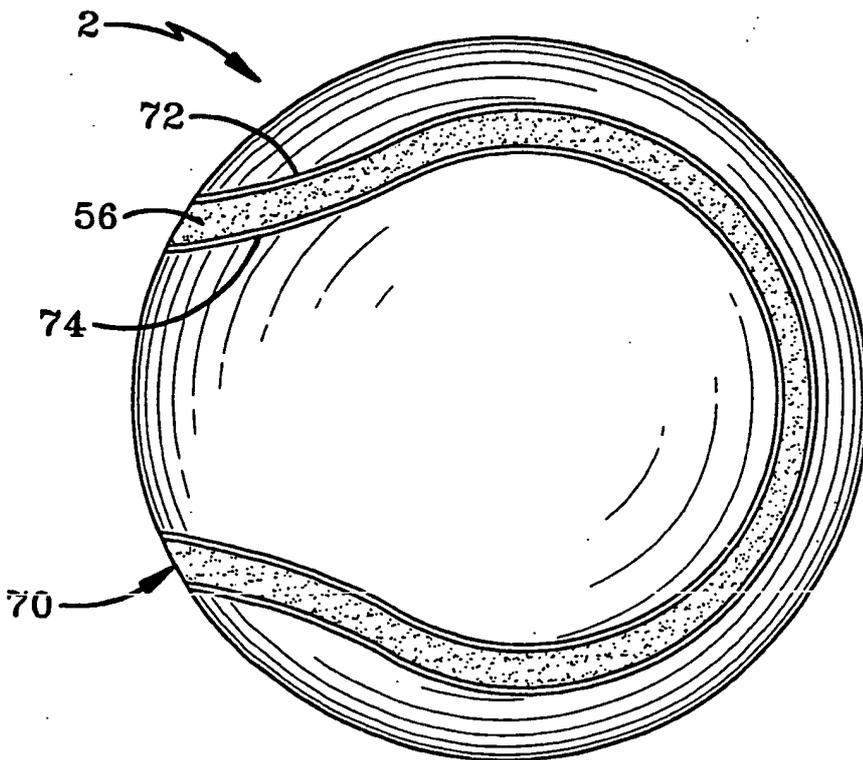


FIG-13