

19 ES	21	NUMERO	481.221	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	1 Junio 1.979	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B60C 23/04	

64 TITULO DE LA INVENCION
SISTEMA DE ALARMA PARA VIGILAR NEUMATICOS DE VEHICULO CON PRESION INTERIOR RESPECTO A SU MASA DE AIRE

ADUCADO

71 SOLICITANTE (ES)
1) DENNIS G. PAPPAS 2) IRVING PORTNOY 3) HAROLD KORFAN 4) MICHAEL A. MELTZER 5) CARL APPEL 6) STEPHEN MYDANICK 7) HERBERT KUSCHNER 8) SEYMOUR MARGOLIN 9) JEFFREY PORTNOY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1) NEW YORK, N. Y., Estados Unidos. 2) 14 Eisenhower Dr., Yonkers, NEW YORK, N. Y., Estados Unidos. (Ver hoja anexa)

72 INVENTOR (ES)
DENNIS G. PAPPAS, de nacionalidad australiana, MATHEW C. BAUM, SAMUEL N. SMALL, ROBERT T. ADAMS y ROBERT P. FREEDMAN, todos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

Continuación de la Patente de Invención nº 481.221. (primera página)

- 3) 572 Derby Avenue, Woodmere, NEW YORK, N.Y., USA.
- 4) 30 Shew Rd., Irvington, NEW YORK, N.Y., USA.
- 5) 20-04 E. 13th St. Brooklyn, NEW YORK, USA.
- 6) 12 Dock Kane, Pt WASHINGTON, NEW YORK, N.Y., USA.
- 7) 138 Chatsworth Avenue, Larchmont, NEW YORK, N.Y., USA.
- 8) 135 Willow St., Brooklin, NEW YORK, N.Y., USA.
- 9) 175-20 Wexford Ter., Jan. Est, NEW YORK, N.Y., USA.

1 La presente invención se refiere a un sistema de
alarma de baja presión de neumáticos, para vehículos tales co
mo camiones y automóviles, destinado a impedir accidentes de
bidos a la rotura de neumáticos o a una presión peligrosamente
5 reducida de los mismos.

 El sistema supervisa la presión del neumático, en
realidad la masa de aire, básicamente en cada uno de cuatro
neumáticos activos de un vehículo de manera continua. Cada
rueda tiene una unidad autónoma que incluye un sensor de masa
10 de aire o de presión que coopera con un generador de energía
y un transmisor, todo ello integrado en una sola unidad fácil
mente adaptable y cambiabile.

 La información suministrada por las unidades de rue
da se transmite a un receptor común durante el desplazamiento
15 del vehículo, y este receptor presenta una indicación "O.K."
cuando todas las señales recibidas son normales; o una indica
ción de advertencia, por ejemplo por medio de una luz intermi
tente; y una señal de alarma si existe un fallo en cualquiera
de las ruedas.

20 Además de la capacidad básica de alarma en dos nive
les para detectar un fallo incipiente, el sistema es también
capaz de suministrar una indicación individual de los neumáti
cos para identificar cuál de ellos está fallando o ha perdido
ya presión o masa de gas.

25 El presente sistema está completamente a prueba de
fallos. El fallo de cualquier transmisor de las unidades de
rueda dispara el sistema de alarma, salvo cuando el vehículo
está parado, de tal manera que puedan impedirse accidentes en
todas las condiciones de trabajo y de tiempo.

30 El sensor está sujeto en la pared periférica interna

1 del neumático o, en variante, en el reborde externo de la llan
ta. Es importante observar que no existen baterías en las uni
dades de rueda, obteniéndose preferentemente la energía por
medio del movimiento mecánico de un mecanismo sensible a la
5 flexión del neumático cuando se aplasta a cada revolución en
el momento en que entra en contacto con la carretera. En va
riante, este generador de energía electromagnético puede sus
tituirse por un dispositivo generador piezo-eléctrico, o por
un haz de energía procedente, al exterior de cada rueda, de un
10 solo transmisor o de transmisores individuales situados cerca
de las ruedas.

La invención prevé también la utilización de un dis
positivo sujeto a mano, que combina un transmisor y un recep
tor para la fácil identificación de los neumáticos o ruedas
15 individuales, incluso en vehículos estacionarios, desplazándo
se hasta el neumático y obteniendo una señal en respuesta.

No existe hilo entre el receptor centralizado y la
unidad de alarma, pero pueden situarse prolongaciones de ante
na hacia las zonas adyacentes a las ruedas para aumentar la
20 seguridad de recepción.

Se conocen ya monitores de hinchamiento de neumáti
cos, pero estos han fallado en más de un aspecto y, por tanto,
la presente invención se considera como el mayor descubrimien
to y la mejora más importante en todos los sistemas conocidos
25 y utilizados hasta la fecha. Se han utilizado monitores que
se aplicaban localmente en las ruedas pero, sin embargo, no se
habían previsto dispositivos de medición de temperatura para
tener en cuenta las variaciones de temperatura en el interior
del neumático, y por tanto se obtenían diferenciales de presión
30 inexactas. Existen también transpondedores de ruedas que requie

1 ren generalmente un acoplamiento de RF (radio frecuencia) int
mo entre la rueda y la unidad montada en el chasis. Este tipo
de sistema es particularmente sensible a las perturbaciones
eléctricas. La mayor parte del sistema utilizan transmisores
5 de rueda activos, que necesitan baterías como fuente de energ
gía o, en su forma más primitiva, una cpnexión del tipo de ani
llo rozante con el cuerpo de la rueda, bien para transmitir
la energía o bien para transmitir las señales. Un dispositivo
de supervisión conocido utiliza un generador dinamoeléctrico
10 que emplea un palpador que sobresale desde la llanta hasta la
banda de rodamiento.

Ninguno de los aparatos de la técnica anterior pre
senta un sistema de transmisión a prueba de fallos con una sa
lida de alarma en dos niveles, un aparato de auto-comprobación,
15 o un transmisor de rueda activo sin batería que ha de ser cam
biada de vez en cuando.

Aunque el alcance de la protección deseada de la pa
tente se definirá más adelante en esta memoria, las principal
es características inventivas se indicarán aquí. En primer
20 lugar, es importante utilizar la masa de aire en lugar de la
presión como agente de accionamiento de los sensores de las
unidades de rueda. No se emplean muelles, y no existe ninguna
inercia mecánica u otra inherente. Ya que el aire contenido en
el dispositivo tiende a tener la misma temperatura que el aire
25 situado fuera del dispositivo, el efecto de la temperatura so
bre la presión se elimina sustancialmente. Esto significa que
el sensor de presión o de masa de accionamiento según la inven
ción está completamente compensado, tanto cuando hace frío,
cuando hace calor, cuando las condiciones de trabajo son duras,
30 etc.

1 Las condiciones climáticas en el interior de las ca
vidades del neumático son bastante duras, ya que puede pene
trar en ellas agua, hielo, grafito, polvo de talco, otros agen
te, y principalmente humedad. En el sensor según la invención,
5 todo el sistema está contenido en un cartucho herméticamente
cerrado. El mecanismo no puede congelarse, los contactos eléc
tricos no pueden oxidarse, porque el cartucho del sensor hermé
ticamente cerrado puede contener aire seco, nitrógeno u otro
gas inerte. La única parte móvil en contacto con la atmósfera
10 externa es un diafragma flexible, cuyo movimiento relativamente
pequeño no puede ser obstaculizado por condiciones climáticas
desfavorables.

Es importante observar que las fuerzas centrífugas
debidas a la rotación del neumático no tienen absolutamente
15 ningún efecto sobre las fuerzas de medición, ya que la disposi
ción estructural y direccional es tal que la masa relativamen
te pequeña y los movimientos no son afectados por estas fuer
zas externas.

El generador de energía electromagnético mencionado
20 más arriba es original porque trabaja sobre el principio que
consiste en derivar la energía del simple hecho de que el neu
mático se aplasta una vez a cada revolución. Geométricamente
es el cambio de longitud de la cuerda de un arco que tiende
a situarse a lo largo de una línea sustancialmente recta. Un
25 pequeño circuito magnético cerrado se abre y se cierra alterna
tivamente por medio de este movimiento, sin ser afectado tampo
co por las fuerzas centrífugas mientras el neumático gira. Unas
pruebas han demostrado que incluso la diminuta potencia mecá
nica resultante es suficiente para impedir la formación de hie
30 lo.

1 Se utiliza la atracción magnética para cerrar de nuevo el circuito. La velocidad de variación del flujo se con sigue introduciendo un brusco intervalo de aire en el disposi tivo generador, que necesita un movimiento muy pequeño.

5 Respecto a la antena utilizada en cada rueda, la in vención dota esta última de una cubierta flexible recubierta de material celular, preferentemente con una piel de caucho, ofreciendo una resistencia suficiente para soportar las condi ciones climáticas. Esta estructura de antena puede estar mante nida o guiada en el interior de la rueda para mantenerla axial mente pero no radialmente.

 El objeto principal de la presente invención consis te en proporcionar un aparato sensor que utiliza un diafragma sensible a un volumen de masa de aire para detectar escapes.

15 Otro objeto de la presente invención consiste en pro porcionar un aparato sensor constituido por un cilindro con gas inerte y que utiliza elementos de contacto sensibles al movimiento de diafragma en el sensor para accionar un disposi tivo de advertencia que indica una diferencial de presión en tre el interior y el exterior del diafragma.

20 De acuerdo con otra importante característica, el sensor de presión está dispuesto simétricamente con el equipo asociado, tal y como se ha mencionado más arriba, para obtener una distribución adecuada del peso, y para reducir la carga aplicada a cada una de estas zonas. La antena incluye unos hi los arrugados o sinuosos, previstos para eliminar las roturas debidas a la tracción.

 Otros objetos, características inventivas y ventajas podrán entenderse fácilmente leyendo la siguiente descripción en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los

30

1 cuales:

la figura 1 es una vista general algo esquemática de un camión equipado con el sistema de alarma de presión de neumáticos según la invención, que representa, montada en una
5 rueda, una unidad de rueda con su transmisor incluido, un receptor común en la cabina del conductor, y unas antenas de recepción opcionales adyacentes a las ruedas;

la figura 2 es un esquema general del sistema que reúne varias, hasta siete, unidades de rueda y de transmisión
10 con un receptor común, teniendo este último igualmente unos circuitos de alarma y unos indicadores asociados con él;

la figura 3 es un organigrama esquemático que incluye un sensor de presión y un generador de unidad de rueda, asociados con una unidad de temporización y codificación del
15 transmisor, y las antenas de rueda individuales;

la figura 4 es un organigrama esquemático del receptor, que representa las principales unidades componentes en una agrupación algo arbitraria, desde un amplificador hasta el dispositivo final de presentación;

20 la figura 5 es una sección longitudinal a través del sensor de acuerdo con la invención, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 5A;

la figura 5A es una vista de extremidad de un sensor de la figura 5 con el diafragma y el anillo de retención retirado;
25

la figura 5B es una vista en perspectiva del anillo de fijación de la unidad de sensor;

la figura 6 es una vista en alzado por encima del generador electromagnético utilizado en asociación con el sensor;
30

1 la figura 6A es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 6A-6A de la figura 6;

 la figura 7 es una ilustración eléctrica esquemática del generador de las figuras 6 y 6A;

5 la figura 7A es un circuito rectificador completo destinado a proporcionar la tensión de salida de corriente con tínua necesaria, que se representa aquí con un generador piezo-eléctrico que se da a título de ejemplo;

 la figura 8 es otra variante que obtiene la energía desde el exterior por medio de un bucle, y que incluye un circ uito rectificador duplicador de tensión;

 la figura 8A es una ilustración esquemática del transmisor para transmitir energía a la rueda;

15 la figura 9 es una vista en sección parcial de la antena anular según la invención destinada a situarse en cada neumático, y que representa también un módulo conectado con ella;

 la figura 10 es una vista en perspectiva de la totalidad de la antena con la cual, en tres emplazamientos simétri cos, están conectados eléctricamente el sensor de presión, el generador de energía, así como un circuito electrónico inte grado;

 la figura 11 es una vista en sección tomada a través de la rueda que incluye la antena de la figura 10;

25 la figura 11A es una sección de la rueda, tomada a lo largo de la línea 11A-11A de la figura 11;

 la figura 12 representa una variante de disposición de la antena y del circuito electrónico, sujetos en la llanta de la rueda;

30 la figura 12A es una vista similar a la vista de la

1 figura 11A, tomada a lo largo de la línea 12A-12A de la figura 12;

la figura 13 es un diagrama esquemático del circuito electrónico del transmisor utilizado en cada unidad de rueda, que puede utilizarse a voluntad como generador de comprobación;

la figura 14 ilustra la transmisión de impulsos codificados en el sistema;

la figura 15 es un organigrama de una primera sección de receptor, que incluye un conmutador analógico opcional y otras unidades electrónicas;

la figura 15A es un esquema más detallado de un contador binario, de un decodificador y de un oscilador de reloj, que forman también parte de la figura 15;

la figura 16 es un esquema de otra sección del receptor, para pruebas de condición;

la figura 17 es un diagrama en bloques de uno de los cuatro circuitos de alarma y de advertencia de rueda;

la figura 17A ilustra el circuito que incluye un oscilador de destello para producir señales constantes e intermitentes para la alarma y la advertencia, respectivamente;

la figura 18 es una variante de circuito de alarma y advertencia, en la cual se han omitido los indicadores;

la figura 19 es una vista parcial del vehículo que representa una unidad de comprobación sujeta a mano para detectar la presión del neumático;

la figura 20 es una vista ampliada de la unidad de comprobación sujeta a mano;

la figura 21 es una ilustración esquemática de una unidad separada de transpondedor para detectar la presión del neumático;

1 la figura 22 es un diagrama esquemático de una va
riante de fuente de energía para el transpondedor de la figu
ra 21; y

5 la figura 23 es un diagrama esquemático detallado
del transpondedor de la figura 21.

En la figura 1 de los dibujos, se da una ilustración
esquemática de un camión con solamente dos componentes princi
pales del sistema de alarma de baja presión de neumáticos se
gún la invención, concretamente una unidad de rueda 100 y un
10 transmisor 200, que se representan ambos de manera esquemática
en la rueda izquierda trasera del camión, ilustrándose esque
máticamente un receptor 300 en el interior de la cabina del
conductor, pudiendo dicho receptor ser conectado con su unidad
de alimentación con la fuente de corriente continua de batería
15 de estos vehículos. Esta vista incluye también dos antenas de
recepción 302a, 302c, las cuales, en un modo de realización que
se da a título de ejemplo, están situadas cerca de las ruedas,
pudiendo también utilizarse una sola antena 302 a la cual se
hará referencia en las figuras 1 y 15.

20 La figura 1 no se considera como completa y no sirve
para ilustrar todas las partes constitutivas importantes del
sistema según la invención, o las partes opcionales, sino so
lamente para ilustrar los emplazamientos de los elementos más
importantes.

25 Usualmente se emplean cuatro unidades de rueda 100
en un vehículo, estando cada una de ellas montada en cada una
de las ruedas activas. Estas unidades transmiten su información
codificada al receptor común 300, el cual interpreta las seña
les y determina si la información recibida es suficiente para
30 producir una indicación de condiciones normales o, en variante,

1 una indicación de "advertencia" o "alarma".

Se observará ahora que el método de transmisión des
de las unidades de rueda 100, 200 hasta el receptor 300 consist
te en emplear una radio frecuencia (RF), preferentemente justo
5 encima de la banda de radiodifusión, es decir esencialmente
en la gama incluida entre 1700 y 2000 kHz.

Aunque la figura 1 representa un camión con cuatro
ruedas, el organigrama de la figura 2 ilustra un sistema opcion
nal, con la posibilidad de utilizar un mayor número de unidad
10 des de rueda 100 y transmisores 200, posiblemente con un comp
lemento de siete, que se prevén cuando se incluyen dos neumát
ticos para nieve y un neumático de recambio, o incluso un may
or número de neumáticos en camiones de ruedas múltiples. Si
se utilizan cuatro neumáticos para nieve, es muy probable que
15 se utilizarán en lugar de las cuatro unidades activas inicial
les.

La figura 2 representa también las antenas 152 asoci
ciadas con cada unidad de rueda y cada transmisor, tal y como
se explicará en lo que sigue de manera más detallada. La anten
20 na de recepción mencionada más arriba se representa en la figur
ra 2 bajo la forma de una sola antena 302, aunque, como en
las figuras 1 y 15, cada rueda puede tener una antena separada
asociada con ella (302a ... 302d).

En su diagrama de circuito, el receptor incluye vari
25 os circuitos lógicos y otros, identificados por el rectángul
lo 300A ... 300C, con el cual está asociado otro rectángulo
que incluye los circuitos de alarma y los indicadores, designad
dos por 300D, 300E. En la unidad receptora fija, la energía
puede obtenerse del sistema eléctrico del camión (identificad
30 do por "D.C."), si es necesario a través de una unidad de ali

1 mentación adecuada (representada esquemáticamente).

Entre los transmisores 200 y el receptor único 300, utilizándose modulación de impulsos, el receptor recibe cualquiera de los siete códigos válidos si el sistema está equipado para reconocer las señales procedentes de las ruedas individuales. Es posible prever un mayor número de códigos y es posible ajustar el número en cualquier valor. La transmisión básica por medio de impulsos de dos códigos se describirá más adelante con referencia a la figura 14.

10 En la figura 8, la unidad de rueda 100 y el transmisor 200 se representan esquemáticamente con sus dispositivos anexos, que incluyen un sensor de presión o masa de aire 102 que aplica una señal de advertencia o de alarma al transmisor a través de los hilos 119a, 119b y 119c, y el generador electromagnético 122 que aplica la tensión de corriente continua necesaria al transmisor a través de los hilos 129a, 129b. La unidad de transmisión particular que se representa aquí está identificada por el número 202 y se describirá en sus detalles con referencia a la figura 13. Existe también una unidad de temporización 214a, 214b, que está conectada con la unidad 202 por medio de los hilos 213, 219 y 220. Cada transmisor 200 tiene su propia antena 152, conectada por medio de los hilos 159a, 159b, (representados aquí bajo la forma de una sola conexión).

25 Pasando ahora al esquema de la figura 4, se ve que la antena de entrada 302 puede utilizarse para todas las ruedas, pero es igualmente posible, como se ha indicado más arriba, utilizar antenas de recepción separadas, preferentemente adyacentes a las ruedas. La sección 300A se identifica como
30 sección de amplificación y detección, la cual es parecida a la

1 parte de entrada de un receptor de radiodifusión. Está energi
zada cuando el encendido del vehículo está funcionando y recii
be las señales procedentes de las unidades de rueda 100 y de
los transmisores 200. Si las cuatro señales faltan, se supone
5 drá que el vehículo está estacionario, y los indicadores de sa
lida están todos en posición cero.

Las siguientes secciones 300B con circuitos lógicos,
y 300C con un decodificador, decodifican la señal tipo PCM
(señal modulada por código de impulsos), y retiene las salidas
10 resultantes durante un tiempo preajustado, por ejemplo un tiemp
po máximo de dos minutos. Si al final de este tiempo algunas
señales faltan, se activará la alarma como se explicará más
adelante.

Un circuito decodificador de 4 entre 7 y una sección
15 de alarma limitada determinan si las cuatro señales están pres
entes y observan, igualmente, la presencia de un bitio de
canal de "alarma limitada" o "advertencia". Estas salidas se
presentan bajo forma "lógica" y han de ser amplificadas en una
siguiente sección de alarma y excitación 300D para activar una
20 sección de visualización 344. El circuito y los detalles de tod
as estas secciones se describirán más adelante con referencia
a las figuras 15 a 18.

La presencia de las cuatro señales da lugar a la ilum
inación de la lámpara "O.K.", que puede ser un indicador LED
25 (diodo emisor de luz) verde. La presencia de la señal de "alarm
a limitada" o "advertencia" dará lugar al parpadeo de la lámp
para "O.K.". La ausencia de una o varias de las cuatro señales
previstas dará lugar a la activación de una alarma LED roja y
de una alarma sonora opcional.

30 La ausencia de más de dos señales "normales" signif

1 fica que el vehículo está estacionario y en este momento todos
los indicadores de salida están anulados. Se entenderá que más
de dos pinchazos simultáneos son improbables sin que el conduct
tor tenga otra información.

5 El fallo de cualquiera de las unidades de rueda da
lugar a una señal nula o a la transmisión de una señal insufici
ciente, y entonces se detecta el fallo. Esto asegura el funcion
namiento a prueba de fallos mencionado más arriba que se neces
ita en estas instalaciones.

10 Las figuras 5, 5A y 5B ilustran una unidad de sensor
de presión o de masa de aire que está instalado en el interior
de cada rueda, conectado preferentemente con un circuito eléct
trico asociado (no representado) para producir una señal de
advertencia. Se designa, generalmente por 102 el sensor que
15 está constituido por un recipiente de plástico 103, en el cual
se ha introducido gas comprimido a través de un agujero de llen
nado o parecido, situado en el pared inferior del recipiente
103. El agujero está cerrado por un obturador adecuado 116.
Cuando la presión del aire en el interior de la cavidad alcanz
20 za un valor predeterminado, el agujero 116 se obtura de manera
permanente, por ejemplo con un cemento epoxi o parecido. La ext
remidad opuesta del recipiente 103 está herméticamente cerrad
da por un diafragma impermeable 105, preferentemente hecho de
caucho de silicona que está sujeto por un anillo 104 por medio
25 de unos tornillos adecuados 115 para formar una junta estanca
al aire con el recipiente 103. El anillo está provisto de una
cruz de retención 104a para proteger el diafragma 115 contra
una flexión excesiva hacia el exterior que podría ser debida a
la fuerza del gas comprimido en el recipiente 103, dejando sin
30 embargo que el diafragma pueda ser sometido libremente al efect

1 to de la presión interna del neumático, como se verá más clara
mente en la descripción que sigue.

El diafragma 105 puede deformarse hacia adelante y
hacia atrás en función de las presiones relativas ejercidas
5 en cada uno de sus lados, concretamente por el gas comprimido
contenido en el recipiente 103 y por el aire contenido en la
cavidad del neumático que rodea el sensor 102. Si la presión
que se ejerce en el interior del sensor es superior a la que
se ejerce al exterior del mismo, el diafragma 105 tenderá a
10 deformarse hacia el exterior, y viceversa.

Una palanca de accionamiento 106 y material no eléc
trico está unida al diafragma 105, preferentemente en su cen
tro, a lo largo de la zona de contacto ilustrada en la figura
5, de modo que esté obligada a desplazarse exactamente como
15 el centro del diafragma. La palanca 106 está soportada de mane
ra pivotante por un pasador 111 o parecido, dispuesto entre
las paredes laterales del recipiente 103 de modo que esté a
prueba de escape. La palanca 106 tiene dos prolongaciones la
terales 106a y 106b, en su extremidad libre, que se utilizan
20 para entrar en contacto con zonas correspondientes de los con
tactos eléctricos 109 y 110, respectivamente. Estos dos contac
tos están sujetos en el recipiente 103 por medio de tornillos
de conexión 112 y 114, pudiendo verse los primeros en la figu
ra 5. Estos tornillos, aunque herméticos al aire, aseguran una
25 conexión eléctrica hacia y a partir de los contactos 109, 110,
conjuntamente con un hilo de tierra común que se describirá
en lo que sigue.

Ambos contactos 109 y 110 son flexibles y, normalmen
te, están en contacto eléctrico con una barra de contacto 108
30 situada entre los lados del recipiente, estando una extremidad

1 prolongada fuera del recipiente y terminándose en una columna
de contacto 113 (véase figura 5A). Durante el funcionamiento
normal, ambos circuitos están cerrados. Cuando el diafragma es
empujado hacia el interior, es decir hacia la izquierda como
5 se representa en la figura 5, porque el aire contenido en el
neumático está sometido a una presión suficiente, se establece
rá el contacto entre la barra 108, por una parte, y ambos con
tactos 109, 110 por otra parte, lo que indica un valor de pre
sión predeterminado.

10 Cuando la presión interna del neumático disminuye,
el diafragma 105 se desplaza hacia el exterior, desplazando
con él la palanca 106. Cuando la prolongación lateral 106a se
acopla con el contacto 109, desplaza el contacto que deja de
tocar la barra de contacto 108, interrumpiendo así el primer
15 circuito para dar una señal de "advertencia".

Si la presión del neumático sigue bajando, la ampli
tud del movimiento de la palanca aumenta, y ahora la prolonga
ción 106b choca con el contacto 110, el cual está suficiente
mente encorvado para que este acoplamiento se efectúe durante
20 el movimiento de la palanca 116 después del momento en el cual
la prolongación se acopla con el contacto 109. Cuando la pro
longación 106b se acopla con el contacto 110, este último se
separa de la barra de contacto 108 interrumpiendo el segundo
circuito y haciendo funcionar la señal de "peligro". Por tan
25 to, se entiende que se obtiene así un dispositivo de contacto
a dos niveles, dando lugar el movimiento del diafragma hacia
el exterior bajo el efecto de la reducción de la presión del
neumático según se observa en la figura 5, en primer lugar a
la interrupción del circuito de contacto 109, y a continuación
30 a la interrupción del circuito de contacto 110, en ambos casos

1 respecto a la barra de contacto 108, obteniéndose así en pri
mer lugar la señal de "advertencia" para indicar que algo está
pasando con la presión del neumático y, finalmente, una señal
de "peligro" como indicación final de que la presión del neumá
5 tico ha de ser corregida para evitar un accidente. Cuando se
introduce más aire en el neumático, el diafragma 105 y la pa
lanca 106 vuelven a su posición normal, y los contactos 109 y
110 se acoplan de nuevo con la barra de contacto 108.

El sensor 102 tiene igualmente un dispositivo para
10 indicar cuándo el neumático está sobre-hinchado, haciendo fun
cionar una señal de "peligro". Entre las paredes laterales del
recipiente 103 se halla un tope 107 de material no eléctrico.
Bajo la presión normal del neumático, los contactos 109 y 110
descansan sobre el tope 107 y sobre la barra de contacto 108
15 como se representa en la figura 5. La palanca 106 está dotada
de un segundo grupo de prolongaciones laterales 106c y 106d.
Estas prolongaciones 106c y 106d, cuando el neumático está nor
malmente hinchado, están simplemente acopladas con los contac
tos 109 y 110 en la cara opuesta a la cara con la cual se aco
20 plarán los contactos 106a y 106b durante el desplazamiento ha
cia el exterior del diafragma 105 y de la palanca 106, y sustan
cialmente a mitad de camino entre el tope 107 y el pasador de
pivotamiento 11.

Cuando se produce un sobre-hinchamiento del neumáti
25 co estando las piezas en la posición normal representada en la
figura 5, el diafragma 105 y la palanca 106 se desplazan hacia
el interior. Inmediatamente, las prolongaciones laterales 106c
y 106d ejercen una presión sobre los contactos 109 y 110 y los
deforman al unísono alrededor de la esquina adyacente del tope
30 107. Esta flexión hace que las extremidades libres de los con

1 tactos 109 y 110 se alejen de la barra de contacto 108, in
terrumpiendo los dos circuitos y dando lugar al funcionamiento
de la alarma de "advertencia". Cuando la presión interna del
neumático ha vuelto a la normalidad, el diafragma 105 y la pa
5 lanca 106 se desplazan hacia el exterior, lo que permite que
los contactos 109 y 110 vuelvan a sus posiciones normales de
acoplamiento con la barra de contacto 108.

El tope 107 sirve, también, para impedir un movimien
to excesivo de los contactos 109 y 110, de la palanca 106 y
10 del diafragma 105, bajo el efecto de una presión excesiva en
el neumático.

Se observará que el terminal eléctrico 112 tiene un
hilo 119a conectado con él, estando también dotados los termi
nales 113 y 114 de hilos respectivos 119b y 119c. Las conexio
15 nes de estos hilos son las otras estructuras cooperantes (no
representadas) con las cuales funciona la invención.

El sensor de masa de aire 102 está montado en el in
terior del neumático para contrarrestar las fuerzas de la gra
vedad ejercidas por la rotación del neumático.

20 Las variaciones de temperatura dentro de los límites
del neumático se compensan por medio de la masa de gas en el
interior del sensor 102. Eventualmente, las condiciones de tem
peratura existentes al exterior del sensor y en el interior
del neumático igualan, casi totalmente, las condiciones de tem
25 peratura en el interior del sensor. Por tanto, las variaciones
de presión que corresponden a las condiciones de temperatura
son casi idénticas dentro de los límites del neumático y en la
masa interna de aire del sensor.

El generador consiste esencialmente en una barra de
30 hierro dulce permeable en forma de U 124, en la cual están enro

1 lladas dos bobinas de espiras múltiples 125, conectadas por un
hilo 125a, mientras que sus salidas se representan en los hi
los 129a, 129b. El circuito magnético está completado por una
placa móvil floja 123, dotada de polos N y S (norte y sur), de
5 la manera usual, que puede estar constituida por una simple
barra de imán permanente recta.

Esta barra está normalmente atraída por la barra en
forma de U 124 y, por tanto, el circuito está cerrado. La sepa
ración forzosa de la placa 123 respecto a la barra en forma de
10 U 124, introduce un entrehierro en el sistema, y el flujo mag
nético disminuye bruscamente en el circuito. Este cambio es el
motivo de la generación de una fuerza electromotriz en las bo
binas 125.

La fuerza mecánica necesaria para preparar las barras
15 123, 124 está proporcionada por una cinta de retención 126 he
cha preferentemente de un material flexible estirable, tal co
mo caucho o plástico adecuado. Como se representa en la figura
6, esta cinta mantiene la barra 123 sobre una parte 127 que
puede constituir un soporte para el generador y mantiene tam
20 bién la barra 123 de la misma manera.

La pieza 127 tiene preferentemente la forma de un ani
llo de plástico que puede situarse en el interior del neumáti
co y que se desplaza con la banda de rodadura externa de este
último, siguiendo efectivamente cada movimiento, en particular
25 en razón del hecho de que la presión centrífuga actúa en él
durante la rotación del neumático. Esto puede entenderse más
fácilmente examinando la figura 11, en la cual se representa
el generador 122 en la parte inferior de un neumático 150, ha
biendo sido omitido en esta ilustración el aplastamiento resul
30 tante de una carga aplicada a la rueda.

1 Al tomar la sección de la cinta 126 la posición más
baja cuando la banda de rodamiento del neumático está en con-
tacto con el suelo, el arco representado se endereza y en este
momento tiende a separar las dos barras 123, 124. Cuando la su-
5 perficie y los componentes toma la curvatura natural al produ-
cirse la continuación de la rotación de la rueda, la atracción
magnética de las barras cierra, una vez más, el circuito magné-
tico.

10 Se observará que una bolsa de plástico, o elemento
parecido (no representado) puede añadirse para asegurar en el
interior del neumático la protección contra el polvo. La misión
de este generador en sus aspectos eléctricos se describirá más
adelante con referencia al transmisor que se representa en la
figura 13.

15 La figura 7 representa el circuito eléctrico equiva-
lente del generador 122 con las barras 123, 124, la bobina 125
y los terminales 129a, 129b. Haciendo de nuevo referencia a la
ilustración esquemática de la figura 3, se representan en las
figuras 7 y 8 unas variantes de fuentes de alimentación, nume-
20 radas 132 y 142. La primera es un generador piezo-eléctrico que
puede conectarse con los mismos terminales 129a, 129b, mientras
que la otra variante de fuente de alimentación se describirá
en lo que sigue.

25 Ambas unidades 122, 132 pueden aplicar sus salidas a
un circuito rectificador del tipo de puente convencional que
incluye unos diodos 134, constituyendo conjuntamente la unidad
rectificadora 133, con un condensador convencional de gran ca-
pacidad 135 conectado en puente y preferentemente un diodo ze-
ner limitador de tensión 136, ajustado por ejemplo para una
30 tensión de recorte de 12 V. La salida final de cualquiera de

1 estas fuentes de suministro de energía se efectúa en los termi
nales 139a y 139b, siendo el primero el polo positivo y el úl
timo el potencial de cierre, como puede verse examinando el
circuito de la figura 13.

5 Se observará que la corriente que atraviesa cualquier
dispositivo de circuito se rectifica y almacena en el condensa
dor para utilizarla más tarde en el momento preciso. Un proce
dimiento más directo para obtener la energía consistiría en un
"palpador" o dispositivo de enlace mecánico, bien entre dos zo
10 nas de la banda de rodamiento, o entre la llanta de la rueda
y la banda de rodamiento (no representado).

La figura 8 representa una variante de sistema de su
ministro de energía, que utiliza la transmisión a partir de la
parte fija del vehículo hasta la unidad de rueda. Esto se efec
15 túa a una frecuencia conveniente, para la cual se ha comproba
do como satisfactoria la gama de 1 a 2 MHz. Esto permite utili
zar la antena del transmisor de rueda o eventualmente una ante
na separada como receptor de energía durante el intervalo en
el cual se está acumulando la energía, y entre los tiempos de
20 transmisión. La transmisión de energía a la rueda se hará a un
nivel suficientemente elevado para que un bucle de antena sin
tonizado pueda producir varios voltios de cresta a cresta (aun
que a impedancia elevada), pudiendo utilizarse a continuación
esta tensión como entrada de un duplicador de tensión, y por
25 tanto, del condensador descrito más arriba. El transmisor que
sirve para transmitir la energía a la rueda consiste en un os
cilador 400, una fuente de energía 401 y una antena de trans
misión 402, que se representan en la figura 8A. La fuente de
energía 401 es una unidad autónoma, o esta energía puede ser
30 tomada de la batería del vehículo.

1 En la opción de identificación de rueda de la inven
ción, se utiliza un bucle de transmisión en la proximidad de
las ruedas, el acoplamiento está más cerrado y, por tanto, pue
de tolerarse una mayor elevación durante el período de recep
5 ción de energía. Esta variante de la figura 8 representa un
bucle de antena sintonizado 137, un circuito 138 que asegura
la adaptación de impedancia adecuada y la posibilidad de sín
tonización, seguido por unos diodos conectados en un circuito
duplicador, que se representan en 134a, 134b. Estos están se
10 guidos por condensadores separados 135a, 135b, y el dicdo ze
ner 136 como se ha explicado con relación a la figura 7A. La
salida aparece de nuevo en los hilos 139a, 139b.

 En un cierto número de estas variantes de fuente de
suministro, la potencia disponible de manera continua es muy
15 pequeña, y por tanto se toman en la disposición según la inven
ción, precauciones para reducir al mínimo las fugas.

 Los expertos en la materia entenderán que los respec
tivos condensadores 135 y 135a, 135b podrían fácilmente susti
tuirse o completarse por baterías recargables adecuadas de pe
20 queño tamaño, capaz de almacenar los impulsos recibidos del ge
nerador electromagnético 122, de la fuente piezo-eléctrica 132
o del dispositivo de alimentación con energía externa 142.

 La antena 152 se representa en la figura 9 con su
construcción general, y en la figura 10 en una vista general
25 en perspectiva. Las figuras 11 y 11A son respectivas vistas en
sección que representan la misma antena conjuntamente con el
equipo asociado en el interior de la rueda 150. Naturalmente,
la finalidad de la antena consiste en radiar energía electro
magnética a partir del transmisor 200 o de sus circuitos inte
30 grados 202 hacia la antena 302 del receptor o, en variante, ha
cia las antenas individuales 302a ... 302d, que pueden situar

1 se en la proximidad de cada rueda, para obtener un acoplamiento íntimo con la antena de transmisión correspondiente. Los impulsos se transmitirán y serán radiados por la antena solamente cuando la presión que reina en el neumático es suficientemente elevada, y cesarán en cuanto la presión tome un valor demasiado bajo. Como se ha mencionado anteriormente, el sistema funciona, y la antena está preferentemente sintonizada, en la parte superior de la banda de radiodifusión en la zona de los 1600 kHz.

10 Físicamente, la antena 152 consiste en un cierto número de bobinas de hilo de cobre o similar, suficientemente flexibles para soportar flexión y tensión, contenidas en un material celular del tipo de caucho de silicona, el cual se empostra a continuación en un trozo macizo de caucho o material parecido. Los hilos se representan en 155, de forma sinuosa o curva en el interior del material celular para que la antena elástica pueda estirarse y deformarse sin deterioración de los hilos. La vaina externa se representa en 154, y los hilos de salida de la antena del tipo de bucle continuo se representan en 159a y 159b. Estos últimos pueden también verse en las figuras 10, 11 y 11A.

Como se representa en la figura 10, la antena 152 está preferentemente moldeada bajo la forma de un círculo casi completo que puede adaptarse en el interior de la pared del neumático, representándose la sección transversal del neumático con la antena que contiene en las figuras 11 y 11A. El intervalo entre las extremidades abiertas permite el montaje en neumáticos algo más pequeños o más grandes. La antena se mantendrá en su sitio cuando el vehículo está en movimiento en razón de la acción centrífuga. Sin embargo, para facilitar la co-

1 locación de la antena en una posición adecuada y para impedir
un desplazamiento de un lado al otro cuando el vehículo está
parado, se colocan en primer lugar dos o, preferentemente, tres
guías laterales moldeadas 153 en el interior del neumático
5 (véase figura 11A), sujetas preferentemente por medio de un
material de soporte sensible a la presión.

La antena se enclava en su posición pero permanece
libre de desplazarse periféricamente sin ninguna limitación,
de modo que se adapte por sí misma a las fuerzas centrífugas
10 que actúan en ella.

Como se representa en las figuras 9 a 11, pueden pre-
verse unas fijaciones 156 en la superficie interna de la ante-
na en emplazamientos dispuestos simétricamente, concretamente
para sujetar en ellos tres accesorios, concretamente el sensor
15 102, el generador de potencia 122, y la unidad transmisora
202. La figura 10 indica cómo los respectivos hilos 119a ...
119c; 139a, 139b; y 159a, 159b, (el último de la misma antena)
se colocan alrededor de la periferia externa para llegar a la
unidad transmisora.

20 Se observará en la figura 10 que cada "unidad de
rueda" consiste realmente en un conjunto sensor 102, en el mó-
dulo generador de potencia 122, y en el módulo transmisor elec-
trónico 202, montados todos e interconectados con la antena
152, tal y como se ha explicado más arriba. El dispositivo mon-
25 tado en neumático forma un solo conjunto de tal manera que se
obtenga la máxima conveniencia y comodidad de instalación, y
para reducir lo más posible la posibilidad de deterioración en
las interconexiones. Todo el conexionado y todas las interco-
nexiones pueden hacerse antes de la encapsulación final, y por
30 tanto, una unidad completa puede hacerse de tal manera que sea

1 robusta y relativamente no afectada por las elevadas fuerzas
"g" que se presentan en las ruedas de vehículos.

Aunque se representan tres accesorios en el dibujo,
las unidades pueden combinarse de cualquier manera deseada y
5 pueden distribuirse alrededor de la superficie interna de la
antena de cualquier manera deseada para mantener el equilibrio
del neumático, teniendo en cuenta el intervalo entre las extre-
midades de la antena cuando está montada en el interior del
neumático. El emplazamiento de los accesorios es crítico para
10 mantener el equilibrio del neumático y, por tanto, para impedir
un desgaste excesivo de la banda de rodamiento del neumático.

Aunque se hayan representado hilos en las figuras 10
y 11, estos pueden no estar expuestos a la vista sino conteni-
dos y moldeados totalmente en o sobre la misma antena, de tal
15 manera que el observador o el usuario vea simplemente una uni-
dad anular flexible con tres accesorios en emplazamientos simé-
tricos, que ha sido situada en el interior de cada neumático.

Una característica principal de la invención consis-
te en el emplazamiento de todos esos componentes en el interior
20 de la cavidad de aire del neumático para obtener una medición
directa o una exposición a la presión del neumático, o prefe-
rentemente a la masa de aire contenida en éste, así como para
asegurar la protección contra la suciedad y la humedad del am-
biente externo. Naturalmente, pueden tomarse medidas de protec-
25 ción separadas, que incluyen una encapsulación individual o
combinada de las unidades 102, 122, 156 y 202 que han sido des-
critas. Se entenderá que pueden añadirse pesos suplementarios
en los puntos necesarios para equilibrar los tres conjuntos o
módulos en la antena moldeada de forma anular.

30 La antena debe ser razonablemente omnidireccional

1 de tal manera que la rotación de la rueda y la conducción no
introduzcan complicaciones en la propagación. Para minimizar
los efectos direccionales, la invención prevé la utilización
del sistema a frecuencias a las cuales el tamaño de la rueda
5 y el tamaño de la antena son comparables, y muy inferiores a
una longitud de onda. Esta frecuencia está incluida en la gama
mencionada más arriba de 1 a 2 MHz.

En la disposición de antena descrita, cada hilo está
enrollado bajo la forma de un solo bucle continuo, eventualmente
10 te doblado alrededor de la llanta de la rueda. La utilización
de un plano de tierra incorporado tiende a minimizar las per
didas que podrían producirse cuando se utiliza la misma rueda
de material ferroso como plano de tierra de la antena. En este
caso, el rendimiento de la antena es aproximadamente proporcion
15 nal a la separación entre el bucle de la antena 152 y el plano
de tierra.

Las figuras 12, 12A representan una variante de proced
imiento para sujetar una variante de antena algo más pequeña
152a en una llanta 151 de la rueda 150, por ejemplo utiliz
20 zando un muelle 157 o un elemento parecido. En esta disposición
es posible prever, preferentemente, en un emplazamiento justo
opuesto al muelle 157 un módulo electrónico combinado en el
cual pueden combinarse un sensor 102a y un transmisor 202a,
eventualmente también con un modelo de generador de potencia,
25 en cuyo caso la disposición 142 de la figura 8 podría no ser
apropiada puesto que no puede obtenerse en este punto sin dificul
tades un movimiento de flexión relativo u otra acción de gene
ración de potencia.

Cuando la antena 152a está montada directamente en
30 el neumático, el plano de tierra puede también ser utilizado,

1 ya que los varios tipos de neumáticos radiales con cinturón de
acero tienen diferentes disposiciones de metal que no pueden
aprovecharse para la antena del transmisor. Igualmente, el ren
dimiento de la antena dependerá del tamaño físico y de la se
5 paración de los componentes. Sin embargo, es importante que la
antena no sea tan grande que su frecuencia de auto-resonancia
sea tan baja como la frecuencia de trabajo.

Anteriormente, se ha indicado que la antena 152, 152a
del transmisor puede utilizarse para recibir energía, además
10 de transmitir señales codificadas, en cuyo caso debe mantenerse
el aislamiento entre los modos de transmisión y recepción, aun
que ambos no se produzcan simultáneamente. La unidad de circui
to 138 que se representa en la figura 8, eventualmente comple
tada por los componentes necesarios, puede ser utilizada para
15 esta finalidad.

La figura 13 ilustra un ejemplo preferido de disposi
tivo de circuito 202 del transmisor 200 que se describirá más
adelante de manera detallada. Se observará que una de las carac
terísticas más importantes es que el transmisor no necesita
20 ninguna batería incorporada o exterior, sino que está acciona
do por el generador electromagnético que se representa en las
figuras 6 y 6A, preferentemente a través de un rectificador y
de un circuito de potencia como se describe conjuntamente con
la figura 7A. Por tanto, la entrada de energía del transmisor
25 200 se hace en los puntos o en las líneas 139a y 139b, dis
curriendo a partir del lado izquierdo del diagrama del circui
to hasta el lado derecho, para alimentar todos los elementos
importantes del circuito, tal y como se describirá. Se observa
rá que la línea 139b está al potencial de tierra, el cual ha
30 sido representado esquemáticamente en la figura 7A, aunque la

1 entrada de energía por sí misma no necesita absolutamente es
tar conectada a masa.

La característica principal del transmisor 200 con
siste en que debe superar el ruido que será recibido en el re
5 ceptor común 300 mediante la utilización de ráfagas de radio
frecuencia de energía elevada. Estas se transmiten a intervalos
bastante distanciados en comparación con su duración, produ
ciendo esta combinación un ciclo de trabajo reducido que ahorra
la energía. De este modo, el transmisor podrá ser "oido" de ma
10 nera segura en el sistema a prueba de fallos. Como se ha mencio
nado más arriba, las señales o los bitios de las mismas se su
ministran de manera intermitente aunque continúa a partir de
cada unidad de rueda 100 al receptor 300, y la ausencia de uno
o varios bitios de la señal puede utilizarse para dar las indi
15 caciones de estado de "advertencia" o "alarma".

Las transmisiones están codificadas al mismo tiempo
para una fácil identificación en el receptor, y también para
llevar una información suplementaria. Antes de describir más
completamente el circuito de la figura 13, se describirán los
20 sistemas de codificación utilizados en la invención, a los cua
les se hace referencia aquí a métodos de "doble impulso" e im
pulso "codificado".

Haciendo referencia a la figura 14, se ve que dos
impulsos o bitios 240, 241, son transmitidos por la unidad 202
25 a través de la antena 152 (esquina superior derecha de la figu
ra 13) para indicar que todo es normal en la rueda en cuestión.
La separación entre los dos impulsos es fija y conocida, lo
que permite al receptor 300 discriminar entre una unidad de rue
da y el ruido. Para una "alerta de nivel bajo" o "advertencia",
30 que indica una masa de aire o un hinchamiento reducido aunque

1 no peligroso, el segundo impulso 241 desaparece. Las relaciones de tiempo de la figura 14 no están necesariamente a escala y han sido algo ampliadas para mayor claridad.

5 Por tanto, si el receptor detecta ambos impulsos, se indica un hinchamiento "normal". La llegada de un solo impulso (240) significa, bien que se ha recibido ruido o que la alarma de nivel bajo de una rueda está funcionando. Estos dos acontecimientos pueden ser distinguidos esperando varios acontecimientos sucesivos. Si más tarde aparece un impulso doble
10 (240-1) entonces el impulso único era ruido y podía ser ignorado. Si no se recibe ningún impulso doble sucesivo dentro de un intervalo de tiempo razonable, la alarma puede ponerse en marcha.

15 En cuanto al segundo método que puede utilizarse para la codificación, es posible utilizar una señalización más compleja para la transmisión de información adicional. Un objeto de esta codificación es, de acuerdo con la presente invención, la identificación de la unidad de rueda o del transmisor que origina la información. Sin embargo, se observará que se
20 considera como dentro del alcance de la invención la transmisión de información de temperatura, rotación del neumático, condiciones de carretera y otros factores que pueden ser retransmitidos a partir de las unidades de rueda hasta el receptor común con el fin de informar al conductor, según el caso
25 (no ilustrado).

El código de impulsos particular propuesto para la invención identifica una unidad de rueda 100 de un conjunto de cuatro o más ruedas activas, una rueda de recambio, y dos neumáticos para nieve, tal y como se ha indicado más arriba. Esta
30 codificación de uno entre siete se obtiene fácilmente mediante

1 la utilización de un código binario de tres bitios. Haciendo
de nuevo referencia a la figura 14, se utiliza un bitio suple
mentario 241 para indicar la condición de nivel bajo o de ad
vertencia. Este bitio puede, por consiguiente, representar
5 cualquiera de los bitios o señales 242 representativos de las
unidades de rueda, los cuales, para mayor conveniencia electró
nica pueden ser identificados por los números "0" a "7".

Los expertos en la materia entenderán que otras va
riaciones de codificación podrían ser utilizadas para acomodar
10 varios números de neumáticos, ya que puede precisarse en cier
tos camiones un número superior a siete, utilizando técnicas
de codificación convencionales, lo que es totalmente ccompatible
con la presente invención.

Haciendo de nuevo referencia al diagrama en bloques
15 esquemático de la figura 3, del cual un circuito completo está
representado por la figura 13, el transmisor 200 consiste en
las siguientes secciones principales: el generador o unidad
de temporización constituida por multivibradores monoestables
204a, 204b y la unidad de oscilador de radio frecuencia 206,
20 una unidad de oscilador de moderación 210, y un contador 211.

La portadora de radio frecuencia es generada directa
mente por las puertas lógicas 214, 215 con un bucle de reali
mentación interno 221. La frecuencia de las oscilaciones se
ajusta en las unidades 206 mediante la selección de un conden
25 sador 207, cuyo valor preferido es de 470 pf, obteniéndose
aproximadamente 1,7 MHz. La salida del oscilador 206 está cons
tituida por una puerta de doble entrada 208 que permite una en
trada de control suplementaria 209 para la modulación, concre
tamente por la unidad de oscilador 210. La señal modulada es
30 transmitida a continuación a una etapa intermedia y mandada di

1 rectamente a la antena 152 descrita más arriba a través de los
terminales o hilos 159a, 159b, preferentemente, a través de un
condensador de acoplamiento convencional. Para obtener más
energía se entiende que podrían utilizarse en paralelo varias
5 puertas de salida (inversores) o que podría añadirse una etapa
de potencia de salida separada.

El oscilador de modulación 210 es similar al oscila
dor de radio frecuencia 206, pero está ajustado para funcionar
a una frecuencia más baja; un condensador que corresponde al
10 condensador 207 de la unidad 206 tiene un valor sugerido de
0,2 μ f que permite obtener, aproximadamente, 1 kHz.

Los impulsos de la onda cuadrada de modulación se
cuentan en el contador 211 mientras aplican la salida del osci
lador de radiofrecuencia a la antena. El número que na de ser
15 elegido en una ráfaga está determinado por el salto en la entra
da de una puerta de selección 212 la cual, como se representa,
es una puerta NAND de tres entradas. Tal y como está conectada
se representa en el circuito una cuenta de tres. La línea "2"
será abierta por la señal de advertencia y ambas líneas serán
20 abiertas por la señal de alarma del circuito de transmisor 202.

Después de contar el número seleccionado de impulsos,
la salida de la puerta 212 detiene el funcionamiento del segun
do multivibrador 204b. Esto inicia el funcionamiento del multi
vibrador anterior 204a que genera el intervalo de tiempo entre
25 las transmisiones. Durante este tiempo, la salida M2 del multi
vibrador 204b es baja, desactivando ambos osciladores de radio
frecuencia y de modulación 206, 210 e impidiendo la transmisión.

Al final del tiempo de espera, el flanco descendente
de M1 activa el multivibrador 204b iniciando así otro ciclo de
30 transmisión.

1 Las salidas 213 y 220 del segundo multivibrador 204b
se identifican respectivamente por M2 y $\overline{M2}$, mientras que el hi
lo que conduce desde la puerta 121 al vibrador 204b, identifi
5 cado por $\overline{3}$, es el hilo 219 (los tres hilos se representan en
la figura 3). Aunque el circuito y sus componentes pueden en
tenderse fácilmente examinando la figura 13, se añadirá que
ambos osciladores 206, 210 incluyen, por lo menos, una puerta
NAND de 2 entradas 214 y una secuencia de inversores 215 conec
tados en serie.

10 En el circuito de salida del contador, las conexiones
están hechas con los contactos del sensor de presión o de masa
de aire 102 de las figuras 5, 5A y 5B en las cuales los termi
nales respectivos 119a, 119c, están representados por unos con
tactos normalmente cerrados que conducen a masa, en los hilos
15 119b. Se entenderá que el contacto o interruptor entre 119a y
119b, el cual si está abierto produce el estado de "alarma" es
tá seguido por un inversor 216 similar a 215, y por una puerta
de preselección 217, antes de llegar a una de las entradas de
la puerta 212.

20 De la misma manera, el contacto entre los terminales
119b y 119c cuando está abierto en el sensor 102 produce una
señal de "alarma" que atraviesa otro inversor 218, alcanzando
también una entrada de la puerta de selección 212. La disposi
ción a prueba de fallos se entenderá fácilmente considerando
25 las salidas de contador seleccionadas que van a las puertas
de selección 212, estando el contacto respectivo o los circui
tos de conmutación del sensor cerrados mientras existen en el
neumático correspondiente condiciones "normales" de la masa de
aire. La lectura de salida procedente de la puerta 212 y que
30 se aplica al multivibrador 204b cambiará de manera correspon

1 diente.

Debe repetirse que la figura 13 está incluida en el sistema según la invención tantas veces como unidades de rueda 100 están conectadas activamente en un vehículo, aplicándose esto, naturalmente, al número de sensores 102, de generadores de potencia 122, de antenas 152 y al circuito 202. Si se utiliza la variante de generador de potencia 132 o 142, que se representan en las figuras 7A y 8, respectivamente, sus salidas seguirán aplicadas a las líneas "más" y "tierra" 139a y 139b, respectivamente.

Estas descripciones se han referido hasta ahora a unidades de rueda individuales instaladas en los neumáticos del vehículo, mientras que la porción restante de la descripción se referirá, esencialmente, al receptor común que está montado preferentemente en la cabina o en el puesto del conductor del vehículo, tal y como se ilustra de manera esquemática en la figura 1.

El receptor 300 está energizado a partir de la batería del vehículo, bien por medio de una conexión permanente, o por medio de una conexión de enchufe de "encendedor". El consumo de energía total será mínimo, pero se observará que el receptor se activa solamente cuando la llave de encendido del vehículo está cerrada y se tomará nota de que los generadores electromagnéticos situados en las unidades de rueda no aplican ninguna potencia a los transmisores mientras el vehículo no está en movimiento, lo que es normal.

En sus aspectos generales, el receptor del sistema de alarma de supervisión de acuerdo con la invención incluye un dispositivo para explorar la señal de entrada procedente de varias antenas que están asociadas cada una con una rueda o un

1 neumático, con el fin de determinar si esta rueda está produ
ciendo o no una salida codificada, y en caso afirmativo, de
qué tipo. Mientras que la figura 4 representa un organigrama
algo simplificado de varias secciones, las figuras 15, 15A,
5 16 y 17 representan más detalladamente las secciones principa
les. La sección 300E no ha sido identificada en la figura 4
como tal, ya que es común a cuatro o más secciones o unidades
300D, estando previsto una de ellas por cada unidad de rueda
de un vehículo. Es solamente el circuito de la figura 17 el
10 que está previsto en número superior a uno en el receptor co
mún 300, ya que todos los demás circuitos o unidades se necesi
tan solamente en un ejemplar. El dispositivo de visualización
344 situado a la extremidad derecha de la figura 4 aparece en
la figura 17 y se describirá más adelante de manera detallada.
15 La figura 18 es una variante que puede tomar el lugar de la
porción de la figura 17, estando prevista sin embargo solamen
te una vez y no solamente una vez por cada unidad de rueda y,
por tanto, esta unidad puede ser identificada por sección
"300D'".

20 Se observará que la disposición esquemática de la
figura 2 representa solamente la antena única 302 que forma
parte del receptor común 300, mientras que la figura 15 repre
senta la variante de realización en la cual se utilizan ante
nas individuales 302A, 302B, 302C y 302D en la proximidad inme
25 diata de las ruedas activas para reforzar la recepción y para
identificar el emplazamiento de la rueda, representándose las
antenas individuales 302A y 302C en la figura 1. En la sección
300A de la sección común, un conmutador analógico 304 explora
sucesivamente estas antenas, pero se omitirá esta unidad si se
30 utiliza más de una sola antena 302 como se representa en las

1 figuras 2 y 4. Esta unidad estará conectada, como la salida
304, con la entrada de la etapa amplificadora 308.

Se entenderá que la antena fija única 302 puede si
tuarse en cualquier emplazamiento, preferentemente céntrico
5 del vehículo, mientras que las antenas de recepción individua
les 302A ... 302D estarán cerca de los guardabarros de las rue
das en la proximidad inmediata de las unidades de rueda respec
tivas 100. Como se ha mencionado más arriba, el receptor común
puede utilizarse para concentrar energía hacia las unidades de
10 la rueda con el fin de alimentar sus circuitos o módulos elec
trónicos, por ejemplo utilizando el sistema de antena en forma
de bucle de la unidad de suministro de energía 142 (figura 8).
Estos circuitos de acoplamiento de energía son convencionales
y no han sido añadidos a la figura 15 para mayor sencillez,
15 pero sin embargo esta disposición podrá entenderse fácilmente
por los expertos en la materia.

Si se utilizan antenas múltiples, éstas estarán
constituidas, preferentemente, por bucles de tamaño bastante
importante, situados cerca de cada rueda, tal y como se ha ex
20 plicado. Sin embargo, se ha comprobado que una bobina sobre nú
cleo de ferrita será eficaz y que las menores dimensiones de
esta disposición permiten obtener un conjunto de montaje más
cómodo.

Se utiliza solamente para la recepción de señales de
25 las unidades de rueda o al mismo tiempo para la recepción y la
transmisión de la energía a las unidades de rueda, siempre y
cuando se utiliza una frecuencia común, una sola antena será
eficaz, tal y como se representa esquemáticamente en la figura
3, haciendo que el conmutador analógico 304 sea superfluo, con
30 junto con otros circuitos eléctricos conectados con él y que

1 se describirán más adelante. Sin embargo, si se utilizan fre
cuencias diferentes para la transmisión de energía y para la
recepción de señales por el receptor 300 (Sección 300A), en
este caso dos antenas serán más apropiadas (no representadas),
5 estando ambas situadas en las zonas de las ruedas del chasis
del vehículo.

Se necesita un nivel suplementario de conmutación
cuando es preciso suministrar energía a partir del receptor.
Esto permite que la antena o las antenas sirvan para la modali
10 dad adecuada en el momento adecuado. La utilización de este
conmutador adicional (no representado) es necesaria, se utili
ce una antena sencilla o una antena múltiple.

El conmutador analógico 304 selecciona las varias
entradas de antena, una por una, en función de la selección
15 efectuada por los estados de un contador binario 306 asociado
con un decodificador interno que forma también parte de 304.
Un oscilador de reloj 318 está igualmente asociado con estas
unidades, incluyendo una salida de $\overline{\text{CLK}}$ 318a y una salida de
CLK 318b, según se representa. Se recordará que la figura 15A
20 representa los detalles completos del circuito de la sección
300B, la cual en la figura 15 se representa más esquemática
mente en la parte inferior de la ilustración.

La salida de la etapa amplificadora 308 evita sufi
cientemente que los niveles de ruido interfieran, y esta sali
25 da llega a un circuito de umbral 310 para accionar a continua
ción el disparador de Schmitt 312. Cada impulso individual re
cibido accionará esta unidad. A continuación, el circuito re
ceptor incluye dos multivibradores monoestables conectados en
cascada, identificados por Mono 1 y Mono 2, llevando respecti
30 vamente los números de referencia 314a y 314b. Se obtiene así

1 un retardo y un impulso retardado que se aplica a la lógica
de comprobación de estado en la Sección 300C que aparece en
la figura 16. Las salidas de las unidades que se acaban de
describir 312, 314a y 314b, son $\overline{M2}$ en la línea 316a, M2 en la
5 línea 316b, $\overline{M1}$ en la línea 316c y ST en la línea 316d.

Se entenderá que la limitación de amplificación y de
banda efectuada en los elementos del circuito descrito eliminan
el ruido y una parte de las señales de interferencia, permitiendo
así que la señal de radiofrecuencia sea detectada y aplicada
10 a los siguientes circuitos lógicos. El amplificador y el detector
de la Sección 300A es muy parecido a un radio-receptor de
modulación de amplitud normal. La primera parte de la lógica
determina si la salida del detector es realmente una respuesta
a una unidad de rueda. Esto se efectúa en primer lugar exami
15 nando si la señal tiene una amplitud suficiente. La unidad
disparadora de Schmitt 312 cumple esta función de manera satisfac
toria. A continuación, se esperan los impulsos siguientes.
En el sistema sencillo de "doble impulso" de acuerdo con la inven
ción, el siguiente impulso se espera en el tiempo apropiado
20 (retardado con relación a la recepción del primer impulso)
por medio de un circuito convencional de retardo y coincidencia
que se describirá más adelante. En el sistema de "impulsos codi
ficados" se esperan varios impulsos sucesivos, igualmente
por medio de técnicas lógicas conocidas.

25 Si el disparo ha sido producido por el ruido, los impu
lsos después del primer impulso probablemente no aparecerán,
y el sistema volverá a cero para esperar una entrada válida.
En tal caso, se activará la alarma de "nivel bajo" o "adverten
cia", tal y como se describirá más adelante, ya que este esta

1 do podría verdaderamente producir la falta de un segundo impuls
so en el sistema de doble impulso.

Si se encuentra un segundo impulso en el sistema des
crito últimamente, entonces el estado es normal, sin adverten
5 cia ni alarma. Sin embargo, si se descubren varios impulsos se
parados, la alarma funcionará. Las condiciones de tiempo o re
cuento para esta determinación están incorporadas en la lógica.

En el sistema de impulsos codificados más sofisticada
do, los varios impulsos sucesivos (véase figura 14, bitios 240,
10 241 y los bitios suplementarios 242 entre ellos) deben aparecer
para proporcionar la identificación de la rueda. Si aparecen
algunos de ellos es preciso interpretarlos. Si no aparece nin
guno dentro del tiempo previsto, se supone que el disparo ha
sido provocado por ruido y se ignora. La probabilidad de una
15 interferencia coincidente en el caso de los sistemas sin conmu
tación (es decir con la antena única 302 y sin la unidad 304)
puede calcularse en cualquier relación de ciclo de trabajo.
Sin embargo, por motivos de rendimiento de energía y otras con
sideraciones, es conveniente utilizar un ciclo de trabajo muy
20 reducido. Típicamente, los transmisores de rueda 200 están en
funcionamiento como máximo durante 10^{-3} segundo, y están desco
nectados durante varios segundos. Se obtiene así una relación
de ciclo de trabajo de, por lo menos, 1000:1 por cada rueda y
de por lo menos 300:1 para las cuatro ruedas. En estas condicio
25 nes, las probabilidades se combinan como acontecimientos inde
pendientes. La posibilidad de interferencia, por medio de una
coincidencia completa, es extremadamente reducida.

Además, lo que ocurre en el caso de interferencia
debe ser examinado. La respuesta es que se aceptará una u otra
30 de las señales como válida, o ninguna de ellas, en razón de la

1 selección realizada. Esto significa que una de las señales pre
vistas faltará. Ya que los transmisores de rueda no están dise
ñados para ser extremadamente estables, es muy improbable que
5 los siguientes impulsos también coincida, puesto que esto im
plicará un seguimiento tanto de frecuencia como de fase por
dos osciladores bastante elementales. Sin embargo, en caso de
que esto ocurra, daría lugar a una interpretación falsa de alar
ma por la lógica del receptor. Esto es preferible a la inter
pretación contraria, ya que el no reconocer una alarma podría
10 proporcionar una falsa sensación de seguridad.

Es preciso tener en cuenta otro factor en la lógica
del receptor. Esto quiere decir que esta lógica debe también
determinar cuándo efectuar la conmutación a la siguiente rueda
en la modalidad de conmutación. Esto se efectúa por medio de
15 señales de tiempo y de señales recibidas. En otras palabras,
la exploración se efectúa basándose en una asignación de tiem
po, salvo que, si se encuentra una señal antes de que el tiem
po se haya agotado, el receptor pasa inmediatamente al siguien
te canal, de tal manera que sea posible observar la respuesta.
20 Después de examinar el último canal, el control pasa de nuevo
al primero, de tal manera que se examinen todos los canales
sucesivamente.

En el caso de ausencia de conmutación, cuando no es
preciso identificar las ruedas, se recibirá cada señal de rue
25 da como las demás. En este caso, un decodificador de N entre M
está incorporado en la lógica para determinar si todas las rue
das están enviando información. Esto puede ser determinado pues
to que se conoce el ritmo de transmisión a partir de las rue
das. A título explicativo, se añadirá que si el intervalo de
30 tiempo entre las transmisiones de impulsos de las ruedas es T,

1 en el caso de cuatro ruedas, el receptor debe encontrar cuatro
veces T respuestas aceptables en un período de tiempo T. En la
práctica, se utiliza un intervalo de búsqueda algo más largo
y proporcionalmente se esperan más acontecimientos. Esto redu
5 ce los "efectos de extremidad" estadísticos y proporciona una
mayor seguridad contra la interferencia producida por el ruido.

Para aquellas aplicaciones en la cuales la energía
del transmisor se toma de la rueda, por ejemplo utilizando el
generador de potencia electromagnético de las figuras 6 y 6A,
10 el receptor 300 no debe indicar una alarma cuando el vehículo
está parado. Esto se soluciona de manera fácil y adecuada por
medio de la invención, ya que cuando el vehículo está parado
se indicarán todas las alarmas, lo que puede suponerse situa
ción marginal, y este estado puede ser utilizado para desacti
15 var las salidas.

Haciendo referencia a la Sección 300B, simultáneamen
te con las figuras 15 y 15A, se observará que las interconexio
nes entre el contador binario 306 y el decodificador 320 se
hacen por medio de los terminales 319a y 319b, mientras que
20 las salidas decodificadas S_0 a S_3 aparecen respectivamente en
las líneas 320a, 320b, 320c y 320d. Además, se hará referencia
a estos puntos en la continuación de esta descripción. La por
ción izquierda inferior de la figura 15A ilustra detalles del
oscilador de reloj 318, que incluye de manera convencional dos
25 unidades con una realimentación constituida por la línea 318a,
y las salidas mencionadas más arriba 318a y 318b para $\overline{\text{CLK}}$ y CLK,
respectivamente. La primera parte del oscilador 318 tiene un
inversor 322 conectado con una de sus entradas, precedido por
una puerta NAND de dos entradas 324 a la cual conduce un hilo
30 324a identificado por $\overline{\text{IOK}}$, lo que se describirá también más

1 detalladamente en lo que sigue. Se añadirá en este momento,
haciendo referencia a la figura 13 descrita más arriba y a
todas las figuras 15 a 18 del receptor, que las conexiones
convencionales de alimentación, tierra y otras, se represen
5 tan esquemáticamente en los diagramas de circuito, y no nece
sitan una explicación suplementaria porque se utilizan conven
cionalmente en estos circuitos. Los valores de los condensado
res y resistencias utilizados en el oscilador de reloj 318 y
otros detalles son convencionales y bien conocidos por los ex
10 pertos en la material Para completar esta descripción se añadi
rá que el contador binario 306 está conectado con el conmutador
analógico 304 por los conductores 306a y 306b tal y como se
ilustra.

La figura 16 ilustra la lógica de comprobación de es
15 tado de la Sección 300C cuyas entradas están alimentadas por
las líneas identificadas ya en las figuras 15 y 15A. Se cree
que las identificaciones lógicas de estos conductores se expli
can por sí mismas y no necesitan repetirse aquí. Se utilizan
dos puertas 325a y 325b conjuntamente con las señales para gene
20 rar las indicaciones necesarias "IOK", "A" y "W", para indicar
de la manera usual "OK, todo está bien", "alarma" y "adverten
cia", respectivamente. A continuación siguen tres flip-flops
con las unidades 326a, 326b, 328a, 328b y 330a, 330b, tal y co
mo se representa. Los necesarios terminales de salida están
25 identificados por 324a para $\overline{\text{IOK}}$, 332a para A y 332b para W.

El funcionamiento de la Sección 300C puede describir
se como sigue. El estado indicado por la Sección 300A se alma
cena en uno de los flip-flops. Si el segundo impulso está pre
sente, la indicación IOK aparece. Esta es suprimida por el si
30 guiente impulso de reloj, pero está presente en el comienzo del

1 impulso de reloj, (si aparece) y, por tanto, será aplicado a
los registros de salida. Se observará que ya que IOK se utili
5 zará también para finalizar el estado actual, no durará mucho
tiempo. El tiempo de la indicación IOK debe ser prolongado su
ficientemente para activar la memoria de salida, concretamente
añadiendo puertas si es preciso para alargar el retraso, proce
dimiento convencional aunque no ilustrado de manera detallada.

La alarma A toma un valor "alto" en el comienzo de
una operación si no estaba "alto" anteriormente. Si no se reci
10 be ninguna señal M1 durante la operación, A permanece "alto"
y estará "alto" en el momento de producirse el siguiente impul
so de reloj. Cualquier recepción generará M1 y, por tanto, su
primirá la alarma para esta operación en curso.

La indicación de advertencia indica la falta de un
15 segundo impulso de la señal de dos bitios, tal y como se ha
explicado. Este registro es borrado al comienzo de cada opera
ción por CLK. Cualquier recepción activa W, pero una señal IOK
lo borra de nuevo. Esto disparará una cuenta falsa a la salida
pero la siguiente indicación IOK borrará la salida completamen
20 te. Si no hay indicación IOK, entonces se cuenta adecuadamente
la salida.

Los impulsos del oscilador de reloj 318 se recuentan
en el contador 306 y se decodifican en unidades 320 para produ
cir los cuatro estados $S_0 \dots S_3$ que corresponden a la compro
25 bación de las cuatro unidades de rueda. Estos estados son las
salidas que aparecen en el lado izquierdo del decodificador
320 en la figura 15 y que se utilizarán para cada Sección 300D,
esquina inferior izquierda de cada unidad, para señalar indivi
dualmente la unidad de rueda en cuestión.

30 La Sección 300D representada en la figura 17 se re

1 pite tantas veces como unidades de rueda 100 han de ser super
visadas. Las entradas multiplexadas de las unidades de la figu
ra 17 son las líneas descritas más arriba 332a para A, 332b
para W y 324b para IOK, teniendo cada una de las Secciones
5 300D una entrada suplementaria 320a ... 320d derivada del deco
dificador 320, y que se ha descrito más arriba (véanse figuras
15 y 15A). En una combinación adecuada, estas entradas se com
binan en las puertas 333a, 333b y 333c, cuyas salidas conducen
a dos unidades sustancialmente similares, para "alarma" y "ad
10 vertencia", respectivamente, incluyendo la primera un contador
334a y el registro 334b, y la última un contador similar 336a
y un registro 336b. Solamente se cuentan en las Secciones 300D
aquellas señales A y W que corresponden a las operaciones res
pectivas. Estas señales llegan a los contadores y si estos se
15 llenan, el registro correspondiente se activa, indicando que
varias señales sucesivas A o W han sido recibidas por esta Sec
ción o neumático.

A través de los hilos de entrada 335a y 335b que se
mencionarán más adelante para otras aplicaciones, se obtiene
20 acceso a las puertas de salida 338a y 338b, una para "alarma"
y una para "advertencia", seguidas por una puerta NOR de dos
entradas 340, después de lo cual se llega a un inversor excita
dor 342.

Cada Sección 300D tiene un diodo indicador emisor de
25 luz 344 en sus salidas, respectivamente indicados por L_0 ...
 L_3 , para indicar un fallo en la unidad de rueda en cuestión,
de acuerdo con las respectivas entradas 320a ... 320d que ca
racterizan esta sección.

La figura 17A representa un circuito para producir
30 las entradas "LL" y "FL" 350, 354, respectivamente, que consti

1 tuyen las segundas entradas de las puertas 338a y 338b, respec
tivamente. Este circuito es necesario para que los diodos emi
sores de luz parpadeen en el modo "advertencia" mientras que
para "alarma" la indicación es constante. Las señales se toman
5 para este circuito a partir de las respectivas entradas de
alarma $A_0 \dots A_3$, por medio de los hilos 346a ... 346d y se
tratan a partir de una puerta NAND 348, como se representa.
Un oscilador intermitente 352 está conectado con el hilo 350
para producir la luz intermitente o parpadeante a la salida
10 354.

Como se ha indicado anteriormente, si las cuatro
alarmas están activadas se supondrá que el vehículo no está
desplazándose, y que suprimen ambas condiciones de presenta
ción (A y W). Esto lo hace la puerta 348 que desactiva LL y
15 mantiene el oscilador 352 de tal manera que FL tenga un valor
bajo cuando las cuatro alarmas están presentes.

La salida final del sistema según la invención puede
utilizarse de diferentes maneras. Puede accionar una alarma
audible para el estado de "alarma" o peligro, y puede iluminar
20 los indicadores para el estado de "advertencia". Pueden emplear
se varias combinaciones de destello, parpadeo, indicación cons
tante, etc, o la salida puede emplearse para accionar un regis
trador, un transmisor de emergencia, etc. La solución descrita
es solamente una de las diversas modificaciones y posibilidades
25 que se creen están dentro del alcance de la invención.

Una variante de realización ilustrada en la figura
18 utiliza un solo dispositivo de visualización para todas las
ruedas. En este caso, la sección "advertencia" es idéntica a
la sección general descrita más arriba. Las entradas 324b para
30 IOK, 318b para CLK y 332b para W son idénticas o similares a

1 las que se utilizan en la entrada de las cuatro secciones de
la figura 17. La sección "advertencia" es similar a la de la
figura 17, con un contador 366a y un registro 366b. Cualquier
impulso separado producirá el disparo y cualquier señal IOK
5 lo anulará. La sección de alarma (parte superior de la figura
18) es diferente. Las señales IOK se cuentan por medio de un
contador 364a que es vaciado por una señal procedente de la
línea de reloj 318b. A no ser que se haya recibido el número
adecuado, una salida \bar{Q} del contador permanece alta al final
10 del tiempo en cuestión, y esta salida será transferida a un
contáador siguiente 364a' cuando el reloj anula el temporizador
de entrada. El resto de la operación se desarrolla de la misma
manera que anteriormente, utilizando un registro 364b que es
similar al 334b de la figura 17. La recepción de una transmi
15 sión "buena" (tomando Q un valor elevado) vacía el contador y
el registro de A. De este modo, si una de las cuatro señales
es una alarma, la sección A será activada, pero se anulará au
tomáticamente si ha sido un ruido o si se corrige más adelante
el estado de alarma.

20 Se observará que las salidas de los respectivos re
gistros de A y W 364b, 366b, conducen a los hilos 335a y 335b,
respectivamente, como se representa en el lado derecho de la
figura 17, y a partir de este momento las puertas, la puerta
NOR, el excitador, y el diodo emisor de luz u otro dispositivo
25 indicador de salida pueden ser los mismos.

En lugar de la disposición ilustrada en la figura
17, podrían preverse ocho registros de salida para cubrir las
condiciones de "advertencia" y "alarma" relacionadas con las
cuatro ruedas, que se identifican en toda esta memoria por los
30 números 0, 1, 2 y 3. Cada uno de los registros tiene un conta

1 dor que suma los "acontecimientos" de su canal, a cada impulso
so de reloj. La recepción de una señal IOK vacía el contador,
como en el circuito descrito más arriba. Después de recibir
un número adecuado de "alarmas" un registro de salida se activa
5 va y se mantiene. Puede ser anulado solamente por una señal
IOK. Los registros del canal "W" son "destellados" por medio
de sus líneas de capacitación de salida. Como en la figura 17,
la variante de registro de salida (no ilustrada) puede tener
los controles de funcionamiento constante (A) y parpadeo (W)
10 combinados en una puerta NOR, con un excitador inversor para
energizar un LED. Se montarán, preferentemente, cuatro diodos
emisores de luz (LED) en el cuadro de instrumentos del vehículo
lo. Existen tres aspectos más de la invención que han de ser
descritos. En primer lugar, el transmisor 200 de la figura 13
15 puede ser realizado para constituir un generador de prueba,
sustancialmente con el mismo circuito, pero incluyendo además
un receptor simplificado de corto alcance. Preferentemente es
ta modificación incluirá un dispositivo transmisor de energía
destinado a funcionar con las antenas de bucle de recepción
20 de las unidades de rueda, de tal manera que las comprobaciones
puedan hacerse mientras el vehículo está estacionario.

Para obtener un medio externo de determinación del
funcionamiento o del no funcionamiento de las unidades de rueda
da, la unidad de detección 102, figura 19, situada en el interior
25 rior de la rueda 500 del vehículo 501 puede ser excitada por
una unidad de comprobación de antena/transmisor 502 sujeta a
mano. La energía radiada excitará la unidad de detección 102
en cuestión, para hacer que transmita, y el receptor incorporado
rado, con un circuito lógico simplificado, podrá detectar la
30 presencia o la ausencia de la señal. Por este motivo, la inventa

1 ción prevé que todas las unidades de rueda estarán equipadas,
incluso solamente como variante, para emplear la energía de
radiofrecuencia recibida para la transmisión cuando el vehícu
lo no está en movimiento.

5 La unidad de comprobación sujeta a mano 502 consis
te en una porción de empuñadura 503 adecuadamente rugosa para
su fácil sujeción y una porción 504 que contiene una unidad
transmisora de energía similar a la de la figura 8A y una uni
dad receptora similar a la de la figura 4 (omitiendo las par
10 tes 300D y 344) para excitar una lámpara de "IOK", 505, o una
lámpara de "advertencia" 506 situada en una posición a la vis
ta en la extremidad de la porción de empuñadura 503. La ener
gía se suministra a la unidad de comprobación por medio de una
pila contenida en ella, a partir del sistema eléctrico del
15 vehículo por medio de un enchufe que puede introducirse en un
receptáculo de encendedor de pitillo, o por medio de una línea
comercial de baja tensión, todo ello de una manera bien cono
cida en la técnica.

La energía suministrada a la unidad de comprobación
20 502 se transforma en una señal de frecuencia adecuada (radio
frecuencia o frecuencia más baja) para excitar la unidad de
detección 102 del neumático. Según la opción de energía utili
zada en el neumático, la señal producida por la unidad de com
probación es recibida por la antena de recepción de la unidad
25 de rueda, por una antena separada prevista a este efecto o por
la bobina del generador electromagnético. La señal de presión
resultante generada en el interior del neumático por la unidad
detectora 102 es captada por la unidad de recepción en la uni
dad de comprobación 502 para accionar la lámpara normal de
30 "IOK" 505, la lámpara de "advertencia" 506 o en variante no se

1 genera ninguna señal. Si no hay señal, esto indica un defecto de funcionamiento del equipo o un nivel de hinchamiento bajo del neumático.

5 En ciertos casos, se desea identificar la rueda y sin embargo no efectuar conexiones en el sistema eléctrico del vehículo. Para estas aplicaciones, puede utilizarse un transpondedor pasivo 600 de acuerdo con las figuras 21 a 23. Este dispositivo obtiene su energía a partir de una señal transmitida a partir del emplazamiento del receptor. Está físicamente
10 próximo a la rueda, de tal manera que pueda recibir la señal de ruedas, modificarla y retransmitirla al receptor. De este modo, la identificación relacionada con la señal de ruedas se codifica incluso aunque todos los transmisores de rueda sean idénticos.

15 Un transpondedor 600 está situado en un punto adyacente a cada rueda 601 del vehículo. Las ruedas 601 son similares a las ruedas 100 y 102 previamente descritas pero esto no se indica a título limitativo. En el caso de un vehículo de cuatro ruedas existe un transpondedor por cada rueda 601
20 del vehículo y todos los transpondedores transmiten hacia un receptor central 602 montado en el cuadro de instrumentos del vehículo. Los transpondedores 600 están montados en el chasis del vehículo (por ejemplo en el guardabarro adyacente), y cada uno funciona a una frecuencia radioeléctrica ligeramente diferente para accionar una señal eléctrica del receptor central
25 602 (similar, aunque sin carácter limitativo, al receptor 300 descrito anteriormente) con el fin de indicar adecuadamente cuál es el neumático de rueda que está insuficientemente hinchado.

30 Como se representa en la figura 21, el transpondedor

1 600 se energiza por medio de una línea positiva 603 conectada
con un hilo adyacente energizado continuamente 604 del sistema
eléctrico del vehículo. Una línea negativa 605 procedente
del transpondedor 600 está conectada a masa para completar el
5 circuito, o la conexión de masa puede realizarse montando el
transpondedor directamente en el metal del chasis. Como se repre
senta en la figura 22, la línea positiva 603a puede conect
tarse al hilo 604a del sistema eléctrico del vehículo que no
está siempre energizado; por ejemplo un hilo de alumbrado. En
10 este caso, una resistencia de limitación y un diodo 606 así
como una batería de acumulador 607 están conectados en serie
entre la línea positiva 603a y la línea negativa conectada a
masa 605a. Esto produce la carga de la batería 607 cuando se
utiliza la línea 604a para suministrar energía a través de las
15 líneas 608 y 609, al transpondedor 600. En variante, el transpon
dedor 600 podría ser accionado por la transmisión de una señ
ñal de radiofrecuencia o de frecuencia más baja a partir del
puesto de recepción central 602, por medio de un conjunto de
oscilador/antena tal como el que ha sido descrito con relación
20 a la figura 8A.

La modulación puede efectuarse de varias maneras. Un
método consiste en utilizar un decodificador 610 que recibe
una señal a partir de la unidad de sensor 102 del transmisor
601 (similar, aunque sin carácter limitativo, al transmisor
25 200 descrito más arriba) que es captada por la antena 302, tal
y como se indicó anteriormente. De acuerdo con la señal recibi
bida, el decodificador 610 genera una señal "IOK" o una señal
de "advertencia" o ninguna señal, y la señal se aplica al reco
dificador 611 el cual, a su vez, manda la señal al recep
tor central por la antena de emisión 612. Igualmente, podrían util
30

1 lizarse otros tipos de re-transmisión de código.

 De acuerdo con la invención, pueden utilizarse varios tipos de transpondedores donde se remodula la señal, dándole una frecuencia diferente, o bien las señales pueden ser altera
5 das en el tiempo mientras atraviesan el transpondedor 600 mientras que se le añade la información de identificación de rueda.

 Los expertos en la materia entenderán que la presente invención bastante sofisticada admite varias modificaciones, alteraciones, simplificaciones y adiciones que se consideran
10 todas incluidas en el alcance del concepto básico de la invención. Varias modificaciones, adiciones, alteraciones y combinaciones pueden efectuarse, como se ha indicado y descrito en varios aspectos, mientras que los modos de realización ilustra
15 dos y descritos se consideran como modos de realización casi preferidos y ejemplares. El alcance deseado de la protección no debe ser considerado como limitado por los modos de realización preferidos y, de la misma manera, en ciertas aplicaciones es posible omitir una parte de la lógica más sofisticada.

 En resumen, la presente patente de invención que se
20 solicita deberá recaer en las siguientes

1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

1. Sistema de alarma para vigilar neumáticos de vehículo con presión interior respecto a su masa de aire, que incluye, en combinación una unidad de rueda por lo menos algunos neumáticos del vehículo, incluyendo cada unidad una antena con un material flexible en forma de un anillo en el cual está empotrada una espira de alambre continua por lo menos para transmitir señales, estando esta antena situada en el interior del neumático; incluyendo cada unidad de rueda un módulo generador electromagnético sujeto en el interior de dicho anillo en un primer emplazamiento, un módulo de detección y de supervisión de masa de aire sujeto en él en un segundo emplazamiento, y un módulo transmisor de señal en un tercer emplazamiento, siendo dichos emplazamientos sustancialmente simétricos; estando dichos módulos interconectados eléctricamente y teniendo pesos sustancialmente similares para un equilibrio adecuado de dichas unidades de rueda durante la rotación de los neumáticos; y un receptor común para las señales transmitidas por dichas unidades de rueda, que incluye circuitos de decodificación de señal y de alarma para visualizar por lo menos dos estados diferentes, es decir un estado de advertencia y un estado de alarma.

25

30

2. Sistema de alarma según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos módulos de transmisión y dicho receptor común tienen medios binarios respectivos de codificación y decodificación, para facilitar la indicación de valores de masa de gas elevados o reducidos en las unidades de rueda individuales cuando se accionan los respectivos módulos de detección.

1

3. Sistema de alarma según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho receptor incluye antenas de recepción separadas cuyo número corresponde al de las unidades de rueda, sujetas en la carrocería del vehículo en emplazamientos adyacentes a los neumáticos que están equipados con dichas unidades de rueda, para permitir un acoplamiento íntimo con las antenas respectivas situadas en el interior de dichas unidades de rueda.

5

10

4. Sistema de alarma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dichos módulos de transmisión de las unidades de rueda incluyen unos medios para transmitir de manera intermitente aunque continua una señal de dos bitios mientras la masa de aire vigilada por el módulo de detección respectivo está dentro de límites predeterminados, indicando la ausencia de una de las dos señales en dicho receptor común el estado de advertencia, mientras que la ausencia de ambas señales da lugar al estado de alarma.

15

20

5. Sistema de alarma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque incluye un circuito de prioridad para impedir la generación de señales falsas.

25

6. Sistema de alarma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque una unidad de detección sujetable a mano, que puede estar mantenida a mano en la proximidad de cada neumático de un vehículo para detectar la presión del neumático.

30

7. Sistema de alarma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la unidad de detección sujetable a mano incluye una porción de empuñadura y una porción que incluye una unidad de transmisión de energía

1 y una unidad receptora capaz de excitar una lámpara "IOK"
o una lámpara "advertencia" situada en la porción de empuñadu
ra.

5 "8. Sistema de alarma según una cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque incluye un
transpondedor por cada rueda montada en el chasis del vehículo
en un punto adyacente a la cubierta vigilada, estando ajustado
cada transpondedor para que envíe una señal diferente a un re
ceptor central montado en el cuadro de instrumentos del vehícu
10 lo.

"9. Sistema de alarma según la reivindicación 8,
caracterizado porque los transpondedores se energizan a partir
de un hilo continuamente energizado del sistema eléctrico del
vehículo.

15 "10. Sistema de alarma según la reivindicación 8
o 9, caracterizado porque los transpondedores se energizan
por medio de un acumulador, estando dicho acumulador situado
en un circuito que incluye un hilo del sistema eléctrico del
vehículo energizado de manera intermitente y un conjunto de
20 resistencia y diodo.

"11. Sistema de alarma según una cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la energía se
suministra por medio de un acoplamiento electromagnético con
una fuente situada en la parte fija del vehículo.

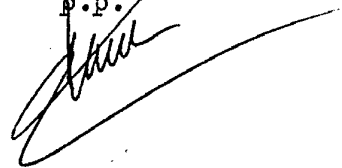
25 "12. Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"SISTEMA DE ALARMA PARA VIGILAR NEUMATICOS DE VEHICULO CON
PRESION INTERIOR RESPECTO A SU MASA DE AIRE".

1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de cincuenta y
cuatro páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 de Junio 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

10

15

20

25

30



- 1) Leonard J. Forrester; 2) Irving Forrester; 3) Harold Korn;
- 4) Michael A. Melitner; 5) Carl Appel; 6) Stephen Hydenick;
- 7) Herbert Auerbach; 8) Seymour Margolin; 9) Jeffrey Forrester.

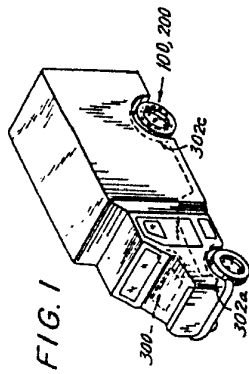


FIG. 1

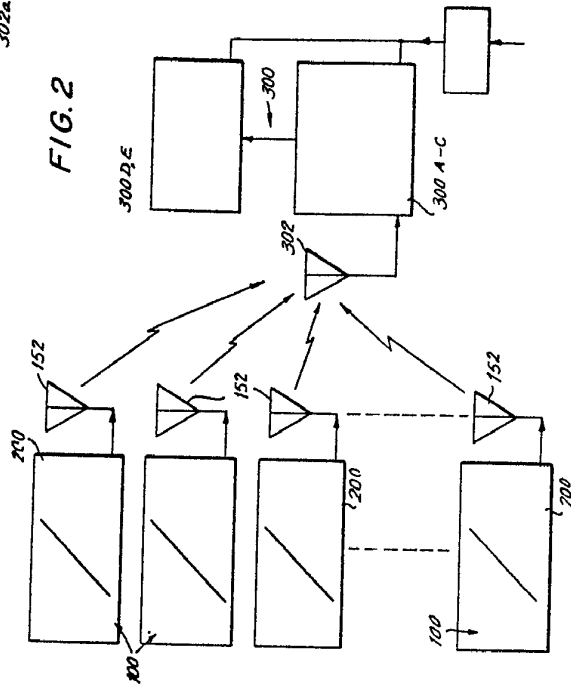


FIG. 2

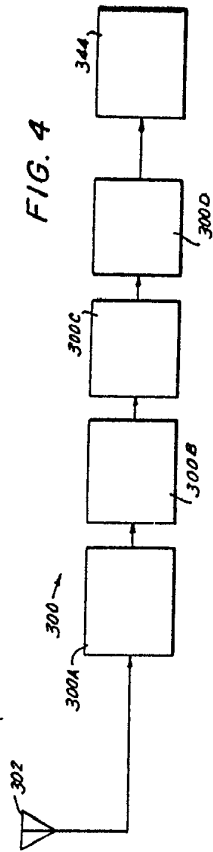


FIG. 4

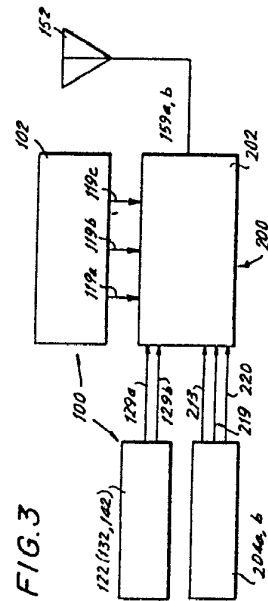


FIG. 3

FIG. 5A

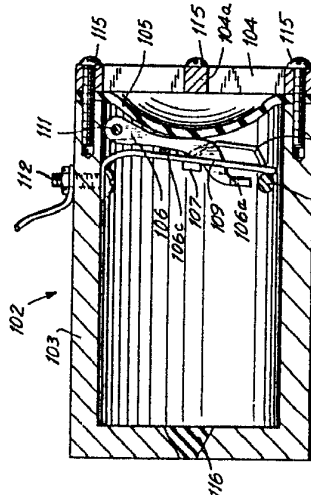
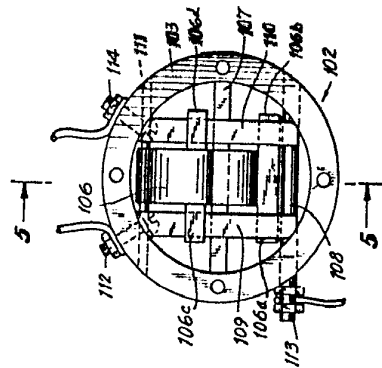
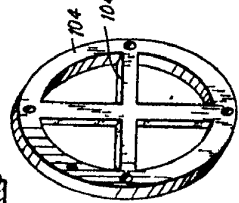
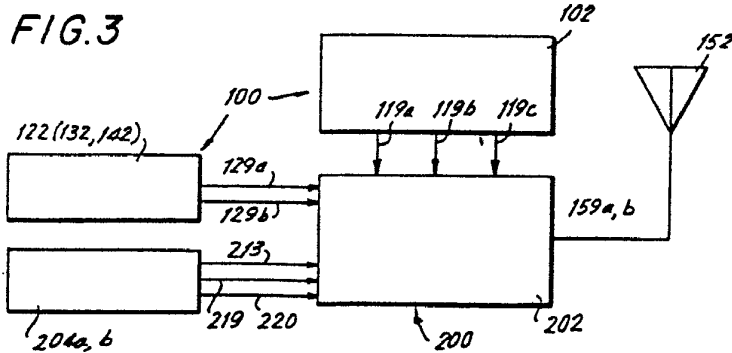
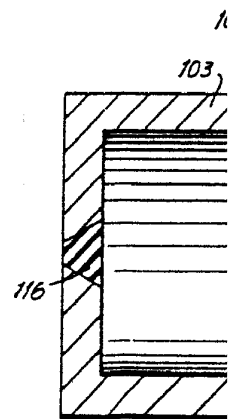
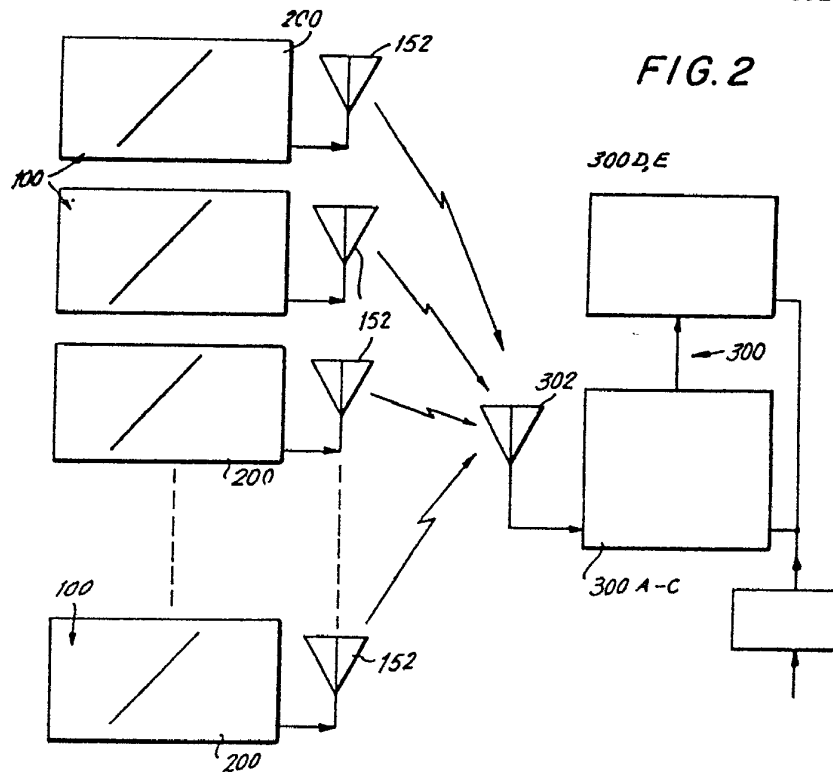
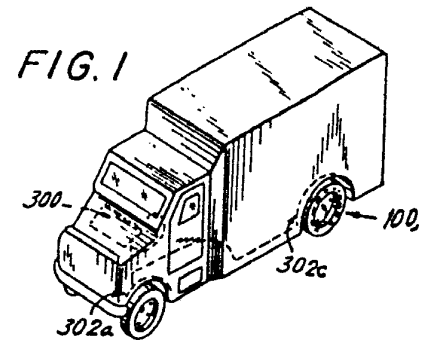


FIG. 5



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 1 de Mayo de 1966
 FIG. 5B BERNARDI MAGRIA

1) Dennis G. Pappas; 2) Irving Portnoy; 3) Harold Korman;
 4) Michael A. Meltzer; 5) Carl Appel; 6) Stephen Mydanick;
 7) Herbert Kuschner; 8) Seymour Margolin; 9) Jeffrey Portnoy



FI

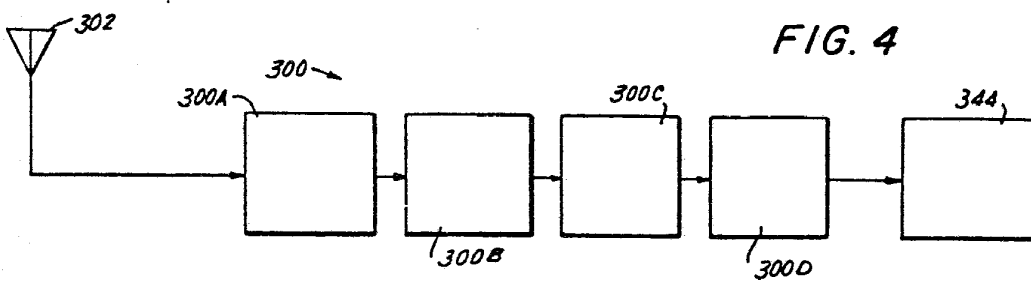
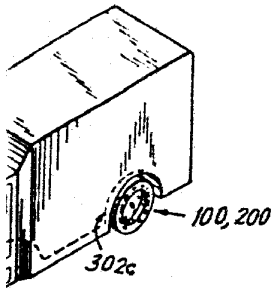


FIG. 4

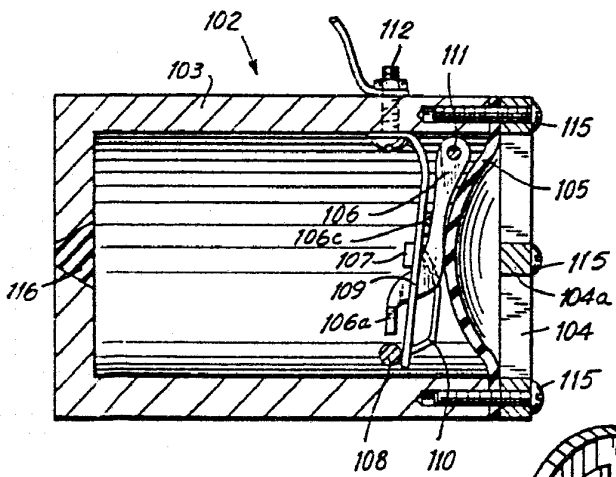


FIG. 5

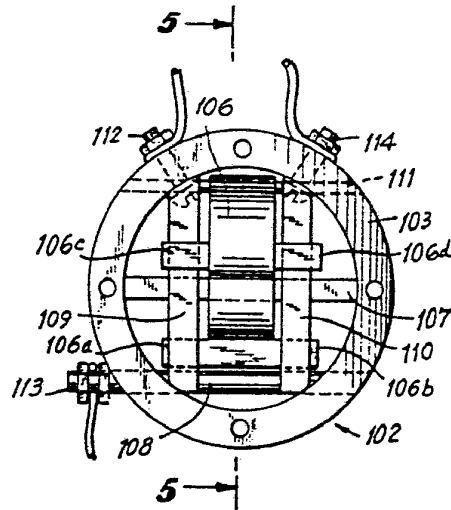
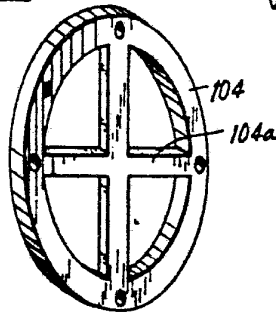


FIG. 5A



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 1 de Julio de 1979
 FIG. 5B BERNARDO UNGRIA

1) Robert W. ... 2) ... 3) ... 4) ...
 5) ... 6) ... 7) ...
 8) ... 9) ...

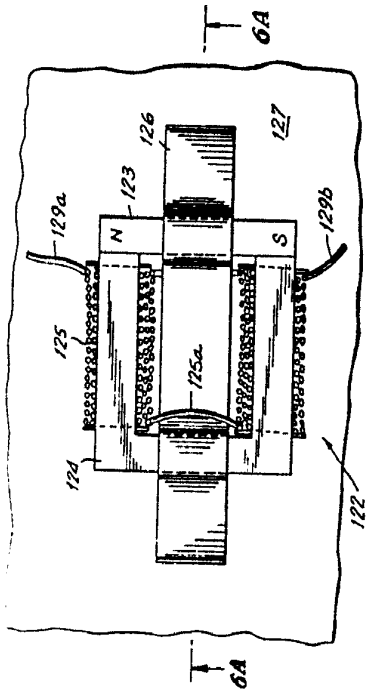


FIG. 6

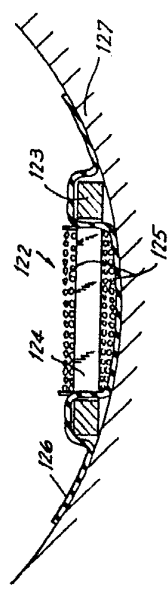


FIG. 6A

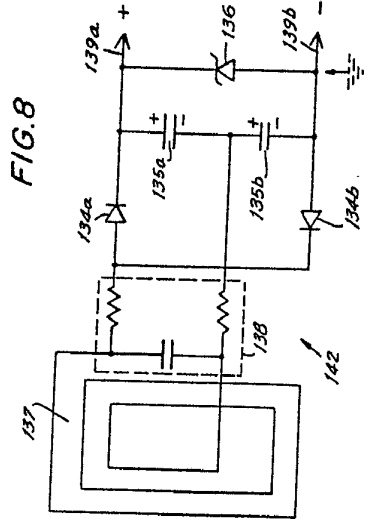


FIG. 8

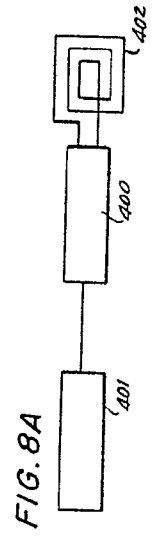


FIG. 8A

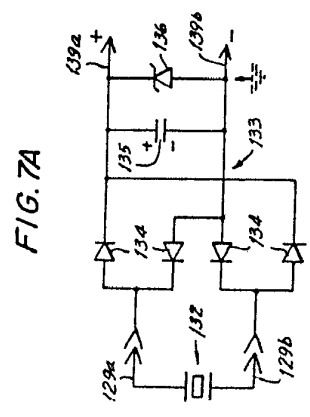


FIG. 7A

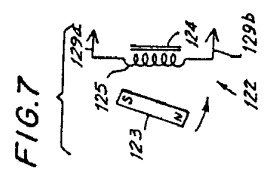


FIG. 7

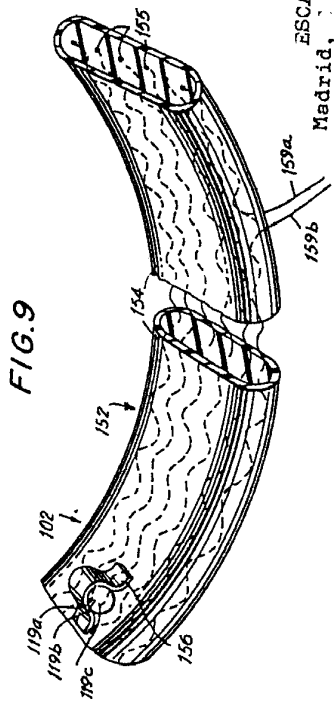


FIG. 9

ESCALA VARTARIE
 Madrid,
 BERNARDO GARCIA

1) Donald H. Pappas; 2) Irving Portnoy; 3) Harold Korman; 4) Michael A. Meltzer; 5) Carl Appel; 6) Stephen Mydanick; 7) Herbert Kuddus; 8) Seymour Margolin; 9) Jeffrey Portnoy.

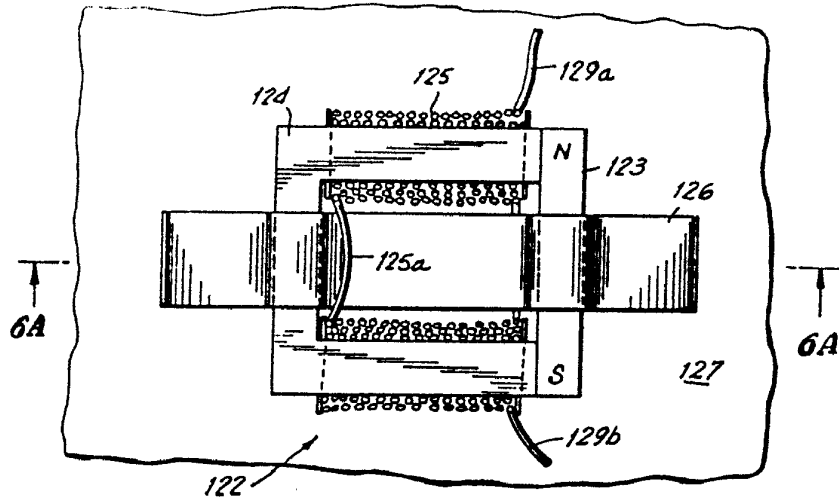


FIG. 6

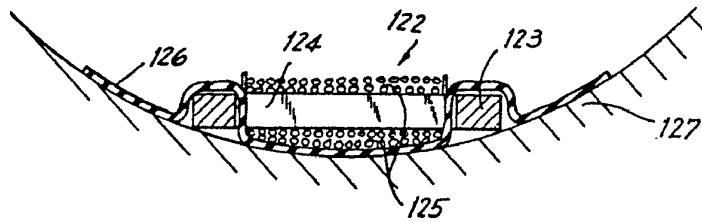
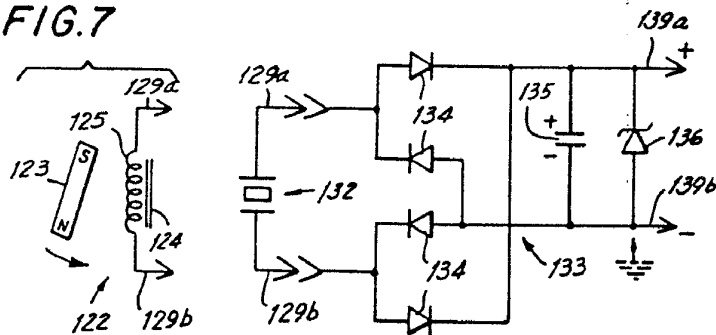


FIG. 6A

FIG. 7A

FIG. 7



111
119c

FIG. 8

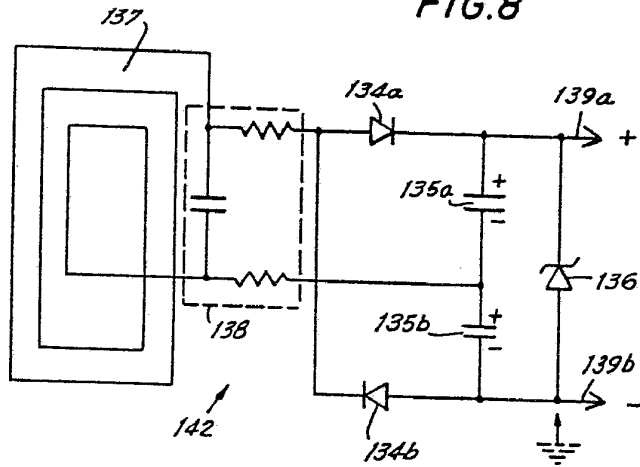


FIG. 8A

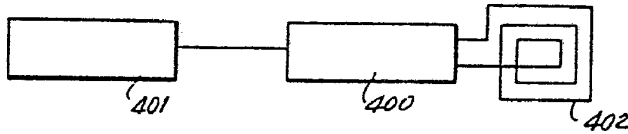
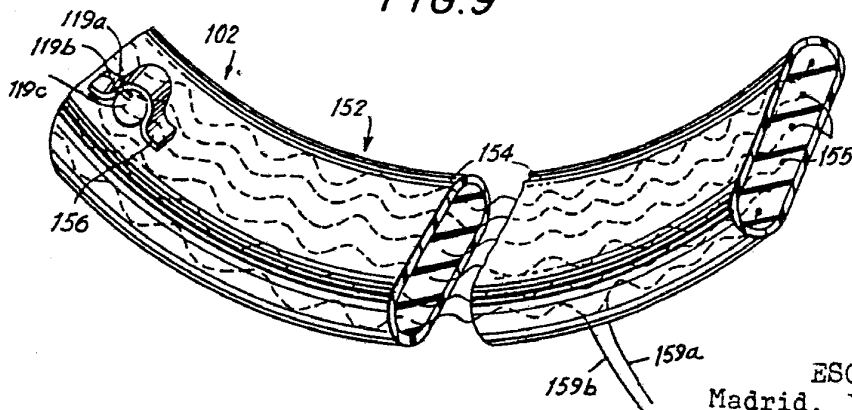


FIG. 9



ESCALA VARIABLE
Madrid, 2 de Junio de 1977
BERNARD UNGRIA

1) Dennis M. Tappan; 2) Irving Portnoy; 3) Harold Korman; 4) Michael A. Holtzer; 5) Carl Appel; 6) Stephen Mydanick; 7) Herber...
 8) Boyce Marg...; 9) Jeffrey Portnoy.

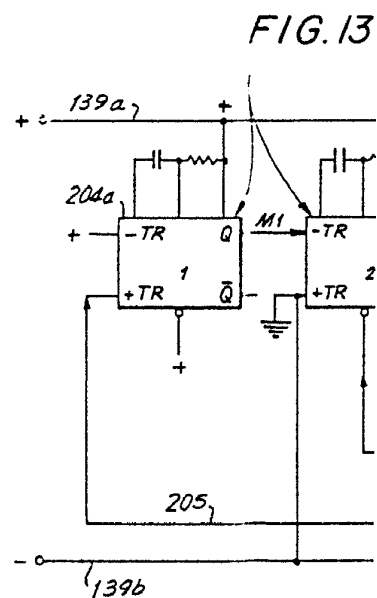
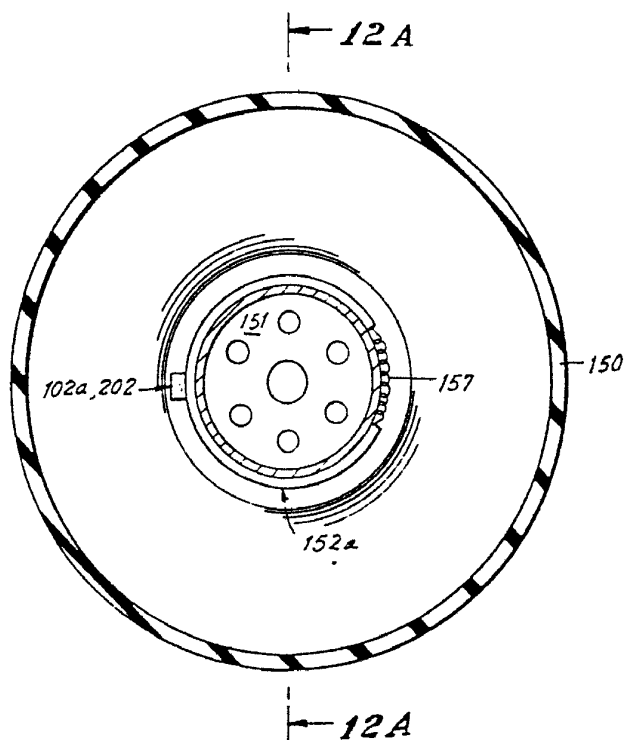
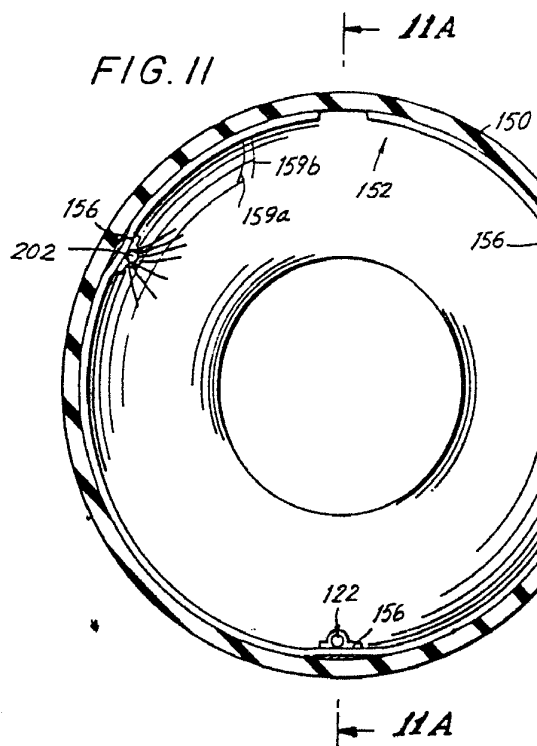
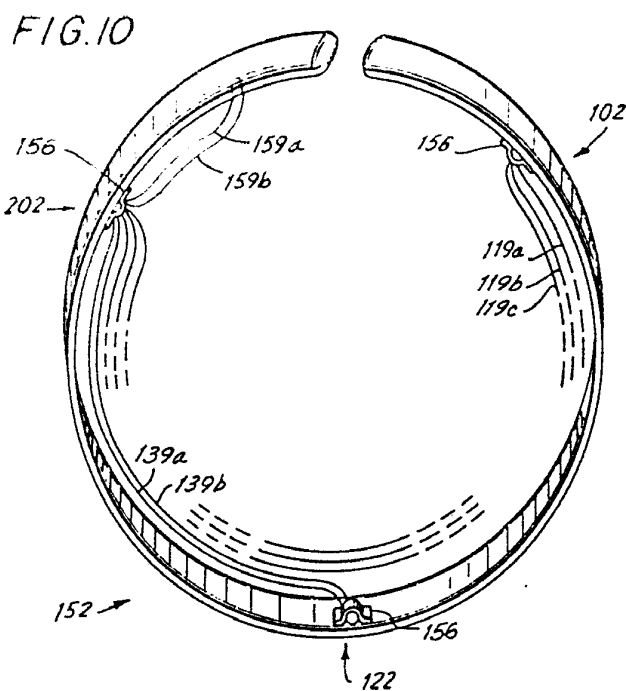
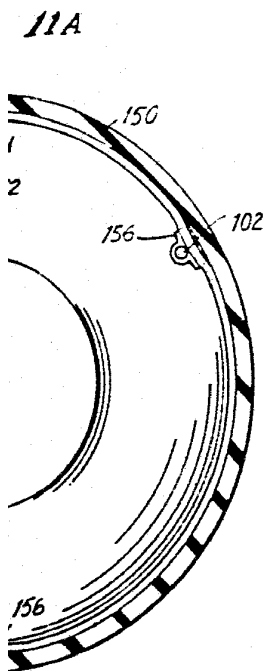


FIG. 12



11A

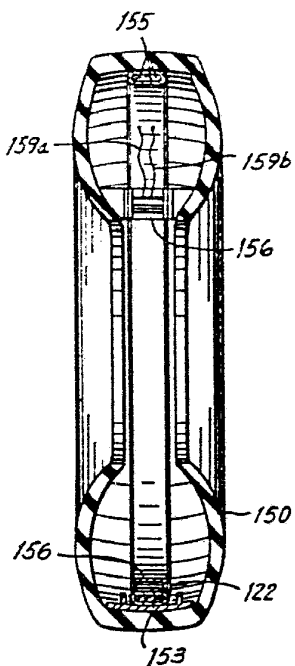


FIG. 12A

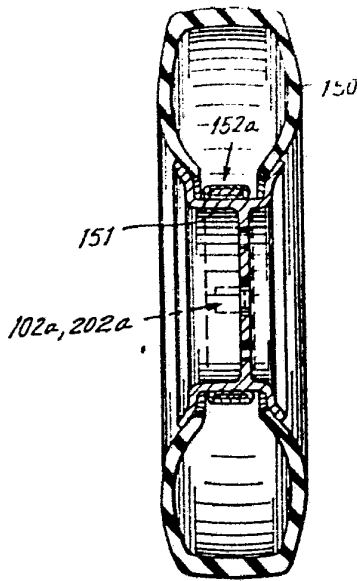


FIG. 12A

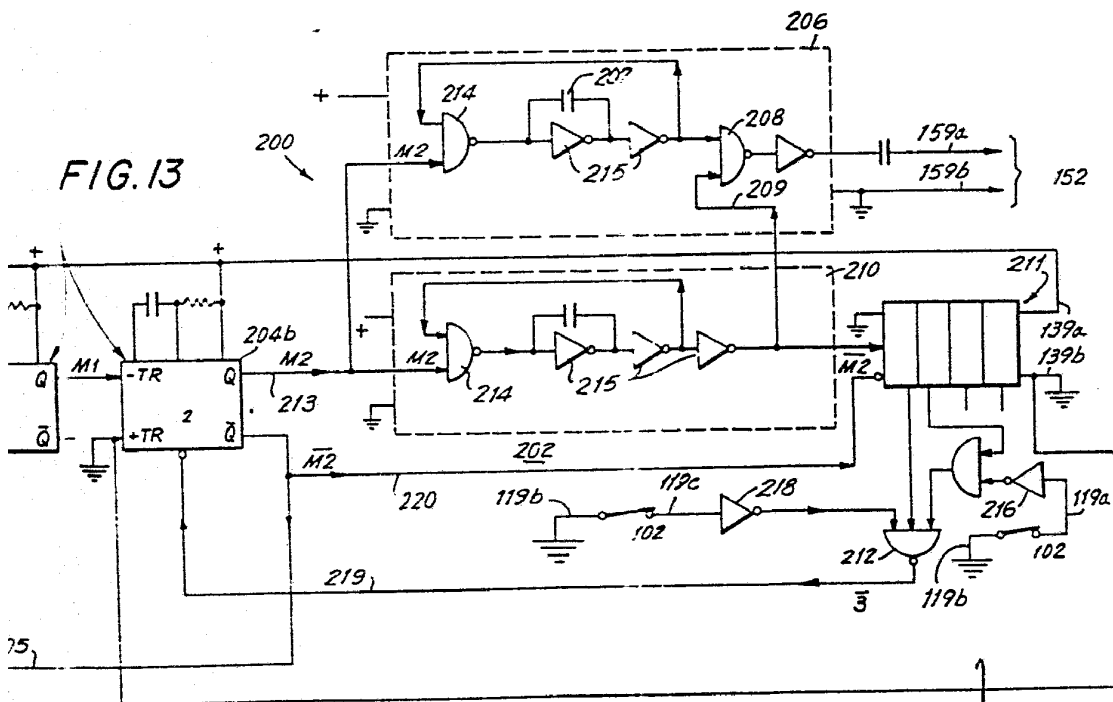
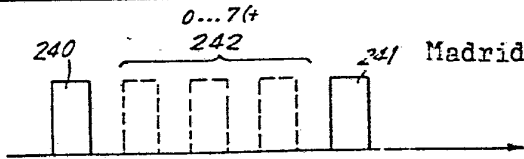


FIG. 13

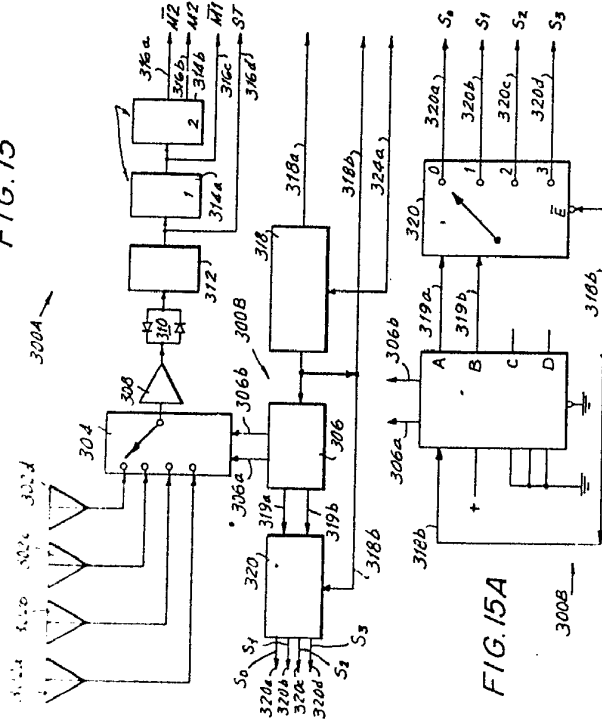


ESCALA VARIABLE
 2 de Junio de 1977
 BERNARDO UNGRIA
 P. 0

FIG. 14

1) Dennis J. Harrell, 2) Irving J. Jarrow, 3) Harold K. Kottler,
 4) Richard A. Pelletier, 5) C. R. Papp, 6) Stephen J. Papp, 7)
 Herbert W. Quinn, 8) Robert W. Quinn, 9) W. G. Quinn, 10) W. G. Quinn

FIG. 15



1) Dennis G. Tappan; 2) Irving Fortroy; 3) Harold Kohman
 4) Michael A. Feltzer; 5) Carl Appel; 6) Stephen Mydanick; 7)
 Herbert Kuehner; 8) Seymour Margolin; 9) Jeffrey Fortroy.

FIG. 15

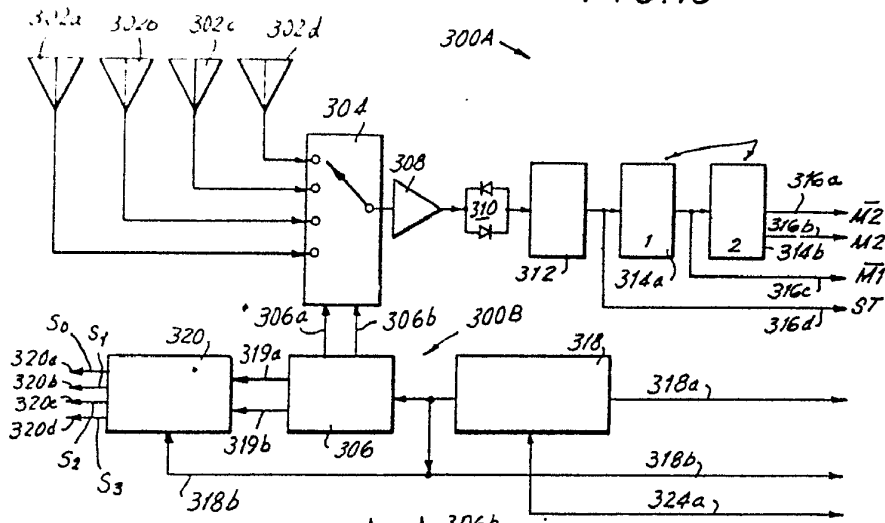


FIG. 15A

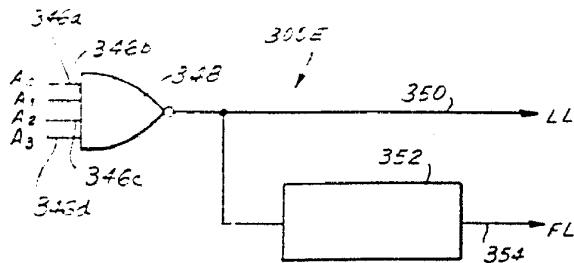
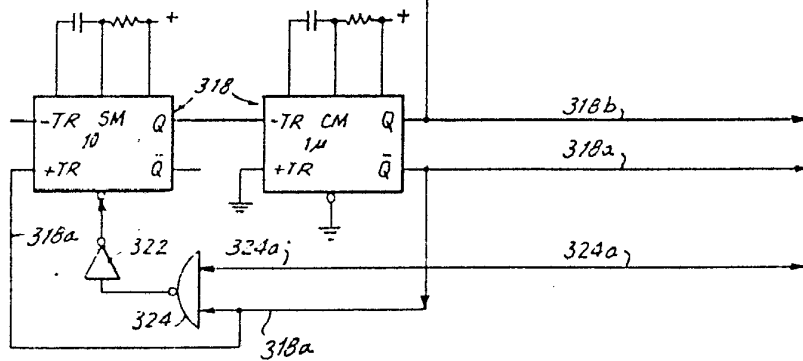
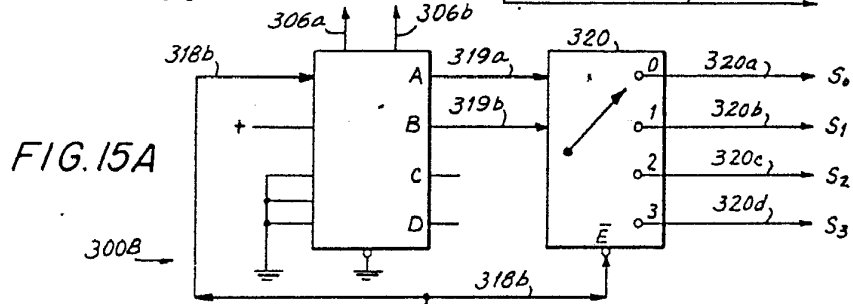


FIG. 17A

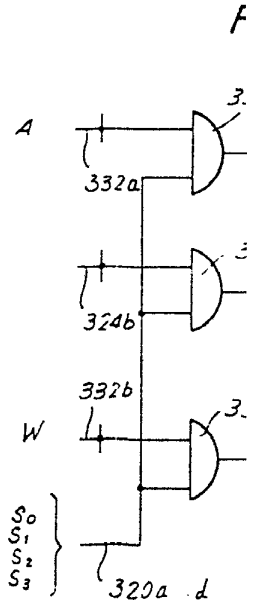


FIG. 16

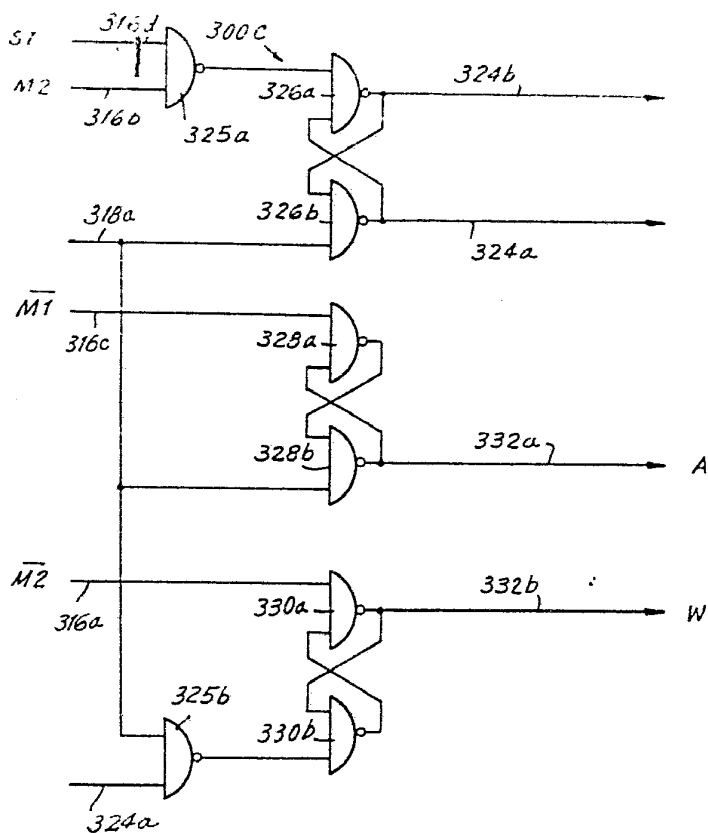
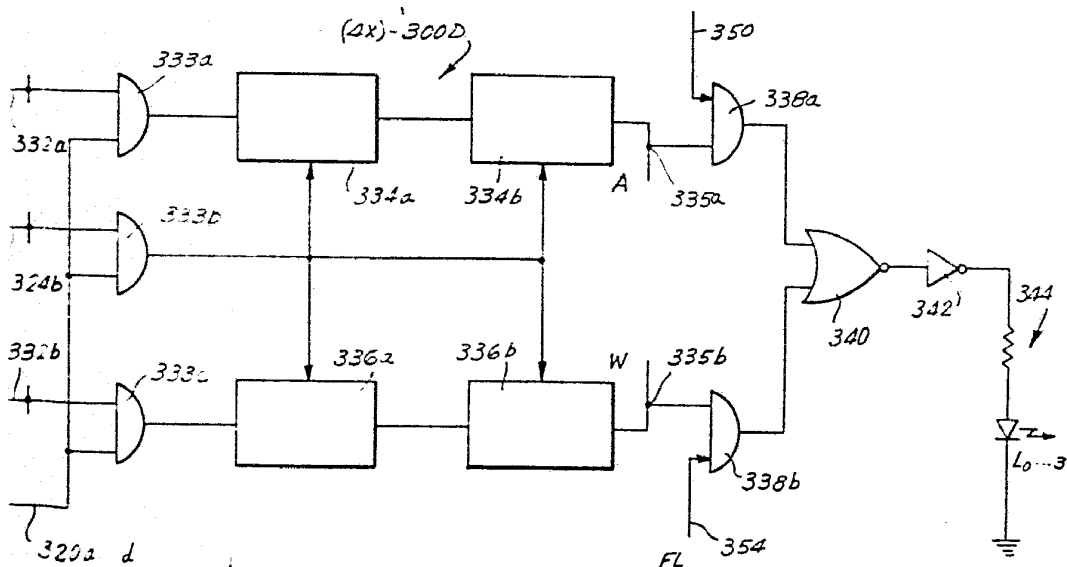


FIG. 17



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 1 de Junio de 1973
 BERNARDO UNGRIA

FIG. 18

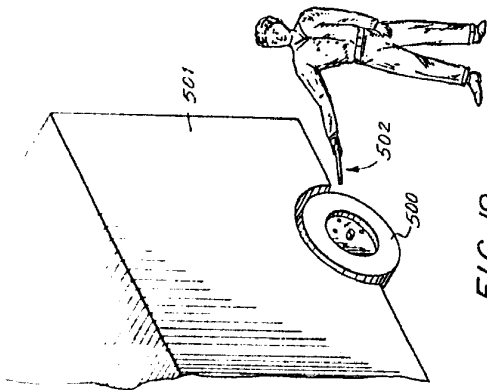
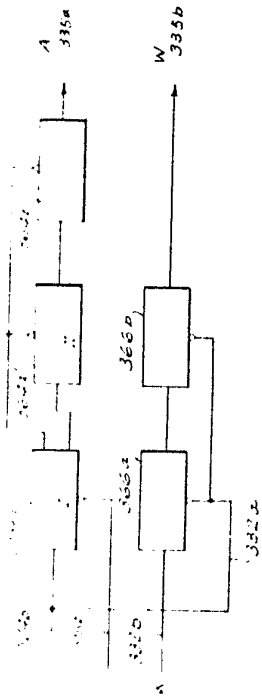


FIG. 19

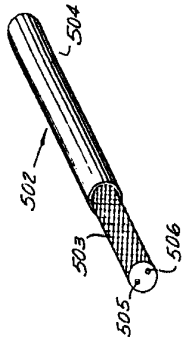


FIG. 20

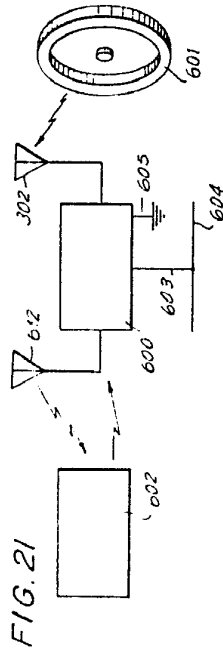


FIG. 21

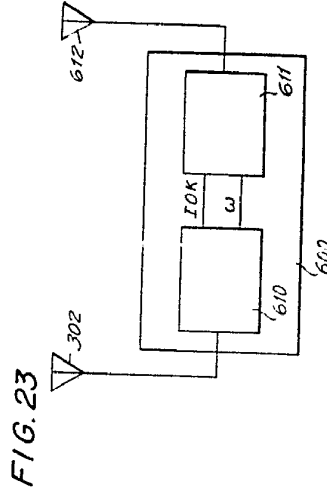
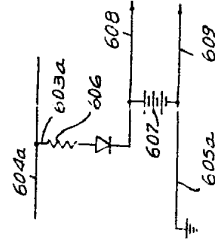
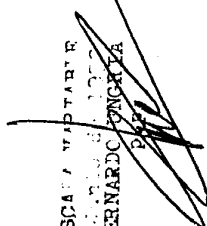


FIG. 23

FIG. 22



ESCAPE MASTER
 Madrid, Spain
 BERNARD LONGORIA
 DRAWN



1) Donald G. Sapp; 2) Irving Portnoy; 3) Harold Lerner;
 4) Charles A. Seltzer; 5) Carl Appel; 6) Stephen Lindquist;
 Herbert Kuschner; 8) Seymour Keng; 9) Jeffrey...

FIG. 18

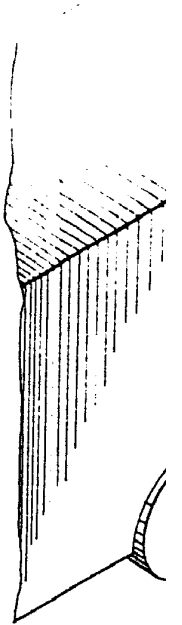
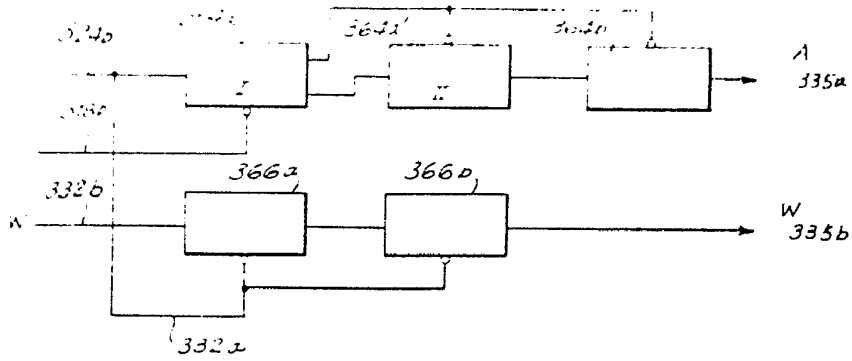


FIG.

FIG. 21

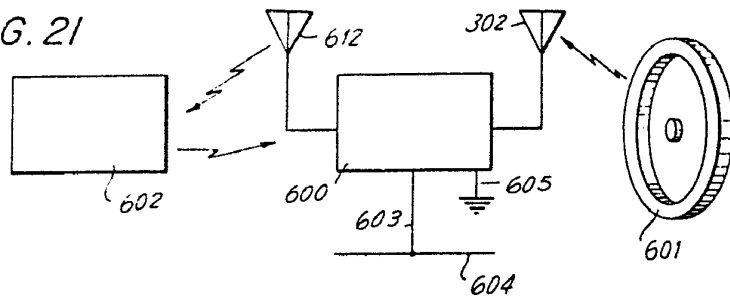
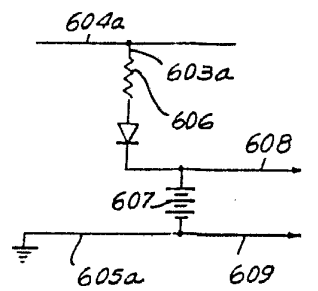


FIG. 22



**POOR
 QUALITY**

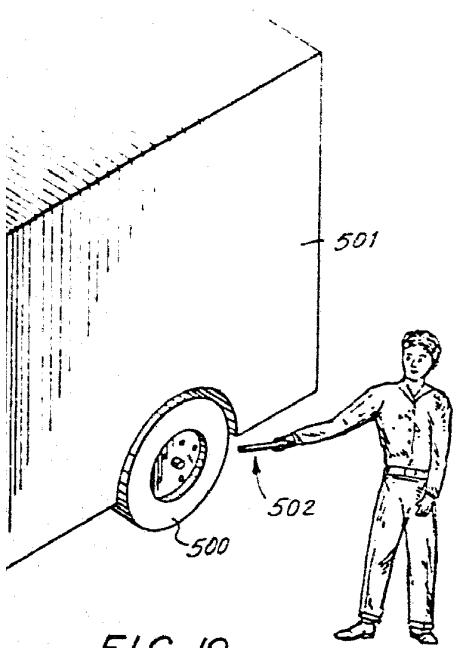


FIG. 19

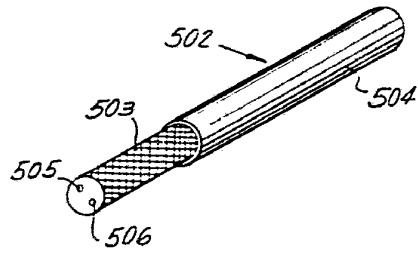
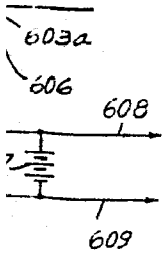
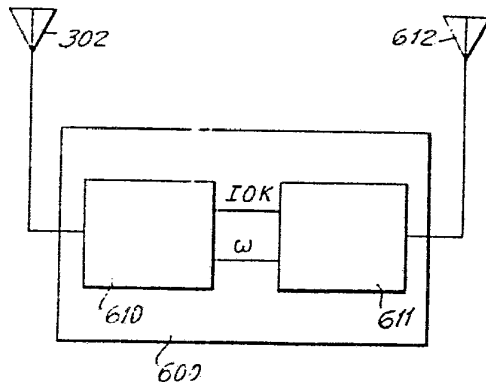


FIG. 20

FIG. 23



ESCALA VARIANTE
 Madrid, 2 de Junio de 1952
 BERNARDO LONCERA
 D. E. A.