

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 773**

51 Int. Cl.:

**E01F 13/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2006 E 06825451 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 1943388**

54 Título: **Inhibidores de la incursión de vehículos**

30 Prioridad:

**03.10.2005 US 723121 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.07.2015**

73 Titular/es:

**ENGINEERED ARRESTING SYSTEMS  
CORPORATION (100.0%)  
2550 MARKET STREET  
ASTON, PENNSYLVANIA 19014, US**

72 Inventor/es:

**MAHAL, PETER T.;  
DE LONG, HUGH KENNETH, III;  
THOMPSON, G. KENT;  
EDWARDS, DANIEL J.;  
SHI, YIJIAN;  
COX, GERALD T. y  
REID, ROOSEVELT**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 541 773 T3**

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

**Inhibidores de la incursión de vehículos****DESCRIPCIÓN**

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a sistemas y técnicas para inhibir el movimiento de vehículos en un área de interés y más particularmente, pero no exclusivamente, a sistemas que incorporan materiales compresibles u otros deformables que pueden dificultar cierto movimiento vehicular mientras que admiten, por ejemplo, peatones u otro tráfico.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los objetivos terroristas pueden incluir edificios, monumentos u otras estructuras fijas (o que se mueven lentamente) localizadas en áreas urbanas o suburbanas. Debido a sus localizaciones estáticas en, normalmente, sitios bien pavimentados, estas estructuras fijas pueden ser particularmente susceptibles a ataques por automóviles, camiones, autobuses u otros vehículos terrestres. El tráfico vehicular de hecho es común en calzadas adyacentes a muchas de estas estructuras fijas; si un vehículo amenaza sale de una calzada y se acerca a una estructura fija sin proteger rápidamente, posiblemente podría chocar con la estructura, o acercarse lo suficientemente a la estructura para dañarla mediante la detonación de explosivos a bordo, antes de que pueda producirse la acción de revocación.

Por consiguiente, se han diseñado diversos sistemas para proteger estructuras fijas del ataque vehicular terrestre. Los puestos de control con barreras móviles ("puntos de control") constituyen un mecanismo para disuadir, por ejemplo, vehículos amenaza. Otros mecanismos incluyen bolardos (u otros postes) posicionados tanto en una calzada como entre una calzada y un objeto a proteger. Los bolardos existentes pueden tanto incorporarse en el suelo o en una base adecuada como elevarse de una posición de almacenamiento bajo el suelo a una posición elevada por encima del suelo. Los primeros bolardos se denominan frecuentemente dispositivos "pasivos", ya que sus posiciones están fijas, mientras que los últimos bolardos, y otras barreras móviles, se denominan "activos".

Otro sistema protector de objetos fijos se desvela en la publicación de patente de EE.UU. nº 2006/0018711 de Rogers, y col., publicada después de la fecha de presentación de la solicitud provisional a la que la presente solicitud reivindica prioridad. En la publicación de Rogers se detalla un sistema de barrera de vehículos de cuatro partes. En una primera parte, las superficies de las calzadas y los patrones de tráfico son trazadas para reducir las máximas velocidades de desplazamiento de vehículos en movimiento. A partir de aquí, los vehículos que salen a calzadas válidas deben atravesar un "primer elemento de impacto" (normalmente un bordillo), un lecho deformable y un "segundo elemento de impacto" (tal como una pared) antes de pasar a la estructura protegida. En combinación, estos elementos están previstos para detener el movimiento hacia adelante del vehículo.

En la publicación de Roger se identifica como constituyente del lecho deformable hormigón celular compresible de Engineered Arresting System Corporación (ESCO), el cesionario de la presente solicitud. Véase Rogers 0038. Entre las patentes concedidas al predecesor en interés de ESCO está la patente de EE.UU. nº 5.789.681 a Angley, y col., que describe utilizar lechos de hormigón celular para desacelerar vehículos que incluyen avión de alas fijas que aterriza más allá de los extremos de las pistas. Debido a que los pesos y velocidades del avión que aterriza son altos con respecto a aquellos de vehículos terrestres, los lechos de detención deben ser de resistencia sustancial para reducir la velocidad del avión sin dañarlo. Como se observa en la patente '681 de Angley, el hormigón celular puede formularse para tener resistencia adecuada para este fin.

También se describen en la patente '681 de Angley aparato y métodos de determinar el gradiente de resistencia a la compresión (CGS) de materiales de detención. Para fines de detener el avión en la pista, normalmente se usan materiales que tienen CGS de aproximadamente 60/80 ó 80/100. Véase, por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 5.885.025 a Angley, y col., col. 4,11. 5-10. Sin embargo, tales materiales pueden no deformarse adecuadamente para detener vehículos de menores pesos.

Por consiguiente, ESCO desarrolló hormigón celular de menor CGS para fines de detención de vehículos terrestres. Además, debido a que el sistema de cuatro partes de la publicación de Rogers es poco práctico en algunas situaciones, necesitan idearse alternativas a estos sistemas. Tales sistemas alternativos pueden inhibir beneficiosamente las incursiones de vehículos sin necesidad del primer y segundo elementos de impacto de la publicación de Rogers, aunque cualquiera o ambos elementos pueden incluirse si se desea.

60 Un sistema para detener el movimiento de vehículos se desvela en la publicación de patente de EE.UU. nº 3.967.704 de Ogden, cuyo resumen dice:

65 "un dispositivo de seguridad para detener rápidamente el movimiento de vehículos tales como aeroplanos y coches a motor formando un lecho de retardo de material colisionable adyacente a una vía de vehículos. Se forma una espuma de una composición de resina aminoplástica y se dispone en un lecho adyacente a la vía de vehículos en la que se cura *in situ* para producir un cuerpo de espuma curada no resiliente que tiene una

resistencia a la compresión 103,42 y 344,74 kPa (15 y 50 p.s.i) y una densidad de 4 a 160,18 kg/m<sup>3</sup> (0,25 a 10 libras por pie cúbico)."

Otro sistema protector de objetos fijos se desvela en la publicación de patente de EE.UU. n° 4.647.246 a Brink y col., cuyo resumen dice:

"Un foso dispuesto entre un área sin seguridad y un área de seguridad normalmente está conectado por una plataforma generalmente plana que normalmente forma una continuación de una calzada. La placa está pivotada en el lado sin seguridad del foso y normalmente está soportada en el lado protegido por un soporte móvil sensible o frágil al peso de manera que un vehículo no autorizado hará que el soporte ceda el paso y permita a la plataforma moverse hacia abajo y así atrapar el vehículo en el foso. Una placa en el lado protegido del foso normalmente se encuentra en el plano de la plataforma y funciona de extensión de la misma. Cuando el soporte sensible al peso cede el paso y la plataforma se mueve hacia abajo, la placa se mueve hacia arriba y forma una protección a explosiones a través de la trayectoria de la fuerza de una explosión de una bomba en el vehículo atrapado. Cuando un vehículo no autorizado va a cruzar el área de seguridad un soporte normalmente inoperativo se engancha con la plataforma de manera que desvíe el soporte sensible al peso".

### RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona estos tipos de sistemas de protección alternativos. Incorporados en los sistemas están materiales deformables suficientes para inutilizar cierto tráfico vehicular, además de soportar pesos y distribuciones de peso normalmente asociadas a peatones u otro tráfico que no es amenaza. Los materiales pueden comprender cualquier sustancia deformable adecuada para realizar este objetivo, incluyendo los materiales presentemente preferidos cualquiera o ambos de hormigón celular de bajo CGS y vidrio espumado. Formas huecas de cerámica o vidrio adicionalmente pueden formar o incorporarse en los materiales deformables.

De acuerdo con la presente invención, los materiales deformables están posicionados bajo el nivel. Ejemplos de posicionamiento bajo el nivel pueden estar, por ejemplo, en forma de lechos dentro de fosos. Plásticos u otros materiales impermeables a o inhibidores del agua pueden recubrirse encima o laminarse o conectarse o unirse de otro modo a los materiales deformables para limitar o prevenir la salida de humedad. Las superficies expuestas de otro modo de los materiales deformables pueden cubrirse por adoquines, pavimentos, suciedad u otros suministros del paisaje, funcionando las cubiertas (al menos en ciertas circunstancias) para distribuir cargas sobre diferentes áreas. Tales cubiertas pueden seleccionarse adicionalmente para mejorar el aspecto estético de los sistemas, ya que tienden a enmascarar (disfrazar) la presencia de los materiales deformables. En cualquier caso, las cubiertas no pretenden soportar el peso de un vehículo amenaza, aunque las combinaciones de cubiertas y materiales deformables preferentemente soportan cargas de peatones esperadas.

Cuerpos de materiales deformables de la invención pueden incluir adicionalmente cualquiera o ambos de estructuras rígidas (es decir, generalmente no deformables) o dispositivos de inmovilización de vehículos. En una realización de la invención, dispositivos para rajar los neumáticos se incorporan en un lecho bajo nivel de material deformable. No solo estos dispositivos desaceleran los vehículos aumentando las fuerzas de fricción (arrastre) a las que los vehículos se someten, también tanto bajan las alturas del vehículo con respecto al nivel (disminuyendo la presión del aire dentro de los neumáticos) como cambian las características de carga puntual de vehículos dentro del lecho. Este último resultado distingue adicionalmente perfiles de carga del vehículo de aquellos del tráfico de peatones promedio, mejorando la capacidad de los sistemas innovadores para optimizarse para sus fines primarios.

Otras versiones de la invención utilizan alternativamente o adicionalmente cables anclados con ganchos de agarre de vehículos. Una versión a modo de ejemplo de este tipo puede operar conceptualmente similar a los sistemas de ancla y ganchos de parada empleados para detener aviones que aterrizan sobre, por ejemplo, vehículos para aviones, aunque los vehículos terrestres probablemente carecerán ellos mismos de ganchos de parada. Por consiguiente, los sistemas de ganchos de agarre de vehículos de la invención se posicionarán conjuntamente con los materiales deformables.

Versiones de materiales deformables que contienen hormigón celular pueden tener (pero no necesitan necesariamente) densidad húmeda de 10-25 libras por pie cúbico (pcf) y preferentemente (aunque de nuevo no necesariamente) tener CGS inferior a 60. Si se desea, el hormigón puede formarse en bloques, con una matriz de bloques que comprende el sistema inhibidor de la amenaza global. Independientemente de la composición, los materiales deformables siguen deformándose preferentemente tras el contacto con los vehículos amenaza; de otro modo, podrían no funcionar adecuadamente para detener o inutilizar los vehículos.

Los sistemas de la presente invención pueden comprender alternativamente fosos u otras áreas que generalmente son huecas (es decir, que carecen de cualquier lecho de material deformable). Estas áreas, denominadas "fosos de aire", incluyen uno o más dispositivos de inmovilización de vehículos enmascarados por una cubierta. Si un vehículo amenaza en encuentra con un área tal, se romperá por la cubierta en la porción hueca y se enganchará con los dispositivos de inmovilización de vehículos.

Es un objetivo no exclusivo opcional de la presente invención proporcionar sistemas y técnicas para inutilizar cierto tráfico vehicular mientras que no se inhibe el tráfico de peatones o cierto otro tráfico que no sea amenaza.

5 También es un objetivo no exclusivo opcional de la presente invención proporcionar sistemas y técnicas para posicionar materiales deformables encima, a, o por debajo del nivel.

Es otro objetivo no exclusivo opcional de la presente invención proporcionar sistemas y técnicas para inhibir las incursiones de vehículos utilizando hormigón celular o vidrio espumado como material compresible.

10 Es otro objetivo no exclusivo opcional de la presente invención proporcionar sistemas y técnicas para cubrir materiales deformables de manera que enmascaren la presencia de tales materiales y, en algunos casos, redistribuir cargas.

15 Es un objetivo no exclusivo opcional de la presente invención proporcionar sistemas y técnicas para inhibir incursiones de vehículos incorporando dispositivos de inmovilización en los materiales deformables.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes para aquellos expertos en campos apropiados por referencia al texto y dibujos restantes de la presente solicitud.

## 20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 ilustra un bloque a modo de ejemplo de material deformable.

La FIG. 2 ilustra un primer bloque alternativo de material deformable en el que se han incorporado formas huecas.

25 La FIG. 3A es una vista en planta desde arriba de un lecho de material deformable en el que al menos se ha incorporado un dispositivo de inmovilización de vehículos.

La FIG. 3B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas A-A de la FIG. 3A.

La FIG. 4 ilustra un lecho de material deformable, que indica una trayectoria de desplazamiento a modo de ejemplo de un vehículo amenaza dentro del lecho.

30

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

La FIG. 1 representa a modo de ejemplo el bloque 10 de la presente invención. Como se muestra, el bloque 10 puede comprender material 14 junto con capa exterior 18. El material 14 puede ser o incluir cualquier sustancia adecuada para detener (o al menos inhibir) el movimiento de ciertos vehículos mientras que soporta el peso de y permite el tránsito de peatones. El material 14 es preferentemente colapsable, o de otro modo permanentemente deformable, bajo el peso de vehículos que podrían usarse para atacar edificios, monumentos u otras estructuras fijas o relativamente inmóviles. En algunas versiones preferidas de la invención, el material 14 comprende hormigón celular que tiene CGS inferior a sesenta y densidad húmeda entre 160,18 y 400,46 kg/m<sup>3</sup> (10-25 pcf). Alternativamente o adicionalmente, el material 14 puede comprender vidrio espumado.

El bloque 10 puede tener cualquier dimensión apropiada para sus fines previstos. Una versión a modo de ejemplo del bloque 10 tiene longitud y anchura de 1,22 m (cuarenta y ocho pulgadas) y profundidad de 0,66 m (veintiséis pulgadas). Otros ejemplos del bloque 10 puede tener profundidades entre 0,381 m y 0,914 m (15-36 pulgadas) y, como la versión de la FIG. 1, no necesitan tener longitudes y anchuras idénticas.

La capa exterior 18 puede recubrirse, aplicarse, unirse, laminarse, conectarse mecánicamente, o fijarse de otro modo al material 14. Algunas versiones del bloque 10 incluyen como capa exterior 18 un recubrimiento de plástico que rodea todas las caras del bloque 10. Tal recubrimiento de plástico (o similar) pretende ser impermeable a o inhibidor del agua de manera que se impida la entrada de humedad en el material 14. La capa exterior 18 también puede servir para canalizar el agua u otros líquidos a bordes de un bloque 10 para el drenaje o para proteger las juntas entre bloques 10 adyacentes. La capa 18 puede servir adicionalmente de base para cualquier material suelto que cubre adicionalmente el bloque 10.

55 Pueden instalarse múltiples bloques 10 en una matriz para formar el lecho de parada 22 (FIG. 4). En la FIG. 4 se representa el lecho 22 que se extiende por debajo del nivel (es decir, por debajo de la calzada R), que se ha ajustado en el foso P cavado en el suelo G o formado de otro modo en un cimientó. Si se desea, el foso P puede estar unido con la materia sólida sobre su fondo, parte superior, o caras. Debido a que los bloques 10 están preformados, no se necesita tal materia sólida para retener el material 14 de la extensión; en su lugar, la materia sólida se usaría como otra barrera para proteger contra la humedad que entra en el material 14.

60 Para los bloques 10 del lecho 22, las superficies 26 expuestas pueden someterse a algún tipo de tratamiento 30. En estos casos, el tratamiento 30 puede comprender cualquiera o todos de adoquines, pavimentos, suciedad u otros suministros del paisaje dispuestos encima de las superficies 26 y que, si se desea, pueden ser estéticamente agradables para los peatones. Sin embargo, el tratamiento 30 también puede tener atributos funcionales ya que sirve tanto para enmascarar como disfrazar la existencia del material 14 (evitando así informar a los terroristas de la

presencia del lecho 22) y, al menos en algunas circunstancias, redistribuir las cargas a las que los bloques 10 del lecho 22 si no se expondrían. De hecho, la selección apropiada de tratamientos 30 para un lecho 22 particular puede facilitar diferenciar cargas de peatones y de amenaza a las que el lecho 22 puede someterse, permitiendo optimizar el CGS y otras características de material 14 para el lecho 22 particular.

5 La FIG. 4 ilustra, algo esquemáticamente, un vehículo amenaza V - en forma de un camión - que sale de la calzada R hacia el lecho 22 (cubierto por el tratamiento 30). A medida que el vehículo V carga el lecho 22, el tratamiento 30 y el material 14 empezarán a colapsar (o a deformarse de otro modo), aumentando el arrastre e inhibiéndose así el movimiento continuado del vehículo V. La flecha 34 indica generalmente la trayectoria del vehículo V en el lecho 22; en el extremo remoto 38 del lecho 22, el vehículo V estará suficientemente por debajo del nivel y desplazándose lo suficientemente lento como para ser incapaz de volver al nivel. Por tanto, no se requiere usar los múltiples "elementos de impacto" de la publicación de Rogers a propósito de la presente invención, ni son ningún patrón de tráfico especial o superficies de calzada necesarias.

15 Ciertas versiones preferidas del lecho 22 comprenden bloques 10 de profundidad generalmente uniforme y CGS generalmente uniforme. La mayoría de los bloques 10 están preferentemente formados como sólidos rectangulares. Sin embargo, algunos o todos los bloques 10 no necesitan formarse así, dependiendo de la forma o tipo de área en la que vayan a colocarse. Asimismo, los bloques 10 en una matriz no necesitan tener profundidad uniforme, ni necesitan tener CGS uniforme (como un ejemplo, bloques 10 del extremo de entrada adyacente 39 del lecho 22 pueden tener menor CGS que los bloques 10 del extremo remoto adyacente 38; esta configuración baja al vehículo V rápidamente al lecho 22 y entonces disminuye su velocidad). Los pesos de bloques 10 individuales dentro de un lecho 22 preferentemente están dentro del treinta por ciento del peso promedio para todos los bloques 10 dentro del lecho 22.

25 La FIG. 2 detalla un primer bloque 40 alternativo de la presente invención. El bloque 40 puede ser similar a los bloques 10 en muchos aspectos. Sin embargo, incorporado en el bloque 40 están uno o más artículos discretos 44. Los artículos 44 puede ser huecos y preferentemente son comprimibles de manera que ayudan al material 14 a detener el movimiento del vehículo V. Ejemplos no limitantes de artículos 44 incluyen formas huecas de cerámica o vidrio.

30 En las FIGS. 3A-B se ilustra el lecho 22 en el que se han colocado los dispositivos de inmovilización de vehículos 48. Como se representa, los dispositivos 48 comprenden objetos afilados previstos para perforar neumáticos (inflados) del vehículo V. Los dispositivos 48 no necesitan estar formados como se muestra en las FIGS. 3A-B; sin embargo, en su lugar, pueden comprender uno o más de cualquier mecanismo diseñado para reducir la movilidad de un vehículo amenaza que entra en el lecho 22.

35 Lo anterior se proporciona para fines de ilustrar, explicar y describir realizaciones de la presente invención. Modificaciones y adaptaciones a estas realizaciones serán evidentes para aquellos expertos en la materia y pueden hacerse sin apartarse del alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas de la invención.

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema para inhibir el movimiento de un vehículo terrestre en un área atravesada por peatones, que comprende:
- 5 a. una región de nivel bajo (P) que comprende material deformable (14) configurado para (i) deformarse sustancialmente bajo el peso del vehículo para inhibir el movimiento continuado del vehículo y (ii) no deformarse bajo el peso de cargas anticipadas de peatones que atraviesan el área; y
  - 10 b. una cubierta (18, 30) posicionada sobre al menos una porción de la región de nivel bajo,
- 10 caracterizado porque al menos un dispositivo de inmovilización de vehículos (48) está posicionado en la región de nivel bajo, siendo el dispositivo de inmovilización de vehículos uno o más mecanismos diseñados para reducir la movilidad de un vehículo que entra en la región de nivel bajo.
- 15 2. Un sistema según la reivindicación 1, en el que al menos una porción del dispositivo de inmovilización de vehículos se incorpora en el material deformable.
- 20 3. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de inmovilización de vehículos está seleccionado del grupo que consiste en dispositivos de punción de neumáticos y ensamblajes de cable y gancho.
- 20 4. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el material deformable comprende material seleccionado del grupo que consiste en hormigón celular y vidrio espumado.
- 25 5. Un sistema según la reivindicación 4, en el que el material deformable es hormigón celular que tiene gradiente de resistencia a la compresión inferior a sesenta.
- 30 6. Un sistema según la reivindicación 4, en el que el material deformable es hormigón celular que tiene densidad húmeda de aproximadamente 160 - 400 kilogramos por metro cúbico (10-25 libras por pie cúbico).
- 30 7. Un sistema según la reivindicación 4, en el que el material deformable es vidrio espumado.
- 35 8. Un sistema según la reivindicación 4, en el que el material deformable comprende además formas huecas (44) de cerámica o vidrio.
- 35 9. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la cubierta enmascara la presencia del material deformable.
- 40 10. Un sistema según la reivindicación 9, en el que la cubierta también redistribuye cargas de otro modo presentes sobre el material deformable.
- 40 11. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el material deformable permanece deformado después de encontrarse con el peso del vehículo.
- 45 12. Un sistema según la reivindicación 1, en el que la región de nivel bajo comprende además medios para inhibir que la humedad se ponga en contacto con el material deformable.
- 45 13. Un sistema según la reivindicación 1, en que el vehículo está seleccionado del grupo que consiste en camiones, automóviles, equipo de construcción y autobuses.
- 50 14. Un sistema según la reivindicación 1 que omite cualquier elemento de impacto de nivel superior.
- 50 15. Un sistema para inhibir el movimiento de un vehículo terrestre en un área atravesada por peatones, que comprende:
- 55 a. una región de nivel bajo que comprende un área hueca; y
  - 55 b. una cubierta posicionada sobre al menos una porción de la región de nivel bajo y configurada para desintegrarse, al menos en parte, cuando se somete al peso del vehículo,
- 60 caracterizado porque al menos un dispositivo de inmovilización de vehículos está posicionado en el área hueca, siendo el dispositivo de inmovilización de vehículos uno o más mecanismos diseñados para reducir la movilidad de un vehículo que entra en la región de nivel bajo.
- 60 16. Un sistema según la reivindicación 15, en el que el dispositivo de inmovilización de vehículos está seleccionado del grupo que consiste en dispositivos de punción de neumáticos y ensamblajes de cable y gancho.

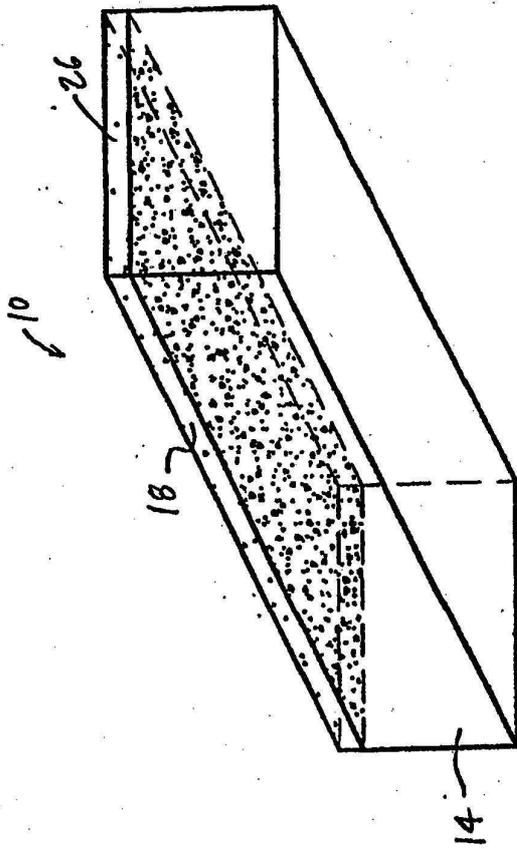


FIG. 1

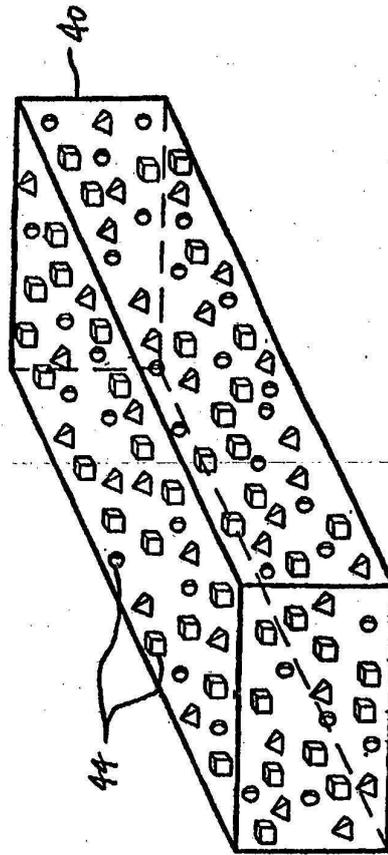


FIG. 2

DEFLACTORES DE NEUMATICOS INSERTABLES  
"DIENTES DE TIGRE"

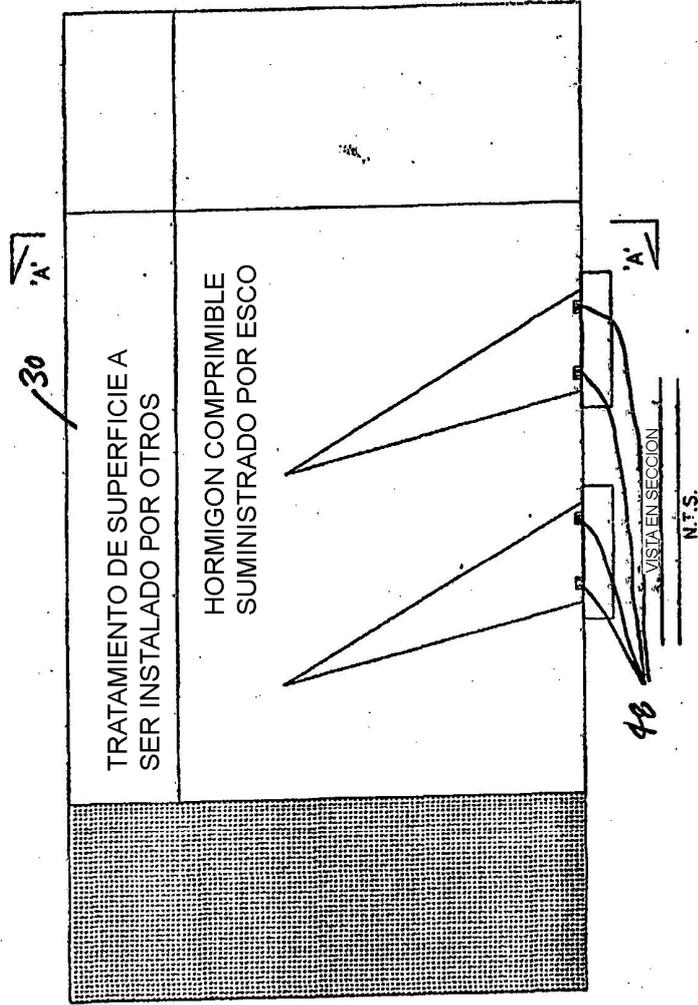


Fig. 3A

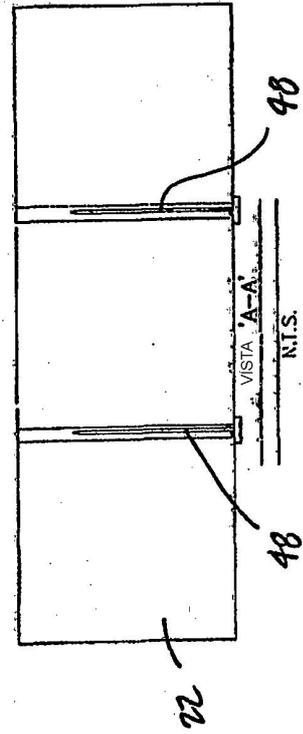


Fig. 3B

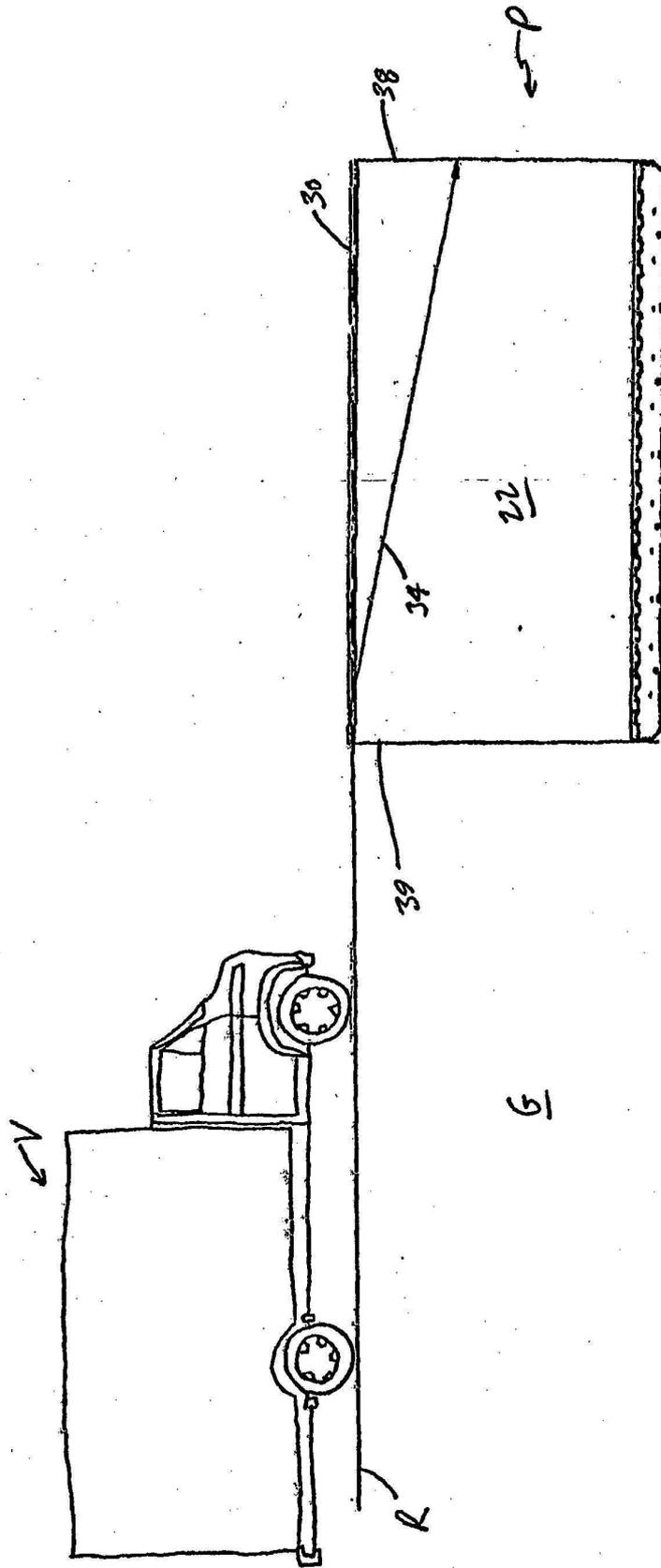


FIG. 4