

10 ES 11 12 10 A3  
NUMERO 70504  
FECHA DE PRESENTACION



PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL  
F15D;B62D

24 TITULO DE LA INVENCIÓN  
"APARATO PARA REDUCIR LA RESISTENCIA AL AVANCE EN UN VEHICULO".

66 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION  
Patente norteamericana nº 3697120, presentada el 3-11-69, concedida el 10-10-72.

71 SOLICITANTE (S)  
RUDKIN-WILEY CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
760 Hbayspot Road - STRATFORD, Connecticut 06497 (U.S.A.).

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
D. Francisco GARCIA CABRERIZO.

CONCEDIDA

-9 MAR. 1977.

S/Ref.: 28791 GVE/GP/MD

N/Ref.: O.G. 31,238/AV

"APARATO PARA REDUCIR LA RESISTENCIA AL AVANCE EN UN VEHICULO"

5.

Esta invención se refiere a un aparato para reducir la resistencia al viento o resistencia al avance que afecta al movimiento de los vehículos a través de un fluido, y más particularmente a la reducción de la resistencia al avance - en los vehículos de transporte para mercancías tales como los camiones de un solo chasis, tractor-remolques, y vagones de ferrocarril.

10.

15.

20.

25.

Es bien sabido que se consigue la máxima capacidad de transporte de mercancías con ayuda de los vehículos en forma de caja que tienen un frente plano y esquinas cuadradas. Desgraciadamente, esta forma de diseño crea la más elevada resistencia al avance o resistencia al viento. Se ha concedido ya muchas patentes sobre aparatos aerodinámicos para reducir la resistencia al aire en tales vehículos de transporte para mercancías. La mayor parte de los aparatos aerodinámicos comparten, no obstante, una deficiencia común puesto que se crea un área de alta presión para producir el efecto aerodinámico y ningún aparato de los disponibles ha conseguido reducir la resistencia al avance producida por los vientos de costado.

30.

Cuando se desplaza un vehículo a través de un fluido, se crean volúmenes de diverso estancamiento. Por ejemplo, una combinación de tractor-remolque en la que el tractor tiene la misma altura y anchura que el remolque contiene un espacio de aire entre el tractor y el remolque. El flujo del aire perpendicular al frente del tractor-remolque crea una

- gión de aire estancado en el espacio comprendido entre el tractor y el remolque. No obstante, el aire no permanece estancado ya que el aire circundante se desplaza continuamente sobre el mismo y lo pone en movimiento. El flujo del aire a lo largo de los costados del tractor-remolque crea dos remolinos giratorios a cada lado del espacio con sus ejes de rotación -- perpendiculares al suelo, y un remolino giratorio con su eje horizontal al suelo en la parte superior del remolque, formando, de este modo un remolino continuo en forma de herradura.
5. Si esta región de aire estancado fuese estable, el tractor-remolque experimentaría muy poca resistencia al aire puesto que el aire circundante fluiría más allá del espacio muy suavemente. En la situación descrita, el aire estancado es estable. El mismo actúa como si el espacio presentase un carenado en ambos lados. No obstante, si la anchura o altura del tractor es menor que la del remolque, el aire estancado no será estable y el aire estancado será reemplazado de manera continua por aire a alta velocidad. El proceso para detener el aire a alta velocidad produce resistencia al avance lo que resulta en un aumento de los gastos de funcionamiento ya que se precisan más caballos de fuerza.
10. Cuando hay un flujo de aire lateral u oscilante, el remolino en forma de herradura será expulsado del espacio de aire, dando como resultado un costoso proceso de cambio en -- continuo del aire a alta velocidad por aire estancado y reemplazándolo posteriormente. Esta invención, cuya eficacia es máxima cuando hay un flujo de aire lateral u oscilante, es capaz de estabilizar los remolinos giratorios, impidiendo así el gasto continuo de aire estancado y produciendo menores -- gastos de funcionamiento.
15. 20. 25. 30.

- De una manera ideal, el aparato de acuerdo con la invención comprende por consiguiente una placa que se adapta exactamente a la forma del remolino en herradura cerrando completamente el espacio. Tal diseño no resulta sin embargo práctico, y debe usarse una placa imperfecta para satisfacer las realidades de las condiciones existentes. Un diseño para una placa estabilizadora universal montable en cualquier remolque o vehículo de ferrocarril es una placa que comprende básicamente dos secciones. La sección inferior presenta forma de V, teniendo dos lados iguales en longitud y de forma cóncava, y la sección superior es sustancialmente una placa plana y delgada. Las dos secciones están unidas por hojas lisas de forma cóncava. La placa es montada verticalmente sobre el panel frontal del remolque esencialmente a media distancia en el espacio. Dado que este diseño se adapta mejor a la forma del remolino giratorio a la vez que se adapta también a las restricciones inherentes al diseño y funcionamiento del tractor-remolque, su capacidad para estabilizar el remolino giratorio es superior a los otros diseños. La placa estabilizadora -- aprisiona esencialmente al aire estancado y le impide ser empujado a través del espacio mientras que lo mantiene en una posición que el aire circundante, debido a la fricción, empuja al aire estancado en rotación circular creando de este modo un remolino giratorio. El remolino crea un compensador giratorio de aire e impide la entrada en el espacio del aire circundante a alta velocidad, eliminando de este modo la energía necesaria para convertir el aire a alta velocidad en aire estancado.
- Por consiguiente, un objeto de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que sea capaz de estabilizar una región de baja presión que per-

mita desviar al aire circundante y reducir de este modo la resistencia al aire tanto para los vientos de costado u oscilantes como para los vientos de frente.

5. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que pueda montarse fácilmente sobre el panel anterior de los vehículos para el transporte de mercancías en forma de caja, y otros vehículos remolcados.

10. Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que sea capaz de reducir considerablemente los gastos de combustible y entretenimiento necesarios para el funcionamiento de un vehículo para el transporte de mercancías y que sea poco costoso de obtener.

15. Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que no afecte a la capacidad portadora de carga del vehículo.

20. Otro objeto de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que pueda ser montado fácilmente sobre el panel anterior de la carrocería pero sin interferir en modo alguno con el equipo utilizado actualmente en tal panel o en su proximidad.

25. Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que pueda ser montado fácilmente sobre el panel frontal de un remolque pero sin interferir con los tubos de aire durante el funcionamiento del tractor-remolque.

30. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que mejore también la estabilidad del vehículo portador de la carga mejorando igualmente la velocidad de dicho vehículo.

Otro objeto adicional de esta invención es proporcionar un aparato reductor de la resistencia al aire que sea capaz de incrementar la seguridad del vehículo reduciendo el esparcimiento del remolino de los vehículos de transporte de carga.

Otros objetos de la invención se dan en parte obvios y en parte aparecerán posteriormente.

La invención comprende por consiguiente un método consistente en varios pasos y la relación de uno o más de tales pasos con respecto a cada uno de los otros, y los rasgos de construcción contenidos por el aparato, las combinaciones de elementos, y las disposiciones de parte que están adaptados para efectuar tales pasos, todo ello como es puesto de manifiesto en la siguiente descripción detallada. El alcance de la invención está indicado en las reivindicaciones.

Para una comprensión más completa de la naturaleza y objetos de la invención, se hará referencia a la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos que se acompaña, en los que:

La figura 1 es una vista de costado de un tractor-remolque convencional que tiene un espacio con el aparato de acuerdo con la invención montado en su sitio.

la figura 2 es una vista desde arriba de la combinación de tractor-remolque de la figura 1.

la figura 3 es una vista de costado tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2,

la figura 4 es una vista desplegada en perspectiva, parcialmente cortada, de una placa estabilizadora disponible comercialmente montada en su sitio sobre un remolque.

La figura 5 es una vista desde arriba de una combinación de tractor-remolque que tiene un espacio que es cuatro

vaces más largo que ancho con el aparato de acuerdo con la invención montado en su sitio,

5. la figura 6 es una vista de costado de la combinación de tractor-remolque de la figura 1 con un deflector de desviación del aire montado encima de la porción de tractor,

10. la figura 7 es una vista de costado de una combinación de tractor-remolque con la cabina sobre el motor que tiene un espacio, siendo la porción de tractor de la misma altura y anchura que la porción de remolque y con el aparato de acuerdo con la invención montado en su sitio,

15. la figura 8 es una vista de costado de otra combinación de tractor-remolque con la cabina sobre el motor que tiene un espacio, siendo la porción de tractor de menor altura que la porción de remolque y con el aparato de acuerdo con la invención montado en su sitio y un deflector de desviación del aire montado sobre el techo de la porción de tractor,

20. la figura 9 es una vista de costado de un camión de chasis sencillo con el aparato de acuerdo con esta invención montado en su sitio sobre el techo de la porción de cabina - en combinación con un deflector de desviación del aire,

la figura 10 es una vista desde arriba del camión con chasis sencillo de la figura 9,

25. la figura 11 es una vista desde arriba de dos vehículos remolcados, tales como vagones de ferrocarril cerrados, con el aparato de acuerdo con esta invención montado en su sitio sobre cada uno de los paneles enfrentados,

30. la figura 12 es una vista desde arriba de la combinación de tractor-remolque de la figura 5 con el aparato de acuerdo con esta invención montado interiormente desde ambos lados del espacio a una distancia igual a un cuarto de la longitud del espacio,

5. La figura 13 es una vista de costado de un tractor-remolque convencional que tiene un espacio con conductos de fluido estabilizadores del remolino de acuerdo con la invención montados en el lado del remolque y un deflector de desviación del aire montado sobre el techo de la porción de tractor.

La figura 14 es una vista desde arriba de la combinación de tractor-remolque de la figura 13.

10. La figura 15 es una vista de costado de un vehículo tipo ranchera convencional que arrastra un vehículo de remolque típico de acuerdo con la invención.

15. La figura 16 es una vista de costado de una combinación de tractor-remolque de aerodinámica ideal que tiene un espacio con el aparato de acuerdo con esta invención montado en su sitio.

La figura 17 es una vista despiezada en perspectiva, parcialmente cortada, de una placa estabilizadora sustancialmente plana montada en su sitio sobre un remolque.

20. La figura 18 es una vista despiezada en perspectiva, parcialmente cortada, de una placa estabilizadora en forma de V que tiene lados sustancialmente planos y montada en su sitio sobre un remolque, y

25. La figura 19 es una vista desde arriba de un camión de chasis sencillo con una placa estabilizadora sustancialmente plana montada sobre el techo de la porción de cabina en combinación con un deflector de desviación del aire.

30. Con referencia a los dibujos en los que se utiliza los mismos números para designar partes similares en las diversas vistas, 11 se refiere a la combinación de tractor-remolque convencional que tiene un espacio de aire entre ellos.

El tractor 12 con su techo 15 y su chasis 14 está montado sobre ruedas 13, mientras que el remolque 16 está soportado posteriormente por ruedas 13A y en su parte delantera por el chasis 14. El remolque 16 tiene una forma esencialmente rectangular presentado un panel anterior 17, paneles laterales 18, un panel posterior 19, un panel superior 21 y un panel inferior 22.

La placa estabilizadora 23 está montada en una posición sustancialmente vertical a lo largo de la línea media del panel anterior 17. La realización preferida de la placa estabilizadora 23 es hacer que ésta se adapte sustancialmente a la forma del remolino estabilizado. El aire estancado es aprisionado en el espacio 24 que separa el tractor 12 y el remolque 16. Al ponerse los vientos de frente 26 en contacto friccional con el aire estanco del espacio 24, el aire estancado comienza a girar y forma remolinos circulares 28 y 29, teniendo ambos ejes sustancialmente verticales. El remolino 30 que tiene un eje sustancialmente horizontal trata de formar e intenta completar el remolino en forma de herradura 32, representado en la figura 3, que se formaría y sería estable en una situación ideal. No obstante, el remolino 30 no es estable en la configuración mostrada porque el flujo de aire de frente que viene sobre el techo 15 del tractor 12 interferirá la formación y estabilidad del remolino.

Quando están presentes vientos de costado 27, es desafiada la estabilidad de los remolinos 28 y 29, sino se usa una placa estabilizadora, ya que el aire de alta velocidad fluiría dentro del espacio 24 y empujará los remolinos 28 y 29 hacia fuera. Los remolinos 28 y 29 volverán entonces a formarse y nuevamente serán espacidos. Este proceso continuará al azar expulsando grandes cantidades de energía cada vez

que son empujados hacia fuera los remolinos y el aire a alta velocidad se convierte en remolinos giratorios. La energía necesaria para este proceso es suministrada por las ruedas motrices 13, creando así una necesidad de más caballos de fuerza y dando como resultado gastos de combustible adicionales.

5. Cuando se emplea la placa estabilizadora 23 y están presentes vientos de costado 27, el remolino 28 no puede ser expulsado del espacio 24 y queda así estabilizado en su posición. Se impide la entrada del flujo de aire circundante en el espacio porque está presente el remolino estable 28, y en su lugar la corriente deslizando de vientos de costado 27 es reexpedida para pegarse al costado 18 del remolque 16.

10. La situación ideal sería cerrar completamente el espacio por la placa estabilizadora 23. Debido a las necesidades de maniobra de una combinación de tractor-remolque, sólo es factible cerrar parcialmente el espacio. Ello presenta una situación algo imperfecta, puesto que será empujado algo de aire por las diferencias de presión para su entrada en la región donde está emplazado el remolino 29. Este flujo inevitable ocasiona pequeños remolinos que se separan del remolino 29. El esparcimiento del remolino que se experimenta con la placa estabilizadora no es grave, puesto que la estabilización de una porción del remolino en forma de herradura es suficiente para hacer que la porción restante intente mantener una configuración estable.

15. Cuando la placa estabilizadora representada en las figuras 1 y 2 encuentra vientos de frente, o vientos de costado de 0°, la reducción de la resistencia al avance creada por la placa estabilizadora es esencialmente nula. No obstante, los ensayos realizados en el túnel de viento han demostra-

20.  
25.  
30.

do que cuando los vientos tienen un ángulo de viento de costado de 10 a 50° el porcentaje de reducción en la resistencia al avance resulta sustancial. Se produce la máxima reducción a un ángulo de viento de costado de aproximadamente 27° y se obtiene una reducción de la resistencia al avance del 20% aproximadamente.

Según se ha mostrado en la figura 4, la placa estabilizadora disponible comercialmente 20, conteniendo barras rigidificadoras opcionales 25, puede ser montada fácilmente sobre el panel anterior 17 con ayuda de medios de fijación 31. El emplazamiento preferido de la placa es sustancialmente vertical y a media distancia entre los lados 18. Se prefiere este emplazamiento cuando la distancia entre los lados 18 es el doble que la distancia perpendicular en el espacio 24 entre el remolque 12 y el tractor 16.

Según se ha representado en la figura 2, cuando está montada la placa estabilizadora a media distancia entre los lados 18 cuando el espacio es el doble de largo que de ancho, se forman dos células idénticas alargadas, cuyas paredes son sustancialmente tangentes a un cilindro circular, y los dos remolinos 28 y 29 son confinados y estabilizados en estas células. Los remolinos 28 y 29 tienen su línea de corriente externa en contacto con la corriente deslizante del aire circundante a lo largo de los bordes del espacio e impiden la entrada de la corriente deslizante en el espacio 24.

Según se ha mostrado en la figura 5, la placa estabilizadora puede dar como resultado el confinamiento y la estabilización de cuatro remolinos circulares, de eje vertical, teniendo los dos más externos su línea de corriente más externa sustancialmente coextensiva con la corriente deslizante a lo largo del borde lateral del espacio cuando se encuentra el

vehículo en movimiento. Puede resultar esta situación cuando la anchura del espacio es cuatro veces mayor que su profundidad.

- La eficacia de la placa estabilizadora no se ve afectada gravemente por la altura de la placa. La realización preferida de esta invención, como se ha mostrado en la figura 3, consiste en colocar la placa estabilizadora 23 a lo largo de la línea media vertical del panel anterior 17 sobre el remolque 16 teniendo conexiones de tubos sobre el panel anterior 17 en la proximidad del panel inferior 22, por lo que la placa estabilizadora 23 podría ser montada muy próxima al panel inferior 22 sin interferencia con los tubos, y extenderse a una altura menor que la altura del panel anterior 17 del remolque 16. La razón de la diferencia en altura entre el panel superior 21 y el punto más bajo de la porción plana de la placa 23 es permitir que se forme completamente el remolino en herradura 32 sin interferencia alguna. Aunque es ésta la situación preferida, si la placa 23 tuviera que extenderse dentro del área ocupada por el remolino 30 y no pudiera extenderse hacia abajo a una posición próxima al panel inferior 22, la reducción en la resistencia al avance producida por la placa 23 no se vería afectada de manera importante. En consecuencia, se puede usar una placa en forma de V como se ha mostrado en la figura 4, que tenga lados uniformes de igual longitud y forma cóncava, y montada sobre el panel anterior 17 para reducir de una manera eficaz la resistencia al avance.

- En la figura 6, se muestra la placa estabilizadora 23 montada en posición sobre el panel anterior 17 del remolque 16 siendo soportado éste por un tractor convencional 12. Montada sobre el techo 15 del tractor 12 hay una placa desviadora del aire 33. El deflector del aire aumenta la estabili-

- dad del remolino en herradura 32 por desviación de la línea de corriente del aire entrante 34 hacia arriba y sobre el espacio 24 formado por el tractor 12 y el remolque 16. La línea de corriente 34 es desviada de manera que vuelva a pegarse al remolque 16 en puntos posteriores al espacio 24. -
5. Desviando la línea de corriente 34 lejos del espacio 24, se elimina la interferencia con la formación y estabilización del remolino 30 y en consecuencia se incrementa la estabilidad de todo el remolino en forma de herradura. Los ensayos
10. realizados en el túnel de viento han demostrado que la utilización de un deflector del aire con la placa estabilizadora produce un efecto sinérgico, teniendo la combinación su máxima eficacia a un ángulo de viento de costado de 20°, con lo que se consigue una reducción del 30% en la resistencia al avance.
- 15.

El deflector del aire resulta más apropiado para los vientos de frente, o vientos de costado de 0°. Al aumentar el ángulo de viento de costado, desciende la eficacia del deflector del aire. Usando la placa estabilizadora junto con

20. el deflector del aire, se consigue un aparato reductor de la resistencia al avance que producirá un descenso de la resistencia al avance con ángulos de viento de costado comprendidos entre 0 y 50°.

Para asegurar una reducción adecuada de la resistencia al avance la placa estabilizadora debería ajustarse a -

25. ciertas limitaciones dimensionales. La altura, h, de la placa estabilizadora no debería ser inferior a un cuarto de la altura efectiva, H, del remolque, y la distancia, d, en que se extiende la placa estabilizadora dentro del espacio no debe-

30. ría ser inferior a un décimo de la distancia perpendicular, D, entre el panel anterior del remolque y el panel posterior

del tractor.

5. En las figuras 7 y 8, la placa estabilizadora 23 está montada sobre el panel anterior 17 del remolque 16. El remolque 16 está soportado en su parte posterior por ruedas 13 y en su parte anterior está soportado por el chasis 38 del tractor con cabina sobre el motor 36. Cuando el tractor con cabina sobre el motor 36 tiene aproximadamente la misma altura y anchura que el remolque 16, como en la figura 7, sólo se necesita la placa estabilizadora 23 para estabilizar el remolino puesto que la línea de corriente del aire de frente 39 es desviada por el tractor con cabina sobre el motor 36 por encima del espacio 24 de tal modo que la línea de corriente vuelva a pegarse en puntos que se encuentren detrás del espacio 24.

10. En configuración, se formará un remolino en forma de herradura cuando existe un viento de frente. Cuando el viento es de costado, se impedirá que se forme la componente horizontal del remolino en herradura, y en su lugar se formarán y estabilizarán remolinos giratorios que tienen ejes verticales.

15. En la figura 8, está montada una placa estabilizadora 23 sobre el panel anterior 17 del remolque 16. El remolque 16 está soportado en su parte posterior por ruedas 13 y en su parte anterior está soportado por el chasis 41 del tractor con cabina sobre el motor 42. El tractor 42 tiene un techo 43 de altura menor que el remolque 16. El deflector de desviación del aire 33 está montado sobre el techo 43 del tractor con cabina sobre el motor 42. El deflector del aire 33 es capaz de desviar la línea de corriente del aire de frente 44 lejos del espacio 24 de tal modo que la línea de corriente vuelva a pegarse al remolque 16 por detrás del espacio 24 for

mado por el tractor con cabina sobre el motor 42 y el remolque 16. Sin utilizar el deflector de desviación del aire 33, la línea de corriente 44 entraría en el espacio e interferiría la estabilidad del remolino 30.

5. Se han realizado ensayos en el túnel de viento sobre una combinación de tractor y remolque con la cabina sobre el motor equipada con un deflector de desviación del aire y una placa estabilizadora y teniendo el espacio una anchura de -- 48 pulgadas, 1219,2 mm. Los ensayos han demostrado que a ángulos de viento de costado comprendidos entre 0 y 30° la reducción en la resistencia al avance es superior al 20% y llega a alcanzar el 40%. A ángulos de viento de costado comprendidos entre 30 y 40° la reducción de la resistencia al avance está comprendida entre el 20 y 10%.
- 10.
15. Cuando se utiliza la placa deflectora del aire sin la placa estabilizadora se consigue una reducción en la resistencia al avance del 20% a ángulos de viento de costado de 0°. Al aumentar el ángulo del viento de costado, desciende la eficacia del deflector del aire y a un ángulo de 27° el deflector no tiene efecto alguno sobre la reducción de la resistencia al avance. A ángulos de viento de costado superiores a 27° la placa deflectora del aire aumenta la resistencia al avance. La razón por la que el deflector de desviación del aire no resulta eficaz a ángulos de viento de costado superiores es porque el remolino 30 es empujado fuera del espacio por el flujo de aire reinante. Ello permite a la corriente de aire entrar en el espacio 24 y produce resistencia al avance. Usando tanto el deflector de desviación del aire como la placa estabilizadora se crea un efecto sinérgico y se reduce la resistencia al avance a ángulos de viento de costa
- 20.
- 25.
- 30.

do comprendidos entre 0 y 50°.

En las figuras 9 y 10 se ha representado un camión convencional de chasis sencillo 51. El camión 51 comprende - una cabina 52, que tiene un techo 53, que está montada en la parte frontal del chasis 54 que está soportada por ruedas 13. La carrocería de transporte de la carga 56 está dispuesta -- por detrás de la cabina 52 y está soportada por el chasis 54. La carrocería 56 contiene un panel anterior 57, un panel posterior 58, un panel superior 59, un panel inferior 61 y paneles laterales 65. La placa estabilizadora 62 y el deflector de desviación del aire 63 están montados sobre el techo 53 de la cabina 52. La altura de la placa estabilizadora 62 es preferentemente menor que la distancia entre el panel superior 59 de la carrocería 56 y el techo 53 de la cabina 52 en una cantidad igual al diámetro de los remolinos de eje vertical 64 y 66. Ello proporciona un espacio suficiente para que se forme el remolino de eje horizontal 67 y completar el remolino en forma de herradura que se formaría naturalmente con la configuración representada. Se necesita el deflector de desviación del aire 63 para desviar la línea de corriente del - aire de frente 68 de manera que no interfiera el remolino 67 y vuelva a pegarse a la carrocería 56 en un punto que se encuentra por detrás del panel frontal 57.

Cuando el viento reinante es un viento lateral o de costado, los remolinos giratorios estabilizados desvian los vientos de costado lejos del panel anterior 57 del remolque 59 y de este modo se reduce la resistencia al avance en el remolque 59.

Las figuras 11 y 12 muestran otras dos realizaciones de esta invención. En la figura 11, dos placas estabilizadoras 71 y 72 están montadas independientemente. La placa

estabilizadora 71 está montada sobre la pared posterior 73 del vehículo anterior 74 y la placa estabilizadora 72 está montada sobre el panel anterior 76 del vehículo posterior 77. Ambas placas 71 y 72 están montadas verticalmente y sustancialmente a media distancia dentro del espacio 78 formado por la pared posterior 73 y el panel anterior 76. Aunque esta configuración pueda ser usada en cualquier clase de vehículo o vehículos donde exista un espacio, la misma se adapta más fácilmente a los vagones de ferrocarril cerrados o a los remolques en tándem. Dado que el espacio formado por el vehículo anterior 74 y el vehículo posterior 77 está casi completamente cerrado por las placas estabilizadoras 71 y 72, esta configuración es muy eficaz en la estabilización de los remolinos giratorios e impide toda transferencia del flujo de aire desde la región 79 a la región 81 y viceversa.

En la figura 12, están montadas dos placas estabilizadoras 82 y 83 verticalmente sobre el panel anterior 84 del remolque 86. Esta configuración se adapta mejor a la condición en que el panel posterior 87 del tractor 88 forma un espacio 91 con el panel anterior 84 del remolque 86 que es cuatro veces más largo que ancho. En esta situación la placa estabilizadora 82 debería ser montada en el espacio 91 por dentro del lado 89 a una distancia igual a un cuarto de la longitud del espacio 91. La placa estabilizadora 83 debería ser montada en el espacio 91 por dentro del lado 90 a una distancia igual a un cuarto de la longitud del espacio 91. Ello da como resultado la creación de dos células alargadas cuyas paredes son sustancialmente tangentes a un cilindro circular en las que son estabilizados dos remolinos cuyos diámetros son iguales a la anchura del espacio 91. Los dos remolinos -

formados son sustancialmente circulares en sección y permaneceran estables en tal configuración mientras desvian la corriente deslizando circundante a lo largo de los bordes laterales del espacio 91 cuando está en movimiento el vehículo.

5. En las figuras 13 y 14 se ha representado otro aparato reductor de la resistencia al avance que utiliza el principio de estabilización de los remolinos. El tractor-remolque convencional 101 comprende un tractor 102, con techo 105, soportado por ruedas 103 y que tiene un chasis 104. El remolque 106 está soportado en su parte anterior por el chasis 104 y en su parte posterior por las ruedas 103. El panel frontal 107 del remolque 106 y el panel posterior 108 del tractor 102 forman el espacio 109. Dos conductos de fluido 111 y 112 están colocados dentro del espacio 109, y montados sobre los paneles laterales 118. El extremo 113 del conducto de fluido 111 está dispuesto en la base del remolino con eje vertical 116 y el extremo 114 del conducto de fluido 112 está dispuesto en la base del remolino con eje vertical 117. Los conductos de fluido 111 y 112 están asegurados a los costados 118 del remolque 106 con los extremos 125 y 126 dispuestos dentro de tubos venturi 119 y 121. Al atravesar la corriente deslizando 122 los tubos venturi 119 y 121 se crea una región de baja presión en la porción estranguladora de cada tubo. La región de baja presión de los extremos 125 y 126 hace que sea absorbido el aire estancado del centro de los remolinos 116 y 117 y ello produce la estabilización de los remolinos 116 y 117 puesto que los mismos continúan girando en su intento de igualar las diferencias de presiones. El deflector de desviación del aire 115, montado sobre el techo 105 del tractor 102, aumenta la estabilidad de los remoli
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

nos 116 y 117 desviando la línea de corriente de frente hacia arriba y sobre el espacio 109 de manera que vuelva a pegarse al remolque 106 en puntos que se encuentran por detrás del espacio 109.

5.

Otra realización de esta invención consistiría en conectar los extremos 125 y 126 a medios de aspiración constante y de este modo se eliminaría la necesidad de crear una región de baja presión en los extremos 125 y 126 utilizando la corriente deslizante 122 y los tubos venturi 119 y 121.

10.

Según se ha mostrado en la figura 15, se monta una placa estabilizadora 131 sobre el panel anterior 132 del vehículo de remolque 133 que está siendo arrastrado por el coche 134. Usando la placa 131 sobre el vehículo de remolque 133 se consigue una reducción en la resistencia al avance, pero más importante es el hecho de que se incrementa la estabilidad del vehículo de remolque 133.

15.

En la figura 16, se ha representado un tractor-remolque de aerodinámica ideal 150 que no tiene tubos de aire. El tractor 151 con su chasis 152 está montado sobre ruedas 153. El remolque 154, montado en su parte posterior sobre ruedas 153 y montado en su parte anterior sobre el chasis 152, tiene un panel anterior 156, un panel superior 157, y un panel inferior 158. La placa estabilizadora 159, montada sobre el panel anterior 156 del remolque 154, se extiende verticalmente desde abajo casi hasta la parte superior del chasis 152 y horizontalmente hacia fuera desde el panel anterior 156 dentro del espacio 161 a la distancia óptima a la vez que permite una completa maniobrabilidad.

20.

25.

30.

Dado que el tractor 151 es tan ancho y alto como el remolque 154, la corriente deslizante será dirigida, cuando los vientos son de frente, sobre la parte superior y alrede-

5. dor de los lados del espacio 161 y creará un remolino en forma de herradura. El remolino en forma de herradura será estable bajo estas condiciones, y la corriente deslizando no entrará en el espacio 161 ni molestará al remolino en forma de herradura.

10. Cuando son predominantes vientos laterales o de costado, la porción del remolino en forma de herradura que tiene una componente horizontal no será estabilizada, y en su lugar la placa estabilizadora 159 estabilizará con éxito dos remolinos giratorios, con ejes verticales, que se extienden desde la parte superior del chasis 152 casi hasta el panel superior 157 del remolque 154. Los remolinos estabilizados impedirán que entre la corriente deslizando de los vientos de costado dentro del espacio y se conseguirá de este modo una reducción óptima de la resistencia al avance.

15. Todas las combinaciones de tractor-remolque existentes actualmente no son en modo alguno ideales, y por consiguiente no permitirán la estabilización completa de un remolino perfecto en forma de herradura.

20. No obstante, el empleo de la placa estabilizadora aquí descrita permite conseguir una reducción sustancial en la resistencia al avance, unos gastos de funcionamiento más bajos, una mayor estabilidad y una seguridad incrementada en los vehículos terrestres ya existentes.

25. En las figuras 17, 18 y 19 se ha mostrado otras realizaciones de esta invención. En la figura 17 está montada una placa plana y rígida 171 sobre el panel anterior 172 del remolque 173. En la figura 18 está montada una placa en forma de V 174 que tiene lados sustancialmente planos sobre el panel anterior 172 del remolque 173. Si bien las realizaciones de la invención mostradas en las figuras 17 y 18 no resultan

30.

ideales, las mismas pueden ser usadas eficazmente para reducir la resistencia al avance mediante la estabilización de los remolinos giratorios.

5. En la figura 19 un camión con chasis sencillo 180 que tiene una porción de cabina 181 y una porción de carrocería 182 tiene un deflector de desviación del aire 183 montado sobre el techo de la cabina 184 junto con una placa estabilizadora sustancialmente plana 186. Esta configuración no resulta ideal, pero será eficaz para la estabilización de los remolinos 187 y 188. Dado que la placa estabilizadora 186 no se adapta a la forma de los remolinos estabilizados, será mantenido aire casi estancado en las regiones 189 y 191.

10. Se verá que los objetos expuestos más arriba, entre los que resulten evidentes por la descripción precedente, son alcanzados de una manera eficaz y, puesto que puede introducirse ciertos cambios en las construcciones que preceden sin apartarse del alcance de la invención se pretende que toda la materia contenida en la descripción que precede o mostrada en los dibujos que se acompaña sea interpretada como ilustrativa y no en un sentido limitativo.

20.

#### N O T A

La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "APARATO PARA REDUCIR LA RESISTENCIA AL AVANCE EN UN VEHICULO", citandose como Fuente de Procedencia Patente norteamericana nº 3697120, presentada el 3-11-69, y concedida el 10-10-72, según las características esenciales de las siguientes:

25.

#### R E I V I N D I C A G I O N E S

30.

1a.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, que tiene un espacio formado por un primer jue

- go de lados enfrentados orientados perpendicularmente a la línea de movimiento del vehículo definido por un panel anterior de un elemento posterior de dicho vehículo y un panel posterior de un elemento anterior de dicho vehículo y un segundo juego de lados enfrentados definido por corrientes deslizantes a lo largo de la línea de movimiento del vehículo, estando caracterizado dicho aparato reductor de la resistencia al avance porque comprende una aleta montada en uno de dicho primer juego de lados enfrentados para estabilizar al menos un remolino, cuya periferia es definida y confinada por dicha aleta, una porción de dicho primer juego de lados enfrentados, y dicha corriente deslizante a lo largo de por lo menos uno de dicho segundo juego de lados enfrentados cuando se mueve el vehículo a través de un fluido.
- 5.
- 10.
15. 2ª.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha aleta se extiende desde el panel anterior del elemento posterior de dicho espacio hacia el panel posterior del elemento anterior de dicho espacio.
20. 3ª.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicha superficie se extiende sustancialmente al menos en la mitad de la anchura horizontal de dicho segundo juego de lados enfrentados dispuestos verticalmente de dicho espacio.
25. 4ª.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los dos lados enfrentados de dicho primer juego son efectivamente sustancialmente del mismo lado y forma; y en el que la altura de dicho aparato reductor de la resistencia al avance es menor que la altura de
- 30.

dicho panel anterior del elemento posterior de dicho vehícu  
lo.

5. 5a.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho primer juego de  
lados enfrentados es aproximadamente el doble de ancho de -  
lado a lado que dicho segundo juego de lados enfrentados y  
dicha aleta reductora de la resistencia al avance está dispues  
ta sustancialmente en el centro de uno de los lados enfrenta  
dos de dicho primer juego.

10. 6a.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicha primera aleta  
comprende una sola placa que tiene dos superficies, siendo di  
cha placa fácilmente montable para ser usada en dicho espacio  
y siendo capaz de confinar y estabilizar un remolino vertical  
cuya línea de corriente más externa es sustancialmente coexten  
siva con la corriente deslizante a lo largo del segundo jue  
jo de lados enfrentados de dicho espacio cuando se mueve el  
vehículo a través de un fluido.

20. 7a.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 6, caracte  
rizado porque dicha placa sencilla tiene forma de V.

25. 8a.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracte  
rizado porque dicha aleta comprende un número par de estabi  
lizadores de remolino montados en dicho panel anterior, exten  
diéndose cada uno de dichos estabilizadores de remolino por  
delante de dicho panel y definiendo con éste y con el plano  
extendido de un lado de dicho vehículo una célula cilíndrica  
30. y cóncava para confinar y estabilizar un remolino cuya línea

de corriente más externa es sustancialmente coextensiva con la corriente deslizando a lo largo de un lado del vehículo cuando se mueve éste a través de un fluido.

5. 9ª.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el borde anterior de cada una de dichas aletas está espaciado por delante de dicho panel sustancialmente a la misma distancia que está espaciado interiormente del plano de un lado del vehículo.

10. 10ª.- Aparato para reducir la resistencia al avance en un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha aleta se extiende en dicho espacio a una distancia sustancialmente igual a por lo menos un cuarto de la anchura horizontal de dicho segundo juego de lados enfrentados medido a lo largo de la línea de movimiento del vehículo.

11ª.- "APARATO PARA REDUCIR LA RESISTENCIA AL AVANCE EN UN VEHICULO".

20. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de veinticuatro hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 30 MAR. 1976  
RUDKIN-WILEY CORPORATION.  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

FIG. 1

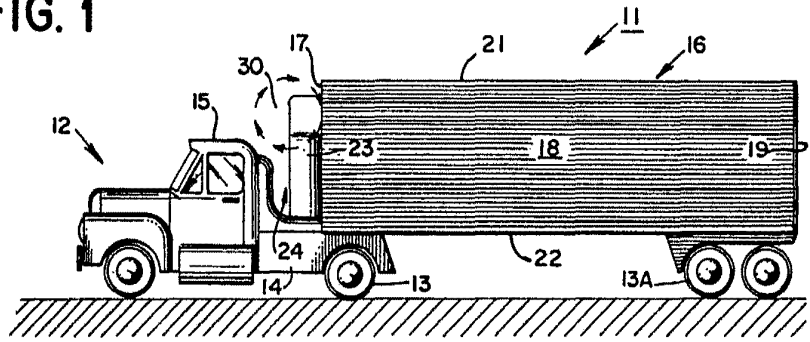


FIG. 2

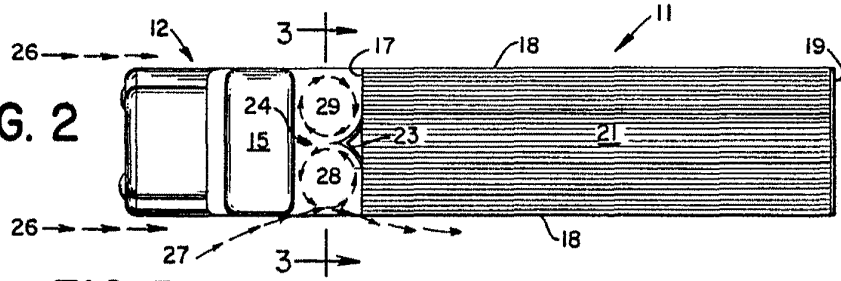


FIG. 3

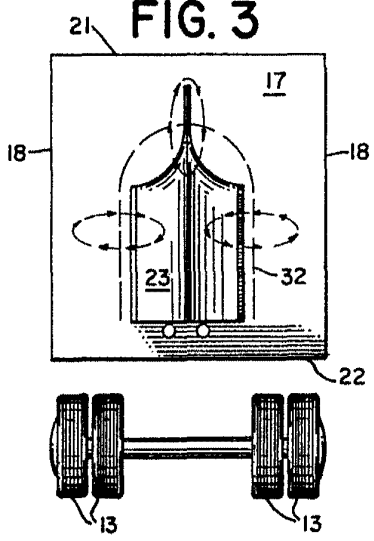
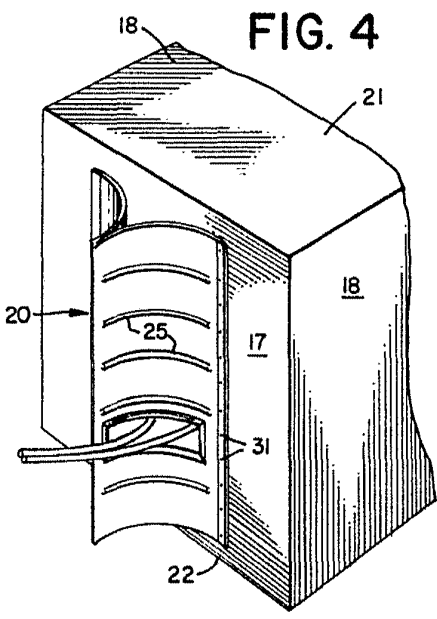


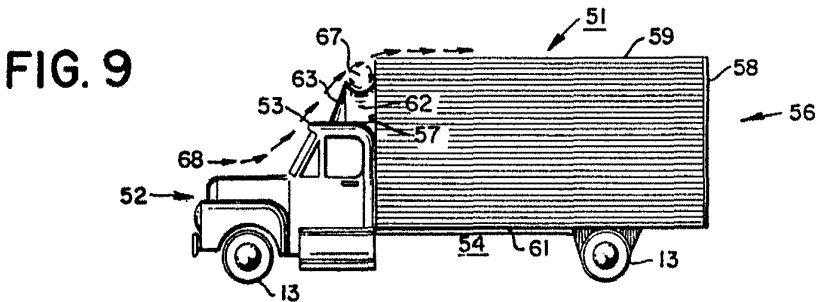
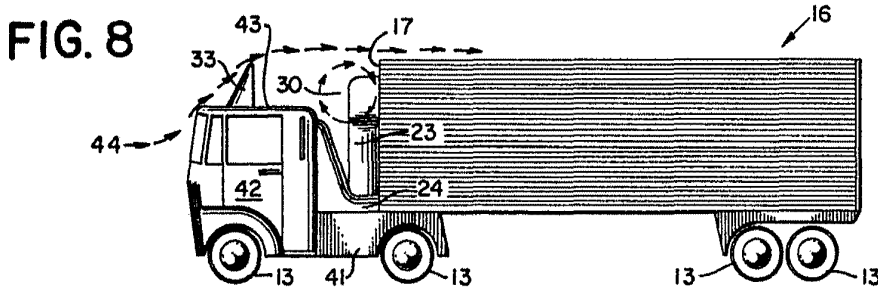
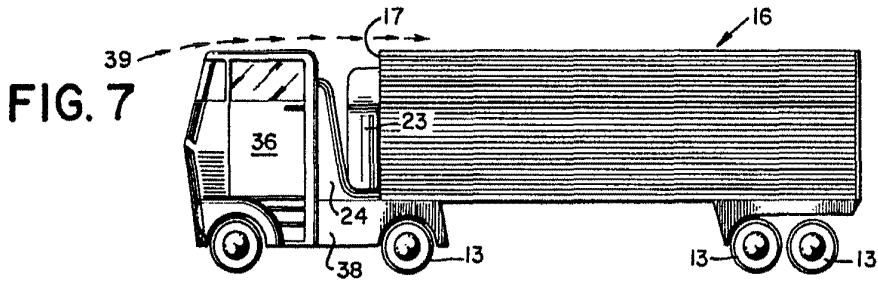
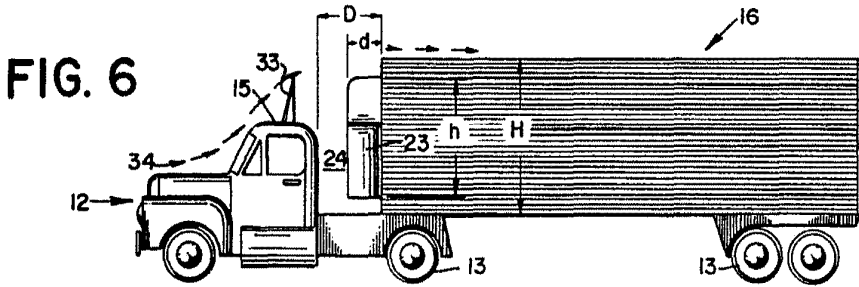
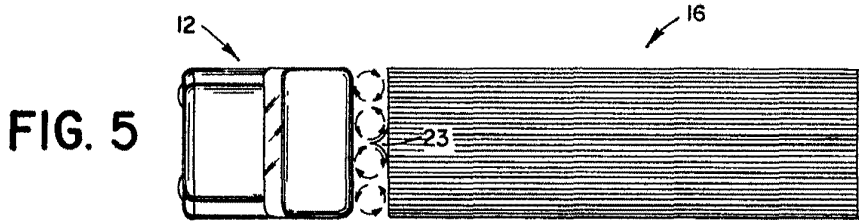
FIG. 4



Madrid

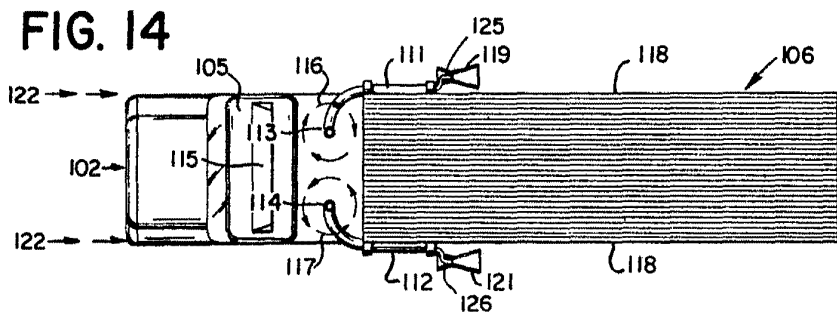
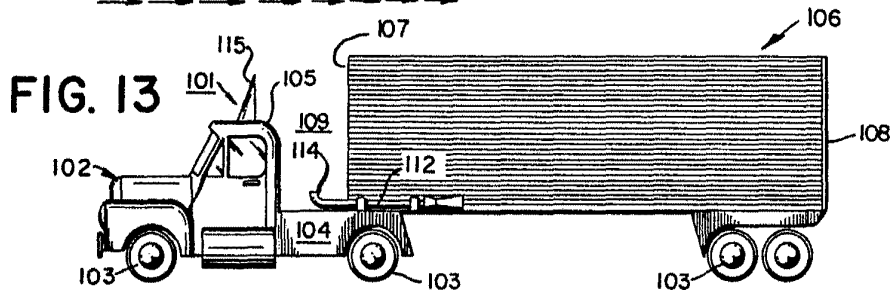
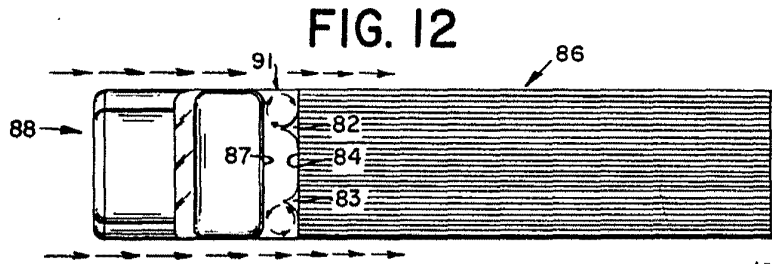
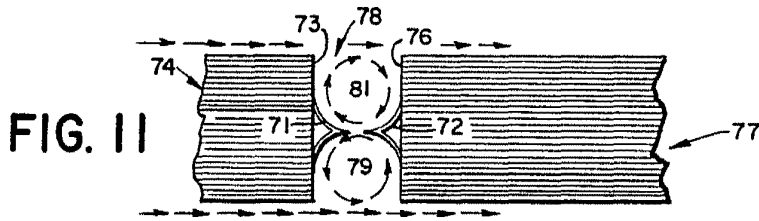
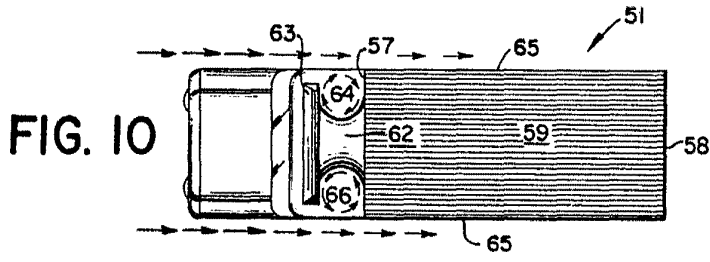
*[Handwritten signature]*

Escala variable



Madrid  
P.R.

Escala variable



Madrid  
P.R.

Escala variable

FIG. 15

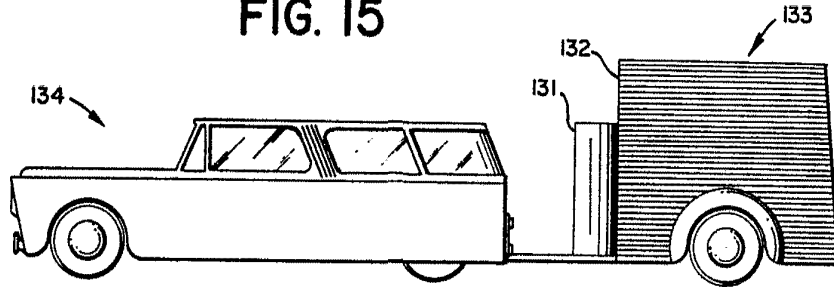


FIG. 16

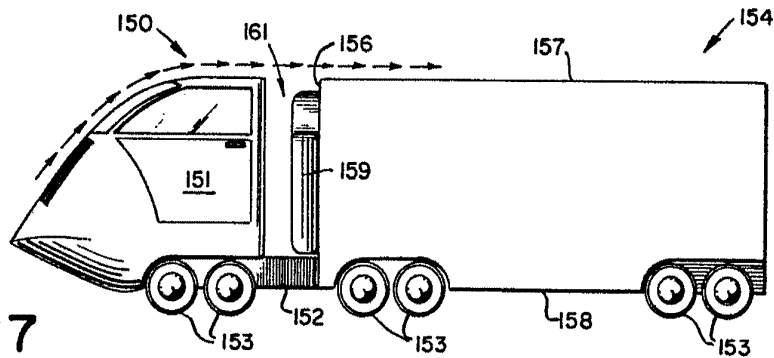


FIG. 17

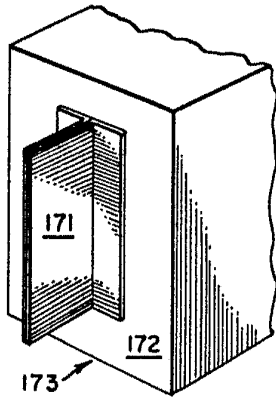


FIG. 18

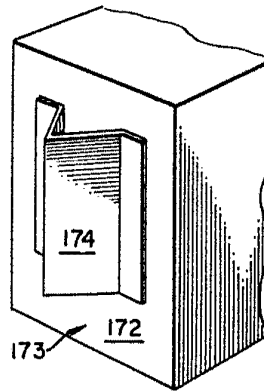
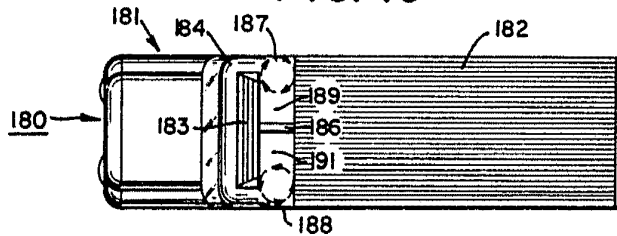


FIG. 19



Madrid, 10 MAR 1975  
P.P.  
*[Handwritten signature]*

Escala variable