

437123

REF: B/282 E - DDM/

Int. Cl.: B 62 K

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un...^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ALBERTO MORELLI.

RESIDENCIA: Stada Val Salice nº 72, TORINO, Italia.

ENUNCIADO: DISPOSITIVO AERODINAMICO PARA MEJORAR

IAS CONDICIONES DE MARCHA A ELEVADA

VELOCIDAD DE LOS MOTOVEHICULOS.

Prioridad: Patente italiana n.º 68361-A/74 del 2.5.74

1
5
10
15
20
25
30

La presente invención se relaciona con un dispositivo aerodinámico adecuado para mejorar las condiciones de marcha a elevada velocidad de los vehículos a motor.

En los actuales vehículos a motor, la acción aerodinámica producida por la corriente que ataca al vehículo en marcha se traduce en un sistema de fuerzas aplicadas al centro de gravedad del mismo y esquematizadas en la adjunta figura 1. Tal sistema está esencialmente constituido por una fuerza resistente R paralela al suelo, por una elevación Z, en general muy reducida y aproximadamente igual al 10% de la resistencia, y por un momento de cabeceo M generalmente descendente a causa del comportamiento del campo de movimiento alrededor del vehículo a motor. Para un vehículo a motor convencional, la línea media de la corriente tiene en efecto la disposición arqueada MM indicada con línea de rayas y puntos en la figura 1, con su concavidad vuelta hacia arriba por delante y hacia abajo por detrás, como resultado de la distribución de las presiones en el suelo por delante y detrás del vehículo, siendo positivas tales presiones por delante y negativas por detrás, según la línea discontinua pr señalada en la misma figura 1.

En la presente descripción, por línea media de la corriente debe entenderse un tubo de flujo infinitesimal capaz de producir las mismas acciones de fuerza que produce todo el campo de movimiento si pasase por él el volumen total del chorro que incide contra el vehículo. El campo de movimiento perturbado por el vehículo a motor se extiende hasta el infinito, pero en la práctica, a una distancia de aquél del orden de sus dimensiones lineales, las perturbaciones son insignificantes y por consiguiente el chorro an-

1 tes considerado tendrá unas dimensiones transversales igua-
les a dos a tres veces las dimensiones lineales del vehícu-
lo.

5 Si el sistema de las acciones baricéntricas con-
sideradas se reconduce a una fuerza única, es necesario des-
plazar la resistencia R verticalmente en un trecho $\Delta h = \frac{M}{R}$
mediante el cual tal resistencia resultará aplicada a una
altura h' desde el suelo, igual a $h' = h \pm \Delta h$; valiendo el
signo negativo si el momento M es descendente.

10 Denominando a y b las distancias longitudinales
entre el centro de gravedad G y el trecho de apoyo de las
ruedas anterior y posterior respectivamente y p al paso, la
variación de carga por efecto aerodinámico será, para la
rueda anterior:

15
$$\Delta Z_A = Z \frac{b}{p} + R \frac{h'}{p}$$

y para la posterior:

$$\Delta Z_R = Z \frac{a}{p} - R \frac{h'}{p}$$

20 Siendo generalmente h' positivo y del orden de
 $\frac{1}{3} p$, a del orden de $\frac{1}{2} p$ y R muy superior a Z ($R \cong 10Z$),
 ΔZ_R resulta negativo y ΔZ_A positivo.

Es decir, en un vehículo a motor convencional, por
efecto aerodinámico la rueda posterior se sobrecargaría,
mientras que la anterior se aligeraría, siendo aproximada-
mente $\Delta Z_A \cong 0,4 R$ y $\Delta Z_R \cong -0,3 R$.

25 Esto constituye un grave inconveniente, puesto que,
como es sabido, la resistencia R crece con el cuadrado de
la velocidad según la conocida expresión:

$$R = C_x S \frac{1}{2} \rho v^2$$

30 donde el producto $C_x S$ puede valer 0,24 para un vehículo no
carenado y 0,21 para un motovehículo carenado.

1

Existe por consiguiente una velocidad crítica:

$$V_R = \sqrt{\frac{Z_A}{0,25 C_x S}}$$

5

a la que la carga Z_A sobre el tren anterior se anula por efecto aerodinámico y el motovehículo vuelca hacia atrás, articulándose sobre el contacto de la rueda posterior con el suelo.

10

Estableciendo por ejemplo $Z_A = 100$ Kg, tal condición límite se verifica para velocidades comprendidas entre 450 y 500 km/h. Sin embargo, para velocidades de marcha comprendidas entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{2}{3}$ V_R , como son las que normalmente se alcanzan en las competiciones, se produce ya un aligeramiento de la rueda anterior, que compromete seriamente la estabilidad direccional del motovehículo.

15

La presente invención, partiendo de la noción de los inconvenientes antes señalados, se propone eliminarlos.

20

En particular, un objeto de la invención es el de realizar un dispositivo aerodinámico adecuado para evitar o reducir a valores aceptables el aligeramiento de la rueda anterior del motovehículo debido a los efectos aerodinámicos antes evidenciados.

25

Otro objeto de la invención es el de realizar un dispositivo aerodinámico cuya adopción no produzca un excesivo incremento de la resistencia de avance del motovehículo, no produzca apreciables variaciones en la carga de la rueda posterior y no influya sobre la maniobrabilidad del motovehículo.

30

Para obtener estos y otros objetos que se verán en la siguiente descripción detallada, la presente invención

1 realiza un dispositivo aerodinámico constituido por un ale-
rón adecuado para producir acciones ejercidas aproximada-
mente sobre la vertical que pasa por el eje del perno de la
rueda delantera. Como tal acción ejercida sobre la rueda an-
5 terior puede obtenerse también con un momento baricéntrico
de cabeceo descendente, el alerón de sustentación negativa
según la invención estará situado en una zona del motove-
hículo en cada punto de la cual el brazo de su fuerza aero-
dinámica respecto al centro de gravedad sea tal que produz-
ca el momento descendente citado.

10 Teniendo en cuenta que la acción de sustentación
negativa desarrollada por el alerón corresponde en la prác-
tica a una acción de resistencia, la resultante aerodinámi-
ca aplicada al centro de presión del alerón estará inclina-
15 da, respecto a la vertical, con un ángulo $\varphi = \text{arctg. } \frac{R}{P}$.
Por consiguiente, un alerón de sustentación negativa según
la invención estará situado sobre el motovehículo por delan-
te de la recta baricéntrica inclinada respecto a la verti-
cal con un ángulo φ , siendo tal recta el lugar de los pun-
20 tos de aplicación de la acción aerodinámica que tiene un
momento baricéntrico nulo.

25 Para mantener la resistencia inducida dentro de
valores modestos, el alerón se configura con un notable
alargamiento y se dota preferiblemente de planchas termina-
les que incrementan ulteriormente el denominado alargamien-
to efectivo.

30 Para reducir sus dimensiones totales, es también
ventajoso que el alerón sea configurado empleando varios
elementos conectados entre sí, de modo que se delimiten fi-
suras adecuadas para crear un efecto hipersustentador.

1 Como por diversas razones podrían producirse asimetrías aerodinámicas (defectos de construcción, estelas de aire de otros vehículos, viento lateral y similares) para evitar que el alerón pueda producir acciones sobre la
5 dirección, aquél se vincula preferentemente al cuerpo del vehículo.

10 El alerón se configurará además ventajosamente en forma de diedro, en particular de diedro negativo, de manera que, en las fases de inclinación del motovehículo, las velocidades relativas del aire, inducidas por el movimiento de balanceo, se dirijan según la semiapertura del alerón, para evitar así momentos aerodinámicos de balanceo que contrasten o favorezcan el ladeo del vehículo impuesto por el piloto en las maniobras de entrada y salida de una
15 curva. Sin embargo, si fuese necesario, tal diedro podrá preseleccionarse al objeto de crear un momento de balanceo para facilitar el ladeo o inclinación del vehículo (diedro negativo) o para contrastar dicha inclinación (diedro plano, nulo o positivo).

20 Otras características y ventajas se deducirán de la siguiente descripción detallada, con referencia a los adjuntos dibujos, ofrecidos a título de ejemplo no limitativo, en los cuales:

25 La figura 1 es el esquema antes indicado que ilustra las fuerzas aerodinámicas que actúan sobre un motovehículo de tipo convencional y los parámetros característicos considerados en la presente descripción.

30 La figura 2 es la vista en alzado frontal de un motovehículo provisto del dispositivo aerodinámico según la invención.

1

La figura 3 es una vista frontal del motovehículo de la figura 2.

5

La figura 4 es un esquema que ilustra las componentes de las acciones aerodinámicas desarrolladas por el alerón de sustentación negativa; y

10

La figura 5 es una sección a mayor escala según la línea V-V de la figura 3.

Con referencia a las figuras 2 y 3, se indica por 10 el carenado del motovehículo y por 11 en general el dispositivo aerodinámico según la presente invención.

15

Tal dispositivo está constituido por un alerón adecuado para producir una acción sustentadora negativa aproximadamente sobre el perno de la rueda delantera, a fin de reducir o anular el aligeramiento ΔZ_A ilustrado en la figura 1 y consiguiente a la acción aerodinámica ejercida sobre el motovehículo. El alerón 11 se fija preferentemente a la estructura del motovehículo con exclusión de la horquilla 12 ó más generalmente de todos los órganos de dirección, para evitar que eventuales asimetrías aerodinámicas produzcan acciones sobre la dirección.

20

25

30

En un motovehículo dotado de carenado como el 10, el alerón de sustentación negativa según la invención se fija ventajosamente al extremo anterior del carenado por encima de la rueda delantera. La figura 2 muestra esta posición preferente de colocación y se ve en ella que el alerón, ilustrado con trazado continuo, se dispone en correspondencia con la zona ahusada anterior 10_a del carenado, sustancialmente en las inmediaciones del perno de la rueda delantera y sobre ésta. Como en su parte central, a causa de la presencia del cuerpo del vehículo, el alerón resulta poco

1 eficiente, el carenado se ahusa y perfila de manera que su
línea axial LA, por lo menos en el trecho central considera-
do, presente una forma arqueada con la concavidad hacia
5 arriba para crear una acción de sustentación negativa con-
currente con la del alerón.

10 En el ámbito de la zona preferente adyacente al
perno de la rueda delantera, el alerón puede disponerse,
si fuese requerido por exigencias funcionales de cualquier
naturaleza, por encima o debajo del carenado. De acuerdo
con ello, la figura 2 muestra dos ejemplos de instalación
en los que un alerón ll_a se sostiene, por medio de tirantes
de sustentación 13, encima del carenado o bien mediante
vástagos (no mostrados) u otros medios equivalentes, debajo
del carenado en la posición indicada por ll_p .

15 Es de destacar que las posiciones descendidas se-
rán preferibles, ya que mediante ellas se producirán meno-
res momentos de tracción ascendente producidos por la re-
sistencia. Sin embargo, como puede obtenerse una fuerza
adecuada para disminuir o anular el aligeramiento ΔZ_A de
20 la rueda delantera incluso con un momento baricéntrico des-
cendente, basta con que se sitúe un alerón de sustentación
negativa según la invención en una zona del motovehículo en
la que el brazo de su acción aerodinámica respecto al cen-
tro de gravedad G sea distinto a cero.

25 Por otra parte, un momento baricéntrico descenden-
te como el especificado podría obtenerse con un alerón sus-
tentador posterior, pero tal solución produciría, en con-
traste con los objetos de la invención, un concurrente ali-
geramiento de la rueda trasera, con perjuicio para el valor
30 máximo de la fuerza motriz desarrollada.

1 Por consiguiente, se dispone un alerón de sus-
tención negativa según la invención en la zona del vehículo
anterior a la recta baricéntrica r (figura 2), lugar de los
puntos de aplicación de las acciones aerodinámicas que tie-
5 nen un momento baricéntrico nulo. Como a la sustentación
negativa P desarrollada por el alerón corresponde una resis-
tencia total R, la resultante aerodinámica que actúa sobre
el alerón estará inclinada con un ángulo $\varphi = \text{arctg. } \frac{R}{P}$
(figura 4). Por consiguiente, si el alerón se dispone de
10 manera que su centro de presión CP esté sobre cualquier pun-
to de la recta baricéntrica inclinada en φ respecto a la
vertical, la resultante aerodinámica tendrá un momento ba-
ricéntrico nulo. La recta baricéntrica r antes mencionada,
lugar de los puntos de aplicación de las acciones aerodiná-
15 micas que tienen un momento baricéntrico nulo, estará por
consiguiente inclinada con un ángulo $\varphi = \text{arctg. } \frac{R}{P}$ en el
que P y R serán la sustentación y la resistencia total, res-
pectivamente, del alerón considerado.

20 Estando limitada la extensión transversal del ale-
rón a valores del orden del máximo volumen transversal del
motovehículo (figura 3) y siendo por otra parte considera-
ble la acción de sustentación negativa requerida, el alarga-
miento de tal alerón no podrá exceder de valores totales
por los que, dada también la presencia del cuerpo del vehí-
25 culo, la eficiencia resulte aproximadamente igual a cinco.
Se indica por lo tanto como valor límite del ángulo φ de in-
clinación de la recta r el correspondiente a la tangente
trigonométrica de $\frac{1}{5}$.

30 Para mejorar en todo caso su eficiencia, mante-
niendo sin embargo su volumen transversal en los límites an-

1 tes señalados, el alerón 11 se dota preferiblemente de placas terminales 14 que tienen la finalidad de incrementar el denominado alargamiento efectivo.

5 Asimismo, para mejorar la acción sustentadora negativa P, sustancialmente a igualdad de dimensiones, el alerón estará preferiblemente dotado de fisuras hipersustentadoras. La figura 5 muestra una posible realización de este tipo y se ve en ella que el alerón está formado por tres elementos 110 - 111 - 112 conectados recíprocamente de manera que delimiten fisuras f_1 - f_2 adecuadas para crear, en forma conocida, el deseado efecto hipersustentador.

10 Según también la invención, el alerón puede presentar en el plano frontal una configuración en diedro tanto negativo como positivo. Se adoptará un alerón en diedro negativo para conseguir que las velocidades relativas del aire inducidas por el movimiento de balanceo en las fases de inclinación del motovehículo estén dirigidas según la semiapertura del alerón. De este modo se evita la aparición de momentos de balanceo debidos a la acción aerodinámica que influyan, contrastándolo o favoreciéndolo, el ladeo del motovehículo impuesto por el piloto. A fin de que tal comportamiento sea válido para cada punto del alerón, éste se configurará con proyección frontal en arco de círculo, como se ilustra con trazado continuo en la figura 3. En este caso, el centro de curvatura CC del alerón coincidirá con el centro de contacto rueda-suelo y las velocidades relativas del aire W_p , inducidas por el movimiento de balanceo en cada punto del alerón, se dirigirán perpendicularmente a la que se une al centro de curvatura citado. Sin embargo, por simplificación constructiva, puede ser conveniente el empleo

1

de semi-alerones rectilíneos dispuestos, como se ilustra por ll_a en la figura 3, según un diedro negativo resultante de planos normales a los que unen los puntos externos $P_1 - P_2$ de dichos alerones con el eje de balanceo.

5

La acción aerodinámica de balanceo producida por el alerón puede emplearse también ventajosamente para influir positiva o negativamente en la inclinación del motovehículo y en tal caso el ángulo diedro podrá ser positivo, como se ilustra por ll_b en la figura 3, o bien plano o nulo.

10

En general, un alerón con diedro negativo, superior al anteriormente preseleccionado, producirá un momento de balanceo que facilita la inclinación del motovehículo, mientras que un alerón en diedro plano o positivo producirá un momento de balanceo tendente a contrastar dicha inclinación.

15

Naturalmente, sin alterar el principio de la invención, los detalles de realización y las formas de ésta podrán ser ampliamente variados respecto a lo descrito e ilustrado a título de ejemplo no limitativo, sin apartarse por ello del ámbito de la invención.

20

En resumen, La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

25

30

REIVINDICACIONES

1

1. Dispositivo aerodinámico para mejorar las condiciones de marcha a elevada velocidad de los motovehículos, caracterizado porque está constituido por un alerón adecuado para producir acciones de sustentación negativa aproximadamente sobre la vertical que pasa por el eje del perno de la rueda delantera.

5

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el alerón de sustentación negativa está unido directamente al carenado del motovehículo y porque dicho carenado presenta por lo menos en la zona de unión del alerón una línea axial arqueada con la concavidad hacia arriba para crear una acción sustentadora negativa concurrente con la del alerón.

10

15

3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el alerón de sustentación negativa está situado en la zona adyacente al perno de la rueda encima del carenado del motovehículo, al que se une mediante vástagos.

20

4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el alerón de sustentación negativa está situado en la zona inferior adyacente al perno de la rueda delantera en el lado del carenado.

25

5. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el alerón de sustentación negativa está situado en una zona del motovehículo en cada punto de la cual el brazo de la fuerza de sustentación negativa respecto al centro de gravedad es tal que crea un momento baricéntrico descendente.

30

6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que la zona de instalación del alerón de sustentación negativa es anterior a una recta baricéntrica inclinada respecto

1 a la vertical con un ángulo $\varphi = \text{arctg. } \frac{R}{P}$, siendo P y R los
valores de la sustentación y de la resistencia total, res-
pectivamente, del citado alerón.

5 7. Dispositivo según la reivindicación 6, en
el que el valor límite del ángulo φ de inclinación de la
recta baricéntrica es el correspondiente a la tangente tri-
gonométrica de $\frac{1}{5}$.

10 8. Dispositivo según la reivindicación 1, en
el que el alerón está configurado con un notable alargamien-
to y está dotado de placas terminales adecuadas para incre-
mentar su alargamiento efectivo.

15 9. Dispositivo según la reivindicación 1, en
el que el alerón está constituido por varios elementos co-
nectados de manera que delimiten fisuras adecuadas para
crear un efecto hipersustentador.

20 10. Dispositivo según las reivindicaciones ante-
riores, en el que el alerón se une al cuerpo del motovehícu-
lo preferiblemente con exclusión de la horquilla de direc-
ción.

25 11. Dispositivo según cualquiera de las reivin-
dicaciones anteriores, en el que el alerón está configurado
en forma de diedro positivo, negativo o nulo.

30 12. Dispositivo según la reivindicación 11, en
el que el alerón está configurado en forma de diedro negati-
vo y en el que la inclinación de éste es tal que las veloci-
dades del aire inducidas por el movimiento de balanceo son
dirigidas según la semi-apertura del alerón al objeto de
evitar momentos aerodinámicos de balanceo que contrasten o
favorezcan la inclinación del motovehículo impuesta por el
piloto.

1 13. Dispositivo según la reivindicación 12, en el
que el alerón presenta una proyección frontal en arco de cir-
culo cuyo centro de curvatura coincide con el centro de con-
tacto rueda-suelo.

5 14. Dispositivo según la reivindicación 11, en el
que la apertura del diedro del alerón es preseleccionada al
objeto de crear un momento de balanceo acorde o desacorde
con la velocidad de balanceo para facilitar o contrarrestar,
respectivamente, la inclinación del motovehículo.

10 15. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
DISPOSITIVO AERODINAMICO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE
MARCHA A ELEVADA VELOCIDAD DE LOS MOTOVEHICULOS.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 abril 1.975

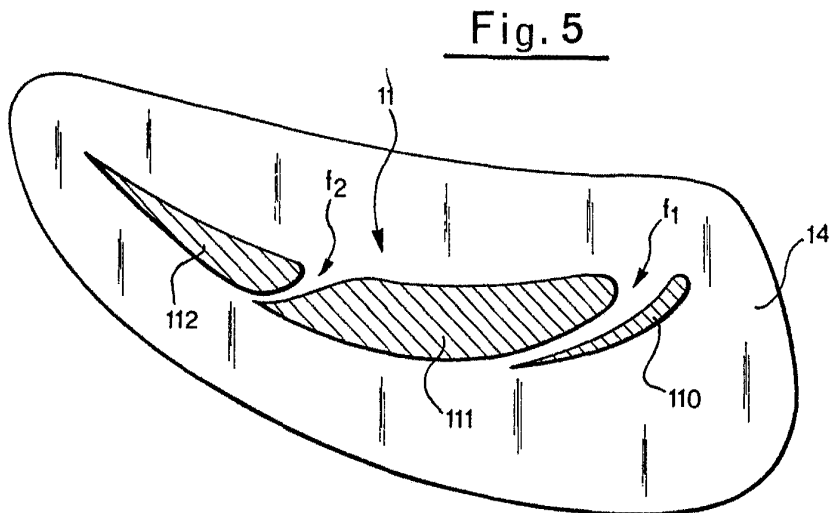
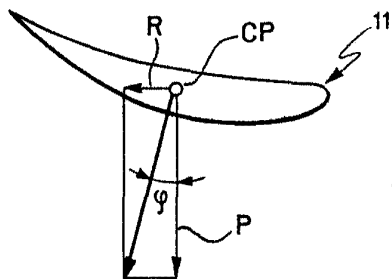
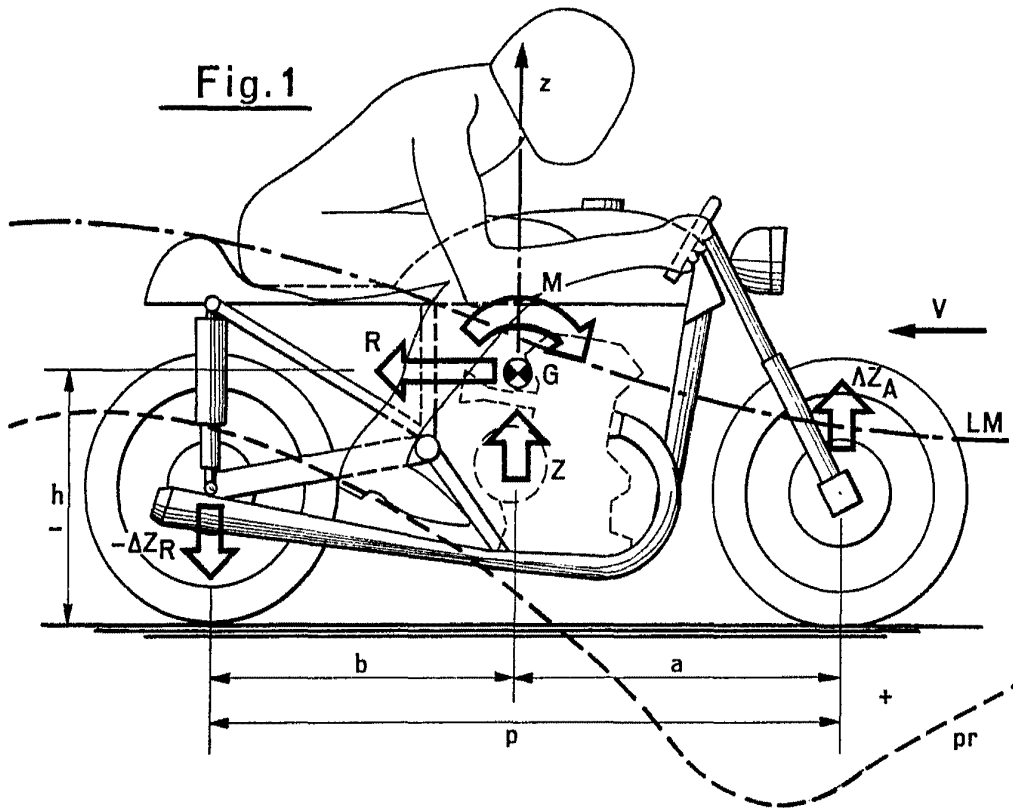
BERNARDO UNGRIA

P.p.

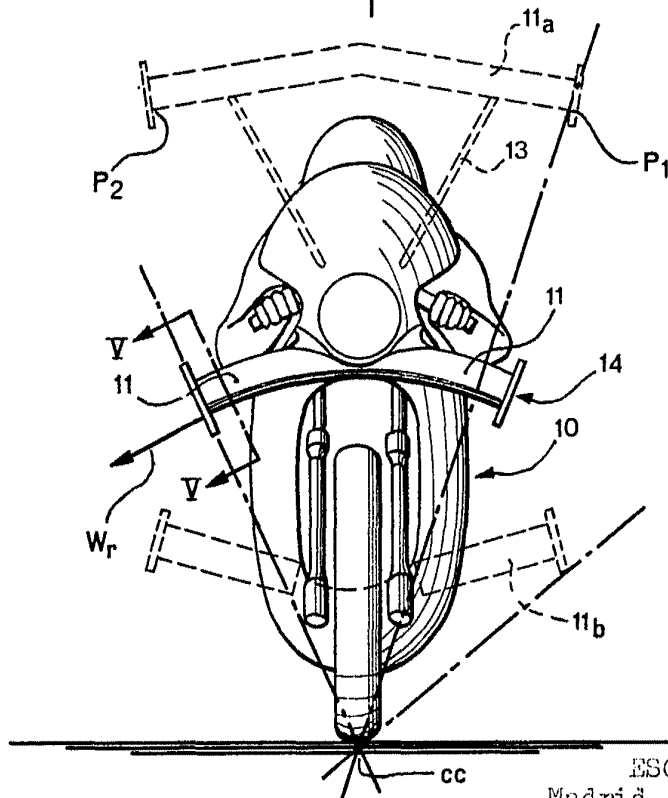
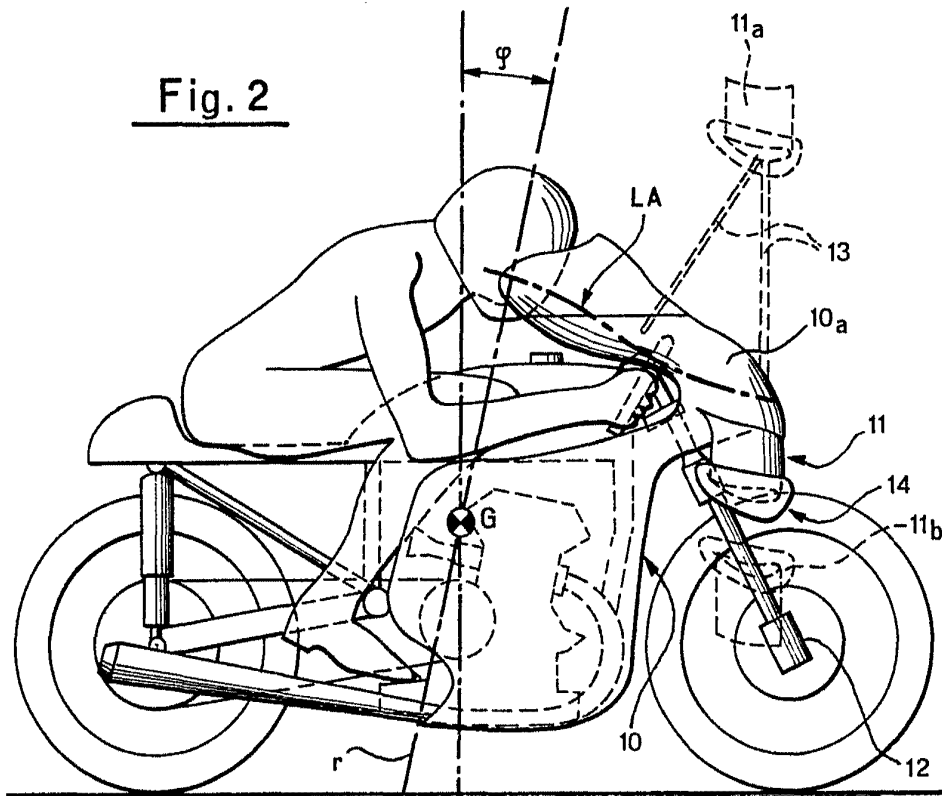

20

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 28 abril 1.975
BERNARDO UNGER



ESCALA VARIABLE
Madrid, 28 abril, 1.975
BERNARDO URBIA
P.P.