

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 930**

21 Número de solicitud: 201132143

51 Int. Cl.:

B62D 35/00 (2006.01)

B62K 11/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

30.12.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.08.2013

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

03.10.2013

Fecha de la concesión:

03.04.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.04.2014

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2012/000326

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE MALAGA (100.0%)
C/ Severo Ochoa, 4 (P.T.A.)
29590 CAMPANILLAS (Málaga) ES**

72 Inventor/es:

**GARCIA RUBIO, Antonio;
DEL PINO PEÑAS, Carlos Manuel;
CABRERA CARRILLO, Juan Antonio y
SIMON MATA, Antonio**

54 Título: **TOBERA DE INYECCIÓN PARA LA MEJORA AERODINÁMICA EN VEHÍCULOS**

57 Resumen:

Tobera de inyección para la mejora aerodinámica en vehículos.

Tobera de inyección para la mejora aerodinámica de vehículos, en particular motocicletas, que comprende un cuerpo principal alargado de forma curvada y sección variable, con una boca de entrada de aire en un primer extremo, para la recogida del flujo de aire incidente y, una boca de salida en un segundo extremo, para la salida del mismo.

El aire recogido por la boca de entrada es conducido a contracorriente por el cuerpo principal hasta la boca de salida, modificando el perfil aerodinámico del vehículo. El cuerpo principal puede comprender medios que eviten el desprendimiento de la capa límite y medios que aumentan la velocidad de salida del flujo de aire.

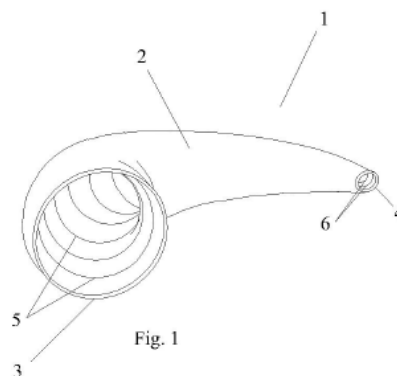


Fig. 1

ES 2 416 930 B2

TOBERA DE INYECCIÓN PARA LA MEJORA AERODINÁMICA EN
VEHÍCULOS

DESCRIPCIÓN

5

Campo técnico de la invención

10 La presente invención corresponde al campo técnico del motor, en concreto a las condiciones aerodinámicas aplicadas a los vehículos, especialmente los de dos ruedas, para obtener una mejora en sus prestaciones.

15 **Antecedentes de la Invención**

En la actualidad, en el mundo del motor, tanto aplicado a los vehículos de cuatro como de dos ruedas, existe una lucha interna entre las distintas casas de los vehículos por encontrar el elemento clave, la mejora indispensable,... aquello que en definitiva, aumente las prestaciones del vehículo frente a los resultados obtenidos por la competencia.

20 Esto se observa de forma muy explícita en las carreras automovilísticas y de motociclismo, en las que la aplicación de un determinado elemento en un vehículo, mejora sus tiempos, consumos, rendimiento...

Con este objetivo, el estudio de la aerodinámica es uno de los temas más analizados por ingenieros y mecánicos, pues conseguir la reducción de la resistencia que ejerce el aire al avance de un vehículo es de gran importancia en la mejora del comportamiento del mismo.

Uno de los sistemas más extendido es la utilización del mismo aire que se opone al avance del vehículo, en beneficio propio, recogiénolo inicialmente para después volver a expulsarlo contrarrestando el aire incidente.

5 En el estado de la técnica se han encontrado varios ejemplos de documentos que tratan la mejora de la aerodinámica en los vehículos, mediante esta técnica, pudiendo mencionarse a modo de ejemplo las de referencia US2010181434-A1, SU1096155-A, DE1817080-A1, JP9169295-A y DE19520515-A1, ES2289920-A1.

10 En el primero de los casos, el documento de referencia US2010181434-A1, es un sistema utilizado en aviones, en el que se presenta un método de modificación pasiva de superficies aerodinámicas microperforadas, mediante una entrada de aire que capta el aire exterior y que, mediante un difusor, conecta la entrada a una cavidad de succión
15 próxima a la superficie porosa, donde el aire conducido a contracorriente se utiliza para mejorar la estabilidad y sustentación de los aviones aprovechando el aire incidente sobre una parte del mismo, generalmente las alas.

 En el caso de los documentos de referencia SU1096155-A,
20 DE1817080-A1 y JP9169295-A son sistemas que tratan la mejora aerodinámica de un vehículo mediante la impulsión de cortinas de aire a contracorriente para lo que utilizan dispositivos tales como compresores u otros similares.

 En el documento SU1096155-A, se utiliza un compresor para crear
25 un colchón de aire con un ángulo de circulación forzada tal que la trayectoria del mismo modifique la del aire incidente por encima de la altura del vehículo.

 En el caso de los documentos DE1817080-A1 y JP9169295-A, se aplica a la mejora de la circulación de un barco y utilizan unas hélices que
30 son las que generan la impulsión del flujo de agua dentro de una tobera

en el primer caso y, una bomba que impulsa hacia la parte frontal el agua succionada a través de aberturas, en el segundo.

5 Para el caso de los documentos de referencia DE19520515-A1 y ES2289920-A1, los sistemas de mejora de aerodinámica utilizan la impulsión de cortinas de aire en direcciones diferentes a la dirección principal del flujo.

10 En la primera de ellas, la DE19520515-A1, al menos un canal incorporado al parabrisas de una motocicleta, toma el aire de más abajo y lo desvía hacia arriba, de manera que este aire desvía el viento que fluye sobre el parabrisas hacia arriba mejorando el confort de la conducción.

En la segunda, la ES2289920-A1, aplicada especialmente a ferrocarriles, se generan corrientes de aire en la parte anterior del vehículo, más o menos perpendiculares a la dirección del avance.

15 Como puede observarse en los ejemplos existentes en el estado de la técnica son métodos que tratan, en el primer caso, la mejora de la estabilidad y sustentación de un avión, aspecto que difiere de la aerodinámica en sí de un vehículo en su conjunto y, en el resto de los casos mencionados, la mejora aerodinámica mediante la interposición de un flujo o cortina de aire que desvía el flujo de aire que incide
20 directamente sobre el vehículo, disminuyendo la resistencia que este ejerce al avance del vehículo en cuestión. En algunos casos se hace a contracorriente y en otros en direcciones diferentes a la del flujo incidente.

25 Se observa que para conseguir este fin, se necesita en varios de los ejemplos mencionados, concretamente los que crean un flujo de aire a contracorriente, algún tipo de dispositivo que genere dicho flujo. Esto supone ya una complicación en la fabricación y montaje, pudiendo no ser válido en algunos tipos de vehículos como las motocicletas por ejemplo, con menos espacio para la instalación de dispositivos nuevos.

Existe, tal y como se ha visto, un documento en el estado de la técnica, que utiliza un difusor que conduce el flujo de aire a contracorriente hacia la región aguas arriba sin necesidad de ningún dispositivo adicional. Sin embargo, este sistema no tiene el objetivo de
5 variar la forma aerodinámica del vehículo, en su caso un avión, sino la de modificar el flujo de perfiles aerodinámicos o alas. Además, en este documento US2010181434-A1 del estado de la técnica, la toma de aire se realiza en un lateral donde el aire incide tangencialmente, por lo que debe colocarse en la entrada una superficie que intercepte una porción del flujo
10 de aire y lo conduzca al interior del difusor, no consiguiéndose por tanto una captación efectiva del aire al no formar la entrada un determinado ángulo con respecto a la dirección principal del flujo.

Por otro lado, salvo estos documentos, con creación de flujo a contracorriente, mediante dispositivos añadidos, el resto de documentos
15 genera un colchón de aire en otras direcciones, que lo que tratan es de interponer una barrera de resistencia al aire incidente, imponiendo o formando un perfil algo más aerodinámico del vehículo.

En la búsqueda de la forma que ofrezca una menor resistencia aerodinámica se ha conseguido determinar la forma ideal que permite
20 disminuir el rozamiento y por tanto aumentar la velocidad. Dicha forma es la de un perfil esbelto, entendiendo por éste, aquel perfil que posee una adaptación más óptima al flujo incidente. De hecho esta forma, aparece constantemente en la naturaleza, como por ejemplo en el cuerpo y las alas de los pájaros, en el cuerpo de los peces, de los delfines...

De este modo, si se consigue generar en un vehículo una forma aerodinámica, lo más cercana a un perfil esbelto, el resultado será una
25 menor resistencia aerodinámica y como consecuencia un mejor funcionamiento y prestaciones del mismo.

No obstante, todos los documentos encontrados en el estado de la
30 técnica generan diversas modificaciones respecto a la forma original del

vehículo tratando de mejorar su aerodinámica, pero en ningún caso consiguen obtener la forma aerodinámica de un perfil esbelto, sino que tratan de suavizar la figura del vehículo, generando una cortina de aire que desvía el flujo para impedir un impacto frontal del aire incidente con el vehículo.

Por tanto no se obtienen las máximas reducciones de resistencia aerodinámica que se podrían obtener con una forma más aproximada a la de un perfil esbelto.

Descripción de la invención

La tobera de inyección para la mejora aerodinámica de vehículos, especialmente motocicletas, que aquí se propone, comprende un cuerpo principal alargado de forma curvada que presenta una boca de entrada de aire en un primer extremo, y una boca de salida en un segundo extremo del mismo.

La forma de dicha tobera de inyección, consigue mediante un efecto Venturi, aumentar la velocidad de salida del aire sin la utilización de ningún otro tipo de dispositivo. Para ello, el flujo de aire incidente que se recoge en la boca de entrada de la misma, es conducido a contracorriente por el cuerpo principal hasta la boca de salida de aire, por donde sale de nuevo al exterior, modificando el perfil aerodinámico del vehículo, aproximándolo a la forma de un perfil más esbelto, que se adapte mejor al flujo incidente.

La sección de la boca de entrada de aire, puede ser de cualquier forma geométrica, al igual que la sección de la boca de salida, de manera que, la invención aquí descrita es válida para cualquier tipo de sección desde la entrada hasta la salida.

Para conseguir la forma de tobera convergente a la hora de realizar la fabricación, se utiliza cualquier tipo de material con buenas propiedades de acabado superficial, ya sea liso o rugoso, tanto en la superficie exterior como en la interior. En la superficie interior del cuerpo principal de la tobera de inyección que aquí se presenta, existe la posibilidad de instalar unos medios que eviten el desprendimiento de la capa límite, y/o unos medios de aumento de la velocidad del flujo de aire a la entrada, a la salida, o en ambas secciones conjuntamente.

El cuerpo principal de la tobera queda alojado en la parte interior al carenado, en el caso de tratarse de una motocicleta.

Es posible colocar dos toberas de forma simétrica respecto al eje de simetría del carenado, una a cada lado, con una única salida central en el vértice delantero, uniéndose ambas toberas antes de llegar a la salida, y por tanto los 2 flujos de aire.

Esta tobera de inyección se realiza con cualquier material capaz de soportar las sollicitaciones de esfuerzos requeridas en cuanto a conformado y funcionamiento en marcha, de manera que el aporte de peso al vehículo sea relativamente bajo.

Con la tobera de inyección que aquí se propone se consigue mejorar el resultado aerodinámico de un vehículo, especialmente en motocicletas, frente a los resultados obtenidos con los dispositivos existentes en el estado de la técnica.

En primer lugar, la forma de la tobera de inyección utilizada consigue mediante un efecto Venturi, aumentar la velocidad de salida del aire sin la utilización de ningún otro tipo de dispositivo.

Se obtiene a su vez, una mejora aerodinámica del vehículo en cuanto a un aumento de las presiones que se oponen a la resistencia que ejerce el aire al desplazamiento del vehículo.

Como consecuencia de lo anterior, reduciendo dicha resistencia aerodinámica, se consigue un aumento de la velocidad punta del vehículo,

con lo cual al mismo tiempo se genera un aumento de la velocidad de entrada de aire al sistema de admisión del motor, consiguiendo una mayor compresión y consecuentemente una mayor potencia.

5 Además de lo anterior, al necesitarse menos empuje para vencer las fuerzas de rozamiento con el aire, se consigue una reducción del consumo de combustible, reduciéndose consecuentemente las emisiones de gases contaminantes al medio ambiente.

10 A todo ello hay que añadir además, que la tobera de inyección propuesta es fácilmente instalable en cualquier motocicleta, ya que por su sencillez y poco espacio que ocupa, no precisa de modificación alguna en la estructura de la motocicleta, precisándose únicamente una pequeña perforación en el carenado para la salida de la tobera.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

La Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la tobera de inyección.

25 La Figura 2.- Muestra una vista en planta de la tobera de inyección.

La Figura 3.- Muestra una vista en planta de una motocicleta con la tobera de inyección instalada.

La Figura 4.- Muestra una vista en alzado de una motocicleta con la tobera de inyección instalada.

La Figura 5.- Muestra una vista en perfil de una motocicleta con la tobera de inyección instalada.

5 **Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención**

10 A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, la tobera de inyección que aquí se presenta, para la mejora aerodinámica de vehículos, se aplica a una motocicleta.

Como se aprecia en las Figuras 1 y 2, la tobera de inyección (1) comprende un cuerpo principal (2) alargado con forma curvada.

15 La forma de esta tobera es tal que mediante un efecto Venturi, obtiene un aumento de la velocidad de salida del aire sin la utilización de ningún otro tipo de dispositivo.

20 Este cuerpo principal (2) presenta una boca de entrada (3) de aire en un primer extremo, por el que se recoge el flujo de aire incidente que es conducido a contracorriente por el cuerpo principal (2) hasta una boca de salida (4) del aire en un segundo extremo del mismo, por el que el aire circulante sale al exterior, modificando de este modo el perfil aerodinámico de la motocicleta, aproximándolo a una forma localmente más esbelta justo en la zona donde incide el flujo.

25 En este ejemplo preferente de la invención, la sección de la boca de entrada de aire presenta forma elíptica, debido a la inclinación del carenado respecto a la tobera en esa zona, mientras que la sección de la boca de salida adopta una sección circular, ya que la tobera se encuentra perpendicular al carenado en la zona de salida. No obstante, la invención aquí descrita es válida para cualquier tipo de sección desde la entrada
30 hasta la salida.

En la Figura 1 se puede observar cómo la superficie interior del cuerpo principal (2) comprende, en la zona de curvatura, a modo ilustrativo, los medios que evitan el desprendimiento de la capa límite (5) de las paredes de la tobera, que en este ejemplo preferente de la invención están formados por unos álabes guía, mientras que en la zona próxima a la boca de salida (4) y entrada (3) comprende unos medios de aumento de la velocidad (6) a la salida del flujo de aire ya que al hacerlo girar se produce una bajada de presión. En este ejemplo preferente de la invención, estos medios de aumento de la velocidad a la salida del flujo están formados por unos álabes en forma de tornillo sin fin.

Como se observa en la Figura 4 en este ejemplo preferente de invención se ha considerado una tobera de inyección (1) colocada a uno de los lados de la motocicleta. En las Figuras 3, 4 y 5, se muestra la forma de colocación de dicha tobera de inyección (1) en este ejemplo concreto, consistente en que la boca de entrada (3) se encuentra en un lateral de la parte frontal del carenado (8), aprovechando una de las entradas de aire al motor (9), dado que sí existen en el vehículo en este ejemplo preferente de la invención, mientras que la boca de salida (4) se sitúa en el vértice delantero (7) de dicho carenado (8).

El cuerpo principal (2) queda oculto por el carenado (8) de la motocicleta. Esta tobera de inyección se realiza con cualquier material que reúna las características necesarias que lo hagan capaz de soportar las sollicitaciones de esfuerzos requeridas en cuanto a conformado y funcionamiento en marcha, de manera que el aporte de peso al vehículo sea relativamente bajo.

Con la tobera de inyección aquí propuesta se mejoran importantes aspectos en la aerodinámica de los vehículos respecto a los sistemas existentes en el estado de la técnica.

La forma de la tobera utilizada, favorece que sin la necesidad de ningún otro dispositivo se consiga un aumento de la velocidad de salida del aire.

5 Al estar situadas la boca de salida de aire en la zona de máxima resistencia del aire al avance del vehículo, con la salida del chorro de aire a contracorriente y a mayor velocidad de la tobera, se consigue reducir esta resistencia, contrarrestándola y modificando favorablemente la respuesta aerodinámica del vehículo, al proporcionarle una forma aerodinámica próxima a la de un perfil esbelto.

10 Con ello se aumenta la velocidad punta del vehículo, que además genera un aumento de la velocidad de entrada de aire al sistema de admisión del motor, por la entrada de aire al motor que queda libre y se encuentra situada de forma simétrica a la boca de entrada de la tobera, obteniendo una mayor compresión que se traduce en un aumento de la potencia del vehículo.

15 La menor resistencia del aire al avance del vehículo genera igualmente un menor consumo de combustible y por tanto, una menor cantidad de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

20 Y, todo ello con la particularidad de ser fácilmente instalable en una motocicleta, pues únicamente se precisa de una pequeña perforación en el carenado para la salida de aire de la tobera, sin necesidad de ningún otro cambio estructural en la misma.

25

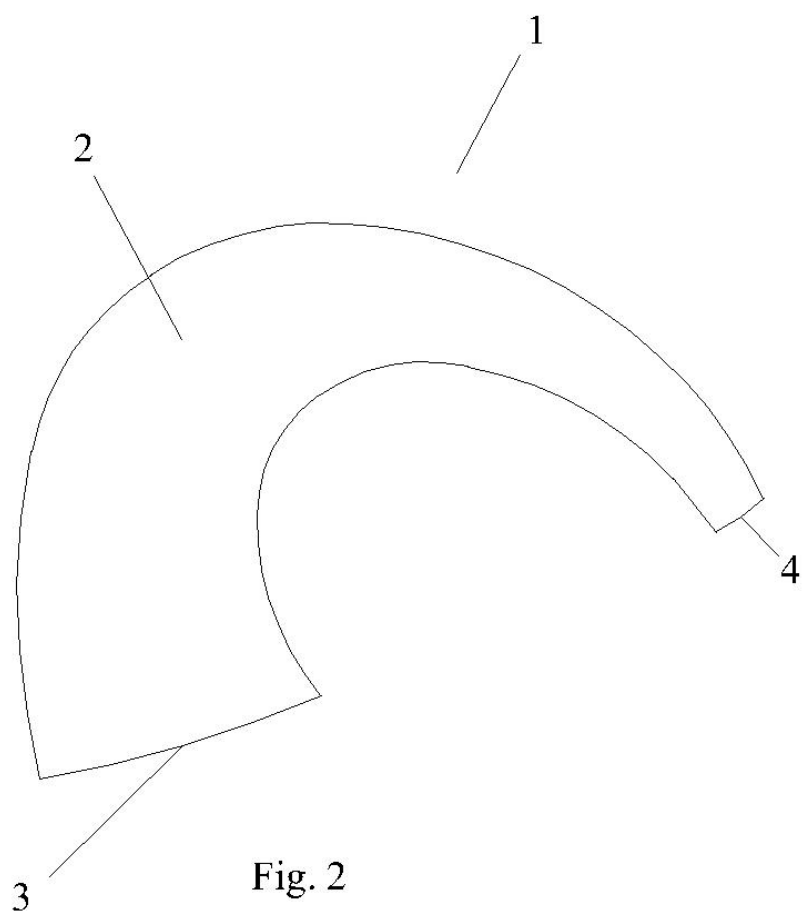
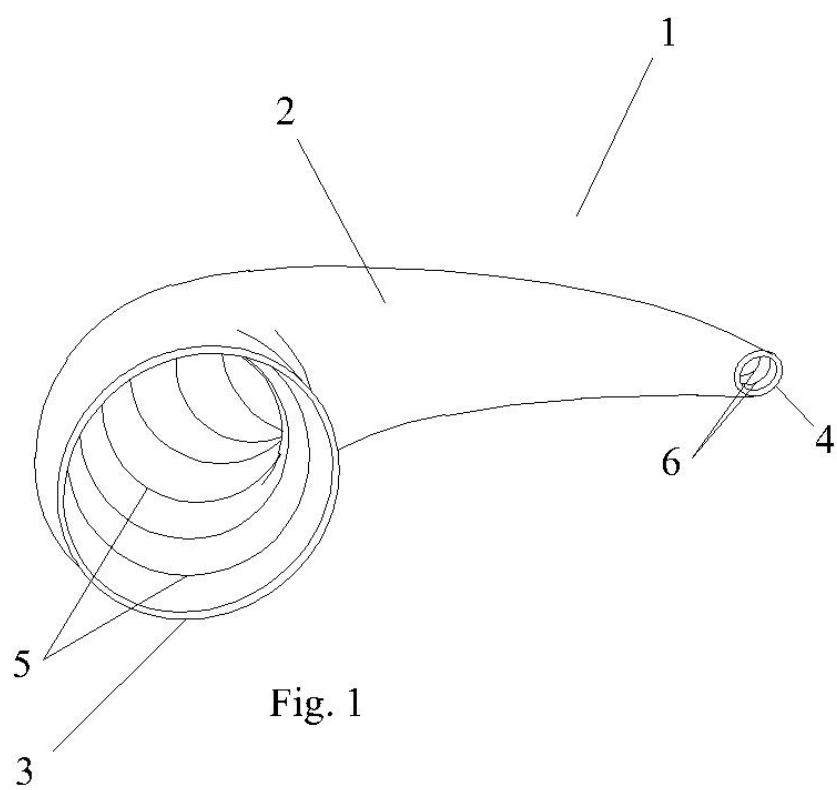
30

REIVINDICACIONES

- 1- Tobera de inyección (1) para la mejora aerodinámica de vehículos, en particular motocicletas, **caracterizada por que** comprende
 - 5 - un cuerpo principal (2) alargado de forma curvada que comprende una boca de entrada (3) de aire en un primer extremo, para la recogida del flujo de aire incidente y, una boca de salida (4) en un segundo extremo de dicho cuerpo principal (2), para la salida del aire recogido por la boca de entrada (3),
 - 10 - donde el cuerpo principal (2) presenta una sección variable con un diámetro principal D1 en la boca de entrada (3) de aire y un diámetro principal D2 en la boca de salida (4),
 - donde el aire recogido por la boca de entrada (3) es conducido a contracorriente por el cuerpo principal (2) hasta la boca de salida
 - 15 (4), modificando el perfil aerodinámico del vehículo,
 - dicho cuerpo principal (2) puede comprender en la superficie interior de la zona de curvatura unos medios que evitan el desprendimiento de la capa límite (5), preferentemente formados por unos álabes guía.
- 20 2- Tobera de inyección (1), según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** el cuerpo principal (2) puede comprender en la superficie interior de la zona próxima a la boca de salida (4) del flujo de aire, unos medios que aumentan la velocidad (6) de salida del mismo, preferentemente formados por unos álabes en forma de
- 25 tornillo sin fin.
- 3- Tobera de inyección (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el cuerpo principal (2) se encuentra en la parte interior del carenado (8).
- 4- Tobera de inyección (1), según cualquiera de las reivindicaciones
- 30 anteriores, **caracterizada por que** la boca de salida (4) de aire se

encuentra situada en el vértice delantero (7) del carenado (8), cambiando localmente el perfil aerodinámico.

- 5- Tobera de inyección (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la boca de entrada (3) de aire se encuentra en un lateral de la parte frontal del carenado (8),
5 aprovechando una de las entradas de aire al motor (9), en caso de poseerlas dicho vehículo.
- 6- Tobera de inyección (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** puede instalarse al menos una
10 tobera de inyección a cada lado del vehículo de forma simétrica, uniéndose ambos flujos antes de su salida, reubicando al menos una de las entradas de aire al motor (9) en otro lugar del carenado (8).



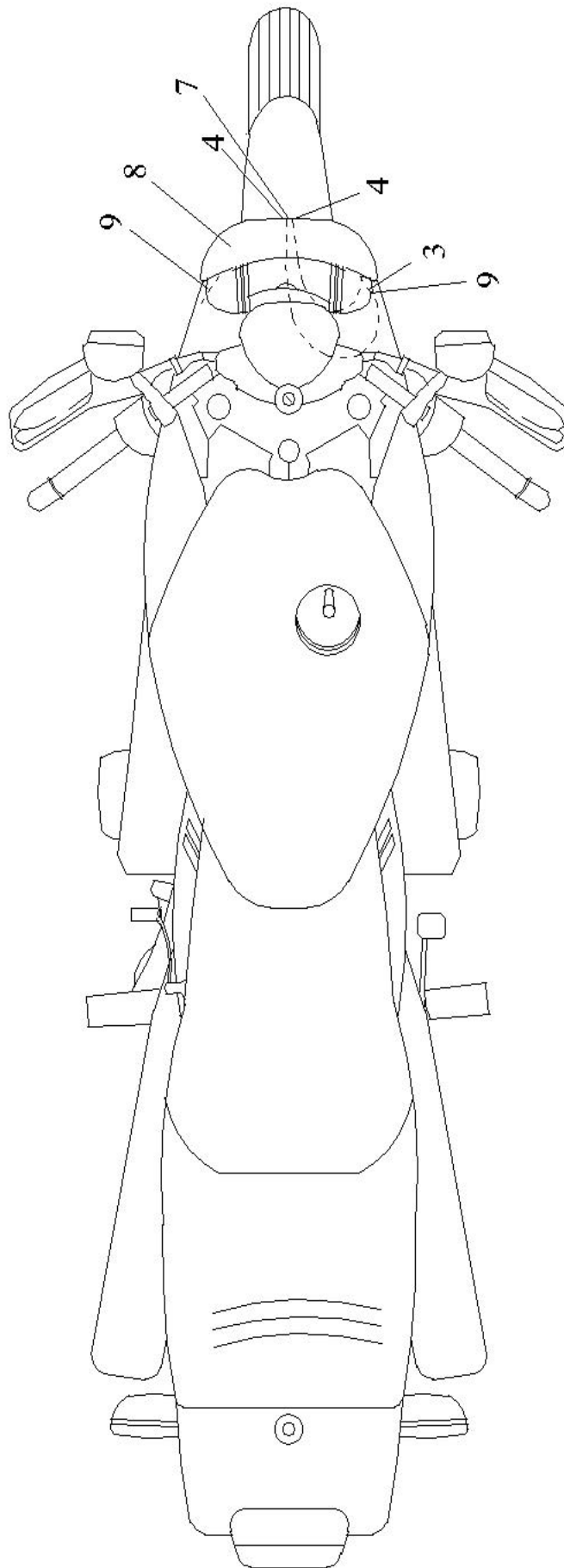


Fig. 3

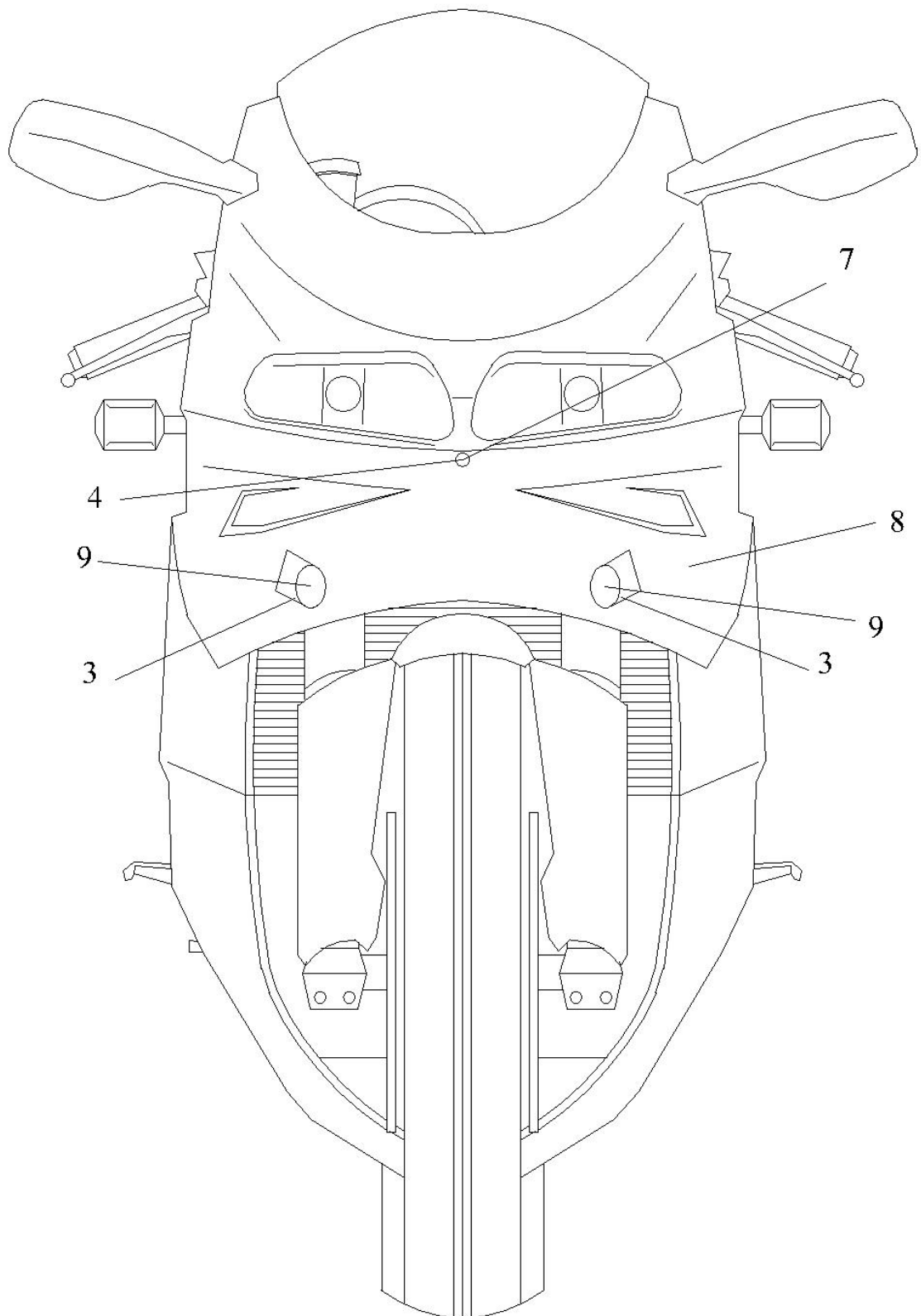


Fig. 4

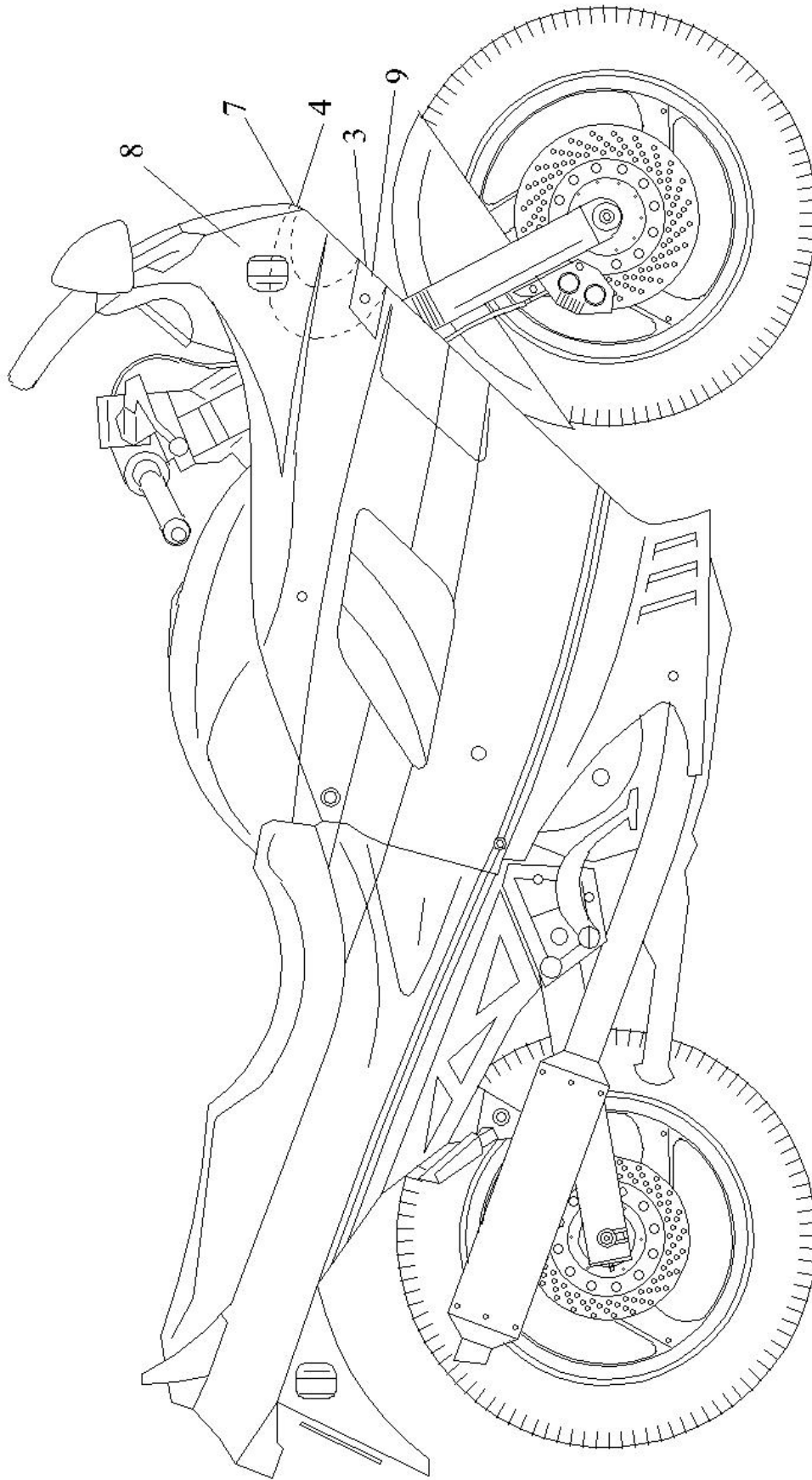


Fig. 5