

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 704**

51 Int. Cl.:

**F02D 41/02** (2006.01)

**F01N 3/20** (2006.01)

**F02D 41/30** (2006.01)

**F01N 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2011 PCT/FR2011/051289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO11161351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2011 E 11797678 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2585701**

54 Título: **Procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno**

30 Prioridad:

**22.06.2010 FR 1054964**

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

**23.11.2016**

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)  
VPIB - LG081, Route de Gisy  
78140 Vélizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**BOISSARD, ROMAIN;  
MAESSE, PIERRE-HENRI;  
NOVATI, JEAN;  
DUBOIS, VINCENT y  
CHEMISKY, JEAN-PIERRE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 590 704 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).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno

5 La presente invención reivindica la prioridad de la solicitud francesa 1054964 depositada el 22 de junio de 2010 cuyo contenido (texto, dibujos y reivindicaciones) se incorpora aquí como referencia.

La invención se refiere a un procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno a bordo de un vehículo.

10 Los niveles de contaminantes emitidos por los vehículos están sujetos a reglamentación. Entre estos contaminantes los óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub> están particularmente reglamentados. La tabla de la figura 1 presenta normas de emisión de NO<sub>x</sub>. Las normas de emisión de óxidos de nitrógeno por un vehículo son cada vez más exigentes. Así, la norma €6 impone un nivel de NO<sub>x</sub> límite de 0,08 g/km en un recorrido homologado de referencia.

Como representa la figura 2, los óxidos de nitrógeno 10 son generados por la combustión 13 en el seno de la cámara de combustión del motor. Los niveles de emisión de óxidos de nitrógeno 10 son función de la regulación aplicada sobre el bucle de aire 11 y el bucle de carburante 12.

15 Para disminuir el nivel de emisiones de óxidos de nitrógeno, estos últimos pueden ser tratados a la salida del motor a través de los sistemas de post-tratamiento. La cantidad de óxidos de nitrógeno emitidos por un vehículo es por tanto igual a la cantidad de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente, es decir a la salida del motor, menos la cantidad de óxidos de nitrógeno tratada por el sistema de post-tratamiento. Por ejemplo, el sistema de post-tratamiento de los gases de escape del motor puede comprender una reducción catalítica selectiva (SCR, de  
20 Selective Catalyst Reduction en inglés) con la ayuda de un agente reductor que proviene de un depósito de agente reductor. El agente reductor puede ser urea.

25 La figura 3 presenta el nivel de consumo de carburante en función del nivel de óxidos de nitrógeno que haya que tratar en la fuente en un punto de funcionamiento del motor. Este balance NO<sub>x</sub>/consumo depende de la regulación de aire y de carburante. Para una cierta regulación de aire y de carburante, se puede aumentar en efecto la cantidad de NO<sub>x</sub>, pero disminuir el consumo de carburante y viceversa.

30 Un ejemplo de sistema de post-tratamiento que utiliza la reducción catalítica selectiva está presentado en la figura 4. En la etapa 20, tiene lugar una formación de óxidos de nitrógeno en la cámara de combustión del motor. En la etapa 21 los óxidos de nitrógeno son encaminados hacia conductos. En la etapa 22, se inyecta en el conducto un agente reductor tal como la urea. En la etapa 23, los óxidos de nitrógeno son sometidos a un post-tratamiento por reducción catalítica selectiva o SCR. En la etapa 24, los gases de escape son evacuados con un nivel de óxidos de nitrógeno disminuido después de reducción por la reducción catalítica selectiva.

35 El sistema de reducción catalítica selectiva funciona gracias a la inyección de agente reductor aguas arriba de la reducción catalítica selectiva. El agente reductor permite la reducción de los óxidos de nitrógeno por la reducción catalítica selectiva. La figura 5 presenta el consumo de agente reductor (en este caso urea) en función del nivel de óxidos de nitrógeno que haya que tratar. Se observa que cuanto mayor es el nivel de óxidos de nitrógeno que haya que tratar, mayor es la cantidad de urea que hay que inyectar. Así pues, los niveles de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente por la combustión del motor pueden ser tratados dentro de un cierto límite, que depende del dimensionamiento del depósito de agente reductor.

40 Para un dimensionamiento del depósito de agente reductor dado, es por tanto posible tratar los óxidos de nitrógeno durante una cierta duración de funcionamiento del motor. Cuando el depósito de agente reductor esté vacío, el sistema SCR no es capaz de tratar los óxidos de nitrógeno. Los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno exigidos por la norma no pueden ser respetados.

45 En este caso concreto, el controlador del motor no permite el funcionamiento del motor. El vehículo queda entonces inmovilizado, sin posibilidad de poder reanudar a fin de respetar el requisito reglamentario sobre la emisión de óxidos de nitrógeno.

Se busca un procedimiento de gestión del agente reductor que permita optimizar el consumo de carburante y el consumo de agente reductor.

50 Los documentos EP 2 017 442, US2006184307, US2008098726, WO09001195, FR2929644, FR2903728, y FR2930282 presentan procedimientos de gestión del agente reductor. Ninguno de estos documentos presenta un procedimiento que permita gestionar el consumo de agente reductor y el consumo de carburante.

Hay por tanto una necesidad de una gestión más eficaz del consumo de carburante y del consumo de agente reductor.

- 5 Para esto, la invención propone un procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno a bordo de un vehículo, comprendiendo el vehículo un motor y un depósito de agente reductor de óxidos de nitrógeno, comprendiendo el procedimiento la estimación de una distancia restante que haya que recorrer por el vehículo antes de que el depósito de agente reductor quede vacío en función del histórico del consumo de agente reductor, la comparación de la estimación de la distancia restante con una distancia predeterminada, la regulación de aire y de carburante inyectados en el motor en función de la comparación, la regulación de la inyección de agente reductor en función de la regulación de aire y de carburante inyectados, de acuerdo con la reivindicación 1.
- 10 Por modificación de las regulaciones, se entiende una modificación de las cantidades de aire y/o de carburante y/o una modificación del momento y del modo de inyectar.
- De acuerdo con una variante, la regulación de aire y de carburante es tal que la distancia restante para el vehículo sea igual a la distancia predeterminada.
- De acuerdo con una variante, si la estimación de la distancia restante es superior a la distancia predeterminada, las regulaciones de aire y de carburante son ajustadas de modo que disminuya la cantidad de carburante inyectado.
- 15 De acuerdo con una variante, si la estimación de la distancia restante es inferior a la distancia predeterminada, las regulaciones de aire y de carburante son ajustadas de modo que aumente la cantidad de carburante inyectado.
- De acuerdo con una variante, se activa una señal de alerta si el nivel del depósito de agente reductor es inferior a un valor umbral predeterminado.
- 20 De acuerdo con una variante, el motor del vehículo es puesto fuera de funcionamiento si el nivel del depósito de agente reductor es nulo.
- De acuerdo con una variante, el agente reductor es urea.
- De acuerdo con una variante, la estimación de la distancia restante que haya que recorrer es efectuada a intervalo de tiempo regular o a intervalo de distancia recorrida regular.
- 25 De acuerdo con una variante, la regulación de aire y de carburante inyectados en el motor es también función de la llegada a un umbral de nivel de agente reductor en el depósito de agente predeterminado.
- La invención se refiere también a un vehículo que comprenda un motor y un depósito de agente reductor de óxidos de nitrógeno, caracterizado por que el vehículo está especialmente concebido para la puesta en práctica del procedimiento anteriormente descrito.
- 30 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción detallada que sigue de los modos de realización de la invención, dados únicamente a título de ejemplo y refiriéndose a los dibujos, que muestran:
- figura 1, la indicación de los niveles de NO<sub>x</sub> límites de acuerdo con las normas aplicables;
  - figuras 2 y 4, un esquema relativo a la producción de NO<sub>x</sub> en un motor;
  - figura 3, el consumo de carburante en función del nivel de NO<sub>x</sub>, en la fuente;
  - 35 • figura 5, la cantidad de agente reductor inyectada en función del nivel de NO<sub>x</sub> en la fuente 6,
  - figura 6, un sistema de alerta relativo a la cantidad de agente reductor disponible;
  - figura 7, un esquema del procedimiento de acuerdo con la invención;
  - figuras 8 a 13 y 14 a 18, curvas de adaptación de la regulaciones del motor en dos ejemplos de rodaje del vehículo.
- 40 La invención se refiere a un procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno a bordo de un vehículo. De modo más particular, el procedimiento de la invención tiene por objeto modificar el nivel de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente en función del consumo de agente reductor. El procedimiento comprende la estimación de una distancia restante que haya que recorrer por el vehículo antes de que el depósito de agente reductor quede vacío en función del histórico del consumo de agente reductor, la comparación de la estimación de la distancia restante con una distancia predeterminada, la regulación de aire y de carburante inyectados en el motor en función de la comparación, la regulación de la inyección de agente reductor en función de la regulación de aire y de carburante inyectados, regulación de la cantidad de aire y de la cantidad de carburante inyectados.
- 45

El procedimiento comprende por tanto la adaptación de las regulaciones del motor a las informaciones de consumo de agente reductor y la adaptación de la cantidad de agente reductor inyectada a estas nuevas regulaciones del motor. La figura 7 permite comprender mejor el objeto de la invención.

5 Una regulación de aire estándar 30, y una regulación de carburante estándar 31 permiten una combustión 32 en la cámara del motor. La combustión 32 provoca emisiones de óxidos de nitrógeno 33 de un cierto nivel.

10 A partir de las informaciones de consumo de agente reductor 34, es decir del histórico del consumo de agente reductor, y de las informaciones de nivel de agente reductor 35, se procede a la verificación 36 del consumo de agente reductor y del nivel de agente reductor en el depósito. Dicho de otro modo, se verifica si el consumo de agente reductor y el nivel de agente reductor en el depósito permiten alcanzar un objetivo de durabilidad entre dos llenados del depósito de agente reductor. El histórico del consumo está registrado en una memoria y permite volver a trazar la evolución de la utilización del agente reductor en función de la utilización del vehículo por el usuario.

A continuación, las regulaciones de aire y de carburante son adaptadas si es necesario. En otras palabras, las regulaciones de aire y de carburante en el motor son adaptadas en función de la verificación precedente. Estas regulaciones son puestas en práctica por intermedio de un control 37 del motor.

15 Así, una regulación de aire optimizada 38 y una regulación de carburante optimizada 39 permiten una combustión 40. La combustión 40 provoca emisiones de óxidos de nitrógeno modificadas 41, es decir un nivel diferente de aquél de las emisiones iniciales 33. La emisión diferente de óxidos de nitrógeno implica una modificación de la inyección de agente reductor y por tanto una modificación del consumo futuro de agente.

20 La cantidad de NO<sub>x</sub> emitida en la cámara de combustión puede ser detectada por un sensor situado a la salida de la cámara de combustión y/o al final de la línea de escape. Es posible también determinar la cantidad de NO<sub>x</sub> emitida en la cámara de combustión gracias a cartografías registradas en el calculador del motor. Estas cartografías tienen en cuenta la regulación del motor y especialmente el par disponible, el régimen, la cantidad de aire y de carburante inyectada, el momento de inyección, la presión de inyección, y eventualmente otros parámetros como por ejemplo las condiciones de temperaturas y de presión.

25 Las informaciones de consumo de agente reductor 34 y las informaciones de nivel de agente reductor 35 dependen del perfil de rodaje del vehículo. En efecto, el nivel de óxidos de nitrógeno 33 emitidos en la fuente depende del tipo de regulación del usuario, es decir de los puntos de funcionamiento régimen-carga del usuario (pudiendo ser reemplazado el término carga por par). Ahora bien, el consumo de agente reductor es función del nivel de óxidos de nitrógeno 33 emitidos en la fuente. La cantidad de agente reductor que haya que inyectar para tratar los óxidos de nitrógeno depende por tanto del tipo de rodaje. La evolución del nivel de agente reductor depende por tanto del perfil de rodaje.

30 Así pues, el procedimiento de la invención permite adaptar las regulaciones del motor en función del perfil de rodaje del usuario. Así, el procedimiento permite ofrecer al usuario un intervalo de llenado de agente reductor alargado en el caso de un perfil de rodaje severo, es decir en regímenes altos / cargas altas. Alternativamente, el procedimiento permite una mejora de ciertas prestaciones (por ejemplo del consumo de carburante) en el caso de un perfil favorable, es decir que presente regímenes bajos y cargas pequeñas.

35 La figura 8 presenta un primer ejemplo de perfil de rodaje A. El régimen está presentado en abscisas, el par está presentado en ordenadas, y los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno correspondientes a un par régimen-par están representados por líneas de nivel. Los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno están expresados en g/h. Los puntos 50 representan los puntos de funcionamiento tipo del rodaje del usuario. Se observa que los puntos de funcionamiento 50 están reunidos en la parte baja del gráfico, en la zona 51 (parte rayada). El usuario tiene por tanto un perfil de rodaje poco severo, es decir con regímenes bajos y pares bajos.

40 El cálculo del consumo de agente reductor y de la evolución del nivel de agente reductor en el depósito permite obtener una proyección sobre el kilometraje máximo realizable por el usuario antes de la necesidad de un llenado del depósito de agente reductor. La figura 9 representa la proyección del nivel de agente reductor 52. La recta 54 representa el umbral de nivel bajo del depósito de agente reductor. La proyección de nivel de agente reductor 52 indica una distancia superior al objetivo 53 de durabilidad entre dos llenados. En esta situación, el ahorro es en consumo de agente reductor.

45 De acuerdo con las figuras 10 y 11, el procedimiento implicará una disminución del consumo de carburante. Se procede a una modificación de la regulación de aire 55 y de carburante 56 inyectados en el motor a fin de disminuir el consumo de carburante. Esto tiene como consecuencia el paso de un nivel nominal 57 de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente a un nivel 58 más elevado. El aumento del nivel de NO<sub>x</sub> en la fuente implica que la cantidad de agente reductor inyectada aumente.

50 La figura 12 muestra el paso de un nivel 59 de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente a un nivel 60 más elevado. El consumo de agente reductor es ajustado sobre la nueva regulación para compensar el aumento del nivel de NO<sub>x</sub> en la fuente. Así, el procedimiento permite la disminución del consumo de carburante en detrimento del consumo de

agente reductor que aumenta (las perspectivas de consumo de agente reductor muestran que es posible un mayor consumo).

5 De acuerdo con la figura 13, sobre la misma regulación A, resulta una nueva evolución del nivel de agente reductor. De la curva 52 inicial de perspectiva de consumo de agente reductor, el aumento del consumo de agente reductor permite obtener una nueva proyección del nivel de urea según la recta 61 que apunta al objetivo 53 de durabilidad entre dos llenados.

10 La figura 14 presenta un segundo ejemplo de perfil de rodaje B. El régimen está presentado en abscisas, el par está presentado en ordenadas, y los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno correspondientes a un par régimen-par están representados por líneas de nivel. Los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno están expresados en g/h. Los puntos 62 representan los puntos de funcionamiento tipo del rodaje del usuario. Se observa que los puntos de funcionamiento 62 están repartidos en el gráfico. El usuario tiene por tanto un perfil de rodaje más severo, es decir con regímenes altos y pares altos.

15 El cálculo del consumo de agente reductor y de la evolución del nivel de agente reductor en el depósito permite obtener una proyección sobre el kilometraje máximo realizable por el usuario antes de la necesidad de un llenado del depósito de agente reductor. La figura 15 representa la proyección del nivel de agente reductor 63. La recta 54 representa de nuevo el umbral bajo del depósito de agente reductor. La proyección de nivel de agente reductor 63 indica una distancia inferior al objetivo 53 de durabilidad entre dos llenados. En esta situación, el ahorro es esencialmente en consumo de carburante.

20 De acuerdo con la figura 16, el procedimiento implicará un aumento del consumo de carburante. Se procede a una modificación de la regulación de aire y de carburante inyectados en el motor, siendo la cantidad de carburante inyectada mayor. Esto tiene como consecuencia el paso de un nivel nominal 64 de óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente a un nivel 65 menos elevado. La disminución del nivel de NO<sub>x</sub> en la fuente implica que la cantidad de agente reductor inyectada ha disminuido.

25 La figura 17 muestra el paso de un nivel 66 óxidos de nitrógeno emitidos en la fuente a un nivel 67 menos elevado. El consumo de agente reductor es ajustado sobre la nueva regulación para compensar la disminución del nivel de NO<sub>x</sub> en la fuente. Así, el procedimiento permite la disminución del consumo de agente reductor en detrimento del consumo de carburante que aumenta (las perspectivas de consumo de agente reductor muestran que se desea un consumo menor).

30 De acuerdo con la figura 18, sobre el mismo rodaje B, resulta una nueva evolución del nivel de agente reductor. De la curva 63 inicial de perspectiva de consumo de agente reductor, la disminución del consumo de agente permite obtener una nueva proyección del nivel de urea según la recta 68 que apunta al objetivo 53 de durabilidad entre dos llenados.

35 De manera general, la estimación de la distancia restante que haya que recorrer es efectuada a intervalo de tiempo regular o a intervalo de distancia recorrida regular. A intervalo de tiempo o de distancia dado, la proyección de evolución del nivel de agente reductor puede inducir una modificación de la regulación. Esto permite adaptar el consumo de urea y de carburante a medida de la utilización del vehículo.

40 Igualmente, y como está indicado en la figura 7, es posible también adaptar las regulaciones de aire y de carburante inyectados en el motor en función de la llegada a un umbral de nivel de agente reductor en el depósito de agente predeterminado (informaciones de nivel de agente reductor 35). Se trata por ejemplo de la llegada a un umbral de nivel bajo, lo que permite aumentar la autonomía del vehículo en los últimos kilómetros antes de alcanzar el nivel cero del depósito de agente reductor.

45 La figura 6 presenta un ejemplo de sistema de alerta para advertir al usuario del vehículo. A fin de evitar que el usuario se vea afectado por la inmovilización presentada anteriormente, el sistema de alerta-nivel bajo 27 permite advertirle cuando el nivel de agente reductor 28 en el depósito 25 de agente reductor pasa por debajo de un umbral bajo 26. El usuario está entonces autorizado a recorrer un cierto kilometraje antes de que el vehículo quede parado cuando el nivel de agente reductor 28 ha llegado a un nivel cero 29, es decir un nivel de agente reductor nulo. El usuario puede asegurar entonces el llenado de agente reductor en este intervalo de tiempo.

La invención tiene como ventaja aumentar el número de kilómetros máximo que el usuario podrá recorrer entre dos llenados de agente reductor o mejorar las prestaciones para el usuario, tales como el consumo de carburante.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de adaptación de las regulaciones de un motor sobre el consumo de agente reductor de óxidos de nitrógeno a bordo de un vehículo, comprendiendo el vehículo un motor y un depósito de agente reductor de óxidos de nitrógeno, caracterizado por que el procedimiento comprende:
- 5 - la estimación de una distancia restante que haya que recorrer por el vehículo antes de que el depósito de agente reductor esté vacío en función del histórico del consumo de agente reductor (34),
- la comparación de la estimación de la distancia restante con una distancia predeterminada, representativa de un objetivo (53) de durabilidad entre dos llenados de depósito de agente reductor de óxidos de nitrógeno,
- la regulación de aire (38) y de carburante (39) inyectados en el motor en función de la comparación,
- 10 - la regulación de la inyección de agente reductor en función de la regulación de aire y de carburante con → por una parte, una disminución de consumo de carburante en detrimento del consumo de agente reductor cuando las perspectivas de consumo de agente reductor muestren que es posible un consumo mayor, y → por otra, una disminución de consumo de agente reductor en detrimento del consumo de carburante cuando las perspectivas de consumo de agente reductor muestren que se desee un consumo menor, de modo que el vehículo llegue al objetivo (53) de durabilidad entre dos llenados del depósito de agente reductor.
- 15
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que la regulación de aire y de carburante es tal que la distancia restante para el vehículo sea igual a la distancia predeterminada.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que si la estimación de la distancia restante es superior a la distancia predeterminada, las regulaciones de aire y de carburante son ajustadas de modo que disminuya la cantidad de carburante inyectada.
- 20
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, si la estimación de la distancia restante es inferior a la distancia predeterminada, las regulaciones de aire y de carburante son ajustadas de modo que aumente la cantidad de carburante inyectado.
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se activa una señal de alerta si el nivel del depósito de agente reductor es inferior a un valor umbral predeterminado.
- 25
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el motor del vehículo es puesto fuera de funcionamiento si el nivel de depósito de agente reductor es nulo.
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el agente reductor es urea.
- 30
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la estimación de la distancia restante que haya que recorrer es efectuada a intervalo de tiempo regular o a intervalo de distancia recorrida regular.
9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la regulación de aire y de carburante inyectados en el motor es también en función de la llegada a un umbral de nivel de agente reductor en el depósito de agente reductor.
- 35
10. Vehículo que comprende un motor y un depósito de agente reductor de óxidos de nitrógeno, caracterizado por que el vehículo está especialmente concebido para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

Niveles Nox limites en g/km		
Norma €4	Norma €5	Norma €6
0.25	0.18	0.08

Fig. 1

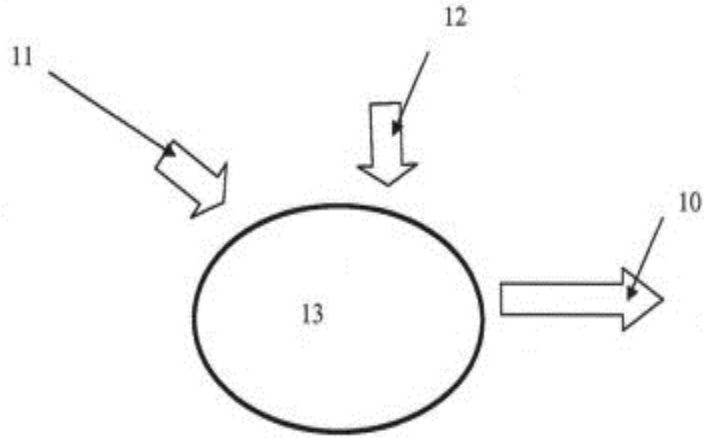


Fig. 2

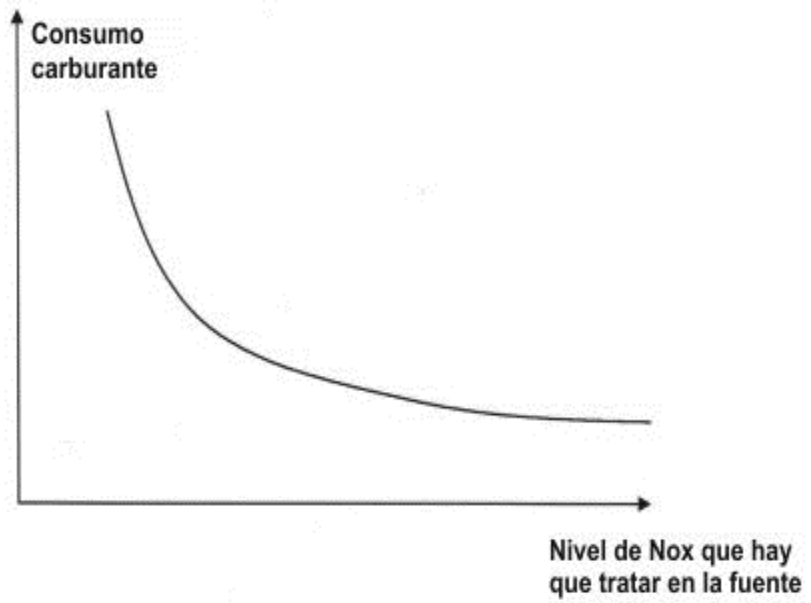


Fig. 3

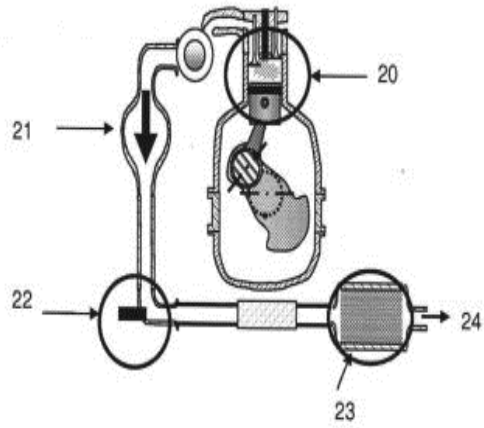


Fig. 4

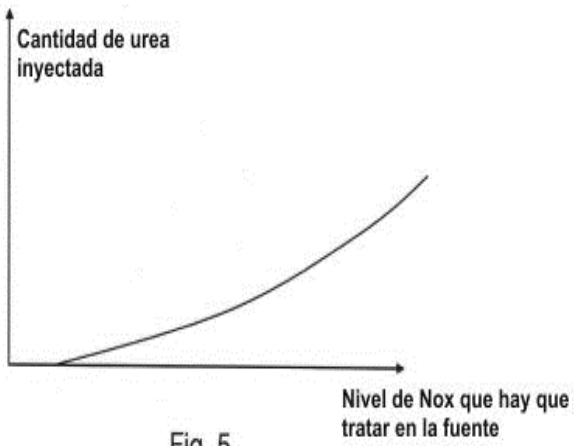


Fig. 5



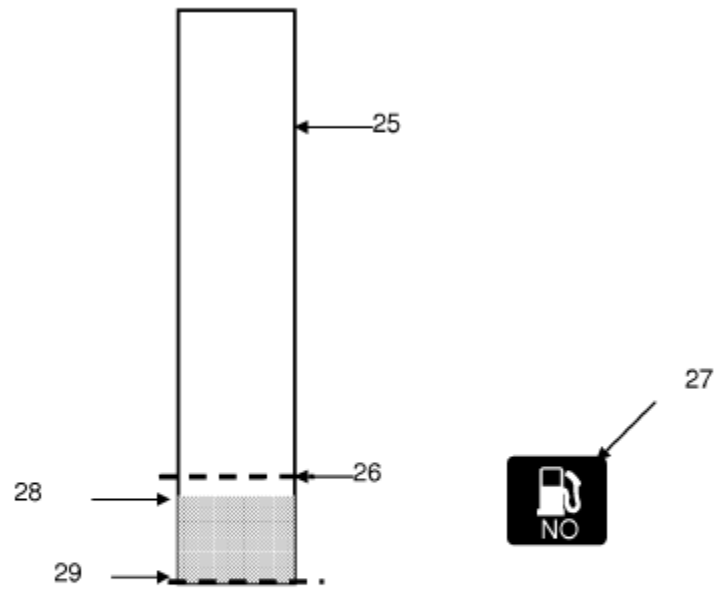


Fig. 6

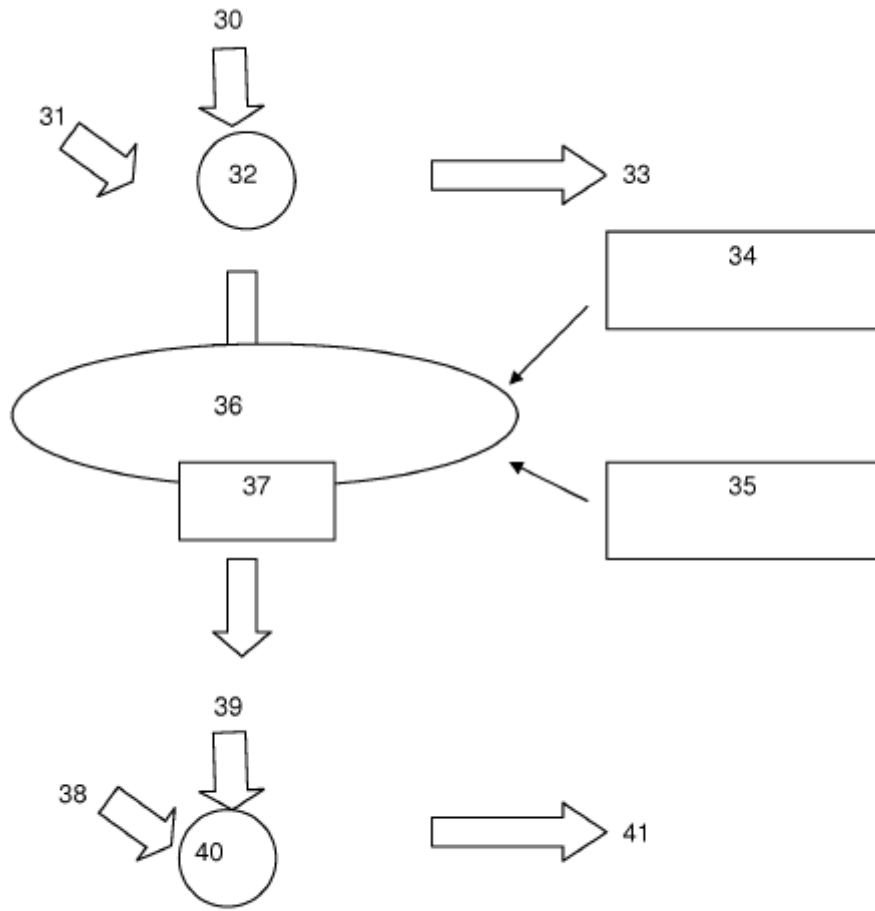


Fig.7

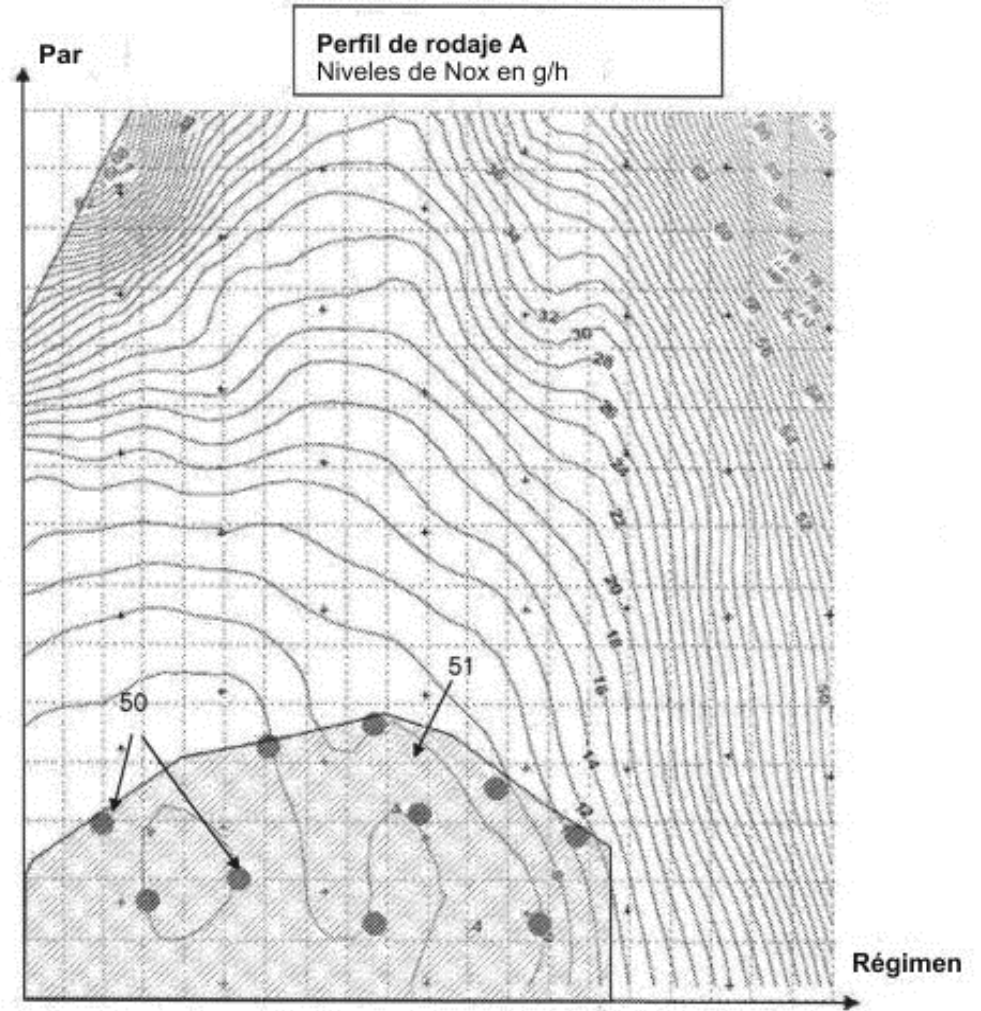


Fig. 8

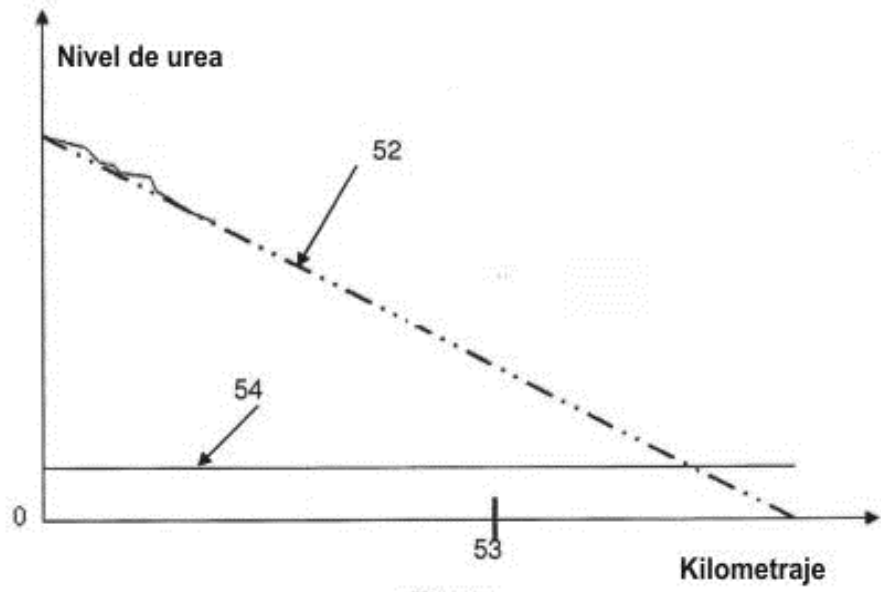


Fig.9

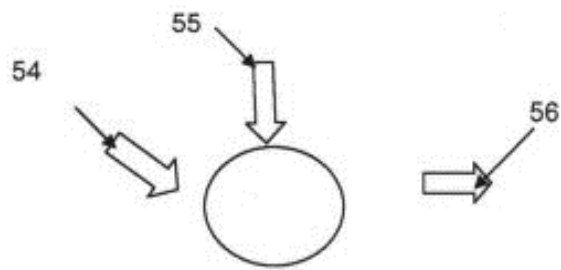


Fig.10

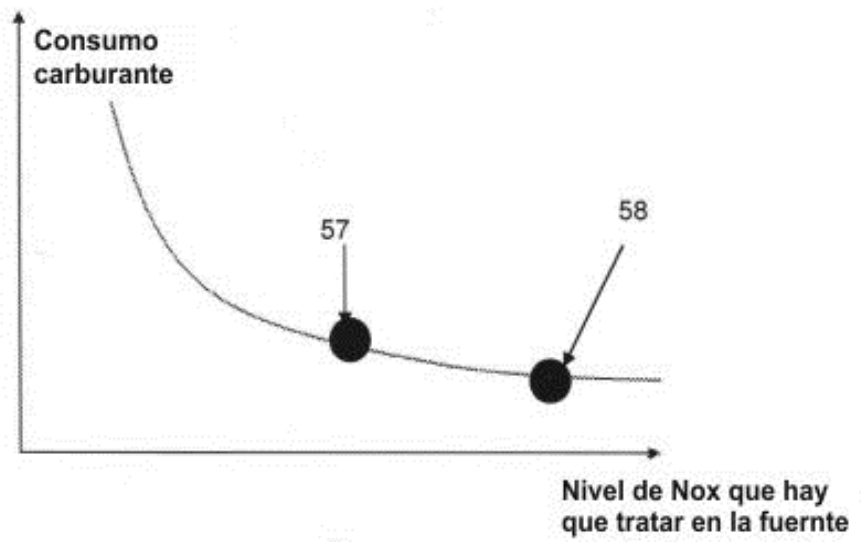


Fig.11

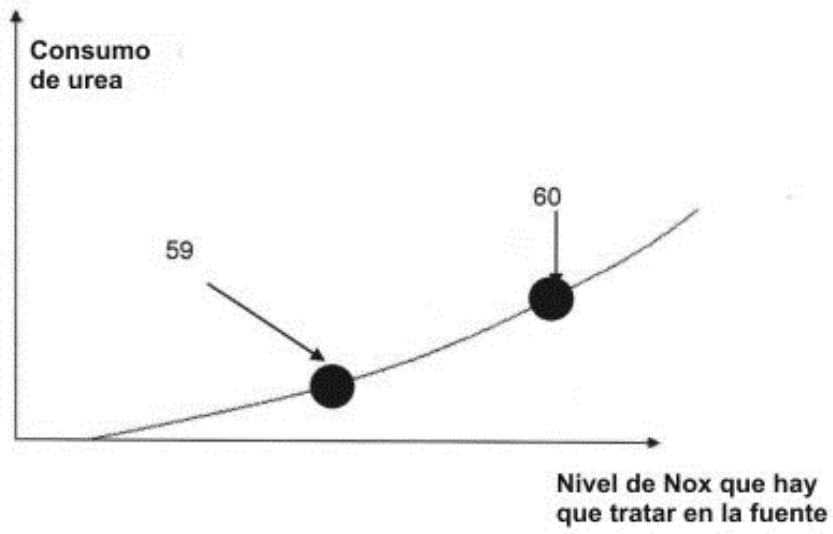


Fig.12

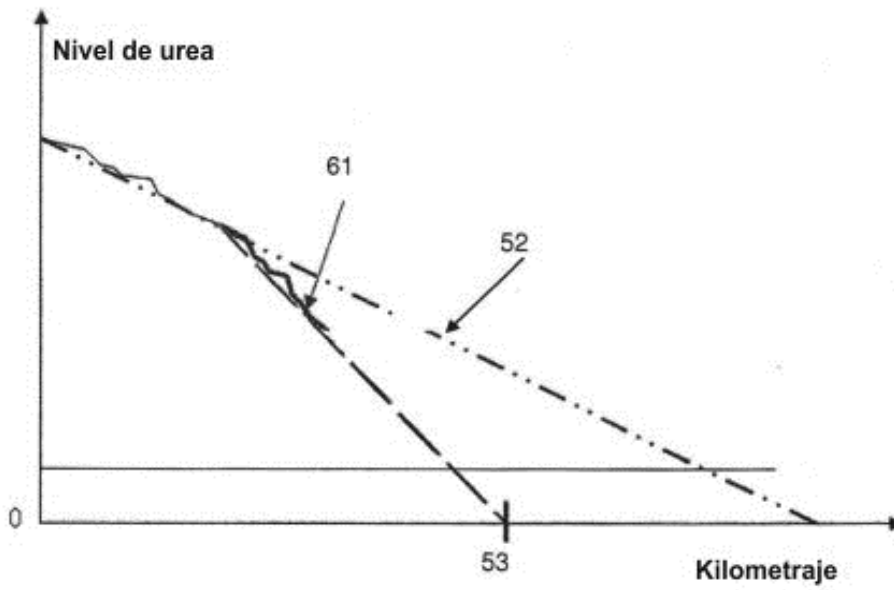


Fig.13

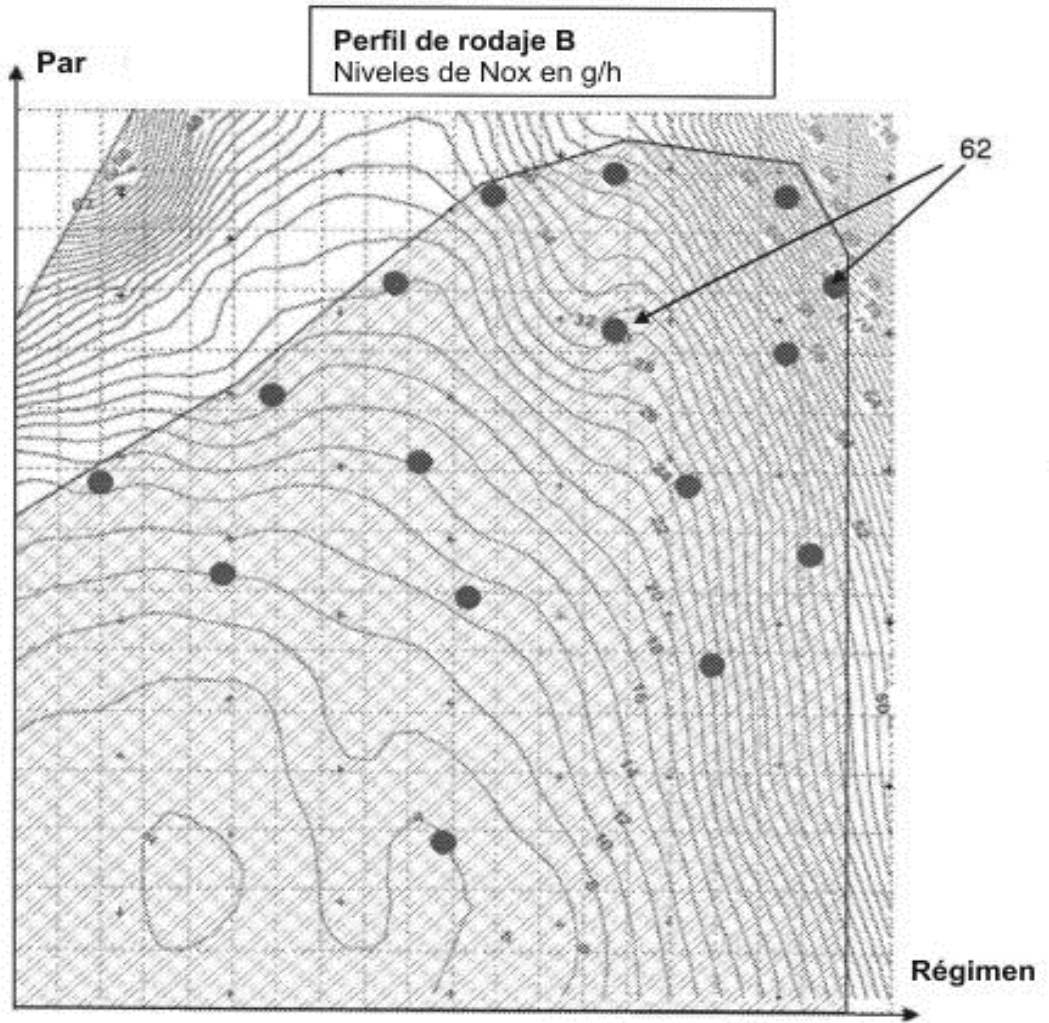
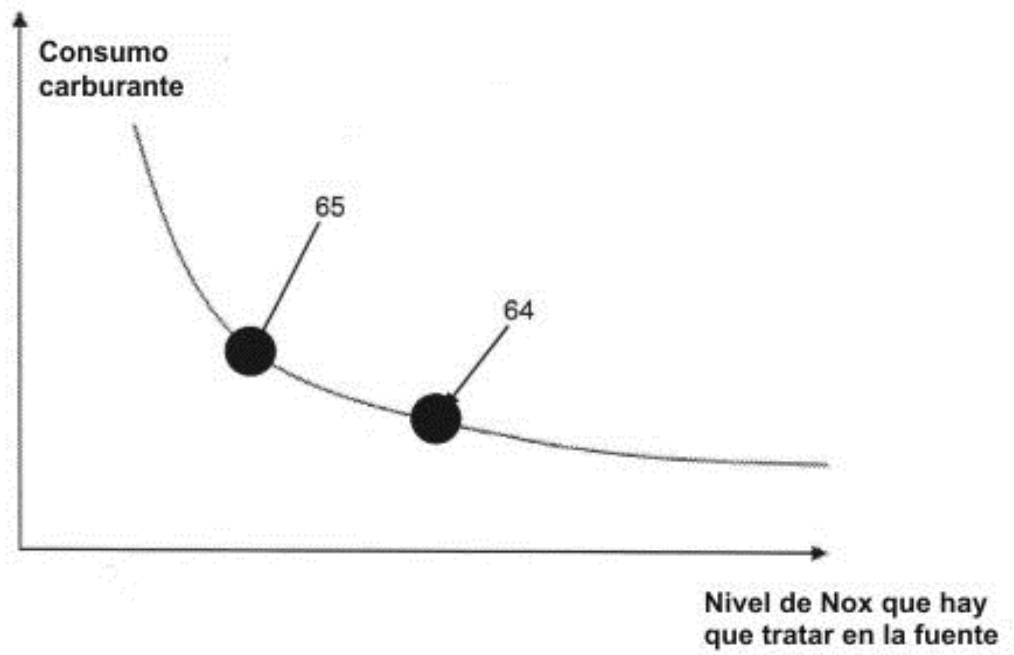
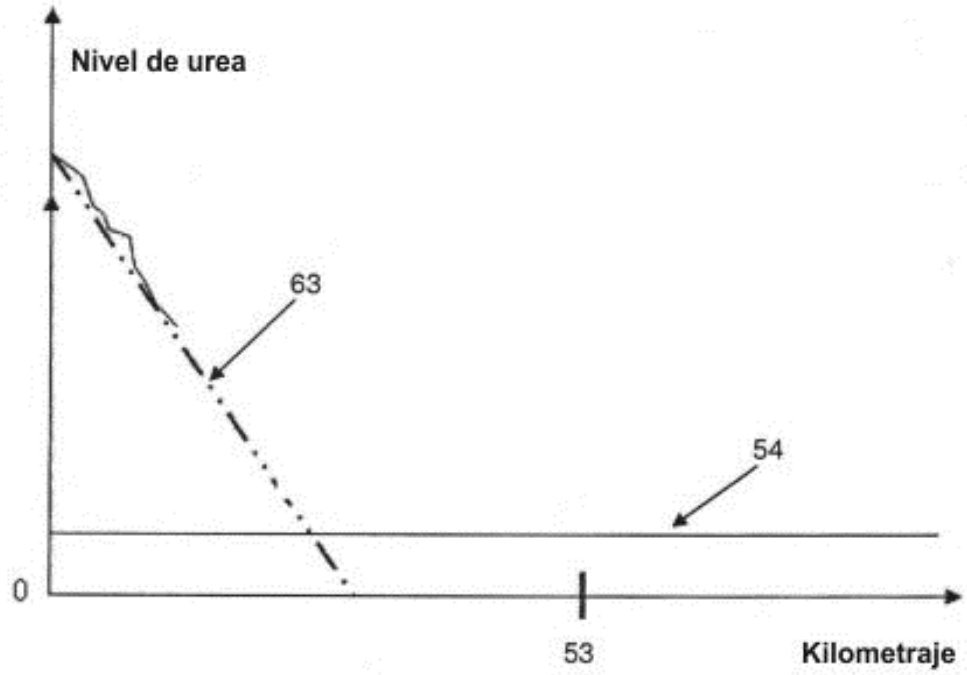


Fig.14



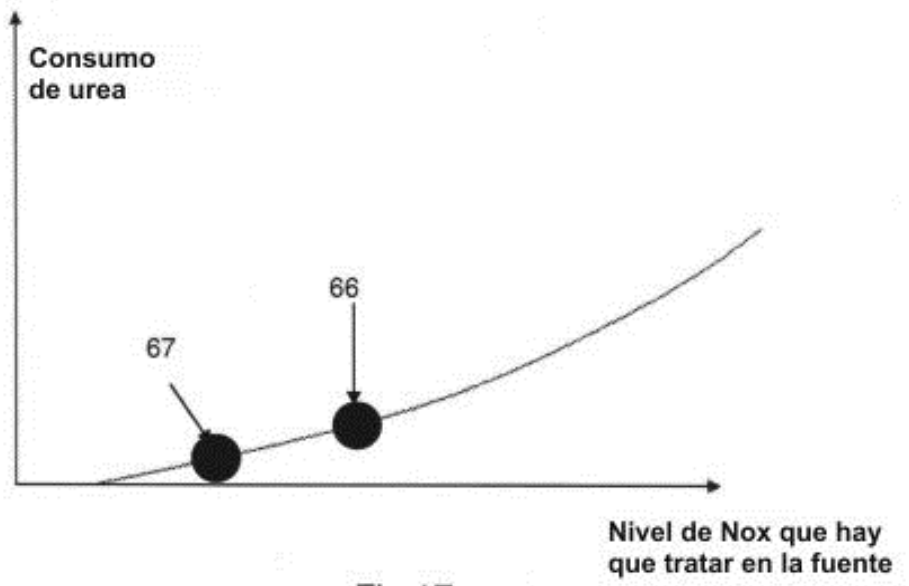


Fig.17

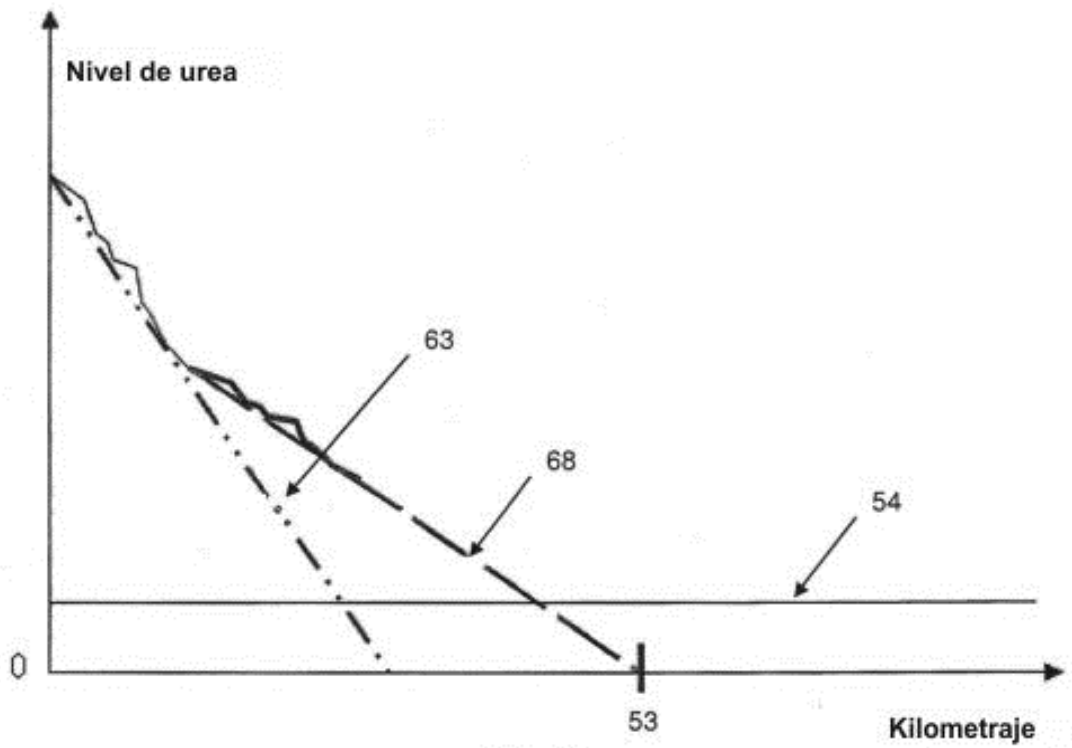


Fig.18