

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 477.920	10 A1
21	22 FECHA DE PRESENTACION 21 FEBRERO 1.979	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria ajuunta.

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 7363/78	32 FECHA 23 FEBRERO 1.978	33 PAIS INGLATERRA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01F; G01D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCIÓN "UN APARATO PARA MEDIR LA EMISION DE HUMOS DE MOTORES".		
71 SOLICITANTE (S) LESLIE HARTRIDGE LIMITED.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE BUCKINGHAM, BUCKINGHAMSHIRE (Inglaterra) Tingewick Road.		
72 INVENTOR (ES) Don Reginald Stapley Emerson Don Richard John Guthrie.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE JULIO DE PABLOS ARRIBAS. (P. 3.786, A-R).		

INDICADO

Este invento se refiere a aparatos para medir la emisión de humos por motores. Es especialmente útil para medir el humo emitido por los sistemas de escape de motores diesel, motores con inyección de combustible y motores de gasolina normales de vehículos de carretera, pero ha de entenderse que no queda restringido al uso con tales motores.

Entre los métodos disponibles para medir la emisión de humos por motores está la denominada técnica de "lug-down" (o reducción de velocidad por la carga del freno) que supone hacer correr las ruedas motrices de un vehículo sobre rodillos locos bajo la potencia del motor en una marcha apropiada. El motor es llevado a su máxima velocidad, o cerca de ella, tras lo cual se aplican los frenos del vehículo para cargar al motor mientras se mantiene pisado el acelerador, hasta que la velocidad del motor haya bajado a un porcentaje predeterminado de la inicial (por ejemplo, a 40% de la velocidad inicial). Durante el período de tiempo en el cual la velocidad del motor se reduce por la carga del freno desde su valor inicial máximo, o cercano al máximo, al valor porcentual predeterminado, la emisión de humo del motor es medida de manera continua por un medidor de humos, usualmente del tipo de oscurecimiento de la luz, que alimenta una señal eléctrica proporcional a la densidad del humo a un registrador de gráficas. La velocidad del motor es también medida -por ejemplo por un generador tacométrico ac-

cionado por los rodillos locos sobre los cuales están soportadas las ruedas motrices del vehículo- y también es alimentada al registrador de gráficas una señal eléctrica proporcional a la velocidad del motor.

- 5.- De acuerdo con un método de uso de estas dos señales, ambas son trazadas en función del tiempo en el registrador de gráficas, usándose para hacerlo dos plumillas. Naturalmente, el régimen de deceleración no debe exceder de cierto valor (por ejemplo, no debe ser mayor de una reducción de velocidad de 10% por segundo) ya que, de otro modo, la prueba no sería válida. Por consiguiente, una ventaja de trazar la velocidad en función del tiempo en el registrador es que el régimen de deceleración puede determinarse por la pendiente de la traza en la gráfica. Sin embargo, este método tiene el inconveniente de que es muy difícil y engorroso construir la "curva de los humos" del motor, es decir, la densidad del humo trazada en función de la velocidad del motor.

- Otro método de usar las dos señales consiste en emplear un registrador de gráficas x/y con solamente una plumilla para trazar la densidad de humo medida directamente en función de la velocidad del motor. Esto da luego la curva de los humos. El régimen de deceleración durante la reducción de velocidad por la carga del freno se obtiene midiendo la duración del ensayo, usualmente con un cronómetro. Pero esto da solamente el régimen promedio de deceleración y no indicará si el régimen de deceleración ha excedido el máximo permitido en algún momento durante el ensayo.

- En otros dos aspectos el método de densidad de humo/velocidad del motor descrito en lo que antecede es superior al primer método. Primero, el método de la densidad de

humo/velocidad del motor permite superponer las trazas de ensayos subsiguientes una sobre otra en la misma gráfica, lo que no es posible con el primer método. En segundo lugar, el método de la densidad de humo/velocidad del motor facilita

5.- el control de la plumilla, de modo que sólo necesita trazarse la parte del margen de velocidad del motor que es de interés.

Con estas consideraciones a la vista, el objetivo del presente invento es crear aparatos para medir la emisión de humo por motores, que operen con arreglo al mejor de los dos métodos arriba descritos, es decir, el método de la densidad del humo/velocidad del motor, pero que superen el problema de descubrir si el régimen de deceleración durante la reducción de velocidad por la carga del freno ha excedido de un

10.-

15.- máximo permitido predeterminado.

De acuerdo con el invento, un aparato para medir la emisión de humos comprende un registrador de gráficas X-Y que tiene un circuito eléctrico destinado a recibir una señal eléctrica proporcional a la velocidad del motor en ensayo y una señal eléctrica proporcional a la densidad del humo emitido por el sistema de escape del motor y a trazar estas dos señales una en función de la otra en una gráfica durante un ensayo de reducción de velocidad por la carga de frenado, incluyendo también dicho circuito eléctrico un diferenciador para diferenciar la señal de velocidad para obtener una señal proporcional al régimen de cambio de velocidad del motor y un comparador para comparar esta última señal con una señal de referencia que representa el límite o límites de régimen de cambio de velocidad, estando dispuesto el comparador para impedir, momentáneamente, el registro de una traza

20.-

25.-

30.-

si el régimen de cambio de la señal de velocidad se saliese de dicho límite o límites.

- De este modo, se hace un registro solamente cuando el régimen de deceleración del motor en ensayo está por debajo de un valor predeterminado. En otras palabras, sólo aquellas reducciones de velocidad bajo carga de frenado -o parte de ellas- que se realicen a un régimen satisfactorio de deceleración del motor serán registradas por el registrador de gráficas.
- 5.-
- 10.- Como el conductor, mecánico o técnico garajista que lleva a cabo el ensayo realizará invariablemente cierto número de reducciones de velocidad por carga de frenado, una tras otra, en el motor en ensayo, gastará su tiempo si no puede saber si ha excedido el régimen de deceleración hasta que examina las trazas de la gráfica. El aparato, por tanto, estará provisto normalmente de medios indicadores para permitirle saber instantáneamente que está excediendo el régimen de deceleración permitido. Tales medios indicadores pueden tener la forma de una lámpara o aparato medidor conectado eléctricamente al comparador en el circuito eléctrico del registrador de gráficas.
- 15.-
- 20.-
- 25.- Se ha mencionado ya antes que cada reducción de velocidad por frenado supone llevar la velocidad del motor a un valor máximo, o cercano a él, y registrar luego la densidad del humo y la velocidad del motor hasta que esta última haya bajado a, por ejemplo, 40% de dicha velocidad máxima o casi máxima. El circuito del registrador de gráficas, por consiguiente, puede incluir medios de control de la traza que reciben la o una señal proporcional a la velocidad del motor y que actúan para hacer que sea registrada una traza
- 30.-

- sobre una gráfica una vez que la velocidad del motor ha alcanzado un valor superior predeterminado (por ejemplo, 97% de la velocidad máxima del motor) y para impedir que la traza sea registrada una vez que la velocidad del motor ha bajado a un valor inferior predeterminado (por ejemplo, 37% de la velocidad máxima del motor). Así, cuando la traza es producida por una plumilla que tiene un solenoide para bajarla contra una gráfica y un muelle para separarla de la gráfica, los medios de control de la traza pueden disponerse para controlar la excitación del solenoide para conseguir el resultado deseado. Esto supera la necesidad de operar a mano la plumilla u otro elemento trazador y asegura, de una manera automática, que sólo se registra aquella parte del margen de velocidad que es de interés en cada reducción de velocidad por frenado. Una vez que la plumilla se ha separado de la gráfica al final de una reducción de velocidad por frenado, no bajará otra vez a contacto con la gráfica hasta que la velocidad del motor haya excedido de nuevo el valor superior predeterminado.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.- Después de haber registrado los valores de densidad de humo/velocidad del motor de diversas reducciones de velocidad con carga de frenado en una gráfica con respecto al mismo motor, pueden compararse las trazas con una curva o traza de referencia que denote un valor aceptable o inaceptable de emisión de humos para ese motor particular. Tal comparación puede facilitarse usando una gráfica que lleve, impresas en ella, curvas que representen el valor máximo admitido de emisión de humo para motores de diferentes tamaños.
- 25.-
- 30.- Cuando el aparato está totalmente preparado para medir la emisión de humo de un motor, por consiguiente, incluíra

en general:

- a) un par, o dos pares, de rodillos locos montados sobre una base estacionaria de modo que soporten las ruedas motrices (o un par de ruedas motrices) de un vehículo separadas del
- 5.- suelo, habiendo un taco-generador conectado a uno de los rodillos de modo que produzca una señal eléctrica proporcional a la velocidad del motor;
- b) un medidor de humo que tiene una sonda dispuesta para ser insertada en o cerca del tubo de escape del motor del vehí-
- 10.- culo y que incluye medios eléctricos que sirven para producir una señal eléctrica proporcional a la densidad del humo;
- c) un registrador de gráficas X-Y según se ha definido antes, con conexiones eléctricas al taco-generador y a los medios eléctricos del medidor de humos de modo que reciba sus res-
- 15.- pectivas señales; y
- d) medios indicadores conectados eléctricamente al circuito eléctrico del registrador de gráficas para avisar al conductor siempre que el régimen de deceleración del motor supere un valor máximo predeterminado.
- 20.- Con el fin de que el invento pueda comprenderse a fondo se describirá ahora un ejemplo de aparato de acuerdo con él, haciendo referencia para ello a las dibujos adjuntos en los cuales muestran:
La figura 1, una vista general del aparato ilustrando
- 25.- la forma en que diversas piezas de equipo están eléctricamente y de otro modo conectadas entre sí.
La figura 2, un diagrama de circuito eléctrico del aparato.
- La figura 3, una gráfica de prueba usada con el aparato.
- 30.- El aparato se muestra en la figura 1 listo para probar

- la emisión de gases de escape del motor diesel de un vehículo de carretera, 10. Como tal, las ruedas motrices 12 del vehículo están descansando sobre un par, o dos pares, de rodillos locos paralelos y espiados 14, 16 que están soportados sobre una base 18 para rotación en torno a ejes horizontales. Esta disposición, por tanto, eleva a las ruedas 12 separándolas del terreno, de modo que puedan ser impulsadas por el motor del vehículo. La rotación de las ruedas ocasionará la rotación de los rodillos 14, 16 que están dotados de superficies cilíndricas ásperas, de modo que se reduzca al mínimo el resbalamiento entre las ruedas 12 del vehículo y los rodillos 14, 16. Un generador tacométrico 20 está conectado mecánicamente por un árbol o engranaje 22 al rodillo 14, de modo que la rotación de este último cause una rotación correspondiente del rotor del taco-generador. El taco-generador produce así una señal eléctrica de salida proporcional a la velocidad del motor del vehículo, y esta señal eléctrica es alimentada a lo largo de un conductor eléctrico 24 a una caja de empalme 26.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.- El gas de escape emitido por el motor del vehículo durante la reducción de velocidad bajo carga de frenado se mide, en cuanto a su densidad, por un medidor de humos 28. Para este fin, el medidor de humos está provisto de una sonda 30 en forma de tubo metálico flexible cuyo extremo puede insertarse en el tubo de escape 32 del motor del vehículo.
- 25.- El medidor de humos no se describirá en detalle, ya que su construcción puede asumir diversas formas. Todo lo que es necesario decir es que el gas de escape que entra en la sonda 30 desde el tubo de escape 32 es conducido a una cámara
- 30.- o compartimiento del medidor de humos, donde se hace pasar

- a su través un haz luminoso. El oscurecimiento del haz luminoso causado por el humo es medido eléctricamente por una célula fotoeléctrica del medidor de humos, de modo que unos medios eléctricos del mismo puedan producir una señal eléctrica de salida proporcional a la densidad del humo del gas de escape del motor. Esta señal es alimentada desde el medidor de humos a lo largo de un conductor eléctrico 34. La alimentación de corriente eléctrica al medidor de humos se efectúa a lo largo de un conductor 36 desde la red 38.
- 5.-
- 10.-
- El conductor 34 desde el medidor de humos 28 va a una unidad de velocidad 40 que forma parte de un registrador de gráficas X-Y o que está conectada a él. Hay también un conductor 44 que va desde la caja de empalme 26 a la unidad de velocidad 40 de modo que la señal de velocidad procedente del taco-generador 20 sea alimentada similarmente a la unidad de velocidad. La unidad de velocidad 40 comprende un circuito eléctrico que está destinado a recibir la señal de velocidad y la señal de la densidad del humo procedentes del taco-generador y del medidor de humo, respectivamente, y a producir el movimiento correspondiente de un conjunto de plumilla 46 de modo que la plumilla produzca una traza 48 en una gráfica 50, representando la traza 48 la densidad del humo trazada en función de la velocidad del motor.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- La corriente eléctrica al registrador de gráficas 42 se toma de la red 38 a lo largo de un conductor 52.
- Para permitir que el conductor, mecánico u otra persona que realiza la prueba sepa si está o no manteniendo el régimen de cambio de la velocidad del motor dentro de un límite predeterminado, unos medios indicadores 54, que incluyen un
- 30.-

aparato manual 55, están eléctricamente conectados por un conductor 56 a la caja de empalme 26.

La figura 2 ilustra el circuito eléctrico incluido en el equipo mostrado en la figura 1. Diversos componentes del circuito se han mencionado ya en la descripción de la figura 1 y han recibido los mismos números de referencia para identificación. Describiremos ahora otros componentes no mencionados antes, así como explicaremos sus funciones.

- 5.- Se verá que los conductores 24, 44 y 34 procedentes del taco-generador 20 y del medidor de humos 28, respectivamente, van a un interruptor 58 de funcionamiento/calibración de la unidad de velocidad 40. La señal de densidad del humo es conducida desde aquí a lo largo de un conductor 60 a medios 62 que controlan el movimiento del conjunto de plumilla 46 a lo largo del eje Y en el registrador de gráficas 42. La señal de velocidad del motor va a un aparato de mano 55 que contiene medios 64 para ajustar el valor de la señal representativa de la velocidad máxima del motor a ensayar, un control automático de conexión/desconexión de la plumilla, 66, conectado por medio de un circuito 68 de control del relé de la plumilla a un solenoide o relé 70 que, cuando es excitado, baja la plumilla a contacto con la gráfica 50 en contra de la acción de un muelle (no mostrado) y un interruptor manual 72 de control de "plumilla abajo" que controla también al solenoide o relé 70 por medio del circuito 68 de control del relé de la plumilla. Otro interruptor 74 de "plumilla abajo" esta previsto también en la unidad de velocidad 40.
- 10.- El circuito 68 de control del relé de la plumilla recibe
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

su corriente eléctrica de la red 38 por medio de un regulador 90 a lo largo de un conductor 76.

- La señal de velocidad del motor pasa desde los medios 64 del aparato manual 55 a un circuito de filtro 78 que incluye un diferenciador 80 para diferenciar la señal de velocidad para obtener una señal proporcional al régimen de cambio de velocidad del motor durante cada reducción de velocidad por la carga de frenado. Esta última señal es hecha pasar a través de un conductor 82 a un comparador 84 donde es comparada con una señal de referencia que representa el régimen máximo admitido de deceleración para que el ensayo sea válido, estando dispuesto el comparador para impedir, momentáneamente e instantáneamente, el registro de una traza en la gráfica 50 si la señal de régimen de deceleración excediera del máximo admitido. Hace esto actuando sobre el circuito 68 de control del relé de la plumilla por el conductor 86. La señal de referencia de la que depende el comparador para su funcionamiento se deriva de un voltaje de referencia recibido en el terminal de entrada 88 desde un regulador 90 que está conectado por un conductor 92 a la red 38, estando diseñado el regulador para producir una salida de c.c. filtrada que es alimentada también al interruptor de funcionamiento/calibración 58 y a un detector de velocidad 94. El comparador compara también el régimen de cambio de la señal de velocidad con un valor de referencia cero, de modo que impida el registro de una traza si el motor acelerara por cualquier razón durante la prueba.

- El detector de velocidad 94 tiene como misión asegurar que la plumilla registra sólo aquella parte del margen de

- velocidades que interesa durante cada reducción de velocidad bajo carga de frenado. Recibe la señal de velocidad filtrada por un conducto 96 y actúa mediante el circuito 68 de control del relé de la plumilla a través del conductor 98
- 5.- para bajar la plumilla a contacto con la gráfica 50 una vez que la velocidad del motor ha alcanzado el 97% de la velocidad máxima y para subir la plumilla desde la gráfica 50 una vez que la velocidad del motor ha bajado a 37% de su valor máximo.
- 10.- La señal de velocidad filtrada es alimentada también a un compensador intermedio 100 antes de hacerse pasar a un medidor de velocidad a distancia 102 y a medios 104 que controlan el movimiento del conjunto de plumilla 46 a lo largo del eje X en el registrador de gráficas 42.
- 15.- Como ya se ha indicado, el conductor o mecánico que lleva a cabo el ensayo necesita saber rápidamente si el régimen de deceleración del motor del vehículo excede del límite máximo predeterminado. En el circuito de la figura 2, se consigue esto por la inclusión de una lámpara indicadora 106
- 20.- que se apagará si se excede dicho límite máximo. Puede hacerse también que la lámpara 106 destelle intermitentemente después de la expiración de un período de tiempo de ensayo admisible máximo predeterminado para impedir que se recalienten los frenos de un vehículo.
- 25.- Los componentes eléctricos y electrónicos usados en el aparato manual 55, el circuito 68 de control del relé de la plumilla, el circuito 78 diferenciador de filtro, el comparador de deceleración 84 y el detector de velocidad 94 no se han descrito en detalle ya que su construcción y funcionamiento son bien conocidos por los técnicos electrónicos. Análoga-
- 30.-

mente, el registrador de gráficas X-Y 42 es un aparato comercial, de modo que tampoco ha sido descrito en detalle.

La figura 3 muestra tres trazas típicas superpuestas 48a, 48b, 48c, en una gráfica 50. Como se observará, la gráfica

- 5.- incluye datos previamente impresos de modo que las trazas puedan interpretarse con facilidad. Para facilitar la lectura de las trazas, se han impreso en la gráfica curvas 108 que representan límites posibles para motores de diferentes tamaños determinados por su caudal nominal de gases en litros por segundo.
- 10.-

Se verá, por tanto, que el invento crea un aparato mediante el cual puede medirse de una manera eficaz, exacta y directa la emisión de humos de motores.

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

- 5.- 1º.- Un aparato para medir la emisión de humos de motores, que comprende un registrador de gráficas X-Y que tiene un circuito eléctrico destinado a recibir una señal eléctrica proporcional a la velocidad de un motor en ensayo y una señal eléctrica proporcional a la densidad del humo emitido por el sistema de escape del motor y a trazar estas dos señales, una en función de la otra, sobre una gráfica durante un ensayo del motor con reducción de la velocidad por carga de frenado, incluyendo también dicho circuito eléctrico un diferenciador para diferenciar la señal de la velocidad del motor para obtener una señal proporcional al régimen de cambio de velocidad del motor y un comparador para comparar la última señal con una señal de referencia que representa el límite o los límites de régimen de cambio de velocidad, estando dispuesto el comparador para impedir, momentáneamente, el registro de una traza si el régimen de cambio de la señal de velocidad se moviera fuera de dicho límite o límites.
- 10.- 2º.- Un aparato según el punto 1º, en el cual están incluidos medios indicadores para indicar cuando el régimen permitido de cambio de velocidad excede de dicho límite o límites.
- 15.- 3º.- Un aparato según el punto 2º, en el cual dichos medios indicadores comprenden una lámpara o un medidor conectados eléctricamente al comparador en el circuito eléctrico del registrador de gráficas.
- 20.- 4º.- Un aparato según cualquiera de los puntos 1º a 3º,
- 25.-
- 30.-

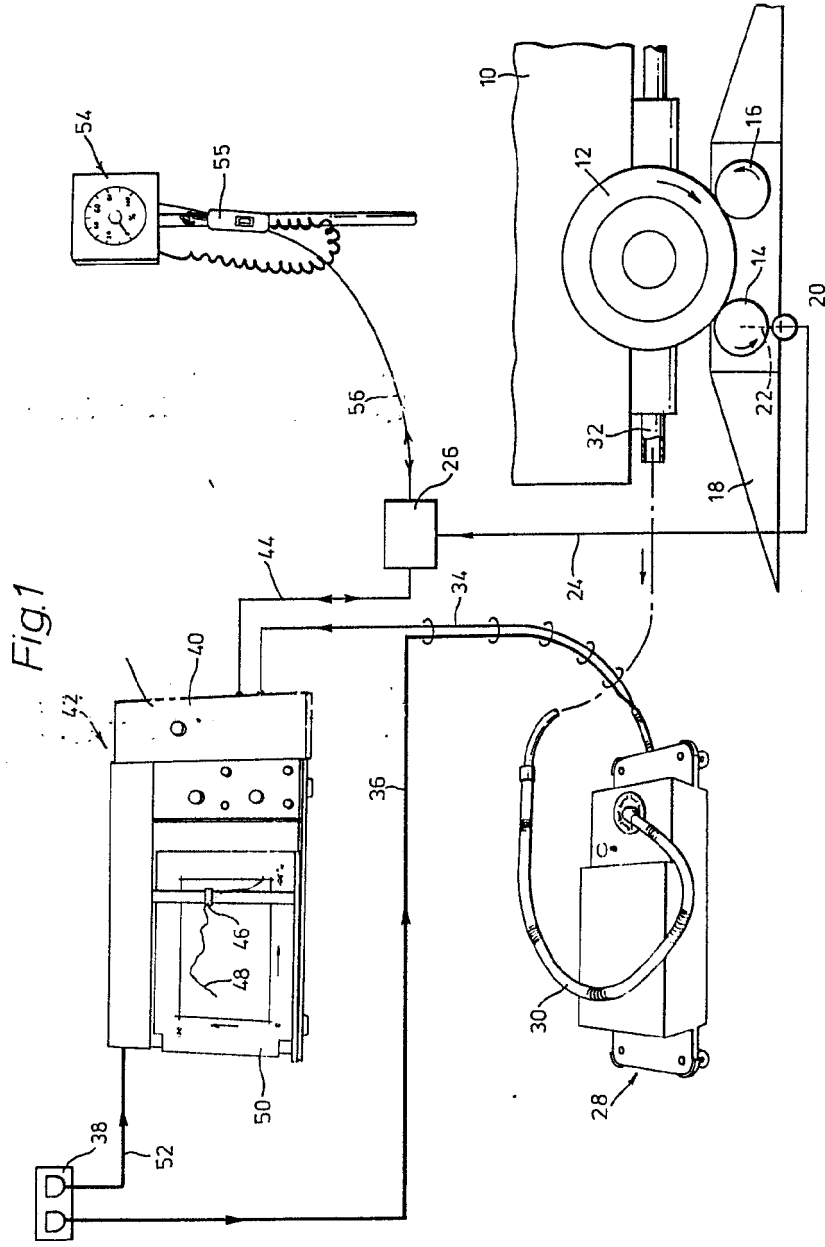
- en el cual el circuito de registrador de gráficas incluye medios de control de la traza que reciben la o una señal proporcional a la velocidad del motor y que actúan para hacer que sea registrada una traza en una gráfica una vez que
- 5.- la velocidad del motor ha alcanzado un valor predeterminado y para impedir que la traza sea registrada una vez que la velocidad del motor ha bajado a un valor inferior predeterminado.
- 10.- 5^o.- Un aparato según el punto 4^o, en el cual la traza es producida por una plumilla que tiene un solenoide para deprimirla contra una gráfica y un muelle para subirla separándola de la gráfica, estando dispuestos los medios de control de la traza para controlar la excitación del solenoide de la plumilla para dar el resultado deseado.
- 15.- 6^o.- Un aparato según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado porque la gráfica tiene, impresas sobre ella, curvas que representan el valor máximo permitido de emisión de humo para motores de diferentes tamaños.
- 20.- 7^o.- Un aparato según el punto 1^o, para medir la emisión de humos de un motor, que comprende: un par, o dos pares, de rodillos, locos, montados sobre una base estacionaria de modo que soporten las ruedas motrices (o un par de ruedas motrices) de un vehículo separadas del suelo, habiendo un taco-generador conectado a uno de los rodillos de modo que produzca una señal eléctrica proporcional a la velocidad del motor; un medidor de humos que tiene una sonda dispuesta para ser insertada en o cerca del tubo de escape del motor del vehículo y que incluye medios eléctricos que sirven para producir una señal eléctrica proporcional a la
- 25.- densidad del humo; un registrador de gráficas X-Y según cual-
- 30.-

quiera de los puntos precedentes, con conexiones eléctricas al tacogenerador y a los medios eléctricos del medidor de humos de modo que reciba sus respectivas señales; y medios indicadores conectados eléctricamente al circuito eléctrico del registrador de gráficas para avisar al conductor siempre que el régimen de deceleración del motor exceda de un valor máximo predeterminado.

5.- 82.- "UN APARATO PARA MEDIR LA EMISION DE HUMOS DE MOTORES", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de dieciseis folios mecanografiados por una sola cara.

Madrid,  3 MAR. 1979

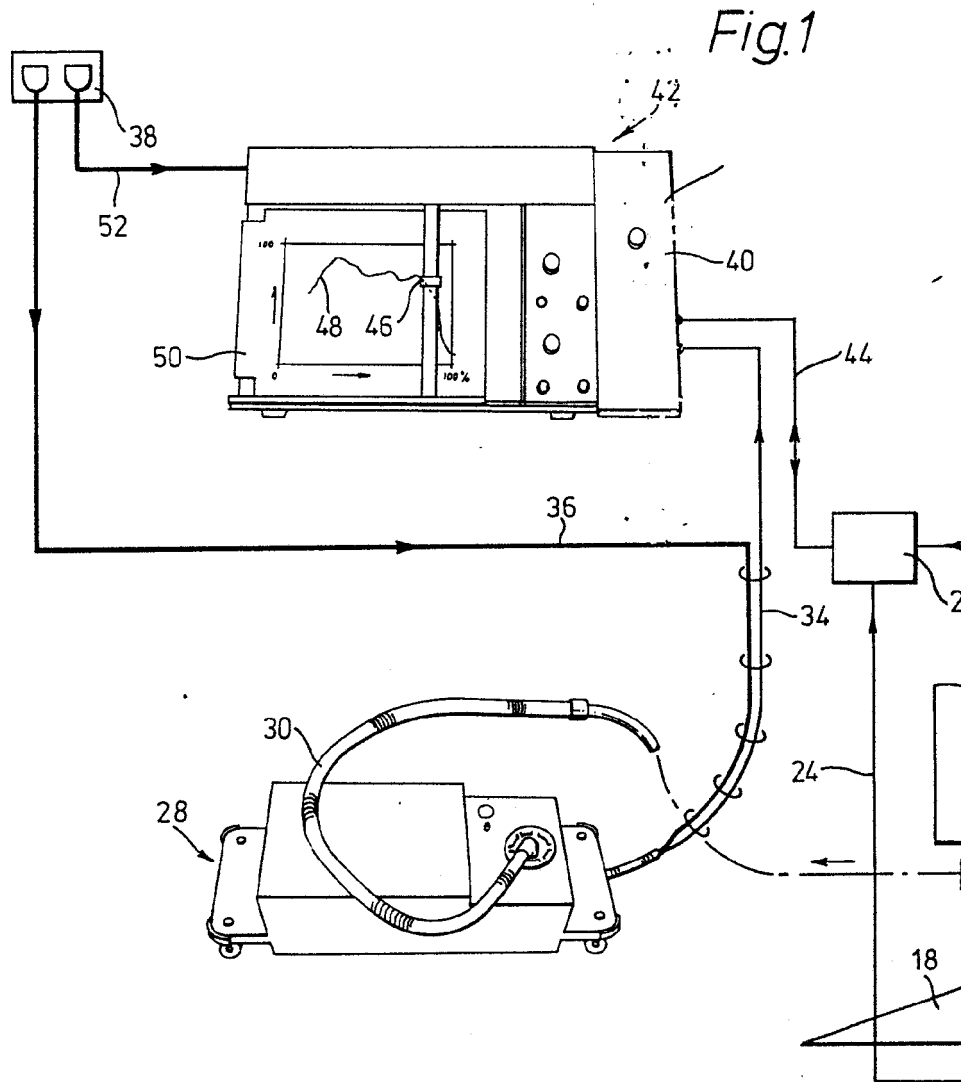
ESCALA VARIABLE.

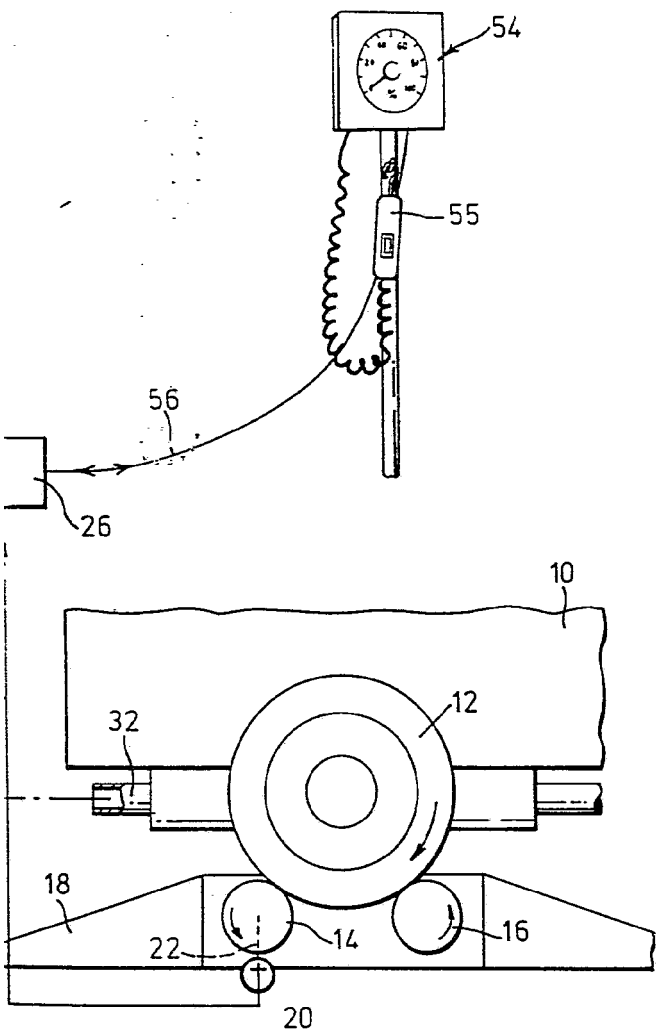


Madrid, 13 MAR. 1979

LESLIE HARTRIDGE LIMITED.

ESCALA VARIABLE.





Madrid, 13 MAR. 1979

A handwritten signature or scribble, possibly in ink, located below the date stamp.

ESCALA VARIABLE.

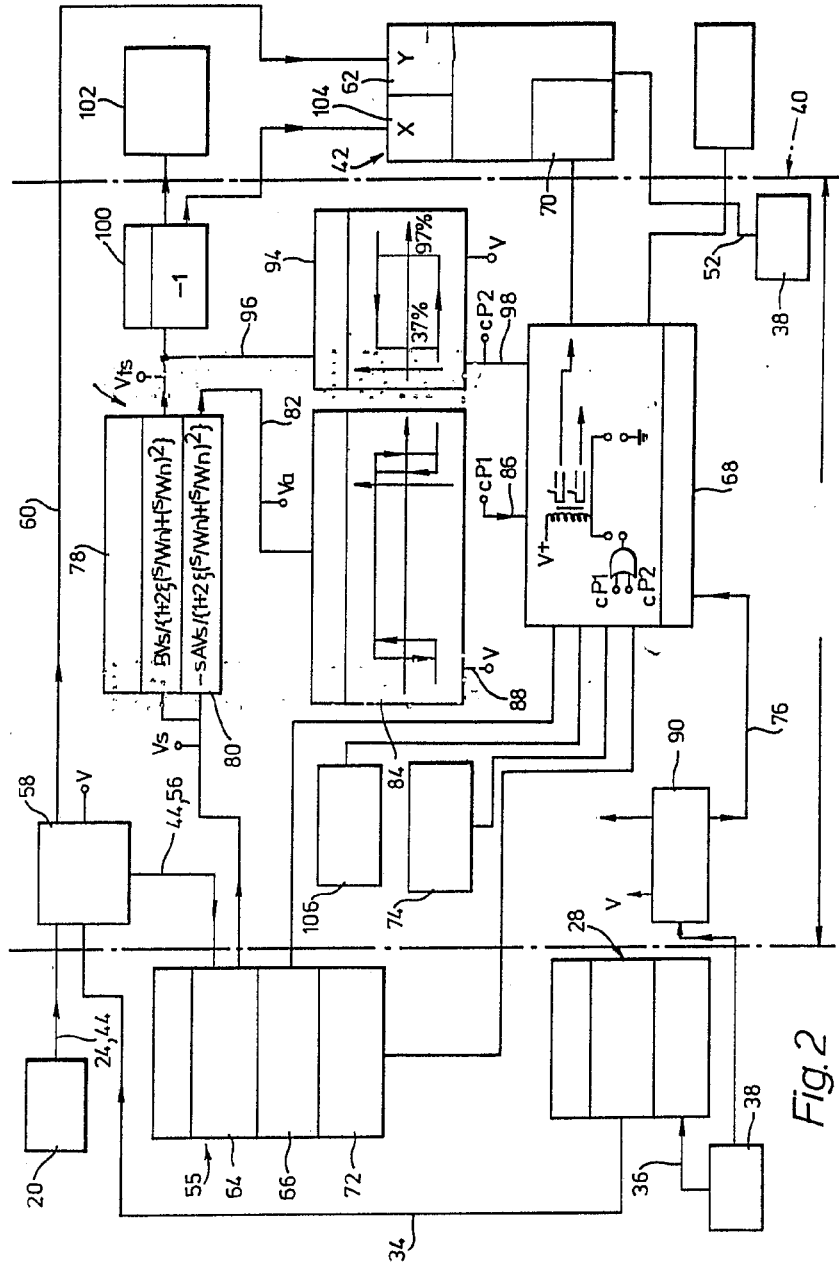


Fig. 2

Madrid, 13 MAR. 1979

ESCALA VARIABLE.

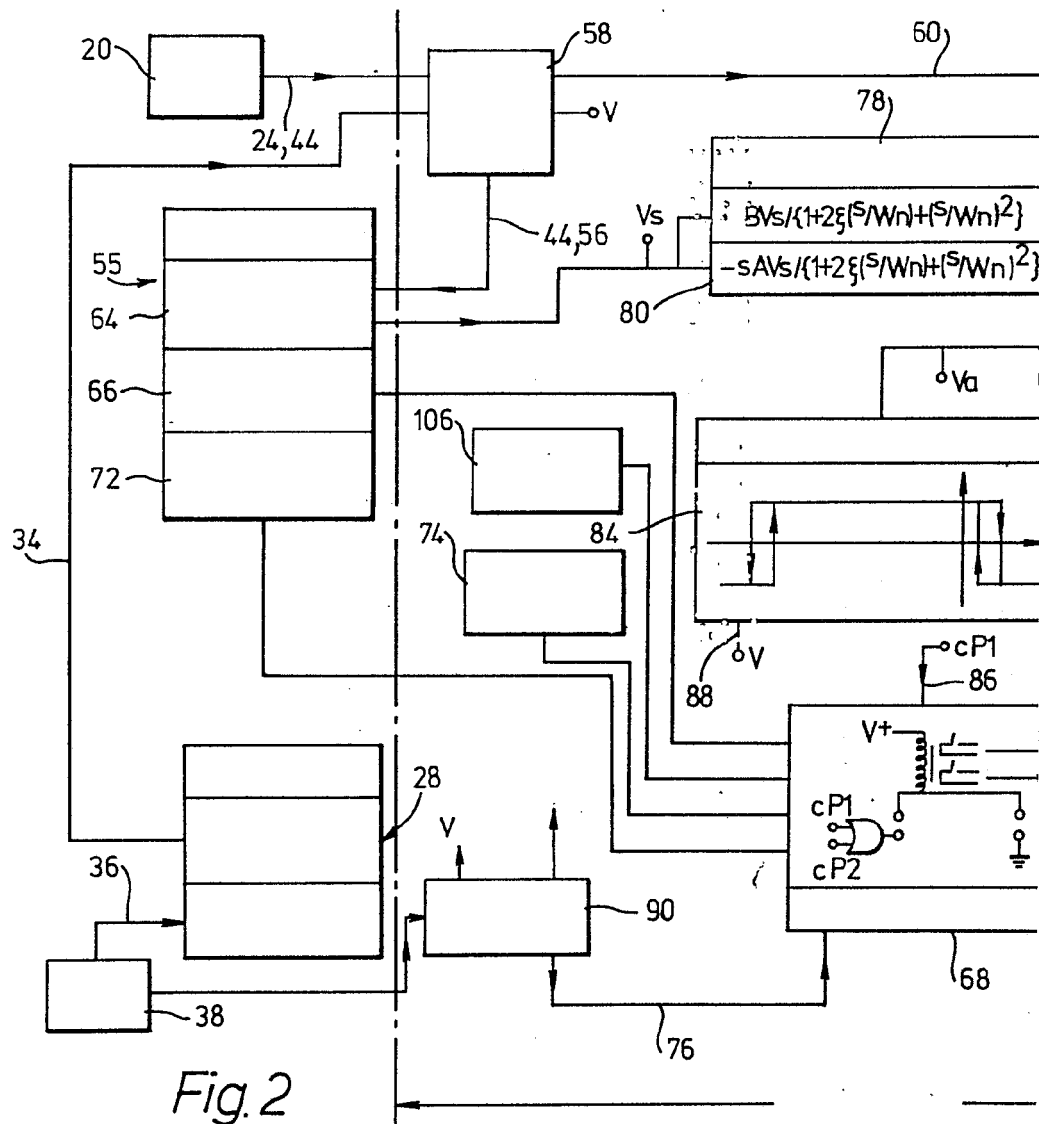
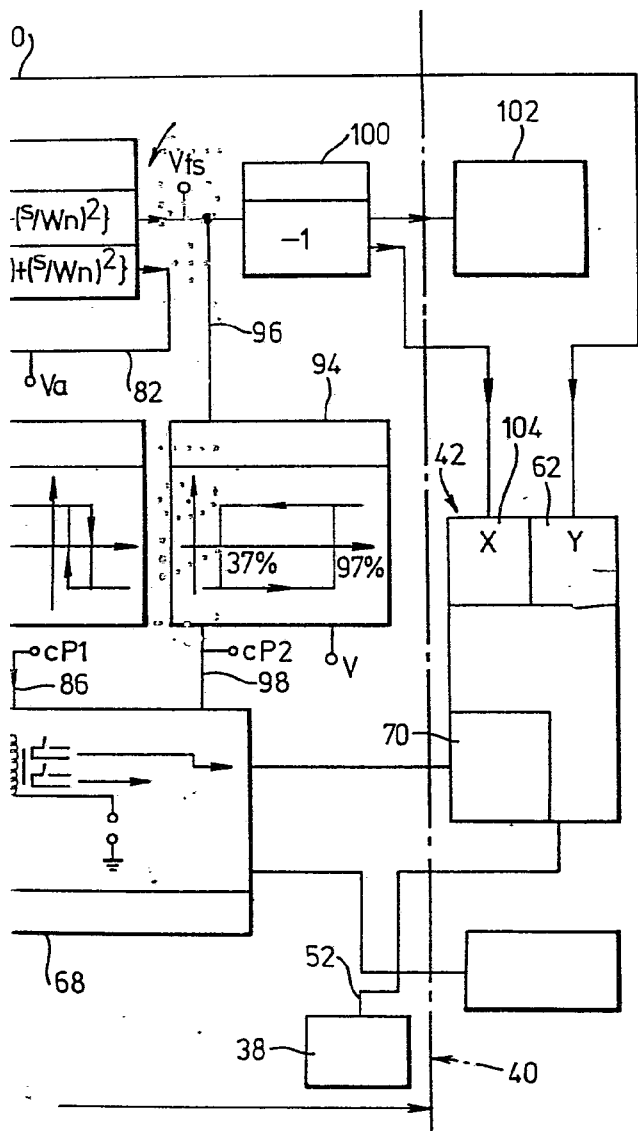
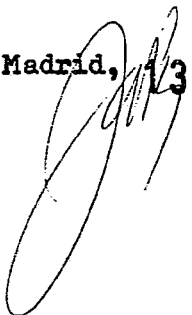


Fig. 2

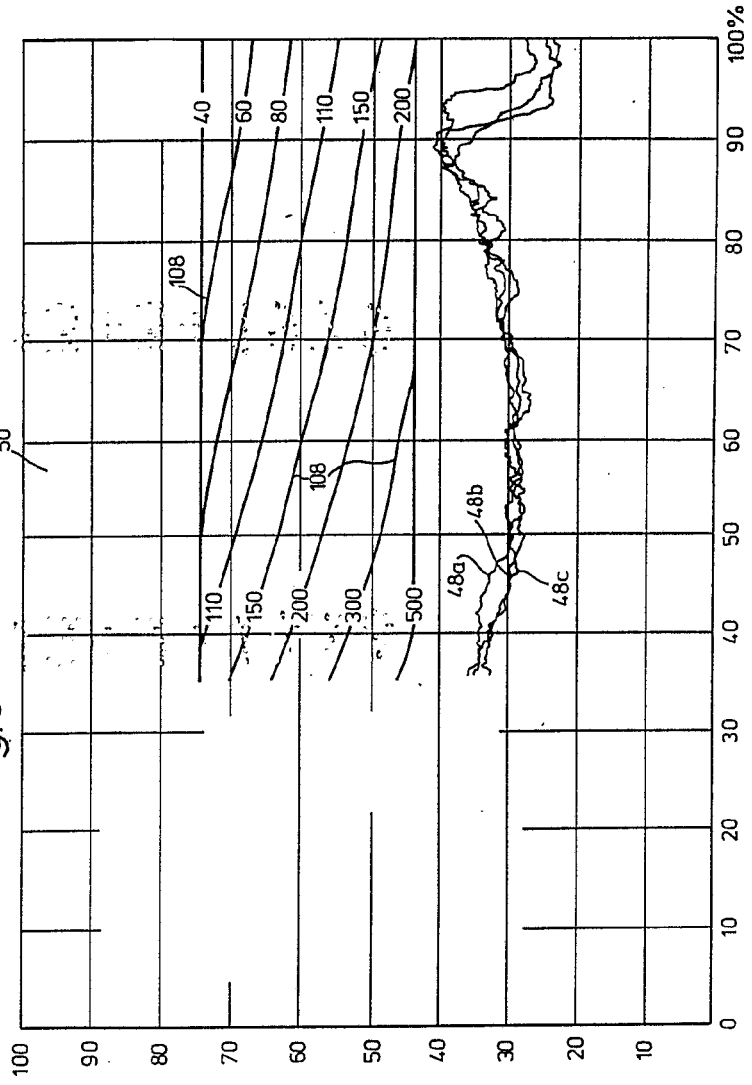


Madrid, 13 MAR. 1979



ESCALA VARIABLE.

Fig.3



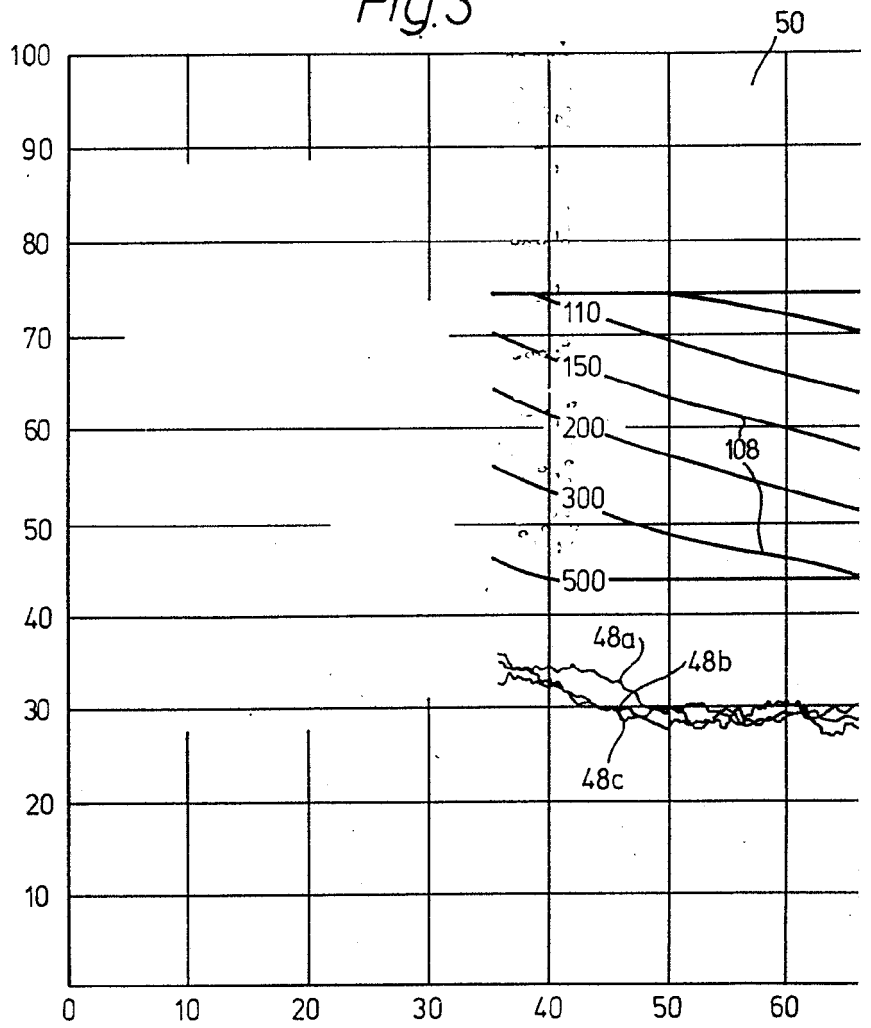
1979

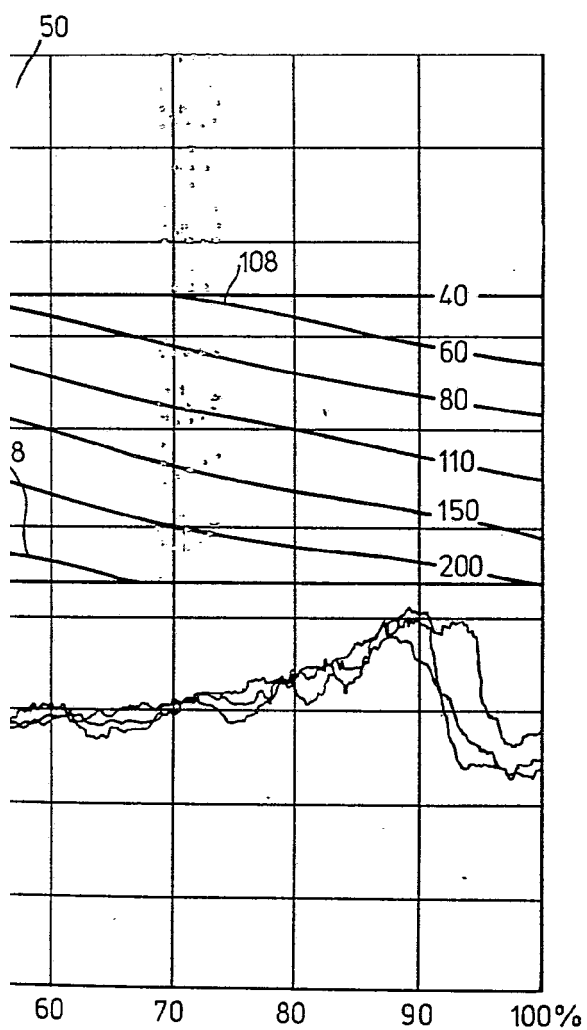
Madrid, 13 MAR. 1979

LESLIE HARTRIDGE LIMITED.

ESCALA VARIABLE.

Fig.3





Madrid,

[Handwritten Signature]
13 MAR. 1979