

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

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

ES

11

21

22

NUMERO

473597

A 1

FECHA DE PRESENTACION

22 SET. 1978

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

⑩ PRIORIDADES:		
⑪ NUMERO	⑫ FECHA	⑬ PAIS
39730/77	23 de Septiembre de 1.977	Inglaterra.
⑭ FECHA DE PUBLICIDAD	⑮ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑯ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01B	
⑰ TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en sistemas de medición, en particular de la longitud de vehículos en movimiento.		
⑱ SOLICITANTE (S)		
BRITISH RAILWAYS BOARD., entidad británica.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
222 Marylebone Road, London, N-W.1., Inglaterra.		
⑲ INVENTOR (ES)		
PETER JOHN ELMER., MAURICE FITZGERALD KIMIT., WILLIAM STEPHEN MATHESON., ARTHUR ROBERTS.		
⑳ TITULAR (ES)		
㉑ REPRESENTANTE		
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo,		

La presente invención se refiere a sistemas de medición y tiene aplicación particular, aunque no exclusiva, a la medición de la longitud de vehículos en movimiento. En el transporte de vehículos carreteros comerciales por buques transbordadores, la tarifa se basa, entre otros factores, en la longitud del vehículo. La tarifa se expresa normalmente como un precio por metro con una gradación hasta 0,1 metros que se carga proporcionalmente. Actualmente, las longitudes declaradas de los vehículos se comprueban de una forma aleatoria para evitar declaraciones fraudulentas de longitud. Esta comprobación es realizada por inspectores que emplean cintas métricas o medios similares y se tiene que realizar mientras los vehículos están parados, por lo tanto es una operación que exige tiempo y una intensa labor.

El principal objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de medición que permita medir la longitud de un vehículo automáticamente mientras el vehículos está en movimiento.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un sistema de medición que comprende: (a) un par de secciones detectoras separadas una distancia predeterminada a lo largo de un trayecto de movimiento de un vehículo, comprendiendo cada sección detectora una serie de emisores de radiación electromagnéticas extendidos verticalmente, situados a un lado del trayecto, produciendo cada emisor un haz direccional de radiación, y por lo menos un detector de radiación electromagnética que se diseña para producir una señal de salida eléctrica relacionada con la cantidad o intensidad de la radiación que incide sobre el mismo, situandose dicho detector en el otro lado del trayecto y disponiendose los emisores o un grupo de dichos emisores para dirigir sus haces hacia el detector, por lo que la cantidad o

intensidad de la radiación electromagnética incidente registrada por el detector depende del número de haces interceptados por el vehículo al pasar, y (b) un dispositivo de proceso de datos para procesar las señales de salida procedentes de los detectores en base al tiempo y utilizando la separación predeterminada conocida de las secciones de detectores para proporcionar una medición del vehículo en relación con su velocidad. La radiación electromagnética es convenientemente radiación infrarroja. Por lo tanto, el sistema de medición de la invención se puede utilizar para medir la longitud del vehículo y/o la velocidad del vehículo.

Según se explicará, la medición de la longitud del vehículo está en función a la velocidad del vehículo que, a su vez, está en función al tiempo necesario para que un punto identificable del vehículo cubra la distancia conocida entre las dos secciones detectoras. Con los dispositivos emisor y detector definidos anteriormente en dos secciones detectoras, un vehículo, al pasar por cada sección detectora, producirá sobre el detector una intensidad o modelo de cantidad de radiación determinado por el número de los haces de radiación que son interrumpidos por cada sección transversal del vehículo al pasar a través de la sección. Partiendo de estos modelos ciertos puntos característicos a lo largo del vehículo son fácilmente identificables. Por lo tanto, se puede hacer una medición del tiempo necesario para que un número de puntos indistinguibles se muevan entre las dos secciones y llegarse a un tiempo de tránsito por término medio que compense, dentro de límites, la variación en la velocidad del vehículo según se mueve entre las dos secciones.

Uno de los puntos característicos que es identificable por reconocimiento de modelos son los ejes del vehículo. El sistema se puede utilizar por lo tanto adicionalmente para contar

el número de ejes de vehículos lo cual, en combinación con la medición de peso, puede proporcionar información relativa a la carga por eje.

5. El sistema de medición de la presente invención se puede incorporar fácilmente en un sistema de datos del vehículo comprensivos. Por lo tanto, el sistema de medición se puede instalar junto a un sistema de báscula dinámica y la información proporcionada por los dos sistemas se puede alimentar a una base de datos donde se combina con otros datos pertinentes al vehículo, para proporcionar una lectura compuesta de todos los datos.

10. Una modalidad de sistema de medición de la invención, aplicada a la medición de la longitud del vehículo, se describe a continuación, a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos esquemáticos, en los que:

15. La figura 1 ilustra el sistema de medición asociado con una báscula dinámica.

La figura 2 ilustra una vista de una de las secciones de detectoras vista desde el vehículo que se mueve a lo largo de su trayecto de avance.

20. La figura 3 ilustra un diagrama de circuito de conjuntos del dispositivo de proceso de datos para procesar las señales de salida de las secciones detectoras.

25. La figura 4 ilustra modelos de intensidad o cantidad de radiación en base al tiempo según se mueve el vehículo por las secciones detectoras, y

La figura 5 ilustra una vista similar a la figura 2 de una sección detectora modificada.

30. Refiriendonos a los dibujos, el sistema de medición comprende dos secciones detectoras 1 y 2 que, de hecho, forman accesos a uno u otro extremos de una báscula dinámica 3 por lo que el

vehículo 4 que pasa sobre la báscula 3 pasa también a través de las dos secciones detectoras 1 y 2. Según se describirá, las dos secciones detectoras 1 y 2 generan señales de salida eléctricas al dispositivo de proceso de datos 5 que proporciona como salida una señal representativa de la longitud general del vehículo. Esta señal de salida, junto con una señal de salida de la unidad de datos de la báscula 6 representativa del peso bruto del vehículo se alimenta a una base de datos 7 en una oficina de fletes y de la cual se puede obtener un listado de estos conceptos de información junto con otros datos del vehículo. La base de datos puede tener medios para alimentar su información a un ordenador central.

Las secciones detectoras 1 y 2 están separadas una distancia predeterminada (v.g., 2 metros). Cada sección comprende un par de columnas 8 y 9 situadas en lados opuestos del trayecto de avance del vehículo. Las columnas 8 llevan cada una una serie vertical de diodos emisores de radiación infrarroja 10 separados, por ejemplo, 0,2 metros y que producen cada uno una salida de intensidad de radiación constante. Cada uno de los diodos 10 incorpora un sistema de lente por lo que produce un haz cónicamente divergente de radiación infrarroja, siendo el ángulo del cono por ejemplo de  $10^{\circ}$ . Las columnas 9 llevan cada una un diodo detector de rayos infrarrojos único 11, cuya posición vertical en la columna 9 es ajustable para comodidad en la preparación del sistema. Los diodos 10 se orientan de modo que sus ejes ópticos se dirijan hacia el diodo detector 11 de la sección detectora correspondiente. De este modo se extiende una cortina triangular de radiación infrarroja a través del trayecto de avance del vehículo en cada sección, según se ilustra en las figuras 1 y 2.

Cada uno de los diodos detectores 11 produce una señal

de salida eléctrica representativa de la intensidad o cantidad de radiación infrarroja que incide sobre el diodo por lo que, en tanto que cualquier parte de un vehículo interrumpa una de las cortinas de radiación, la salida del diodo correspondiente ll será una señal de "menos que la intensidad máxima o cantidad máxima". Por lo tanto, si el dispositivo de proceso de datos tiene fundamentalmente la capacidad de medir el tiempo que necesitan las señales de salida de cada uno de los detectores ll para pasar de "intensidad o cantidad máxima" de nuevo a "intensidad o cantidad máxima" a través de una región continua de "menos que la intensidad o cantidad máxima", se puede medir la longitud de un vehículo utilizando las dos ecuaciones siguientes:

$$L = (t_{IR} - t_{IF})V \quad (1)$$

$$V = \frac{D}{(t_{2F} - t_{IF})} \quad (2)$$

y después a partir de cuyas dos ecuaciones:

$$L = \frac{(t_{IR} - t_{IF}) \cdot D}{(t_{2F} - t_{IF})} \quad (3)$$

donde  $t_{IF}$  es el tiempo en términos absolutos en el cual la parte frontal del vehículo interrumpe a la sección detectora 1.

$t_{2F}$  es el tiempo en el cual la parte frontal del vehículo interrumpe la sección detectora 2;

$t_{IR}$  es el tiempo en el cual la parte trasera del vehículo salva la sección detectora 1;

$t_{2R}$  es el tiempo en el cual la parte trasera del vehículo salva la sección detectora 2;

L es la longitud del vehículo;

V es la velocidad del vehículo;

D es la distancia entre las secciones detectoras.

5. Se comprenderá por la ecuación (3) que no hay necesidad de dar una indicación de la velocidad del vehículo. No obstante, se ha supuesto una velocidad constante del vehículo y este hecho podría introducir errores inaceptables en la medición de longitud si de hecho la velocidad del vehículo variara al pasar entre las secciones detectoras 1 y 2. Según se describirá a continuación el sistema de medición tiene medios incorporados para determinar, de hecho, un promedio de velocidad de tránsito del vehículo por lo que, dentro de límite los cambios de velocidad de tránsito del vehículo se compensan en la medición de longitud.

10. Según pasa un vehículo a través de cada una de las cortinas de radiación, cada sección transversal del vehículo interrumpirá un cierto número de haces infrarrojos por lo que, en base al tiempo, se producirá un modelo de intensidad o cantidad de radiación en el diodo detector correspondiente II y se reflejará en la salida del diodo detector. Dichos modelos de intensidad o cantidad de las dos secciones detectoras se ilustran superpuestos en la figura 4. Empleando técnicas de reconocimiento de los modelos se pueden reconocer ciertas características del vehículo, por ejemplo, según se indica en la figura 4, donde la parte delantera de la cabina del vehículo 100, la caja de la cabina 101, las ruedas 102, 104 y 105 y el cuerpo del remolque 103 están indicados. Por lo tanto se puede hacer un número de mediciones de velocidad para distintos puntos a lo largo del vehículo y derivarse un promedio de velocidad para utilizarse en la ecuación (3). De este modo, la ecuación general de la velocidad del vehículo correspondiente a la ecuación (2) es

$$V = \frac{D}{(t_{2X} - t_{IX})} \quad (4)$$

30. Donde  $t_{IX}$  es el tiempo en términos absolutos en el cual un punto

dado en la longitud del vehículo interrumpe la sección detectora 1 y  $t_{2x}$  es el tiempo en el cual dicho punto dado interrumpe la sección detectora 2.

5. La figura 3 ilustra un diagrama de conjuntos del dispositivo de proceso de datos 5 en el cual las salidas de los dos diodos detectores 11 se alimentan a una unidad de interfase 12 que comprende un convertidor analógico a digital para convertir las señales de salida analógicas de los diodos 11 en valores digitales equivalentes. Bajo control del microordenador 13, cualquiera de estos valores digitales se puede alimentar a la memoria del microordenador. El cuadro del operador 14 tiene un teclado y una pantalla que permiten que el operador inicie el proceso de medición, elija las mediciones necesarias (v.g., "longitud", "número de ejes"), y proporcione datos como el registro del vehículo. Con esta información, el microordenador recibe y almacena la secuencia de valores de intensidad o cantidad de radiación de los detectores 11, calcula las mediciones deseadas empleando las ecuaciones anotadas y hace que estas mediciones sean impresas por la impresora en el cuadro del operador 14 y se transmitan a la base de datos de la oficina de fletes 7.

20. Con el sistema de medición de longitud descrito anteriormente, se coloca un filtro óptico de banda estrecha convenientemente delante de cada uno de los diodos detectores 11 para bloquear la radiación que no sea la radiación que se emite en la zona del espectro de rayos infrarrojos. Cualquier problema que pudiera surgir con la luz reflejada se puede resolver modulando en tiempo la salida de los diodos emisores de radiación a una frecuencia fija y sintonizando los detectores a esta frecuencia. Dicha modulación se puede conseguir convenientemente conmutando un suministro de corriente continua a los diodos luminiscentes

de una sección en semiciclos alternos de la frecuencia predeter-  
minada y a los diodos luminiscentes de la segunda sección en los  
otros semiciclos.

5. En el sistema descrito anteriormente se utiliza un solo  
detector  $ll$  en cada sección detectora. En una modificación se  
pueden emplear dos o más detectores y un grupo respectivo de dio-  
dos emisores de rayos infrarrojos  $10$  con sus ejes ópticos dirigi-  
dos hacia cada uno de los detectores. La figura 5 ilustra una mo-  
dalidad en la cual se utilizan dos detectores referenciados como  
10.  $ll^1$  y  $ll^{11}$ ; uno al mismo nivel que en la figura 2 y el otro a un  
nivel relativamente bajo. El grupo superior de diodos referenci-  
dos  $10^1$  tienen sus ejes ópticos dirigidos al detector  $ll^1$  y el  
otro grupos de diodos referenciado  $10^{11}$  tienen sus ejes ópticos  
dirigidos al detector  $ll^{11}$ .

15. La cantidad de radiación que incide sobre los dos detec-  
tores  $ll^1$  y  $ll^{11}$  se suma y produce un modelo del vehículo simi-  
lar al ilustrado en la figura 4. La ventaja que ofrece disponer  
de un aparato detector plural, según se ilustra en la figura 5,  
es que permite reconocer la parte inferior del vehículo con más  
20. precisión y, por lo tanto, proporciona por ejemplo una forma más  
fiable de contaje de los ejes. De hecho, el detector  $ll^{11}$  y su  
grupo correspondiente de electrodos  $10$  podría utilizarse solo pa-  
ra el contaje de los ejes.

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así  
como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse cons-  
tar que las disposiciones anteriormente indicadas son suscepti-  
bles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su prin-  
cipio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en sistemas de medición, en particular de la longitud de vehícolosen movimiento, caracterizados porque comprende: un par de secciones detectoras separadas una distancia predeterminada a lo largo del trayecto de movimiento de un vehículo, cada una de cuyas secciones detectoras comprende una serie dirigida verticalmente de emisores de radiación electromagnética situados en un lado de dicho trayecto, produciendo cada emisor un haz direccional de radiación, y por lo menos un detector de radiación electromagnética diseñado para producir una señal de salida eléctrica relacionada con la cantidad de intensidad de radiación que incide sobre el mismo, situandose el detector en el otro lado del trayecto y disponiendose los emisores o un grupo de dichos emisores para dirigir sus haces hacia el mismo, por lo que la cantidad o intensidad de radiación electromagnética incidente registrada por el detector depende del número de los haces interceptados por el vehículos al pasar; y un dispositivo de proceso de datos para procesar las señales de salida de los detectores en base al tiempo y utilizar la separación predeterminada conocida de las secciones detectoras para proporcionar una medición del vehículo relacionada con la velocidad.
5. 10. 15. 20.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada emisor produce un haz direccional de radiación infrarroja.
- 25.

- 3.- Perfeccionamientos según las reivindicación 1 o 2, caracterizados porque cada emisor produce un haz cónicamente divergente de radiación electromagnética, siendo el ángulo del cono de aproximadamente  $10^{\circ}$ .

30. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindi

caciones anteriores, caracterizados porque cada sección detectora tiene una pluralidad de detectores de radiación electromagnética separados verticalmente y los emisores de radiación electromagnética se dividen en un número de grupos igual al número de detectores, disponiéndose los emisores de cada grupo para dirigir sus haces de radiación en un detector respectivo.

5.

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo de proceso de datos calcula la longitud del vehículo empleando el tiempo que le lleva al vehículo el pasar por una de las secciones de detectoras y la velocidad del vehículo, calculada por el tiempo que necesita un punto dado del vehículo para recorrer la distancia predeterminada entre las dos secciones detectoras.

10.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se deriva una velocidad del vehículo por cada uno de una pluralidad de puntos en el vehículo y se utiliza un promedio de las velocidades derivadas del vehículo en el cálculo de la longitud del vehículo.

15.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque los puntos dados se reconocen por la cantidad o intensidad de radiación característica que hacen que se registre en los detectores.

20.

8.- Perfeccionamientos en sistemas de medición, en particular de la longitud de vehículos en movimiento, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

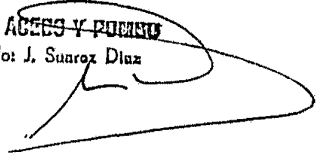
25.

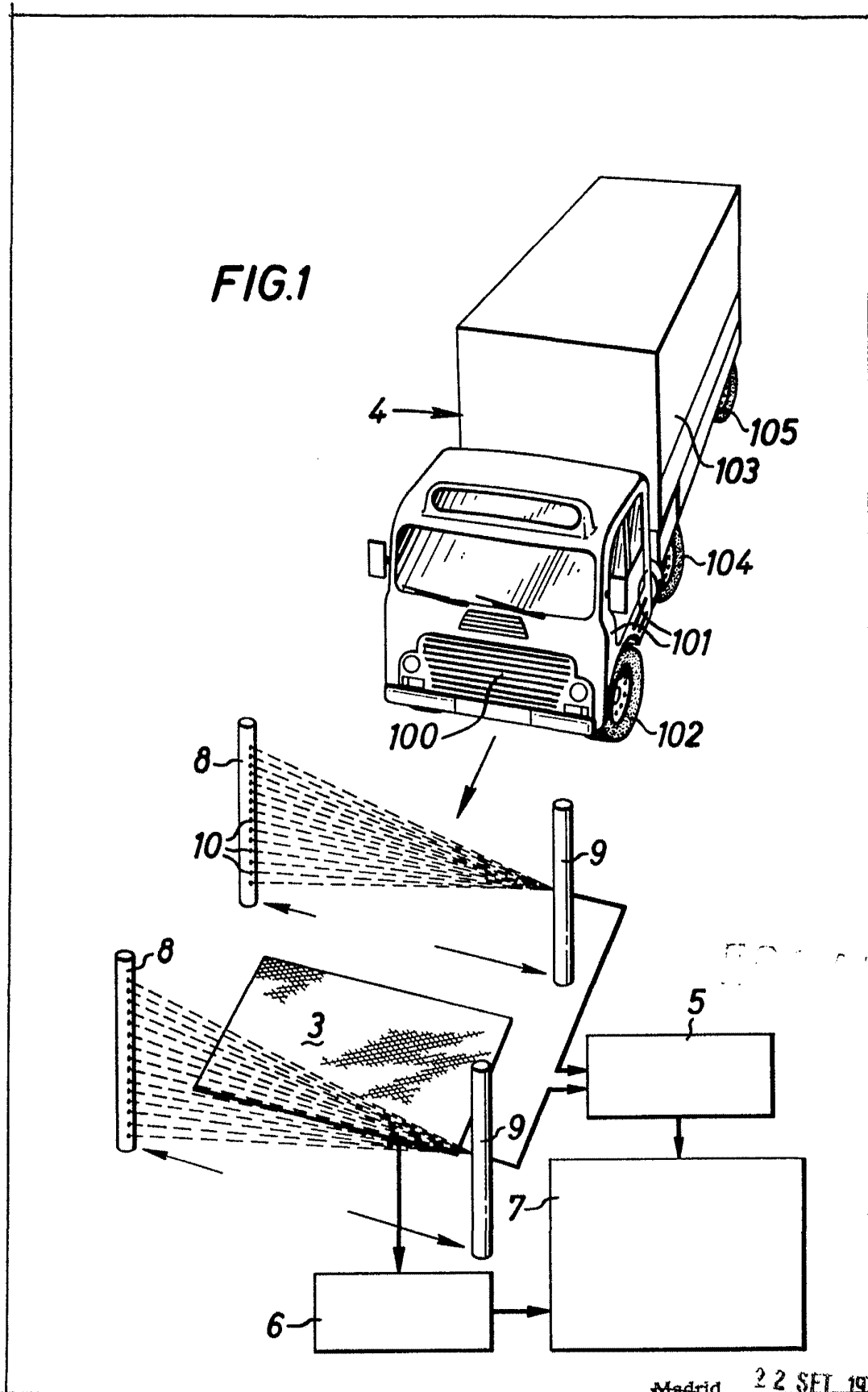
Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina  
por una sola cara.

Madrid, 22 SET. 1978

BRITISH RAILWAYS BOARD.

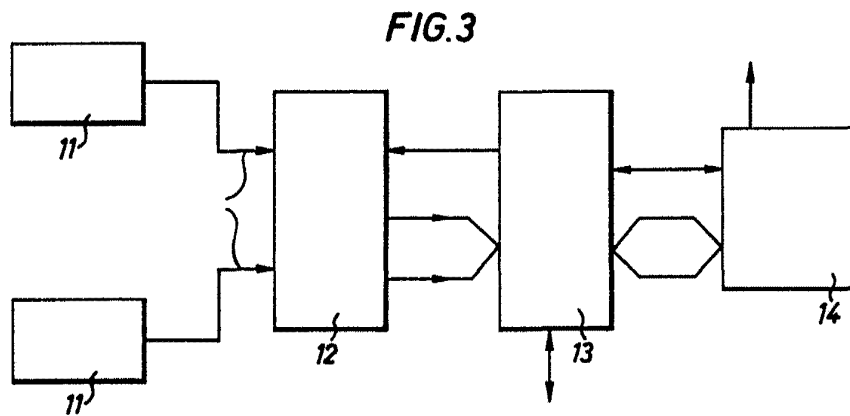
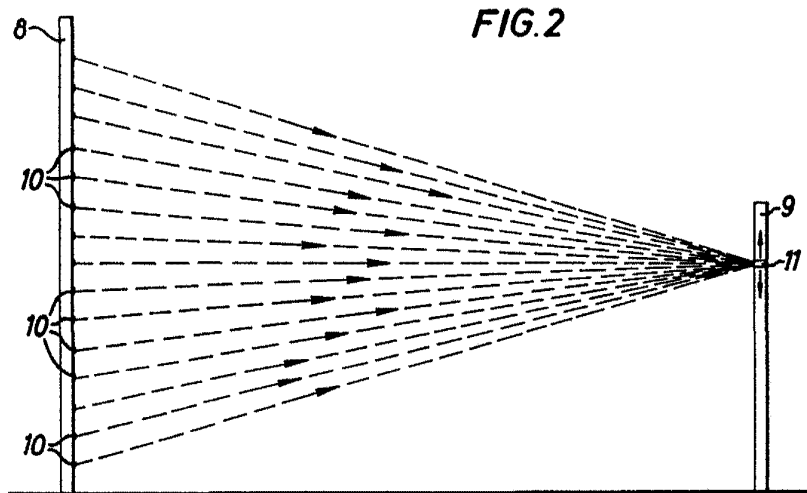
J. M. GOMEZ ACES Y PONSU  
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz





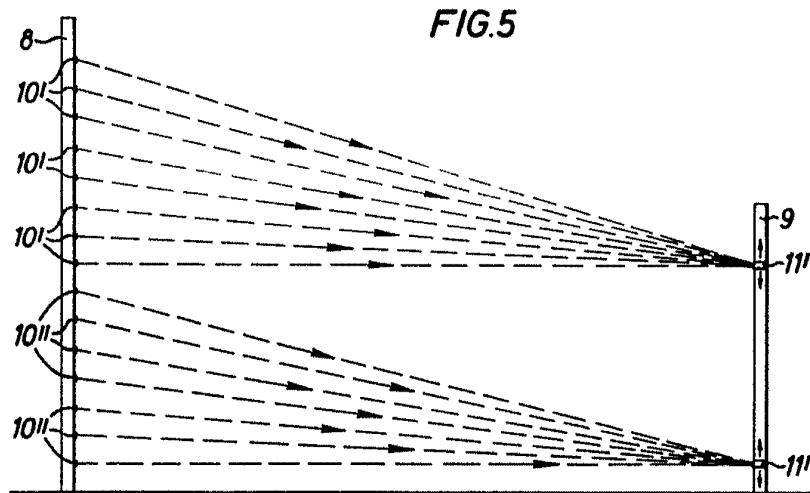
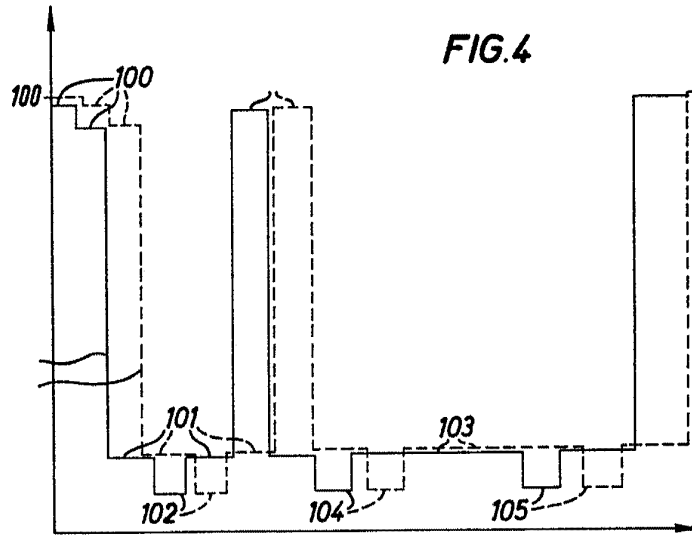
Madrid ~~22 SET 1978~~

J. M. GÓMEZ ACELLO Y POMBO  
p. p. Firmador: Suarez Diaz



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 22 SET. 1978  
J. M. GÓMEZ ALZAS Y PONS  
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 22 SET. 1978

by the Director of the Board  
by the Director of the Board