



P - 32.151

E.A.: R/2 Sp. 3581

Letter N° 1358 U.S.

1-SEP-66
INCIDENCIAS

452974

327645

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 7 de junio de 1.966, con el número 327.645

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SPERRY RAND CORPORATION, entidad norteamericana establecida en 1290 Avenue of the Americas, NUEVA YORK, N.Y.,

por:

"UN DISPOSITIVO DE CONTROL PARA REGULAR EL MOVIMIENTO DE UNA PLURALIDAD DE ELEMENTOS"

La presente invención se refiere a un sistema de control y supervisión centralizado para coordinar una pluralidad de conjuntos o dispositivos unitarios (abreviadamente, unidades) subordinados semiautónomos, que a su vez controlan y supervisan una pluralidad de secciones de control que tienen, cada una de ellas, uno o más elementos controlados. La presente invención resulta particularmente útil en un sistema de control de tráfico, para controlar la circulación del tráfico rodado por una ciudad, por ejemplo; y en relación con esta aplicación es como se explicará en lo que sigue a título

327645



de ejemplo.

Más en particular, la presente invención concierne a un sistema de control de tráfico, para regular el tráfico rodado por toda una ciudad, sistema que posee un equipo central de control y supervisión operativamente conectado para dar y recibir señales de una pluralidad de equipos de zona que son semiautónomos. Cada zona recibe y transmite señales de una o más secciones a ella asociadas, de las cuales cada sección coordina y controla el tráfico circulatorio por toda un área determinada de la ciudad, de una gran pluralidad de intersecciones de tráfico, por medio de unos reguladores de tráfico de intersección situados en determinadas intersecciones de tráfico de intersección situados en determinadas intersecciones de tráfico. La presente invención proporciona un sistema de control de tráfico numerico (por dígitos), que tiene las ventajas de poseer mayor seguridad funcional, flexibilidad de funciones, exactitud y economía que los sistemas ya conocidos como, por ejemplo, el indicado en la patente EE.UU. nº 2.989.728, titulada "Sistema de control de tráfico y otros", concedida el 20 de junio de 1961 a John L. Barker.

En la técnica del control de tráfico hay ciertas palabras que han venido adquiriendo un significado especial, y se utilizarán en el sentido definido por el Manual sobre dispositivos de control de tráfico uniforme para calles y carreteras, del ministerio de Comercio de los Estados Unidos, Oficina de Vías Públicas, Washington, D.C., junio de 1961, ref. UDC #656.054/.057, en toda la descripción del presente invento.

Es objeto principal del presente invento

327645



un sistema de control que supervisa y controla con exactitud y seguridad una pluralidad de unidades subordinadas.

Otro objeto del presente invento consiste en un sistema de control de tráfico, que tiene mayor flexibilidad de empleo, exactitud y seguridad funcional, de lo que hasta ahora se ha podido obtener.

Estos y otros objetos se irán desprendiendo de la descripción que sigue con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- las figs. 1a y 1b presentan en esquema funcional un sistema de control de tráfico conforme al presente invento;

- las figs. 2a, 2b y 2c forman un esquema de conexiones, parcialmente en representación funcional o por bloques, que muestra la circulación de señales eléctricas del sistema de control de tráfico del presente invento;

- la figura 3 es una vista de un panel frontal de un regulador de dos fases activado, y muestra los conmutadores e interruptores y los limbos graduados utilizados para la introducción manual de las señales;

- la figura 4 es una vista semejante de un regulador de dos fases no activado;

- la figura 5 es una vista semejante de un regulador de tres fases activado;

- la figura 6 es una vista similar de un regulador de tres fases no activado;

- la figura 7 es una vista similar de un regulador de dos fases de intersección crítica;

- la figura 8 es una vista similar de un regulador de tres fases de intersección crítica;

327645



- la figura 9 es un esquema funcional simplificado de un transmisor manipulado por desplazamiento de frecuencia (FSK), con su perfil de onda asociado;

5 - la figura 10 es un esquema funcional simplificado de un receptor manipulado por desplazamiento de frecuencia, con su perfil de onda asociado; y

- la figura 11 es un diagrama de perfiles de onda, que presenta datos típicos de ciclo, corrimiento y subdivisión .

10 Descripción del sistema fundamental

Con referencia al esquema funcional de las figs. 1a y 1b, el sistema de control de tráfico del presente invento es un sistema numérico (por dígitos) dispuesto en relación con una determinada ciudad en particular, por ejemplo, de modo que tiene un control central que coordina una pluralidad de zonas semiautónomas, las que a su vez controlan una o más secciones, representando cada sección un área determinada particular. El puesto o emplazamiento de control central contiene un aparato de tratamiento de datos de control de coordinación (CCDP) 10 conectado a una unidad central de entrada/salida 11 y a un teletipo o equipo teleimpresor central 12 asociado a un pupitre de mando central 13. El objeto principal del CCDP 10 es el de coordinar e integrar el sistema de control de tráfico. El CCDP 10 puede ser, por ejemplo, una máquina calculadora de uso general. El CCDP 10 está conectado por medio de la unidad central de entrada/salida (CIU) 11 a unos paneles de presentación central 14 que muestran el ciclo para cada zona y el corrimiento ("offset")

327645



y subdivisión ("split") operantes para cada sección, y los datos de alarma. También presenta el volúmen y la velocidad del tráfico tratado, para cuatro direcciones por cada sección.

5

Las órdenes manuales procedentes del pupitre de mando central (CCC)13, que van al CCDP 10, pueden hacerse a través del teclado de teletipo central 12, por medio de la CIOU 11. El CCDP 10 transmite estas órdenes por medio de la CIOU 11, de un panel de control manual central auxiliar 15 y de un equipo central de telemetría 16, a la zona apropiada, que entonces las ejecuta. En el programa de cada uno de los aparatos de tratamiento de datos de zona (ZDP) 20 pueden hacerse variaciones también desde el pupitre de mando central 13, por medio del aparato central 17 lector de cinta de papel. El aparato perforador 18 de cinta de papel, también central, registra todos los datos de presentación, todas las entradas manuales y todas las señales de alarma. Un mal funcionamiento viene automáticamente indicado en los paneles de presentación central 14. En el teletipo central 12 puede tenerse información concreta respecto al mal funcionamiento.

10

15

20

25

30

Cada puesto o emplazamiento de zona contiene un aparato de tratamiento de datos de zona (ZDP) 20, que puede ser una máquina calculadora numérica de uso general, semejante a la indicada para el puesto de mando o control central. El ZDP 20 desempeña todas las funciones necesarias para el control de las redes y secciones relacionadas con ese local, comprendiendo cada sección un área de circulación de tráfico coordinada, esencialmente autónoma. La función de cada ZDP 20 incluye:

327645



- 5
- a) la entrada de datos de detector;
 - b) el tratamiento de los datos de detector;
 - c) la selección del nivel de ciclos por cada red;
 - d) la sincronización y retención de ciclos;
 - e) la generación de impulsos de ciclo;
 - f) el cálculo de los parámetros de circulación de tráfico;
 - 10 g) la selección del corrimiento y subdivisión de sección;
 - h) el control, regulación de tiempo, subdivisión e intervalo o "claro" de intersección crítica;
 - 15 i) el control de salida de datos a enlaces de comunicación.

Además, cada uno de los ZDP 20 comunica con el CCDP 10, quien a su vez proporciona las funciones siguientes:

- 20
- a) los parámetros de trabajo de red y de sección;
 - b) las señales de alarma;
 - c) los datos de control manual;
 - d) los datos en detectores seleccionados.

25

El emplazamiento de zona puede contener también un pupitre 21 de control y presentación de zona, con un teletipo 22, una perforadora de cinta de papel 23 y un aparato lector 24 de cinta de papel, que trabajan, por medio de una unidad de entrada/salida 25 de zona, en unión

30 del ZDP 20. Toda introducción manual de datos en el ZDP 20

327645 SEP. 1964



se hace por medio del teclado del teletipo 22, e incluye la selección manual de ciclo, corrimiento y subdivisión, la selección de datos de presentación, o la modificación de parámetros de control. El programa de la calculadora se da por medio del lector de cinta de papel 24.

El registro de datos puede hacerse por medio de la perforadora de cinta de papel 23. Esto proporciona un código normal que puede reproducirse "fuera de línea" en el teletipo 22, o bien puede usarse como entrada (de cinta perforada) a la calculadora, para el tratamiento automático. Los datos registrados incluyen todos los de presentación, todas las alarmas y todos los de control manual. El teletipo 22 da un registro o copia en papel, además de la cinta de papel perforada.

La unidad 25 de entrada/salida de zona proporciona la separación y regulación de entrada/salida entre el ZDP 20 y el resto del sistema. Sus funciones incluyen:

I.- Funciones de entrada:

- a) entradas de detector
- b) teletipo
- c) lector de cinta de papel
- d) control de coordinación
- e) ajuste de control de reguladores de intersección crítica.

II.- Funciones de salida:

- a) marcación de tiempos de ciclo a los sistemas
- b) subdivisión y corrimiento a la sección
- c) teletipo

327645



- d) perforadora de cinta de papel
- e) órdenes a reguladores de intersección crítica
- f) presentación
- g) controles de coordinación

5

Cada emplazamiento de zona incluye además un equipo de telemetría de zona 26 conectado para recibir y transmitir señales en relación con el equipo de telemetría central 16. Cada puesto de zona incluye también un pañel de mando manual 27 auxiliar de zona conectado para transmitir y recibir señales en relación con la unidad de entrada/salida de zona 25 y con el equipo de telemetría de zona 26. La función principal del panel de mando 27 es la de proporcionar un continuo control sobre sus secciones asociadas, caso de mal funcionamiento del ZDP 20.

10

15

Cada panel de mando manual 27 auxiliar de zona proporciona medios para ajustar los parámetros de ciclo, subdivisión y corrimiento durante los períodos de entretenimiento previstos e imprevistos. Normalmente sigue el ciclo, subdivisión y corrimiento del ZDP 20 y conserva tales datos hasta que éste último los cambia.

La naturaleza numérica (por dígitos) de la presente invención se extiende a todos el sistema. Los datos de control y las órdenes se envían desde los emplazamientos de zona a los reguladores de intersección de tráfico 30, 31, 32 y 33 por medio del equipo de comunicación 28.

30

Cada intersección de tráfico está provista de un regulador de intersección de tráfico que pone en

327645



acción los semáforos o señales de tráfico de su intersección, asignando alternativamente el derecho a pasar en respuesta a la información de órdenes procedentes del regulador de zona anteriormente descrito. Las funciones de los reguladores de intersección son las siguientes:

5

a) la aceptación y ejecución de las órdenes de ciclo, subdivisión y corrimiento;

10

b) el ajuste manual de las respuestas a las órdenes en la intersección; y
c) el funcionamiento en espera.

Las funciones indicadas son ejecutadas por medio de dos tipos fundamentales de equipo regulador de intersección, a saber;

15

1) Un regulador local (LC) 42 que se emplea en cada intersección, excepto en aquellas (críticas) que son reguladas por un regulador de intersección crítica (CIC) 41. Existen cuatro especies de reguladores locales de intersección: los reguladores de dos fases, con una fase coordinada y la otra fase activada o no activada, y los reguladores de tres fases con una fase coordinada y las otras dos fases activadas o no activadas. La fase activada es puesta en acción sea por los peatones mediante un pulsador, sea por un receptor de vehículos, o por ambos medios. La fase coordinada significa que el regulador de intersección puede coordinarse con otros por medio de órdenes de corrimiento.

20

25

30

2) Un regulador de intersección crítica 41 que se emplea en una intersección de dos o más calles de intenso tráfico. Además de las funciones del regulador

327645



local de intersección, el regulador 41 de intersección crítica desempeña también las de:

- a) responder a los datos del detector crítico dando variaciones de subdivisión;
- b) dar información sobre la subdivisión que se esté utilizando en el regulador de zona; y
- c) regular la terminación de una fase verde si los claros en el tráfico son demasiado grandes.

Existen reguladores de intersección crítica de dos y tres fases. Además, los reguladores de intersección crítica no pueden eliminar los intervalos de verde, como en el caso de los reguladores locales activados.

En lo que sigue se dará una descripción más detallada de la estructura y el funcionamiento de los reguladores de intersección, así como de los detectores y perceptores.

Los datos de velocidad procedentes de los detectores 35 se encaminan al local de zona, donde son decodificados, tratados y utilizados para seleccionar el ciclo, subdivisión y corrimiento óptimos. Estas selecciones se transmiten en forma de vocablos numéricos a los reguladores de intersección, por medio de la IOU de zona 25, del panel de control manual 27 auxiliar de zona y del equipo de comunicación 28. Los reguladores de intersección utilizan los datos seleccionando y generando los parámetros indicados, para regular las señales de tráfico locales.

Los perceptores 39 o detectores de vehículos

327645



y los perceptores 40 de pulsadores de peatón proporcionan datos de presencia directamente a los reguladores de tipo activado. Esto da un ciclo de verde (esto es, de paso) para un cruce, cuando hay vehículos o peatones.

5 Descripción detallada del sistema, incluida la circulación de señales.

Más concretamente, con referencia a las
figs. 1 y 2, el CCDP 10 funciona como dispositivo central
10 de asimilación de datos, recibiendo los parámetros del sistema tales como los de ciclo, subdivisión y corrimiento, con los datos apropiados de detección y de alarma. Los datos son transmitidos por unos enlaces de comunicación numérica desde los aparatos de tratamiento 20 de datos
15 de zona situados en los respectivos locales o emplazamientos de zona. Los enlaces de comunicación pueden ser de corriente continua, de frecuencia de tono, de microondas, de radio, o cualquier otro medio adecuado. El equipo central de telemetría 16 detecta estos datos y los transmite a la sección de entrada de la unidad central de entrada/sa
20 lida 11, y luego al CCDP 10.

El CCDP 10 almacena estos datos, a los fines de tratamiento, presentación y registro. El CCDP 10 acepta también las órdenes de control manual, para su transmisión a los aparatos de tratamiento de datos 20
25 de zona, situados en los emplazamientos de zona, por medio de las unidades de entrada/salida 10 y 25, de los equipos de telemetría 16 y 26 y de las líneas de interconexión de comunicación. Además, el CCDP 10 controla la
30 circulación de datos entre secciones adyacentes.

327645



Los objetivos del CCDP 10 son los de permitir que el operador de control central efectúe las funciones de coordinación, vigilancia y control, mediante:

- 1) la presentación, a solicitud, de las características de circulación del tráfico de una pluralidad de lugares de la ciudad, elegidos al azar;
- 2) el registro de las condiciones de trabajo y de las alteraciones;
- 3) la presentación y el registro de toda condición de alarma;
- 4) la actuación como central de intercambio de mensajes para todas las comunicaciones entre calculadoras; y
- 5) la retención entre zonas e incorporación a un ciclo común de fondo.

El funcionamiento del sistema puede dividirse en entradas al CCDP 10 no solicitadas, procedentes de los ZDP 20; salidas de presentación previstas; y acciones de "oficial de día". Cada ZDP 20 transmite los parámetros calculados y operativos o de trabajo al CCDP 10, y de manera continua actualiza la información de trabajo. El CCDP 10 suministra los parámetros de trabajo pertinentes a las zonas, coordinando así las actividades de las regiones vecinas. Los paneles de presentación central 14 se mantienen también actualizados. Los elementos de acción constan de órdenes del oficial de día, por ejemplo, para alterar un parámetro de trabajo o presentar la salida de un determinado detector.

La unidad central de entrada/salida 11 es

327645



una unidad periférica utilizada en las aplicaciones de adquisición y anotación de datos de control, en las que un aparato ordenador o de tratamiento de datos se utiliza por una parte para analizar o muestrear las salidas binarias, y por otra para proporcionar salidas binarias por medio de circuitos de retención, y dar señales de interrupción al CCDP 10 con una frecuencia prefijada.

La unidad central de entrada/salida (CIOUS) proporciona medios de terminar 288 pares de línea de entrada, por ejemplo. Estas 288 entradas se descomponen en 16 grupos de 18 bitios. La CIOUS proporciona medios de dar excitación a 144 posiciones de salida, por ejemplo. Estas posiciones de salida se descomponen en 8 grupos de 18 bitios.

La señal de interrupción es de tipo externo, con bitios de datos no definidos.

La CIOUS comunica con el CCDP 10 por medio de un canal de entrada de 18 bitios y un canal de salida de 18 bitios, y por medio de seis líneas de control, por ejemplo. La línea de interrupción externa en esta aplicación interrumpe la calculadora a intervalos de $8\frac{1}{3}$ milisegundos (120 interrupciones por segundo), por ejemplo. La duración de estas interrupciones en el tiempo se elige de manera que resulte adecuada y óptima para la aplicación.

Las salidas de la CIOUS incluyen lo siguiente:

La salida a los paneles de presentación central 14 se efectúa poniendo un vocablo de datos de 16 bitios en el lugar de la unidad de entrada/salida que

327645

1 SEP



5 comunica con el panel de presentación central 14, y po-
niendo luego un solo bitio como salida en un segundo lugar
de la unidad de entrada/salida, también en comunicación
con el panel de presentación 14. Este bitio único del
segundo lugar de la unidad de entrada/salida define cuál
de los 10 grupos de paneles recibe los 16 bitios de da-
tos. A las salidas de los dos lugares de la unidad de
entrada/salida se les da paso hasta los circuitos del
panel de presentación central. La duración mínima de los
10 datos es de $8-1/3$ milisegundos, vista a la salida de la
unidad CIOU 11. La salida que va al pupitre de mando cen-
tral 13 es idéntica a la salida que va a los paneles de
presentación central, con la excepción de que el vocablo
de datos viene de un lugar distinto, de la unidad de en-
trada/salida, que los correspondientes a los paneles de
15 presentación 14. La salida a la perforadora central 18
de cinta de papel y al teletipo central 12 se hace por
medio de dos canales distintos de entrada/salida de apa-
rato de tratamiento de datos. Tanto el teletipo 12 como
la perforadora 18 tienen registros de entrada. El CCDP
20 10 proporciona la regulación o marcación de tiempos ca-
rácter por carácter, pero no trata de sincronizarse con
las rotaciones de teletipo o de perforadora; esto es, los
datos de teletipo van seriados, y la regulación de tiem-
pos de ciclo de perforación se deriva del sistema lógico
de control de la perforadora.

La comunicación entre aparatos de trata-
miento de datos 20 de zona se efectúa utilizando un lu-
gar de 18 bitios de la unidad de entrada/salida para los
datos de salida. Los 18 bitios se subdividen en tres
30

327645



agrupamientos de 6 bitios. Cada agrupamiento de 6 bitios representa un carácter alfanumérico para transmisión a uno de los emplazamientos de zona. La salida de la CIOU 11, a su vez, manipula el transmisor de tono. El contenido del registro y la salida del transmisor de tono permanecen constantes hasta que son alterados por el programa del CCDP 10.

La entrada para las mencionadas entradas no solicitadas se efectúa disponiendo 288 terminaciones de unidad de entrada/salida. El CCDP 10 ve estas terminaciones como 16 puntos de "muestreo" de 18 bitios. Cada ZDP 20 puede poner 6 bitios de datos en los transmisores de tono, y mantener activos los transmisores. El CCDP 10 explora el receptor de tono asociado a otros dos ZDP 20 a razón de 30 veces por segundo. El CCDP 10 compara el carácter de entrada de un momento dado con el carácter de entrada anterior, en unión del tiempo transcurrido. El CCDP 10 valora toda variación de la entrada, y notifica al ZDP de transmisión 20 que el CCDP 10 ha recibido su última entrada. El ZDP 20, o deja el carácter en la línea o transmite el carácter siguiente, según el caso. Las entradas de elementos de acción se hacen por medio del teletipo 12 y, además, tienen capacidad para interrumpir. El teletipo 12, la perforadora de cinta 18 y el aparato lector 17 proporcionan medios para la introducción manual de datos de ciclo, subdivisión y corrimiento al CCDP 10; para la selección de datos de detector a ser presentados en el pupitre de mando central; para la introducción de instrucciones de programa y de verificación; y para el registro de datos. El teletipo 12 puede ser del género automá-

327645



tico de recepción/transmisión con máquina de escribir.
El teletipo 12 comunica con el CCDP 10 por medio de 18 líneas de datos y 6 líneas de control. El teletipo 12 puede utilizarse "en línea" como:

5

- a) máquina de escribir;
- b) perforadora de cinta de papel;
- c) lectora de cinta de papel;
- d) juego de teclas o "claves" de entrada.

10

El teletipo 12 puede colocarse en el modo de "fuera de línea" y utilizarse:

15

- a) para preparar cintas de papel perforadas, para entrada al aparato, de tratamiento de datos;
- b) para reproducir cintas de papel ya existentes;
- c) para convertir cinta de papel en salida escrita;
- d) para mecanografiar como una máquina de escribir usual.

20

25

Cuando se utiliza para el registro de una salida, el teletipo 12 está en línea con el CCDP 10 de modo tal que el CCDP 10 puede dirigir inmediatamente el teletipo 12 a registrar cualquier cambio en los parámetros de trabajo, en las alarmas y en otros datos necesarios. Las entradas de información al CCDP 10 aparecen en código ASCII de 8 niveles, y como salidas al teletipo 12 en código ASCII de 8 niveles. Este código se ha elegido por conveniencia; pero es factible utilizar cualquier código, según la mecanización del sistema. Los datos se in-

30

327645



5 producen o registran a razón de 10 caracteres por segundo, o a la velocidad de mecanografía del operador. Esta velocidad puede aumentarse, si así es necesario, eligiendo un teletipo de los disponibles en el mercado, con mayor capacidad.

10 Del sistema forma parte integrante un "reloj" de interrupción, que interrumpe el CCDP 10 a la frecuencia prefijada de 120 interrupciones por segundo. Esta frecuencia del reloj de interrupción no es alterable por el programa. Toda la regulación de tiempos del sistema que se efectúa bajo el control del programa será iniciada por este reloj de interrupción y por un programa de "reloj". El reloj de día programado forma parte integrante del CCDP 10, y se utiliza para marcar o presentar el tiempo bajo el control de la calculadora.

15 Las presentaciones en el emplazamiento central comprenden el pupitre de mando central 13 con el teletipo 12 y una serie de presentaciones de panel a las que se hace referencia como paneles de presentación central 14. El pupitre de mando central 13 recibe datos de detector seleccionados, para su presentación, desde el CCDP 10, por medio de la CIOU 11 y de un enlace de comunicación que, para esta aplicación, es numérico. Desde el pupitre 13 se prevé también el control del modo operacional de los paneles de presentación. El modo seleccionado es transmitido al CCDP 10 por medio de la CIOU 11. Los paneles de presentación central 14 reciben también datos del CCDP 10, por medio de la CIOU 11. Estas presentaciones permiten obtener una vigilancia total del sistema.

20
25
30 El pupitre de mando y el teletipo cen

327645



trales pueden también facilitar lo siguiente:

- 5
- a) un medio de identificar los detectores, por medio del número de código de localización, desde un mapa en microfilme;
- 10
- b) un medio de seleccionar y colocar datos de detector para su presentación;
- 15
- c) una presentación de la velocidad en kilómetros por hora (km/h) y volumen de tráfico de vehículos por vía paralela y por minuto (VLM), desde una pluralidad de detectores seleccionados simultáneamente; también se presenta el número de código de localización de cada detector;
- d) un medio de selección del modo de presentación en paneles;
- e) la reposición de alarmas; y
- 20
- f) un medio de ejercitar el control manual de ciclo, subdivisión o corrimiento.

Los paneles de presentación central 14 pueden dar una presentación de los siguientes parámetros para cada zona:

- 25
- 1) segundos de ciclos de zona: 50 a 180 segundos por incrementos de 5 segundos;
- 2) alarmas del sistema de zona: indicación;
- 3) subdivisión de sección (1, 2, 3);
- 4) corrimiento de sección:

tráfico ligero - LT

equilibrado - B

327645



pre-entrante - PI

entrante - I

pre-saliente - PO

saliente - O

simultáneo - S

entrante forzado - FI

saliente forzado - FO

espera - SY

5) velocidad en cuatro direcciones: km/hora

(km/h);

6) volúmen de tráfico en cuatro direcciones:

vehículos por vía paralela y por minuto

(VLM);

7) alarmas del sistema de sección: indicación.

Así, el control central proporciona la presentación y el registro de datos procedentes de todos los sistemas de zona para una apreciación global de todo el sistema y para las comparaciones específicas de datos. Los técnicos de tráfico pueden observar todos los parámetros críticos del sistema y ejercer el control sobre los parámetros críticos tales como ciclo, subdivisión ("split") y corrimiento ("offset").

El pupitre de mando central 13 incluye un dispositivo lector de películas tal como el Recordack con teclado IC 2, un teletipo 12 con dispositivo perforador de cinta 18 y lector 17, una pluralidad de paneles de detector, un panel de control manual, y los circuitos electrónicos de presentación y alimentación de energía. El aparato perforador de cinta de papel 18 y el teletipo 12 registran continuamente datos, tiempo, proceden

327645



5 cia de datos, velocidad, volúmen de tráfico, y datos de subdivisión ("split"), corrimiento ("offset") y ciclo. Ciertas constantes utilizadas en el programa de la calculadora son variables y están bajo el control del operador, que se hace por medio del teclado del teletipo.

10 El tratamiento efectuado por medio del CCDP 10 viene determinado por el programa introducido en su subsistema de memoria, alterado convenientemente por el operador en el pupitre de mando central 13.

15 El panel de control manual 15 central y auxiliar está conectado entre la unidad central de entrada/salida (CIOU) 11 y el equipo central de telemetría 16. Aún cuando el control manual se obtiene mediante el uso del teletipo y el CCDP 10 en combinación, el panel de control manual auxiliar central proporciona un control manual en el caso de que fallen el teletipo, el CCDP 10 ó la CIOU 11. En el caso de mal funcionamiento en el emplazamiento del mando central, el panel de control manual auxiliar central 15 se hace cargo de las funciones de mando de ciclo, corrimiento e información de subdivisión. El control manual del equipo de zona puede obtenerse por selección manual. El panel 15 de control manual auxiliar central es semejante al panel 27 de control manual auxiliar de zona, y se estudiará detalladamente en relación con los equipos de zona, y con mayor detalle en la solicitud de patente americana nº 453.105, presentada el 4 de mayo de 1.965, titulada "Referencia auxiliar para sistemas de control de tráfico y otros", presentada en coincidencia

30

327645



5 con la presente. En general, no obstante, cuando sea necesario ejercer un control manual, se pone en acción uno de entra una pluralidad de interruptores o conmutadores manuales correspondientes al sistema deseado, dando acceso a dicha zona. Este interruptor o conmutador pone cinco transmisores de c.c. adicionales en cinco líneas. Además, los seis receptores normalmente utilizados se desconectan de las líneas. Un "1" que aparezca en una de las nuevas líneas da una señal a los relés del emplazamiento de zona seleccionado, que pone en circuito cinco receptores y desconecta de las líneas los seis transmisores. Con esto se desconectan también del sistema el ZDP y la unidad de entrada/salida. Diez de las salidas de receptor son encaminadas directamente al panel de control manual auxiliar de zona.

10
15
20
25
30 Los ciclos, subdivisiones y corrimientos deseados se seleccionan o han sido previamente ajustados en el panel central 15, y los pulsadores de cada panel son oprimidos sucesivamente, enviando seis bitios de datos y una dirección de cuatro bitios al panel 27 de control manual auxiliar de zona situado en el emplazamiento de zona. La dirección de acceso pone datos en los adecuados registros de almacenaje, que se agregan al panel de zona 27; al panel 27 se le agregan también, en los emplazamientos de zona, una matriz de 4 x 12 y unos circuitos de franqueo de paso.

Este sistema permite el control manual de cualquier sistema de zona, "cortocircuitando" o derivando el CCDP, la CIOU o unidad central de entra-

327645



5 da/salida, el ZDP y la unidad de entrada/salida de zona. Al disponer los paneles arriba indicados, se dispone también una memoria de los parámetros seleccionados, pudiendo mantenerse el control de más de un sistema sin tener que desconectar el sistema previamente seleccionado.

Cada zona ejerce control de manera semiautónoma sobre el tráfico de una pluralidad de secciones. Entre las funciones de cada aparato de tratamiento de datos de zona (ZDP) 20 se incluyen las de:

10

- a) entrada de detectores;
- b) tratamiento de detectores;
- c) selección de ciclo, subdivisión y corrimiento;
- d) sincronización y control de reguladores de intersección local y crítica;
- e) control de vigilancia;
- f) intercomunicación con el mando central;
- g) presentación y registro de datos de zona; y
- h) tratamiento de entrada de teletipo.

15

20
25
30 Forma parte importante del programa del aparato de tratamiento de datos de zona el tratamiento de las líneas de entrada de detector para determinar la velocidad y el número de vehículos. En esta operación, la salida procedente del receptor de telemetría asociado a cada detector se "muestrea" cada 33-1/3 milisegundos, por ejemplo. Como se explica con mayor detalle en la solicitud de patente americana nº 450.662,

327645



5 presentada el 26 de abril de 1.965, y titulada "aparato detector y medidor de velocidad de vehículos para uso en el control del tráfico rodado", a nombre de Oliver I. Steigerwalt y Harry F. Strenglein, la salida de línea del detector es un impulso cuya "anchura" o duración es inversamente proporcional a la velocidad del vehículo. El ZDP 20 compara "muestras" o tomas sucesivas en cada detector, para descubrir los cambios que haya. Un cambio de "0" a "1" indica el principio de un impulso de vehículo, en tanto que un cambio de "1" a "0" indica el final del impulso. El ZDP 20 valora la diferencia de tiempo entre impulsos para determinar la longitud del impulso, y luego calcula la velocidad del vehículo. También se obtiene un cómputo de los vehículos, ya que hay una correspondencia unívoca entre el número de vehículos y el número de velocidades, esto es, el número de impulsos.

10

15

20

25

30

Al ser contado cada vehículo y determinada su velocidad, se hace un promedio con otros vehículos medidos por el mismo detector. Se usa un promedio de movimiento lineal en el tiempo, con un margen de variación de tiempo ajustable. El tiempo utilizado es una constante almacenada en la calculadora, modificable desde el teletipo de zona 22. Se determina el promedio en los detectores individualmente, y estos promedios se utilizan a los fines de presentación en el mando central, y a los fines del control de tráfico. Se hacen promedios de grupo en diversas combinaciones y para usos diferentes, pudiendo seleccionarse desde el teletipo 22 los detectores

327645



que componen los grupos. Los agrupamientos promediados pueden incluir:

- 5
- 10
- 15
- a) promedios de cuatro direcciones (N, S, E, O) de detectores de control por cada sección;
 - b) promedios totales de dos direcciones (de arteria, de tráfico de cruce) de detectores de control por cada zona, para la selección de ciclos;
 - c) promedios de dos direcciones por sección, para la selección de subdivisión y corrimiento;
 - d) hasta diez grupos seleccionados de detectores de vigilancia por sección, en una dirección cualquiera, para uso en unidades de comparación de velocidad y de volumen de tráfico.

20

Este tratamiento es efectuado por cada ZDP 20 en gran número de detectores de control situados en lugares estratégicos.

25

Basándose en los datos de detectores de control medidos, acerca de cómputo de vehículos, velocidad y densidad de los mismos, y utilizando los criterios de control de tráfico derivados por análisis del tráfico, el ZDP 20 selecciona el ciclo adecuado a utilizar por cada zona, y la subdivisión ("split") y el corrimiento ("offset") adecuados a emplear por cada sección. El ciclo se elige por escalones de 5 segundos, desde 50 a 180 segundos.

30

La selección de subdivisión ("split") se

327645



5 basa en los promedios de volumen de tráfico en dos direcciones, por cada sección. Una de cada tres subdivisiones, por ejemplo, puede seleccionarse a base de puntos de transición fijos, que son constantes de programa modificables.

10 La selección de uno de cada diez corrimientos ("offsets"), por ejemplo, se basa en una combinación de criterios de velocidad y densidad de tráfico. Las velocidades y densidades de transición son constantes de programa modificables.

15 La selección de ciclo, subdivisión y corrimiento es la función real de control de tráfico de cada ZDP 20. La flexibilidad de una calculadora numérica programable la hace extremadamente útil para esta función. En el programa arriba descrito, todas las constantes de programa son modificables, y pueden alterarse según necesidades desde el teletipo 22.

20 Después de seleccionados el ciclo, la subdivisión y el corrimiento, deben hacerse responder adecuadamente los reguladores de intersección. El ZDP 20, por medio de la IOU de zona 25 y del equipo de telemetría de zona 26, transmite la subdivisión y el corrimiento directamente a los reguladores, sincronizando y codificando los datos según necesidades para el adecuado funcionamiento del regulador. El ZDP 20 recibe también órdenes de mando central cuando entre zonas, se desea una sincronización, por ejemplo, de ciclos. El aparato de tratamiento de datos regula la marcación de tiempos del sistema mediante la generación efectiva de impulsos de ciclo, que son transmitidos a los reguladores. También

25

30

327645



se genera el impulso de iniciación o arranque, para man
ner los corrimientos del sistema.

5 El control de intersección crítica se compar
te entre el ZDP 20 y los reguladores de intersección crí-
tica 41. El ciclo, la subdivisión y el corrimiento se trans
miten a los reguladores de intersección crítica como a los
reguladores locales 42, y gran parte de la sincronización
se efectúa interiormente. El ZDP 20 hace la subdivisión
ajustada al tráfico, la división del tiempo de "verde"
10 en garantizado, ajustable y variable, la detección de "cla
ros" y el control de corrimientos. El ZDP 20 trata además
los detectores de intersección crítica en cuanto al cóm-
puto, y determina de modo acorde la subdivisión ("split").
Las constantes de programa modificables para el "verde"
15 garantizado y para el "verde" ajustable se utilizan en-
tonces para determinar el período de "verde" variable,
sensible a los "claros". Durante este intervalo, el ZDP
20 verifica la salida del detector buscando claros, que
son comparados contra el "claro" variable con el tiempo,
necesario para terminar la fase. Las constantes nominales
de longitud de "claro" y tiempo de "claro" son constan-
tes de programa modificables. Los ajustes de control de
intersección crítica se hacen sin pérdida del sincronis-
mo de las luces de tráfico en la arteria principal. Se
utiliza un enlace especial de comunicación para trans-
mitir cambios de parámetro del regulador de intersec-
ción crítica, hechos por ejemplo, por los técnicos de
tráfico en la intersección del ZDP 20, a utilizar en
los cálculos como constantes de programa modificables.

30

El ZDP 20 se programa para tener una plura

327645



5 lidad de comparaciones; por ejemplo, hasta 10 comparaciones de volúmen de tráfico y seis comparaciones de velocidad para cada sección controlada. Estas comparaciones se hacen contrastando las salidas tratadas, procedentes de un grupo de detectores seleccionado, con los datos de detector de control tratados correspondientes a esa sección. Si la diferencia excede de un límite de tolerancia conveniente, se genera una señal de alarma que es transmitida al mando central. Los detectores usados y los límites de tolerancia son modificables desde el teletipo 22. El número disponible de comparaciones de volúmen de tráfico y velocidad puede hacerse variar en más o en menos según necesidades.

10 Entre el mando central y el emplazamiento de zona se transmite una considerable cantidad de datos. Esta circulación de datos se establece de una calculadora a otra, por medio de las unidades de entrada/salida asociadas y de los enlaces de comunicación, como se describirá con mayor detalle más adelante. Toda transmisión de datos entre emplazamientos de zona contiguos se efectúa por medio del mando central, y no directamente, para reducir al mínimo las líneas de comunicación. Los datos transmitidos se consignan en la lista siguiente:

15 De zona a mando central:

- 20
- a) ciclo de trabajo del sistema de zona;
 - b) subdivisión y corrimiento de trabajo de sección;
 - c) velocidades y volúmenes medios de tráfico tratados;
 - d) datos en una pluralidad de detectores seleccionados para su presentación;
- 25

327645



e) alarmas.

De mando central a emplazamiento de zona:

- a) parámetros de trabajo forzados, ciclo, subdivisión, corrimiento;
- b) peticiones de datos de detector seleccionados;
- c) órdenes de retención de ciclo;
- d) carga de programa, cambios o cambios de constante.

10

El emplazamiento de zona contiene un pupitre de zona 21 que presenta la longitud de ciclo de trabajo para un sistema de zona seleccionado, y la subdivisión y el corrimiento de trabajo para una sección seleccionada dentro del sistema de zona. También se presentan los datos tratados en un detector seleccionado. Mediante el uso del teletipo 22 se puede seleccionar para su presentación cualquier sección y detector de zona deseados. Se incluyen los indicadores de alarma, para acusar los fallos de los detectores o del aparato de tratamiento de datos. El teletipo 22 se utiliza como dispositivo de registro. El perforador 23 de cinta de papel da un registro permanente de todos los datos presentados en el pupitre 21. También puede ser programado, durante las inspecciones especiales de una sección o un sistema de zona dados, para registrar los datos de detector seleccionados, en su totalidad, y todos los parámetros de trabajo de las secciones y del sistema de zona. Estos datos pueden ser tratados y escritos en un formato especificado. El teletipo 22 proporciona copias de los datos tratados.

15

20

25

30

El Pupitre de zona 21 es de principal im-

327645



portancia para el emplazamiento de zona, ya que es la única fuente de datos o señales de entrada al ZDP 20, procedente de los técnicos de tráfico de zona; y es fuente principal de información de salida desde el ZDP 20 a los técnicos de tráfico. El ZDP 20 es capaz de convertir los datos de entrada procedentes del teletipo 22 y del dispositivo lector 24 de cinta de papel en órdenes de calculadora utilizables. Además, el ZDP 20 controla el formato de datos de salida y el funcionamiento de control del perforador de cinta de papel 23 y del teletipo 22, presentando los datos de manera útil. Los datos manipulados por medio del enlace teletipo 22 - ZDP 20 consisten en:

- a) carga y modificación de programa de la calculadora;
- b) órdenes de sección y sistema de zona;
- c) peticiones de registro y presentación;
- d) salidas al perforador de cinta y al teletipo;
- e) alarmas.

El emplazamiento de zona incluye asimismo un panel 27 de control manual auxiliar de zona que permite el control manual o automático de todas las secciones de dicha zona, caso de que falle el ZDP 20. El panel 27 se intercala entre la calculadora 20 y el equipo de comunicación 28, en las líneas de impulsos de corrimiento, subdivisión y ciclo, y se hace cargo de estas funciones al fallar el ZDP 20 o la IOU (unidad de entrada/salida). Como alternativa, el panel puede activarse manualmente. Se utiliza una organización de medios totalmente numérica, que da lugar a una conmutación exenta de transitorios

327645



al separar la calculadora para repararla, y volverla a poner en línea. El panel 27 es modular, para poder adaptarlo a cada configuración de zona individual. Tiene dos módulos básicos. El módulo de zona, de los cuales se necesita uno por cada zona, se hace cargo de la función de generación de impulsos de ciclo. El módulo de sección (uno por sección), proporciona la selección de subdivisión y corrimiento. En la solicitud de patente americana nº 453.105, presentada el 4 de mayo de 1965 titulada "Referencia auxiliar para sistemas de control de tráfico y otros" se da una descripción detallada de la estructura y el funcionamiento y manejo de los paneles auxiliares de control manual 15 y 27, central y de zona respectivamente.

En funcionamiento normal, con la calculadora en marcha, los impulsos de ciclo de la calculadora van directamente al transmisor de impulsos de ciclo. También se mantiene la sincronización entre los impulsos de ciclo de la calculadora y un generador de impulsos de ciclo contenido en el módulo de zona. Si hubiera de pararse la calculadora, se detendrían los impulsos de ciclo. En general, los registros de salida de la IOU de zona permanecerán estables, y a los impulsos de ciclo generados por el panel de zona 27 se les dará paso hasta el transmisor de impulsos de ciclo. La subdivisión y el corrimiento se obtendrán desde los correspondientes registros de IOU. La señal de cambio procedente de un regulador de intersección crítica (CIC) será transmitida a los reguladores de intersección crítica, para convertirlos en reguladores locales de CIC. La transición en

327645



conjunto estará exenta de transitorios por lo que con-
cierne a los reguladores locales, sin que pueda apre-
ciarse efecto alguno sobre el tráfico.

5 Una vez reparada la calculadora 20, ésta
muestra a los impulsos de ciclo del panel de zona, los
sincroniza y vuelve a tomar el control simplemente em-
pezando a transmitir sus impulsos de ciclo. Esta transi-
ción también estará exenta de transitorios.

10 Si el tiempo de parada de la calculadora es
largo, de modo que el tráfico exige cambios, o si se
desea efectuar cambios manuales de ciclo, subdivisión
o corrimiento, esto puede lograrse en una zona o por sec-
ciones pasando a manual el módulo asociado e introducién-
do la posición de ajuste deseada en los conmutadores de
15 fiadores numéricos.

La unidad de entrada/salida de zona (ZIOU)
25 sirve de órgano de enlace del ZDP 20, el teletipo de
zona 22, el pupitre de zona 21, el panel 27 de control
manual auxiliar de zona y el equipo de comunicación 28.
Actúa bajo el control de un programa, desempeñando las
20 funciones de entrada y salida para el ZDP 20. Las en-
tradas a las unidades de entrada/salida de zona 25, se
hacen desde el ZDP 20, el pupitre de zona 21, los detec-
tores, los datos del regulador de intersección crítica,
y el panel 27. Las salidas procedentes de las unidades
25 de entrada/salida de zona comprenden señales de tiem-
pos de ciclo de regulador, subdivisión y corrimiento
de regulador, regulador de intersección crítica, sali-
da de presentación, y órdenes del aparato de tratamien-
to de datos de zona (ZDP). La unidad 25 de entrada/sa-
30

327645



lida de zona es semejante a la que hay en el emplazamiento de mando central.

5 El pupitre de zona 21 permite la presentación de ciclo, subdivisión y corrimiento seleccionados, velocidad y volumen de tráfico, y también de alarma. La selección de presentaciones de zona se efectúa por medio del teletipo 22, actualizándose continuamente los datos presentados como en el pupitre de mando central 13.

10 Los indicadores de alarma sirven para dos condiciones de fallo. Uno de los indicadores se enciende cuando el mal funcionamiento tiene lugar en el ZDP 20, y la segunda condición de alarma observada es la del caso de un mal funcionamiento del detector, o falta de comparación. Al existir esta condición, el registrador
15 escribe de dónde procede el mal funcionamiento, y la velocidad y el volumen indicados por el detector, además de la indicación de alarma.

20 El emplazamiento de zona es el centro generador y de recogida de información del sistema. La fig. 2 ilustra la circulación de información dentro del emplazamiento, y la comunicación con los dispositivos exteriores. Las áreas principales de información que entran en juego son:

- a) los detectores;
- b) el teletipo;
- c) el pupitre de zona;
- d) el mando de intersección;
- e) las comunicaciones del mando central.

30 Los detectores proporcionan la entrada

327645



primaria al sistema de control de tráfico. Situados en
lugares estratégicos por toda la red de tráfico, miden
la velocidad y el volúmen de éste, para uso en la se-
lección de parámetros de control o de mando y para vi-
5 gilar el funcionamiento. El uso final de los datos de
los detectores se halla bien en los cálculos de la má-
quina calculadora, o bien en la presentación en diversos
pupitres o paneles. Al pasar un vehículo por el punto
10 de detección, interrumpe sucesivamente dos haces de ra-
dar. El intervalo entre estos dos haces es generado en
forma de impulso de tensión, con una anchura de impulso
inversamente proporcional a la velocidad del vehículo.
El impulso de salida del detector se utiliza para mani-
pular un transmisor 45 con desplazamiento de frecuencia
15 (FST), que envía los datos por una línea de comunicación.
En una sola línea van multiplados varios detectores
(por ejemplo, nueve) terminando dicha línea en el empla-
zamiento de zona. En el emplazamiento de zona, unos re-
ceptores individuales 46 de desplazamiento de frecuencia
20 (FSR) separan los impulsos de detector, y dan una línea
de entrada individual a la unidad de entrada/salida de
zona 25, por cada detector.

El ZDP 20, por medio de la IOU de zona
25, explora las líneas de detector (a 30 c/s., por
ejemplo), y detecta y mide los impulsos de vehículo in-
dividuales. Partiendo de estos impulsos, se determinan
la velocidad y el número de vehículos, utilizándose la
media aritmética, en el tiempo para uniformizar los da-
tos. Estos datos se utilizan entonces como entrada
30 para los cálculos de control del tráfico, o bien son trans

327645



7 SEP

mitidos al emplazamiento de mando central para su presentación o registro, como se describe con mayor detalle más adelante.

5 El teletipo 22 constituye la única entrada directa al ZDP 20, y es uno de sus dispositivos básicos de salida. Sus funciones incluyen las siguientes:

- 10
- a) teclado: entrada de órdenes manuales predominantes, variaciones de constantes del programa, peticiones de presentación;
 - b) aparato impresor: verificación de todas las entradas, registro de alarmas y de todos los datos pedidos;
 - 15 c) lector 24 de cinta de papel: introducción del programa, entrada de cambios y modificaciones de programa;
 - d) perforador 23 de cinta de papel: registro de datos de los detectores y parámetros de trabajo.

20

25 El control de la circulación de datos entre el teletipo 22 y el ZDP 20 se hace por medio del pupitre de zona 21, y de la unidad de entrada/salida de zona 25. El pupitre 21, bajo el control de la calculadora, efectúa las necesarias conversiones serie-para-lelo y regulación de tiempos para controlar las cuatro funciones de teletipo del lector de teclado, aparato impresor de salida, lector de cinta de papel y perforador

30

327645



de cinta de papel. Durante las operaciones "en línea" no hay conexión directa entre el teclado y el aparato impresor. Los datos se introducen en los registros de la calculadora, y luego salen escritos por la calculadora 20. De esta manera se asegura la máxima corrección de los datos introducidos.

El pupitre de zona 21 sirve también para presentar los parámetros de trabajo seleccionados y la información de los detectores. La circulación de datos se hace bajo el control de la calculadora, a través de la unidad de entrada/salida de zona 25.

El control de las intersecciones de tráfico individuales se efectúa por medio de reguladores locales (LC) 42 y de reguladores de intersección crítica (CIC) 41, basado en datos y tiempos recibidos del ZDP 20. Existen cinco tipos de líneas de control: las de subdivisión, corrimiento y ciclo que van a todos los reguladores; y las de tiempos de CIC y datos de CIC, que son para los reguladores 41 de intersección crítica solamente. Toda la información de control es generada por el ZDP 20 y transmitida por la unidad de entrada/salida de zona 25.

La subdivisión y el corrimiento son seleccionados por el ZDP 20 a base de las condiciones del tráfico, y transmitidos en forma de datos codificados en binario, por ejemplo, usando dos líneas para la subdivisión y cuatro para el corrimiento. Las salidas de la IOU de zona 25 reciben paso a través del panel 27 de control manual auxiliar de zona, donde las selecciones hechas manualmente pueden sustituir a las selecciones de la calculadora. Las salidas van a unos trans

327645



misores de c.c. (DCT) 47, que las distribuyen a todos los reguladores de la sección. Cada regulador tiene seis receptores de c.c. (DCR) para recibir y traducir los datos de corrimiento y subdivisión.

5

Los impulsos de ciclo son generados por el ZDP 20 (por ejemplo, a razón de 200 por ciclo), basándose en las selecciones de circulación de tráfico y ciclo almacenado. Se genera un doble impulso para indicar el principio de ciclo, para el control del corrimiento. Los impulsos se envían por medio de la IOU de zona 25 al panel 27 de control manual auxiliar de zona, donde posiblemente pueden ser sustituidos por un ciclo seleccionado manualmente, y luego a un transmisor 47 de c.c. del equipo de comunicación 28. Los ciclos de impulsos se transmiten a todos los reguladores de un sistema de zona, cada uno de los cuales tiene su propio receptor de c.c. De no recibirse impulsos de ciclo, el regulador vuelve automáticamente a funcionar en espera, sea espera del LC (regulador local), sea espera del CIC (regulador de intersección crítica).

10

15

20

25

Los impulsos de tiempos de CIC controlan las fases de "verde" de las intersecciones críticas. Son generados por el ZDP 20 en respuesta a los datos del detector del CIC, y se les da salida por medio de la IOU de zona 25. Los impulsos son enviados al CIC 41 por medio de un transmisor manipulado con desplazamiento de frecuencia 48. Los impulsos para todos los CIC. Los impulsos para todos los CIC de una sección (hasta veinte, por ejemplo) son multiplados en una

30

327645



sola línea de transmisión. Son separados por unos receptores de tono 49 en cada CIC 41. Una salida independiente procedente de estos receptores 49 y activada por la falta de portadora se utiliza para convertir el CIC 41 en un regulador local 42 de CIC, caso de que el ZDP 20 se pare o el transmisor falle.

El enlace de datos del CIC permite al técnico de tráfico ajustar los controles de "verde" y de "claro" para el CIC 41 de la intersección. Los ajustes se transmiten al ZDP 20 para uso en el programa del CIC. Cada CIC 41 tiene un panel de transmisión de datos, que pone en serie los datos y les da paso hasta un transmisor de desplazamiento de frecuencia, a razón de 15 bitios por segundo. Los transmisores de una determinada sección (por ejemplo, hasta 20 de ellos) están multiplados en una sola línea. El mensaje de datos contiene una dirección de acceso o selección, de manera que se utiliza la misma frecuencia por todos los CIC, uno solo de los cuales transmite en un momento dato. En el emplazamiento de zona, un receptor de desplazamiento de frecuencia (FSR) 50 toma los datos de la línea. Estos datos son enviados al ZDP 20 a través de la IOU de zona 25, examinados, descodificados y puestos en la memoria.

Los datos son transmitidos entre emplazamientos de zona y de mando central por medio de un enlace de comunicación especial entre calculadoras. Cada ZDP 20 está conectado al CCDP 10 por medio de un enlace semejante. Los datos manipulados por este enlace comprenden:

327645



Los que salen del emplazamiento de zona:

- a) datos de detector tratados;
- b) parámetros de sistema de zona y de trabajo de sección;
- c) indicaciones de fallo;
- d) alarmas.

Los que van al emplazamiento de zona:

- a) órdenes de predominio manual;
- b) peticiones de detector;
- c) modificaciones de programa;
- d) cambios de parámetro;
- e) órdenes de retención de ciclo.

El funcionamiento de este enlace es el mismo en ambos sentidos. Las calculadoras disponen los mensajes en el formato apropiado, y los transmiten luego, carácter a carácter, a través de las unidades de entrada/salida. Los datos se ponen en seis transmisores de desplazamiento de frecuencia, y son transmitidos por un enlace de comunicación. Los datos recibidos por medio de seis receptores, y enviados a la calculadora de recepción por medio de su unidad de entrada/salida.

Esta calculadora entonces examina o "muestra" los datos, los descodifica y los retransmite a la calculadora emisora, por medio de un enlace idéntico. Solamente después de que la calculadora emisora verifique el mensaje recibido, comparándolo con el transmitido, es cuando el carácter es aceptado y se da principio a una nueva transmisión. Por este método se asegura virtualmente una transmisión exenta de errores.

Como antes se ha dicho, hay seis tipos de

327645



reguladores de intersección. Cada tipo de regulador contiene un panel de instrucciones individual, como sigue:

	<u>Regulador</u>	<u>Nº de figura</u>
5	Regulador local de dos fases activado	3
	Regulador local de dos fases no activado	4
	Regulador local de tres fases activado	5
	Regulador local de tres fases no activado	6
10	Regulador de intersección crítica de dos fases	7
	Regulador de intersección crítica de tres fases	8

15

Antes de poner en servicio un regulador de intersección, se preajustan en el regulador todos los valores de intervalo de tiempos, por medio de los mandos del panel de instrucciones. La Tabla I que sigue explica las funciones de estos mandos de panel de instrucciones, y las luces indicadoras, en relación con el regulador de dos fases activado de la fig. 3, que es típico.

20

327645



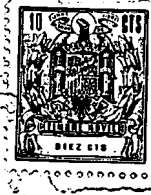
TABLA I

PANEL DE INSTRUCCIONES DE REGULADOR DE DOS FASES

ACTIVADO

	<u>Denominación del mando</u>	<u>Función</u>	<u>Margen</u>
5	<u>Conmutadores de corrimiento:</u>		
	Tráfico ligero	Corrimiento	0-100%
	Pre-entrante	Corrimiento	0-100%
	Entrante	Corrimiento	0-100%
10	Entrante forzado	Corrimiento	0-100%
	Simultáneo	Corrimiento	0-100%
	Equilibrado	Corrimiento	0-100%
	Pre-saliente	Corrimiento	0-100%
	Saliente	Corrimiento	0-100%
15	Saliente forzado	Corrimiento	0-100%
	Espera	Corrimiento	0-100%
	<u>Despeje de fase A:</u>		
	Vehículo	Despeje de vehículos	2 a 5 seg.
20	Peatón	Despeje de peatones	0 a 30 seg.
	Todo rojo	Presentación "todo rojo"	0 a 10 seg.
	<u>Fase B:</u>		
25	Subdiv. 1: % a pie	Intervalo a pie, proporcional al ciclo	0 a 50%
30	Subdiv. 1: fija	Intervalo a pie, segs.	0 a 30 seg.

327645



	<u>Denominación del mando</u>	<u>Función</u>	<u>Margen</u>
	(sigue fase B)		
	Subdiv. 1: máx. PT	máx. "verde" B	0 a 100%
5	Subdiv. 2: % a pie	Intervalo a pie, proporcional al ciclo	0 a 50%
	Subdiv. 2: fija	Intervalo a pie, segs.	0 a 30 seg.
	Subdiv. 2: máx. PT	máx. "verde" B	0 a 100%
10	Subdiv. 3: % a pie	Intervalo a pie, proporcional al ciclo	0 a 50%
	Subdiv. 3: fija	Intervalo a pie, segs.	0 a 30 seg.
15	Subdiv. 3: máx. PT	máx. "verde" B	0 a 100%
	Despejar vehículos	Tiempo de despeje de vehículos	2 a 5 seg.
	Despejar peatones	Tiempo de despe- je de peatones	0 a 30 seg.
20	Despejar todo rojo	Presentación "to do rojo"	0 a 10 seg.
	Inicial de vehículos	Tiempo "verde" de vehículos	0 a 30 seg.
25	Paso de vehículos	Tiempo "verde" de vehículos	0 a 15 seg.
	<u>Modo libre:</u>		
	Mín. a pie A	Tiempo min. a pie en fase A	0 a 50 seg.
30	Máx. "verde" B	Tiempo máx. a pie en fase B	0 a 60 seg.

327645



valores comprendidos entre 0 y 100%. Los períodos de despeje para la fase A se ajustan de la misma manera que los valores de corrimiento. Ahora bien, las posiciones de ajuste de despeje representan un número entero de segundos, y no un tanto por ciento. Los limbos graduados de ajuste de "TODO ROJO" y de DESPEJE DE PEATONES, son unos conmutadores concéntricos. Como la máxima posición de ajuste para el DESPEJE DE VEHICULOS es de 5 segundos, se utiliza un conmutador de una sola "galleta" o sección para esta función.

Los conmutadores de Fase B utilizados para los valores de intervalo son semejantes a los empleados para el corrimiento y el despeje de fase A. Se usan conmutadores concéntricos para todos los valores cuya posición de ajuste máxima sea de 10 o más.

El ZDP, por medio del panel de control manual auxiliar, o del panel 27 de control manual auxiliar de zona, de por sí, suministra a cada regulador una orden de mando de corrimiento y una orden de mando de subdivisión. Ambas órdenes están en forma binaria; por ejemplo, se usan cuatro líneas para seleccionar uno de entre diez posibles corrimientos y dos líneas para seleccionar una de entre tres subdivisiones posibles. Todas las líneas de órdenes de mando están sea a algún potencial de referencia, sea a un potencial de corriente continua distinto del de referencia, según representen un "cero" binario o un "uno" binario. Así, el panel 27 no "envía" realmente órdenes de corrimiento y de subdivisión a sus reguladores locales. Por el contrario, la subdivisión y el corrimiento mandados están continuamente presentes en las líneas de subdivisión

327645



y de corrimiento.

5 El panel 27 suministra también a cada uno de sus reguladores locales un tren de impulsos proporcional a la longitud del ciclo ordenado. A este tren de impulsos va superpuesto un impulso de "arranque" o iniciación, que identifica el punto de arranque del ciclo de fondo. El tren de impulsos de ciclo contiene un número exacto de impulsos (200 impulsos por ciclo, por ejemplo).
10 Todos estos 200 impulsos están uniformemente repartidos en el tiempo, y el lapso de separación de los mismos varía al cambiar la longitud o duración del ciclo. Así, la separación entre impulsos es igual a $1/200$ del ciclo de fondo, o sea $1/2\%$. El tren de impulsos de ciclo se usa para regular los intervalos del regulador local medidos en tanto por ciento del ciclo de fondo (ejemplo: corrimiento y parte porcentual de A PIE, fase B). La regulación o marcación de tiempos se hace simplemente contando el número de impulsos de ciclo necesarios. Si, por ejemplo, se desea un período o intervalo de tiempo igual al 10% del ciclo de fondo, sólo es necesario contar 20 impulsos del tren de impulsos de ciclo (ya que cada impulso representa el $1/2\%$ del ciclo).

15 El número de impulsos de ciclo a contar viene determinado por una posición de ajuste de limbo indicador en el panel frontal del regulador local. En este ejemplo, el limbo 60 asociado al intervalo de regulación de tiempos se ajustaría al 10% .

20 Los intervalos medidos en segundos se determinan mediante un proceso de cómputo similar al empleado para valores porcentuales. Los valores a contar son ajustados también previamente en el panel frontal. Ahora bien,
30

327645



para valores medidos en segundos se cuenta un tren de impulsos de "tiempo real", en lugar de un tren de impulsos proporcional a la longitud del ciclo. El tren de impulsos de tiempo real se genera independientemente en cada regulador, utilizando la frecuencia de la línea de alimentación de 60 c/s. como referencia de tiempos.

Al comienzo de cada intervalo de ciclo, el período de ese intervalo se toma del limbo 60 apropiado del panel frontal, y da comienzo el proceso de cómputo. Al llegar a contarse por completo el número correspondiente a la posición de ajuste del limbo, el regulador local avanza automáticamente al siguiente intervalo, y el proceso se repite, utilizando esta vez el limbo del panel frontal asociado a este último intervalo.

Una descripción detallada de la estructura y el funcionamiento de los diversos tipos de reguladores de intersección locales se da en la solicitud de patente española nº 327646, presentada el 9 de junio de 1966, titulada "Un dispositivo de control de tráfico", en tanto que los reguladores de intersección crítica se describen en la solicitud de patente americana nº 453.107, presentada el 4 de mayo de 1965, titulada "Reguladores de intersección crítica de tráfico".

El concepto de sincronización o regulación de tiempos para los reguladores de tráfico hace uso de métodos de cómputo numéricos (por dígitos). Todos los intervalos son medidos por medio de impulsos de cómputo desunidos. Estos impulsos representan sea un tiempo real, sea un tiempo proporcional a la longitud del ciclo. La naturaleza del enfoque numérico permite resolver cada

327645



intervalo en el número necesario de impulsos desunidos, para satisfacer las necesidades de un sistema en particular. En el caso de los reguladores locales, cada impulso de tiempo real representa $1/4$ de segundo, y cada impulso de ciclo representa $1/2\%$ de ciclo. Los valores a dar en tiempo son prefijados en los limbos de panel frontal. Estos limbos o cuadrantes constituyen un sistema de memoria. Como durante el ciclo del regulador se necesitan unos valores particulares, los valores son transferidos desde su correspondiente limbo del panel frontal a un contador. Una vez transferido un valor numérico desde el limbo de panel frontal a su contador apropiado, dicho valor queda dispuesto para ser computado bien por los impulsos de ciclo suministrados por el panel 27 (un impulso cada $1/2\%$ del ciclo de fondo) o bien por los impulsos de tiempo real derivados de la línea de alimentación de red de 60 c/s. (4 impulsos por segundo). Cada impulso de ciclo o tiempo real de entrada al contador reduce en un incremento el valor contenido en el contador. Cuando el número se ha reducido a cero en el contador, éste genera una señal de "desbordamiento", indicativa de haberse completado el intervalo cuya duración se estaba regulando. Esta señal se utiliza para hacer avanzar el regulador a su intervalo siguiente. Por ejemplo, si el intervalo que se está regulando en duración es el de "despeje de peatones", la señal de desbordamiento se utiliza para hacer avanzar el regulador hasta su intervalo siguiente, "despeje de Vehículos". Una señal de desbordamiento procedente del contador de corrimientos designa el comienzo del ciclo local y puede

327645



hacer avanzar el regulador desde un "verde" a un "despeje de peatones".

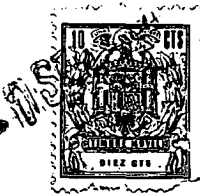
5 Para mantener la circulación fluida y uniforme del tráfico, es necesario cambiar los valores de corrimiento gradualmente, en vez de pasar bruscamente de un corrimiento a otro. Este cambio gradual de corrimiento tiene lugar utilizando el camino más corto.

10 Por ejemplo, al cambiar de 10% de corrimiento a 90% de corrimiento, el valor del corrimiento se va reduciendo gradualmente a cero, luego a 95 y finalmente adopta el 90%, o sea un cambio total de 20% a partir de su valor original. En dicha solicitud de patente nº 327646, presentada el 9 de junio de 1966, titulada "un dispositivo de control de tráfico" se da una descripción de
15 tallada de la estructura y el funcionamiento del aparato de cambio de corrimiento.

De este proceso de cambio del corrimiento se da una breve descripción en los párrafos que siguen. Cuando se va a cambiar el corrimiento con el cual está trabajando una determinada sección, se envía una señal especial a las cuatro líneas de corrimiento. Esta señal consiste en excitar las cuatro líneas de corrimiento. Esta señal totalmente compuesta de "unos" se envía entre impulsos de arranque. Al final de la señal totalmente compuesta de "unos", las líneas de corrimiento adoptan el nuevo valor de corrimiento ordenado (esto es, aquél al cual deben cambiar los reguladores).

25 La señal totalmente compuesta de "unos" de las líneas de corrimiento es una señal que indica
30

327645



a cada regulador que el corrimiento sobre el que ha estado trabajando está a punto de cambiar y que debe recordar ese corrimiento y utilizarlo en el cálculo siguiente de cambio de corrimiento. (En el resto de la descripción se denominará el corrimiento original "corrimiento antiguo" y el corrimiento al cual tienen que cambiar los reguladores, "corrimiento nuevo").

5

Al comienzo del primer ciclo de fondo, tras haberse recibido aviso del cambio de corrimiento, el valor del antiguo corrimiento se toma (por lectura) del panel frontal del regulador, y se coloca en un contador inverso (de adelante a atrás). Inmediatamente después de efectuado este traspaso, se toma del panel frontal el valor del nuevo corrimiento, y se cuenta introduciéndolo en el mismo contador inverso.

10

15

Al final de este proceso de cómputo directo e inverso en que intervienen los valores de los corrimientos antiguo y nuevo, el contador contiene un valor diferencia entre los corrimientos antiguo y nuevo. Además, esta diferencia es la de "camino más corto", siempre igual o menor que el 50%. Esta diferencia se denomina "corrimiento delta" o incremental; el sistema electrónico asociado al contador de corrimiento "delta" indica si a este corrimiento delta va asociada una señal positiva o negativa (aditiva o subtractiva). El valor del corrimiento delta y su signo asociado son conservados por el regulador, para uso en todo el proceso de cambio de corrimiento. La determinación del valor de corrimiento delta partiendo de los corrimientos antiguo y nuevo se efectúa en menos de

20

25

30

327645



0,08 segundos.

5 El signo de delta es tal que, al sumar delta el nuevo valor de corrimiento, el resultado es igual al valor de corrimiento antiguo (nuevo + δ = antiguo). Después de calculado delta, la orden de corrimiento antigua deja de estar a disposición del regulador. Ahora bien, si se introduce en el contador de corrimientos el nuevo valor de corrimiento, y se añade a éste el valor de delta, el contador de corrimientos
10 contendrá el corrimiento antiguo.

Esto se hace al comienzo del proceso de cambio de corrimiento, y para éste y cada ciclo sucesivo se reduce el valor de delta. Así, como se verá, al cabo de un número de ciclos de fondo, delta habrá
15 ido a cero. A este punto, el regulador estará trabajando con el nuevo valor de corrimiento, terminándose el proceso de cambio de corrimiento:

$$\begin{aligned} \text{corrimiento} &= N + \delta ; \quad \text{cuando } \delta = 0, \\ \text{corrimiento} &= \text{nuevo } (N). \end{aligned}$$

20 El fallo de cualquier regulador local no puede reflejarse en las líneas de comunicación, asegurándose así que un fallo en un regulador local no pueda afectar al funcionamiento de otros reguladores de esa sección. El enfoque fundamental en la provisión de esta característica de seguridad contra fallos está
25 en el uso de entradas de gran impedancia. El transistor de entrada de cualquiera de las siete líneas de comunicación puede tener un cortocircuito franco de base a emisor o a masa, sin que haya un cambio apreciable en la impedancia, vista desde la línea de co-
30

327645



municación.

5 Cada regulador de intersección local puede trabajar en un modo de "espera". El regulador local puede ponerse en espera manualmente por medio de un conmutador de panel frontal, que permite elegir el modo de funcionamiento sea en "coordinado", sea en "espera". Con el conmutador en la posición de "coordinado", el regulador local recibe su información de ciclo, corrimiento y subdivisión desde el panel 27.

10 Si no se recibe la información de impulsos de ciclo, el regulador local pasa automáticamente a espera, y sigue en espera hasta que se reanudan los impulsos de ciclo procedentes de la zona. Si la información de corrimientos se pierde, el regulador local usa automáticamente el valor de corrimiento de "espera". Si se pierde la información de subdivisión, el regulador local usa como valor de subdivisión el de "uno".

15 Las relaciones de corrimiento y subdivisión se mantienen en "espera" igual que en funcionamiento "coordinado". Los valores de corrimiento y subdivisión se toman de las posiciones de ajuste de los limbos del panel frontal, en "espera", justamente lo mismo que en funcionamiento "coordinado". El motor síncrono de espera suministra impulsos de ciclo idénticos a los normalmente suministrados por la calculadora. Cuando el regulador local está en el modo de "espera", se cierra el paso por las líneas de entrada de corrimiento y subdivisión procedentes del panel 27, para impedir que las tensiones o señales espurias que pueda haber en las líneas de comunicación perturben el funcionamiento del regulador local.

327645



5 Para trabajar en "espera" se dispone de tres tiempos de ciclo diferentes: 60, 90 y 120 segundos. La longitud de ciclo deseada es preseleccionada por el técnico de tráfico. La elección de 60, 90 ó 120 segundos viene dictada por las necesidades de la ciudad, y estos parámetros pueden seleccionarse de modo diferente para distintas ciudades.

10 El regulador de intersección crítica (CIC) 41 se suele utilizar para el control de la intersección de dos o más arterias de intenso tráfico. El CIC 41 se asemeja en muchos aspectos de su funcionamiento a los reguladores locales 42 descritos en lo que antecede. La principal característica que distingue al CIC 41 del regulador local 42 es la aptitud del CIC para ajustar sus relaciones de subdivisión directamente en respuesta al tráfico presente, y en funcionamiento como CIC local a los "claros" en el tráfico, en la intersección que controla. Además, hay un dispositivo unitario o unidad adicional, denominada de "inserción de CIC", que se agrega al CIC 41. De la estructura y el funcionamiento del CIC 41 se da una descripción detallada en dicha solicitud de patente americana nº 453.107, presentada el 4 de mayo de 1965, titulada "Reguladores de intersección crítica de tráfico", presentada al mismo tiempo que la presente.

15
20
25
30 Entre los dos reguladores tiene lugar una diferencia, en la manera en que se hace avanzar la secuencia durante el tiempo de "verde" de cada fase. El período de "verde" para cada fase en un CIC consta de tres intervalos: el verde garantizado, el verde ajustado

327645



table y el verde variable. El verde garantizado se utiliza en el CIC 41 igual que cualquier otro intervalo de preajuste. Como su nombre indica, es el mínimo tiempo de "verde" que puede adoptar una fase particular. Existe un ajuste de verde garantizado independiente para cada subdivisión, en cualquier fase dada. Los intervalos de verde ajustable y variable son funciones del movimiento de tráfico en la fase que tiene el "verde", y del tráfico que está esperando en las demás, como se explica con detalle en la solicitud de patente americana nº 453.107, presentada el 4 de mayo de 1965, titulada "Reguladores de intersección crítica de tráfico".

Con referencia ahora a la fig. 2c se describirán los detectores 35 y los perceptores 39. Los detectores 35 son de un tipo que da información, acerca de la velocidad de los vehículos y el volumen de tráfico, a los reguladores de intersección y al emplazamiento de zona. Un detector adecuado es el descrito en la solicitud de patente americana nº 450.662, presentada el 26 de abril de 1965, titulada "Aparato detector de vehículos y medidor de velocidad, para uso en el control del tráfico rodado". En resumidas palabras, el funcionamiento del detector de dicha patente depende de dos haces de detectores espaciados. La diferencia de tiempo de los retornos procedentes del haz anterior o de entrada y del haz posterior o de salida, al llegar a cada uno el borde delantero o de entrada del vehículo, es inversamente proporcional a la velocidad del vehículo. Esta diferencia de tiempo aparece

327645



5 en la salida como impulso único de tensión, cuya longitud varía únicamente con la velocidad del vehículo. La anchura del impulso es la señal suministrada al CDP 20 para dar la velocidad del vehículo. El número de impulsos suministrado al ZDP 20 representa el cómputo o número de vehículos.

10 Los perceptores 39 dan la información para las fases activadas. La información de perceptores es suministrada únicamente a los reguladores de fases activadas. La información de perceptores no es utilizada por calculadora ni, por consiguiente, transmitida más allá del regulador local. El perceptor de vehículos da una llamada continua mientras hay un vehículo dentro del campo que le corresponde. Para una cobertura de vías paralelas continua de 2,75 m. a 8 m. es necesario tener algún medio de discriminación de margen. El perceptor puede ser un radar ultrasónico de onda continua y barrido lineal, modulado en frecuencia. La energía ultrasónica se transmite continuamente, y se hace variar de frecuencia, también continuamente, de 38 kc/s a 42 kc/s cada intervalo de tiempo o período T. La frecuencia del eco recibido se resta de una muestra tomada de la frecuencia del transmisor. Como el tiempo de la señal recibida depende de la distancia al vehículo, la resultante de la resta es función de la distancia que hay del perceptor al vehículo, Rechazando las frecuencias que puedan llegar reflejadas de vehículos lejanos o del pavimento, es posible limitar el área de cobertura del perceptor a una sola vía de circulación. Mediante ajuste del límite entre frecuencias aceptadas y rechazadas, es posible

15

20

25

30

327645



ajustar la cobertura de vías de cada receptor a cualquier valor comprendido entre 2,75 m. y 8 m. Para hacer variar este margen de cobertura se prevé un mando a distancia.

5 Con referencia ahora a la fig. 2, se describirá ahora el intercambio de datos. Hay intercambio de datos entre cada ZDP 20 y el aparato de tratamiento de datos de control de coordinación (CCDP) 10 del emplazamiento de mando central. En cada sentido, por ejemplo, se dan seis salida paralelas de telemetría desde los aparatos de tratamiento de datos 10 y 20. Cuando se van a enviar datos de la zona en dirección a la central, las seis salidas de los aparatos de tratamiento de datos asignan unos valores de etapa binarios ("1" ó "0") a cada una de seis líneas de tránsito. Los transmisores del equipo de telemetría 26 excitan o alimentan entonces las líneas telefónicas, y seis 15 receptores de telemetría del equipo telemétrico 16 situados en el emplazamiento de control central detectan la señal, y excitan a su vez al CCDP 10. El CCDP 10 acusa recibo de los seis bitios de datos en paralelo, dándoles salida por sus transmisores de telemetría. Los datos transmitidos son recibidos por el ZDP 20 y comparados con los seis bitios transmitidos, que aún se están transmitiendo al emplazamiento de control central. Hecha la comparación coincidente, el ZDP 20 cambia entonces los estados binarios de salida con arreglo a su información.

20
25
30 La comunicación del puesto central al de zona se hace exactamente como se ha descrito más arriba, con la excepción de que es el CCDP 10 quien inicia la transmisión de datos y espera la verificación. Por tanto, la telemetría de datos se efectúa en realidad en un solo sentido cada vez, ya que los datos transmitidos en el sentido di-

327645



recto o de avance son siempre retransmitidos para su verificación por el enlace de retorno.

5 En toda la telemetría de control central con la zona se emplean para la transmisión equipos del tipo de desplazamiento de frecuencia (FS). Como puede verse en la fig. 2, los circuitos de entrada/salida excitan a los transmisores de FS del equipo de telemetría por medio de los respectivos paneles de control manual auxiliares. Las señales de FS se propagan por el par de cable a los receptores de FS. Todos los circuitos de entrada de receptor están filtrados para atenuar el ruido de las líneas. El circuito de salida del receptor manipula entonces el circuito de entrada de la unidad de entrada/salida, y los circuitos de entrada/salida, a su vez, manipulan sus transmisores de c.c. para el acuse de recibo de los datos del enlace de retorno. Una vez que el aparato de tratamiento de datos iniciador recibe el acuse de recibo de los datos, envía los seis nuevos bitios y espera a un nuevo acuse de recibo. Los datos de las seis líneas cambiarán siempre simultáneamente. Por lo tanto, serán insignificantes los problemas de diafonía o interferencia.

10

15

20

25 Con referencia ahora al intercambio de datos de zona-regulador de intersección, las salidas de datos de detector procedentes de los detectores del sistema son transmitidas a los respectivos ZDP 20 por medio de los transmisores de telemetría 45. Las salidas de los transmisores van conectadas al cable de enlace de comunicación por medio de pares retorcidos de cables, entre los armarios de detector y de regula-

30

327645



5 dor. El método de telemetría para todos los detectores es idéntico. El equipo detector manipula con desplazamiento de frecuencia (FSK) el transmisor de tono 45, transmitiendo así los datos del detector por los enlaces de comunicación. En el emplazamiento de zona, un receptor de tono de FS asociado, del equipo de comunicación 28, detecta los datos del detector y a su vez excita los circuitos de entrada del ZDP 20, a través de la ZIOU 25. El ZDP 20 trata estos datos de acuerdo con un juego de instrucciones programadas.

10 Para la situación típica ilustrada en la fig. 2, el detector 1 está asignado al canal 1 del transmisor de FS. La salida del detector será un estado bien de "0" o bien de "1". En el estado de "0" de la salida del detector, la frecuencia de salida del transmisor de FS es de 390 c/s. Al producirse el estado "1" de la salida del detector, la frecuencia del transmisor de FS se desplaza a 450 c/s. El canal 1 del receptor de FS, en el equipo de comunicación 28 del emplazamiento de zona, distingue cuál de las dos frecuencias fué transmitida, y desarrolla una salida de tensión de c.c. de dos niveles, para excitar la unidad de entrada/salida 25. El transmisor de telemetría 45 asociado a cada detector está enviando siempre una señal de tono al emplazamiento de zona, permitiendo así que éste vigile el funcionamiento de la telemetría de detectores.

15 20 25 30 Las longitudes de impulso mínima y máxima (estados de "1") procedentes de los detectores serán de 200 ms. y 2,8 segundos, respectivamente. Los canales de FS están asignados a los detectores adicionales y al

327645



mismo par de líneas telefónicas, de manera semejante. El número de detectores que se puede asignar a un par determinado de líneas telefónicas será función de la anchura de banda de señal de las líneas telefónicas.

5

El transmisor 45 de FS incluye los circuitos y elementos componentes necesarios para generar una señal en el canal deseado, manipular esta señal a una u otra de dos frecuencias convenientes, y multiplicar el tono modulado en el enlace de comunicación. En la figura 9 se representa un esquema del transmisor 45 de FS, con los perfiles de onda asociados. La señal de tensión de c.c. a dos niveles del detector excita un circuito de manipulación 300, que gobierna la frecuencia de un oscilador de onda sinusoidal 301 de gran estabilidad. La onda sinusoidal del oscilador, de baja distorsión, es luego amplificada y acoplada a la línea telefónica a través de un filtro 302 de paso de banda, para la atenuación de las señales no deseadas, y la adecuada adaptación de impedancias. El uso del filtro 302 de paso de banda reduce al mínimo la carga de las líneas de transmisión, permitiendo poner en paralelo muchos canales de tono.

10

15

20

25

El receptor de FS del equipo de comunicación 28 contiene los circuitos necesarios para separar la señal deseada de las multipladas, amplificarla y demodularla convirtiéndola en una tensión de c.c. de dos niveles, para excitar la unidad de entrada/salida de zona 25. El receptor de FS se ilustra en la fig. 10,

327645



y consta de un filtro de paso de banda 303 conectado a la línea telefónica, un amplificador limitador 304, un circuito discriminador 305 y un amplificador de corriente continua (c.c.) de salida 306.

5

La disposición y longitud de los circuitos, la situación de los detectores y la distribución de las intersecciones dentro de cada sección determinan las necesidades de amplificadores de línea de detector. En todos y cada uno de los reguladores locales y de intersección crítica se prevé la posible inclusión de un amplificador de línea.

10

En el regulador de intersección local, además de los datos de detector transmitidos desde el emplazamiento del regulador de intersección local (armario de detector), se reciben del emplazamiento de zona los datos siguientes:

15

- a) datos de ciclo;
- b) datos de corrimiento;
- c) datos de subdivisión.

La configuración de la telemetría para los datos de ciclo, de corrimiento y de subdivisión se ilustra en la fig. 2. Las interconexiones de los equipos detectores con los enlaces de comunicación se representan también allí. Los transmisores de telemetría asociados a cada sección envían los datos a todos y cada uno de los reguladores locales de la sección. Estos datos son recibidos por todos los reguladores de intersección crítica de la sección. Los ciclos de datos se transmiten por un par de cable, la información de corrimiento por cuatro pares de cable, y los datos de subdivisión por dos pares de cable.

20

25

30

327645



5 Los datos de ciclo constan de impulsos de 33,3 ms., transmitidos a intervalos, entre impulsos, de 250 ms. a 900 ms. El principio del ciclo, que tiene lugar una vez cada doscientos impulsos, está representado por un impulso de 100 ms.

10 Los datos de corrimiento y subdivisión son información de línea de control o de circuito de retención que, en cualquier instante dado, se hallan en el estado de "1" ó "0", binario. Permanecen en estos mismos estados binarios mientras dura un corrimiento o una subdivisión cualquiera dados. La sincronización de los perfiles de onda de datos transmitidos se ilustra en la fig. 11.

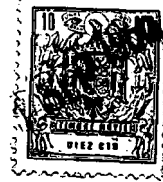
15 Los reguladores de intersección se ponen en alerta, para los cambios de corrimiento previstos, pasando las cuatro líneas de corrimiento al estado de "1". Varios segundos después, las líneas de corrimiento cambian a nuevos estados binarios, representativos del nuevo corrimiento. La fig. 11 indica que esto ocurre (en el tiempo) después del borde posterior o de salida del impulso de arranque de ciclo de 100 ms.

20 Los datos de subdivisión son similares a los de corrimiento, con la excepción de que no hay alerta de subdivisión. Los estados binarios de "0" y "1", controlan las dos líneas por medio de la señal de mando procedente del aparato de tratamiento de datos (DP).

25 Las necesidades de telemetría para los reguladores locales de dos fases y de tres fases son idénticas. Ambos tipos de reguladores locales reciben los mismos datos de ciclo, de corrimiento y de subdivisión.

30

327645



La telemetría de los datos de ciclo, corrimiento y subdivisión es afectada por los equipos de transmisión de corriente continua (DC). Como se indica en la fig. 2, la salida de la calculadora controla unos transmisores de c.c. (DCT) individuales, que transmiten a todos los reguladores de intersección. Un número igual de receptores de c.c. (DCR) situados en cada regulador detecta la señal, y excita a su vez unos circuitos lógicos de regulador.

Los transmisores de c.c. manipulan una tensión de corriente continua a dos niveles ("ON/OFF") por los pares de cable telefónico en el emplazamiento de zona. Su onda de salida es filtrada antes de la transmisión, para eliminar la interferencia de línea potencial.

El tipo de datos pasados por telemetría entre cada regulador de intersección crítica y el emplazamiento de zona se designa así:

- a) datos de detector de intersección crítica (en realidad procedentes del armario de detector, junto al CIC);
- b) datos de CIC;
- c) datos de ciclo;
- d) datos de corrimiento;
- e) datos de subdivisión;
- f) datos de tiempos de CIC;
- g) datos de cambio de CIC.

Los datos de detector de intersección crítica y los datos de CIC son pasados por telemetría desde el regulador de intersección crítica al ZDP 20. Además, los datos de detector de intersección crítica se utilizan

327645



en el regulador de intersección crítica durante la espera de CIC y el funcionamiento del CIC como regulador local.

5 Los datos restantes son pasados por telemetría desde el ZDP 20 asociado al regulador de intersección crítica hasta el regulador crítico, e incluyen un impulso de iniciación de FS.

10 Los métodos de telemetría para la transmisión de datos de detector se han descrito ya en lo que antecede. Los datos de ciclo, corrimiento y subdivisión se pasan por telemetría de la misma manera indicada para el regulador local. Los reguladores de intersección crítica dentro de una sección reciben los mismos datos de ciclo, corrimiento y subdivisión recibidos por todos los reguladores de intersección local que están dentro de la misma sección.

15 Los datos de CIC, los datos de tiempos de CIC y los datos de cambio son únicos para el regulador de intersección crítica. Se intercambian datos por separado entre reguladores críticos individuales y el emplazamiento de zona. Con ello se asegura que los reguladores críticos individuales dentro de una sección pueden ser independientemente controlados por estos datos.

20 Los datos de CIC introducidos por el personal operador en el panel del regulador de intersección se pasan por telemetría desde cada intersección crítica al respectivo ZDP 20. Todos y cada uno de los reguladores de intersección crítica contienen el equipo de telemetría necesario para permitir la transmisión de datos iniciados por operadores al ZDP 20.

327645



Los datos de tiempos de CIC se transmiten individualmente desde el emplazamiento de zona a cada regulador de intersección crítica. Estos datos de tiempos son los que gobiernan los intervalos de "verde", "amarillo" y "rojo". Los impulsos de tiempos son de 100 ms. de longitud, y tienen lugar siete veces dentro de cada ciclo para un regulador de intersección crítica de dos fases, y once veces de dentro de cada ciclo para un regulador de intersección crítica de tres fases.

El último tipo de datos (los de cambio) es de orden de mando a todos los reguladores de intersección crítica de dentro de una sección, para volver al modo de funcionamiento como regulador local de CIC. Normalmente el regulador de intersección crítica funciona como tal (como crítico), utilizando por consiguiente las órdenes de mando pasadas por telemetría desde el ZDP 20. Cuando se desea cambiar manualmente todos los reguladores críticos de una sección a funcionar como reguladores locales de CIC, la orden de mando de datos de cambio se inicia en el emplazamiento de zona. Esta orden es pasada por telemetría a todos los reguladores de intersección crítica, y el sistema de circuitos del regulador responde a la orden de mando cambiando al modo de trabajo como regulador local de CIC. La vuelta al modo de trabajo como regulador de intersección crítica puede lograrse en cualquier momento inhabilitando la orden de cambio en el emplazamiento de zona. También se prevén medios telemétricos para asegurarse de que el regulador de intersección crítica revierte a trabajar como regulador local de CIC cuando se interrumpe el enlace

327645



de comunicación de telemetría de tiempos de CIC.

El equipo empleado para la telemetría de datos de detector, de ciclo, de corrimiento y de subdivisión se ha explicado ya en lo que antecede. La siguiente descripción del equipo de telemetría corresponde a las necesidades de equipo para la transmisión de datos de CIC, de tiempo de CIC y de datos de cambio.

La configuración de telemetría para el intercambio de datos entre un ZDP 20 y un regulador de intersección crítica se ilustra en la fig. 2. Para la telemetría de los datos de CIC, de tiempos de CIC y datos de cambio se utilizan equipos de tono con desplazamiento de frecuencia (FS).

Para la aplicación de datos de CIC, cada regulador crítico de una sección va equipado con un transmisor de tono de FS. En el emplazamiento de control de zona hay un receptor de tono de FS por cada sección. Cuando los datos de CIC se van a pasar por telemetría desde un regulador crítico particular al ZDP 20, el transmisor de FS se conecta a un par de cable, por medio de un conmutador mandado por operadores, y es manipulado por los datos. El operador de control de tráfico situado en el regulador crítico es el que efectúa esta función. El transmisor de FS envía los estados de datos de "0" y "1" en forma de tonos de 390 c/s y 450 c/s, igual que la transmisión de detector del canal nº 1. Tras de propagarse la señal por el par de cable hasta el emplazamiento de control de zona, un receptor de FS detecta la señal y excita la unidad de entrada/salida.

327645



Los datos procedentes de todos los reguladores de intersección crítica asociados a una determinada sección se transmiten por un determinado canal, y por consiguiente no pueden transmitirse simultáneamente los datos de CIC.

5 Los datos de tiempos de CIC se pasan por telemetría desde el ZDP 20 a cada regulador de intersección crítica, por canales multiplex individuales, de todo con desplazamiento de frecuencia. Los circuitos de las unidades de entrada/salida manipulan los transmisores individuales de tono de FS, la señal de FS se propaga a todos los reguladores críticos, y los reguladores individuales detectan solamente el canal de FS al cual va asignada. Por consiguiente, se pueden pasar por telemetría datos independientes simultáneamente a todos los reguladores de intersección crítica. El equipo multiplex de tono de FS para esta aplicación es idéntico al usado para los datos de detector.

10

15 El equipo de tono de FS ya utilizado para los datos de tiempos de CIC es el que se usa para esta función. En trabajo normal, cuando cada regulador crítico está recibiendo los datos de tiempos de CIC, un monitor de señal de FS detecta o percibe la existencia de uno u otro de los tonos de FS. Al no detectarse el tono (debido a problemas del enlace de comunicación, o a que se ha quitado la señal deliberadamente del cable) el monitor de señal da orden al regulador crítico de pasar al modo de trabajo local de CIC. Por tanto, cuando se desea hacer funcionar todos los reguladores críticos de una sección como reguladores locales de CIC, puede desconectarse la salida de señal de tiempo de CIC del trans-

20

25

30

327645



5 misor de FS. Esto se inicia automáticamente en el caso de entretenimiento del equipo de tratamiento de datos, o bien puede gobernarse a mano por el personal del emplazamiento de zona. La señal de cambio de CIC se pone en acción por enclavamiento de la energía de c.c. del transmisor de FS de mando del CIC por medio de conmutadores de control manual y del tratamiento de datos.

10 Las características inherentes de seguridad en fallos del sistema permiten al regulador crítico volver automáticamente a trabajar como local de CIC cuando por alguna causa se pierda la señal de tiempos de CIC.

15 - N O T A -

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

25 1.- Un dispositivo de control para regular el movimiento de una pluralidad de elementos que comprende: (a) medios detéctores del movimiento de los elementos para dar unas primeras señales representativas del movimiento de dichos elementos; (b) medios de calculadora programables que respondan a dichas primeras señales dando unas señales segundas, terceras y cuartas, conforme a dicho movimiento y a un programa de calculadora; (c) medios generadores de señales, que respondan a dichas segundas señales dando un tren

30

327645



cíclico de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos representa la duración del ciclo, y cuya frecuencia de repetición es función de dicho movimiento de dichos elementos; y (d) medios de regulador que respondan a dicho tren de impulsos y a dichas señales terceras y cuartas, controlando y coordinando el movimiento de dichos elementos con arreglo a determinadas funciones de los mismos.

2.- Un dispositivo de control para regular el movimiento de una pluralidad de elementos: que comprende (a) medios detectores del movimiento de los elementos para dar unas primeras señales representativas del movimiento de dichos elementos; (b) medios de calculadora programables, que respondan a dichas primeras señales dando unas señales segundas, terceras y cuartas conforme a dicho movimiento y a un programa prefijado; y (c) medios de regulador que respondan a dichas señales segundas, terceras y cuartas controlando y coordinando el movimiento de dichos elementos con arreglo a determinadas funciones de los mismos.

3.- Un dispositivo de control para regular el movimiento de una pluralidad de elementos que comprende: (a) medios detectores del movimiento de los elementos para dar unas primeras señales representativas del movimiento de dichos elementos; (b) medios de calculadora programables, que respondan a dichas primeras señales dando unas segundas señales conforme a dicho movimiento y a un programa de calculadora; (c) medios generadores de señales, que respondan a dichas segundas señales dando un tren cíclico de señales destina-

327645



do a activar o excitar unos medios de regulador; y
(d) medios de regulador que respondan a dicho tren cíclico de señales controlando y coordinando el movimiento de dichos elementos con arreglo al mismo.

5

4.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora que incluyen medios para generar un tren cíclico de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos representa la duración del ciclo de tráfico, y cuya frecuencia de repetición es función de las condiciones de tráfico; y (b) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dicho tren de impulsos regulando el tráfico con arreglo al mismo.

10

15

5.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 4, que incluye, además unos medios detectores de tráfico para dar señales representativas del movimiento del tráfico a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

20

6.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 4, que incluye además unos medios detectores de tráfico que respondan al movimiento del tráfico dando unas señales representativas del mismo a dichos medios de calculadora y a determinados reguladores de intersección de tráfico.

25

7.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 4, que incluye además unos medios detectores que respondan a la presencia del tráfico dando unas señales representativas de la misma a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

30

8.- Un dispositivo de control de tráfico

327645



fico según el punto 4, que incluye además unos medios detectores que respondan a la solicitud de un peatón dando señales representativas de ello a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

5

9.- Un dispositivo de control de tráfico para activar señales de tráfico o semáforos y regular la circulación de vehículos, que comprende: (a) medios de calculadora para generar un tren de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos representa la duración del ciclo de señales de tráfico, y cuya frecuencia de repetición es función del tráfico circulatorio; (b) medios de regulador de intersección de tráfico que incluyen medios contadores de impulsos, que respondan a dicho tren de impulsos detectando la aparición de un número prefijado de impulsos no superior a dicho número constante; y (c) medios activadores de las señales de tráfico o semáforos, que respondan a la detección de la aparición de dicho número prefijado de impulsos activando las señales de tráfico en función de los mismos.

10

15

20

10.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 9, que incluye además unos medios detectores de tráfico para dar unas señales representativas del movimiento del tráfico a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

25

11.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 9, que incluye además unos medios detectores de tráfico que respondan al movimiento del tráfico dando unas señales representativas del mismo a dichos medios de calculadora y a determinados regulado-

30

327645



res de intersección de tráfico.

12.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 9, que incluye además unos medios detectores que respondan a la presencia del tráfico dando una señal representativa del mismo a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

13.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 9, que incluye además unos medios detectores que respondan a la solicitud de un peatón dando señales representativas de ello a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

14.- Un dispositivo de control de tráfico para vehículos que comprende: (a) medios detectores de tráfico que respondan al movimiento de los vehículos dando señales con arreglo a éste; (b) medios que responda a dichas señales generando un tren de impulsos repetitivo en el que la aparición de un número constante de impulsos representa la duración del ciclo de tráfico, y cuya frecuencia de repetición es función de dichas señales; (c) medios reguladores de intersección de tráfico que incluye medios contadores de impulsos, que respondan a dicho tren de impulsos detectando la aparición de un número prefijado de los impulsos de dicho tren de impulsos, no excediendo este número prefijado de dicho número constante; y (d) medios activadores de señales de tráfico que respondan a la detección de la aparición de dicho número de impulsos prefijado activando las señales de tráfico o semáforos.

15.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora dotados

327645



de una memoria y de un programa alterable, que incluyen medios para generar un tren de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración del ciclo de tráfico y cuya frecuencia de repetición sea función de las condiciones del tráfico; y

5 (b) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dicho tren de impulsos regulando el tráfico con arreglo al mismo.

16.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora dotados de una memoria y de un programa alterable, que incluyen medios manuales para alterar dicho programa y medios para generar un tren de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración del ciclo de tráfico y cuya frecuencia de repetición sea función de las condiciones del tráfico; y (b) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dicho tren de impulsos regulando el tráfico conforme al mismo.

10

15

17.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora dotados de una memoria y de un programa alterable, que incluyen medios manuales para alterar dicho programa e incluyen además medios para generar un tren de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración del ciclo de tráfico y cuya frecuencia de repetición sea función de las condiciones del tráfico; (b) medios auxiliares de referencia que respondan a dicho tren de impulsos e incluyan medios para generar un tren de impulsos auxiliar idéntico; y (c)

20

25

30

327645



medios de regulador de intersección de tráfico conectados a dichos medios auxiliares de referencia y que respondan a dicho tren de impulsos en condiciones normales de trabajo, y a dicho tren de impulsos auxiliar durante los períodos de entretenimiento previstos e imprevistos de dichos medios de calculadora, regulando el tráfico con arreglo a los mismos.

18.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora dotados de una memoria y de un programa alterable, que incluyen medios para alterar dicho programa a fin de dar señales con arreglo a un ciclo, corrimiento y subdivisión deseados, de acuerdo con dicho programa; (b) medios auxiliares de referencia que respondan a dichas señales de ciclo, corrimiento y subdivisión e incluyan medios para generar señales auxiliares de ciclo, corrimiento y subdivisión; y (c) medios de regulador de intersección de tráfico conectados a dichos medios de referencia auxiliares y que respondan a dichas señales de ciclo, corrimiento y subdivisión en funcionamiento normal, y a dichas señales auxiliares de ciclo, corrimiento y subdivisión durante los períodos de entretenimiento previstos e imprevistos de dichos medios de calculadora, regulando el tráfico con arreglo a las mismas.

19.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 18, que incluye además unos medios detectores de tráfico para dar señales representativas del movimiento del tráfico a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

327645



20.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 18, que incluye además unos medios detectores de tráfico que respondan al movimiento del tráfico dando unas señales representativas del mismo a dichos medios de calculadora y a determinados reguladores de intersección de tráfico.

21.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 18, que incluye además unos medios detectores que respondan a la presencia del tráfico dando unas señales representativas de la misma a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

22.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 18, que incluye además unos medios detectores que respondan a la solicitud de un peatón dando señales representativas de ello a determinados medios de regulador de intersección de tráfico.

23.- Un dispositivo de control de tráfico; que comprende: (a) medios de calculadora para dar unas señales primarias representativas de ciclo, corrimiento y subdivisión, en función de las condiciones de tráfico; (b) medios auxiliares de control que respondan a dichas señales primarias dando unas señales auxiliares idénticas, representativas de dicho ciclo, corrimiento y subdivisión; y (c) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dichas señales primarias regulando el tráfico con arreglo a las mismas, en condiciones normales, y que respondan a dichas señales auxiliares durante el entretenimiento previsto e imprevisto de dichos medios de calculadora.

24.- Un dispositivo de control de tráfico

327645



que comprende: (a) medios de calculadora central dotados de un programa manualmente ajustable y que incluyen medios manuales para ajustar dicho programa dando unas primeras señales conforme a dicho programa central; (b) 5 medios auxiliares de referencia centrales que respondan a dichas primeras señales dando dichas primeras señales en condiciones normales y que incluyan medios para generar unas primeras señales auxiliares de referencia idénticas durante los períodos de entretenimiento previsto e 10 imprevisto de dichos medios de calculadora central; (c) medios de calculadora de zona dotados de un programa ajustable y que incluyen medios manuales para ajustar dicho programa dando unas terceras señales en función del tráfico circulatorio y conforme a dicho programa de 15 zona; (d) medios auxiliares de referencia de zona que respondan a dichas señales primeras y terceras dando unas segundas señales auxiliares de referencia conforme a dichas primeras y terceras señales en condiciones normales, y con arreglo a dichas segundas señales auxiliares de referencia idénticas durante los períodos de entretenimiento 20 previsto e imprevisto de dichos medios de calculadora de zona; y (e) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dichas señales primeras y terceras durante el funcionamiento normal, y a dichas señales primeras y segundas auxiliares durante dicho entretenimiento, regulando el tráfico con arreglo a las mismas.

25.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) una pluralidad de calculadoras de zona destinadas cada una a generar unas señales representativas de ciclo, corrimiento y subdivisión, en res-

327645



5 puesta al tráfico circulatorio de la zona asociada; (b) medios auxiliares de referencia de zona, en cada zona, para continuar la generación de señales auxiliares de ciclo, corrimiento y subdivisión en el caso de entretenimiento de la calculadora de zona, siendo dichas señales auxiliares idénticas a las últimamente generadas antes de dicho entretenimiento; (c) una pluralidad de reguladores de intersección de tráfico en cada zona, destinados a efectuar el ciclo representado por dichas señales de ciclo, y destinados además a efectuar uno, a elección, de entre un número prefijado de corrimientos, y una a elección de entre un número prefijado de subdivisiones, con arreglo a la selección efectuada en cada uno de dichos reguladores que respondan a las señales de corrimiento y subdivisión; (d) medios de calculadora central de control de coordinación programados para efectuar un ciclo, corrimiento o subdivisión seleccionado en una zona elegida, a la orden de un operador; y (e) medios auxiliares de referencia centrales para efectuar manualmente un ciclo, corrimiento o subdivisión selecciona

10 do en una zona elegida, a la orden de un operador.

15

20

25 26.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios detectores de tráfico que respondan al movimiento del tráfico en determinados lugares, dando las consiguientes señales de tráfico; (b) una pluralidad de medios de calculadora de zona destinados cada uno a generar unas señales representativas de ciclo, corrimiento y subdivisión en respuesta a dichas señales de tráfico; (c) medios auxiliares, en cada zona, para mantener una continuidad de señales de ciclo,

30

327645



5 corrimiento y subdivisión durante el entretenimiento de dichos medios de calculadora de zona, siendo dichas señales auxiliares de ciclo, corrimiento y subdivisión idénticas a las generadas por dichos medios de calculadora antes de dicha avería; (d) una pluralidad de medios de regulador de intersección de tráfico, en cada zona, que respondan a dichas señales de ciclo, corrimiento y subdivisión, destinados cada uno a efectuar el ciclo representado por dichas señales de ciclo, y
10 destinados además a efectuar uno, a elección, de entre un número prefijado de corrimientos, y una a elección de entre un número prefijado de subdivisiones; (e) medios de selección que respondan a dichas señales de corrimiento y subdivisión; (f) medios de calculadora central de control de coordinación, programados para efectuar un ciclo, corrimiento o subdivisión seleccionado en una zona elegida, a la orden de un operador; y (g) medios auxiliares centrales manualmente ajustables, para efectuar un ciclo, corrimiento o subdivisión ma-
15 nualmente seleccionado en una zona elegida a la orden de un operador.

20 27.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora para generar un tren de impulsos que contenga un impulso de arranque o iniciación y en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración de un ciclo de señales de tráfico, y cuya frecuencia de repetición sea función del tráfico circulatorio; (b) medios de regulador de intersección de tráfico que respondan a dicho
25 tren de impulsos, los cuales medios incluyen unos me-
30



5 dios detectores de impulsos de arranque para detectar
dicho impulso de arranque e incluyen además medios con-
tadores de impulsos, que responden a dicho tren de im-
pulsos, para detectar la aparición de un número prefijado de impulsos, no superior a dicho número constante, que siguen a dicho impulso de arranque; y (c) medios de activación de señales de tráfico que respondan a la detección de la aparición de dicho número prefijado de impulsos, activando las señales de tráfico o semáforos con arreglo a los mismos.

10

28.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora para generar un tren de impulsos que contenga un impulso de arranque y en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración del ciclo de señales de tráfico, y cuya frecuencia de repetición sea función del tráfico circulatorio; (b) medios de regulador de intersección de tráfico que incluyen medios detectores de impulsos de arranque para detectar dicho impulso de arranque y medios contadores de impulsos, que respondan ambos a dicho tren de impulsos detectando y contando la aparición y sucesión de un número prefijado de impulsos, respecto a dicho impulso de arranque, que no exceda de dicho número constante, para establecer el corrimiento respecto a dicho ciclo; y (c) medios de activación de señales de tráfico, que respondan a la detección de la aparición de dicho número prefijado de impulsos activando las señales de tráfico o semáforos con arreglo a los mismos.

15

20

25

29.- Un dispositivo de control de tráfico que comprende: (a) medios de calculadora para gene-

30

327645



5
10
15
20
25

rar un tren de impulsos que contenga un impulso de arranque y en el que la aparición de un número constante de impulsos represente la duración del ciclo de señales de tráfico, y cuya frecuencia de repetición sea función del tráfico circulatorio; (b) una pluralidad de medios de regulador de intersección de tráfico dispuestos en determinadas intersecciones de tráfico; (c) incluyendo cada uno de dichos medios de regulador de intersección de tráfico unos medios detectores y contadores de impulsos que respondan a dicho tren de impulsos definiendo uno a elección de entre un número prefijado de corrimientos respecto al impulso de arranque de dicho tren de impulsos, corrimiento que viene definido por un número prefijado de impulsos no superior a dicho número constante y que siguen a dicho impulso de arranque, para la iniciación de la regulación de tiempos de intervalo de las señales de tráfico o semáforos asociados a cada una de dichas intersecciones; y (d) medios de activación de señales de tráfico, que incluyen medios reguladores de tiempo de intervalo, para activar las señales de tráfico o semáforos conforme a los mismos.

30.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 29, en el cual cada regulador de intersección de tráfico incluye medios de selección de corrimientos, para seleccionar los corrimientos en relación con unas condiciones de tráfico determinadas.

31.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 29, en el cual cada regulador de intersección de tráfico incluye medios de selección de subdivisiones, para seleccionar las subdivisiones en

30

327645



relación con unas condiciones de tráfico determinadas.

5 32.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 29, en el que cada regulador de intersección de tráfico incluye además unos medios de cambio de corrimiento para hacer variar gradualmente el corrimiento, desde uno antiguo a otro nuevo, por el camino de mínima diferencia.

10 33.- Un dispositivo de control de tráfico según el punto 29, en el que cada uno de dichos reguladores de intersección de tráfico incluye unos medios secuenciadores, o establecedores de secuencia, para activar en sucesión dichos medios de activación de las señales de tráfico o semáforos con arreglo a intervalos deseados, utilizando medios contadores numéricos.

15 34.- Un dispositivo de control de tráfico de vehículos que comprende: (a) medios calculadores que incluyen medios para generar un tren de impulsos en el que la aparición de un número constante de impulsos representa la duración del ciclo de señales de tráfico y cuya frecuencia de repetición viene determinada por los datos del detector de tráfico, y que incluyen además unos medios para generar unas señales representativas de corrimiento y de subdivisión, viniendo determinados el corrimiento y la subdivisión por los datos del detector de tráfico: y (b) medios de regulador de intersección de tráfico que incluyen medios para recibir dicho tren de impulsos, así como dichas señales de corrimiento y de subdivisión, medios para almacenar una pluralidad de números prefijados que representen subdivisión, no excediendo los números prefijados de dicho

20

25

30

327645



5 número constante, medios para seleccionar uno de dichos
medios de almacenaje de corrimientos y uno de dichos me-
dios de almacenaje de subdivisiones, respondiendo di-
chos medios de selección a dichas señales de corrimien-
to y de subdivisión, medios contadores de impulsos pa-
ra detectar la aparición de dicho número prefijado se-
leccionado de dichos impulsos, y medios para activar
los medios de control de las señales de tráfico en res-
puesta a haberse detectado la aparición de dicho número
10 de impulsos prefijado.

35.- Un dispositivo de control para regu-
lar el movimiento de una pluralidad de elementos.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acom-
pañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de setenta y nueve
hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

SEP. 1960

Alberto de Ezabura
Por Poder

fb.

327645

327645

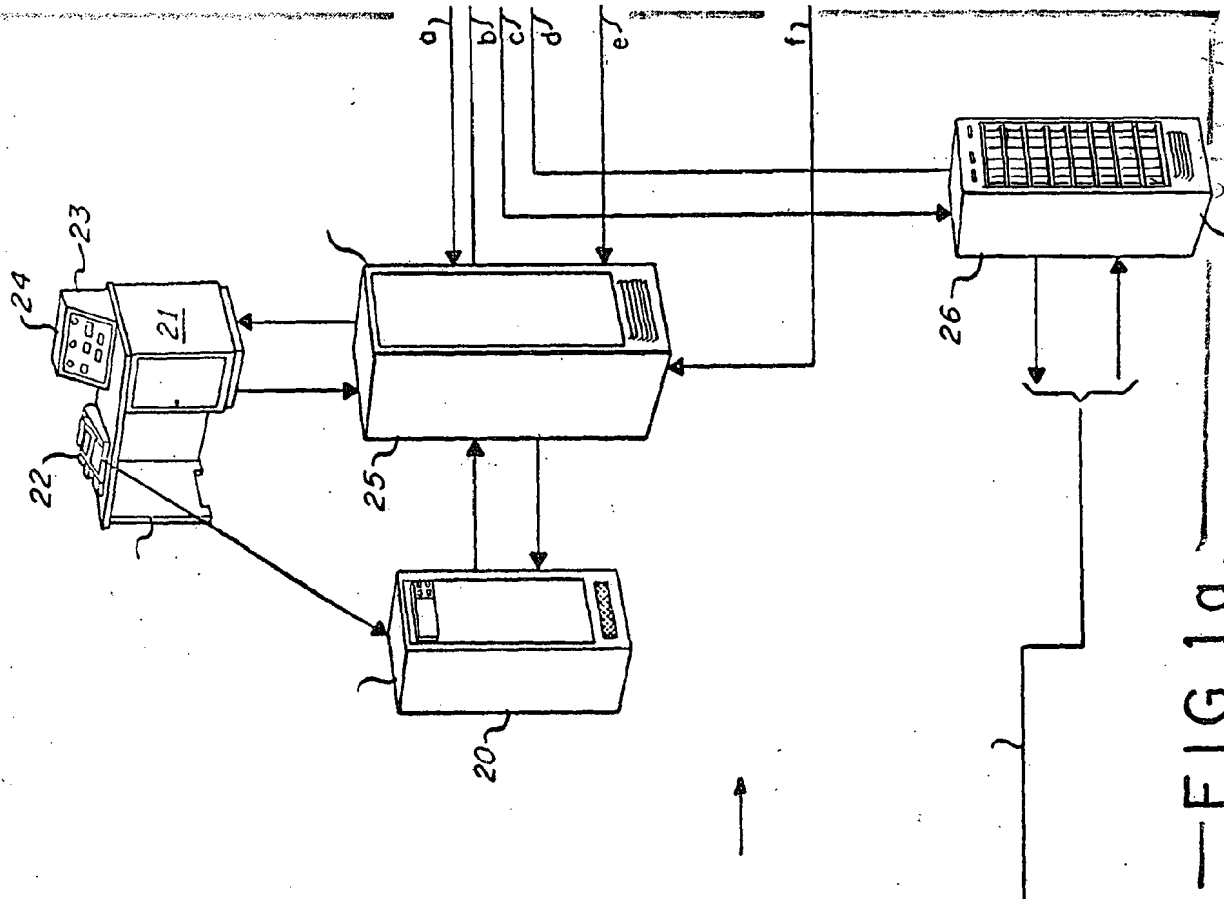


FIG. 1a.

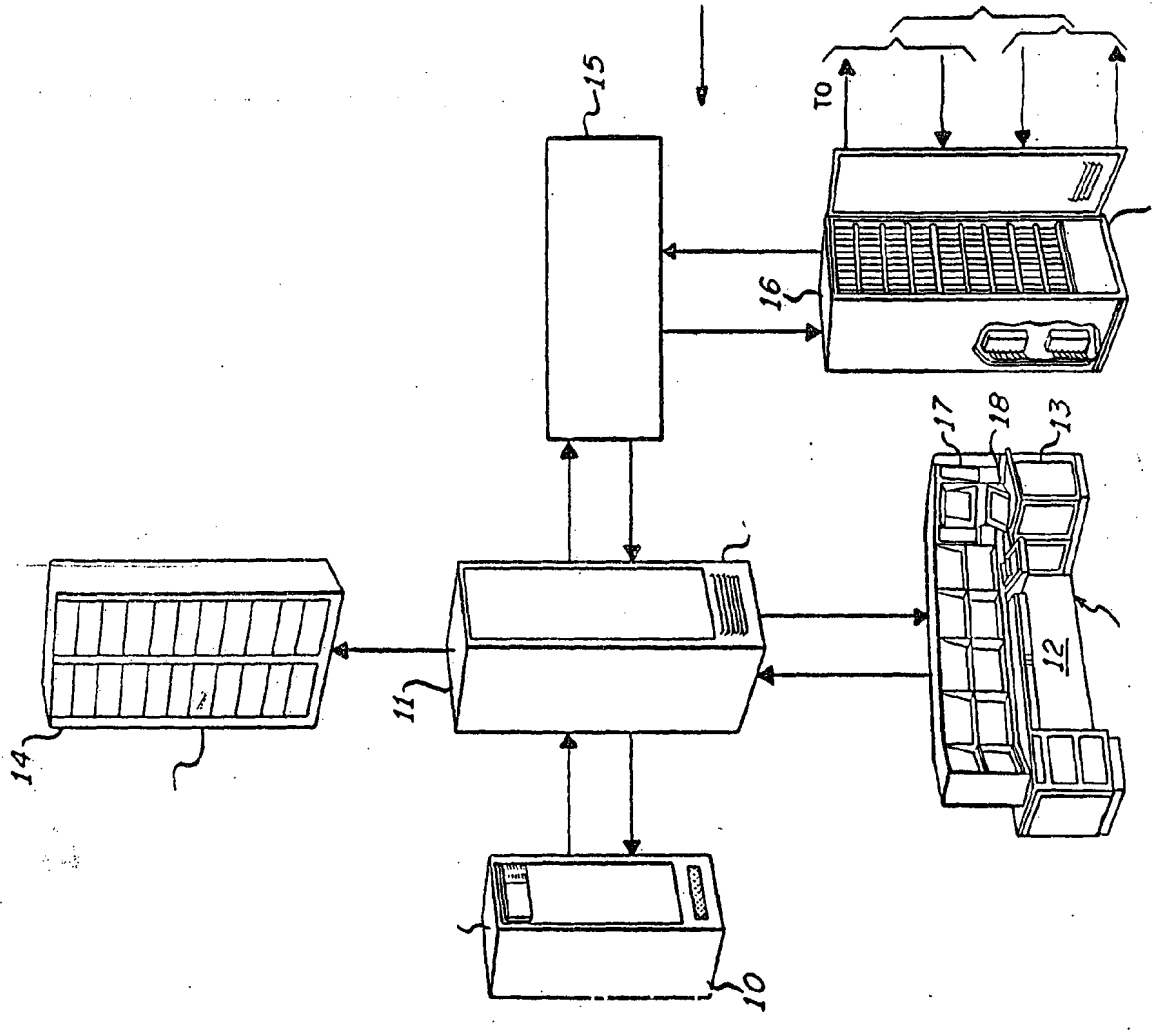
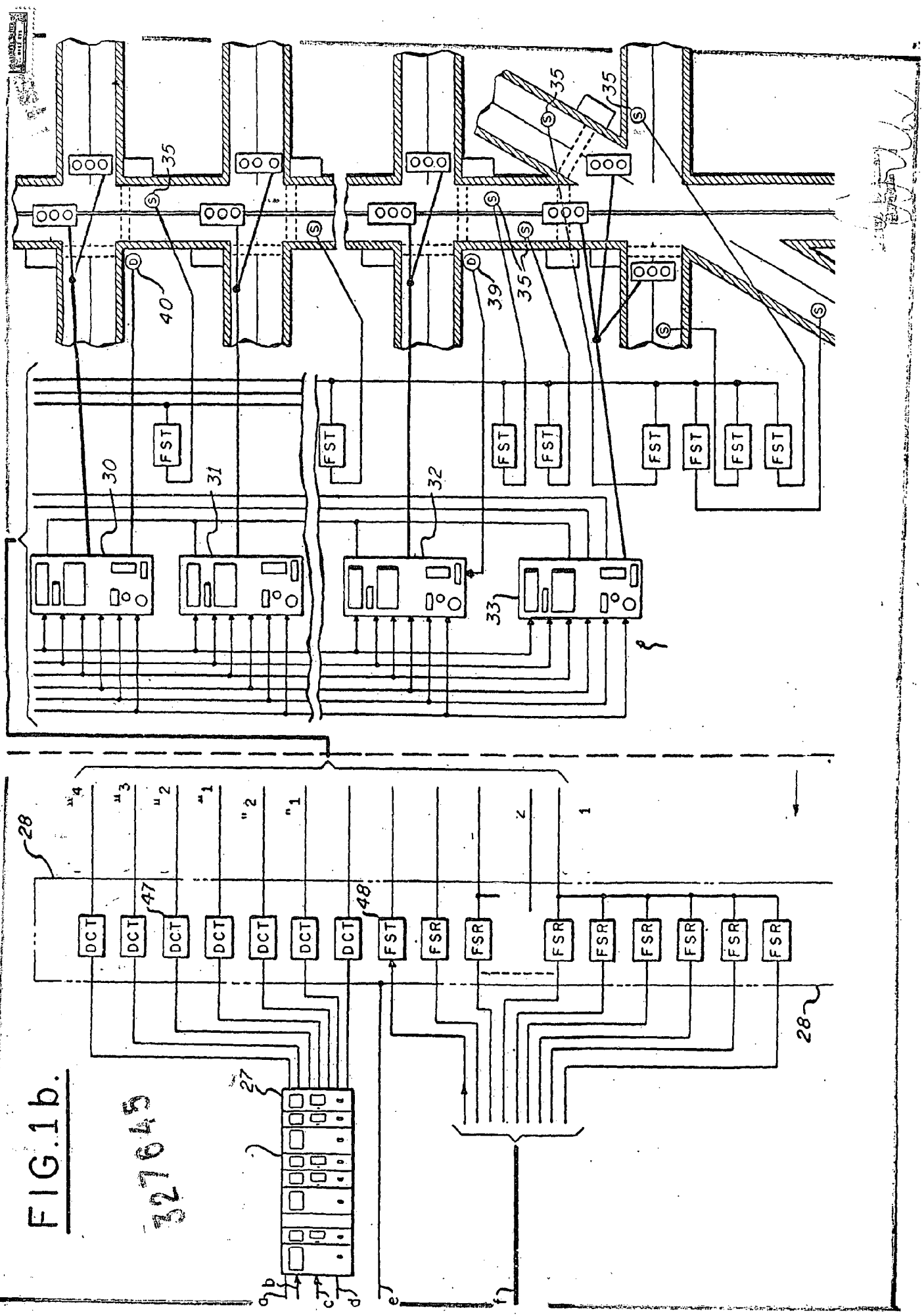


FIG. 1b.

327645



371043

371043

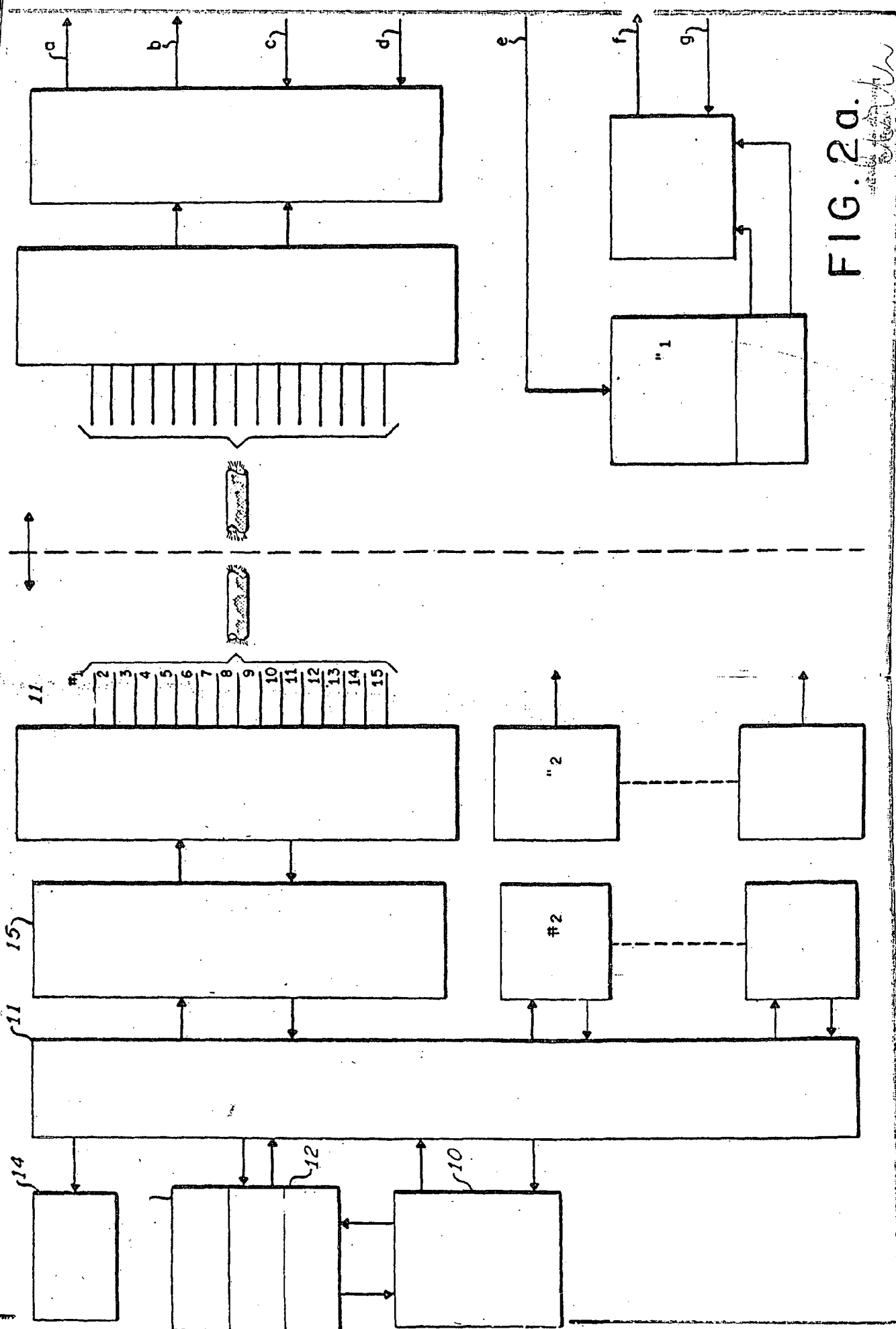
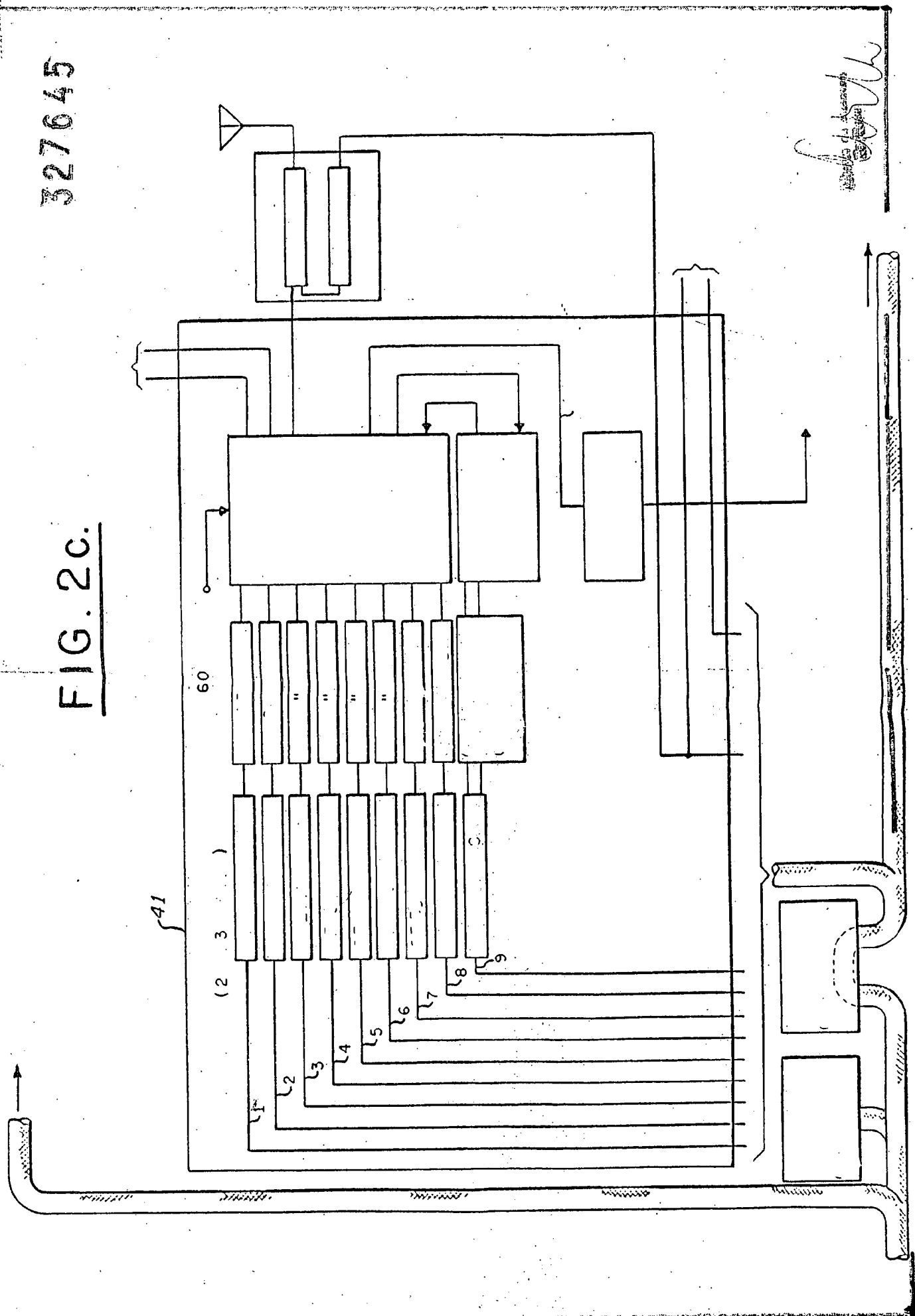


FIG. 2a.

[Handwritten signature]

327645

FIG. 2C.



1 /

327645

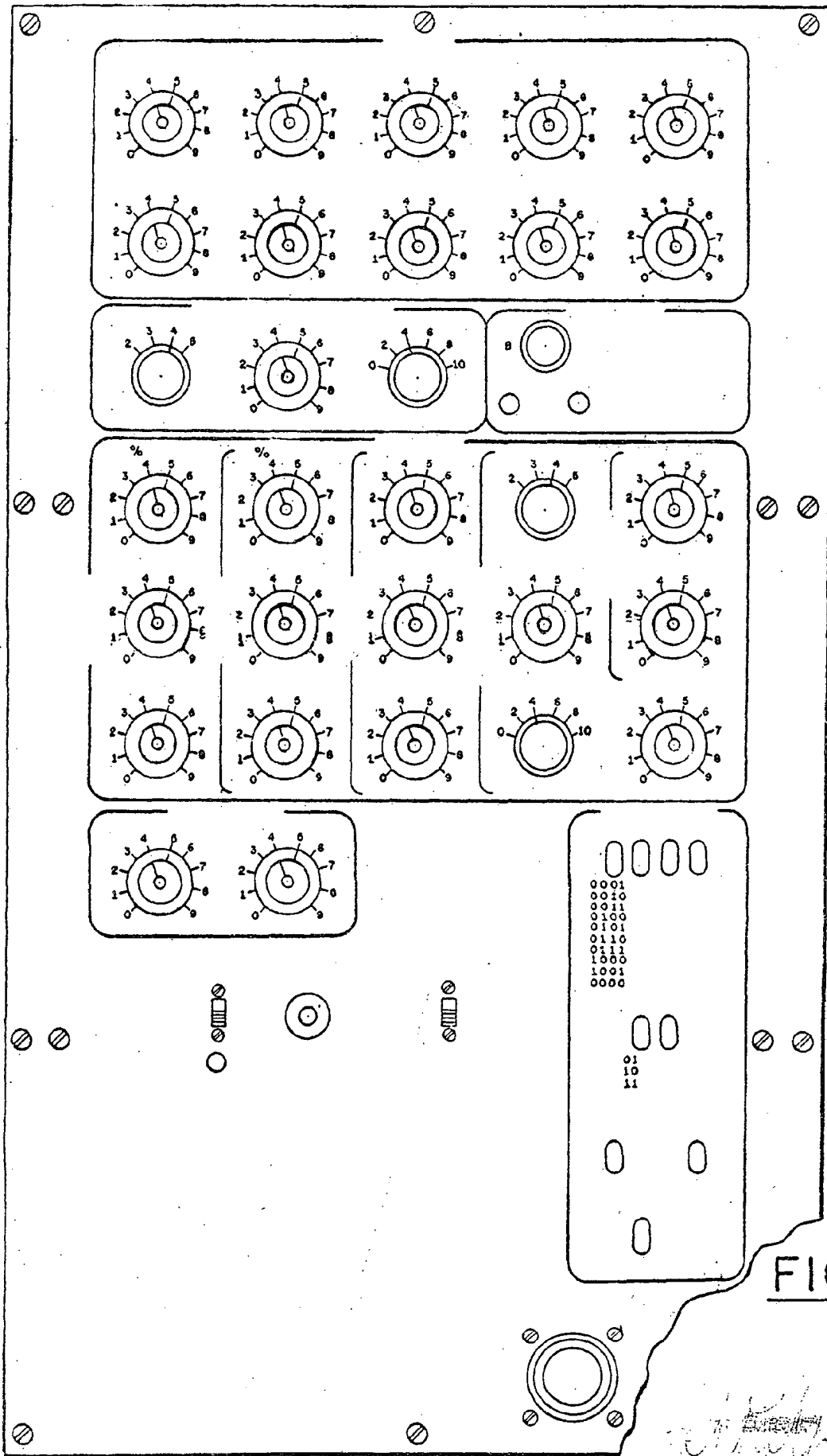


FIG. 3.

Handwritten signature or initials.

327645

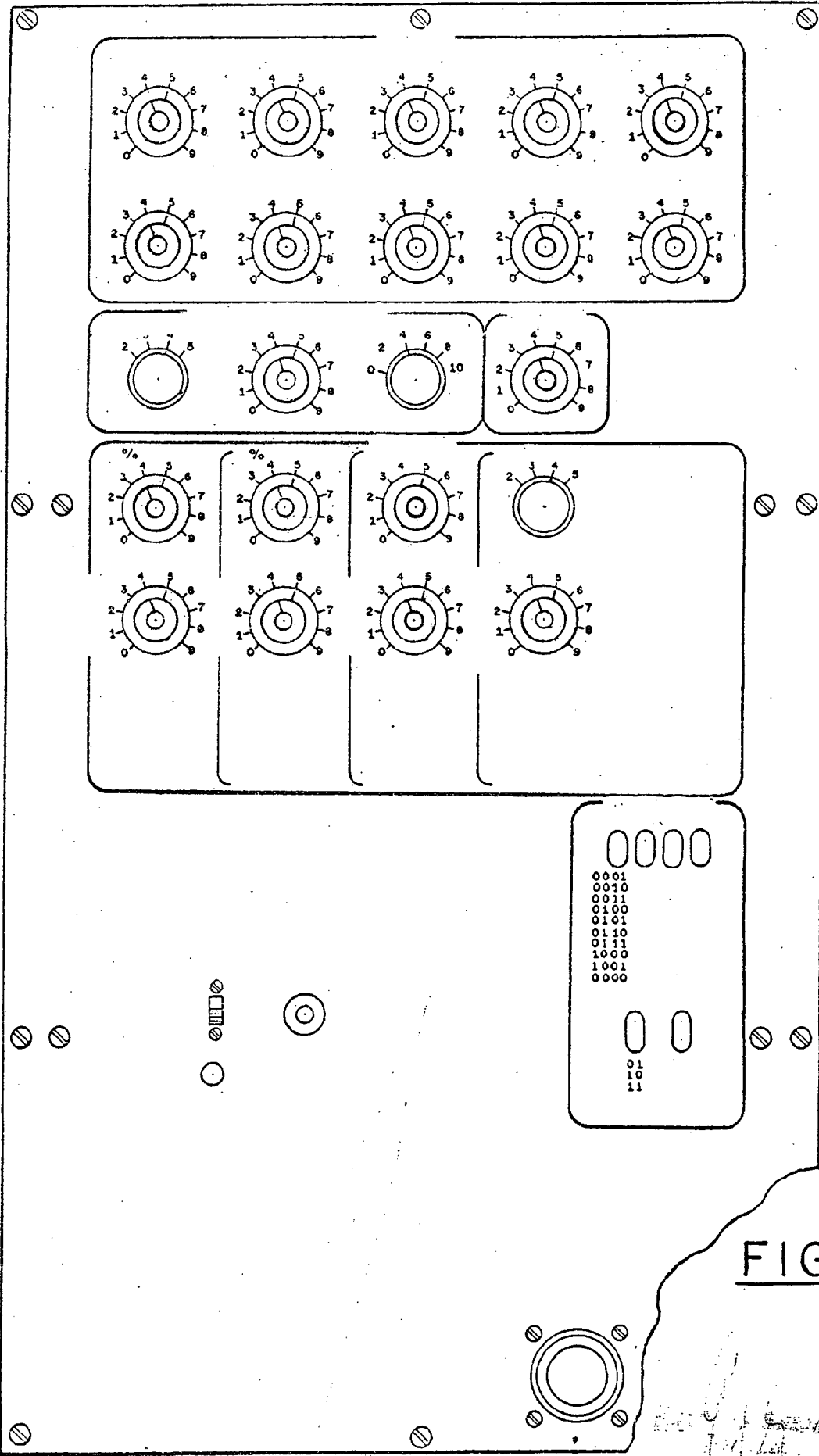


FIG. 4

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

327645

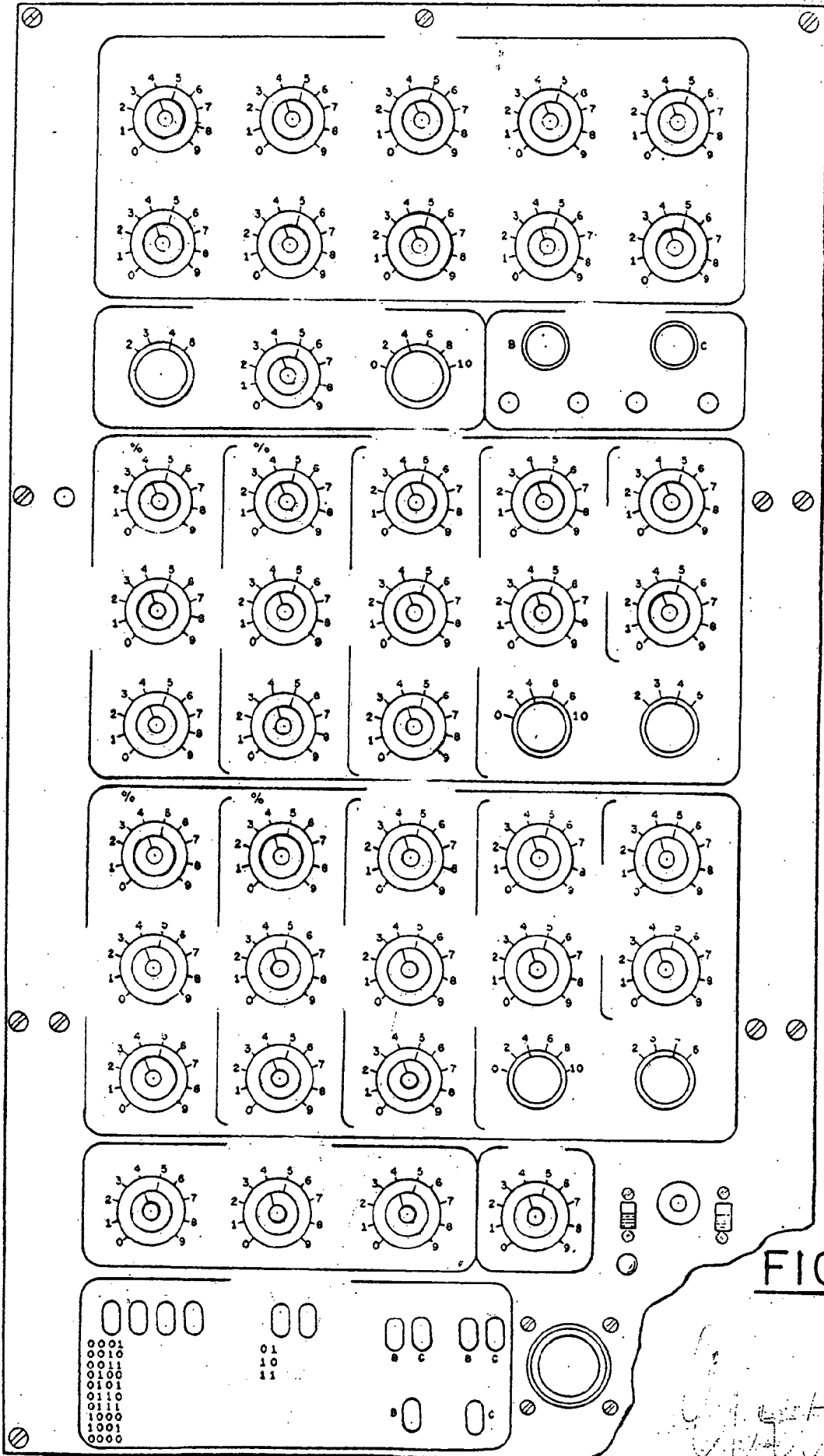


FIG. 5

Handwritten signature or initials.

327645

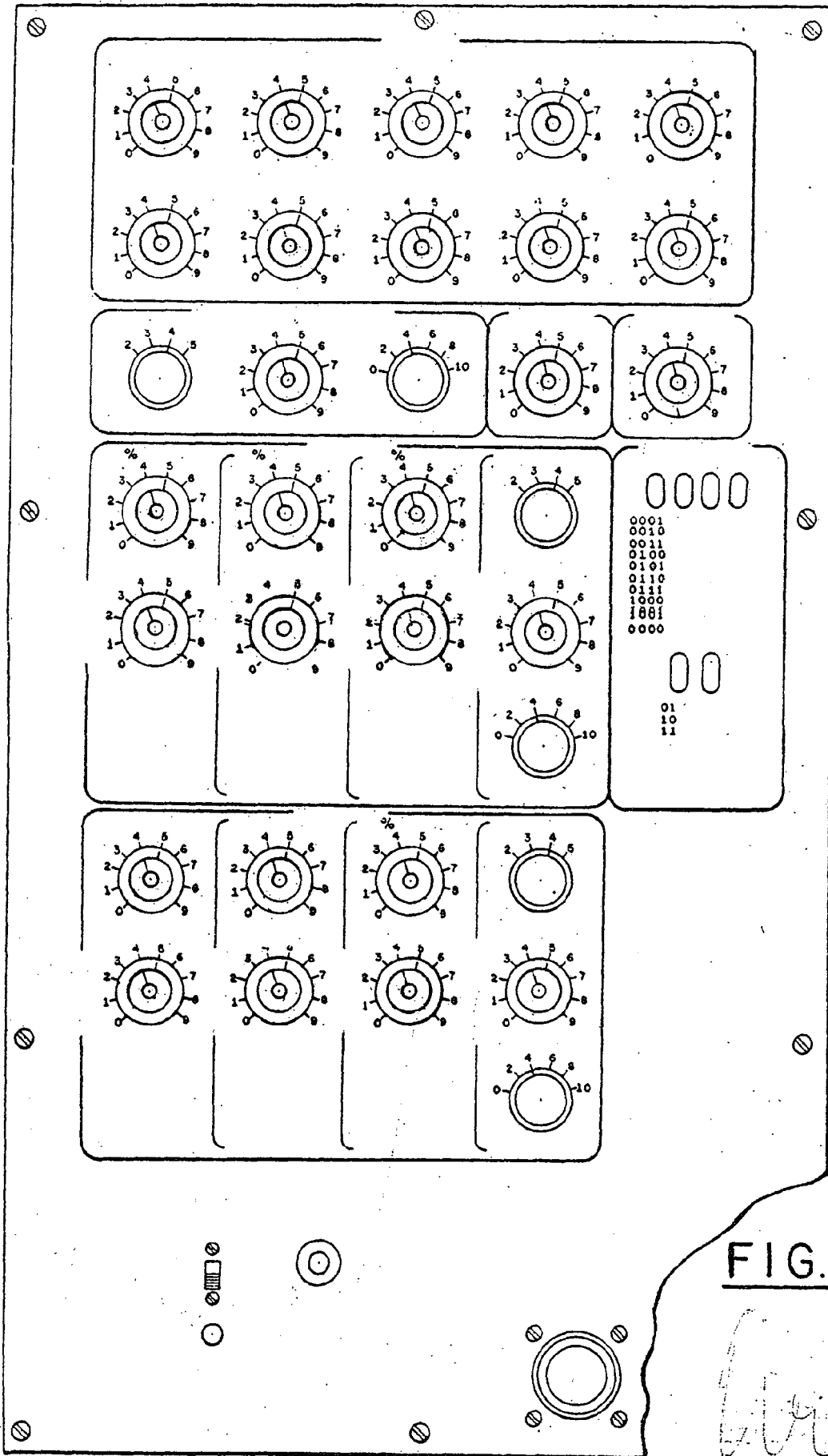


FIG. 6.

Handwritten signature or initials.

327645

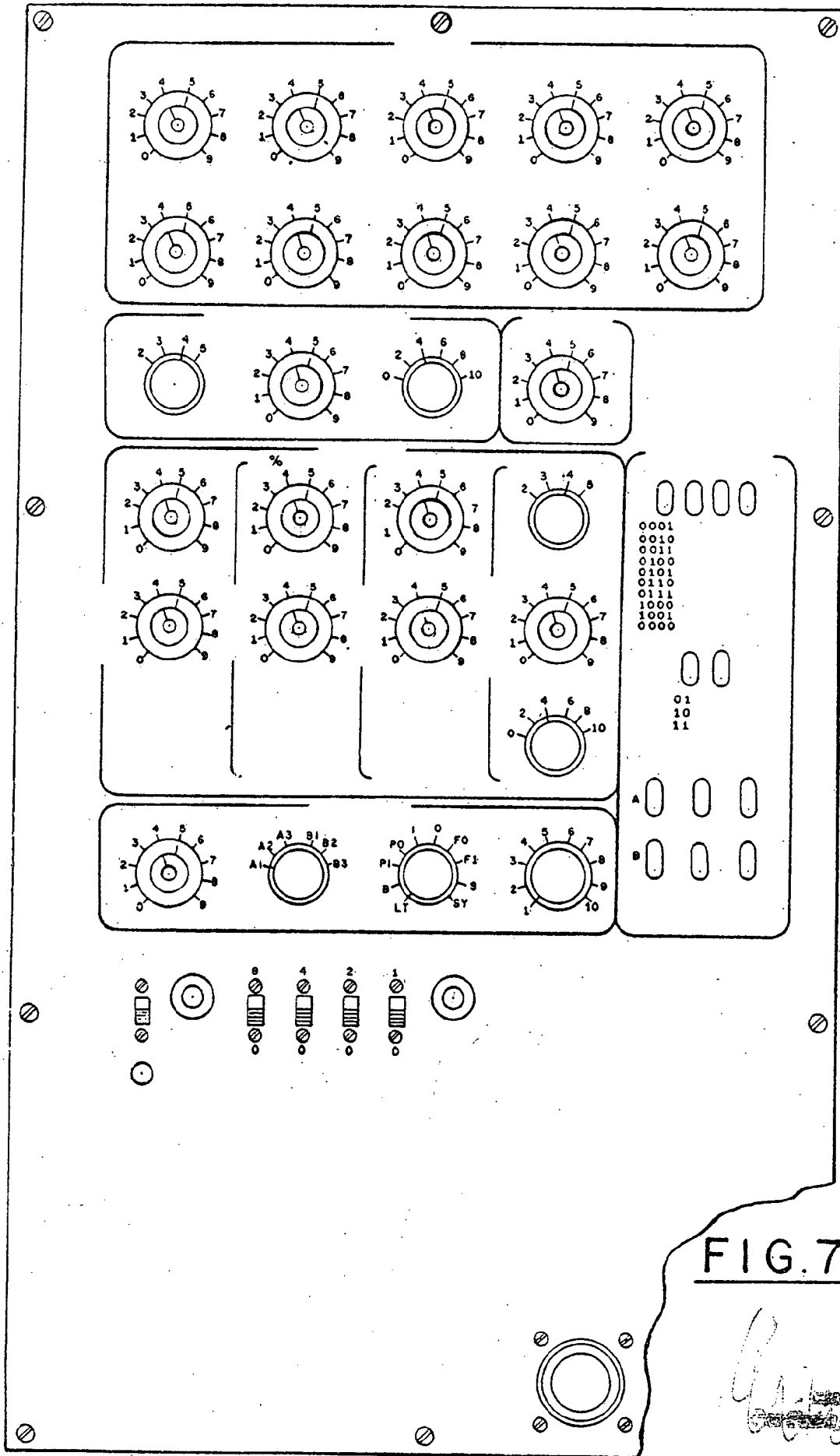


FIG. 7.

Vertical text on the right edge of the page, likely a reference or identification number.



327645

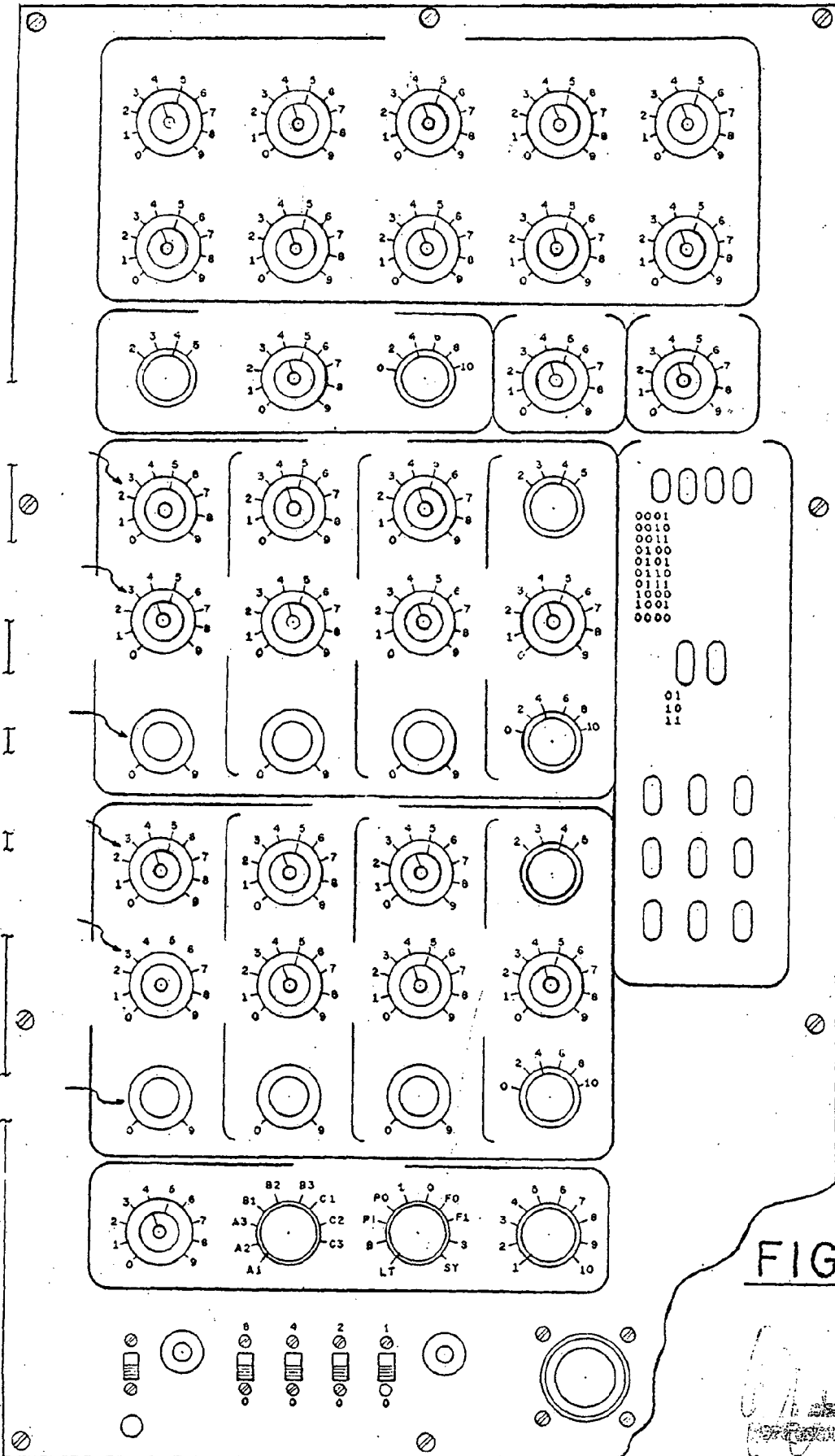
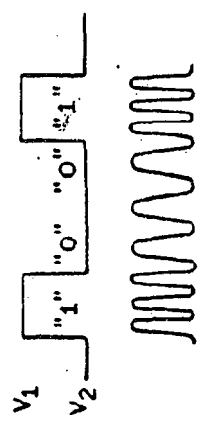
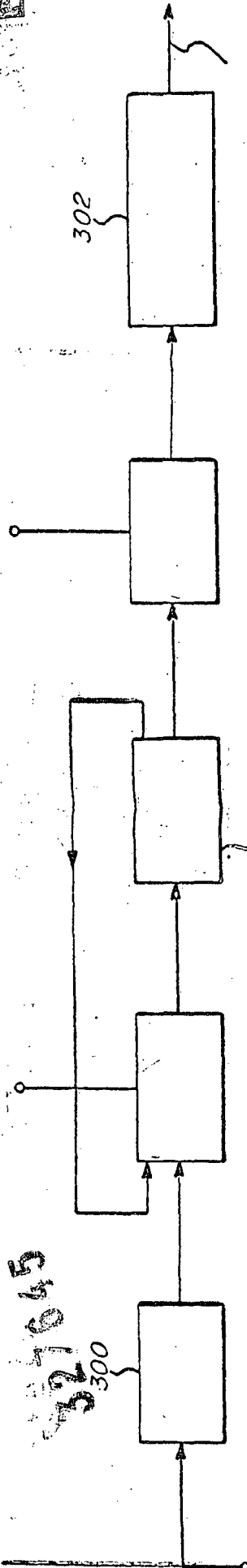


FIG. 8.

[Handwritten signature or scribble]

327645
300



327645

FIG. 9.

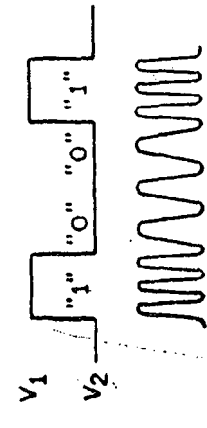
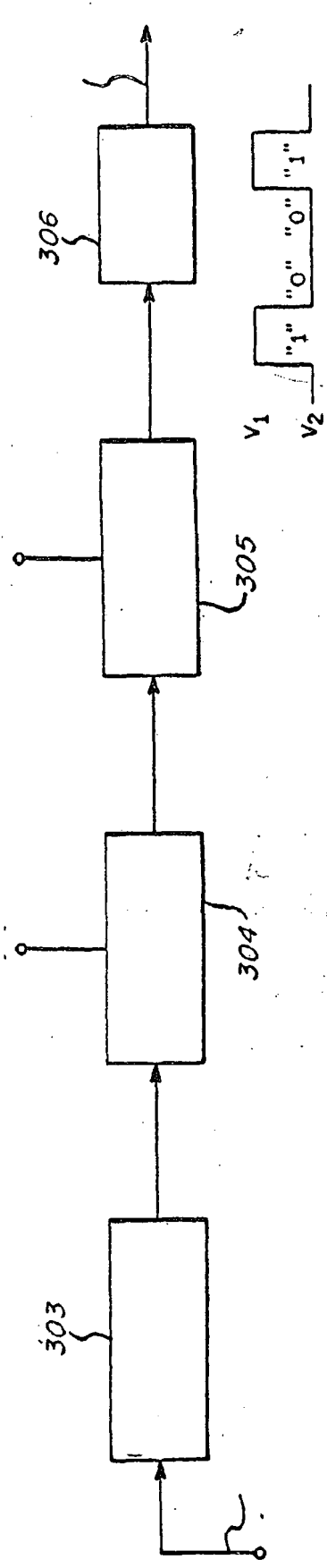


FIG. 10.

Handwritten signature

327645

327645

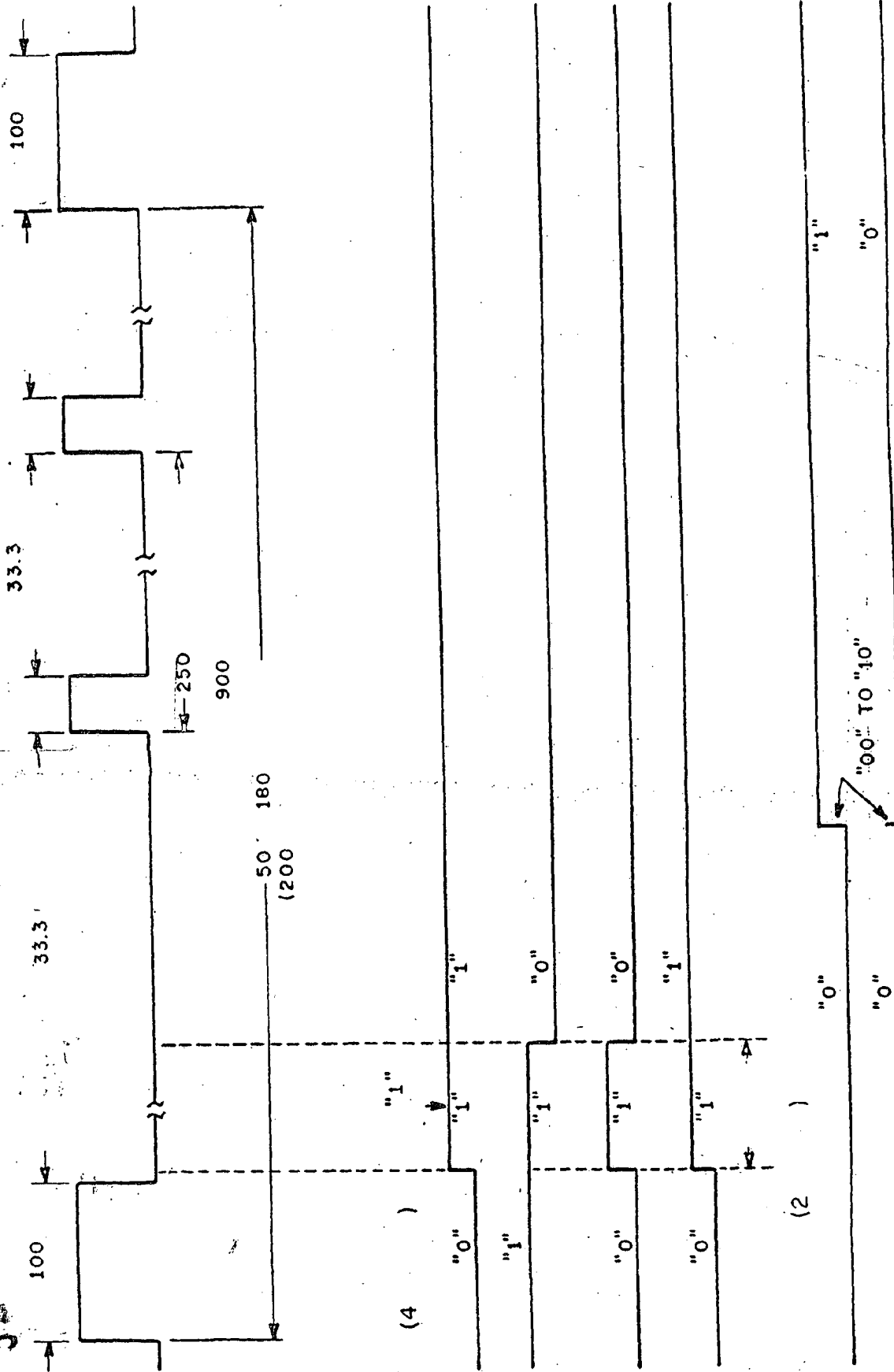


FIG. 11.

[Handwritten signature]