

417825



P.- 55.063
IBM Docket RA 9-72-006

417325

MEMORIA DESCRIPTIVA

Cl.:

H04Q

F.C.4-7-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE ESCRUTINIO MEJORADO PARA UN SISTEMA DE COMUNICACION"
(Clase Internacional H04k)

417825

179



CAMPO DEL INVENTO

5 Este invento se refiere, en general, a sistemas de comunicación en los que una estación central está conectada, a través de un canal de comunicaciones, con una pluralidad de estaciones alejadas. Más específicamente, se refiere a un sistema de comunicaciones duplex total o a un canal que tenga características similares, en el que las estaciones alejadas sólo pueden comunicar con la central cuando son escrutadas por señales de escrutinio procedentes de la central.

10

TECNICA ANTERIOR

15 Se conocen generalmente en la técnica una diversidad de programas de escrutinios. En este contexto, el escrutinio se define como un procedimiento de tener acceso a una de las numerosas estaciones alejadas, conectada a una estación central a través de una conexión de datos común, por señales procedentes de una estación central o de control. Todas las distintas estaciones alejadas conectadas a la línea de transmisión reciben esta señal de dirección o de escrutinio, pero sólo una de dichas estaciones reconoce como propio el código de dirección o de escrutinio recibido y sólo ésa es habilitada, por tanto, para transmitir por la conexión de datos cualquier información que pueda estar pasando a la central. El escrutinio es, por tanto, una combinación de solicitud y

20

25

14.9.73

417825



de capacitación en que una señal de capacitación codificada, dirigida a una estación alejada particular, identificable, hace posible que sólo esa estación emplee la conexión de comunicación compartida con las otras estaciones alejadas con la central. El escrutinio se considera, en general, como un medio para solicitar datos desde una pluralidad de terminales alejadas. También se ha empleado frecuentemente el término "selección" para describir la acción de capacitar a una terminal para que reciba datos.

En las disposiciones usuales de la técnica anterior, una estación maestra o unidad de control sirve para acumular un tráfico que puede estar constituido por mensajes o datos, procedente de las múltiples estaciones alejadas, y luego hacer pasar este tráfico a su destino, que puede ser bien un banco de datos central o un dispositivo de tratamiento u otra estación alejada. Este proceso se realiza, en general, utilizando un programa de escrutinio cuando se desea compartir un canal entre una pluralidad de unidades alejadas.

En los programas de escrutinio usuales, la estación alejada es invitada, por turno, a enviar tráfico interno por señales de escrutinio emitidas por la estación o central maestra. Las señales de escrutinio externas se codifican usualmente y se encuentran en forma de una dirección única que será reconocida solamente por una de

417825



les estaciones alejadas. Una estación alejada dada puede, recibir una señal de escrutinio (que es la invitación a responder y la señal de capacitación que permite responder a la estación) realiza, en general, una de las siguientes tareas: puede comenzar a enviar cualesquiera mensajes que tenga esperando la oportunidad para su transmisión o, puede remitir un código de respuesta indicando que no tiene tráfico para transmisión en ese instante. Finalmente, la estación alejada puede no dar una respuesta en absoluto. Los programas de escrutinio que utilizan alguna o todas estas alternativas individualmente o en combinación son conocidos con anterioridad.

En cada uno de los sistemas de la técnica anterior, sin embargo, la estrategia usual del escrutinio es realizar una pausa después de escrutar cada estación alejada individual y esperar una respuesta de uno de los diversos tipos antes mencionados. La condición de no respuesta se ha definido usualmente como un período de retardo, dentro del cual, si no se recibe respuesta, el sistema determina que no será enviada respuesta y procede a escrutar la siguiente estación en secuencia. Este es el programa de escrutinio usual y procede en general como sigue: la estación central o maestra transmite un código de escrutinio o dirección para una estación alejada; todas las estaciones alejadas reciben este código o direc-

14.9.73

417825



5 ción de escrutinio, pero solamente una de ellas lo reconoce como propio, y la estación particular que reconoce su dirección o código de escrutinio es capacitada para transmitir por la conexión de comunicaciones compartida en común; la estación central espera para recibir una respuesta desde la estación escrutada particular; si es enviada una respuesta, la estación central la recibe y, usualmente, puede dar lugar a una rutina de comprobación de error, basada en uno de los muchos procesos de comprobación de datos utilizados comúnmente; la central entonces transmite una señal de escrutinio para otra estación, hasta que todas las estaciones han recibido una oportunidad para hacer uso del canal.

10

15 Como se ha detallado en lo que antecede, la secuencia normal de la operación de escrutinio exige una pausa entre el escrutinio de estaciones alejadas individuales que sea lo bastante larga como para permitir a la estación escrutada enviar una respuesta. En general, si la estación central no detecta una respuesta dentro

20 de un límite de tiempo definido, supone que una estación alejada particular ha funcionado mal o no es capaz de responder. Esta pausa constituye un retardo de tiempo mínimo entre el escrutinio de cada estación. Es un factor significativo y es uno de los inconvenientes principales en el funcionamiento de un sistema de esta clase ya que

25 impone limitaciones bastante severas sobre el número de

14.9.73

417825



estaciones alejadas que pueden ser servidas por una estación central dentro de un período de tiempo dado. En el campo de las comunicaciones de datos, particularmente de las comunicaciones de datos digitales, en que se desea el servicio a un gran número de estaciones alejadas, la reducción de tales retardos de tiempo es de importancia máxima para permitir el servicio de un número máximo de estaciones alejadas durante un período de tiempo dado. Los sistemas de la técnica anterior basados en los programas de escrutinio antes mencionados no han sido capaces, en general, debido a estos retardos de tiempo, de servir a un gran número de estaciones alejadas en una única conexión o canal de datos sin crear retardos de tiempo no económicos e insatisfactorios.

15

OBJETOS DEL INVENTO

En vista de los inconvenientes que anteceden en los sistemas de comunicaciones de la técnica anterior conocidos, es un objeto de este invento mejorar el programa de escrutinio en un sistema de comunicación reduciendo el tiempo de espera entre señales de escrutinio e incrementando, por tanto, el número de estaciones alejadas que pueden ser servidas en un período de tiempo dado.

25

También es un objeto de este invento proporcionar un método mejorado de dirigir un canal de comuni-

14.9.73

417825



caciones en una línea compartida o en un sistema de canal compartido.

5 Otro objeto de este invento es proporcionar un método mejorado de reducir la contención entre diversas estaciones alejadas escritadas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La fig. 1A ilustra en forma esquemática un sistema de comunicación típico duplex, total, en el que una estación central comparte un canal de comunicación con una pluralidad de estaciones alejadas como es conocido en la técnica anterior.

La fig. 1B ilustra en forma esquemática el formato de escrutinio típico y las respuestas en el método del presente invento.

15 La fig. 2A ilustra gráficamente el método de escrutinio mejorado del presente invento con mayor detalle.

La fig. 2B ilustra una realización de un aparato destinado a realizar el método del invento.

20

MEMORIA

La fig. 1A ilustra en forma esquemática la representación típica de configuraciones de canal de comunicación de datos duplex, bien conocidas, en las que una estación central está conectada a una pluralidad de estaciones alejadas. Tal sistema se caracteriza porque

25

14.9.73

417825



el circuito de entrada a la estación central y el circuito de salida desde la estación central son independientes y pueden tratar tráfico de manera simultánea. En el caso particular ilustrado, el circuito de salida transporta información simultáneamente recibida por todas las estaciones alejadas, mientras que el circuito de entrada es compartido por todas las estaciones alejadas, solamente una de las cuales puede transmitir en cualquier momento dado si ha de evitarse una contención entre estaciones de envío. Para conseguir un flujo de tráfico de entrada ordenado, la estación central invitará a las estaciones individuales a enviar su tráfico en el circuito de datos de entrada, por turno, escrutándolas y esperando luego o guardando una pausa por lo menos lo bastante larga para que la estación escrutada envíe una respuesta. Esta magnitud de la pausa constituye un retardo de tiempo mínimo entre escrutinios.

Al retardo de tiempo entre escrutinios se le denominará T_r y se denominará T_p al tiempo requerido para que la estación central escrute una estación individual. Puede verse entonces que el tiempo requerido para escrutar un grupo de N estaciones alejadas, suponiendo que ninguna de ellas tiene que enviar tráfico, es $N \times (T_p + T_r)$. Este es también el tiempo mínimo entre escrutinios para las terminales individuales, suponiendo de

14.9.73

417825



nuevo que ninguna de las terminales tiene un tráfico de lectura para enviar. Si el tiempo T_r es relativamente grande, es decir, del orden de varias veces un carácter a la velocidad de transmisión de la conexión de datos, entonces el tiempo de respuesta total para las numerosas estaciones contribuirá significativamente al retardo del escrutinio en las diversas estaciones. Es decir, cuanto mayor sea el número de estaciones que han de servirse y mayor sea la magnitud T_r , más tendrá que esperar cada estación antes de que puede ser escrutada posiblemente para enviar los mensajes a la central. La clave del presente invento reside en reducir el tiempo entre escrutinios reduciendo o eliminando T_r y T_p .

El presente invento utiliza lo que se ha dado en denominar "escrutinio solapado" y reduce la magnitud T_p al tiempo de un carácter a la velocidad media de transmisión, mientras que T_r se elimina en gran parte. A diferencia del escrutinio usual, en el que se escrutan estaciones alejadas individuales y la estación central espera una respuesta, la estación central no guardará ninguna pausa entre escrutinios para examinar las respuestas de las estaciones alejadas individuales; en lugar de ello, la estación central continúa escrutando otras estaciones mientras espere una respuesta de las estaciones previamente escrutadas. El programa trabaja de

14.9.73

417825



5 la siguiente forma: en primer lugar, se supone que cada
estación alejada puede responder a una señal de escruti-
nio en una de estas dos formas: puede enviar cuales-
quiera mensajes que tenga listos para transmisión o pue-
de no enviar ninguno. Cada estación alejada está diseña-
da para enviar tráfico, si tiene cualesquiera mensajes
para transmisión, cuando es escrutada. El mensaje o
código de escrutinio transmitido por la estación cen-
tral consiste en un comienzo de un carácter de escruti-
nio, utilizado para alertar a las estaciones individuales
10 avisándolas de que seguirán los códigos de dirección
de escrutinio, cuyo carácter va seguido por una serie
de direcciones terminales para las terminales que se
están escrutando.

15 En la fig. 1B, la parte superior ilustra una
secuencia de escrutinio típica que comienza con el SOP
(comienzo de carácter de escrutinio) y va seguida por
TA1, TA2, TA3, TA4, etc., que son representativas de di-
recciones de terminal o de direcciones de estación. La
20 direcciones de estación o terminal particulares consis-
tirían en un número de bitios de datos dispuestos en
un código de capacidad suficiente para identificar to-
das las estaciones o terminales en el canal de comunica-
ciones.

25 En el ejemplo ilustrado en la fig. 1B, se su-
pone que dos estaciones, 1 y 2, tienen tráfico para trans-
14.9.73

417825



misión. La recepción de la señal de escrutinio TA1 por la estación 1 dispara la transmisión de datos hasta la estación central. La recepción del código de escrutinio TA2 por el terminal 2 dispara su comienzo de transmisión de igual modo. En el programa ilustrado, tan pronto como la estación central detecta el comienzo de recepción de transmisión desde cualquier terminal, en este caso del terminal 1, detiene su escrutinio. En el caso ilustrado, el segundo terminal comienza a enviar un carácter de tiempo después de que el terminal 1 ha comenzado a enviar sus datos. Estas dos transmisiones, naturalmente, serán ininteligibles y se interferirán entre sí en la entrada a la estación central. Esta condición se describe como contención o conflicto en el circuito de datos de entrada.

Cuando ocurre una contención, es necesario resolverla por el siguiente proceso: la estación central espera hasta que se ha detenido toda la transmisión de entrada y luego escruta individualmente aquéllas estaciones de una lista de posibles estaciones origen de contención, escrutando en forma usual, en la que cada estación es escrutada individualmente mientras la central espera la respuesta o espera que ocurra un retraso.

Las dos etapas de escrutinio pueden describirse como:

25
14.9.73

417825



birse como un modo de escrutinio rápido y un modo de escrutinio lento. Resulta evidente que, cuando se encuentra en el modo de escrutinio rápido, es siempre posible la contención entre estaciones o terminales que responden. El número de posibles estaciones origen de contención en cualquier momento es el número de estaciones que pueden ser escrutadas después de que ha sido escrutado una terminal que tiene tráfico disponible para su transmisión. Este número está determinado por la velocidad de escrutinio y por el tiempo de reacción de las estaciones o terminales que tienen tráfico para enviar. Conociendo el número de posibles estaciones origen de contención y las velocidades de mensajes de entrada, es posible computar la probabilidad de que ocurra la contención. A medida que se incrementa la velocidad del tráfico de entrada, se incrementa también la probabilidad de contención entre estaciones, haciendo necesario volver al escrutinio usual más y más frecuentemente. La velocidad del tráfico de entrada puede aumentar hasta un nivel tal que todas las terminales sean escrutadas usualmente, en cuyo punto no existe ventaja en relación con la estrategia del escrutinio rápido. Sin embargo, cuando se conocen las características de carga esperadas de un canal de comunicación en un sistema dado, es posible computar un número dado de terminales o de estaciones que puedan ser

5

10

15

20

25

14.9.73

417825



5 escrutadas en el modo de escrutinio rápido sin crear una
probabilidad inaceptablemente alta de que ocurra la con-
tención. Esto, a su vez, permite que el usuario de la
técnica de escrutinio solapado economice en gran manera
el uso del tiempo de la estación central y permite servir
a un número mucho más grande de estaciones alejadas den-
tro de un período de tiempo dado, ya que puede reducir-
se el nuevo escrutinio a velocidades usuales. Por ejem-
plo, bajo condiciones de carga dadas en un sistema dado, es
10 aceptable una velocidad de contención probable de 5 a
10% y puede escrutarse una pluralidad de terminales du-
rante un período de tiempo dado sin que ocurra contén-
ción en la mayoría de los casos, reduciendo así los pará-
metros antes mencionados T_r y T_p a valores muy bajos.

15 Volviendo ahora a la fig. 2A, en ella se ilus-
tra una versión ampliada de la fig. 1B, en la que se re-
presenta gráficamente una secuencia completa de casos
que pasa entre la central y una pluralidad de estaciones
o terminales alejados. El número de estaciones que son
20 fuentes posibles de contención son aquéllas estaciones
que han sido escrutadas a la velocidad de escrutinio rá-
pida entre el tiempo en que es habilitada una estación
que tiene datos para enviar, en este caso T_1 , y el tiem-
po en que realmente envía datos que son recibidos en la
25 central, en los que se detiene el escrutinio de tiempo.

14.9.73

417825



En el caso ilustrado en la fig. 2A, los terminales T1
a T5 son posibles fuentes de contención ya que están to-
dos capacitados por la rutina de escrutinio rápida antes
de que la central detenga el escrutinio rápido debido
5 a la recepción de datos procedentes de T1 y comience su
rutina de comprobación. Asimismo, en la ilustración se
supone que T2 tiene datos que enviar. Como se ilustra,
ocurre una contención cuando los datos procedentes de
T2 son recibidos en la central y se solapan con los datos
10 que están siendo recibidos de T1. Al final de todas las
transmisiones procedentes de T1, T2 y de cualesquiera
otras terminales que puedan estar también en contención
durende este período de tiempo, la central comienza a
realizar una rutina lenta de nuevo escrutinio comenzando
15 con la primera de las posibles fuentes de contención y
continuando hasta la última estación escrutada en el mo-
mento en que se detuvo el escrutinio. Esta rutina se ilus-
tra en la parte inferior de la fig. 2A y, cuando está
completada, se adapta de nuevo a la rutina de escrutinio
rápida como se ilustra en la parte superior de la fig.
20 2A.

Resulta evidente que si alguno de los prime-
ros terminales o estaciones escrutadas, tales como TA1,
TA2, TA3, etc., no tienen mensajes listos para transmi-
25 sión pero, por ejemplo, TA4 tiene datos listos, (pero
14.9.73

417825

119



TA5, TA6, etc., no los tienen) no habrá contención y no se introducirá de nuevo la rutina de escrutinio lenta. Como corolario, es también evidente que si transcurre un tiempo suficiente a continuación de la capacitación de las terminales previas en la lista de escrutinio, pueden eliminarse éstas de la lista de posibles fuentes de contención ya que habría pasado un tiempo excesivo para que respondieran si estuviera lista cualquier respuesta entre todas. La fig. 2B ilustra unos medios sencillos para incorporar este refinamiento.

Como se muestra en la fig. 2B en forma esquemática, el método del presente invento puede incorporarse de manera sencilla utilizando componentes de equipo físico bien conocidos. El generador de direcciones 1 se utiliza para proporcionar una serie de direcciones o señales de escrutinio en la secuencia en que se desea escrutar las diversas estaciones que comparten la conexión de comunicaciones. El generador de direcciones 1 puede ser tan sencillo como un dispositivo contador binario cíclico o puede refinarse fácilmente e incorporarse en un ordenador para fines generales utilizando una sección de memoria de núcleos para compilar listas de las estaciones que han de escrutarse y ponerlas en algún orden deseado para su escrutinio. La flexibilidad añadida de la programación de un generador de direcciones en

14.9.73

417825



973

esta forma es deseable, ya que pueden intercalarse terminales o estaciones activas con estaciones menos activas para reducir la probabilidad de que pueda ocurrir una contención durante cualquier secuencia de escrutinio.

5 Similarmente el generador de direcciones puede ser en esta forma sensible a órdenes que identifiquen estaciones particulares que estén "fuera de servicio", etc., para la eliminación temporal de la lista de escrutinio.

10 Las direcciones procedentes del generador 1 de direcciones son hechas pasar a través de una puerta Y 2 y una puerta O 3 al transmisor 4 que envía las señales de escrutinio a la pluralidad de estaciones compartidas en la línea de comunicación. Las direcciones procedentes del generador 1 son hechas pasar también a través de una puerta Y 2 al registro temporal 5 que contiene N etapas de memoria.

15 El registro 5 es del tipo de desplazamiento, bien conocido en la técnica, en el que cada nuevo bloque de datos obliga a los datos precedentes a avanzar hasta una etapa superior en el registro. El registro 5 tiene N etapas, donde N se define como igual al tiempo máximo esperado que tomará el escrutinio de cualquier estación dada, el activar esa estación y el recibir una respuesta desde ella, dividido por el régimen de escrutinio a alta velocidad al que se tiene acceso a esas es-

25
14.9.73

417825



taciones. En otras palabras, el registro 5 contiene su-
ficientes etapas N para asegurar que se mantendrá un re-
gistro de todas las direcciones de estación o de termi-
nal escrutadas que han tenido, por lo menos, bastante
5 tiempo para responder desde que han sido escrutadas, pe-
ro omitirá, desplazando direcciones desde la última eta-
pe del registro cuando está llena, las direcciones de
cualesquiera estaciones o terminales que han tenido un
período de tiempo más que suficiente para responder. El
10 contenido del registro 5 define la lista total de todas
las fuentes de contención posibles durante cualquier se-
cuencia de escrutinio, ya que las direcciones que no se
encuentran en el registro 5 o bien no han sido escruta-
das o bien han sido escrutadas demasiado tiempo para pro-
15 vocar una contención al no recibirse respuesta desde es-
tas estaciones.

Al recibir cualquier señal entrante en el re-
ceptor 6, la línea de control 7 es hecha descondicionar
la puerta Y 2 y detiene el paso de señales al registro
20 5 y a través de la puerta O 3 al transmisor 4. La línea
de control 7 descondiciona también el generador de di-
recciones 1 para detener la producción de direcciones
de escrutinio.

La dirección de terminal entrante y las seña-
25 les de secuencia de cuadro son recibidas por el receptor

14.9.73

417825



6 y son alimentadas al acumulador 8 que tiene espacio suficiente para acumular bitios bastantes para formar un único carácter, tal como una dirección de terminal dada. Cuando el acumulador 8 está completo, su contenido es desplazado a través de la puerta Y 9 al registro 10, bajo el control del bloque lógico de control ilustrado en la fig. 2B. El siguiente carácter entrante es acumulado en el acumulador 8 y, cuando el acumulador 8 está lleno, su contenido se compara con la dirección de terminal de carácter previa almacenada en el registro 10 mediante comparación en un comparador 11. Si se encuentra una condición de comparación real, es decir, si la primera dirección de terminal recibida coincide con la segunda dirección de terminal recibida, el bloque lógico de control condicionará la puerta Y 2 para permitir el paso de los datos siguientes a la memoria intermedia de datos 13 para uso por el sistema de control. Si los resultados de la comparación no son ciertos, la lógica de control dejará pasar el contenido del primer carácter de registro 10 por la puerta Y 14 hasta el comparador 15, donde el carácter será comparado en serie con el contenido del registro temporal 16. El registro 16 se deja libre al comienzo de cada secuencia de escrutinio y, suponiendo que no se encuentra coincidencia entre el contenido del registro 16 y el carácter procedente del re-

14.9.73

417825



gistro 10, el carácter procedente del registro 10 será
introducido por la puerta Y 17 en el registro 16, para
almacenamiento temporal como dirección de terminal que
no coincide con la dirección que aparece entonces en el
5 acumulador 8. Esta es una indicación de que existe una
posible contención y de que la primera dirección de ter-
minal almacenada en el registro 16 habrá de escrutarse
de nuevo durante la secuencia de escrutinio lenta de las
fuentes de contención en el nuevo escrutinio. Si no ocu-
10 rre una nueva contención, y los datos recibidos están
libres de error, las rutinas de comparación y de paso
de datos continuarán para la segunda dirección de ter-
minal reconocida, hasta que hayan cesado las transmisio-
nes. Por el contrario, si ocurre una contención, se in-
15 troducirán direcciones terminales adicionales según se
identifiquen en el registro 16 para un nuevo escrutinio
posterior.

 Cuando han cesado todas las transmisiones, la
lógica de control condicionará bien la puerta Y 18 o bien
20 la puerta Y 19 y hará pasar, bajo el control del tempo-
rizador 20 de régimen de escrutinio lento las direcciones
almacenadas en los registros 5 a 16 a través de la puer-
ta Y apropiada y a la puerta O 3 para transmisión por
el transmisor 4 a las diversas estaciones. Si se recono-
25 cieran las direcciones terminales y se encontrara una
contención, el bloque lógico de control abrirá de mane-
14.9.73 ra discriminada la puerta Y 18 y escrutará de nuevo el

417825



contenido del registro 16. Si no pudieran identificarse direcciones de terminal pero se encontrara que existe una contención debido a datos ininteligibles, etc., la puerta Y 19 será condicionada por la lógica de control y se escrutará entonces la lista total de todas las terminales que han tenido un período de tiempo suficiente para responder o serán escrutadas de nuevo a un régimen lento. Estas direcciones son el contenido del registro 5.

10 Como se definió previamente, el escrutinio lento se realiza a una velocidad que permite que la transmisión de una dirección de escrutinio seguida por un período de espera suficiente, deje llegar la recepción de cualquier respuesta que pueda ser enviada desde el terminal al que se ha tenido acceso. El temporizador 20 controle el régimen de escrutinio lento mientras que el generador de direcciones 1 proporciona el régimen de escrutinio básico de alta velocidad. Cuando se ha completado el nuevo escrutinio, se dejen libres los registros 5 y 16 mediante la lógica de control y, la falta de señales entrantes procedentes del receptor 6 descondicionará la línea de control 7 permitiendo que el generador de direcciones 1 y la puerta Y 2 adopten de nuevo la secuencia de escrutinio.

25 Puede realizarse una mejora del sistema y del
14.9.73

417825

178



método precedentes basándose en la probabilidad de que, dado un uso o una densidad de tráfico conocidos en el canal, no entrarán en conflicto, en realidad, en cualquier momento más de dos estaciones escuchadas. Esta mejora en los métodos operativos puede apreciarse refiriéndonos de nuevo a la fig. 2A. En la fig. 2A, una vez que se ha descubierto la contención, se da comienzo a un proceso de nuevo escrutinio que se continúa hasta que todas las fuentes de contención posibles han sido escuchadas, de nuevo, al régimen de escrutinio lento. Esto da lugar a un retardo significativo en la reanudación del escrutinio a alta velocidad en la situación en que se han escuchado dos estaciones separadas por diversas estaciones que no tienen tráfico para enviar, y esto tiene como resultado un gran retardo debido al escrutinio lento de varias estaciones que no tienen entrada y que están incluidas en la lista posible de fuentes de contención.

El método de operación mejorado procede como sigue: se realiza, hasta que se recibe una respuesta, el escrutinio rápido normal tal y como se define en el invento. La respuesta se comprueba cuando se recibe en la forma definida en el invento y, si se detecta una contención, se da comienzo a la rutina del escrutinio lento. Sin embargo, una vez que se ha encontrado una única

14.9.73

417825



5 estación que tenga tráfico para enviar en la rutina de
escrutinio lento, y se ha recibido su tráfico, se in-
terrumpe el escrutinio lento, a diferencia de los méto-
dos ilustrados en el invento básico, y se adopta de nue-
vo inmediatamente la rutina de escrutinio rápido. Supo-
niendo que no más de dos estaciones estuvieran en rea-
lidad en contención cuando se encontró que existía tal
contención, este método resuelve la contención eliminan-
do una de las dos fuentes de contención. La segunda fuen-
te de contención será captada y tratada durante la ruti-
na de escrutinio a alta velocidad que se adopta de nuevo.

10 El escrutinio solapado es sensible al régimen
de error del sistema para bitios que se encuentran en
error. Por ejemplo, si el régimen de error del sistema
es relativamente bajo, tal como 10^{-5} bitios de error
15 como fracción de los bitios correctos, los miembros de
las listas de escrutinio lento pueden ser habilitados
uno por uno según se ilustra en la fig. 2A, hasta que
se localiza una segunda terminal con tráfico para enviar.
20 Todos los restantes miembros, si los hay, de la lista
de escrutinio lento pueden ser devueltos entonces a la
lista de escrutinio rápido. Si uno o más de los restan-
tes miembros de la lista de escrutinio lento así devuel-
tos a la lista de escrutinio rápido, tiene tráfico, será
25 habilitado durante la siguiente rutina de escrutinio rá-

14.9.73

417825



5 pido. Sin embargo, existe un segundo caso en que el
régimen de error del sistema es elevado, tal como un ré-
gimen de error de bitios de 10^{-3} . Este caso existe cuan-
do la interferencia o la contención entre terminales no
es siempre distinguible del ruido. Para un sistema con
este elevado régimen de error, la corrupción del ruido
10 dará lugar a una transmisión insatisfactoria que apare-
cerá como una contención en el receptor y esto ocurrirá
francamente con frecuencia. En tal caso, se crea la lis-
ta de escrutinio lento y se realiza el escrutinio lento
bastante más frecuentemente que en un sistema con un régi-
men de error de bitios bajo y se gasta una cantidad de
tiempo indebida en la realización de este escrutinio len-
to.

15 La mejora que antecede sobre el invento básico
alivia esta dificultad porque el escrutinio o interroga-
ción lento se lleva a cabo solamente hasta que se iden-
tifica la primera terminal que tenga tráfico y se ha
recibido su mensaje, de-volviéndose luego todas las otras
20 terminales desde la lista de escrutinio lento a la lis-
ta de escrutinio rápido. La inclusión de este refinamien-
to en el sistema básico ha dado como resultado el dismi-
nuir aproximadamente a la mitad el tiempo de respuesta
medio requerido para dar servicio a todas las estaciones
25 del sistema, en comparación con el tiempo requerido pa-

14.9.73

417825



ra escrutar individualmente todos los miembros en las listas de escrutinio lento generadas en un sistema que tenga un elevado régimen de error de bitios.

5 Los inventos que anteceden se han incorporado en un sistema de comunicaciones de terminal móvil en el que se utiliza una conexión de datos de radio bidireccional y en el que pueden comunicarse en el mismo canal con una estación central hasta 250 unidades móviles independientes. La ejecución de los dos métodos de escrutinio mejorados ha hecho posible dar servicio a gran número de terminales o estaciones en un único canal, con una velocidad que es suficientemente alta para hacer que cada estación individual le de a su usuario la sensación de tener el uso exclusivo del canal, ya que el tiempo de respuesta para una petición para acceso y la recepción de una señal de escrutinio de activación es corto.

10

15

Resulta evidente que las técnicas de control para generar las listas de escrutinio rápido y lento antes descritas y para ejecutar las funciones de control y las operaciones de almacenamiento temporal para tratar el escrutinio de los miembros en estas listas pueden realizarse en un ordenador de fines generales, en lugar de incorporarse en una disposición de circuitos lógicos y de equipo físico según se ilustra

20

25

14.9.73

417825

19



5 en la fig. 2B, ya que la programación requerida generará, en el ordenador, el equivalente completo de estas operaciones y miembros funcionales. El método de operar del programa de escrutinio permanece variable en cualquier caso, tanto si la ejecución se lleva a cabo en un ordenador de fines generales, como en el tipo de equipo físico descrito en las figuras; por tanto, no se desea limitarse en las reivindicaciones anejas a las estructuras específicas descritas, sino a los métodos y técnicas básicos reivindicados como nueva y útil contribución a estas técnicas.

10

Aunque se ha mostrado y descrito particularmente el invento con referencia a realizaciones preferidas del mismo, los expertos en la técnica comprenderán que los que anteceden y otros cambios forma y detalles pueden realizarse en él sin apartarse del espíritu ni del alcance del invento.

15

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 28 de Agosto de 1972, bajo el Nº 284.310, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25
14.9.73

417825



REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes.

10 1ª.- Un método de escrutinio mejorado para un sistema de comunicación que tiene una estación central y una pluralidad de estaciones individualmente escrutables, alejadas, que pueden comunicarse con dicha estación central cuando son escrutadas por ella, que comprende las operaciones de: escrutar una pluralidad de dichas estaciones alejadas dentro de un período de tiempo que es menor que el tiempo dentro del cual puede responder cualquiera de dicha pluralidad de estaciones, solicitando por tanto entradas de mensaje a dicha estación central; detener dicho escrutinio al recibirse por dicha estación central una respuesta desde cualquiera de dicha pluralidad de estaciones alejadas escrutadas; comprobar dicha respuesta según es recibida por dicha estación central para determinar si entra en conflicto con las respuestas de más de una de dichas estaciones alejadas existentes durante todo o parte del tiempo en que está ocurriendo una recepción

25
14.9.73

417825



de respuesta desde cualquiera de dichas estaciones; y, cuando ocurre dicha respuesta conflictiva, escrutar de nuevo dichas estaciones alejadas para eliminar las respuestas en conflicto después de que dichas respuestas han cesado, escrutando cada una de dichas estaciones alejadas y hacer una pausa entonces después de cada escrutinio, durante un período de tiempo no menor que el tiempo en que puede responder cualquiera de dichas estaciones para recibir cualquier respuesta que pueda tener dicha estación escrutada; y adoptar de nuevo dicha operación de escrutinio cuando ha cesado dicha respuesta.

2ª.- El método descrito en la reivindicación 1ª, en el que dicho escrutinio de una pluralidad de estaciones alejadas citadas es realizado a una primera velocidad que supera la velocidad a la que pueden responder dichas estaciones alejadas; y dicho nuevo escrutinio de dichas estaciones se realiza a una segunda velocidad que no es mayor que aquélla a la que pueden responder dichas estaciones.

3ª.- El método descrito en la reivindicación 1ª, en el que dicha detención de dicho escrutinio se realiza inmediatamente al comenzar a recibirse cualquier respuesta en dicha estación central, reduciendo por tanto el número de estaciones que puedan tener que ser escrutadas de nuevo, reduciendo el número de dichas esta-

14.9.73

417825



ciones escrutadas inicialmente.

5
10
4ª.- El método descrito en la reivindicación 1ª, en el que dicha operación de nuevo escrutinio se realiza solamente para dichas estaciones alejadas abarcadas por un grupo que comienza con la primera estación citada escrutada que ha tenido para responder un tiempo menor que un período de tiempo mínimo definido a continuación del escrutinio, y que finaliza con la última estación citada escrutada en el instante en que se dió comienzo a la operación de detención citada.

15
20
5ª.- El método descrito en la reivindicación 4ª, en el que dicho grupo de nuevo escrutinio está definido además por las operaciones que comprenden: comparar el tiempo entre el escrutinio de cada una de dichas estaciones citadas y la retención de cualquier respuesta citada con un período de tiempo mínimo definido; y confeccioner una lista para un posible nuevo escrutinio de aquellas estaciones citadas que no han tenido para responder un tiempo mayor que dicho período mínimo definido.

6ª.- El método descrito en la reivindicación 5ª, en el que dicho período de tiempo mínimo es aquél en que cualquiera de dichas estaciones puede responder con un mensaje completo.

25
14.9.73
7ª.- El método descrito en la reivindicación 5ª, en el que dicha comparación se consigue cargando las señales de escrutinio secuencialmente como son enviadas

417825



5 por dicha estación central en un dispositivo de almacenamiento que tiene N etapas de almacenamiento, estando definido N como igual al tiempo requerido para que cualquier estación responda, dividido por la velocidad de escrutinio de modo que, cuando dicho almacenamiento esté completo, cada señal de escrutinio siguiente introducida obligará a la señal de escrutinio introducida anteriormente a salir de dicho dispositivo de almacenamiento, de modo que resultará destruido su registro de escrutinio y no será escrutada de nuevo si se realiza un nuevo escrutinio, asegurando las N etapas del almacenamiento que dicho registro no es destruido hasta que ha transcurrido un tiempo suficiente desde el escrutinio para permitir que responda dicha estación.

15 8a.- Un método de escrutinio mejorado para un sistema de comunicación.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P.A.

14.9.73
AMF



417825

FIG. 1A

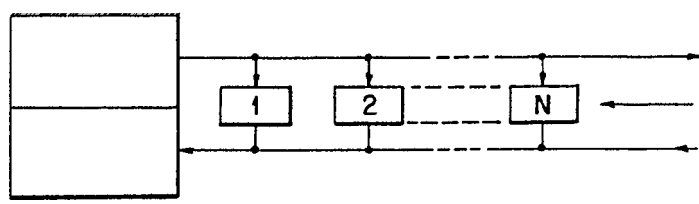
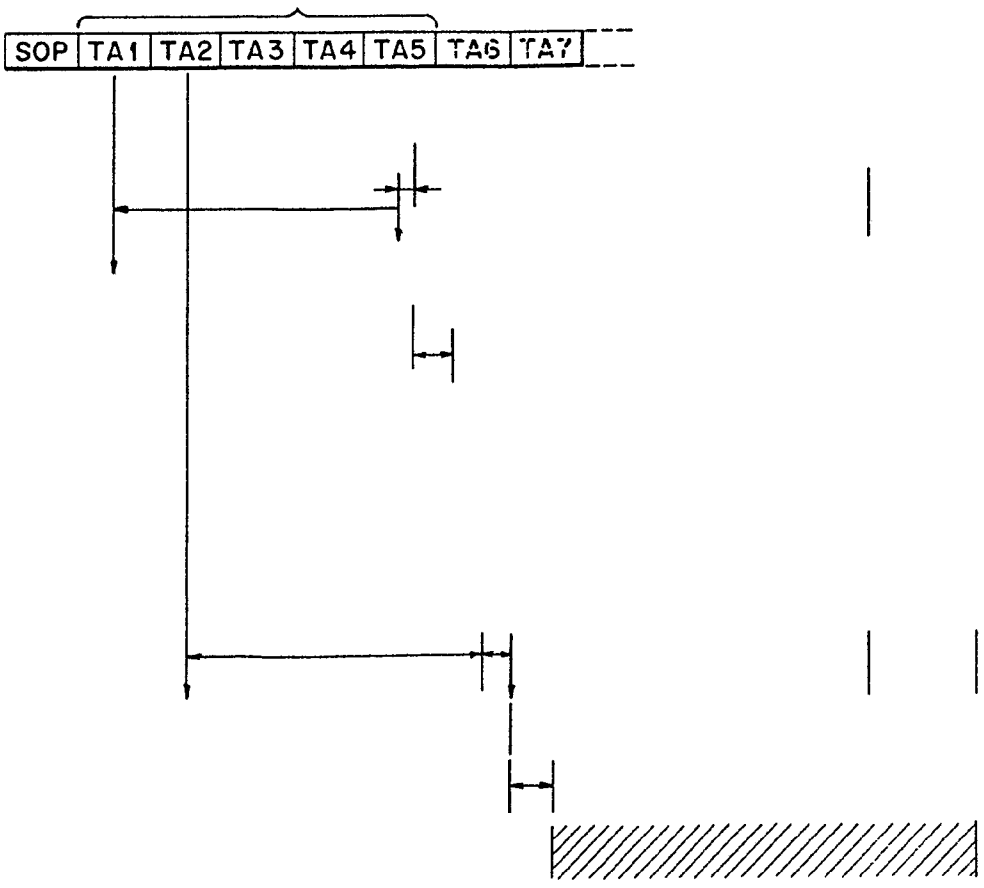


FIG. 1B

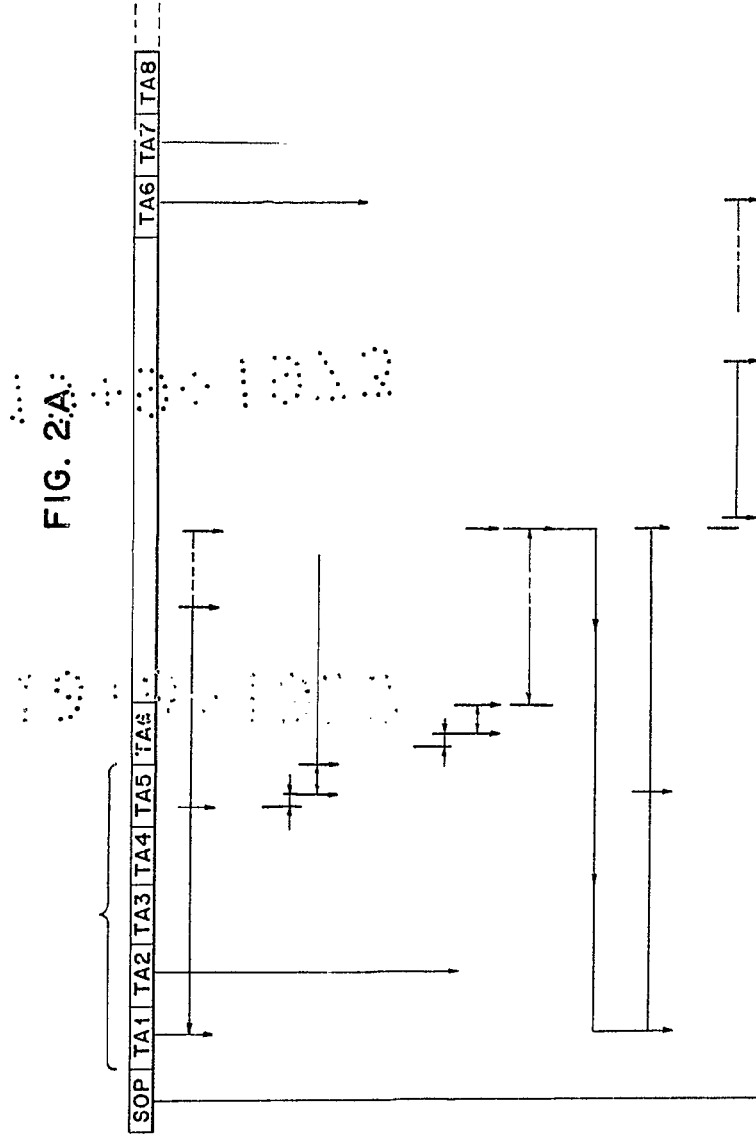


Attested and Signed
Per Page: *[Signature]*



417825

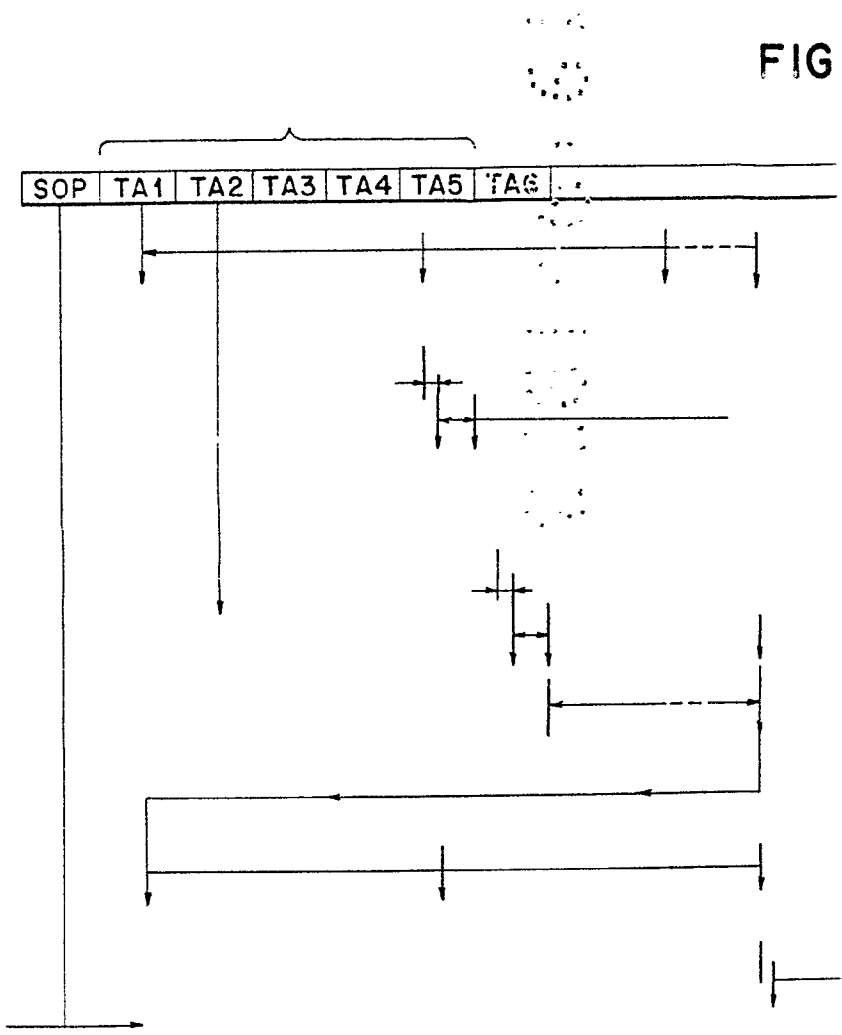
417825



Approved For Release
[Signature]

417825

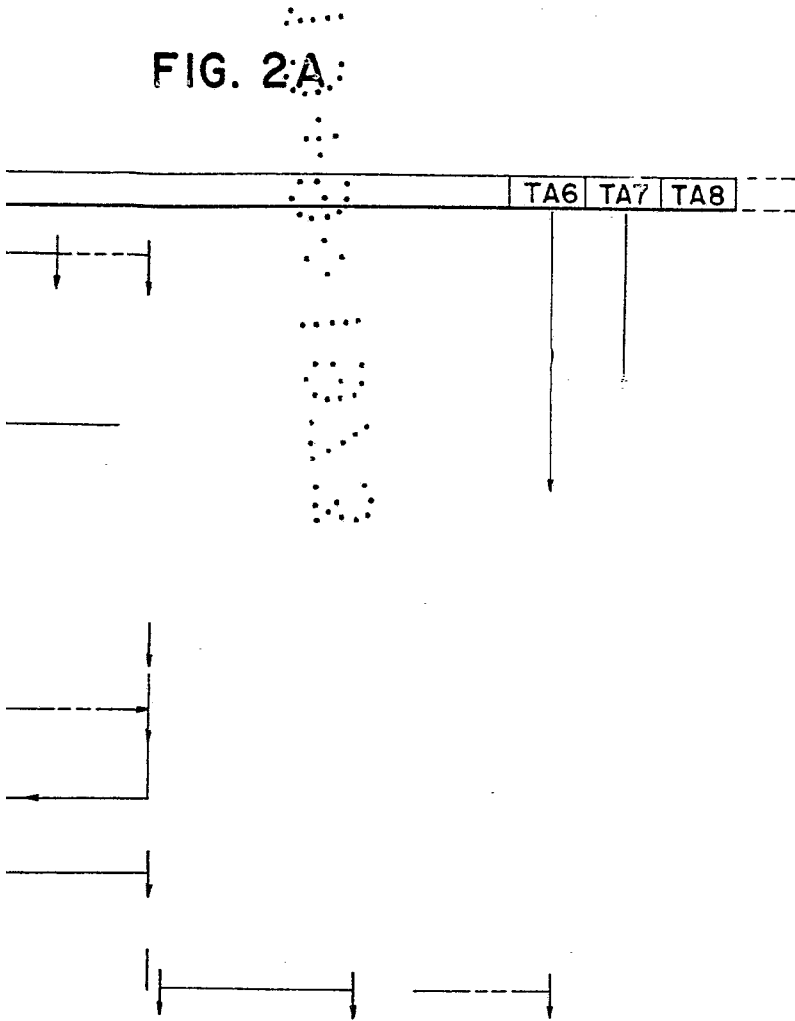
FIG





417825

FIG. 2A:



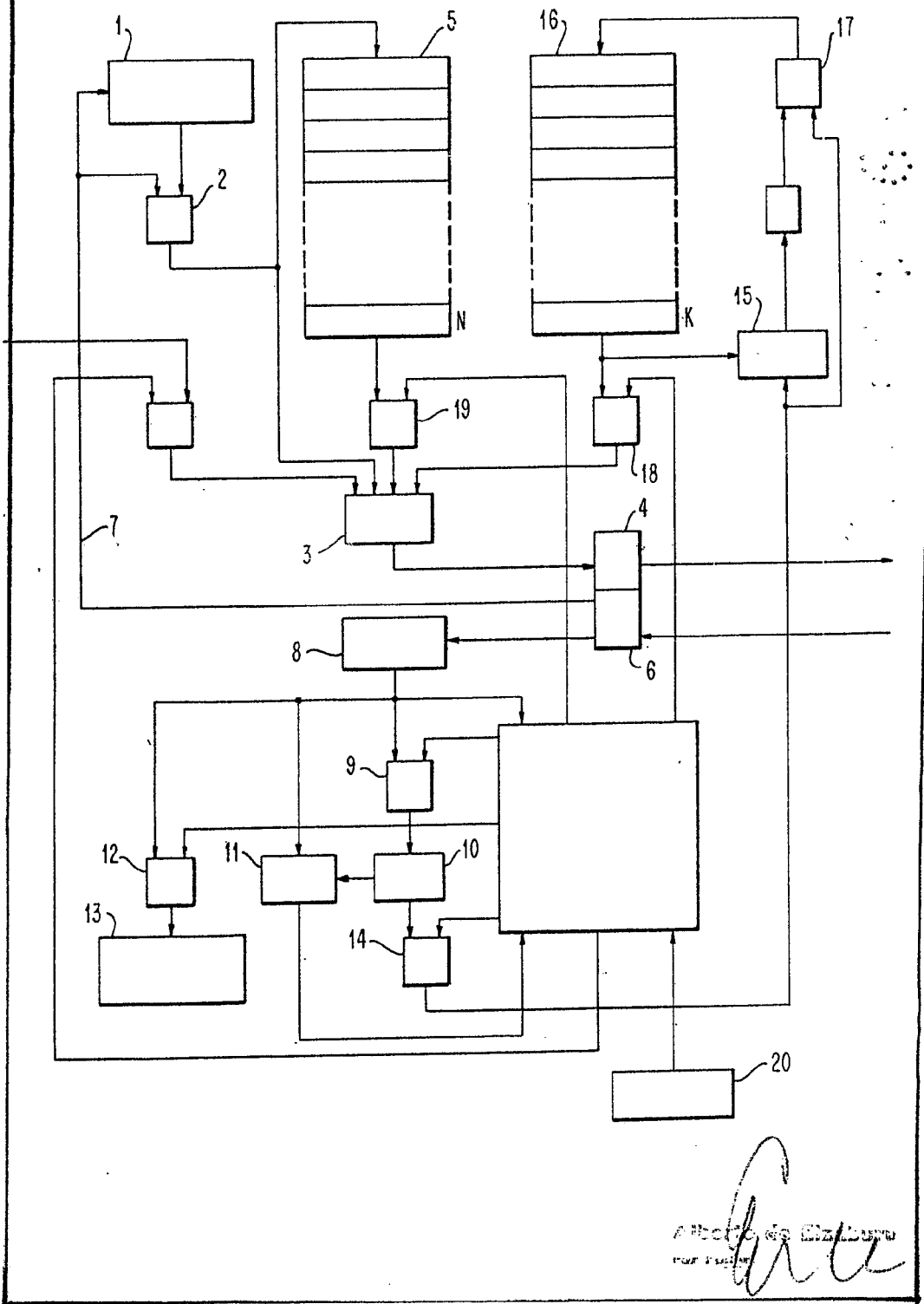
Aldred G. [Signature]
Per [Signature]



417825

1955

FIG. 2B



Alberto de Elizaburu
IBM