

REF: Case D/72433

G.102//609B

Nº 422.035

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

ANULADO

SOLICITANTE: XEROX CORPORATION.-

RESIDENCIA: XEROX SQUARE/ROCHESTER/N.Y. 14644.-

Y LA REPUBLICA DE ARGENTINA
Y ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO DE

RECONOCIMIENTO MECANICO DE EXPRESIONES

HABLADAS.

Prioridad: Patente estadounidense n.º 321.500 del 5.1.73.

1 cuencia. Unos amplificadores limitadores dispuestos en ca-
da uno de los canales recortan las señales por sus máximos.
Unas mediciones de cruces axiales aproximan las frecuencias
de los primeros y segundos formantes como funciones de tiem-
5 po. El nivel de frecuencia del primer formante se cuantiza
en seis segmentos de frecuencia. El nivel del segundo for-
mante se cuantiza en seis segmentos de frecuencia también
y el nivel del segundo formante se cuantiza en cinco esca-
lones de frecuencia, produciéndose así un plano de frecuen-
10 cias con treinta elementos matrices. Para una determinada
pronunciación digital, se determina el tiempo en que la
trayectoria de frecuencias de la voz ocupa cada cuadrado
elemental.

15 Se almacena en la máquina un esquema de referen-
cia de ocupación temporal por cada dígito hablado. El meca-
nismo de almacenamiento es un grupo de resistores de carga
asociados a cada cuadrado elemental matriz. A través de es-
tos resistores se acumulan cargas en un número análogo de
condensadores separados durante el tiempo en que está ocu-
20 pado el cuadrado. Se efectúa una correlación cruzada de los
esquemas almacenados y entrantes mediante carga de las con-
ductancias asociadas a cada cuadrado, de acuerdo con el
tiempo medio de ocupación de ese cuadrado por respectivos
dígitos hablados. La conductancia de una trayectoria de car-
25 ga determinada es cargada proporcionalmente a la ocupación
temporal de ese cuadrado por un dígito determinado. El con-
densador que queda con la mayor carga al final de la pronun-
ciación indica el esquema que ofrece la más alta correla-
ción y por consiguiente el dígito hablado. Sin embargo, la
30 máquina no dispone de medios para ajustar automáticamente

1 sus esquemas almacenados a la voz de un determinado hablante.

5 Un sistema lingüísticamente basado, que utiliza un gran dispositivo de computadores en línea, realiza un análisis característico de segmentos de la forma de onda de la locución. Primeramente se divide la forma de onda en segmentos mínimos con un intervalo de duración de un tiempo determinado. Los segmentos mínimos que son acústicamente similares se agrupan para formar segmentos mayores que representan partes sostenidas o partes transitorias. Aspectos tales como voz no verbalmente expresada, tono, intensidad, frecuencia de formantes y amplitud, se emplean para clasificar cada segmento en cuatro grupos fonemáticos. Luego se usa un algoritmo detallado para asignar un rótulo fonemático a cada segmento de un grupo de fonemas. Este sistema, aun reconociendo las ventajas potenciales de la clasificación de características fonéticas y de las probabilidades de los elementos del lenguaje, se enfrenta no obstante con los mismos problemas de las limitaciones lingüísticas y semánticas que se oponen a los reconocedores. Otra dificultad de este sistema es la de que depende de la existencia de centros agrupados en el espacio característico con referencia a los cuales se rotula cada segmento de un grupo de fonemas.

25 Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de reconocimiento de palabras libre de las limitaciones con que se enfrentan los reconocedores del arte anterior.

30 Otro objeto de la invención es el de proporcionar

1 un sistema de reconocimiento de palabras que aplica la traducción de una expresión a fonemas para el reconocimiento mecánico de una locución.

5 Otro objeto es la provisión de un sistema de reconocimiento de palabras mediante codificación de la locución en hileras de caracteres por medio de un procedimiento de trazado gráfico.

10 Otro objeto es el de proporcionar un sistema de reconocimiento de palabras en el que la codificación de caracteres tiene por resultado la compresión de datos.

Otros objetos de la invención resultarán evidentes con la descripción que seguidamente se ofrece.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es un diagrama esquemático del sistema procesador de palabras de acuerdo con la invención.

La figura 2 es un diagrama de operaciones sucesivas del proceso de reconocimiento de locuciones de acuerdo con la invención.

20 La figura 3 es una vista esquemática de una trayectoria vocal definida dentro de un espacio tridimensional que contiene una secuencia de puntos de referencia.

La figura 4 es una ilustración gráfica de niveles de energía comparativos de diferentes intensidades de locución; y

25 La figura 5 es una ilustración gráfica de pronunciaci-ones con relación al tiempo.

Descripción de la versión preferida

30 En la figura 1 se muestra el aparato procesador de palabras de acuerdo con la invención. Las pronunciaci-ones de palabras a identificar se aplican como entradas a un

1 micrófono 2 desde el cual pasa una señal de audio de entra-
da a un preamplificador 4 para amplificar dicha señal de au-
dio antes de su pre-procesamiento. La señal de audio ampli-
ficada se pasa luego a un pre-procesador 6, donde es proce-
5 sada en relación con n bandas de frecuencia. Las señales
procesadas se aplican como entradas a una computadora 10
para su almacenamiento y proceso. Las señales almacenadas
y/o procesadas pueden ser luego aplicadas como salidas se-
lectivamente a un elemento periférico de la línea 20, tal
10 como un tubo de rayos catódicos exhibidor.

 El procesador 6 está constituido por un grupo de
filtros 12 de paso de banda de seis canales, un integrador
temporal 14, un multiplexor 16 y un convertidor 18 de analó-
gico a digital. El filtro 12 filtra la señal de audio en-
15 trante a seis canales o anchuras de banda de frecuencia.
El grupo de filtros de 1/3 de octava y 24 bandas Hewlett-
Packard sería adecuado para esta aplicación. Las anchuras
de banda son preferiblemente dimensionadas en progresión
geométrica, incrementándose con la frecuencia dentro de una
20 anchura de banda total de 150 a 10.000 hertzios. Los canales
del filtro 12 definen de hecho espacios para la localiza-
ción de sonidos específicos en la señal de audio.

 La energía total de cada uno de los seis canales
en cada intervalo de 10 milisegundos se pasa al integrador
25 14, que elimina las fluctuaciones en las formas de onda, que
de lo contrario se producirían en cada uno de los canales.
El integrador 14 puede consistir simplemente en una disposi-
ción paralela de un capacitor y un amplificador dispuestos
para cada uno de los canales. La salida del integrador 14
30 puede aplicarse como entrada al computador 10.

1 El computador 10 es uno digital para fines gene-
rales que requiere entradas digitales. Por esta razón, las
formas de onda de salida del multiplexor 16 son pasadas a
5 través de un convertidor 18 de analógico a digital al com-
putador 10. Un sistema computador que satisfaría los requi-
sitos del computador 10 es uno Xerox Sigma 3. Este computa-
dor se describe plenamente en un manual de referencia Xerox
públicamente obtenible, 90-15-92C, de febrero de 1971. El
10 Sigma 3 incluye por lo menos una unidad procesadora central
en combinación con grupos de memorias núcleos para el alma-
cenamiento de información introducida en el computador por
medio de un procesador integral de entrada/salida. A este
procesador se acoplan elementos periféricos y dispositivos
15 especiales para proporcionar tal información. La unidad
procesadora central puede tener también un procesador inde-
pendiente de entrada/salida que permitiría al Sigma 3 rea-
lizar un proceso simultáneo de información digital en para-
lelo con la unidad procesadora central.

20 En la figura 2 se muestra un diagrama de opera-
ciones de la secuencia de reconocimiento realizada por el
sistema de la figura 1. La señal de audio es pre-procesada
como anteriormente se describe para presentar datos prepro-
cesados para cada uno de los canales definidos. Como se mues-
tra en la figura 2, la información o datos se digitalizan
25 para su entrada en el computador 10. Las formas de onda di-
gitales así presentadas al computador 10 representan la
energía existente en cada uno de los seis canales. Los nive-
les de energía representados respecto al tiempo en cada for-
ma de onda son representativos de la suma de energías para
30 intervalos de tiempo de 10 milisegundos, como se describe

1 anteriormente. La amplitud de estas mediciones puede con-
vertirse en sus valores logarítmicos y ser así "logarítmi-
camente trazada". Se produce un espacio hexadimensional de
las seis formas de onda. A cada coordenada de este espacio
5 se asigna un valor comprendido entre 0 y 255, especificado
por ocho dígitos binarios o bits. Así, se necesitan 48 bits
para especificar el valor de las coordenadas de un punto
en un espacio. Las seis formas de onda representativas de
la pronunciación son identificadas en el espacio mediante
10 identificación de una serie de puntos en el espacio, defi-
niendo respectivos valores de coordenadas de cada punto de
acuerdo con los respectivos niveles de energía de las seis
formas de onda en una ordenada común de la forma de onda.
Desarrollando una serie de puntos en cada espacio en toda
15 la duración de las formas de onda, se desarrolla en aquél
una trayectoria vocal única o exclusiva de la pronuncia-
ción. En la figura 3 se muestra una trayectoria vocal en
un espacio tridimensional.

En posiciones predeterminadas del espacio se ha-
20 llan situados unos puntos de referencia. En la versión pre-
ferida, se encuentran racionalmente dispuestos en el espa-
cio treinta y dos puntos de referencia. Sólo se requieren
cinco bits para especificar uno de tales treinta y dos pun-
tos de referencia. En la figura 3, se muestran los puntos
25 de referencia p1-p8 a efectos ilustrativos. En el caso de
un mensaje verbal que produzca 100 puntos en el espacio,
definiendo así la trayectoria de la voz, cada uno de tales
puntos se rotula de acuerdo con el punto de referencia más
próximo a él. En la versión preferida, se emplean rótulos
30 en caracteres para identificar un punto de referencia, de-

1 finiéndose así una "hilera de caracteres" para cada pronun-
ciación. Como las coordenadas de los puntos de referencia
son conocidas, un mensaje verbal codificado en una hilera
5 de caracteres de rótulos de referencia puede ser descodifi-
cado en una serie de posiciones del espacio hexadimensional.

Se asignan rótulos de caracteres a un punto del
espacio sin rotular midiendo las distancias, entre el punto
sin rotular y todos los puntos de referencia. Estas medi-
ciones destinadas a determinar el punto de referencia más
10 próximo pueden efectuarse fácilmente utilizando tablas de
distancias que contengan las existentes entre los puntos de
referencia. Por ejemplo, si un punto está cerca del punto
de referencia "A", se halla distanciado también de los pun-
tos de referencia distantes de "A". Esta técnica permite
15 eliminar algunos puntos de referencia sin medir explícita-
mente sus distancias. Entonces, el proceso de segmentación
temporal y clasificación tiene por resultado la codifica-
ción de información preprocesada en una hilera de caracte-
res. La codificación en una hilera de caracteres es extre-
20 madamente ventajosa en el trazado gráfico operacional de
la información o datos preprocesados a fin de reducir el
número de bits requeridos para especificar tal información.
La hilera de caracteres resulta así de la evolución tempo-
ral de puntos de datos desde una a otra zona. Los puntos de
25 igual distancia entre puntos de referencia próximos son hi-
perplanos que dividen el espacio en zonas rotuladas. Las
zonas rotuladas sitúan los "caracteres" en la hilera de és-
tos. La compresión de la información preprocesada resulta
del hecho de que el número de bits requeridos para almace-
30 nar las coordenadas de un punto del espacio es casi siempre

1 superior al número de bits requeridos para almacenar el rótulo del punto de referencia más próximo.

5 En el computador 10 hay almacenado un vocabulario de hileras de caracteres de palabras a reconocer por el sistema de reconocimiento de palabras. Las hileras de caracteres desarrolladas como anteriormente se indica, que resultaron de la introducción de expresiones habladas en el micrófono 2, se comparan con las hileras de caracteres almacenadas. El computador 10 es capaz de efectuar una comparación de la hilera de caracteres generada con estas hileras de caracteres lexicológicas conocidas al objeto de realizar una selección final entre los candidatos a la palabra en la memoria. Por ejemplo, se ha observado que las trayectorias vocales para las palabras "sick", "six" y "sex" son suficientemente diferentes para producir hileras de caracteres únicas contra las cuales puede compararse satisfactoriamente la hilera de caracteres generada para la palabra hablada "six". El emparejamiento de la hilera de caracteres generada con la conocida hilera de caracteres de "six" por el computador 10 quedaría indicado en un dispositivo periférico conectado a la línea 20.

25 El sistema de reconocimiento de palabras de la presente invención se hace insensible a los volúmenes variables de expresiones habladas en el micrófono 2. En la figura 4 se muestran ilustraciones gráficas respectivas de una pronunciación de baja intensidad en 4 (a) y de una pronunciación de alto volumen de la misma palabra en 4 (b). Cada uno de los gráficos representa los volúmenes en términos de energía de la señal de audio en relación con el tiempo. La información o datos preprocesados de los seis canales son

30

1 valores de energía absolutos y no se emplean. En su lugar,
un logaritmo de la relación de los muestreos de energía tem
poralmente promediados de los seis respectivos canales se
realiza en relación con el logaritmo de la energía total de
5 la forma de onda durante el período de muestreo. Un ejemplo
de normalización de amplitud se indica en la función IDIST
más adelante definida en esta memoria.

Otra característica de la invención es la ilustra-
da en la figura 5. En la figura 5 (a) se muestra una distri-
bución de energía para la palabra "eight", mientras que la
10 figura 5 (b) muestra la distribución de energía para la pa-
labra "exchange". El final de la detección de pronunciacio-
nes ha presentado problemas en el desarrollo de un sistema
practicable de reconocimiento de palabras. Tal problema es
15 causado por el hecho de que a veces las consonantes topes
finales no son emitidas y, si lo son, pueden hallarse suje-
tas a un alto grado de variación y amplitud. Ignorando las
consonantes topes finales de una duración aproximada de 200
milisegundos, se reconoce más fácilmente el final de la de-
20 tección de la pronunciación. Por consiguiente, los caracte-
res de una hilera de ellos para la palabra "eight" asociados
a la consonante tope "t" no se emplearán en una comparación
de la hilera de caracteres de tal palabra contra las alma-
cenadas en el computador 10. Sin embargo, consonantes topes
25 tales como "ge" en la palabra "exchange", que son de mayor
duración o de un diferente perfil energético, no serán igno-
radas y por lo tanto toda la hilera de caracteres de esa pa-
labra sería comparada contra el vocabulario de hileras de
caracteres presente en la memoria del computador. Puede rea-
30 lizarse la secuencia específica de codificación de hileras

1 de caracteres programando el computador 10 mediante empleo
de un conjunto de instrucciones que procese la información
de audio de acuerdo con lo anteriormente expuesto. Se indi-
cará un ejemplo de esto en términos del lenguaje originario
5 FORTRAN IV. La medida de la distancia entre el punto en que
el intervalo de 10 milisegundos se encuentra en la trayec-
toria vocal y los puntos de referencia, es realizada por la
función IDIST, que se define en formato de programa como si-
gue:

```
10      FUNCION IDIST(NDIM, IPT1, IPT2)
        DIMENSION IPT1(7), IPT2(7), IWELT(7)
        DATOS IWELT/0,4,4,5,5,3,3/,IWT/48/
        IWT DEBERA FIJARSE EN EL DOBLE DE LA SUMA DE LOS
        VALORES IWELT.
        ISUM1=0
        ISUM2=0
        DO 3 I=2,NDIM
          ISUM1=ISUM1+IPT1(I)
          3 ISUM2=ISUM2+IPT2(I)
        15  IDD=(ISUM2-ISUM1)/(NDIM-1)
        ISUM=(IWT/12)*IABS(IDD)
        DO 10 K=2,NDIM
          ID=IPT2(K)-IPT1(K)-IDD
          ISUM=ISUM+IABS(ID)*IWELT(K)
        10 CONTINUAR
        IDIST=ISUM/IWT
        VOLVER
        FIN
```

20 La pronunciación representada por la trayectoria
vocal es rotulada y transformada en una representación por
hilera de caracteres por la secuencia de programa identifi-
cada como función GETUT como sigue:

```
25      GETUT SUB-RUTINA
        COMUN/INADC/LOG(256),NOIS(7)
        COMUN/INREC/IUTTER(120),IBEG,IEND,MAXOFF
        COMUN/INPRE/MATRIZ(29,29),IA(7,120),KCENT(7,29),
        NCIUST
        DATOS ITH/32/,ITH2/64/,ISW/0/,MTH/4/
        COMPUTAR LOGARITMOS (PRIMERA VEZ SOLAMENTE)
        SI (ISW.NE.0) VA A 5
        LLAMAR ADCON
        ISW=1
        DO 4 I=1,256
          X=I
        30 4 LOG(I)=ALOG2(X)*32
```

1

5 CONTINUAR

MEDIR RUIDO

CONTINUAR

DO 12 I=1,7

12 NOIS(I)=0

DO 20 I=1,8

5

5432 LLAMAR ADCIN (IA(1,1))
SI (IA(1,1).LT.-1000) VA A 5432

DO 29 J=1,7

29 NOIS(J)=NOIS(J)+IA(J,1)

20 CONTINUAR

DO 30 I=1,7

NOIS(I)=NOIS(I)/8

30 CONTINUAR

CIRCUITO INTERNO

IBEG=MTH

10

48 K=-1

IASUM=0

DO 481 I=1,MTH

LLAMAR TPHONI(IA(1,I),I)

IASUM=IASUM+IA(1,I)

481 CONTINUAR

49 I=MTH

MAXOFF=0

50 I=I+1

15

EQUIVALENTE DE PHONIN VA AQUI
LLAMAR TPHONI(IA(1,I),I)

IASUM=IASUM-IA(1,I)-IA(1,I-4)

SECCION CONTROL

SI (I.GT.120) VA A 75

KGO=K+2

VA A (55,60,65,58),KGO

20

ESTADO	K	SI	ESTADOS ENTONCES	NUEVO ESTADO
COMIENZO	-1	SILENCIO	REAJUSTAR I	COMIENZO
		RUIDO	SI (I.GT.7)	VERIFICAR COMIENZO
NORMAL	0	SILENCIO	IEND=I	FINAL
		RUIDO	-	NORMAL
FINAL	+1	SILENCIO	SI (I-IEND.GE.25)	PARADA
		RUIDO	-	NORMAL
PARADA			SI(IEND.LT.30) REAJUSTAR I	EMPEZAR
VERIFICAR				
COMIENZO	+2	>ITH2	-	NORMAL
		SI(I.GT.16)-		EMPEZAR

25

ESTADO COMIENZO

55 SI (IASUM/MTH.GT.ITH) VA A 56

DO 53 J=1,MTH

53 IA(1,J)=IA(1,J+1)

IR A 49

30

56 SI(I.LE.7+MTH) VA A 50

K=2

IR A 50

1

```
VERIFICAR COMIENZO
58 SI (IASUM/MTH.LT.ITH2) VA A 59
   K=0
   IR A 50
59 SI (I-MTH.GT.16) K=-1
   SI (IASUM/MTH.LT.ITH) K=1
   IR A 50
```

5

```
ESTADO NORMAL
60 SI (IASUM/MTH.GT.ITH) VA A 50
   SI (MAXOFF.LT.IASUM/MTH) MAXOFF=IASUM/MTH
   IEND=I-1
   K=1
   IR A 50
```

10

```
ESTADO FINAL
65 SI (IASUM/MTH.LE.ITH) VA A 66
   K=0
   IR A 50
66 SI (I-IEND-25) 50,70,70
```

15

```
PARADA
70 SI (IEND.LE.30) VA A 48
   VOLVER

75 IEND=120
   VOLVER
   FINAL
```

La comparación entre las hileras de caracteres generadas y las hileras de caracteres presentes en la memoria del computador es realizada por la función NREC como sigue:

20

```
FUNCION NREC(IDUMMY)
COMUN/INPRE/MATRIZ(29,29),IA(7,120),KCENT(7,29),
   NCLUST
COMUN/INREC/IUTTER(120),IBEG,IEND,MAXOFF
COMUN/LRNREC/ITEMPL(72,54),NOMBRE(13,54),LONGITUD
   (54),NTEMP,IUTT
LLAMAR NORMAL(IUTTER,IBEG,IEND,IUTT)
MNSCOR=10000
SI (NTEMP.EQ.0) NREC=0
SI (NTEMP.EQ.0) VOLVER
DO 15 I=1,NTEMP
ITOT = 0
DO 5 J=1,72
ITOT = ITOT+MATRIZ(ITEMPL(J,I),IUTT(J))
ISCOR=ITOT
SI (ISCOR.GE.MNSCOR) VA A 15
MNSCOR = ISCOR
INDICE = I
CONTINUAR
NREC = INDICE
SI (MNSCOR.GT.1000) NREC=0
VOLVER
FIN
```

25

30

1 Evidentemente, son posibles muchas modificaciones de la presente invención a la luz de la anterior exposición. Por consiguiente, se entenderá que, en el ámbito de las adjuntas reivindicaciones, la invención puede ponerse en práctica en forma distinta a la específicamente descrita.

5 En resumen, la patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Método y su correspondiente aparato de reconocimiento mecánico de expresiones habladas, caracterizado el aparato porque comprende:

un micrófono destinado a convertir las expresiones habladas en señales de audio,

15 medios filtrantes que responden a dichas señales de audio para dividir las en n bandas,

medios para definir una trayectoria vocal que constituye una serie de puntos respecto a fracciones de tiempo en la duración de cada señal de audio,

20 estando definidos dichos puntos por coordenadas, cada una de las cuales representa los respectivos niveles de energía de una correspondiente banda de energía, situados así en un espacio n dimensional,

25 medios para rotular cada punto de la trayectoria mediante los rótulos de los puntos de referencia preasignados en dicho espacio, generándose así una hilera de rótulos representativa de cada pronunciación,

medios para almacenar y generar hileras de rótulos preasignadas para un vocabulario de pronunciaciones almacenadas, y

30 medios para comparar dichas hileras de rótulos ge-

1 neradas con las hileras de rótulos almacenadas, a fin de
identificar tales expresiones habladas.

5 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que di-
chos medios rotuladores asignan el rótulo del punto de referen-
cia más próximo a cada uno de los puntos de dicha trayecto-
ria.

3. Aparato según la reivindicación 2, en el que se
incluyen también medios para la integración temporal de las
citadas señales de audio.

10 4. Aparato según la reivindicación 3, en el que se
incluyen además medios para normalizar los niveles de ener-
gía de las respectivas bandas filtrantes.

15 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que se
incluyen además medios para detectar el final de cada pronun-
ciación.

6. Aparato según la reivindicación 5, en el que los
referidos medios destinados a detectar el final de cada pro-
nunciación incluyen medios para ignorar las consonantes to-
pes.

20 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que di-
chos rótulos son caracteres y las citadas hileras de rótulos
son por consiguiente hileras de caracteres.

25 8. Método y su correspondiente aparato de reconoci-
miento mecánico de expresiones habladas, caracterizado el
método porque comprende las operaciones de:

convertir expresiones habladas en señales de audio,
filtrar tales señales de audio en bandas de u fre-
cuencias,

30 definir una trayectoria vocal que constituye una
serie de puntos respectos a fracciones de tiempo en la dura

1 ción de cada señal de audio, estando definido cada uno de
tales puntos por coordenadas que representan respectivamen-
te los niveles de energía de correspondientes bandas de ener-
5 gía, para situar dicha trayectoria en un espacio u dimensio-
nal,

rotular cada punto de la trayectoria mediante los
rótulos de la referencia preasignada en dicho espacio,
generándose así una representación de cada pronun-
ciación como hilera de rótulos,

10 almacenar hileras de rótulos preasignadas para un
vocabulario de pronunciaciones almacenadas, y

comparar dichas hileras de rótulos generadas con las
citadas hileras de rótulos almacenadas a fin de identificar
las referidas expresiones habladas.

15 9. Método según la reivindicación 8, en el que dicha
operación de rotulación permite que a los puntos de la cita-
da trayectoria les sea asignado el rótulo del punto de refe-
rencia más próximo.

20 10. Método según la reivindicación 9, en el que se
incluye además la operación de normalizar los niveles de
energía de las respectivas bandas de frecuencia filtradas.

11. Método según la reivindicación 10, en el que se
incluye además la operación de detectar el final de cada ex-
presión hablada.

25 12. Método según la reivindicación 11, en el que di-
cha operación de detección incluye una operación de ignorar
las consonantes topes de una duración predeterminada.

30 13. Método según la reivindicación 12, en el que
dicha operación de rotulación permite que los puntos de la
citada trayectoria reciban el rótulo del punto de referen-

1 cia más próximo.

14. Método según la reivindicación 13, en el que se incluye además una operación de integración temporal de las referidas señales de audio.

5 15. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO DE RECONOCIMIENTO MECANICO DE EXPRESIONES HABLADAS.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 4 enero 1.974
BERNARD UNGRIA

P. P.



15

20

25

30

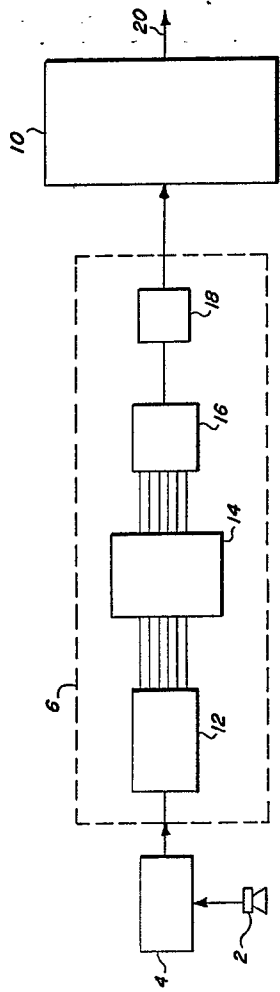


FIG. 1

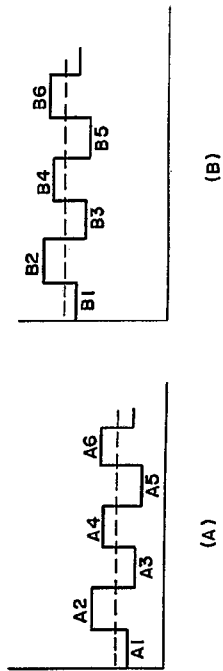


FIG. 4

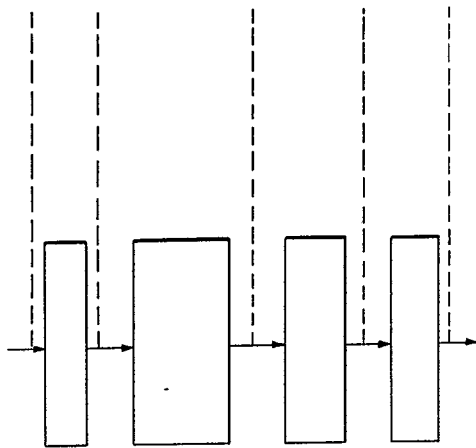


FIG. 2

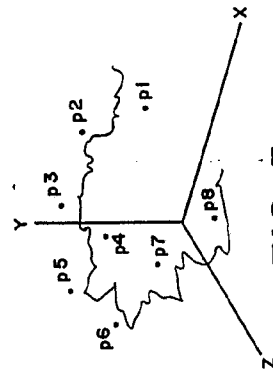


FIG. 3

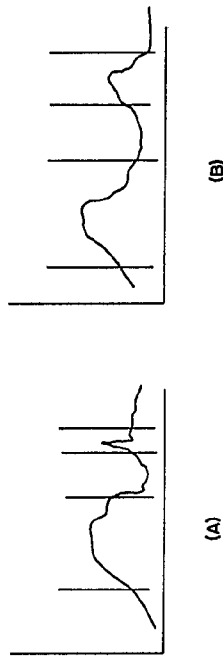


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 4 de enero 1.974

BERNARDO UNGERIA

P.P.



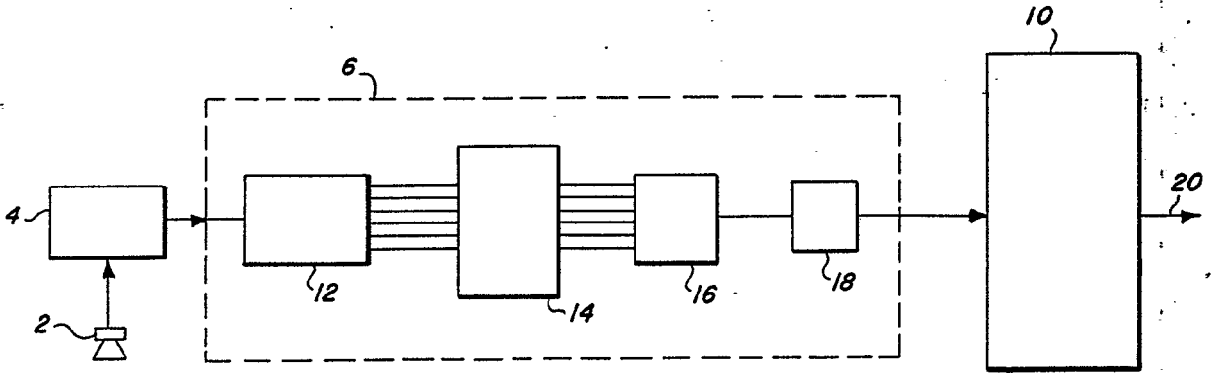


FIG. 1

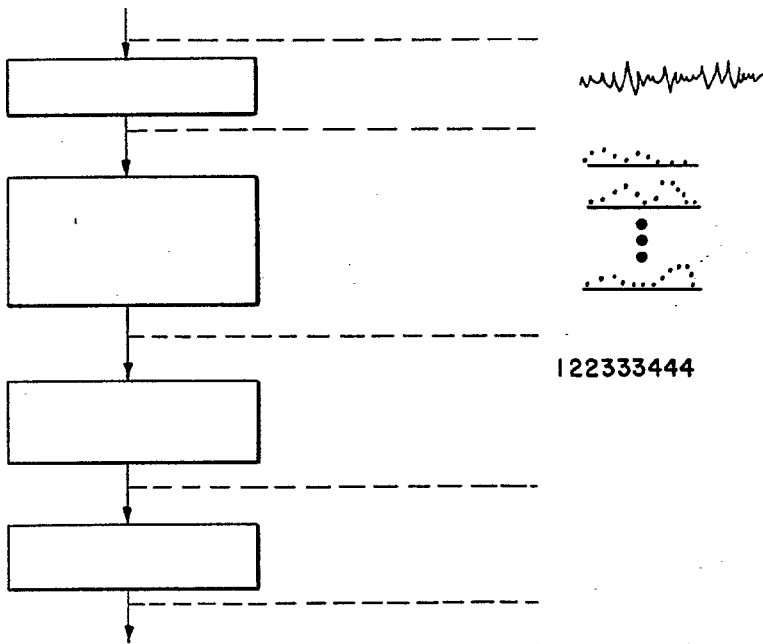


FIG. 2

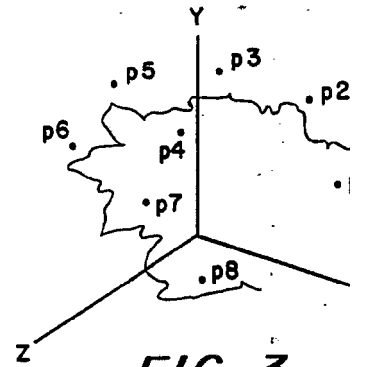


FIG. 3

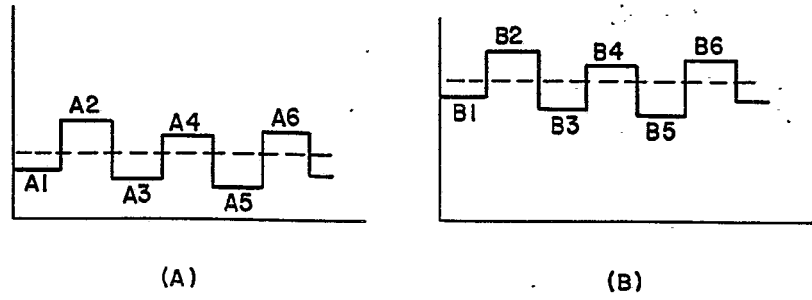
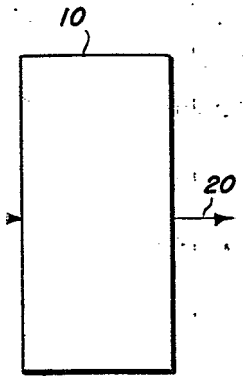


FIG. 4

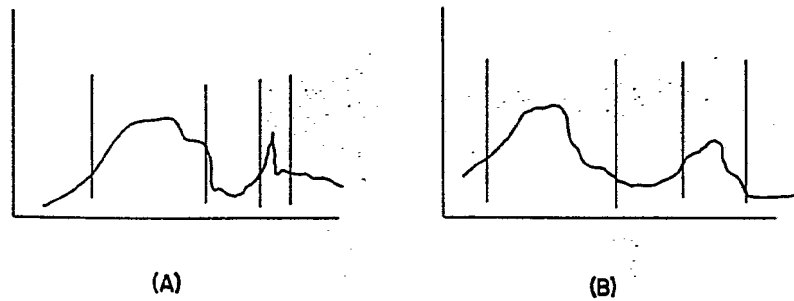
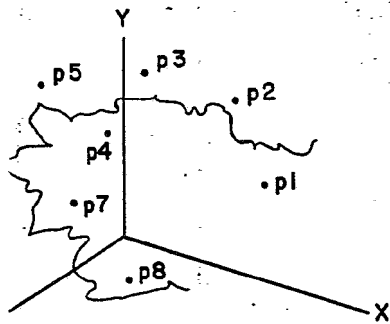


FIG. 5

FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 4 de enero 1.974
BERNARDO UNGRIA
P-P.