

MINISTERIO DE INDUSTRIA

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



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

ES	11	NUMERO	10
	21	<b>467076</b>	A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		17-2-78	

05 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	6689/77		17.Fe.77		Gran Bretaña

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H 0 1H		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UN CONMUTADOR ELECTRICO ACCIONADO POR BOTON"

71	SOLICITANTE (S)
	STANDARD ELECTRICA, S.A.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5.

72	INVENTOR (ES)
	William Donald Cragg,

73	TITULAR (ES)
	STANDARD ELECTRICA, S.A.

74	REPRESENTANTE
	D. Manuel Gómez Santamaría

El presente invento se refiere a un conmutador eléctrico accionado por botón y, especialmente, a un bloque de llaves para un aparato de abonado telefónico que utiliza tales conmutadores.

5 Con la introducción de equipo electrónico en el aparato de abonado telefónico y la ampliación de su utilización, ha aumentado la necesidad de contar con conmutadores de botones económicos. Además, es deseable la compatibilidad entre el conmutador a botón y el circuito electrónico.

10 Un objetivo del presente invento es proporcionar un conmutador accionado por botón que satisfaga las consideraciones anteriores.

El presente invento proporciona un conmutador eléctrico accionado por botón que incluye un botón adaptado para ser accionado por el usuario y un elemento en forma de cúpula formado con láminas de plástico piezo-eléctricas, las cuales tienen electrodos de película eléctricamente conductora en ambas caras, y en donde la distorsión de la cúpula genera un impulso eléctrico entre los electrodos de película, que proporciona una salida que indica qué botón ha sido pulsado.

15 En relación con los dibujos describiremos diversos aspectos del invento. Las Figuras 1 a 3 son dibujos simplificados que explican el funcionamiento del botón conmutador del presente invento, y la Figura 4 muestra como se construye un bloque de llaves para el aparato de abonado telefónico utilizando los conmutadores de botón que constituyen el presente invento.

25 Si la cúpula del conmutador de botón está constituida por láminas de plástico y se aplica un esfuerzo axial en su ápice c, existen muchas relaciones posibles entre el esfuerzo

30

aplicado y la amplitud de la deflexión de dicho ápice. Algunas de estas formas de cúpula se muestran en la Figura 1, la curva 1 es una inversión completa de la curvatura de la cúpula original y se alcanza cuando no existe límite para el movimiento. Es bien conocida la acción de recuperación rápida sin límite de una lámina en forma de cúpula: cuando el esfuerzo aumenta, el movimiento aumenta hasta un punto en que tiene lugar la inversión repentina, y se alcanza una segunda posición estable a partir de la cual al cúpula no vuelve por sí sola a su posición original. Si existe un punto de detención E que impida la inversión completa, una cúpula puede tener una deflexión de tipo monoestable, y al desaparecer el esfuerzo sobre el botón se consigue una vuelta a la posición original. Tal inversión limitada se muestra en las posiciones 2, 3 y 4.

Las variables que determinan estas curvas son:

1. Los módulos de Young de los plásticos.
2. El espesor de la lámina.
3. El área y la forma del botón aplicado a la cúpula.
4. La distancia de la detención final a partir de la posición original de la cúpula.

Las configuraciones que se describen aquí fueron desarrolladas para un teclado de botonera en donde el botón tenía que volver a su posición de origen en reposo, y se necesitó una acción de abastecimiento del botón que pudiera ser sentido por el operador. La ideal no-linealidad de la curva del movimiento de presión es difícil de definir y depende del estudio de factores humanos, así los conmutadores por botón pueden satisfacer un amplio margen de características. El invento puede proporcionar un alto grado de aplas-

tamiento como en la Figura 3a, o grados diferentes, hasta que el aplastamiento sea casi imperceptible como en la Figura 3c.

El botón genera en los plásticos una tensión o impulso de carga que significa el cierre o apertura de contactos metálicos. Este impulso es el resultado de un cambio de dimensiones de la lámina de plástico piezo-eléctrico, tal como el Fluoruro de Polivinilo (PVDF), y el pico de tensión está entre 3mV y 300 mV, dependiendo de la amplitud en el cambio de dimensión. Este impulso queda disponible para el multicircuito asociado en virtud de los electrodos de película sobre las caras de la lámina.

El PVDF utilizado aquí es una lámina de plástico tratada para formar electrodos sobre sus superficies y polarizada para que tenga propiedades piezo-eléctricas (Referencia "Ultrasonics", Enero de 1976, P. 15). Cuando se comprime o expande el plano de la lámina, se genera una tensión entre los electrodos.

El espesor de la lámina utilizable para la formación de la cúpula está entre 20 micrones y 150 micrones, dependiendo de la reacción a la presión necesaria en el botón. Durante la depresión del botón, Figura 2a, el ápice de la cúpula se comprime en principio radialmente, posición 1, originando un esfuerzo que se opone a la presión de botón. Posteriormente, en algún punto del desplazamiento esta energía de compresión almacenada lleva al plástico más allá de su posición de equilibrio, hasta alcanzar la posición final 2 y se reduce la presión de reacción sobre el botón, expandiéndose al mismo tiempo rápidamente después de desaparecer la compresión. Debido a las propiedades piezo-eléctricas de los plásticos, se genera un impulso de tensión como se muestra

en la Fig. 2b. La acción de la cúpula puede ser monoestable y biestable, y una llave de botón necesita normalmente el funcionamiento monoestable, en dónde el botón vuelve a su posición de origen a la reposición del mismo.

5 Las diferentes formas de la cúpula se numeran en la Figura 1 como 1, 2, 3 y 4. La posición 1 es la inversa de la curvatura de arranque, y es el estado biestable, no deseado. Las posiciones 2, 3 y 4 que retornan por sí solas dividen la forma de la cúpula original en dos porciones, una parte que  
10 mantiene su dirección original de curvatura mientras que la otra parte tiene la curvatura invertida. La inflexión entre las dos partes es un almacenaje de energía de esfuerzo mecánico y proporciona el esfuerzo para volver la cúpula a su posición original tan pronto como desaparece la presión sobre el botón.  
15

El desplazamientos del botón está limitado por el tope E de tal manera que solamente se alcanzan las posiciones que pudieramos llamar auto-retornables.

La amplitud y velocidad del aplastamientos de la cúpula varía según la forma de la superficie del botón en  
20 contacto con la cúpula, como muestra la Figura 3. En la Figura 3a la curvatura del botón es igual a, o más cóncava que, la cúpula de plástico y la inversión repentina de la curvatura de la cúpula es más escarpada que con botones de las formas de las Figuras 3b y 3c, porque el área de contacto con  
25 la cúpula es menor y está a mayor distancia del ápice. Por el contrario, la forma del botón de la Figura 3c aplica su esfuerzo inicial en el ápice de la cúpula y se necesita solamente un pequeño esfuerzo para distorsionar la cúpula en una  
30 curvatura invertida: no existe punto de inversión repentina.

La indicación de la acción de aplastamiento sentida por el dedo que acciona el botón es progresivamente menor de la Figura 3a a la Figura 3c.

La descripción anterior se ha limitado a las reacciones mecánicas. La salida eléctrica de una cúpula que se aplasta es un impulso durante la depresión y un impulso inverso durante la reposición, Figura 2b. Con los electrodos conectados a la entrada de un transistor de baja capacidad y alta impedancia, aparece un cambio de tensión al comienzo de la operación, que se invierte al reponer el botón. La tensión resultante tiene la forma de un impulso, Figura 2c, que puede utilizarse para conectar o desconectar un oscilador u otro dispositivo que genere una señal.

Una aplicación práctica estará en una botonera de un teléfono con diez o doce botones, cada uno de los cuales dispara un par de tonos. En un sistema de señalización ya conocido se utilizaban ocho frecuencias en dos grupos de cuatro tonos, conmutando cada llave un par de frecuencias, una de cada uno de los grupos de cuatro. El impulso como en la Figura 2c puede utilizarse para activar un lógico electrónico que genere las dos frecuencias especificadas entre el impulso de arranque y el impulso de detención.

Alternativamente, ver Figura 4, cada cúpula tiene dos electrodos 10, 11, en un lado y un electrodo común en el otro lado, de tal manera que pueden generarse dos impulsos de arranque y dos de detención, que pueden utilizarse directamente para conmutar el par de frecuencias especificadas. En la Figura 4, los electrodos y las conexiones se muestran por completo en el lado superior de la lámina de plástico, mientras que los electrodos y las conexiones en la parte in-

ferior se muestran por líneas de puntos.

Resulta económico formar las doce cúpulas de la botonera de un teléfono de la misma lámina de PVDF, y como hemos dicho, cada cúpula tiene electrodos en cada lado de las áreas activas. Si se prefiere producir pares de impulsos, los  
5 electrodos en un lado de la cúpula pueden depositarse en pares aislados.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento se hace a modo de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

10 El presente invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña el día 17 de Febrero de 1977, señalada con el Nº 6689/77 y se acoge por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

## -----NOTA-----

Los puntos de invencion propia y nueva que se presentan para qu sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

5           1.- Un conmutador electrónico accionado por botón, que incluye un botón para ser accionado por el usuario y un elemento en forma de cúpula constituido por una lámina de plástico piezo-eléctrico. Dicha lámina tiene electrodos  
10           eléctricamente conductores en forma de película sobre ambas caras, en dónde el botón está alineado con la cúpula de tal manera que cuando se presiona el botón la cúpula se distorsiona, y en la distorsión de la cúpula genera un impulso eléctrico entre los electrodos de película que proporcionan una salida que indica qué botón ha sido presionado.

15           2.- Un conmutador, según el punto 1, en dónde el extremo del botón descansa sobre el ápice curvado de la cúpula, y en dónde existe un tope en el lado opuesto de la lámina de plástico, en la parte inferior, estando localizado el tope de tal manera que la cúpula sea monoestable  
20           y vuelva a su posición de origen cuando se repone el botón.

          3.- Un conmutador, según los puntos 1 ó 2, y en dónde el final del extremo del botón que descansa sobre la cúpula es cóncavo.

25           4.- Un conmutador, según los puntos 1 ó 2, y en dónde el final del extremo del botón que descansa sobre la cúpula es prácticamente plano.

          5.- Un conmutador, según los puntos 1 ó 2, y en dónde el final del extremo del botón que descansa sobre la cúpula es convexo.

30           6.- Un conmutador, según los puntos 1, 2, 3, 4 ó 5

y en dónde la lámina piezo-eléctrica es de fluoruro de polivinilo.

5 7.- Un conmutador, según los puntos 1 al 6, incorporado a un bloque del teclado de un teléfono en la proporción de uno por dígito que haya de enviarse.

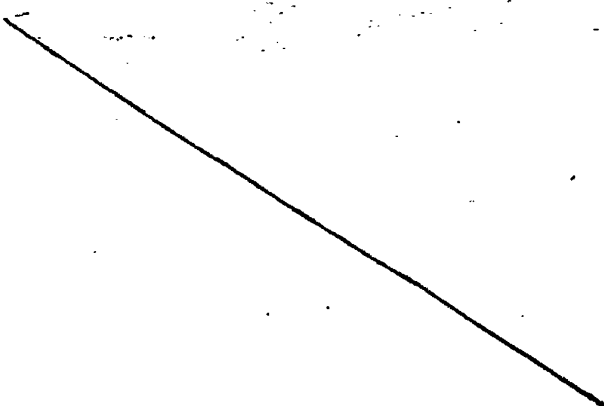
8.- Un conmutador, según el punto 7, en dónde los botones están dispuestos en forma de una matriz coordinada de 4 x 3.

10 9.- Un conmutador, según los puntos 7 u 8, en dónde el bloque que se menciona incluye un multicircuito lógico adaptado para generar frecuencias vocales en respuesta a los impulsos de arranque y detención que tienen lugar cuando se acciona un botón.

15 10.- Un conmutador, incorporado en un bloque de llaves, según los puntos 7 u 8 en dónde cada cúpula tiene dos electrodos de película en un lado y un solo electrodo en la otra cara, controlando cada uno de los electrodos de un mismo lado la generación de una de un par de frecuencias vocales.

20 11.- Un conmutador, incorporando en un bloque, según los puntos 7, 8, 9 ó 10 en dónde todas las cúpulas están formadas a partir de una única lámina de material plástico.

12.- Un conmutador eléctrico accionado por botón.



Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede;  
representado en los dibujos que se acompañan y a los fines  
especificados.

5 Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una  
sola cara.

Madrid, 17 FEB. 1978

M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



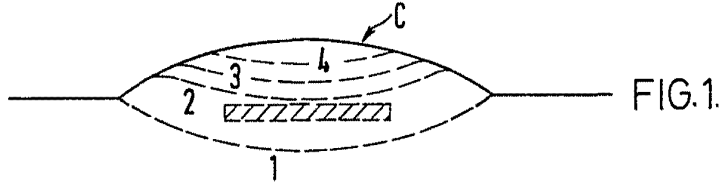


FIG. 1.

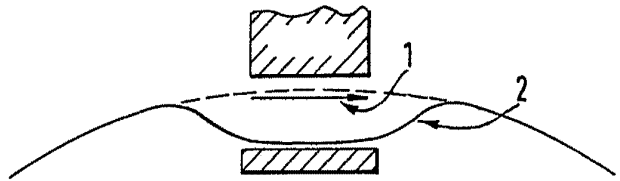


FIG. 2a.

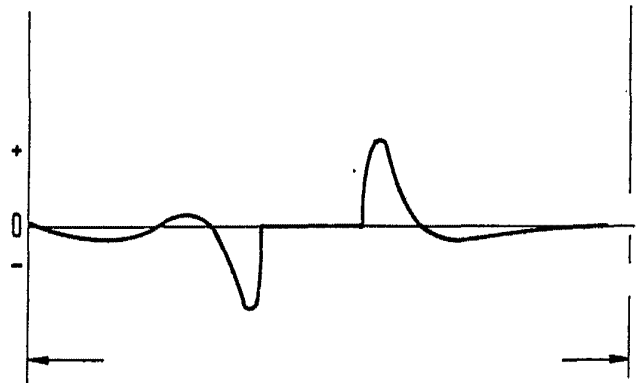
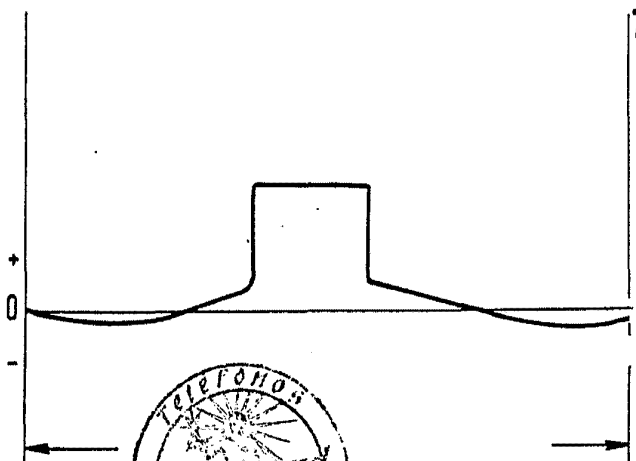


FIG. 2b.



17 FEB. 1978

FIG. 2c.



*M. G. Santamaria*  
 M. G. SANTAMARIA  
 VICE-SECRETARIO GENERAL

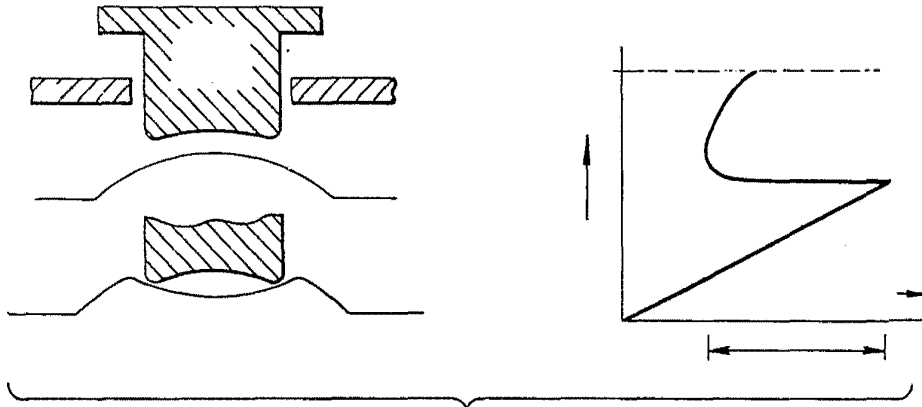


FIG. 3a.

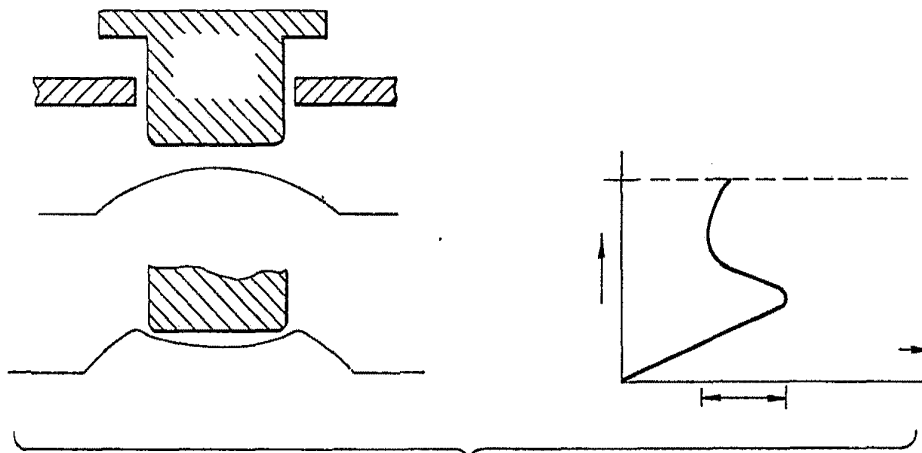


FIG. 3b.

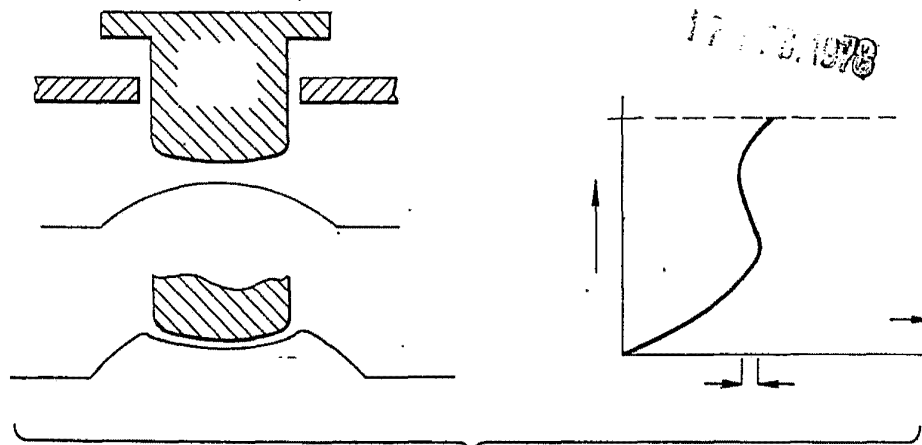
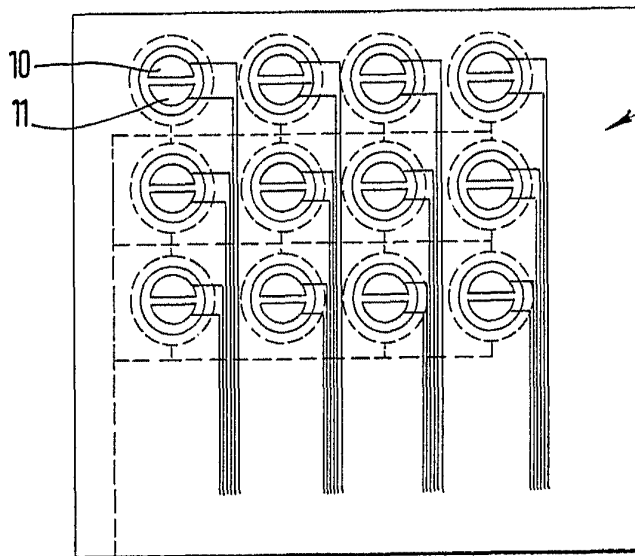


FIG. 3c.



*M. G. SANTAMARIA*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



17 FEB. 1978

FIG. 4.



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL