



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 398**

51 Int. Cl.:  
**H01H 13/83** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05021650 .6**

96 Fecha de presentación : **04.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1724800**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Teclado y conjunto de teclado.**

30 Prioridad: **19.05.2005 KR 10-2005-0042035**  
**15.07.2005 KR 10-2005-0064351**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

73 Titular/es: **Samsung Electronics Co., Ltd.**  
**416 Maetan-dong, Yeongtong-gu**  
**Suwon-si, Gyeonggi-do, KR**

72 Inventor/es: **Lee, Joo-Hoon;**  
**Jung, Sun-Tae;**  
**Kim, Kyoung-Youm;**  
**Lee, Ki-Tae;**  
**Cho, Byung-Duck y**  
**Jang, Dong-Hoon**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 318 398 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Teclado y conjunto de teclado.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un teclado usado en un terminal portátil, y más en concreto a un teclado y un  
10 conjunto de teclado que tiene un panel de guía de luz.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

Un teclado usado en un terminal portátil incluye típicamente una almohadilla elástica que tiene la forma de una  
15 placa, una pluralidad de botones de tecla formados en la superficie superior de la almohadilla elástica con caracteres impresos en su superficie superior, respectivamente, y una pluralidad de salientes (o accionadores) formados en la superficie inferior de la almohadilla elástica y en el extremo opuesto de la superficie superior de la almohadilla elástica. El terminal portátil está provisto comúnmente de varios dispositivos emisores de luz, es decir, 15-20, que sirven como una fuente de retroiluminación del teclado.

La figura 1 es una vista en sección de un conjunto de teclado según la técnica anterior. El conjunto de teclado 100  
20 incluye un teclado 110, una placa de conmutación 150, y una pluralidad de diodos fotoemisores (LEDs) 170.

El teclado 110 incluye una almohadilla elástica 120, una pluralidad de botones de tecla 140 formados en la su-  
25 perficie superior 122 de la almohadilla elástica 120 con sus caracteres, etc, impresos, y una pluralidad de salientes 130 formados en la superficie inferior 124 de la almohadilla elástica 120, que está enfrente de la superficie superior 122 de la almohadilla elástica 120. Cada uno de los salientes 130 está alineado con el centro de los botones de tecla correspondientes 140. La almohadilla elástica 120 puede tener una pluralidad de ranuras 126 formadas en su superficie inferior 124, y las ranuras 126 están colocadas alrededor de los respectivos salientes 130 para evitar que los LEDs 170  
30 interfieran con los salientes 130.

La placa de conmutación 150 tiene una PCB (placa de circuitos impresos) en forma de placa 155 y una pluralidad  
de conmutadores 160 formados en la superficie superior de la PCB 155 mirando al teclado 110. Cada interruptor 160  
35 se compone de un elemento de contacto conductor 162 y una cúpula conductora 164 que cubre completamente el elemento de contacto 162.

Los múltiples LEDs 170 están montados en la superficie superior de la PCB 155, y cada LED 170 se cubre por las  
ranuras correspondientes 126 de la almohadilla elástica 120.

En la operación, si un usuario pulsa uno de los botones de tecla 140, la porción del teclado 110 colocada debajo del  
40 botón de tecla pulsado 140 se deforma hacia la placa de conmutación 150. Como resultado, uno de los salientes 130 correspondiente a la porción deformada activa la cúpula correspondiente 164, que, a su vez, hace un contacto eléctrico con el elemento de contacto correspondiente 162.

Al diseñar los conmutadores 160, los LEDs 170 no se deben colocar debajo de los botones de tecla correspondientes  
45 140. La luz salida de los respectivos LEDs 170 pasa a través de la almohadilla elástica 120 e ilumina los respectivos botones de tecla 140 en un ángulo oblicuo. Como resultado, los botones de tecla 140 se iluminan tenuemente de forma no uniforme. Así, el centro de cada botón de tecla 140 parece más oscuro y su periferia parece más brillante. Para resolver este problema, si se instalan más LEDs para mejorar más uniformemente la iluminación de los botones de  
50 tecla 140, el resultado es un consumo de energía y un costo de fabricación más altos.

US-A-5.568.367 describe un control remoto con iluminación de teclas, incluyendo un panel de guía de luz, una  
pluralidad de botones de tecla dispuestos en su superficie superior, un dispositivo emisor de luz y una placa de circuitos  
55 con conmutadores. El dispositivo emisor de luz, sin embargo, se coloca debajo del panel de guía de luz, que refracta la luz hacia el saliente de presión del botón de tecla por medio de una superficie biselada. Además, el panel de guía de luz no se puede deformar para activación de los conmutadores. Así, se precisan agujeros pasantes en el panel.

**Resumen de la invención**

Consiguientemente, la presente invención se ha realizado con el fin de resolver dichos problemas que tienen lugar  
60 en la técnica anterior y proporciona ventajas adicionales, proporcionando un teclado y un conjunto de teclado capaz de realizar un brillo uniforme y alto, así como un consumo de energía y costo de fabricación bajos.

Este objeto se logra con un teclado que tiene las características de la reivindicación 1. Realizaciones preferidas se  
65 describen en las reivindicaciones dependientes.

## Breve descripción de los dibujos

Las características anteriores y las ventajas de la presente invención serán más evidentes por la descripción detallada siguiente tomada en unión con los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según la técnica anterior.

La figura 2 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una primera realización de la presente invención.

La figura 3a representa un ejemplo de un saliente según la presente invención.

La figura 3b representa otro ejemplo de un saliente según la presente invención.

La figura 4 representa las configuraciones reflectoras representadas en la figura 2.

La figura 5a representa un ejemplo de la construcción de un dispositivo emisor de luz según la presente invención.

La figura 5b representa otro ejemplo de la construcción de un dispositivo emisor de luz según la presente invención.

La figura 5c representa otro ejemplo de la construcción de un dispositivo emisor de luz según la presente invención.

La figura 6 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una segunda realización de la presente invención.

Y la figura 7 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una tercera realización de la presente invención.

## Descripción detallada

A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes. Para mayor claridad y simplicidad, una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas aquí incorporadas se omite para que la materia de la presente invención no quede sin aclarar.

La figura 2 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una primera realización de la presente invención. Como se representa, el conjunto de teclado 200 incluye un teclado 210, una placa de conmutación 250 mirando al teclado 210, al menos un dispositivo emisor de luz 290, y una segunda PCB 280.

El teclado 210 incluye un panel de guía de luz 220, una pluralidad de botones de tecla 245, una pluralidad de salientes 240, y una pluralidad de configuraciones reflectoras 230 (indicadas por triángulos sólidos).

El panel de guía de luz 220 retiene la luz que avanza en su interior. La luz acoplada se propaga desde una superficie lateral del panel de guía de luz 220 a su extremo superficial lateral opuesto. El panel de guía de luz 220 puede tener cualquier forma, tal como cuadrada. La luz acoplada al interior del panel de guía de luz 220 se propaga dentro del panel de guía de luz 220 debido a una reflexión total, que tiene lugar en la interface entre el panel de guía de luz 220 y la capa de aire exterior. El panel de guía de luz 220 tiene elasticidad de modo que los botones de tecla 245, cuando son pulsados, pueden volver a la posición original. Es decir, el panel de guía de luz 220 tiene propiedades de autorrestauración de modo que puede restablecer la forma original después de deformación y, después de pulsar los botones de tecla 245, los hace volver a la posición original.

Los paneles convencionales de guía de luz se fabrican por moldeo por inyección de policarbonato o resina a base de acrílico que tiene alta transmitancia de rayos visibles. Sin embargo, tienen un módulo elástico bajo, pobres propiedades de restauración elástica, y alta dureza. Esto hace difícil obtener una buena sensación de clic al pulsar los botones de tecla. Además, cuando se pulsa un botón de tecla, los botones de tecla adyacentes pueden ser accionados erróneamente conjuntamente (interferencia entre botones de tecla). Además, una deformación permanente puede tener lugar fácilmente en los paneles de guía de luz después de la operación repetida durante un período de tiempo largo. Por lo tanto, el panel de guía de luz 220 según la presente invención se hace de un material elastomérico altamente transparente, preferiblemente poliuretano o silicona, que tiene baja dureza, un módulo elástico alto, excelentes propiedades de restauración elástica, y transmitancia óptica alta, con el fin de proporcionar una buena sensación de clic, suprimir la interferencia entre botones de tecla 245, y evitar la deformación permanente incluso después de la operación repetida.

La pluralidad de botones de tecla 245 están formados en la superficie superior 222 del panel de guía de luz 220 y tienen caracteres, número, etc, impreso en su superficie superior, respectivamente. Los botones de tecla 245 se pueden formar en una pieza con el panel de guía de luz 220 usando un material idéntico o diferente del del panel de guía de luz 220. Alternativamente, los botones de tecla 245 se pueden formar por separado usando policarbonato o resina a base de acrílico y unir a la superficie superior 222 del panel de guía de luz 220. Cada botón de tecla 245 puede tener cualquier forma, tal como un poste circular o un poste elíptico.

## ES 2 318 398 T3

Los múltiples salientes 240 se forman en la superficie inferior 224 del panel de guía de luz 220, que está enfrente de la superficie superior 222 del panel de guía de luz 220. Los salientes 240 se pueden formar en una pieza con el panel de guía de luz 220 usando un material idéntico o diferente del del panel de guía de luz 220. Alternativamente, los salientes 240 se pueden formar por separado y unir a la superficie inferior 224 del panel de guía de luz 220. Cada saliente 240 puede tener cualquier forma, tal como un cono truncado o hexaedro trapezoidal. Cada saliente 240 está alineado debajo del botón de tecla correspondiente 245 (en una dirección a lo largo del grosor del conjunto de teclado 200 o perpendicular a la superficie superior de la primera PCB 260).

Las figuras 3a y 3b muestran ejemplos de un saliente según la presente invención. Específicamente, la figura 3a representa un saliente 310 que tiene la forma de un cono truncado incluyendo superficies elípticas superior e inferior 312 y 316 y una superficie lateral inclinada 314. La figura 3b representa un saliente 320 que tiene la forma de un hexaedro trapezoidal incluyendo superficies rectangulares superior e inferior 322 y 326 y cuatro superficies trapezoidales laterales 324.

El teclado 210 tiene una pluralidad de configuraciones reflectoras 230 formadas en la superficie inferior del panel de guía de luz 220 para reflejar una parte de luz, que se propaga al panel de guía de luz 220, hacia los botones de tecla correspondientes 245, respectivamente. Si es necesario, las configuraciones reflectoras se pueden formar en la superficie superior del panel de guía de luz 220. Cada configuración reflectora 230 se forma en y alrededor del saliente correspondiente 240 colocado justo debajo del botón de tecla correspondiente 245 para iluminarlo uniformemente. En todo el teclado 210, la densidad o el tamaño de las configuraciones reflectoras colocadas más lejos del dispositivo emisor de luz 290 es diferente de la de las configuraciones reflectoras colocadas más lejos del dispositivo emisor de luz 290, con el fin de ajustar uniformemente la distribución general de la cantidad de luz emergente del lado superior del panel de guía de luz 220 independientemente de la distancia del dispositivo emisor de luz 290. Por ejemplo, cuando la cantidad de luz emergente de posiciones más próximas al dispositivo emisor de luz 290 es más grande, la densidad de las configuraciones reflectoras más próximas al dispositivo emisor de luz 290 se hace menor. Cuando disminuye la cantidad de luz emergente de posiciones más alejadas del dispositivo emisor de luz 290, la densidad de configuraciones reflectoras más alejadas del dispositivo emisor de luz se hace mayor. De esta manera, la distribución de la cantidad de luz emergente, en particular la distribución de iluminación general de los botones de tecla 245, puede ser uniforme y brillante.

La figura 4 representa configuraciones reflectoras según la presente invención. La porción central 232 de las configuraciones reflectoras 230 se forma en la superficie inferior de un saliente 240 y su porción periférica 234 se forma alrededor del saliente 240. Como se representa, la luz que se propaga al panel de guía de luz 220 debido a reflexión total es incidente en las configuraciones reflectoras 230. La mayor parte de la luz difusa reflejada por las configuraciones reflectoras 230 hacia un botón de tecla 245 no puede cumplir la condición de reflexión total (cuando el ángulo incidente es menor que el ángulo crítico) y pasa a través del botón de tecla 245 al exterior. Además, la luz que pasa a través de las configuraciones reflectoras 230 sin reflexión difusa y una parte de la luz difusa reflejada cumplen la condición de reflexión total y se propagan de forma continua dentro del panel de guía de luz 220, contribuyendo al mismo tiempo a la iluminación de otros botones de tecla. De esta manera, las configuraciones reflectoras 230 producen reflexión difusa y usan solamente una parte de la luz incidente para iluminación del botón de tecla 245 y el resto para iluminación de otros botones de tecla. Además, las configuraciones reflectoras 230 realizan iluminación uniforme del botón de tecla 245 por medio de reflexión difusa en una dirección arbitraria. Preferiblemente, las configuraciones reflectoras 230 se forman por rayado o impresión.

Como se representa en la figura 2, la porción central 232' (indicada por triángulos huecos) de las configuraciones reflectoras 230 se puede formar entre el panel de guía de luz 220 y el saliente 240, no en la superficie inferior del saliente 240.

La placa de conmutación 250 incluye una primera PCB 260 y una hoja cúpula 270.

La primera PCB 260 tiene una pluralidad de elementos de contacto conductor 265 formados en su superficie superior, que constituyen conmutadores 265 y 275 con juntamente con las cúpulas correspondientes 275. Los conmutadores 265 y 275 están alineados debajo de los salientes correspondientes 240.

La hoja cúpula 270 está acoplada a la superficie superior de la primera PCB 260 e incluye una pluralidad de cúpulas semiesféricas conductoras 275, que cubren completamente los elementos de contacto correspondientes 265.

Cuando el usuario pulsa uno de los botones de tecla 245, la porción del teclado 210 colocada debajo del botón de tecla pulsado 245 se deforma hacia la placa de conmutación 250. Como resultado, uno de los salientes 240 correspondiente a la porción deformada presiona la cúpula correspondiente 275, que, a su vez, produce un contacto eléctrico con el elemento de contacto correspondiente 265.

La segunda PCB 280 está unida a la periferia de la superficie inferior 224 del panel de guía de luz 220. El dispositivo emisor de luz 290 está montado en la superficie superior de la segunda PCB 280 con su superficie fotoemisora mirando a la superficie lateral del panel de guía de luz 220. La luz emergente del dispositivo emisor de luz 290 está acoplada al interior del panel de guía de luz 220 mediante su superficie lateral. La segunda PCB 280 se puede hacer de una PCB flexible convencional (FPCB) y el dispositivo emisor de luz puede ser un LED convencional.

Las figuras 5a, 5b, y 5c muestran ejemplos de la construcción de un dispositivo emisor de luz según la presente invención. En particular, la figura 5a es una vista frontal que representa un dispositivo emisor de luz 410 colocado en el centro de una superficie lateral de un panel de guía de luz 401. La figura 5b es una vista frontal que representa un dispositivo emisor de luz 420 colocado en una esquina de un panel de guía de luz 402. La figura 5c es una vista frontal que representa dispositivos emisores de luz primero y segundo 430 y 435 colocados en una superficie lateral de un panel de guía de luz 403 con una espaciación y un número de botones de tecla unidos al panel de guía de luz 403.

Como se representa, el número y la posición del dispositivo emisor de luz según la presente invención se puede determinar selectivamente.

La figura 6 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una segunda realización de la presente invención. El conjunto de teclado 200' tiene una construcción similar a la del conjunto de teclado 200 representado en la figura 2, excepto en lo que se refiere a la forma del panel de guía de luz 220' y la posición del dispositivo emisor de luz 290'. Por lo tanto, los mismos componentes reciben los mismos números de referencia y se omitirá la repetición de su descripción para evitar redundancia.

El panel de guía de luz 220' tiene generalmente la forma de una placa cuadrada y guía luz acoplada a su interior. Una porción periférica 226 del panel de guía de luz 220' se extiende con una inclinación a la superficie superior de la PCB 260.

Al menos un dispositivo emisor de luz 290' está montado en la superficie superior de la PCB 260 con su superficie fotoemisora mirando a la superficie lateral de la porción inclinada 226 del panel de guía de luz 220'. La luz emergente del dispositivo emisor de luz 290' se acopla al interior del panel de guía de luz 220' mediante su superficie lateral.

En comparación con dicha primera realización, la segunda realización es ventajosa porque la forma del panel de guía de luz 220' se ha modificado de manera que no se necesita una PCB flexible para el cableado del dispositivo emisor de luz 290' y el conjunto de teclado 200' se puede hacer de manera más económica.

La figura 7 es una vista en sección que representa un conjunto de teclado según una tercera realización de la presente invención. El conjunto de teclado 200'' tiene una construcción similar a la del conjunto de teclado 200' representado en la figura 6, excepto en lo que se refiere a la forma del panel de guía de luz 220''. Por lo tanto, los mismos componentes reciben los mismos números de referencia y se omitirá la repetición de su descripción para evitar redundancia.

El panel de guía de luz 220'' tiene la forma de una placa cuadrada con un grosor constante y luz acoplada a su interior. Una porción periférica 226' del panel de guía de luz 220'' se curva de tal manera que se extienda a la superficie superior de la PCB 260. En particular, la porción periférica 226' del panel de guía de luz 220'', que se puede hacer de un material elastomérico, tal como sílicona, puede estar curvado en un ángulo como se representa en el dibujo para conexión óptica entre el panel de guía de luz 220'' y el dispositivo emisor de luz 290', que están en posiciones verticales diferentes.

El dispositivo emisor de luz 290' está montado en la superficie superior de la PCB 260 con su superficie fotoemisora mirando a la superficie lateral de la porción periférica 226' del panel de guía de luz 220''. La luz emergente del dispositivo emisor de luz 290' está acoplada al interior del panel de guía de luz 220'' mediante su superficie lateral.

Como se ha mencionado anteriormente, el teclado y el conjunto de teclado según la presente invención son ventajosos porque el panel elástico de guía de luz colocado entre los botones de tecla, y la forma y el diseño de salientes hace posible iluminar los botones de tecla uniformemente y brillantemente y reducir el número de dispositivos emisores de luz necesarios, el consumo de potencia y el costo de fabricación.

Aunque la invención se ha representado y descrito con referencia a algunas de sus realizaciones preferidas, los expertos en la técnica entenderán que se puede hacer varios cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención definido por las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de teclado (200) incluyendo:

un teclado (210) que tiene un panel de guía de luz (220), al menos un botón de tecla (245) dispuesto en la superficie superior (222) del panel de guía de luz (220), y

al menos un dispositivo emisor de luz (290), y

una placa de conmutación (250) que tiene al menos un interruptor (265, 275) formado en su superficie superior, que mira al teclado (210),

**caracterizado** porque

en el interior del panel de guía de luz (220) la luz se propaga a través de una superficie lateral del panel de guía de luz (220) a otra superficie lateral del panel de guía de luz (220) enfrente de la primera superficie lateral,

se forma localmente al menos una configuración reflectora (230) en el panel de guía de luz (220) para reflejar una parte de la luz propagada hacia el botón de tecla (245);

el al menos único dispositivo emisor de luz (290) se coloca mirando a la superficie lateral del panel de guía de luz (220) y adaptado para acoplar luz al interior del panel de guía de luz (220); y

cuando se pulsa el botón de tecla (245), se deforma una porción del teclado (210) hacia la placa de conmutación (250) y activa el interruptor (265, 275).

2. El conjunto de teclado según la reivindicación 1, donde el dispositivo emisor de luz (290) está montado en la superficie superior de la placa de conmutación (250) con su superficie fotoemisora mirando a la superficie lateral del panel de guía de luz (220).

3. El conjunto de teclado según la reivindicación 1 o 2, donde el interruptor incluye un elemento de contacto conductor (265) y una cúpula conductora (275) que cubre el elemento de contacto (265).

4. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el teclado (220) tiene al menos un saliente (240) formado en la superficie inferior (224) del panel de guía de luz (220).

5. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la configuración reflectora (230) se ha formado en la superficie inferior (224) del panel de guía de luz (220), que está enfrente de la superficie superior (222) del panel de guía de luz (220).

6. El conjunto de teclado reivindicado en 4, donde la configuración reflectora (230) se ha formado en la superficie inferior (224) del panel de guía de luz (220), que está enfrente de la superficie superior (222) del panel de guía de luz (220), en y alrededor del saliente (240).

7. El conjunto de teclado según la reivindicación 4, donde la configuración reflectora (232') se ha formado en la superficie inferior (224) del panel de guía de luz (220), entre el panel de guía de luz (220) y el saliente (240).

8. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la configuración reflectora se ha formado en la superficie superior (222) del panel de guía de luz (220).

9. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la configuración reflectora (230) está adaptada para producir reflexión difusa.

10. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el panel de guía de luz (220) tiene propiedades de autorrestauración de modo que pueda restablecer la forma original después de la deformación.

11. El conjunto de teclado reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el panel de guía de luz (220) se hace de un material elastomérico transparente.

12. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el panel de guía de luz (220) se hace de poliuretano o silicona.

13. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el botón de tecla (245) se hace de policarbonato o resina a base de acrílico.

14. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde una placa de circuitos impresos (280) está acoplada a una periferia de la superficie inferior (224) del panel de guía de luz (220).

## ES 2 318 398 T3

15. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde una porción periférica del panel de guía de luz (220) se extiende en un ángulo de inclinación a la superficie superior de la placa de conmutación (250) y el dispositivo emisor de luz (290) está montado en la superficie superior de la placa de conmutación (250).

5        16. El conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, donde la densidad de configuraciones reflectoras más próximas al dispositivo emisor de luz (290) se hace menor y la densidad de configuraciones reflectoras más lejos del dispositivo emisor de luz se hace mayor para ajustar uniformemente la distribución general de cantidad de luz emergente del lado superior del panel de guía de luz (220).

10        17. Un terminal portátil incluyendo un conjunto de teclado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

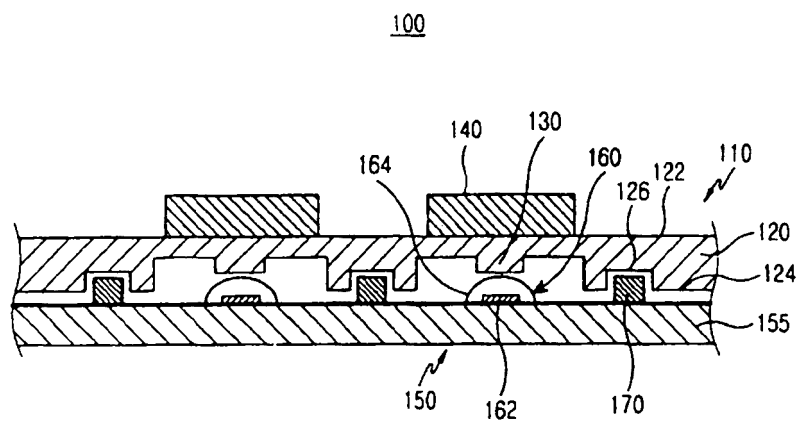


FIG.1

(TÉCNICA ANTERIOR)

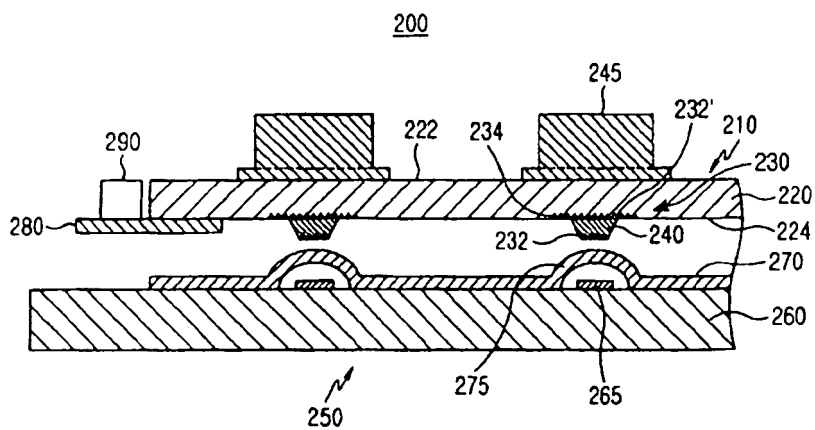


FIG.2



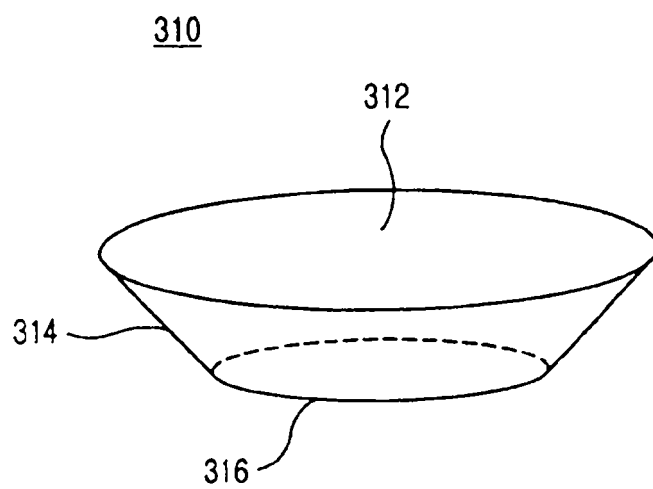


FIG.3A

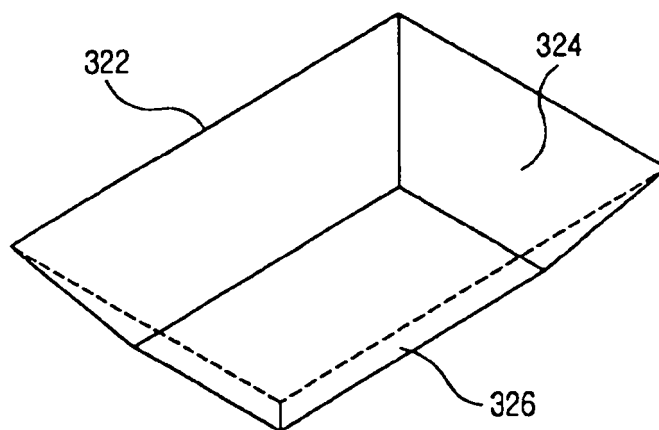


FIG.3B

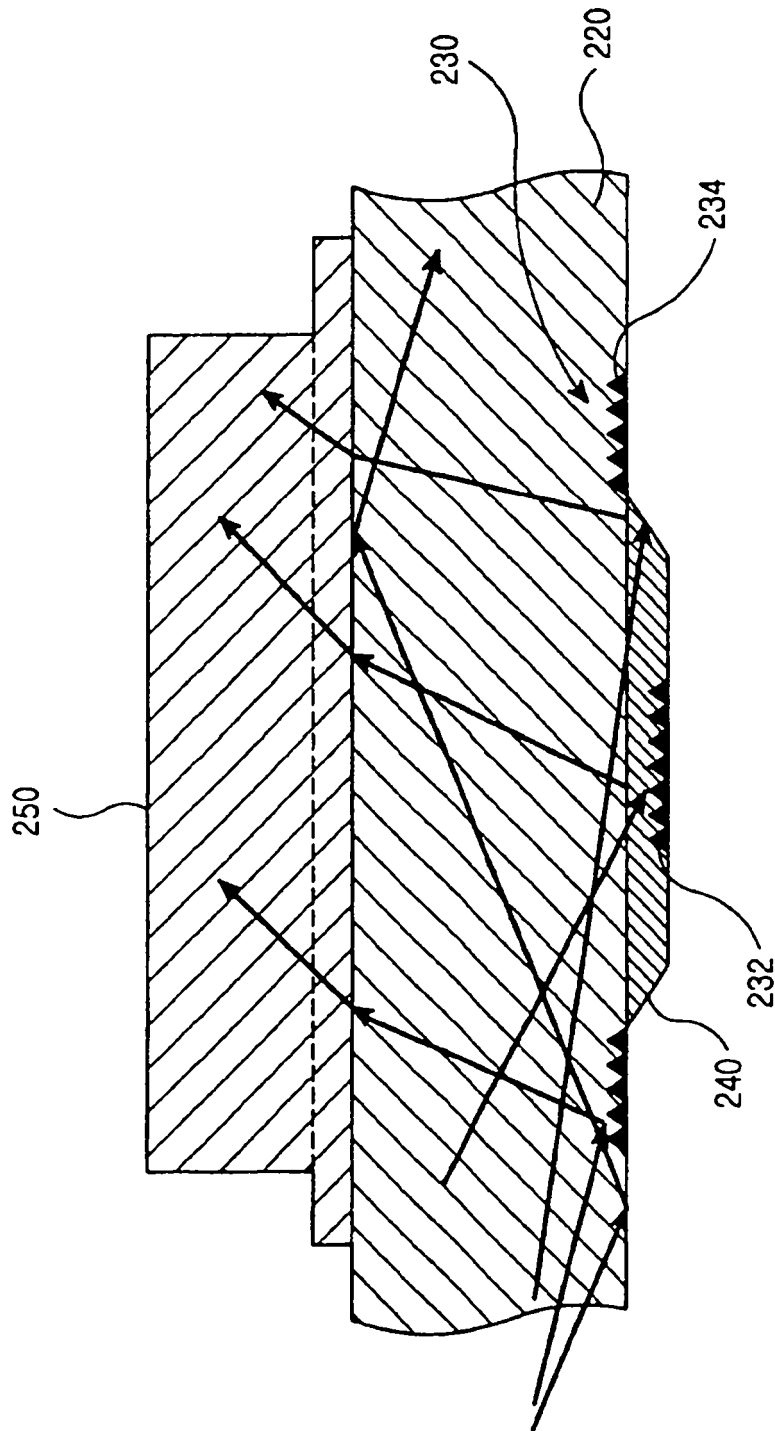
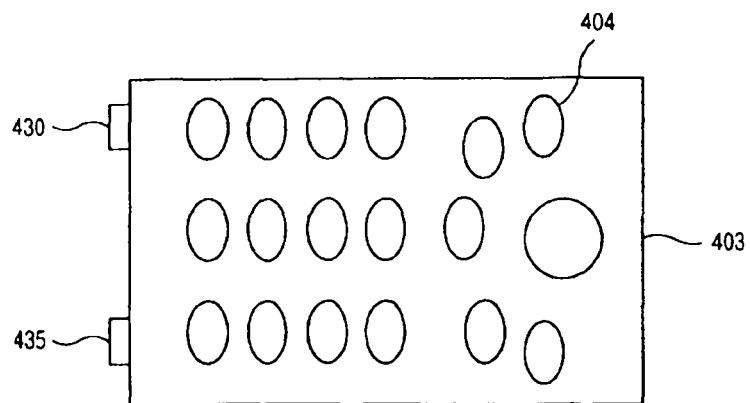
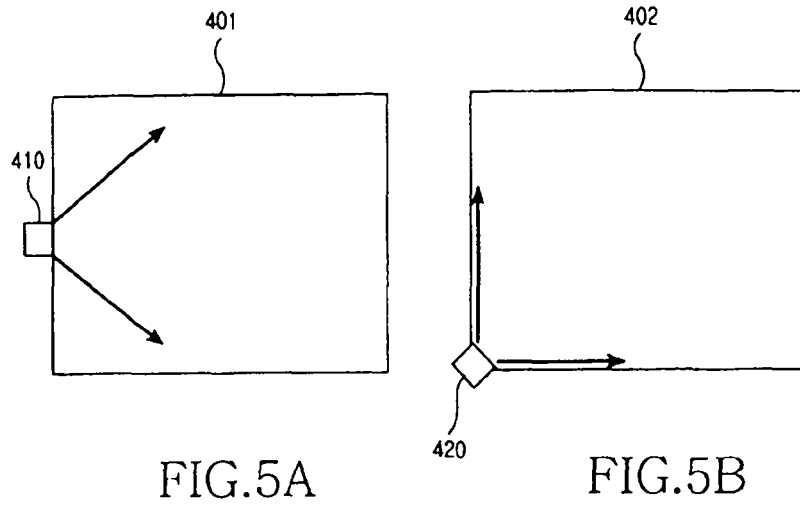


FIG. 4



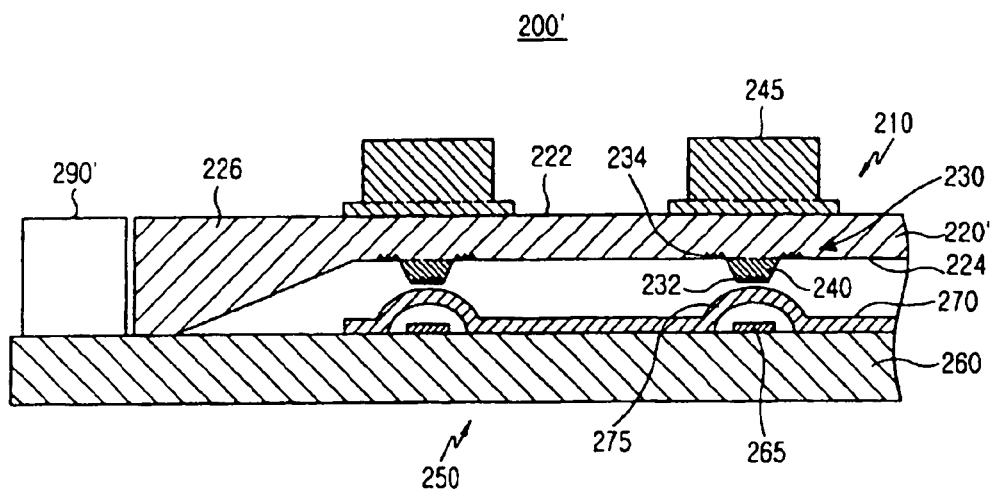


FIG.6

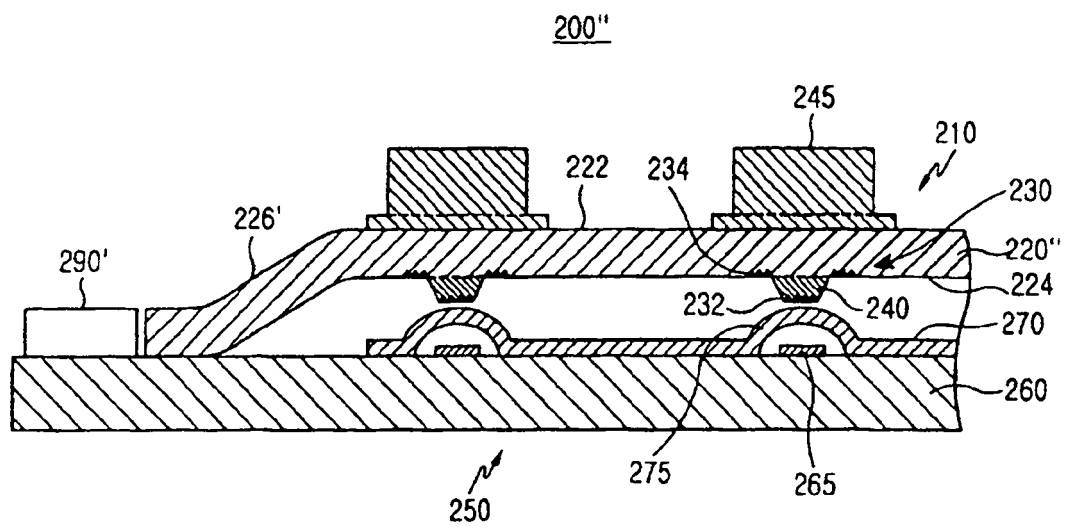


FIG.7