

Pantallas táctiles capacitivas requieren tecnología innovadora para ampliar el mercado

Alvin Wong, director general, AUI, Integrated Device Technology



www.idt.com

La tecnología de pantalla táctil ha sido una de las claves del rápido desarrollo de las interfaces de usuario en equipos electrónicos portátiles y fijos. Es posible que el iPhone sea el mayor éxito en el inmenso mercado de teléfonos móviles, pero también hay muchos otros sectores en los que los productos se han beneficiado de las enormes ventajas funcionales, ergonómicas y estéticas resultantes de la incorporación de pantallas táctiles, en lugar de potenciómetros, conmutadores electromecánicos tradicionales, etc. Buenos ejemplos de ello son los sistemas a bordo de vehículos, tales como la navegación por satélite y el control de calefacción, ventilación y aire acondicionado, así como los mercados más específicos, como equipos médicos, maquinaria industrial e instrumentos de prueba.

Las pantallas táctiles resistentes, que pueden considerarse la tecnología protagonista en este escenario, han sido adoptadas generalmente en teléfonos móviles y en otras aplicaciones, como por ejemplo GPS y plataformas de videojuegos portátiles. A pesar de cierto progreso conseguido en la tecnología de pantallas táctiles resistentes, los diseñadores de productos y, lo que es más importante, la crítica más reciente de los consumidores consideran que la "experiencia" del usuario no es satisfactoria. La magnitud de esta deficiencia se hizo patente con la llegada de la nueva tecnología disruptiva, a saber, las pantallas táctiles de capacitancia proyectada.

Preparando el terreno como tecnología pionera para la interfaz de usuario intuitiva en el iPhone extremadamente exitoso y emblemático de Appel, y posteriormente en el iPad, las pantallas táctiles de capacitancia proyectada se han convertido en la tecnología de interfaz de pantalla táctil por exce-



lencia para teléfonos inteligentes y tabletas. Comparar la experiencia de los usuarios de un iPhone con pantalla táctil capacitiva con la de un teléfono inteligente dotado de pantalla táctil resistiva es como si se comparara un coche deportivo con un coche de juguete. Un informe basado en hechos reales lo ilustró perfectamente al comparar las pantallas táctiles resistentes con "terrenos fangosos", y las pantallas táctiles capacitivas con "patinaje sobre hielo".

Sin embargo, las pantallas táctiles capacitivas tradicionales son caras en comparación con la tecnología resistiva, y hay que superar retos técnicos importantes para implementar con éxito un nuevo diseño. Dadas las posibilidades aparentemente limitadas de reducir los costes, se necesita un cambio

de rumbo innovador que permita ahorrar costes para convertir las pantallas táctiles capacitivas en una alternativa seria a tener en cuenta en más aplicaciones. Tal planteamiento se describe más adelante en este artículo.

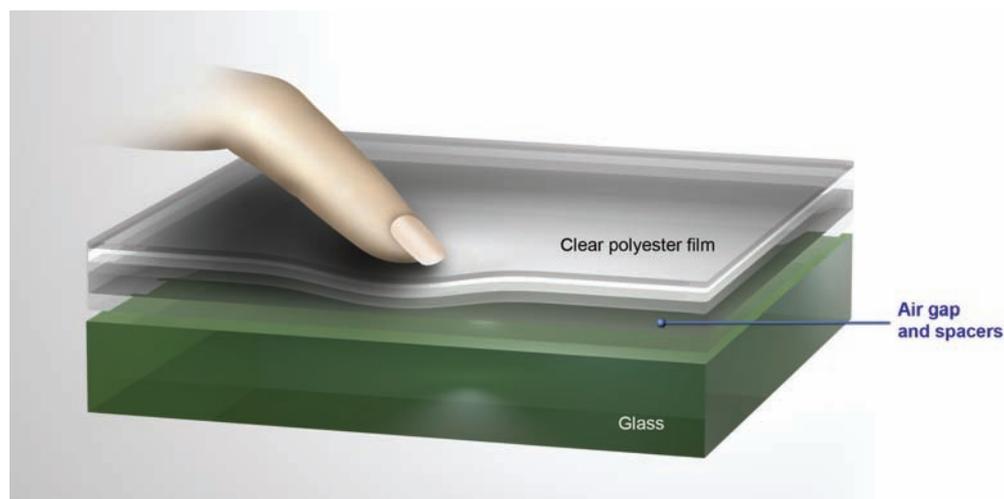
Aparte de las dos tecnologías protagonistas de pantalla táctil, la capacitiva y la resistiva, también existen otras. Entre ellas figuran la onda acústica superficial, el infrarrojo, la imagen óptica, la onda de flexión y la digitalización activa. Algunas de estas tecnologías son aptas para aplicaciones nicho y para pantallas muy grandes. Otras muchas se han quedado a la zaga como consecuencia de las ventajas competitivas de las estrategias resistentes o capacitivas, especialmente en aplicaciones de equipos portátiles compactos.

Pantallas táctiles resistivas: una solución aceptada con reparos

Provistas de una membrana exterior flexible revestida de capa dura y una capa interior conductora, separada de una capa conductora similar por puntos espaciadores aislantes, las pantallas táctiles resistivas cumplen un nivel de rendimiento establecido y aceptable, aunque no sea alto. Puesto que se requiere un contacto físico entre ambas capas conductoras, hay que ejercer presión sobre un punto, a menudo con una aguja. Otras desventajas importantes de lo que es esencialmente una solución de bajo coste son la baja transmisibilidad de luz (alrededor del 75% al 85%) de la pantalla, debido a las múltiples capas, y la durabilidad limitada de la capa exterior de poliéster transparente (aproximadamente entre 100.000 y 1.000.000 toques). A pesar de estos inconvenientes, numerosos fabricantes líderes de teléfonos y smartphones, entre ellos Palm, LG, HTC y Samsung, llevan muchos años utilizando pantallas táctiles resistivas.

Las últimas mejoras en pantallas táctiles resistivas, centradas más en la estética que en la funcionalidad, incluyen un diseño más elegante sin marco y presentan una apariencia brillante, en vez de ordinaria. No obstante, estas pantallas táctiles siguen requiriendo una presión física para que se reconozca una pulsación, por lo que resulta una experiencia no tan grata para el usuario.

Un punto importante a favor de las pantallas táctiles resistivas es la circuitería complementaria. Teniendo en cuenta el escaso espacio en los teléfonos móviles, los diseñadores valoran mucho la posibilidad de integrar previamente componentes discretos. En muchos de los últimos diseños de teléfonos móviles que utilizan pantallas táctiles resistivas ha sido posible integrar el controlador de la pantalla en el procesador de la aplicación, el microcontrolador principal o, como en el caso de algunos móviles de Treo, BenQ y Hitachi, en el códec de audio. Esta capacidad contrasta con la situación



actual de controladores de pantallas táctiles capacitivas, que deben ser colocados, igual que antes, como componentes discretos cerca de la pantalla táctil para obtener un rendimiento óptimo y reducir interferencias de ruido.

Pantallas táctiles de capacitancia proyectada: innovación probada

Con más de 80 millones de iPhones vendidos desde su introducción en 2007, las pantallas táctiles de capacitancia proyectada han demostrado ser una tecnología probada. La sensibilidad al tacto directo en vez de la presión puntual, la tansmisividad de luz del 90% o superior así como la durabilidad considerablemente más larga de la pantalla, resultado de un lente protector rígido, han sido factores

clave para que las pantallas táctiles de capacitancia proyectada se convirtieran en la tecnología preferente de Apple. Pero los elementos que más han contribuido a que las interfaces de usuario se perciban como una experiencia intuitiva y elegante, tal como se ha señalado antes, son el reconocimiento del tacto ligero y "sin presión" y la capacidad multitáctil, que únicamente se encuentra en pantallas táctiles capacitivas. Fácil desplazamiento, toques ligeros para desplegar menús y gestos multitáctiles para acercar o alejar imágenes (zoom) son habilidades que el usuario aprende fácilmente y le permiten explorar con rapidez las funciones del iPhone.

Tradicionalmente, las pantallas táctiles de capacitancia proyectada constan de capas conductoras modeladas (una capa en el eje X y una capa en el eje Y) alineadas entre sí para crear una estructura matricial. Con frecuencia se requiere una ter-

Figura 1. Las pantallas táctiles resistivas dependen de la deflexión de la capa superior para proporcionar contacto mecánico entre las capas conductoras.

Figura 2. En pantallas táctiles capacitivas un ligero toque atrae la corriente desde cada esquina de la pantalla, y el controlador mide la ratio de las corrientes para determinar la posición exacta del contacto.

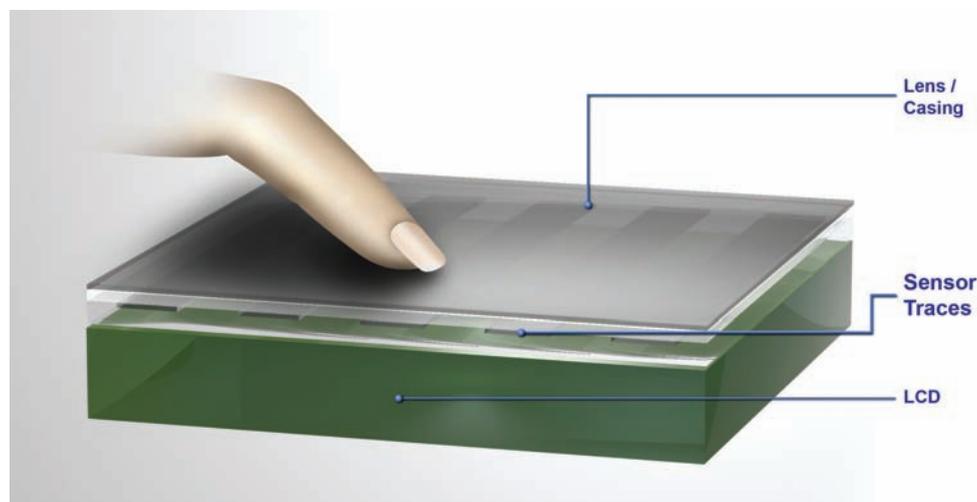


Figura 3. Pantallas táctiles capacitivas genuinas con una sola capa sustituyen a los electrodos de los ejes X e Y con una sola capa propia. Gracias al diseño eficaz del AFE del circuito integrado controlador, se gestiona el ruido y se elimina la necesidad de una capa protectora.

cera capa de blindaje para proteger la pantalla táctil contra los efectos de la pantalla LCD o AMOLED.

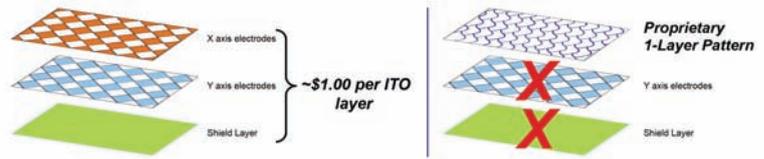
Aunque las soluciones capacitivas convencen por su diseño atractivo, las ventajas para el usuario y el enorme éxito del iPhone, que pronto cumple cuatro años en el mercado, su penetración en otros segmentos del mercado ha sido relativamente lenta. Este retraso en la adopción general de esta tecnología se explica por razones tanto técnicas como comerciales. En primer lugar, las pantallas táctiles capacitivas de dos o tres capas son entre dos y cinco veces más caras que sus alternativas resistivas, lo que supone para muchos usuarios potenciales un coste excesivo. Otro factor es la falta de soluciones prefabricadas, por lo que se debe tener en cuenta un tiempo de desarrollo significativo para cualquier nueva implementación. Esto supone un reto más difícil ya que se necesita una solución optimizada para el sistema en cuestión, es decir, no basta con interconectar simplemente una pantalla y un controlador, sino que es necesario un ajuste preciso. El propio circuito integrado controlador sensible al tacto suele ser un dispositivo complejo con un frente analógico (AFE), diseñado para suprimir ruido, un IP sensor patentado incorporado así como algoritmos complejos personalizados.

Finalmente, se plantea el problema de la robustez eléctrica al implementar soluciones capacitivas. Para asegurar que el ruido originado por la pantalla LCD no repercuta en el rendimiento, se debe posicionar el controlador sensible al tacto lo más cerca posible del sensor; en la mayoría de los casos, esta posición está en el extremo flexible cerca de la pantalla táctil.

Auténticas pantallas táctiles capacitivas de una sola capa, capaces de ampliar el mercado

Con la construcción tradicional de sensores multicapa, los costes se reducirán poco a poco a medida que aumente la producción y haya más proveedores, pero seguramente no a un ritmo que favorezca unos

Figura 4. Pantalla táctil de óxido de indio y estaño (ITO) con una sola capa.



niveles de adopción acelerados para la tecnología actual de pantallas táctiles capacitivas.

Una verdadera solución ITO multitáctil de una sola capa, como la desarrollada por IDT, simplifica fundamentalmente la fabricación de sensores y ofrece la posibilidad de reducir considerablemente los costes. Los métodos existentes requieren hasta tres capas conductoras ITO: las capas de electrodos (X e Y) y, a menudo, una tercera capa protectora. Suponiendo un coste medio de aproximadamente un dólar por capa para pantallas de 3 a 5 pulgadas, se ven claramente las posibles ventajas de una solución monocapa. Además, con menos capas se simplifica la fabricación, aumenta el rendimiento, mejora la transmisión de luz de la pantalla LCD y disminuye la retroiluminación, lo que a su vez aporta ahorros valiosos de energía y alarga la vida útil de la batería.

La última incorporación a la familia PureTouch® de IDT utiliza un modelo de sensor ITO monocapa patentado que incluye la funcionalidad de ambas capas de sensores X e Y. Este diseño multitáctil genuino con una sola capa no requiere máscaras adicionales para aislar puntos de cruce de sensores y puentear las líneas de matriz de sensores X e Y. Adicionalmente, mediante la integración de todos los sensores en una sola capa, la solución IDT también elimina el problema tradicional de los efectos fantasma, que dificultan la determinación exacta de datos X/Y cuando varios dedos se sitúan en posiciones ambi-

guas. Si muchos usuarios finales se sirven de gestos personalizados interpretados por el host para diferenciar su solución, se vuelve difícil obtener datos X/Y exactos del controlador de la pantalla táctil.

Finalmente, el diseño y la robustez del circuito integrado controlador sensible al tacto son cruciales. En el caso del LDS7000 de IDT, el diseño del frente analógico proporciona un rendimiento superior de rechazo de ruido, por lo que se elimina la necesidad de una capa protectora para una pantalla táctil. Gracias a esta combinación de sensores económicos con capacidad multitáctil y robustos circuitos integrados de control sensibles al tacto, IDT está en excelentes condiciones de responder a este creciente mercado.

