



FLEXENS

FLEXSENS-2: Investigación y desarrollo de electrónica flexible aplicada a sensores de presión de gran superficie y pulsadores.

ENTREGABLE: 3.1

PROBETAS AVANZADAS

1. Introduccion.

Durante la anualidad 2018 el equipo de proyecto ha trabajado en el desarrollo de probetas avanzadas de sensores con el reto de obtener dispositivos que pudiesen ser fabricados completamente mediante técnicas de impresión por serigrafía.

En este sentido se han incorporado nuevos materiales en la estructura y se ha trabajado en novedos diseño de concepto.

2. Desarrollo de prototipos avanzados

2.1.1. Sensor actuador/interruptor resistivo.

El funcionamiento del sensor radica en la capacidad de deformación de la parte superior del mismo. La presión realizada sobre el sensor produce una deformación del film de la parte superior permitiendo que la zona conductiva de este entre en contacto con la parte inferior derivando en un cambio de resistencia.¹

En este sentido, es necesario que exista una zona abierta en la separación entre capas que permita el contacto entre ellas, por tanto, se ha incluido un nuevo material imprimible que actúa de separador y cuya impresión puede reproducir patrones con precisión.

La Ilustración 1 presenta el nuevo diseño conceptual de estructura planteada durante 2018.

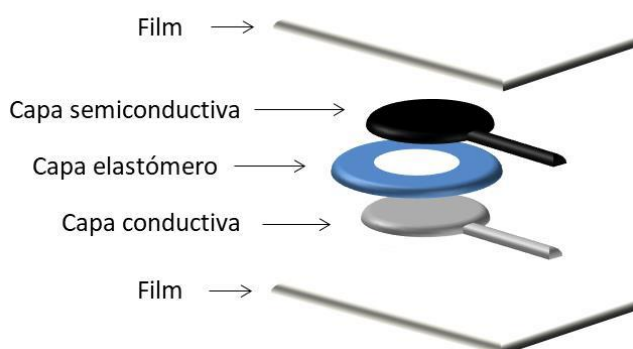


Ilustración 1.- Estructura nuevo sensor resistivo.

La impresión de este tipo de dispositivos se llevaría a cabo en una estructura tipo “libro” en la que el film superior impreso con el semiconductor se pliega sobre la inferior completando el dispositivo. Este formato es usado a nivel industrial

2.1.2. Sensor tipo capacitivo.

2.1.2.1. Estructura tipo libro e interdigitada

El funcionamiento de este tipo de sensores se basaba en la medición de capacidad del mismo.

¹ “Sensores y acondicionadores de señal” R.Pallás Areny Ed.S.A.Marcombo 2004

$$C = \epsilon_0 * \epsilon_r * \frac{A}{d}$$

Ecuación 1.- Cálculo de la capacidad de un condensador

Siendo:

- ϵ_0 es la permitividad del vacío $\approx 8,854187817 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$;
- ϵ_r es la constante dieléctrica o permitividad relativa del material dieléctrico entre las placas;
- A es el área efectiva de las placas;
- d es la distancia entre las placas o espesor del dieléctrico.

La hipótesis de trabajo que se ha seguido en el desarrollo de este dispositivo ha sido que la presión ejercida sobre el mismo provocase la modificación de la distancia de separación entre placas y con ello de la capacidad en este sentido se ha desarrollado un dispositivo plenamente impreso según refleja la Ilustración 2

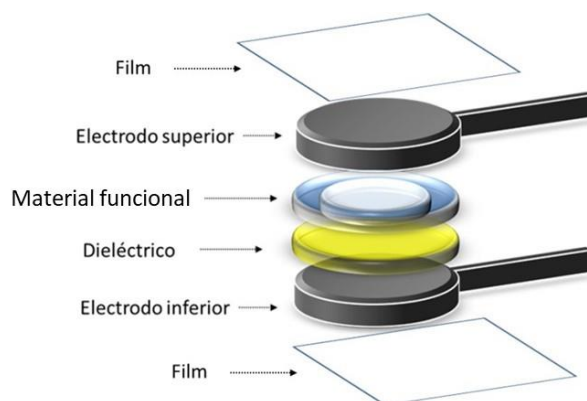


Ilustración 2.- Estructura nuevo sensor capacitivo

En paralelo a esta nueva estructura se trabajó en el desarrollo de electrodos capacitivos interdigitados en los que la pulsación afecta a su capacidad. Esta nueva hipótesis propuso analizar el funcionamiento de los electrodos interdigitados como interruptores de contacto.

2.1.2.2. Estructura aditiva

La evolución del proyecto ha llevado a diseñar una estructura de fabricación en la que se evitaría el plegado de una capa sobre otra correspondiente al tipo "libro". La Ilustración 3 refleja la estructura planteada en este nuevo diseño conceptual.

² David Wang, "Basics of Capacitive sensing and Application," Texas Instruments, December 2014

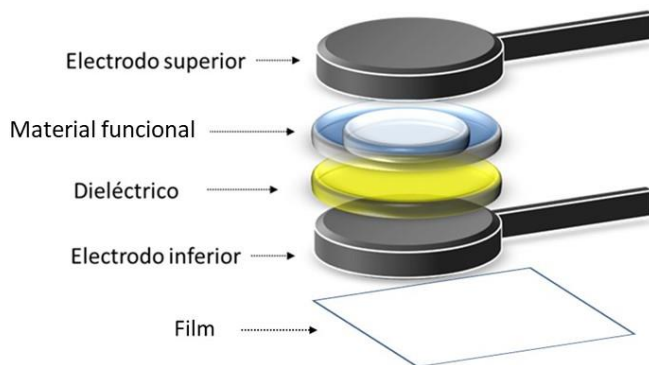


Ilustración 3.- Estructura nuevo sensor capacitivo. V3.

2.1.3. Sensor tipo piezoeléctrico

Durante la anualidad 2018, el equipo investigador decidió iniciar los trabajos en el desarrollo de un nuevo tipo de sensor piezoeléctrico. Este tipo de sensores basa su funcionamiento en las capacidades piezoeléctricas de determinados materiales los cuales, al ser sometidos a fuerzas o presiones son capaces de generar un determinado voltaje. Esta relación entre el cambio de presión y el cambio de voltaje permitiría la sensorización de la presión.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** recoge la estructura planteada para este sensor.



Ilustración 4.- Estructura sensor piezoeléctrico

En este sentido, el equipo de proyecto ha trabajado en el desarrollo de polímeros conductores para los electrodos.

2.2. Fabricación de prototipos avanzados.

En base a los diferentes diseños conceptuales desarrollados y el funcionamiento de cada sensor el equipo de desarrollo ha trabajado en la fabricación de dispositivos analizando la influencia de diferentes parámetros como espesores de capa, dureza de materiales o proceso de fabricación.

Fruto del trabajo realizado, el equipo de proyecto identificó las condiciones de operación que permiten la fabricación de dispositivos con la funcionalidad buscada

Las siguientes ilustraciones evidencian algunos de los prototipos obtenidos.

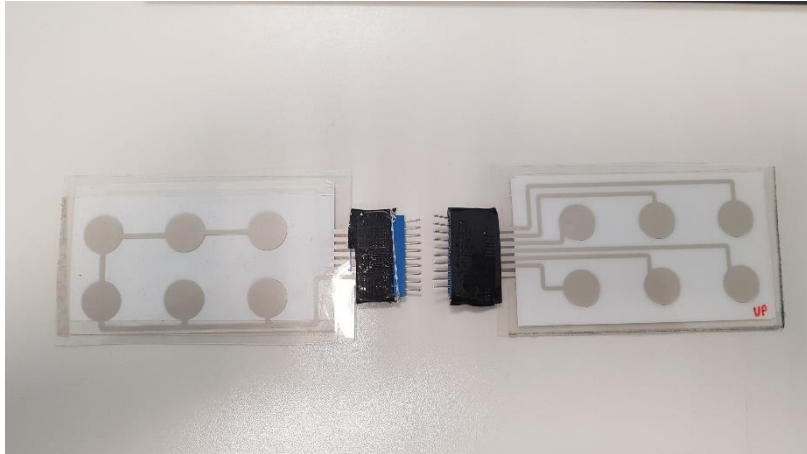


Ilustración 5.- Prototipos avanzados sensores capacitivos

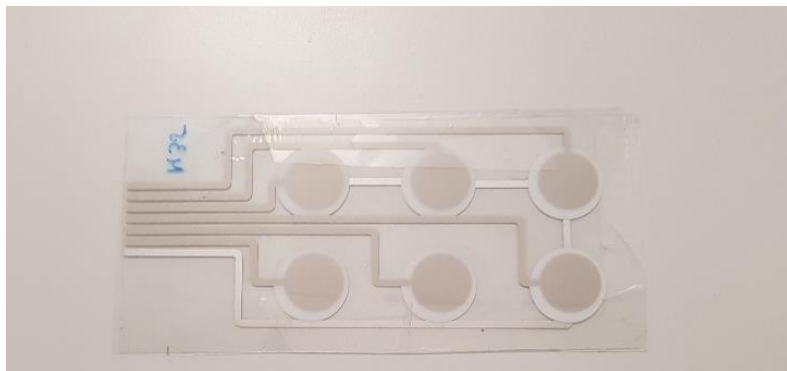


Ilustración 6.- Prototipos avanzados estructura tipo libro



Ilustración 7.- Prototipos sensores avanzados estructura interdigitada

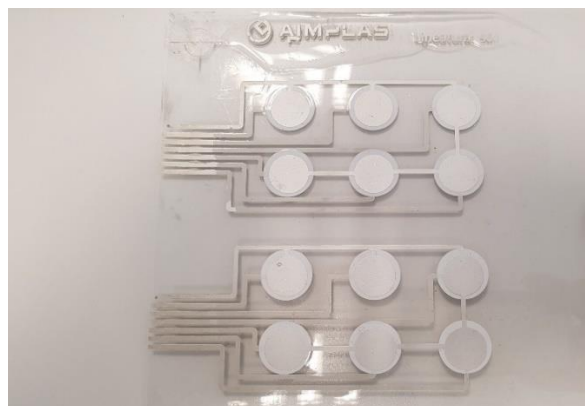


Ilustración 8.- Prototipos avanzados estructura aditiva