

ESQUEMA DE TRAZADO DE CIRCUITO INTEGRADO APLICABLE A UNA CELDA SOLAR SENSIBILIZADA POR COLORANTE

La presente invención se refiere a un esquema de circuito integrado, diferente a los conocidos, que corresponde a una celda solar sensibilizada por colorante.

5 Descripción de los gráficos

FIG. 1 Muestra una vista en corte exponiendo las capas de la estructura tridimensional de la topografía del circuito integrado.

10 FIG. 2 Muestra una vista en corte de las capas de la estructura tridimensional de la topografía del circuito integrado con una carga (10) conectada.

FIG. 3 Es una vista en planta de las capas de la celda solar sensibilizada por colorante que comprende:

15

(a) una primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) depositado en una de las superficies del primer electrodo (1);

(b) una capa de un catalizador (4) que recubre el segundo electrodo (3);

20

(c) una segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) depositado en una de las superficies del segundo electrodo (3) recubierto de un catalizador (4);

(d) capa de sustancia orgánica (6) que recubre y es absorbida por la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5);

25

(e) una solución electrolítica (7) que penetra la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) y llena el espacio entre la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5);

30

(f) un sello (8) que une el borde del primer electrodo (1) con el borde del segundo electrodo (3) conteniendo la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2), la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5), la sustancia orgánica (6), y la solución electrolítica (7).

FIG. 4 Corresponde al circuito equivalente idealizado de una celda solar sensibilizada por colorante.

35

FIG. 5 Corresponde a una vista en planta de la topografía de una celda solar sensibilizada por colorante.

FIG.6 Corresponde a la capa de metalización para realizar las conexiones en arreglo de cinco celdas solares sensibilizadas con colorante de la invención.

- 5 FIG.7 Corresponde a la fotografía de un arreglo de cinco celdas solares sensibilizadas con colorante de la invención.

FIG. 8 Corresponde a la estructura nanométrica de uno de los posibles materiales de óxido semiconductor poroso que puede ser usado, para el caso de ejemplo presentando el tamaño de las partículas de TiO_2 se encuentran en el rango entre 79-125nm.

10

Descripción de la función electrónica que realiza la celda solar sensibilizada por colorante que incorpora el esquema de trazado.

- 15 Haciendo referencia de la FIG. 1 a la FIG. 3 de la presente invención corresponde a un trazado de circuito integrado de una celda solar sensibilizada por colorante (DSSC por las siglas en inglés de Dye-Sensitized Solar Cell), que comprende: un primer electrodo (1); una primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) depositado en una de las superficies del primer electrodo (1); un segundo electrodo (3) recubierto de un catalizador
- 20 (4); una segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) depositado en una de las superficies del segundo electrodo (3) recubierto de un catalizador (4); una capa de sustancia orgánica (6) que recubre y es absorbida por la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5); una solución electrolítica (7) que penetra la primera capa de material de óxido
- 25 semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) y llena el espacio entre la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5); un sello (8) que une el borde del primer electrodo (1) con el borde del segundo electrodo (3) conteniendo la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2), la segunda capa de material de óxido
- 30 semiconductor poroso (5), la sustancia orgánica (6), y la solución electrolítica (7).

Un primer electrodo (1) puede ser un vidrio eléctricamente conductivo mediante una capa de óxido conductivo transparente TCO (por las siglas de transparent conducting oxide).

- 35 Un primer electrodo (1); puede ser un vidrio eléctricamente conductivo por ejemplo óxido de indio y estaño (por sus siglas en inglés en adelante ITO) y el segundo electrodo (3) puede ser vidrio eléctricamente conductivo mediante una capa de óxido conductivo transparente TCO (por las siglas de transparent conducting oxide), por ejemplo óxido de indio y estaño ITO, recubierto de un catalizador. Por ejemplo la solución electrolítica
- 40 puede estar compuesta de solución de yodo y yoduro de potasio (KI), donde por cada 10 ml de yodo se agrega 0.42 gr de yoduro de potasio (KI) la función electrónica de esta solución es conducir la electricidad, permitiendo el flujo de electrones que se dirigen desde el

segundo electrodo (3) hacia el primer electrodo (1). En otro ejemplo la solución electrolítica puede estar compuesta por 10 ml de yodopovidona más 0.42 gr de yoduro de potasio (KI).

5 La función electrónica que realiza la presente invención es la conversión de radiación, por ejemplo, luz solar en electricidad o energía fotovoltaica. Haciendo referencia a la FIG. 2 la incidencia de la radiación o luz solar (9) pasa a través del primer electrodo (1) puede presentar un corrimiento en paralelo de aproximadamente 1.5 cm con respecto al segundo electrodo (3); el extremo saliente del primer electrodo (1) y el extremo saliente del segundo electrodo (3) se disponen como puntos de conexión de una carga (10) mediante un conductor o mascara de metalización.

Haciendo referencia a la FIG. 4, se presenta el circuito equivalente idealizado donde se aprecia que el objeto de la invención dispone de una serie de elementos electrónicos tanto pasivos como activos, los cuales permiten explicar el funcionamiento electrónico de la celda, el circuito equivalente idealizado presenta una fuente de corriente (I) conectada a un diodo Z_D a su vez también conectado en paralelo a una resistencia shunt (Rsh), conectada esta resistencia shunt (Rsh), con la serie dada por la resistencia (R_s) y una capacitancia (Cs). Por otro lado la resistencia shunt (Rsh), engloba una serie de fugas de corriente que se producen en las zonas periféricas del dispositivo a través de los defectos puntuales que se pueden generar en el proceso de fabricación. Además de influenciar en el contacto entre la capa fotoactiva entre el primer electrodo (1) y el segundo electrodo (3).

Así mismo la resistencia en serie (R_s) proviene de la resistencia entre la película fotoactiva y el sustrato. A mayor (R_s) se incrementa la potencia disipada en la juntura y menor la tensión a través de la carga.

Para obtener una máxima eficiencia se requiere idealmente que la resistencia en serie (R_s) sea baja y la resistencia en paralelo (Rsh) tienda al infinito.

30

Es importante indicar que se pueden presentar un efecto capacitivo representado en el equivalente circuital como una capacitancia en serie en R_s .

La variable V es el voltaje generado entre el primer electrodo (1) y el segundo electrodo (3) de la celda.

35

Haciendo referencia a la FIG. 6 y la FIG. 7 se presenta un arreglo de cinco celdas solares sensibilizadas con colorante de la invención donde se observa la capa de metalización la cual tiene el propósito de interconectar las diversas celdas solares y cuya función electrónica es proporcionar energía a una carga que se conecte.

40

Haciendo referencia a la FIG.8 la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2), y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) pueden ser TiO_2 con partículas que se encuentran en el rango entre 79-125 nm, lo que determina la escala del integrado. La capa de sustancia orgánica (6) puede ser un colorante, por ejemplo, antocianina que corresponde a los pigmentos que se hallan en las células vegetales y que otorgan generalmente el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos. Esta sustancia orgánica permite la absorción de los fotones incidentes en el primer electrodo (1) por medio de las moléculas que contiene.

Estas moléculas pasan a un estado de excitación en donde un electrón es inyectado a la primera capa de óxido semiconductor poroso (2) y a la segunda capa de óxido semiconductor poroso (5).

La sustancia orgánica (6) se dispone con el fin de aumentar la velocidad de la reacción química ocurrida en el proceso de oxidación de las moléculas y su posterior regeneración, acelerando el proceso de transferencia de electrones. En una modalidad de la invención, el catalizador (4) es hollín, el cual está compuesto de partículas sólidas de carbono, este catalizador puede ser seleccionado del grupo compuesto por platino, grafito, carbón activado, carbón negro, nanotubos de carbono, grafeno, entre otros, y combinaciones de los anteriores.

RESUMEN

La presente invención corresponde a un trazado de circuito integrado de una celda solar sensibilizada por colorante (DSSC por las siglas en inglés de Dye-Sensitized Solar Cell),
5 que comprende: un primer electrodo (1); una primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) depositado en una de las superficies del primer electrodo (1); un segundo electrodo (3) recubierto de un catalizador (4); una segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) depositado en una de las superficies del segundo electrodo (3) recubierto de un catalizador (4); una capa de sustancia orgánica (6) que recubre y es
10 absorbida por la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5); una solución electrolítica (7) que penetra la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5) y llena el espacio entre la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2) y la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5); un sello (8) que une el borde del primer electrodo (1) con el
15 borde del segundo electrodo (3) conteniendo la primera capa de material de óxido semiconductor poroso (2), la segunda capa de material de óxido semiconductor poroso (5), la sustancia orgánica (6), y la solución electrolítica (7).

REIVINDICACIÓN

- 1.** Esquema de trazado de circuito integrado aplicable a una celda solar sensibilizada por colorante tal como se ha referido e ilustrado.

FIGURAS

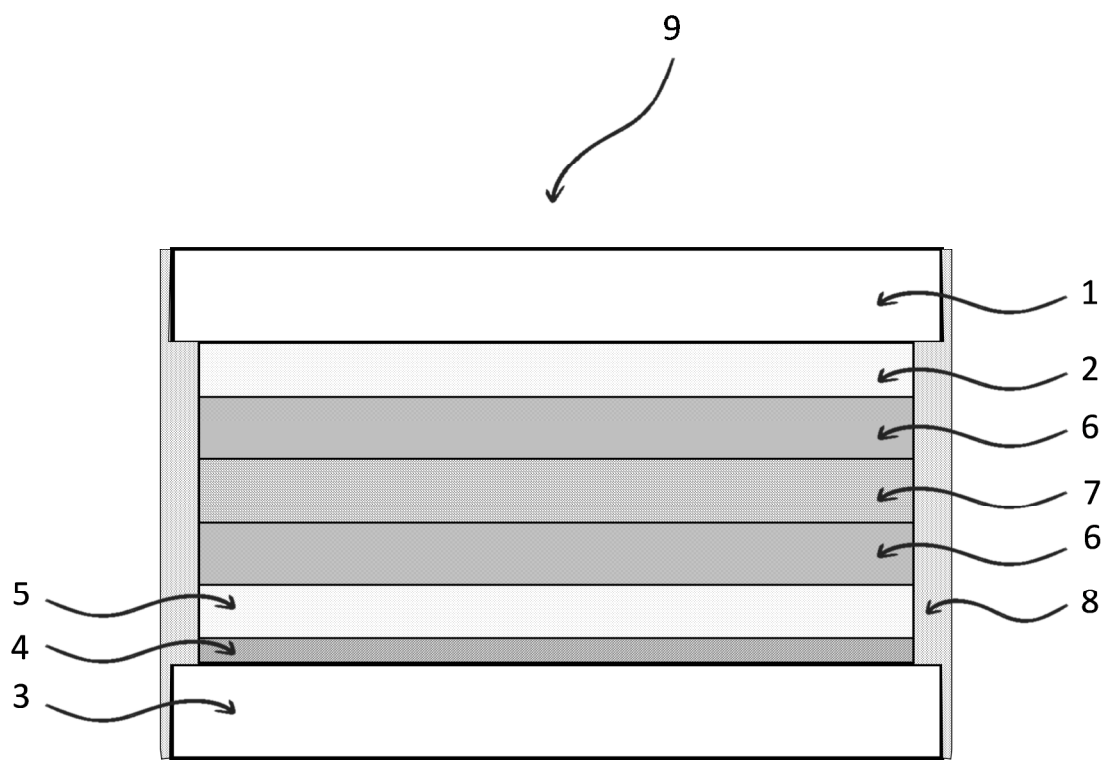


FIG. 1

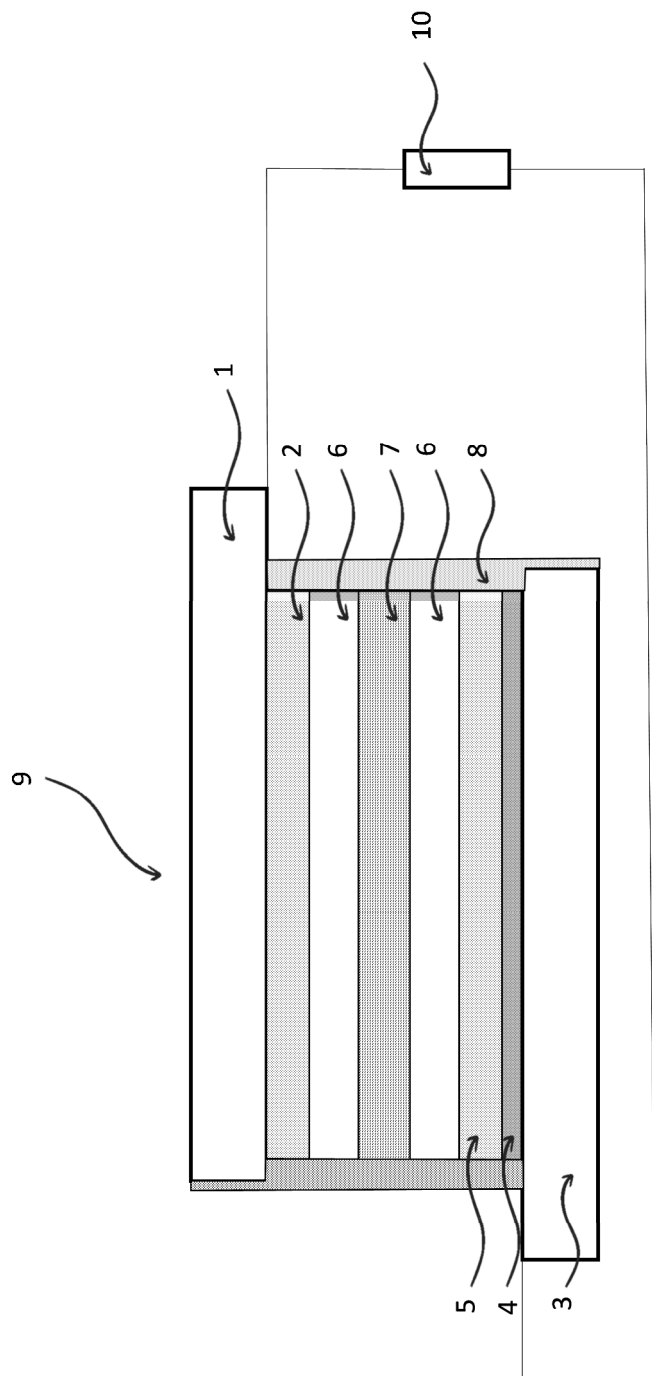


FIG. 2

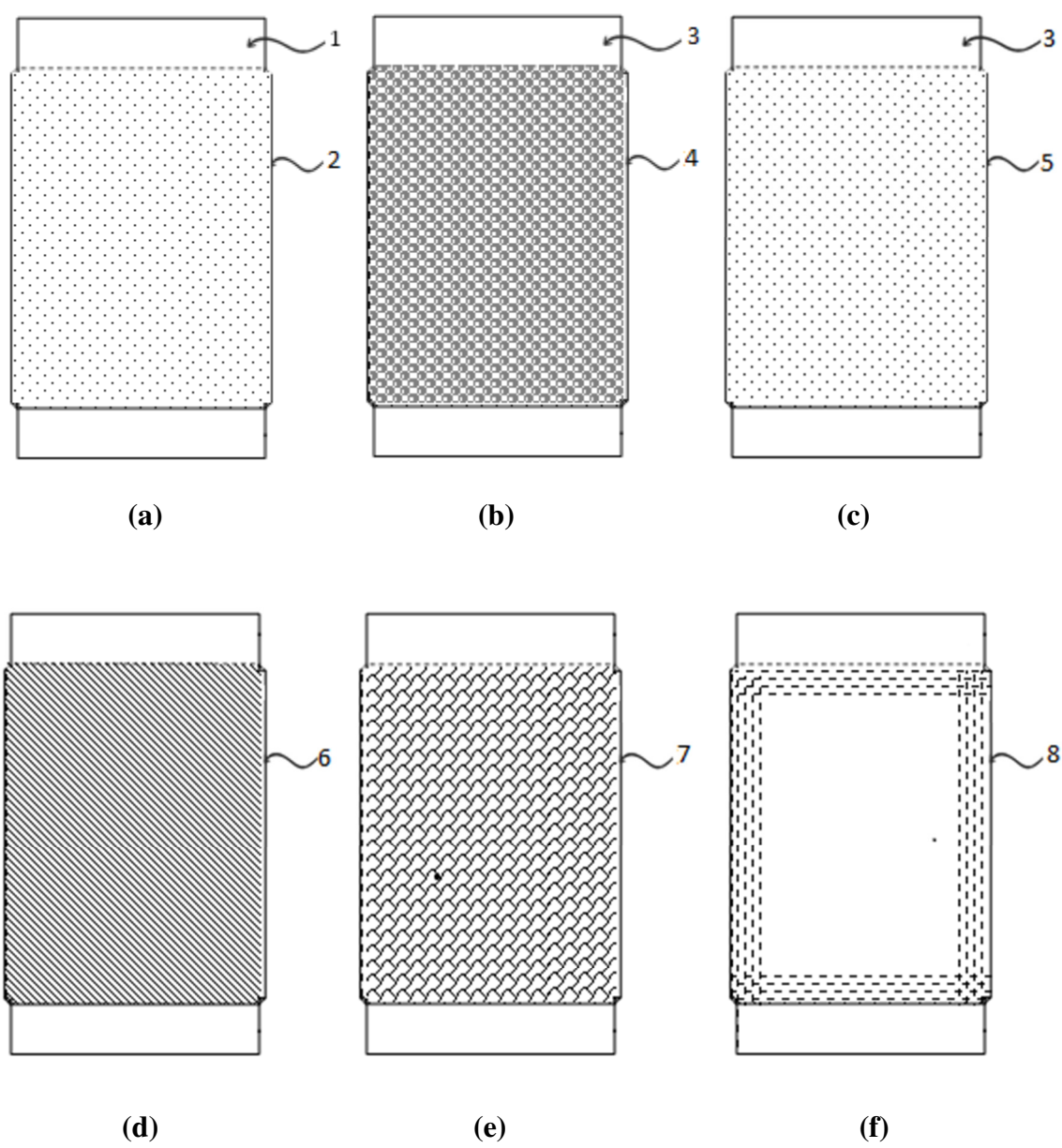


FIG. 3

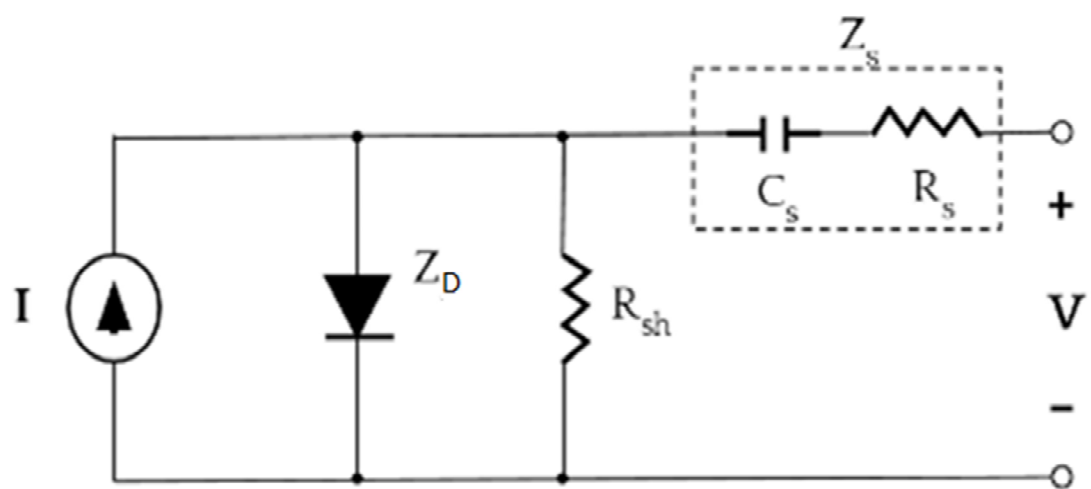


FIG. 4

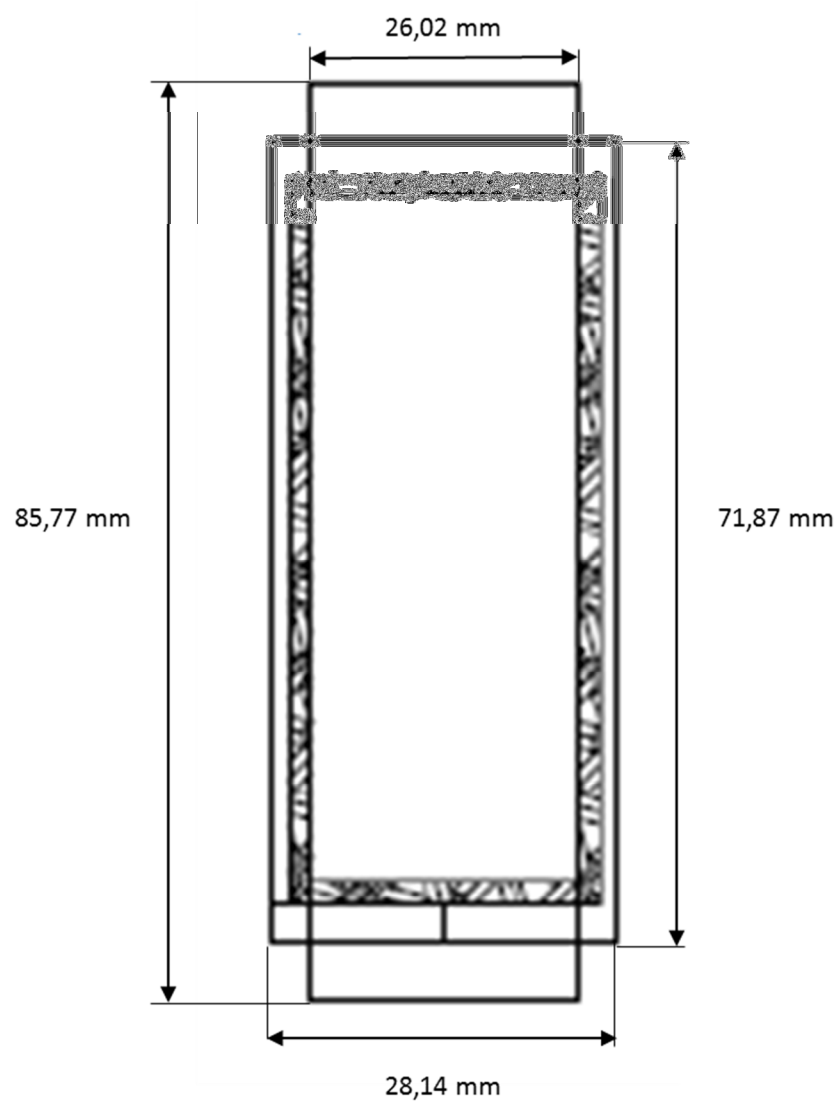


FIG. 5

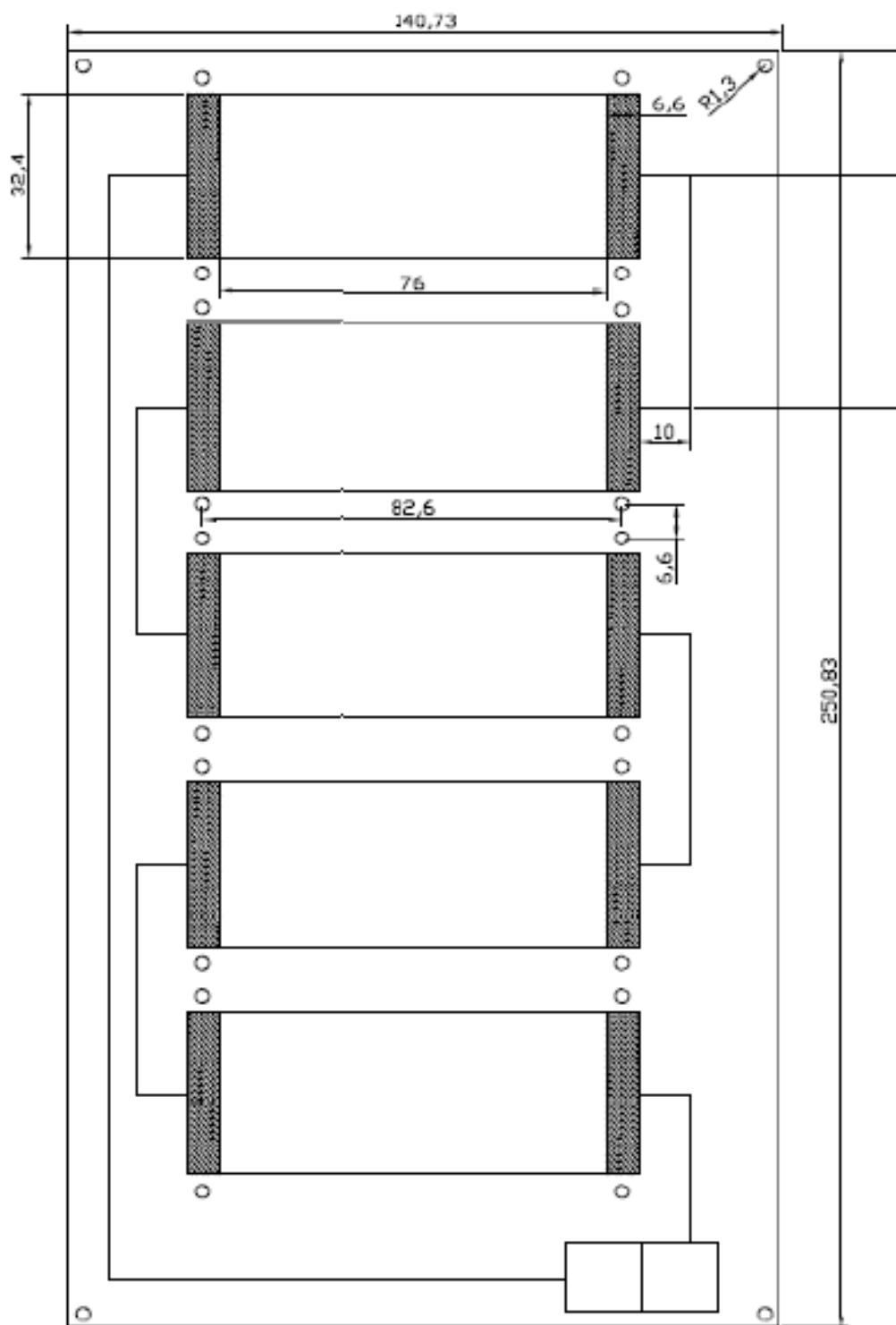


FIG. 6



FIG. 7

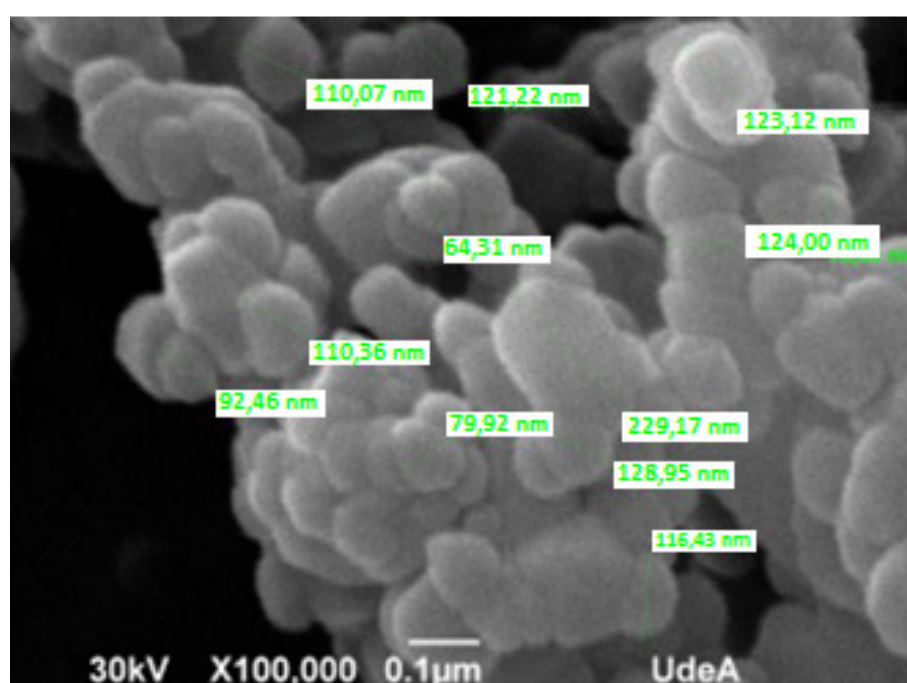


FIG. 8