

DISPOSITIVO EMETTITORE DI  
RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA,  
PROCESSO DI PRODUZIONE DI  
DETTO DISPOSITIVO ED USO  
DI SILICIO NANO-STRUTTURATO  
PER L'EMISSIONE DI DETTA  
RADIAZIONE



**INVENTORI:** Barillaro Giuseppe  
Strambini Lucanos Marsilio

**STATUS PATENT:** concesso

**N° PRIORITÀ:** MI2012A001364

**DATA DI DEPOSITO:** 18/12/2014

## L'invenzione



La presente invenzione riguarda un dispositivo emettitore di radiazione elettromagnetica, in particolare nello spettro del visibile. Il dispositivo emettitore è in grado di **modificare in modo semplice ed efficace lo spettro di emissione primaria** del dispositivo al fine di ottenere una radiazione elettromagnetica finale di lunghezza d'onda desiderata, differente rispetto all'emissione primaria. La presente invenzione concerne, inoltre, un **metodo di produzione del suddetto dispositivo**, nonché l'uso di un opportuno **materiale convertitore** atto a realizzare la suddetta modifica dello spettro di emissione.

Il dispositivo è nato per andare incontro alla necessità di predisporre un dispositivo emettitore di radiazione elettromagnetica di più semplice realizzazione rispetto ai dispositivi noti allo stato dell'arte, garantendo l'ottenimento delle proprietà ottiche desiderate, nonché un'uniforme e costante efficienza di conversione della lunghezza d'onda della radiazione elettromagnetica di partenza emessa dallo strato di materiale semiconduttore posseduto dal dispositivo.

Gli studi hanno evidenziato la necessità di associare allo strato di materiale semiconduttore uno strato convertitore - atto a svolgere la funzione di convertire almeno parzialmente detta radiazione elettromagnetica di partenza - realizzato in un materiale differente rispetto ai fosfori ed alle nanoparticelle di silicio dei processi produttivi noti e di più agevole processabilità e di semplice conferimento delle proprietà ottiche (in particolare di fotoluminescenza) necessarie per l'**emissione di una radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda desiderata**. Il risultato è stato ottenuto realizzando lo strato convertitore del dispositivo emettitore in un **materiale a base di silicio nano-strutturato**.

R.i.CO. - RAPPRESENTANZE INDUSTRIALI E COMMERCIALI S.r.L. è contitolare del brevetto.

Disegni e Immagini

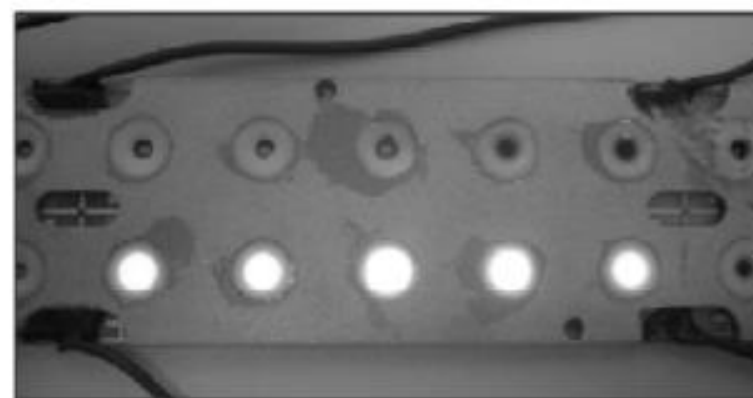
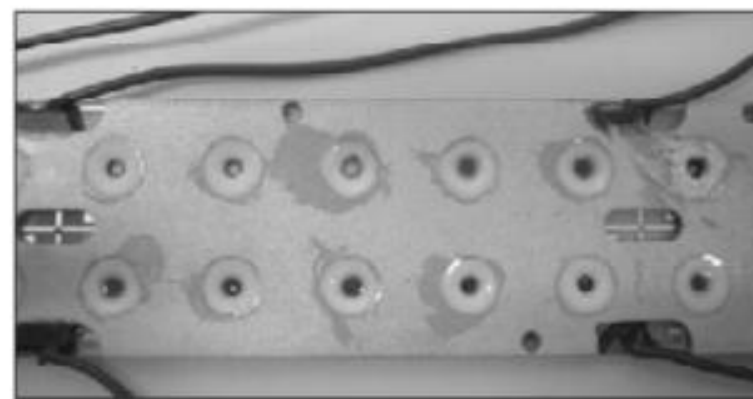
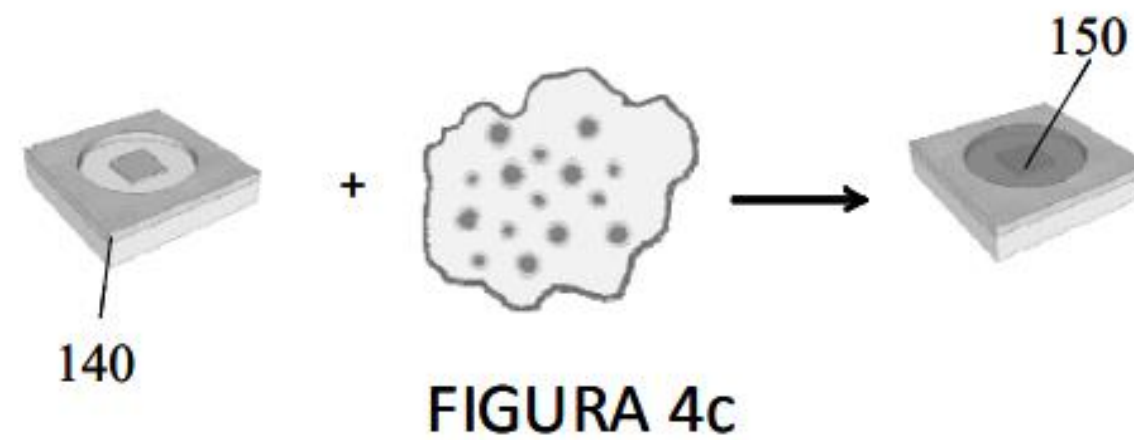
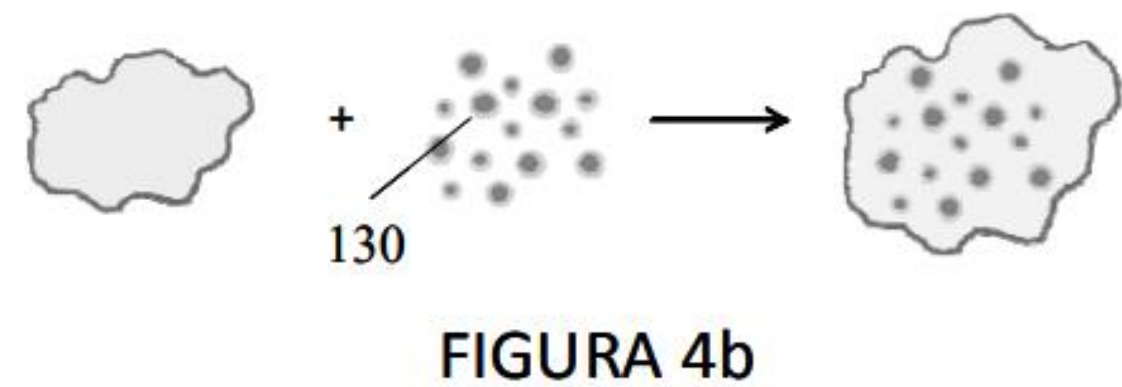
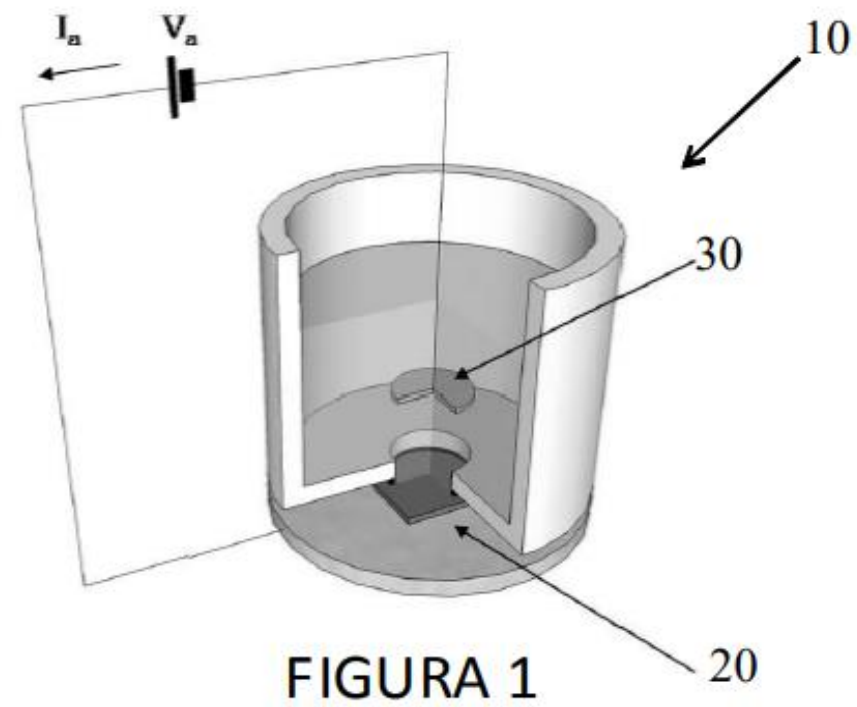
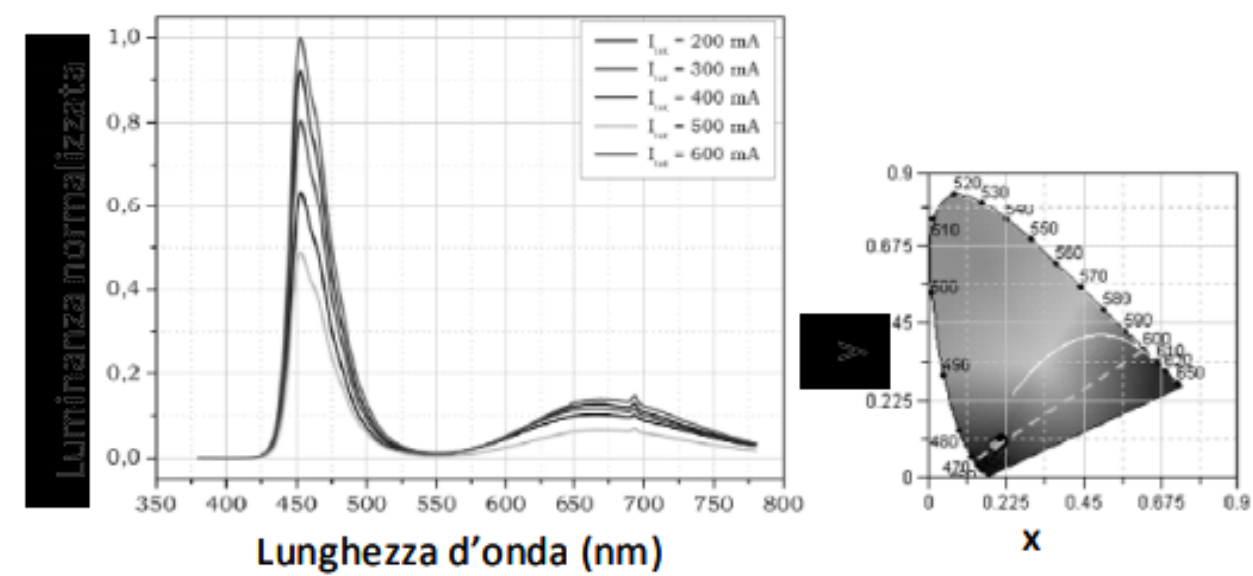
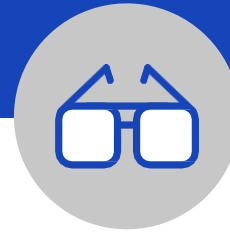


FIGURA 5b



# Applicabilità Industriale



Il dispositivo emettitore secondo la presente invenzione può trovare applicazione in tutti quei settori ove è **richiesta una sorgente di luce nello spettro del visibile**, sia essa una luce bianca o colorata, anche laddove sia richiesta una sorgente luminosa di piccole dimensioni. Un primo esempio è rappresentato dal **settore dell'illuminazione** che può includere:

- sistemi di illuminazione pubblica o privata, sia per interni che per esterni, dove generalmente sono richieste sorgenti luminose caratterizzate da efficienza elevata e bassi consumi (sia in termini di risparmio energetico che di riduzione dell'impatto ambientale);
- segnaletica luminosa per i mezzi di trasporto, dove sono richieste sorgenti luminose colorate e ben visibili anche in difficili condizioni atmosferiche;
- sistemi di illuminazione artistici ed architettonici, dove sono richieste sorgenti luminose bianche o colorate versatili e di facile configurazione;
- sistemi di visione artificiale dove è richiesta una luce brillante, focalizzata ed omogenea.

Un secondo esempio è rappresentato dal **settore della medicina** che può includere:

- la cromoterapia, dove sono richieste sorgenti di luce colorata per la cura di determinate patologie;
- la fotobiomodulazione, dove sono richieste sorgenti di luce atermiche che non devono produrre danni alle cellule del tessuto trattato;
- apparecchiature elettromedicali di analisi, quale l'endoscopio, dove vengono richieste sorgenti luminose di piccole dimensioni,

Un ulteriore esempio è rappresentato dal **settore dell'agricoltura**, dove la coltivazione può essere resa più efficiente selezionando per ciascun tipo di coltura la sorgente luminosa avente lunghezza d'onda e banda di emissione appropriate.

## Possibili Evoluzioni



L'invenzione consente di definire e predeterminare in un'unica fase di processo **sia la lunghezza d'onda fondamentale che la banda di emissione della radiazione elettromagnetica** emessa dal dispositivo. In dettaglio, variando l'intensità di corrente applicata, è possibile variare le dimensioni dei cristalli di silicio nano-strutturato e, pertanto, selezionare in un'unica fase di processo sia la lunghezza d'onda fondamentale che la banda di emissione della radiazione elettromagnetica emessa dal dispositivo. Tale aspetto risulta particolarmente vantaggioso sia in termini di **versatilità del processo produttivo** che in termini di **costi** di quest'ultimo e, pertanto, anche di costo di produzione del dispositivo medesimo. Inoltre, il suddetto processo produttivo presenta una buona riproducibilità ed un utilizzo efficiente del silicio di partenza in quanto, una volta rimossa la membrana di silicio nano-strutturato così ottenuta, il substrato di silicio cristallino rimanente può essere riutilizzato per formare una nuova membrana consentendo l'impiego del substrato per tutto il suo spessore con **notevole riduzione degli scarti di produzione**. Ulteriormente, le dimensioni delle membrane e delle microparticelle di silicio nano-strutturato sono tali da **semplificare le fasi di assemblaggio del dispositivo emettitore finale** e risulta garantita una **maggiore stabilità delle proprietà dello spettro di emissione** della luce emessa dal dispositivo.

Sono stati realizzati 5 prototipi dell'invenzione che sono in fase di testing.

Per maggiori informazioni:



**Ufficio di Trasferimento Tecnologico dell'Università di Pisa**

**Sede: Lungarno Pacinotti 43/44, Pisa (PI) 56126**

**Sito web: [www.unipi.it/index.php/trasferimento](http://www.unipi.it/index.php/trasferimento)**

**E-mail: [valorizzazionericerca@unipi.it](mailto:valorizzazionericerca@unipi.it)**

Per maggiori informazioni:



**Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico**

**Sede: Via Luigi Carlo Farini, 8 50121 Firenze (FI)**

**E-mail: [urtt@regione.toscana.it](mailto:urtt@regione.toscana.it)**

