

Metodo per l'auto-assemblaggio di cristalli fotonici e metamateriali

KEYWORDS

- ☐ NANO-TECNOLOGIA
- ☐ DNA TECHNOLOGY
- ☐ SELF-ASSEMBLY
- ☐ CRISTALLI
- ☐ MATERIALI FOTONICI

AREA

- ☐ NANO-TECNOLOGIE E MATERIALI

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

Priorità

Provisional US63/490,711_16/03/2023

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 10%,
Arizona State University 80%, Università
Ca' Foscari 10%.

Inventori

John Russo, Flavio Romano, Michael
Matthies, Petr Sulc, Hao Liu.

Settore industriale & commerciale di riferimento

Settore delle nanotecnologie industriali,
realizzazione di nuovi materiali, inclusi
cristalli fotonici.

Stato di sviluppo

Il TRL dell'invenzione è 4.

Disponibile

Cessione, Licenza, Ricerca, Sviluppo,
Sperimentazione, Collaborazione,
Avviamento Impresa



Fig.1 Rappresentazione del modello reticolare. Il modello è rappresentato da 4 specie e 24 legami individuali.

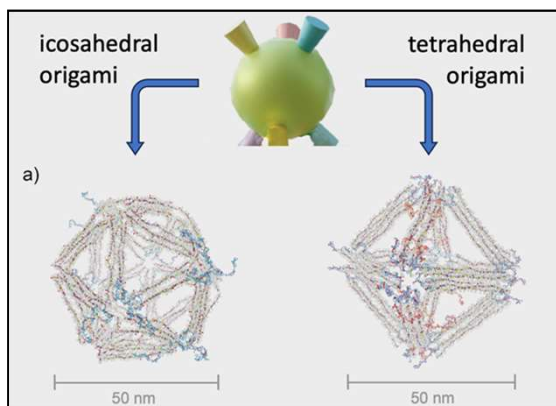


Fig.2 Rappresentazione struttura spaziale degli origami di DNA. A destra è raffigurato un origamo icosaedrico a sinistra uno tetraedrico a destra.

Abstract

L'invenzione riguarda il design di metamateriali fotonici utilizzando un nuovo metodo basato su nanostrutture di DNA. Questo approccio, guidato da simulazioni numeriche, consente il posizionamento preciso di particelle ottiche in un reticolo 3D di pirocloro (tetrastack). L'uso di simulazioni numeriche e sperimentazioni rende possibile l'auto-assemblaggio di nanostrutture di DNA per produrre il reticolo target. Il brevetto copre il design del cristallo "tetrastack", con applicazioni significative nella manipolazione della luce, bande proibite fotoniche, guida d'onda, dispositivi ottici, fotovoltaici e controllo termico



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ARTEM - AREA TERZA MISSIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
<http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

Descrizione Tecnica

La nostra invenzione riguarda un metodo basato sul self-assembly di strutture di DNA origami per la progettazione di metamateriali fotonici. Questo approccio innovativo sfrutta nanostrutture di DNA che permettono l'auto-assemblaggio di particelle ottiche all'interno di un reticolo piroclorico tridimensionale noto come tetrastack, operante negli spettri UV e visibile. Oggetto dell'innovazione risolve il problema di progettazione di soddisfacibilità booleana, attraverso la teoria dell'ottimizzazione vincolata. La versatilità del DNA funzionalizzato consente un posizionamento su scala nanometrica, aprendo nuove prospettive nella creazione di metamateriali.

Tecnologia & Vantaggi

Il brevetto copre il design del cristallo "tetrastack," un cristallo fotonico con cavità disposte in un reticolo tridimensionale a struttura diamante cubico. Questo cristallo riveste notevole importanza nel campo delle nanotecnologie. La nostra innovazione si distingue per una serie di vantaggi significativi rispetto allo stato dell'arte quali ad esempio, l'utilizzo delle nanostrutture di DNA origami come base per il self-assembly delle strutture cristalline. Tale soluzione permette un preciso controllo del posizionamento di particelle ottiche, permettendo quindi, la creazione del cristallo "tetrastack. Inoltre, la capacità di progettare e realizzare nanostrutture di DNA specifiche per la formazione del reticolo target assicura la stabilità e l'affidabilità dell'assemblaggio oltre che l'integrazione di materiali diversi.

Applicazioni

Le possibili applicazioni della tecnologia presentano svariati campi di applicazione:

- Controllo della luce: Il cristallo "tetrastack" offre un controllo preciso delle proprietà ottiche, permettendo di manipolare la luce su scala nanometrica;
- Banda Proibita Fotonica: grazie alla creazione di una "banda proibita fotonica," il cristallo consente di filtrare o bloccare specifiche lunghezze d'onda, rendendolo ideale per dispositivi ottici come filtri e specchi selettivi;
- Guida d'onda: Il cristallo funge da guida d'onda, consentendo il trasporto efficiente di segnali ottici in dispositivi e circuiti integrati;
- Dispositivi Ottici e Fotovoltaici: È fondamentale nella progettazione di dispositivi come laser a cristallo fotonico, sensori di luce, modulatori ottici e sistemi di trasmissione dati ad alta velocità.

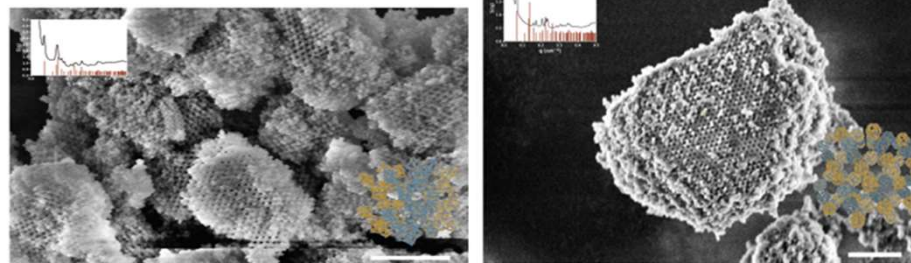


Fig.3 Immagini SEM di strutture pirocloriche con loro relativo spettro

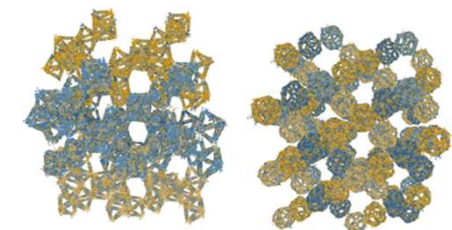


Fig.4 Schematizzazione di oxDNA di strutture pirocloriche di lattice ottenuto da origami tetraedrici (a sinistra) e origami icosadrici (a destra)

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ARTEM - AREA TERZA MISSIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
<http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>