

MICROSISTEMA OPTOFLUIDICO
A CRISTALLI FOTONICI
E PROCEDIMENTO DI
REALIZZAZIONE DELLO STESSO



INVENTORI: Barillaro Giuseppe
Merlo Sabina Giovanna
Strambini Lucanos Marsilio
Surdo Salvatore

STATUS PATENT: concesso

N° PRIORITÀ: MI2011A001018

DATA DI CONCESSIONE: 06/02/2014

L'invenzione



La presente invenzione ha per oggetto un **microsistema optofluidico a cristalli fotonici** (rappresentato in figura 1) ed un procedimento di realizzazione dello stesso.

I dispositivi optofluidici a cristalli fotonici sono attualmente studiati e proposti per diverse applicazioni, ad esempio **telecomunicazioni ottiche, sensori e biosensori** e, più in generale, **Lab-on-Chip** ed altro ancora.

Le tecniche note presentano alcuni importanti criticità, date maggiormente dalla complessità di realizzazione e di assemblaggio di tali sistemi dovuta alle ridotte dimensioni del cristallo fotonico che creano diversi inconvenienti. Un ulteriore difetto è rappresentato dal riempimento scorretto delle intercapedini del cristallo fotonico il quale determina una scarsa precisione dell'analisi svolta. Un ulteriore problema dei microsistemi optofluidici a cristalli fotonici è rappresentato dall'elevata complessità del processo di realizzazione e, quindi, dal loro costo elevato.

In tale ambito, il compito tecnico alla base della presente invenzione è la creazione di un microsistema optofluidico a cristalli fotonici e procedimento di realizzazione dello stesso in grado di **ovviare sostanzialmente agli inconvenienti** precedentemente citati.

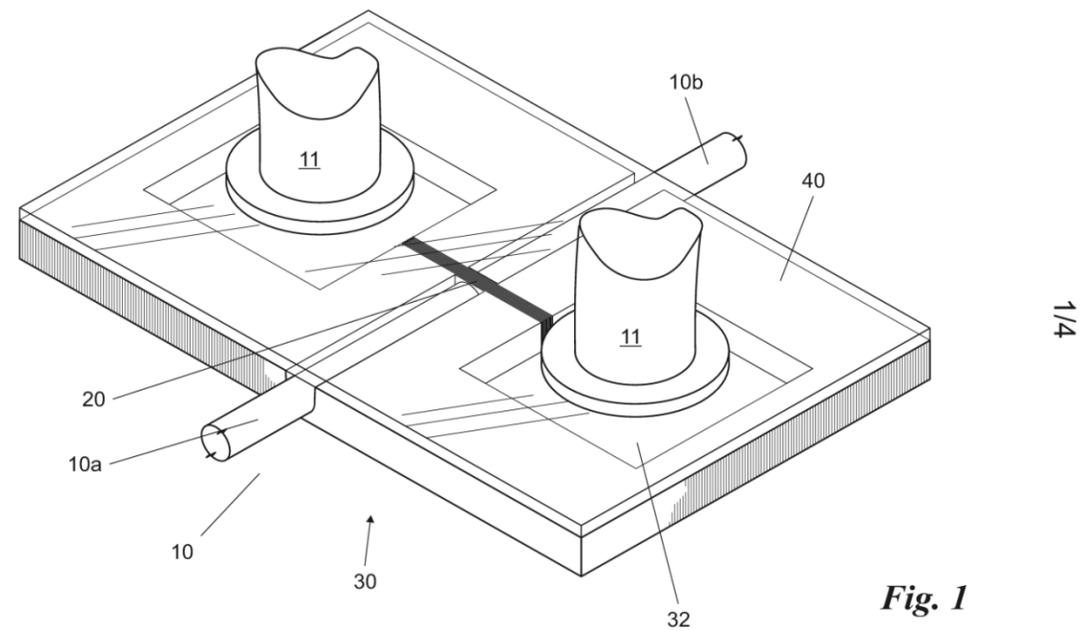


Fig. 1

Figure 1. *Microsistema optofluidico a cristalli fotonici: un cristallo fotonico 20 atto ad essere parzialmente riempito con un campione di fluido da analizzare; un corpo di alloggiamento 30 atto ad alloggiare al suo interno il cristallo fotonico 20; ed un coperchio 40 atto ad essere vincolato al corpo di alloggiamento così da sigillare il cristallo fotonico 20.*

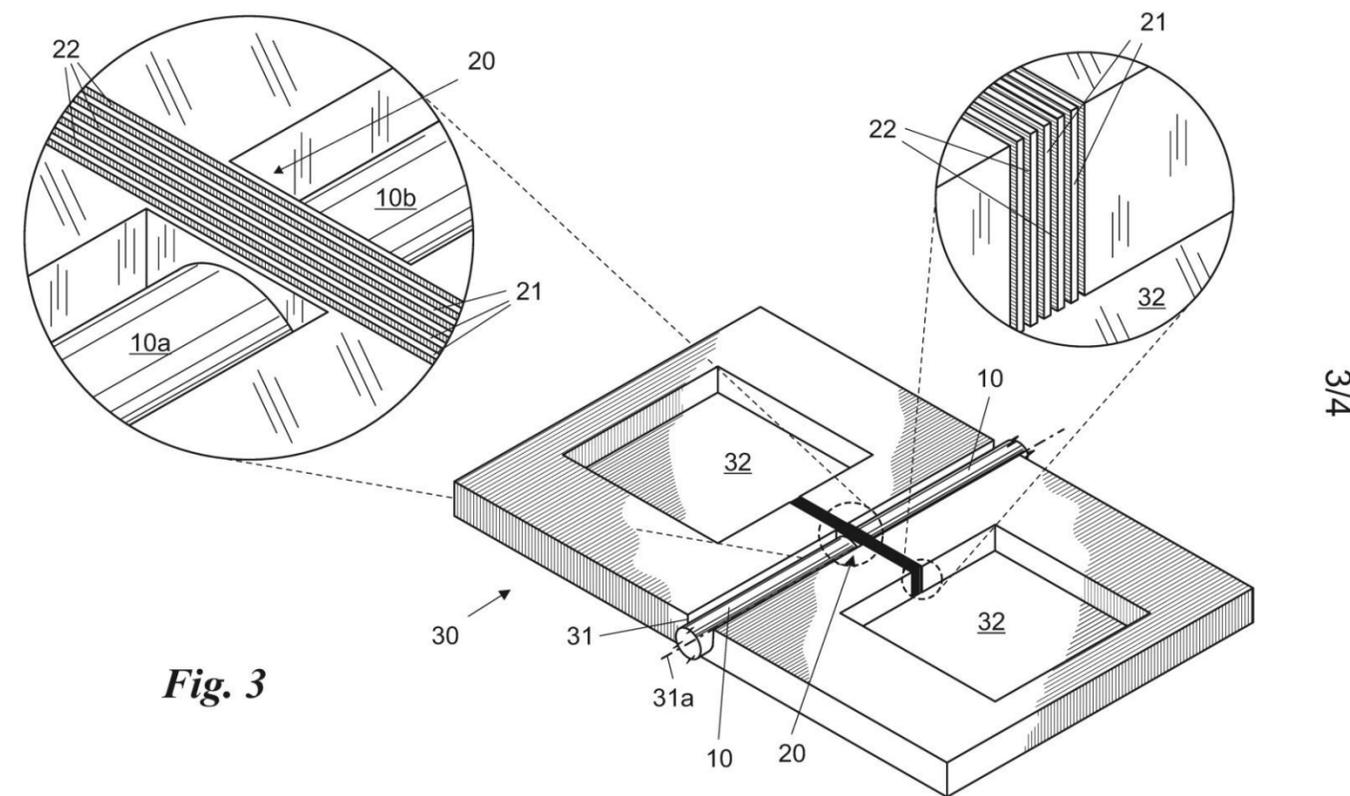


Fig. 3

Figura 3. *Particolari del microsistema optofluidico a cristalli fotonici secondo l'invenzione proposta: 20 è un cristallo fotonico monodimensionale e presenta una pluralità di armature 21 parallele tra loro ed intervallate da intercapedini 22 aventi spessori simili a quelli delle armature 21 e variabili a seconda del campo di utilizzo del microsistema. In particolare, le armature 21 presentano uno spessore inferiore a 15 µm e variabile a seconda delle esigenze e del campo di utilizzo.*

Applicabilità Industriale



La tecnologia brevettata è idonea per lo sviluppo di applicazioni dei seguenti settori: **micro-optofluidica, fotonica, microelettronica, (bio)sensing, e in medicina.**

APPLICAZIONI

- Produzione di laser e di sensori
- Produzione di biosensori ottici a cristalli fotonici che, grazie all'elevata sensibilità di tali strutture al variare del fluido a contatto con il cristallo fotonico, permettono di eseguire un'analisi particolarmente precisa del campione in esame
- Processi che consentono di realizzare un microsistema optofluidico a cristalli fotonici semplice
- Produzione di sistemi di analisi caratterizzati da un alloggiamento per il posizionamento di fibre ottiche e da un serbatoio (32 in fig. 3) atto a contenere e convogliare il campione di fluido nel cristallo fotonico (20, fig. 3) e nelle intercapedini (22). Inoltre, al fine di favorire le connessioni con ulteriori dispositivi, il microsistema può essere **commercializzato già provvisto di fibre ottiche** negli alloggiamenti dotate di spine, pigtails o altri mezzi di aggancio simili atti a connetterle con dispositivi esterni.
- Il microsistema può essere pensato come un "blocco base" che può essere fabbricato più volte sullo stesso chip in maniera simultanea. I vari blocchi base possono quindi essere connessi tra di loro fluidicamente in serie o fluidicamente in parallelo e otticamente in parallelo od otticamente in serie. In questo modo è possibile ottenere una vera e propria rete optofluidica di notevole precisione e dei veri e propri **Lab-on-Chip**

VANTAGGI

- **Facilità nel montaggio**
- Ottenimento di sensori in grado di eseguire **misurazioni di elevata qualità** ed avente un **ridotto costo**.
- **Semplicità nell'utilizzo**, rappresentata anche dalla possibilità di poter disporre il microsistema optofluidico su piano orizzontale e di eseguire le analisi non solo superficialmente dall'alto, ma lungo lo stesso piano orizzontale. Infatti con questo microsistema il fascio ottico di lettura interagisce con il fluido da analizzare attraversandolo, quindi realizza un'interazione volumetrica e non superficiale come in tutti gli altri biosensori a cristalli fotonici di dimensioni ridotte e come avviene nella maggior parte dei biosensori ottici label-free che si trovano in letteratura e di tipo commerciale. Tale accorgimento consente innanzitutto una **sensibilità molto maggiore** ed inoltre una possibile **lettura sia in trasmissione che in riflessione**, così da poter confrontare i dati, in teoria speculari, e ricavare una **lettura più accurata e priva di errori**.

Possibili Evoluzioni



Le attività di ricerca del team si concentrano principalmente su nuovi materiali, dispositivi e sistemi microstrutturati e nanostrutturati per applicazioni che vanno dalla nanomedicina alla biosensing, dalla microelettronica alla fotonica.

Vi è una tendenza crescente alla ricerca e fabbricazione di una nuova generazione di microsistemi optofluidici per l'analisi biologica/chimica senza etichette che integra materiali con proprietà ottiche uniche nei sistemi microfluidici; tra di essi i cristalli fotonici ne sono un esempio.

Implementazioni del **microsistema optofluidico a cristalli fotonici** proposto e nuove connessioni con ulteriori dispositivi possono essere approfondite e applicate. Le implementazioni future dell'invenzione saranno rivolte alle esigenze di mercato nell'ottica di stabilire partnership con aziende del settore interessato.

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

E-mail: 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

