

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

FI/EP4047399 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

20.05.2025

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

12.02.2025

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
G02B 6/02 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP22157418.9

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

15.12.2014

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

24.08.2022

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

15.12.2013 PL PL40649913

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1 • Inphotech Spolka z Ograniczona Odpowiedzialnoscia , Poznanska 400 , 05-850 Oltarzew , (PL)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

- 1 • SZYMANSKI, MICHAL ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 2 • HOLDYNSKI, ZBIGNIEW ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 3 • SZOSTKIEWICZ, LUKASZ ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 4 • NASILOWSKI, TOMASZ ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 5 • PAWLIK, KATARZYNA ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 6 • NAPIERALA, MAREK ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 7 • TENDERENDA, TADEUSZ ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 8 • OSTROWSKI, LUKASZ ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 9 • SLOWIKOWSKI, MATEUSZ ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 10 • STEPIEN, KAROL ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 11 • MAKOWSKA, ANNA ,** 05-850 OLTARZEW , (PL)
- 12 • MURAWSKI, Michal ,** 03-341 Warszawa , (PL)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Pintz and Partners LLC , 1444 Budapest , (HU)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**MIKRORAKENTEINEN MONIYTIMINEN OPTINEN KUITU
MICROSTRUCTURED MULTICORE OPTICAL FIBRE**

Patenttivaatimukset

1. Mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka soveltuu valmistettavaksi pino- ja muotoilumenetelmällä, jossa on

vaippa (4.1), joka ympäröi mikrorakenteista aluetta, joka on valmistettu lasista, erityisesti seostetusta piidioksidilasista, tai polymeeristä, johon on upotettu vähintään kaksi perussolua,

joka on tunnettu siitä, että jokainen perussolu koostuu ytimestä (2.1) ja pitkittäisistä alueista (3.1), jotka on upotettu lasista, erityisesti seostetusta piidioksidilasista, tai polymeeristä valmistettuun matriisiin, joka ympäröi ydintä (2.1),

joka on tunnettu siitä, että

pitkittäisillä alueilla (3.1) on matalampi taitekerroin kuin vaipan taitekerroin, jokainen perussolu koostuu kahdestatoista pitkittäisestä alueesta (3.1), jotka on erotettu toisistaan hilavakiolla Λ , joka sijaitsee kuusikulmion kärkipisteissä ja keskipisteissä, jonka sivu on kaksinkertainen hilavakio 2Λ ja jonka keskipiste on ytimessä (2.1), siten, että kaksitoista pitkittäistä aluetta (3.1) ympäröivät ydintä (2.1) ja sisäistä vaippaa, joka on valmistettu lasista, erityisesti seostetusta piidioksidilasista, tai polymeeristä, ja

siten, että se mahdollistaa yksimuotoisen toiminnan aallonpituudella 1 550 nm, joka on tunnettu siitä, että

vähintään kaksi perussolua on asetettu vierekkäin siten, että ne jakavat pitkittäiset alueet (3.1), jotka sijaitsevat kuusikulmion sivujen kärkipisteissä tai keskipisteissä siten, että vierekkäisten perussolujen ytimien (2.1) välinen

etäisyys on vastaavasti 4Λ tai $2\sqrt{3}\Lambda$.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että ytimen (2.1) materiaalin ja vaipan (4.1) materiaalin taitekertoimien ero on $\Delta = 5,63 \cdot 10^{-3} \pm 2,9 \cdot 10^{-3}$ aallonpituudella 1 550 nm.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että siinä on 7 perussolua, joista yksi on keskimäinen perussolu ja 6 perussolua sen vieressä.

4. Minkä tahansa edeltävän patenttivaatimuksen mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että hilavakiolla A on arvo alueella $7,8 \pm 3,6 \mu\text{m}$, ytimen (2.1) halkaisija on alueella $(0,7 \pm 0,46) \cdot \Lambda$, pitkittäisten alueiden (3.1) halkaisijat ovat alueella $(0,7 \pm 0,3) \cdot \Lambda$ ja vaipan (4.1) halkaisija on alueella $\Lambda \cdot 13 + (50 \pm 20) \mu\text{m}$.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun ytimet (2.1) on seostettu harvinaisten maametallien ioneilla.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että ytimet (2.1) on seostettu erbiümilla tasolla, joka on välillä $3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3} - 120 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, ja ytimen (2.1) materiaalin ja vaipan (4.1) materiaalin taitekertoimien ero on alueella $\Delta \in (2,5 \cdot 10^{-2} - 2,1 \cdot 10^{-2}, 2,5 \cdot 10^{-2} + 1,6 \cdot 10^{-2})$ aallonpituudella $\lambda = 1550 \text{ nm}$.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, joka on tunnettu siitä, että hilavakiolla A on arvo alueella $7,8 \pm 3,6 \mu\text{m}$, ytimen (2.1) halkaisija on alueella $(0,5 \pm 0,46) \cdot \Lambda$, pitkittäiset alueet (3.1) ovat ilmareikiä, joiden halkaisijat ovat alueella $(0,6 \pm 0,3) \cdot \Lambda$ ja vaipan (4.1) halkaisija on alueella $\Lambda \cdot 13 + (50 \pm 20) \mu\text{m}$.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-7 mukainen mikrorakenteinen moniytiminen optinen kuitu, jossa on laite mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun ytimien osoittamiseen, koostuu yksiytimisistä yksimuotoisista optisista kuiduista, jotka on asetettu rinnakkain kapillaariin (S.3), joka on yhdistetty mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun päähän, joka on tunnettu siitä, että yksiytimisten yksimuotoisten optisten kuitujen päissä on:

vaipat, jotka on mukautettu yksiytimisten yksimuotoisten optisten kuitujen ytimien kohdistamiseen mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun ytimien kanssa,

yksiytimisen yksimuotoisen optisen kuidun ytimet, joiden halkaisijat vastaavat mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun ytimien halkaisijoita, ja jotka on järjestetty kohdakkain mikrorakenteisen moniytimisen optisen kuidun ytimien kanssa.