



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 2951627 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
G02B 6/26 (2006.01)
G02B 6/036 (2006.01)
G02B 6/28 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2019.04.08
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2018.10.24
(86)	European Application Nr.	14746519.9
(86)	European Filing Date	2014.01.31
(87)	The European Application's Publication Date	2015.12.09
(30)	Priority	2013.02.01, US, 201361759482 P
(84)	Designated Contracting States:	AL ; AT ; BE ; BG ; CH ; CY ; CZ ; DE ; DK ; EE ; ES ; FI ; FR ; GB ; GR ; HR ; HU ; IE ; IS ; IT ; LI ; LT ; LU ; LV ; MC ; MK ; MT ; NL ; NO ; PL ; PT ; RO ; RS ; SE ; SI ; SK ; SM ; TR
(73)	Proprietor	Polyvalor, Limited Partnership, 3535 Queen-Mary Road, Suite 220, Montreal, QC H3V 1H8, Canada
(72)	Inventor	GODBOUT, Nicolas, 5955 boul. Lasalle, Verdun, Québec H4H 4A2, Canada BOUDOUX, Caroline, 4-2515 Van Horne, Montréal, Québec H3S 1P5, Canada MADORE, Wendy-Julie, 11-5400 Decelles, Montréal, Québec H3T 1W2, Canada LEMIRE-RENAUD, Simon, 7976 Drolet, Montréal, Québec H2R 2C9, Canada DAXHELET, Xavier, 14556 Jovette-Bernier, Montréal, Québec H1A 5P2, Canada LEDUC, Mikaël, 6186 Parini, Laval, Québec H7H 2V5, Canada

(54)	Title	ASYMMETRIC OPTICAL FIBER COUPLER
(56)	References Cited:	WO-A1-2010/057288, US-A- 6 167 075, US-A1- 2005 031 266, US-A1- 2010 183 261, US-A1- 2012 154 783, WO-A2-2009/155536, US-A1- 2001 017 962, US-A1- 2010 142 894, WO-A1-88/09943

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

P A T E N T K R A V

1. Optisk fiberkopler (500) omfattende:

5 en første optisk fiber (502) som har en første krysstaledel som er lokalisert mellom en første ende og en andre ende, og som har en første monomoduskjerne, minst én indre flermoduskappe og en første ytre kappe, idet den første krysstaledelen har en første etendue;

10 en andre optisk fiber (504) som har en andre krysstaledel som er lokalisert mellom en tredje ende og en fjerde ende, idet den andre krysstaledelen har en andre etendue, idet den andre etendue danner et etendue-forhold som er forskjellig fra én i forhold til den første etendue; og

et koplingsområde hvor den første krysstaledelen er optisk koplet til det andre krysstaledelen;

15 hvor etendue-forholdet er indikativt for en overføring av et flermodussignal mellom den andre enden av den første optiske fiberen (502) og den tredje enden av den andre optiske fiberen (504);

hvor et første tverrsnittsareal av den minst ene indre flermoduskappe av den første optiske fiberen er forskjellig fra et andre tverrsnittsareal av den andre optiske fiberen; og

20 hvor en indre én av den minst ene indre flermoduskappe er tilspisset for å danne en indre monomoduskappe som muliggjør at monomodussignalet forplanter seg langs monomoduskjernen for å forplantes adiabatisk langs den indre monomoduskappen av den første optiske fiberen.

25 2. Optisk fiberkopler i henhold til krav 1, hvor etendue-forholdet er valgt slik at overføringen av flermodussignalet er over 50%, fortrinnsvis over 60%, og mest foretrukket over 70%.

30 3. Optisk fiberkopler i henhold til krav 1 eller 2, hvor etendue-forholdet er over 1,5, fortrinnsvis over 2, og mest foretrukket over 10.

4. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor krysstaledelene er optisk koplet til hverandre langs kun en del av deres lengder.

35 5. Optisk fiberkopler i henhold til krav 4, hvor den første krysstaledelen har en første nedstrømsdel, en første konstant diameterdel og en første oppstrømsdel; den andre krysstaledelen har en andre nedstrømsdel, en andre konstant diameterdel og en andre

oppstrømsdel; og hvor koplingsområdet forbindes optisk enten med den første nedstrømsdelen eller med den første oppstrømsdelen og en bestemt del av den første konstante diameterdelen av den første krysstaledelen til en tilsvarende én av den andre oppstrømsdelen eller den andre nedstrømsdelen og en tilsvarende del av den andre krysstaledelen.

6. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor en første numerisk åpning av den minst ene indre flermodus- og en første optiske fiberen er forskjellig fra en andre numerisk åpning av den andre optiske fiberen.

7. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor den andre optiske fiberen er én av en optisk flermodusfiber, en optisk monomodusfiber, en dobbeltkledd optisk fiber, en flerledd optisk fiber og en kjernefri optisk fiber.

8. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor etendue-forholdet er over ett, og flermodussignalet i den minst ene indre flermodus- og en første optiske fiberen er overført til den andre optiske fiberen.

9. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor den ytre kappe av den første fiberen er fjernet i det minste langs den første krysstaledelen eller langs den første midtdelen før koplingen eller smeltingen av den første fiberen til den andre fiberen.

10. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor den første fiberen er forut-tilspisset, eventuelt hvor i det minste en del av den første krysstaledelen eller den første midtdelen av den første optiske fiberen er forut-tilspisset før kopling eller smelting av den første fiberen til den andre optiske fiberen.

11. Optisk fiberkopler i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, hvor den første optiske fiberen (502) er en dobbeltkledd optisk fiber.

12. Fremgangsmåte for fremstilling av en optisk kopler i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 til 11, omfattende:

å tilveiebringe en første optisk fiber (502) som har en første ende, en andre ende, en første krysstaledel derimellom, og som har en første kjerne, minst én indre kappe, og en første ytre kappe, idet den første krysstaledelen har en første etendue;

å tilveiebringe en andre optisk fiber (504) som har en tredje ende, en fjerde ende, en andre krysstaledel derimellom, idet den andre krysstaledelen har en andre etendue, idet den andre etendue er forskjellig fra den første etendue;

5 å posisjonere i det minste en bestemt seksjon av det første krysstaledelen av den første optiske fiberen i kontakt og langs en bestemt seksjon av den andre krysstaledelen av den andre optiske fiberen; og

å tilveiebringe varme til begge bestemte seksjonene av de første og andre krysstaledelene på en måte som danner et smeltet område;

10 hvor det meltede området tillater at et monomodussignal forblir i den første kjernen mellom den første enden og den andre enden av den første optiske fiberen, og at et flermodussignal i én av den minst ene indre kappe for å være toveis overført til den andre fiberen.

13. Fremgangsmåte i henhold til krav 12, hvor tilveiebringelsen av en første optisk
15 fiber videre omfatter: å tilspisse eller smalne i det minste den første krysstaledelen og/eller kjemisk å etse den første ytre kappen i det minste langs en bestemt del av den første krysstaledelen før trinnene med posisjonering og tilveiebringning.

14. Fremgangsmåte i henhold til krav 12 eller 13, hvor tilveiebringelsen av en andre
20 optiske fiber videre omfatter: å tilspisse eller smalne i det minste den første krysstaledelen og/eller kjemisk å etse en ytre kappe av den andre optiske fiberen i det minste langs en bestemt del av den andre krysstaledelen før trinnene med posisjonering og tilveiebringning.