

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-528661

(P2005-528661A)

(43) 公表日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl.⁷

G02B 6/18

F I

G02B 6/18

テーマコード(参考)

2H050

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

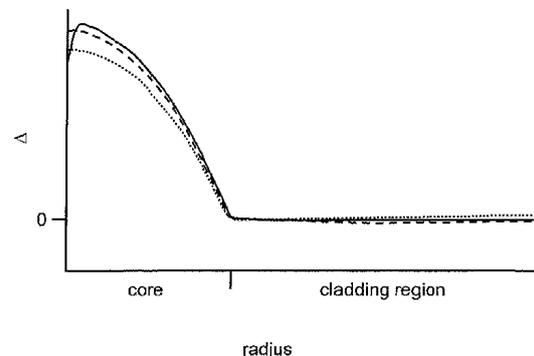
(21) 出願番号	特願2004-530779 (P2004-530779)	(71) 出願人	501246857 コーニング・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ニューヨーク州14831 、コーニング、リバーフロント・プラザ 1
(86) (22) 出願日	平成15年5月12日(2003.5.12)	(74) 代理人	100079119 弁理士 藤村 元彦
(85) 翻訳文提出日	平成16年12月8日(2004.12.8)	(72) 発明者	マーロウ デイビッド ティー アメリカ合衆国 28412 ノースカロ ライナ州 ウィルミントン プラスコテレ ーン 204
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/014630	(72) 発明者	ミシュラ スニグダラジャ ケー アメリカ合衆国 28409 ノースカロ ライナ州 ウィルミントン セントフラン シスドライブ 3509
(87) 国際公開番号	W02004/019089		
(87) 国際公開日	平成16年3月4日(2004.3.4)		
(31) 優先権主張番号	60/384,625		
(32) 優先日	平成14年5月31日(2002.5.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巨視的曲げによる損失が低い光ファイバ

(57) 【要約】

本発明は、光ファイバカブラの製造に適し、低巨視的曲げ損失、低カットオフ波長、低減衰及びオーバクラッドの大きさの変動性に対して低感度を有する光ファイバに関する。本発明の1つの特徴は、屈折率プロファイルを有し、該屈折率プロファイルが略1.7及び略3.0の間にある 値を有するコアと、該コアに接合して周設され少なくとも略40 μmの外半径を有するクラッド領域とを含み、略870 nm及び略970 nmの間にあるカットオフ波長を有し、32 mmマンドレルの周りに1回巻き付けられた場合に、1550 nmにおいて略1 dB未満の巨視的曲げ損失を有する光ファイバを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバであって、
略 1.7 及び略 3.0 の間にある値を含む屈折率プロファイルを有しているコアと、
前記コアに接合して周設される少なくとも略 40 μm の外半径を有しているクラッド領域と、

を含み、略 870 nm 及び略 970 nm の間にあるカットオフ波長を有し、32 mm マンドレルの周りに 1 回巻き付けられた場合に、1550 nm において略 1 dB 未満の巨視的曲げ損失を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記クラッド領域は、実質的に平坦な屈折率プロファイルを有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 3】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記コアは、略 0.4 % 及び略 0.7 % の間にある最大値を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 4】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記値は、略 1.9 及び略 2.3 の間にあることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 5】

請求項 1 記載の光ファイバであって、波長 1060 nm において略 5.7 及び略 6.7 の間にあるモードフィールド直径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 6】

請求項 1 記載の光ファイバであって、波長 1060 nm において略 6.0 μm 及び略 6.4 μm の間にあるモードフィールド直径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 7】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記コアは、略 3.2 μm 及び略 4.2 μm の間にある外半径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 8】

請求項 1 記載の光ファイバであって、カットオフ波長に対する 1060 nm におけるモードフィールド直径の比率が略 6.9 であることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 9】

請求項 1 記載の光ファイバであって、カットオフ波長に対する 1550 nm におけるモードフィールド直径の比率が略 10.1 であることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 10】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0.65 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 11】

請求項 1 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0.5 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 12】

光ファイバであって、
略 1.7 及び略 3.0 の間にある値と、略 0.4 % 及び略 0.7 % の間にある最大値と、を含む屈折率プロファイルを有しているコアと、
前記コアに接合して周設される少なくとも略 40 μm の外半径を有し、実質的に平坦な屈折率プロファイルを有しているクラッド領域と、

略 870 nm 及び略 970 nm の間にあるカットオフ波長を有し、32 mm マンドレルの周りに 1 回巻き付けられた場合に、1550 nm において略 1 dB 未満の曲げ損失を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 13】

請求項 12 記載の光ファイバであって、前記値は、略 1.9 及び略 2.3 の間にある

10

20

30

40

50

ことを特徴とする光ファイバ。

【請求項 14】

請求項 12 記載の光ファイバであって、波長 1060 nm において略 5.7 μm 及び略 6.7 μm の間にあるモードフィールド直径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 15】

請求項 12 記載の光ファイバであって、波長 1060 nm において略 6.0 及び略 6.4 の間にあるモードフィールド直径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 16】

請求項 12 記載の光ファイバであって、前記コアは、略 3.2 μm 及び略 4.2 μm の間にある外半径を有していることを特徴とする光ファイバ。

10

【請求項 17】

請求項 12 記載の光ファイバであって、略 870 nm 及び略 970 nm の間にあるカットオフ波長を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 18】

請求項 12 記載の光ファイバであって、略 920 nm 及び略 940 nm の間にあるカットオフ波長を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 19】

請求項 12 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0.65 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 20】

請求項 12 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0.5 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光通信に関し、特に、光ファイバの接合及び製造に適し、巨視的曲げ (macro-bending) による損失が低い光ファイバに関する。

【背景技術】

【0002】

高性能光通信システムは、何ら電氣的再生を伴うことなく長距離にわたって高レートデータを搬送する。例えば、3~400キロメートルにわたって非再生にて10Gビット/秒又はそれ以上のレートが達成されている。高性能光通信システムは、高パワー信号レーザ、光増幅器、分散補償デバイス、光スイッチデバイスを用い、さらには波長分割多重化を用いる場合もある。高性能光通信システムは、より高速とより長いスパン長を目指して発展し、システムに対するその要求を次第により厳しくしている。

30

【0003】

かかるシステムの1つの部品は、光ファイバカプラである。光ファイバカプラは、複数の光ファイバ間の光信号の接続を提供し、光通信システムにおいて用いられる装置ではいたる所で用いられる。光ファイバカプラは、例えば、共に伸長する一対の光ファイバを加熱し引っ張ることで、それらの溶融及び先細にする。光ファイバの1つで伝播する光信号は、他の光ファイバにその該溶融領域で極めて微かに接続される。光ファイバカプラは、多様な装置にて用いられて光信号を分岐又は結合する。例えば、光ファイバカプラは、所望の比率 (例えば、1:1又は9:1) で2経路に光パワーを分けるのに用いられる。また、光ファイバカプラは、光励起をエルビウム添加ファイバ増幅器中の光信号に結合するためのWDMとして用いられる。

40

【0004】

光ファイバカプラの光性能に対する要求がより厳密になるにつれて、光損失の源を除去する要請がより際どいものとなっている。かかる損失の1つは、光ファイバの非溶融領域における巨視的曲げに起因する損失である。光ファイバカプラは、通常、光ファイバ該結合領域からリード片をなす比較的長い (例えば2~5m) 長さの光ファイバにて作られる

50

。光ファイバカブラが装置として組み立てられるとき、これらの光ファイバのリード片は、小径で曲げられるか又は糸巻状のものに巻かれる。このタイプの曲げは巨視的曲げとして知られ、曲げとは異なる直線状のファイバの微視的な歪みに起因する微視的曲げによる損失と区別される。通常の光ファイバは、比較的高い巨視的曲げ損失を有する傾向があって、組み立てられた装置に認めがたい高損失を与える。

【0005】

巨視的曲げ損失が低い既存の光ファイバがあるものの、多くの光ファイバは、製造上比較的高い変動性を被っている。これらの光ファイバにおいて、オーバクラッド層の大きさの変動において該ファイバの光学性質が広く変化するようにそのプロファイル (profile) になっている場合がある。オーバクラッド層の厚さにおける劣後的変動に対して比較的

10

【0006】

WDMカブラは、2つの異なる波長 (例えば980nm及び1550nm) の光を結合又は分離する光ファイバカブラ装置である。WDMカブラの如き装置の製造での使用のために、低カットオフ波長を有する光ファイバが強く求められる。通常、1550nmにおける巨視的曲げ損失はカットオフ波長の低下を伴って増加し、低巨視的曲げ損失と低カットオフ波長の両方を有する光ファイバを提供することを困難にしている。

【0007】

通常の光ファイバは、光ファイバの製造に所望の性能を提供するものではない。低カットオフ波長、低溶解損失、低減衰及び低損失カブラに製造し得る能力を有すると共に、低巨視的曲げ損失を与える光ファイバに対する要請が残存する。コスト及び製造プロセス上の観点からは、製造容易性と、プロセス変動性に対する光ファイバ性質の非感応性が強く求められる。

20

【発明の開示】

【0008】

<用語の定義>

以降の定義は、本発明の技術分野における通常の実例に従っている。

【0009】

屈折率プロファイルとは、屈折率と光ファイバの半径との関係である。

【0010】

デルタすなわち Δ とは、 $\Delta = (n_i^2 - n_c^2) / 2n_c^2$ の式で示される相対的な屈折率のパーセンテージである。ここで、 n_i は、 i 番目の特定領域における屈折率あり、 n_c は、クラッド領域における平均屈折率である。デルタの値は通常パーセンテージで表記される。

30

【0011】

プロファイルの用語は、 (b) の形式で示され屈折率プロファイルを示し、 b は半径であり、次の式に従う。

【0012】

$$(b) = (b_0) (1 - [|b - b_0| / (b_1 - b_0)]^n)$$

ここで、 b_0 は (b) が最大値を与える点であり、 b_1 は (b) % が零を与える点である。 b は b_0 から b_1 の範囲にある値を含み、 n は上記の定義に従い、 b_0 は プロファイルの初期点であり、 b_1 は プロファイルの最終点であり、 n は実数の累乗の指数である。所与のプロファイルについて、その n の値は、上記式にプロファイルデータを数値的に当てはめることで決定される。

40

【0013】

カットオフ波長は、光ファイバが2コア導波モードを達成する最も長い光の波長である。

<発明の概要>

本発明の1つの特徴は、屈折率プロファイルを有し、該屈折率プロファイルが略1.7及び略3.0の間にある Δ の値を有するコアと、該コアに接合して周設され少なくとも略4

50

0 μm の外半径を有するクラッド領域とを含み、略870 nm及び略970 nmの間にあるカットオフ波長を有し、32 mmマンドレルの周りに1回巻き付けられた場合に、1550 nmにおいて略1 dB未満の巨視的曲げ損失を有する光ファイバに関する。

【0014】

本発明の他の特徴は、屈折率プロファイルを有し、前記屈折率プロファイルが略1.7及び略3.0の間にある値と、略0.4%及び略0.7%の間にある最大値とを有するコアと、前記コアに接合し周設される少なくとも略40 μm の外半径を有し、実質的に平坦な屈折率プロファイルを有しているクラッド領域とを含み、32 mmマンドレルの周りに1回巻き付けられた場合に、1550 nmにおいて略1 dB未満の曲げ損失を有することを特徴とする光ファイバに関する。

10

【0015】

本発明の光ファイバは、従来の光ファイバを超える幾つかの利点を提供する。例えば、本発明の光ファイバは、低巨視的曲げ損失と低カットオフ波長との両方を有し、低結合損失の光ファイバカブラの製造に適する。また、本発明の光ファイバは低減衰量を有する。また、本発明の光ファイバは、オーバクラッドの大きさに対して比較的非感応であって、高収量での製造を可能とする。

【0016】

本発明の付加的な特徴及び利点は、引き続き詳細な説明において述べられると共に、当該記載から或いは添付の図面のみならず引き続き詳細な説明及び請求項を含む記載のように本発明を実施することにより部分的には当業者にとって容易に明らかとなる。

20

【0017】

前述の概要及び引き続き詳細な説明の両方は本発明を単に例示ものであり、請求される如き本発明の性質及び性格の理解を与えるために、その全体像又は骨格を提供することが意図される。添付の図面は、本発明の更なる理解を提供するために含まれるものであり、本開示に組み入れられて本明細書の一部を構成する。該図面は、本発明の1つ以上の実施例を示し、本説明と共に本発明の原理と動作の解説を供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

ここで開示され説明される発明は、低巨視的曲げ損失、低カットオフ波長、低減衰及びオーバクラッドの大きさに対して適度な非感応性を有することで光ファイバカブラの製造に適する光ファイバに関する。図1は、本発明の1つの特徴による例示の光ファイバの端面図を示している。光ファイバ10は、コア12と、該コアと実質的に接合して周設されるクラッド領域14とを有する。好ましくは、クラッド領域14は少なくとも略40 μm の外半径を有する。好ましくは、クラッド領域14は実施的に平坦な屈折率プロファイルを有する。図1の例では、コアに周設されてによる光ファイバは、図1に示されるクラッド領域にさらに周設される他のクラッド領域を含んでも良いことは当業者により理解されることである。常套的に、該ファイバは、ポリマー被覆16及び18の層により被覆される。

30

【0019】

本発明の1つの特徴による光ファイバのプロファイルの例が、半径に対するプロットを示す如くして図2において与えられる。図2の例において、略1.7及び略3.0の間にある値を有している。プロファイルはコアの中心から始まるのが好ましいが、該プロファイルがコアの中心から始まることは必要ではないことは当業者により理解されることである。例えば、ファイバプロファイル20において示されるように、該コアの最大近傍で始まるプロファイルで、該コアの中心に沿って屈折率の下降がある場合がある。本発明のより好ましい実施例においては、該コアが略1.9及び略2.3の間にある値を有している。

40

【0020】

本発明の1つの特徴による光ファイバにおいて、該コアは、略0.4%及び略0.7%の間にある最大値を有している。特に、本発明による望ましい光ファイバは、略0.5%

50

及び略0.6%の間にある最大値を有しているコアを有している。本発明による光ファイバは、略3.2 μm 及び略4.2 μm の間にある外半径を有しているコアを有している。該コアの外半径は、該コアと該クラッド領域との間で実質的に不連続な屈折率の点として定義される。本発明による多くの光ファイバにおいて、該コアのプロファイルはその外半径に近づくとつれて略零の値に近づいている。

【0021】

本発明による光ファイバは、波長1060nmにおいて略5.7 μm 及び略6.7 μm の間にあるモードフィールド直径(mode field diameter)を有するように製造されても良い。本発明によるより好ましい光ファイバは、波長1060nmにおいて略6.0 μm 及び略6.4 μm の間にあるモードフィールド直径を有している。

10

【0022】

本発明による光ファイバは、低い巨視的曲げ損失と低いカットオフ波長との両方を有することで、WDMカプラの使用にとって強く望ましいものである。例えば、本発明による光ファイバは、32mmマンドレルの周りに1回巻き付けられた場合に、1550nmにおいて略1dB未満の巨視的曲げ損失を有している。本発明による光ファイバは、略870nm及び略970nmの間にあるカットオフ波長を有するように製造されても良い。本発明によるより好ましい光ファイバは、略920nm及び略940nmの間にあるカットオフ波長を有している。MACは、巨視的曲げ損失の有用な他の尺度である。所与の波長におけるMACは、該ファイバの単一モードカットオフ波長に対する、所与の波長の光に対する該ファイバのモードフィールド直径の比である。例えば、本発明による光ファイバは、1060nmにおいて略6.9未満のMACを有し、あるいは1550nmにおいて略10.1未満のMACを有している。

20

【0023】

本発明による光ファイバは、製造プロセスにおける変動性に対して適度な非感応性を有する。例えば、該光ファイバのプロファイルは、オーバクラッドの大きさの変動性に対して非感応である。かように、単一のファイバが繰り返しオーバクラッド化されて線引されることで、適度に比較的一定の性質を備える光ファイバを得ることができる。オーバクラッドの大きさの変動性に対するプロファイルの強靭性は、その分散感度パラメータにより数値化される。分散感度パラメータは、該プロファイルの放射スケール上の2%増加に因る分散変化を計算することで計量できる。より小さい分散感度パラメータを持つプロファイルは、オーバクラッド重量変化に感応性がなく、より高い収量で製造可能である。本発明による光ファイバは、略0.65ps/nm-km以下の分散感度パラメータを有している。本発明によるより好ましい光ファイバは、略0.50ps/nm-km以下の分散感度パラメータを有している。

30

【0024】

好ましくは、本開示の光ファイバは気相積層プロセスにより製造され得る。より好ましくは、本開示の光ファイバは、当業者にとって馴染みのある外部気相積層(OVD)プロセスによって製造されても良い。従って、例えば既知のOVDレイダウン(LAYDOWN)、凝固及び線引き技術が有利に用いられ本発明による光ファイバが製造されても良い。修正化学気相積層(MCVD)又は気相軸付け積層(VAD)の如き他のプロセスが用いられても良い。従って、本開示の光ファイバの屈折率及び合成プロファイルは、限定するものではないが、OVD、VAD又はMCVDを含む当業者にとって既知の製造技術を用いて達成されても良い。当業者により理解されるように、本発明による光ファイバはポリマー状の材料により被覆されても良い。例えば、該ファイバは、該ファイバの物理的保護のみならず微視的曲げ損失に対する保護のために低硬度アクリレートベースの一次コーティング及び高硬度のアクリレートベースの二次コーティングとがなされても良い。所与のプロファイルの光学的性能は、当業者にとって馴染みのあるマックスウェルの方程式を解くことで計算され得る。

40

【0025】

本発明による光ファイバは他の望ましい性質を備えるように当業者により製造されても

50

良い。例えば、発明上の光ファイバは、980 nmにおいて略2.1 dB/km未満の減衰量、1060 nmにおいて略1.5 dB/km未満の減衰量、あるいは1550 nmにおいて略0.75 dB/km未満の減衰量を有するように製造されても良い。より好ましくは、本発明による光ファイバは、980 nmにおいて略1.4 dB/km未満の減衰量、1060 nmにおいて略1.0 dB/km未満の減衰量、1550 nmにおいて略0.5 dB/km未満の減衰量を有している。当業者は本発明の範囲内で該光ファイバの物理的性質を調整して他の所望の性質を該光ファイバが備えるようにする。

【0026】

ここで、本発明が次の非限定的な例により示される。

<例1>

通常のOVDプロセスが次のプロファイルを有する光ファイバを製造するのに用いられる。すなわち、 $n_1 = 2.10$ (コアの中心にて始まるプロファイルを備える)、コア半径 = 3.6 μm 、及び $n_2 = 0.54\%$ である。

【0027】

該光ファイバは次の性質を備える。すなわち、カットオフ波長：932 nm、モードフィールド直径：1060 nmにおいて6.2 mm及び1550 nmにおいて9.1 mm、MAC #：1060 nmにおいて6.6、巨視的曲げ損失(32 mmマンドレルに1回巻き)：0.65 dB、減衰量：980 nmにおいて1.09 dB/km、1060 nmにおいて0.79 dB/km、及び1550 nmにおいて0.25 dB/kmの各減衰量、分散：1530 nmにおいて5.5 ps/nm-km及び1550 nmにおいて6.7 ps/nm-km、分散感度パラメータ：0.47 ps/nm-kmである。

【0028】

本発明の多様な改変及び変様が本発明の範囲から逸脱することなくなされ得ることは当業者にとって明らかである。従って、本発明は、かかる改変及び変様をそれらが添付の請求項の記載及び当該均等する範囲にあるならば包含することが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の1つの特徴による光ファイバの端面図である。

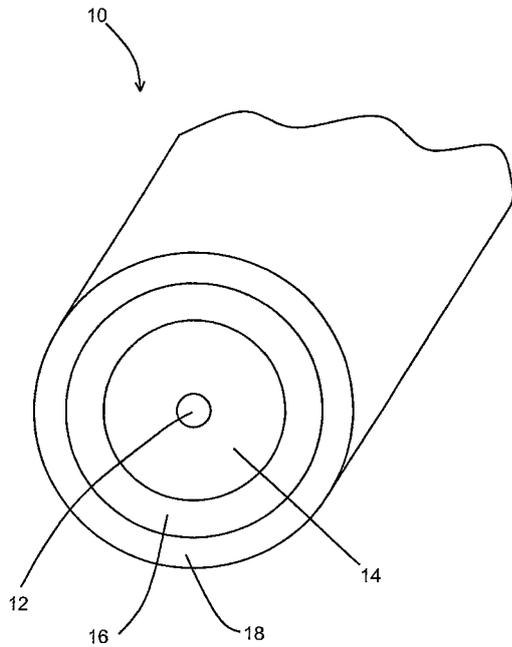
【図2】本発明の1つの特徴による光ファイバ例である屈折率プロファイルを示しているグラフである。

10

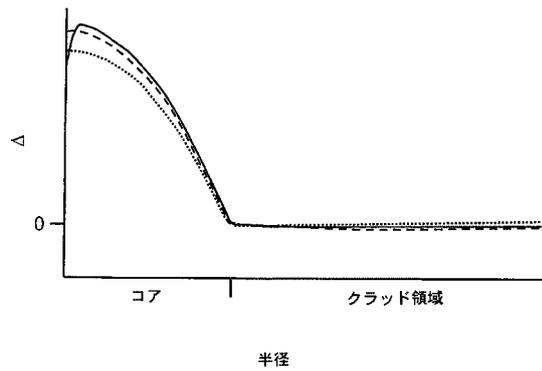
20

30

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成17年2月1日(2005.2.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバであって、

略 1.7 及び略 3.0 の間にある Δ 値を含む屈折率プロファイルを有しているコアと、前記コアに接合し周設される少なくとも略 40 μm の外半径を有しているクラッド領域と、

を有し、略 870 nm 及び略 970 nm の間にあるカットオフ波長を有し、3.2 mm マンドレルの周りに 1 回巻き付けられた場合に、1550 nm において略 1 dB 未満の巨視的曲げ損失を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 2】

請求項 1 又は 2 記載の光ファイバであって、前記クラッド領域は、実質的に平坦な屈折率プロファイルを有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 3】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、

前記コアは、略 0.4% 及び略 0.7% の間にある最大 Δ 値を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 4】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、前記 Δ 値は、略 1.9 及び略 2

． 3 の間にあることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 5】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、波長 1 0 6 0 n m において略 5 . 7 及び略 6 . 7 の間にあるモードフィールド直径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 6】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、前記コアは、略 3 . 2 μ m 及び略 4 . 2 μ m の間にある外半径を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 7】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、カットオフ波長に対する 1 0 6 0 n m におけるモードフィールド直径の比率が略 6 . 9 であることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 8】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、カットオフ波長に対する 1 5 5 0 n m におけるモードフィールド直径の比率が略 1 0 . 1 であることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 9】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0 . 6 5 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 10】

請求項 9 記載の光ファイバであって、前記コアの屈折率プロファイルは、略 0 . 5 未満の感度を有していることを特徴とする光ファイバ。

【請求項 11】

先行する請求項の何れか 1 記載の光ファイバであって、略 8 7 0 n m 及び略 9 7 0 n m の間にあるカットオフ波長を有していることを特徴とする光ファイバ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/14630

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	SAKAI J ET AL: "Bending loss of propagation modes in arbitrary-index profile optical fibers" APPLIED OPTICS, 15 MAY 1978, USA, vol. 17, no. 10, pages 1499-1506, XP002272910 ISSN: 0003-6935 the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/14630

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0111409 A	15-02-2001	US 6445939 B1	03-09-2002
		EP 1222486 A2	17-07-2002
		WO 0111409 A2	15-02-2001

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 クリストフ ウィリアム アール
アメリカ合衆国 1 4 9 0 4 ニューヨーク州 エルミラ コネリーアヴェニュー 2 1 2

(72)発明者 ジェリック クリスティーナ エム
アメリカ合衆国 2 8 4 0 3 ノースカロライナ州 ウィルミントン ランドールパークウェイ
4 1 1 0 - 3 エイチ

Fターム(参考) 2H050 AB03Z AC06 AC71 AC72 AC73 AC75 AC76