

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2022-527890
(P2022-527890A)

(43)公表日 令和4年6月7日(2022.6.7)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 6/255(2006.01)	G 0 2 B 6/255	2 H 0 3 6
G 0 2 B 6/44 (2006.01)	G 0 2 B 6/44 3 7 1	2 H 0 3 8
G 0 2 B 6/46 (2006.01)	G 0 2 B 6/46	2 H 2 0 1
	G 0 2 B 6/46 3 0 1	

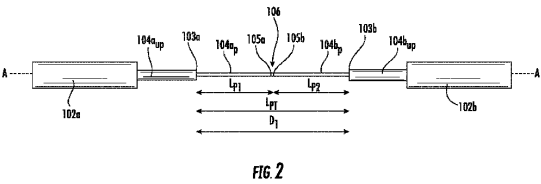
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-556890(P2021-556890)	(71)出願人	519407091
(86)(22)出願日	令和2年3月13日(2020.3.13)		コムスコープ テクノロジーズ リミティ
(85)翻訳文提出日	令和3年10月7日(2021.10.7)		ド ライアビリティ カンパニー
(86)国際出願番号	PCT/US2020/022621		アメリカ合衆国, ノース カロライナ 2
(87)国際公開番号	WO2020/190717		8 6 0 2, ヒッコリー, コムスコープ
(87)国際公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)		プレイス サウスイースト 1 1 0 0
(31)優先権主張番号	62/821,569	(74)代理人	100099759
(32)優先日	平成31年3月21日(2019.3.21)		弁理士 青木 篤
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	100092624
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		弁理士 鶴田 準一
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A	(74)代理人	100114018
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR		弁理士 南山 知広
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,	(74)代理人	100153729
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 融合スプライス光ファイバーケーブルアセンブリおよびブレイクアウトキット

(57)【要約】

本開示は、融合スプライスカーブルアセンブリについて説明している。アセンブリは、第1および第2の光ファイバーケーブルであって、第1の光ファイバーケーブルからの少なくとも第1の光ファイバーの端部が、第2の光ファイバーケーブルからの少なくとも第2の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、準備されたファイバーの第1の長さを有する第1の光ファイバーが、第1の光ファイバーのスプライス端部から第1の光ファイバーの遷移点まで延在しており、準備されたファイバーの第2の長さを有する第2の光ファイバーが、第2の光ファイバーのスプライス端部から第2の光ファイバーの遷移点まで延在しており、第1の光ファイバーの遷移点と第2の光ファイバーの遷移点とがある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さが、第1の光ファイバーの準備されたファイバーの第1の長さで第2の光ファイバーの準備されたファイバーの第2の長さとの合計である、第1および第2の光ファイバーケーブルと、各光ファイバーの遷移点間の距離が、第1および第2の光ファイバーの準備されたファイバーの合計長さよりも短



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

融合スプライスカーブルアセンブリであって、前記アセンブリが、
第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルであって、前記第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部が、前記第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、準備されたファイバーの第 1 の長さを有する前記第 1 の光ファイバーが、前記第 1 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、準備されたファイバーの第 2 の長さを有する前記第 2 の光ファイバーが、前記第 2 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、前記第 1 の光ファイバーの前記遷移点が、前記第 2 の光ファイバーの前記遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さが、前記第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 1 の長さと同様に前記第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 2 の長さとの合計と等しい、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルと、
各光ファイバーの前記遷移点間の前記距離が、前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの合計長さよりも短いように、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された支持体と、
前記第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および前記支持体を囲む、遷移ハウジングと、を含む、融合スプライスカーブルアセンブリ。

10

【請求項 2】

前記支持体が、前記支持体内で折り畳まれた状態で、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分を受容および固定するように構成された予め形成された溝を含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

20

【請求項 3】

前記遷移ハウジングが、前記遷移ハウジング内で前記支持体を受容および固定するように構成されたスロットを含む、請求項 1 または 2 に記載のアセンブリ。

【請求項 4】

前記支持体が、概して円筒形のマンドレルを含み、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分が、前記マンドレルの周りにコイル状に巻かれている、請求項 1 に記載のアセンブリ。

30

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の光ファイバーが、約 2 . 5 mm ~ 約 7 . 5 mm の範囲の最小曲げ半径を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の光ファイバーが、リボン状の光ファイバーを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 7】

前記アセンブリが、前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記スプライス端部を囲む融合スプライス保護管をさらに含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 8】

前記融合スプライス保護管が、光学接着剤またはポッティング化合物を含む、請求項 7 に記載のアセンブリ。

40

【請求項 9】

各光ファイバーケーブルの端部が、前記遷移ハウジング内に封止される、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 10】

各光ファイバーケーブルの前記端部が、接着熱収縮管またはオーバーモールドによって前記遷移ハウジング内に封止される、請求項 9 に記載のアセンブリ。

【請求項 11】

前記第 1 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 1 の長さの少なくとも一部

50

分、および前記第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 2 の長さの少なくとも一部分が、ポリマーまたは複合ポリマーでオーバーモールドまたはポッティングされる、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 12】

前記第 1 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 1 の長さの少なくとも一部分、および前記第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 2 の長さの少なくとも一部分が、フィラメントタイプの予め含浸された複合ファイバーで前記支持体に固定される、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 13】

前記遷移ハウジングが、約 40 mm ~ 約 200 mm の範囲の長さを有する、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のアセンブリ。 10

【請求項 14】

前記準備されたファイバーの前記合計長さが、約 70 mm ~ 約 500 mm の範囲内である、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 の光ファイバーの前記遷移点と前記第 2 の光ファイバーの前記遷移点との間の前記距離が、約 120 mm ~ 約 500 mm の範囲内にある、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 16】

前記第 1 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 1 の長さの少なくとも一部分、および / または前記第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 2 の長さの少なくとも一部分が、前記第 1 および / または第 2 の光ファイバーの長手方向軸に対して実質的に垂直である、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載のアセンブリ。 20

【請求項 17】

前記第 1 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの前記第 1 の長さ、および / または前記第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの第 2 の長さのうちの少なくとも 2 つの部分が、前記第 1 および / または第 2 の光ファイバーの長手方向軸に対して実質的に垂直である、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載のアセンブリ。

【請求項 18】

融合スプライスカーブルアセンブリであって、前記アセンブリが、 30

第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルであって、前記第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部が、前記第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、準備されたファイバーの第 1 の長さを有する前記第 1 の光ファイバーが、前記第 1 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、準備されたファイバーの第 2 の長さを有する前記第 2 の光ファイバーが、前記第 2 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、前記第 1 の光ファイバーの前記遷移点が、前記第 2 の光ファイバーの前記遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さが、前記第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 1 の長さと前記第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 2 の長さとの合計と等しい、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルと、 40

各光ファイバーの前記遷移点間の前記距離が、前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの合計長さよりも短いように構成された支持体であって、前記支持体が、前記支持体内で折り畳まれた状態で、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分を受容および固定するように構成された予め形成された溝を含む、支持体と、前記第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および前記支持体を囲む、遷移ハウジングと、を含む、融合スプライスカーブルアセンブリ。

【請求項 19】

融合スプライスカーブルアセンブリであって、前記アセンブリが、 50

第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルであって、前記第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部が、前記第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、準備されたファイバーの第 1 の長さを有する前記第 1 の光ファイバーが、前記第 1 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、準備されたファイバーの第 2 の長さを有する前記第 2 の光ファイバーが、前記第 2 の光ファイバーのスプライス端部から前記第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在しており、前記第 1 の光ファイバーの前記遷移点が、前記第 2 の光ファイバーの前記遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さが、前記第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 1 の長さと同前記第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの前記第 2 の長さとの合計と等しい、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルと、
前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された概して円筒形のマンドレルを含む、支持体であって、前記準備されたファイバーの合計長さの前記係合する部分が、各光ファイバーの前記遷移点間の前記距離が前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの合計長さよりも短いように、前記マンドレルの周りにコイル状に巻かれている、支持体と、
前記第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および前記支持体を囲む、遷移ハウジングと、を含む、融合スプライスカーブルアセンブリ。

【請求項 20】
融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットであって、前記ブレイクアウトキットが、
少なくとも第 1 の光ファイバーを有する少なくとも 1 つの光ファイバーケーブルであって、前記第 1 の光ファイバーが、準備されたファイバーの第 1 の長さを有する、少なくとも 1 つの光ファイバーケーブルと、
少なくとも第 2 の光ファイバーを有する終端ケーブルアセンブリであって、前記第 2 の光ファイバーが、準備されたファイバーの第 2 の長さを有し、準備されたファイバーの合計長さが、前記第 1 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの第 1 の長さと同前記第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの第 2 の長さとの合計である、終端ケーブルアセンブリと、
融合スプライス遷移ハウジングと、を含み、
前記光ファイバーケーブルからの前記第 1 の光ファイバーの端部が、前記終端ケーブルアセンブリからの前記第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記融合スプライス端部が、前記融合スプライス遷移ハウジング内に固定されている、融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット。

【請求項 21】
前記ブレイクアウトキットが、前記第 1 および第 2 の光ファイバーの前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された支持体をさらに含む、請求項 20 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 22】
前記支持体が、前記支持体内で折り畳まれた状態で、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分を受容および固定するように構成された予め形成された溝を含む、請求項 21 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 23】
前記支持体が、概して円筒形のマンドレルを含み、前記準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分が、前記マンドレルの周りにコイル状に巻かれている、請求項 21 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 24】
前記ブレイクアウトキットが、前記融合スプライス遷移ハウジングの周りに保護スリーブをさらに含む、請求項 21 ~ 23 のいずれか一項に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 25】

前記保護スリーブが、上部および本体を含み、前記上部が、前記保護スリーブの前記本体に固定されるように構成されている、請求項 24 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 26】

前記保護スリーブの前記上部および前記本体が各々、前記上部を前記本体に固定するために互いに協働するように構成されたスレッドを含む、請求項 25 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 27】

前記ブレイクアウトキットが、回転防止機構をさらに含む、請求項 20 ~ 26 のいずれか一項に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 28】

前記回転防止機構が、回転防止キーと、前記回転防止キーを受容および固定するように構成された回転防止ノッチと、を含む、請求項 27 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 29】

前記回転防止機構が、前記終端ケーブルアセンブリが前記保護スリーブ内で回転することを防止するように構成されている、請求項 27 または 28 に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 30】

前記第 1 および第 2 の光ファイバーが、約 2 . 5 mm ~ 約 7 . 5 mm の範囲の最小曲げ半径を有する、請求項 20 ~ 29 のいずれか一項に記載のブレイクアウトキット。

【請求項 31】

前記第 1 および第 2 の光ファイバーが、リボン状の光ファイバーを含む、請求項 20 ~ 30 のいずれか一項に記載のブレイクアウトキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、2019 年 3 月 21 日に提出された米国仮特許出願第 62 / 821 , 569 号の優先権および利益を主張し、その開示はその全体が本明細書に組み込まれる。

【0002】

本出願は、概して、融合スプライスカーブルアセンブリ、より具体的には、光ケーブル用の融合スプライスカーブルアセンブリおよびブレイクアウトキットを対象とする。

【背景技術】

【0003】

現場または工場で、2 本以上のケーブルまたは機器の部品と一緒に接続するために、光ファイバーを融合スプライスすることが一般的な方法である。現在、光ファイバーと一緒にスプライスされた後、大きなスプライストレイ、エンクロージャボックス、または長い剛直な管を使用して、スプライス光ファイバーを保護している（例えば、図 1 の管 10 を参照されたい）。しかしながら、これらの保護エンクロージャは、かなりのスペースを占有し得、一緒にスプライスされるケーブルまたは機器の部品の可撓性を制限し得る。

【発明の概要】

【0004】

本発明の第 1 の態様は、融合スプライスカーブルアセンブリを対象とする。アセンブリは、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルを含んでもよく、ここで、第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部は、第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされる。第 1 の光ファイバーは、第 1 の光ファイバーのスプライス端部から第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 1 の長さを有しており、第 2 の光ファイバーは、第 2 の光ファイバーのスプライス端部から第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 2 の長さを有している。第 1 の光ファイバーの遷移点は、第 2 の光ファイバーの遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さは、第 1 の

10

20

30

40

50

光ファイバーの準備されたファイバーの第 1 の長さ第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 2 の長さとの合計と等しい。アセンブリは、各光ファイバーの遷移点間の距離が、第 1 および第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの合計長さよりも短いように、準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された支持体と、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および支持体を囲む、遷移ハウジングと、をさらに含み得る。

【 0 0 0 5 】

本発明の別の態様は、融合スプライスカーブルアセンブリを対象とする。アセンブリは、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルを含んでもよく、ここで、第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部は、第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされる。第 1 の光ファイバーは、第 1 の光ファイバーのスプライス端部から第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 1 の長さを有しており、第 2 の光ファイバーは、第 2 の光ファイバーのスプライス端部から第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 2 の長さを有している。第 1 の光ファイバーの遷移点は、第 2 の光ファイバーの遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さは、第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 1 の長さ第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 2 の長さとの合計と等しい。アセンブリは、各光ファイバーの遷移点間の距離が、第 1 および第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの合計長さよりも短いように、準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された支持体をさらに含み得る。支持体は、支持体内で折り畳まれた状態で、準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分を受容および固定するように構成された予め形成された溝を含み得る。アセンブリは、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および支持体を囲む、遷移ハウジングをさらに含み得る。

【 0 0 0 6 】

本発明の別の態様は、融合スプライスカーブルアセンブリを対象とする。アセンブリは、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルを含んでもよく、ここで、第 1 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 1 の光ファイバーの端部は、第 2 の光ファイバーケーブルからの少なくとも第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされる。第 1 の光ファイバーは、第 1 の光ファイバーのスプライス端部から第 1 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 1 の長さを有しており、第 2 の光ファイバーは、第 2 の光ファイバーのスプライス端部から第 2 の光ファイバーの遷移点まで延在している準備されたファイバーの第 2 の長さを有している。第 1 の光ファイバーの遷移点は、第 2 の光ファイバーの遷移点からある距離にあり、準備されたファイバーの合計長さは、第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 1 の長さ第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 2 の長さとの合計と等しい。支持体は、準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された概して円筒形のマンドレルを含み得る。準備されたファイバーの合計長さの係合する部分は、各光ファイバーの遷移点間の距離が第 1 および第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの合計長さよりも短いように、マンドレルの周りにコイル状に巻かれている。アセンブリは、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブルに結合され、および支持体を囲む、遷移ハウジングをさらに含み得る。

【 0 0 0 7 】

本発明の別の態様は、融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットを対象とする。ブレイクアウトキットは、少なくとも第 1 の光ファイバーを有する少なくとも 1 つの光ファイバーケーブルを含んでもよく、第 1 の光ファイバーは、準備されたファイバーの第 1 の長さを有している。ブレイクアウトキットは、少なくとも第 2 の光ファイバーを有する終端ケーブルアセンブリを含んでもよく、第 2 の光ファイバーは、準備されたファイバーの第 2 の長さを有している。準備されたファイバーの合計長さは、第 1 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 1 の長さ第 2 の光ファイバーの準備されたファイバーの第 2 の長さとの合計である。ブレイクアウトキットは、融合スプライス遷移ハウジン

10

20

30

40

50

グを含んでもよく、ここで、光ファイバーケーブルからの第 1 の光ファイバーの端部は、終端ケーブルアセンブリからの第 2 の光ファイバーの端部と一緒に融合スプライスされ、第 1 および第 2 の光ファイバーの融合スプライス端部は、融合スプライス遷移ハウジング内に固定されている。

【 0 0 0 8 】

1 つの実施形態に関して記載される本発明の態様は、異なる実施形態に組み込まれてもよいが、それに関連して具体的に記載されないことに留意されたい。すなわち、すべての実施形態および / または任意の実施形態の特徴は、任意の方法および / または組み合わせで組み合わせられ得る。出願人は、当初出願されたいくつかの請求を変更する権利および / またはそれに応じていくつかの新たな請求を提起する権利を留保する。これには、当初出願されたいくつかの請求を、その方法では当初請求されていないが、いくつかの他の請求（複数可）の任意の特徴から依拠し、および / または組み入れるために修正することができる権利が含まれる。本発明のこれらおよび他の目的および / または態様は、以下に記載される明細書で詳細に説明される。本発明のさらなる特徴、利点および詳細は、図面の読取りおよび後続する好ましい実施形態の詳細な説明から当該技術分野の当業者によって理解されるであろうが、このような説明は本発明の例証に過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、融合スプライスを保護する長い剛直な管を有する、先行技術の融合スプライス光ファイバーアセンブリの写真である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施形態による、融合スプライスされた 2 つの光ファイバーの側面図である。

【図 3 A】図 3 A は、本発明の実施形態による、融合スプライスカーブルアセンブリの分解および組み立て斜視図である。

【図 3 B】図 3 B は、本発明の実施形態による、融合スプライスカーブルアセンブリの分解および組み立て斜視図である。

【図 3 C】図 3 C は、本発明の実施形態による、融合スプライスカーブルアセンブリの分解および組み立て斜視図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施形態による、別の融合スプライスカーブルアセンブリの分解斜視図である。

【図 5 A】図 5 A は、本発明の実施形態による、図 4 の融合スプライスカーブルアセンブリとともに使用され得る代替的なマンドレルの斜視図である。

【図 5 B】図 5 B は、本発明の実施形態による、図 5 A のマンドレルの周りに巻き付けられた 2 つの融合スプライス光ファイバーの斜視図である。

【図 6 A】図 6 A は、本発明の実施形態による、融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットの側面図である。

【図 6 B】図 6 B は、図 6 A の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットの分解図である。

【図 6 C】図 6 C は、図 6 A および図 6 B の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットの融合スプライスハウジングの拡大図である。

【図 6 D】図 6 D は、図 6 A の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットのファーケーション管および保護スリーブの側面図である。

【図 6 E】図 6 E は、図 6 C に示したファーケーション管および保護スリーブの拡大斜視図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施形態による、別の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットの斜視図である。

【図 8 A】図 8 A は、本発明の実施形態による、別の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット用のリボンファイバースタイルのファーケーション管キットの斜視図である。

【図 8 B】図 8 B は、リボン状のファイバーと組み合わせた図 8 A のリボンファイバース

10

20

30

40

50

タイトルのファークション管キットの斜視図である。

【図 8 C】図 8 C は、図 8 A および図 8 B の融合スプライスケーブルアセンブリのブレークアウトキットの分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、ここで、本発明の実施形態が図示されている添付図面を参照してより完全に以下に説明する。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具現することができ、本明細書に記載の実施形態に限定されるものと解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、本開示が徹底した完全なものとなるように提供され、本開示が本発明の範囲を当業者に対して十分に伝えるように提供される。

10

【0011】

本発明は、ここで、本発明の例示の実施形態が図示されている添付図面を参照してより完全に以下に説明することになる。

【0012】

図では、特定の層、構成要素、または特徴は、明確にするために誇張されてもよく、破線は、別段の指定がない限り、任意の特徴または動作を示している。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具現することができ、本明細書に記載の実施形態に限定されるものと解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、本開示が徹底した完全なものとなるように提供され、本開示が本発明の範囲を当業者に対して十分に伝えるように提供される。

20

【0013】

当然のことながら、用語第 1、第 2 などは、様々な要素、構成要素、領域、層、および / またはセクションを記述するために本明細書で使用され得るが、これらの要素、構成要素、領域、層、および / またはセクションは、これらの用語によって限定されるべきではない。これらの用語は、1つの要素、構成要素、領域、層、またはセクションを別の領域、層、またはセクションと区別するためにのみ使用される。したがって、以下で説明される第 1 の要素、構成要素、領域、層またはセクションは、本発明の教示から逸脱することなく、第 2 の要素、構成要素、領域、層またはセクションと称され得る。動作（またはステップ）の順序は、特に別段の指示がない限り、特許請求の範囲または図面に示される順序に限定されない。

30

【0014】

別段に定義しない限り、本明細書で使用するすべての用語（技術的用語および科学用語を含む）は、本発明が属する当該技術分野の当業者によって一般的に理解されるのと同じ意味を有している。さらに、一般的に使用される辞書に定義される用語などの用語は、本明細書および関連技術分野の文脈においてその意味と一致する意味を有するものとして解釈されるべきであり、本明細書に明示的に定義されない限り、理想化または過度に形式的な意味で解釈されるべきではないことが理解されよう。既知の機能または構造は、簡潔さおよび / または明確さのために詳細に記載されない場合がある。

【0015】

本明細書で使用する用語は、特定の実施形態のみを説明する目的のためのものに過ぎず、本発明を限定することを意図するものではない。本明細書で使われたときには、単数形の「1つの (a)」、「1つの (a n)」および「その (t h e)」は、そうでないことを文脈が明確に示していない限り、複数形をも含むことが意図されている。さらに、本明細書で使われるとき、用語「含む (c o m p r i s e s)」および / または「含む (c o m p r i s i n g)」は、記載された特徴、整数、ステップ、動作、要素、および / または構成要素の存在を特定するが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素、および / またはそれらのグループの存在または追加を妨げないことが理解されよう。本明細書で使われる場合、用語「および / または」は、関連する列挙された項目のうちの 1つ以上のいずれかおよびすべての組み合わせを含む。

40

【0016】

50

本明細書で使用される場合、「XとYとの間」および「約XとYとの間」などの語句は、XおよびYを含むように解釈されるべきである。本明細書で使用される場合、「約XとYとの間」などの語句は、「約Xと約Yとの間」を意味する。本明細書で使用される場合、「約X～Y」などの語句は、「約X～約Y」を意味する。

【0017】

本発明の実施形態に従い、耐久性のあるコンパクトな遷移区域をアセンブリに組み込むことによって、スプライスファイバーを保護するために長い剛直なエンクロージャを使用する必要性を排除し得る、光ファイバー用の融合スプライスカーブルアセンブリが提供される。本発明の融合スプライスカーブルアセンブリは、融合スプライス光ファイバーを収容、整理、および固定するために使用され得る。本発明の融合スプライスカーブルアセンブリは、スプライスファイバーの最小曲げ半径を維持しながら、一緒にスプライスされた光ファイバー間の空間を縮小し、スプライス区域を損傷（例えば、曲げおよび破壊）から保護し得る。ここで、本発明の実施形態について、図2～図8Cを参照してより詳細に論じる。

10

【0018】

融合スプライシングは、通常、電気アークによって2つのファイバーと一緒に融合または溶接するプロセスである。融合スプライシングの目標は、ファイバーを通過する光がスプライスによって散乱または反射されないように、またスプライスおよびスプライスを囲む領域がインタクトなファイバーとほぼ同じ強度になるように、2つのファイバーを端から端まで融合することである。2つのファイバーを融合スプライスし得る前に、ファイバーを準備する必要がある。

20

【0019】

融合スプライシング用の光ファイバーを準備する方法は既知であり、本発明の実施形態は、特定の準備方法に限定されない。典型的には、ファイバーの準備は、ファイバーを（1）取り除くことと、（2）洗浄することと、（3）切断することと、を含み得る。第1に、適切な量の保護コーティング、ジャケット、またはクラディングが、除去されるか、または一緒にスプライスされる各光ファイバーの端部から取り除かれる。光ファイバーストリッピングは、通常、ワイヤストリッパーに類似した機械的ストリッピング装置を使用して実施される。高温硫酸または制御された高温空気の流れを利用する他の特別なストリッピング方法を使用して、コーティングを除去してもよい。次に、ベアファイバーを洗浄する必要がある。ファイバーを洗浄する通例の手段は、アルコール（例えば、イソプロピルアルコール）およびワイプを用いて行われる。しかしながら、イソプロピルアルコールの吸湿性の性質を考えると、その使用は他の既知の化学物質よりも望ましくない。最後に、各ファイバーの端面がファイバーの軸に対して完全に平坦で垂直になるように、各ファイバーをスコアアンドブレイク方法で切断する。融合スプライシングでは、スプライス損失は、2つのファイバー端面の角度および品質の直接的な関数であり、すなわち、切断角度が90度に近いほど、スプライスが引き起こす光損失が低くなる。本明細書で使用される場合、この様式で、または同様の様式で準備された各光ファイバーのセクションは、「準備されたファイバー」と呼ばれることになる。

30

【0020】

ここで図2～図4を参照すると、本発明の実施形態による融合スプライスカーブルアセンブリ100が示されている。いくつかの実施形態では、本発明の融合スプライスカーブルアセンブリ100は、第1の光ファイバーケーブル102aおよび第2の光ファイバーケーブル102bを含み得る。各光ファイバーケーブル102a、102bは、一緒に融合スプライスされる少なくとも1つの光ファイバー104a、104bを含む。図2は、スプライス区域106で一緒に融合スプライスされた2つの光ファイバー104a、104bを示している。図2に示すように、第1の光ファイバーケーブル102aからの第1の光ファイバー104aの端部105aは、第2の光ファイバーケーブル102bからの第2の光ファイバー104bの端部105bとともにスプライスされる。いくつかの実施形態では、光ファイバー104a、104bは、リボン状の光ファイバー（例えば、図8B

40

50

および図 8 C を参照されたい) を含み得る。

【0021】

光ファイバー 104 a、104 b の端部 105 a、105 b が一緒にスプライスされる前に、光ファイバー 104 a、104 b は、上述のように準備される。光ファイバー 104 a、104 b が準備プロセスを終えた後、第 1 の光ファイバー 104 a は、準備されたファイバー 104 a_p の第 1 の長さ (L_{p1}) を有し、第 2 の光ファイバー 104 b は、準備されたファイバー 104 b_p の第 2 の長さ (L_{p2}) を有する (例えば、図 2 を参照されたい)。準備されたファイバー 104 a_p の第 1 の長さ (L_{p1}) は、第 1 の光ファイバー 104 a のスプライス端部 105 a から第 1 の光ファイバー 104 a の遷移点 103 a まで延在している。同様に、準備されたファイバー 104 b_p の第 2 の長さ (L_{p2}) は、第 2 の光ファイバー 104 b のスプライス端部 105 b から第 2 の光ファイバー 104 b の遷移点 103 b まで延在している。したがって、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p の合計長さ (L_{pT}) は、第 1 の光ファイバー 104 a の準備されたファイバー 104 a_p の第 1 の長さ (L_{p1}) と、第 2 の光ファイバー 104 b の準備されたファイバー 104 b_p の第 2 の長さ (L_{p2}) との合計と等しく、すなわち (L_{p1}) + (L_{p2}) = (L_{pT}) である。いくつかの実施形態では、各準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p の長さ L_{p1}、L_{p2} は、約 60 mm ~ 約 200 mm の範囲内である。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p の合計長さ (L_{pT}) は、約 70 mm ~ 約 500 mm の範囲内である。

10

20

【0022】

各遷移点 103 a、103 b は、それぞれの光ファイバー 104 a、104 b の長手方向軸 (A) に沿った点を表しており、ここで、光ファイバー 104 a、104 b の保護コーティング (またはクラディング) は除去されていない、または取り除かれていないことに留意されたい。言い換えれば、遷移点 103 a、103 b は、光ファイバー 104 a、104 b に沿った点を表しており、ここで、ファイバー 104 a、104 b は、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p から未準備のファイバー 104 a_{up}、104 b_{up} へと遷移する。

【0023】

さらに図 2 を参照すると、光ファイバー 104 a、104 b の端部 105 a、105 b が一緒に融合スプライスされた後、第 1 の光ファイバー 104 a の遷移点 103 a は、第 2 の光ファイバー 104 b の遷移点 103 b から第 1 の距離 (D₁) にある。典型的には、この時点で、遷移点 103 a、103 b の間の距離 (D₁) は、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p の合計長さ (L_{pT}) とほぼ等しい。いくつかの実施形態では、光ファイバー 104 a、104 b の遷移点 103 a、103 b の間の距離 (D₁) は、約 120 mm ~ 約 500 mm の範囲内である。プロセスのこの時点で、以前に既知の融合スプライスカーブルアセンブリは、スプライス区域 106 および準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p を、光ファイバー 104 a、104 b の遷移点 103 a、103 b の間の全距離 (D₁) に及ぶ長いスリーブまたはエンクロージャ (例えば、図 1 の管 10) で封入する。上述したように、これらの長い保護スリーブはかなりのスペースを占有することができ、一緒にスプライスされる光ファイバーの可撓性を制限することができる。これらの欠点は、以下に記載されるケーブルアセンブリの実施形態を介して対処され得る。

30

40

【0024】

ここで図 3 A ~ 図 3 C を参照すると、いくつかの実施形態では、本発明の融合スプライスカーブルアセンブリ 100 は、支持体 108 を含み得る。支持体 108 は、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p の合計長さ (L_{pT}) の少なくとも一部分と係合するように構成され得る。図 3 A および図 3 B に示すように、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p が一緒にスプライスされた後、準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p は、曲げられ、または折り畳まれて、支持体 108 と係合してもよい。いくつかの実施形態では、第 1 の光ファイバー 104 a の準備したファイバー 104 a_p の第 1 の長さ (L_{p1}) の少なくとも一部分、および / または第 2 の光ファイバー 104 b の準備したファイバ

50

ー 1 0 4 b_p の第 2 の長さ (L_{p2}) の少なくとも一部分は、第 1 の光ファイバー 1 0 4 a および / または第 2 の光ファイバー 1 0 4 b の長手方向軸 (A) に対して実質的に垂直である。いくつかの実施形態では、第 1 の光ファイバー 1 0 4 a の準備したファイバー 1 0 4 a_p の第 1 の長さ (L_{p1}) 、および / または第 2 の光ファイバー 1 0 4 b の準備したファイバー 1 0 4 b_p の第 2 の長さ (L_{p2}) のうちの少なくとも 2 つの部分は、第 1 の光ファイバー 1 0 4 a および / または第 2 の光ファイバー 1 0 4 b の長手方向軸 (A) に対して実質的に垂直である。

【 0 0 2 5 】

いくつかの実施形態では、支持体 1 0 8 は、予め形成された溝 1 0 8 g を含み得る。溝 1 0 8 g は、支持体 1 0 8 内の曲げられた状態または折り畳まれた状態で、準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p の合計長さ (L_{pT}) の少なくとも一部分を受容および固定するように構成され得る (例えば、図 3 B を参照されたい) 。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p の合計長さ (L_{pT}) は、支持体 1 0 8 の縁部が光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b の遷移点 1 0 3 a 、 1 0 3 b に隣接または接触するように、支持体 1 0 8 と係合されてもよい (例えば、図 3 B を参照されたい) 。

10

【 0 0 2 6 】

準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p が支持体 1 0 8 と係合するように曲げられるか、または折り畳まれることを可能にするために、小さな曲げ半径を有する高屈曲非感受性光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b を使用してもよい。小さいまたはコンパクトな曲げ半径を有する光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b を利用することにより、準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p を曲げて、または折り畳んで、高い光損失または光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b を損傷するリスクなしに支持体 1 0 8 と係合させることができる。いくつかの実施形態では、光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b は、約 2 . 5 mm ~ 約 7 . 5 mm の範囲の曲げ半径を有してもよい。例えば、いくつかの実施形態では、光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b は、2 . 5 mm 、 5 mm 、または 7 . 5 mm の曲げ半径を有してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p を曲げて、または折り曲げて、支持体 1 0 8 と係合させることにより、各光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b の遷移点 1 0 3 a 、 1 0 3 b を互いにより近くに引き寄せることができる。これは、融合スプライス光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b (すなわち、遷移点 1 0 3 a 、 1 0 3 b の間の距離 (D)) に対して、より小さな、またはよりコンパクトな遷移区域をもたらす。例えば、いくつかの実施形態では、支持体 1 0 8 は、各光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b の遷移点 1 0 3 a 、 1 0 3 b の間の第 2 の距離 (D₂) が、準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p の合計長さ (L_{pT}) よりも小さいように (すなわち、 D₂ < D₁) 、準備されたファイバー 1 0 4 a_p 、 1 0 4 b_p と係合するように構成されてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

図 3 A および図 3 B に示すように、いくつかの実施形態では、支持体 1 0 8 は、長さ (L_s) および幅 (W_s) を有する長方形形状であってもよい。いくつかの実施形態では、支持体 1 0 8 は、約 4 0 mm ~ 約 8 0 mm の範囲の長さ (L_s) および約 1 0 mm ~ 約 4 0 mm の範囲の幅 (W_s) を有し得る。いくつかの実施形態では、支持体 1 0 8 の長さ (L_s) は、光ファイバー 1 0 4 a 、 1 0 4 b の遷移点 1 0 3 a 、 1 0 3 b の間の第 2 の距離 (D₂) とほぼ等しい。本発明の支持体 1 0 8 は、例えば、円筒形 (例えば、図 4 A を参照されたい) 、プリズム、正方形、または楕円形など、様々な異なる形状で形成され得る。

40

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態では、融合スプライスカーブルアセンブリ 1 0 0 は、遷移ハウジング 1 1 0 を含み得る。図 3 C に示すように、遷移ハウジング 1 1 0 は、長さ (L_{TH}) を有し、第 1 および第 2 の光ファイバーケーブル 1 0 2 a 、 1 0 2 b に結合されてもよい。いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 1 1 0 は、約 4 0 mm ~ 約 2 0 0 mm の範囲の長

50

さ（ L_{TH} ）を有してもよい。いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、円筒形状であってもよい。しかしながら、本発明の遷移ハウジング 110 は、例えば、長方形または正方形など、様々な異なる形状で形成されてもよい。

【0030】

準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p が支持体 108 と係合した後、遷移ハウジング 110 は、支持体 108 の上に摺動して、支持体を囲み、支持体 108 および一緒にスプライスされた準備されたファイバー 104 a_p、104 b_p を保護し、および / またはさらに固定し得る。いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、各遷移点 103 a、103 b が遷移ハウジング 110 内にあるように、十分な長さ（ L_{TH} ）を有する（すなわち、遷移ハウジングの長さ（ L_{TH} ）は、遷移点 103 a、103 b の間の第 2 の距離（ D_2 ）よりも大きい）。いくつかの実施形態では、接着熱収縮管またはオーバーモールドを使用して、遷移ハウジング 110 を封入し、支持体 108 およびスプライスファイバー 104 a、104 b を（例えば、水分および UV 光から）さらに密封 / 保護することができる。いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、スプライス光ファイバー 104 a、104 b を、任意の環境条件において任意の歪みおよび / または応力を経験することから保護するための熱膨張 / 収縮補償特徴（または可撓性材料）を含んでもよい。

10

【0031】

いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、1 つ以上のスロット 114 を含んでもよい。スロット 114 は、遷移ハウジング 110 の 1 つ以上の内部壁 110 w の長さ（ L_{TH} ）に沿って延在し得る。いくつかの実施形態では、スロット 114 は、支持体 108 を遷移ハウジング 110 内に受容し、固定するように構成されてもよい。いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、支持体 108 および融合スプライス光ファイバー 104 a、104 b を遷移ハウジング 110 内でさらに封止および保護するための材料で充填されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、遷移ハウジング 110 は、光学接着剤またはポッティング化合物で充填されてもよい。

20

【0032】

いくつかの実施形態では、本発明の融合スプライスカーブルアセンブリ 100 は、融合スプライス保護管 112 をさらに含み得る。融合スプライス保護管 112 は、第 1 および第 2 の光ファイバー 104 a、104 b のスプライス端部 105 a、105 b を囲み、スプライス区域 106 を損傷（例えば、曲げおよび破壊）から保護するのに役立ち得る。いくつかの実施形態では、融合スプライス保護管 112 は、遷移ハウジング 110 の内側または外側に固定されてもよい。

30

【0033】

本発明の実施形態による別の融合スプライスカーブルアセンブリ 200 を図 4 に示している。図 4 に示すように、いくつかの実施形態では、支持体 208 は、マンドレル 216 を含んでもよい。いくつかの実施形態では、マンドレル 216 は、略円筒形状であってもよい。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p の合計長さ（ L_{PT} ）の少なくとも一部分は、マンドレル 216 の周りにコイル状に巻かれてもよい。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p が支持体 208 のマンドレル 216 の周りにコイル状に巻かれた後、マンドレル 216 は除去されてもよい。いくつかの実施形態では、マンドレル 216 は、遷移ハウジング 210 がスプライス光ファイバー 204 a、204 b 上に摺動する前に除去されてもよい。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p の少なくとも一部分は、支持体 208 と係合され、コイル状状態で固定されてもよい。いくつかの実施形態では、フィラメントタイプの含浸済み複合ファイバー（「プレプレグ」）を使用して、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p を支持体 208 に固定してもよく、またはコイル状に巻いてもよい。

40

【0034】

ここで図 5 A および図 5 B を参照すると、いくつかの実施形態では、本発明の融合スプラ

50

イスケーブルアセンブリ 200 の支持体 208 は、代替的なマンドレル 216' を含んでもよい。図 5 A に示すように、いくつかの実施形態では、マンドレル 216' は、長さ (l)、幅 (w)、および厚さ (t) を有する、ベース部材 207 を含んでもよい。いくつかの実施形態では、ベース部材 207 は、約 10 mm ~ 約 50 mm の範囲の長さ (l)、約 0 mm (すなわち、穴なし) ~ 約 20 mm の範囲の幅 (w)、および約 1 mm ~ 約 10 mm の範囲の厚さ (t) を有してもよい。マンドレル 216' は、2 つの端部材 209 をさらに含んでもよく、各端部材 209 は、直径 (d)、および幅 (w) (端部材 209 の幅 (w) は、ベース部材 207 の幅 (w) と等しい) を有する。各端部材 209 は、ベース部材 207 の対向する端部上にあり、ベース部材 207 に結合されてもよく、またはベース部材と一体であってもよい。いくつかの実施形態では、端部材 209 は、略円筒形状を有してもよい。例えば、いくつかの実施形態では、各端部材 209 は、10 mm ~ 約 40 mm の範囲の直径 (d) を有してもよい。端部材 209 は、中空または固体であってもよい。

10

【0035】

上述した円筒形マンドレル 216 と同様に、マンドレル 216' は、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p の合計長さ (L_{PT}) の少なくとも一部分を係合するように構成され得る。例えば、図 5 B に示すように、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p の合計長さ (L_{PT}) の少なくとも一部分は、ベース部材 207 の長さ (l) に沿って、および端部材 209 の各々の周りに巻かれてもよい。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p が支持体 208 のマンドレル 216' の周りに巻かれると、マンドレル 216' は除去されてもよい。いくつかの実施形態では、準備されたファイバー 204 a_p、204 b_p の少なくとも一部分は、支持体 208 のマンドレル 216' と係合し、巻かれた状態で固定される。

20

【0036】

ここで図 6 A ~ 図 6 E を参照すると、本発明の実施形態による融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 300 が示されている。いくつかの実施形態では、ブレイクアウトキット 300 は、少なくとも第 1 の光ファイバー 304 b を有する少なくとも 1 つの光ファイバーケーブル 302 を含んでもよく、第 1 の光ファイバー 304 a は、(上述したように) 準備されたファイバー 304 a_p の第 1 の長さ (L_{P1}) を有する。

【0037】

図 6 A、図 6 D、および図 6 E に示すように、いくつかの実施形態では、ブレイクアウトキット 300 は、終端ケーブルアセンブリ 315 および複数のファーケーション管 340 を含み得る。各ファーケーション管 340 は、複数の光ファイバー 304 を囲む内側管 350 を有してもよい。図 6 B に示すように、複数のファーケーション管 340 は、終端ケーブルアセンブリ 315 の一端から外側に延在している。いくつかの実施形態では、ファーケーション管 340 は、K e v l a r (登録商標) ポリマーを含み得る。

30

【0038】

いくつかの実施形態では、終端ケーブルアセンブリ 315 からの複数の光ファイバー 304 の少なくとも第 2 の光ファイバー 304 b は、光ファイバーケーブル 302 の第 1 の光ファイバー 304 a と一緒に融合スプライスされるように準備される。第 2 の光ファイバー 304 b は、準備されたファイバー 304 b_p の第 2 の長さ (L_{P2}) を有する。準備されたファイバー 304 a_p、304 b_p は、第 1 の光ファイバー 304 a の準備されたファイバー 304 a_p の第 1 の長さ (L_{P1}) と、第 2 の光ファイバー 304 b の準備されたファイバー 304 b_p の第 2 の長さ (L_{P2}) との合計と等しい合計長さ (L_{PT}) を有し、すなわち (L_{P1}) + (L_{P2}) = (L_{PT}) である。いくつかの実施形態では、光ファイバーケーブル 302 からの第 1 の光ファイバー 304 a の端部は、終端ケーブルアセンブリ 315 からの第 2 の光ファイバー 304 b の端部と一緒に融合スプライスされる。

40

【0039】

図 6 B および図 6 C に示すように、いくつかの実施形態では、ブレイクアウトキット 300

50

0 は、融合スプライス遷移ハウジング 3 1 0 をさらに含み得る。遷移ハウジング 3 1 0 は、上述の実施形態と類似している。いくつかの実施形態では、第 1 および第 2 の光ファイバー 3 0 4 a、3 0 4 b のスプライス端部は、融合スプライス遷移ハウジング 3 1 0 内に固定される。

【0040】

図 6 A および図 6 B に示すように、融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 3 0 0 は、融合スプライス遷移ハウジング 3 1 0 および終端ケーブルアセンブリ 3 1 5 の周りに保護スリーブ 3 2 0 をさらに含み得る。図 6 B に示すように、いくつかの実施形態では、保護スリーブ 3 2 0 は、本体 3 2 0 b および上部 3 2 0 a を含んでもよい。保護スリーブ 3 2 0 の上部 3 2 0 a は、保護スリーブ 3 2 0 の本体 3 2 0 b に固定されるように構成されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、保護スリーブ 3 2 0 b の上部 3 2 0 a および本体 3 2 0 b は各々、上部 3 2 0 a が本体 3 2 0 b 上にねじ込みされ、および固定され得るように、互いに協働するように構成されたねじ山を含んでもよい。図 6 B に示すように、複数のファークション管 3 4 0 は、保護スリーブ 3 2 0 の上部 3 2 0 a における 1 つ以上の開口部を通して延在している。いくつかの実施形態では、ファークション管 3 4 0 および / または内側管 3 5 0 は、保護スリーブの上部 3 2 0 a に接合されてもよい（例えば、図 6 D および図 6 E を参照されたい）。

10

【0041】

図 6 C に示すように、いくつかの実施形態では、保護スリーブ 3 2 0 の本体 3 2 0 b は、スロット 3 1 4 を含んでもよい。いくつかの実施形態では、スロット 3 1 4 は、遷移ハウジング 3 1 0 を、保護スリーブ 3 2 0 内に受容して固定するように構成されてもよい。いくつかの実施形態では、保護スリーブ 3 2 0 は、遷移ハウジング 3 1 0、および遷移ハウジング 3 1 0 内の融合スプライス光ファイバー 3 0 4 a、3 0 4 b を封止および保護するための材料で充填されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、保護スリーブ 3 2 0 は、光学接着剤またはポッティング化合物で充填されてもよい。いくつかの実施形態では、熱収縮管 3 3 0（またはオーバーモールド）は、ファークション管 3 4 0 が保護スリーブ 3 2 0 の上部 3 2 0 a を出ている場所で使用され得る。熱収縮管 3 3 0 は、保護スリーブ 3 2 0 に入る水分をさらに密封し、および保護するのに役立つ場合がある。

20

【0042】

次に図 7 を参照すると、本発明の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 3 0 0 は、回転防止機構 3 2 2 をさらに含み得る。図 7 に示すように、終端ケーブルアセンブリ 3 1 5 は、回転防止キー 3 2 2 a を含んでもよく、保護スリーブ 3 2 0 の本体 3 2 0 b は、回転防止ノッチ 3 2 2 b を含んでもよい。回転防止ノッチ 3 2 2 b は、回転防止キー 3 2 2 a を受容して固定するように構成され得る。回転防止キー 3 2 2 a が回転防止ノッチ 3 2 2 b 内に固定されると、例えば、保護スリーブの上部 3 2 0 a が保護スリーブ 3 2 0 の本体 3 2 0 b 上に回転（すなわち、ねじ込み）しているときなどに、終端ケーブルアセンブリ 3 1 5 は、保護スリーブ 3 2 0 内で回転することを防止される。終端ケーブルアセンブリ 3 1 5 が保護スリーブ 3 2 0 内で回転することを防止することは、光ファイバー 3 0 4 を損傷からさらに保護するのに役立つ。

30

【0043】

図 8 A ~ 図 8 C を参照すると、本発明の別の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 3 0 0 ' が示されている。ブレイクアウトキット 3 0 0 ' は、終端ケーブルアセンブリ 3 1 5 がリボンファイバースタイルのファークション管キット 3 1 5 ' で置換されている点を除いて、上述の融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 3 0 0 と類似している。融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキット 3 0 0 ' は、リボン状の光ファイバー 3 0 4 b が一緒に融合スプライスされているときに利用され得る。

40

【0044】

上記は、本発明の例示であり、本発明を限定するものと解釈されるべきではない。本発明の例示的な実施形態を説明しているが、当業者であれば、本発明の新規な教示および利点

50

から実質的に逸脱することなく、例示的な実施形態において多くの改変が可能であることを容易に理解するであろう。したがって、そのようなすべての改変は、特許請求の範囲において規定された本発明の範囲内に含まれることが意図されている。本発明は、特許請求の範囲の均等物を内部に包含しつつ、以下の特許請求の範囲によって規定される。

【図面】

【図 1】

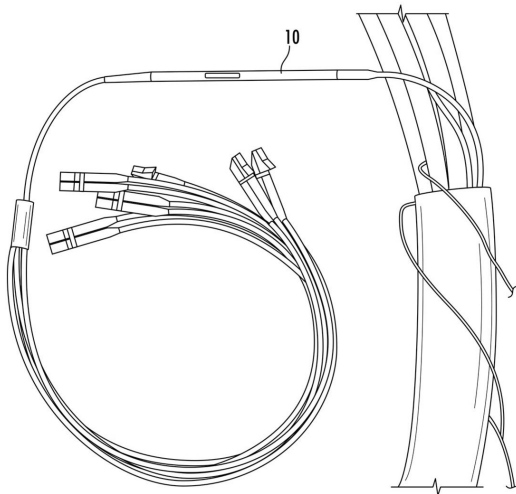


FIG. 1
(先行技術)

【図 2】

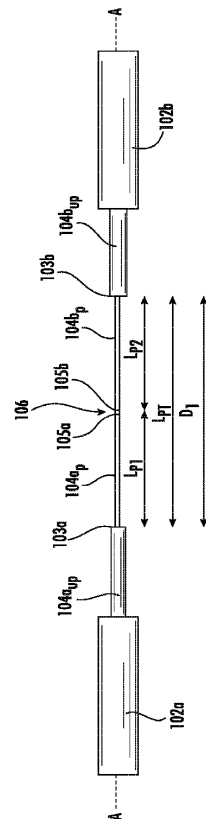


FIG. 2

【図 3 A】

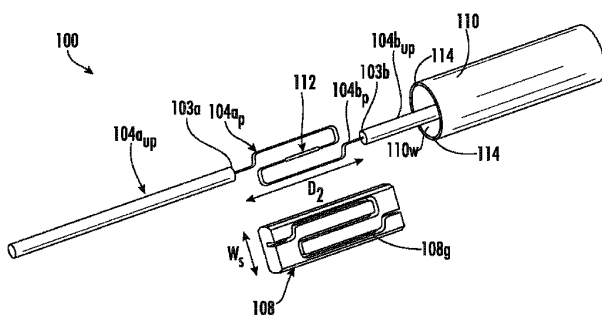


FIG. 3A

【図 3 B】

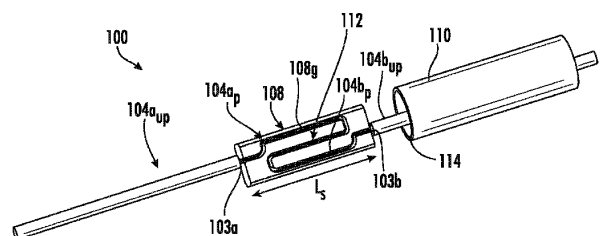


FIG. 3B

10

20

30

40

50

【 図 3 C 】

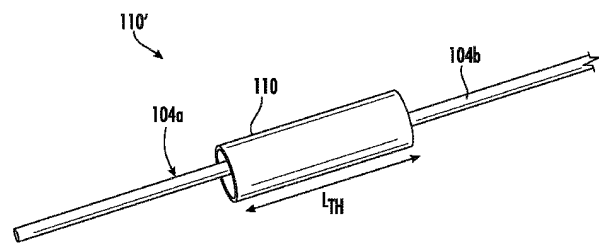


FIG. 3C

【 図 4 】

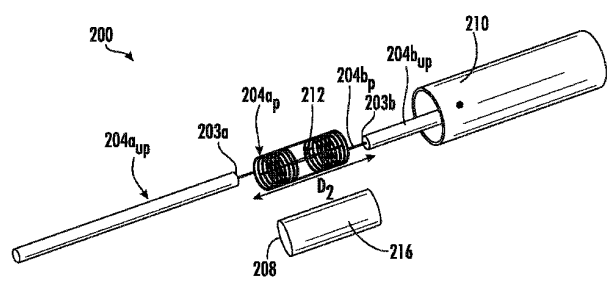


FIG. 4

10

【 図 5 A 】

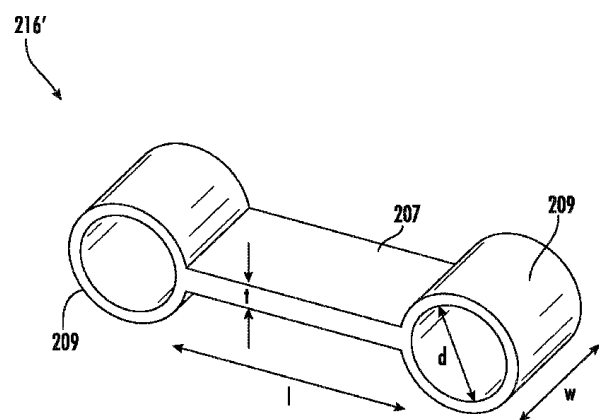


FIG. 5A

【 図 5 B 】

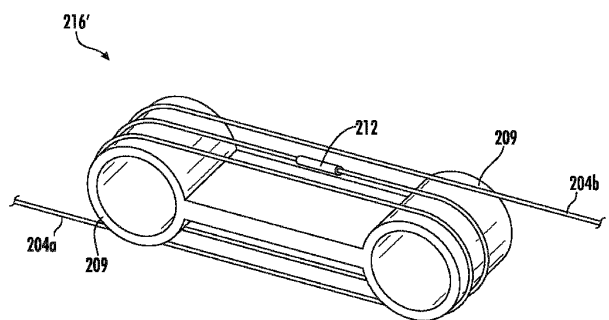


FIG. 5B

20

【 図 6 A 】

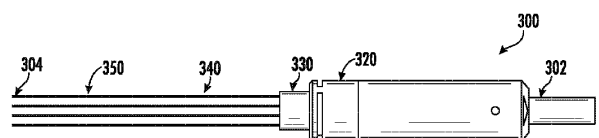


FIG. 6A

【 図 6 B 】

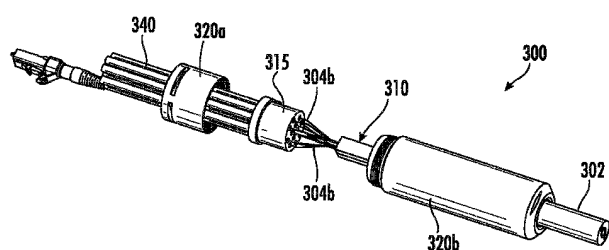


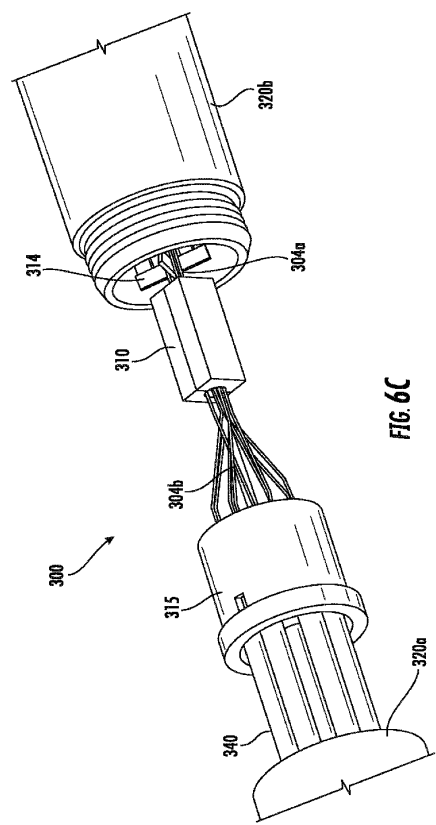
FIG. 6B

30

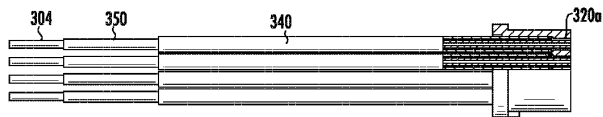
40

50

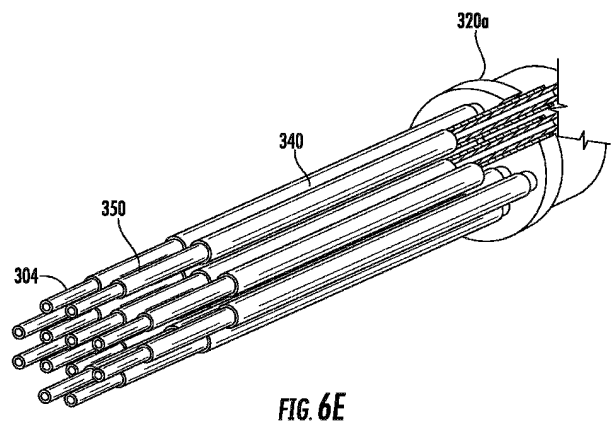
【 図 6 C 】



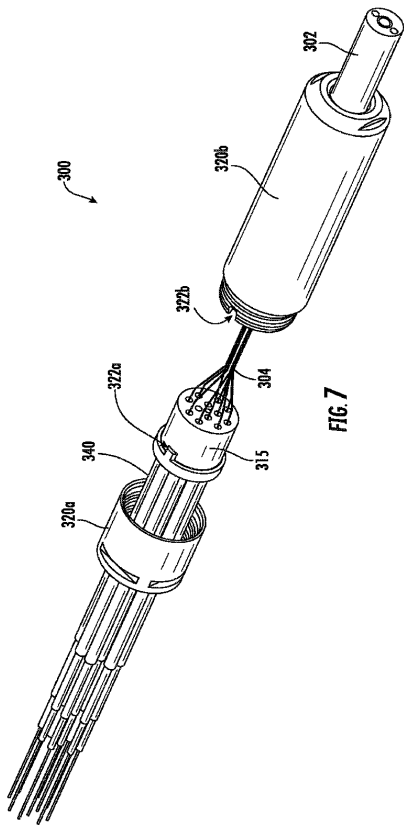
【 図 6 D 】



【 図 6 E 】



【 図 7 】



10

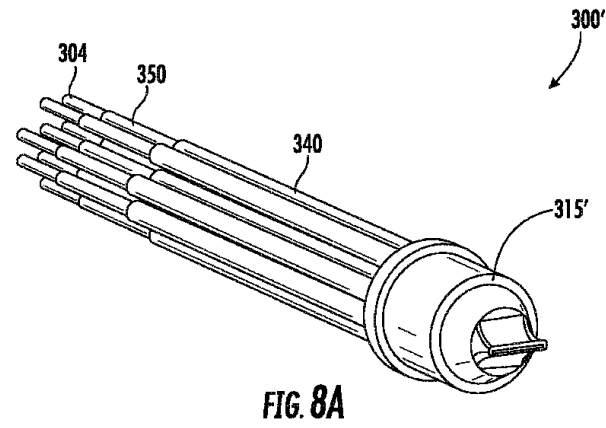
20

30

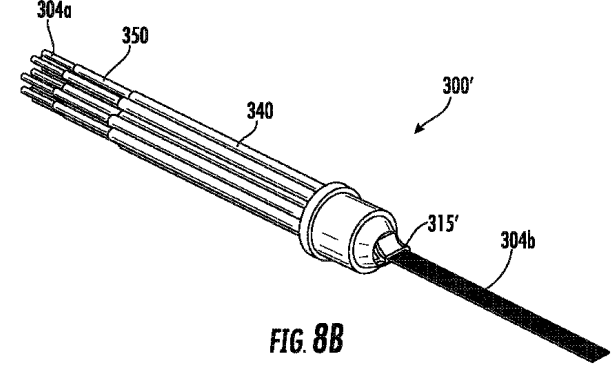
40

50

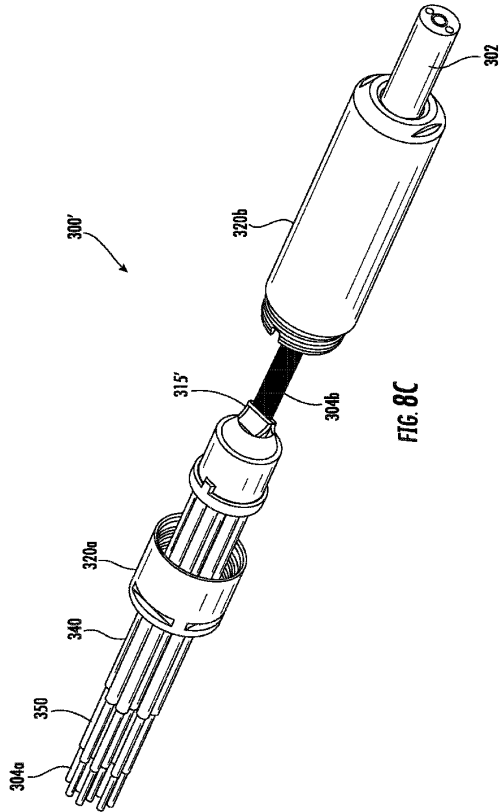
【 図 8 A 】



【 図 8 B 】



【 図 8 C 】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2020/022621
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B 6/255(2006.01)i, G02B 6/38(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B 6/255; G02B 6/245; G02B 6/38; G02B 6/42; H01S 3/04; H01S 3/094; H01S 3/098; H01S 3/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: fiber, fusion, splice, transition, support, housing, groove		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015-0253503 A1 (AFL TELECOMMUNICATIONS LLC) 10 September 2015 paragraphs [0026]-[0033] and figure 2A-4B	1,3
Y		20-21, 24-26
A		2, 4, 18-19, 22-23
Y	US 2009-0060421 A1 (RUTESH D. PARIKH et al.) 05 March 2009 paragraphs [0013], [0056] and figures 2-5B	20-21, 24-26
A	US 2017-0075067 A1 (II-VI INCORPORATED) 16 March 2017 paragraphs [0035]-[0042] and figures 1-4	1-4, 18-26
A	US 2018-0109062 A1 (WAYMO LLC) 19 April 2018 paragraphs [0067]-[0069] and figure 4	1-4, 18-26
A	US 2011-0222562 A1 (SHIBIN JIANG et al.) 15 September 2011 paragraphs [0025]-[0027] and figure 1	1-4, 18-26
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 July 2020 (16.07.2020)		Date of mailing of the international search report 17 July 2020 (17.07.2020)
Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer KANG MIN JEONG Telephone No. +82-42-481-8131

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2020/022621

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015-0253503 A1	10/09/2015	US 9329343 B2 WO 2014-113690 A1	03/05/2016 24/07/2014
US 2009-0060421 A1	05/03/2009	AR 065744 A1 CN 101636679 A CN 101636679 B EP 2130079 A1 JP 2010-521707 A MX 2009009595 A TW 200900774 A US 2010-0086260 A1 US 7738759 B2 US 8879883 B2 WO 2008-115795 A1	24/06/2009 27/01/2010 18/04/2012 09/12/2009 24/06/2010 16/09/2009 01/01/2009 08/04/2010 15/06/2010 04/11/2014 25/09/2008
US 2017-0075067 A1	16/03/2017	CN 106526750 A JP 2017-054117 A US 10209447 B2 US 2019-0137689 A1	22/03/2017 16/03/2017 19/02/2019 09/05/2019
US 2018-0109062 A1	19/04/2018	EP 3309911 A2 EP 3309911 A3 EP 3309911 B1 EP 3546981 A1 HK 1251726 A1 US 2018-0254594 A1 US 9787048 B1	18/04/2018 02/05/2018 15/05/2019 02/10/2019 01/02/2019 06/09/2018 10/10/2017
US 2011-0222562 A1	15/09/2011	US 2011-0019700 A1 US 7957433 B2 US 8279900 B2	27/01/2011 07/06/2011 02/10/2012

10

20

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2020/022621

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 8,10,28
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 8,10,28 are regarded to be unclear because the claims refer to multiple dependent claims which do not comply with PCT Rule 6.4(a).
3. ☒ Claims Nos.: 5-7,9,11-17,27,29-31
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

30

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

40

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士 森本 有一

(74)代理人 100126848

弁理士 本田 昭雄

(72)発明者 ナヒド イスラム

アメリカ合衆国, イリノイ 6 0 5 5 9 , ウェストモント, ティンバー リッジ コート 8 1 3

F ターム (参考) 2H036 JA02 KA01 KA02 KA04 LA02 LA07 MA11 MA12 PA01 PA02
PA03 PA11

2H038 CA32 CA34 CA37 CA45 CA48

2H201 BB03 BB23

【要約の続き】

いように、準備されたファイバーの合計長さの少なくとも一部分と係合するように構成された支持体と、第1および第2の光ファイバーケーブルに結合され、および支持体を囲む、遷移ハウジングと、を含み得る。融合スプライスカーブルアセンブリのブレイクアウトキットもまた提供される。

【選択図】図2