

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-84516

(P2006-84516A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int. Cl.

G02B 6/24 (2006.01)

F I

G02B 6/24

テーマコード(参考)

2H036

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-266543 (P2004-266543)  
 (22) 出願日 平成16年9月14日(2004.9.14)

(71) 出願人 000183303  
 住友金属鉱山株式会社  
 東京都港区新橋5丁目11番3号  
 (74) 代理人 100095223  
 弁理士 上田 章三  
 (72) 発明者 橋口 敢  
 東京都青梅市末広町1丁目6番1号 住友  
 金属鉱山株式会社電子事業本部内  
 Fターム(参考) 2H036 JA02 LA03 LA07 LA08

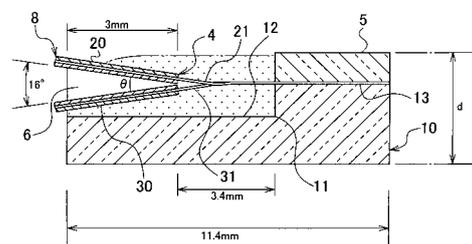
(54) 【発明の名称】 光ファイバアレイとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光の伝送損失を増加させずに長さ方向の短縮化が図れるハーフピッチの光ファイバアレイとその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板10と、基板のテープ心線固定部12に配置されるテープ心線20,30と、テープ心線内に保持され被覆ストリップ端4から基板のファイバ整列部13方向へ伸びる光ファイバ素線21,31群を備え、上記ファイバ整列部の整列面において光ファイバ素線群が平坦状に整列配置される光ファイバアレイであって、一方のテープ心線における配置面とファイバ整列部の整列面との位置関係が非平行となるようにテープ心線間に楔型スペーサ6を介在させ、一对の光ファイバ素線群が被覆ストリップ端からファイバ整列部との間において交差若しくは合同していることを特徴とする。

【選択図】 図1



- 4: 被覆ストリップ端
- 5: カバー層
- 6: 楔型スペーサ
- 8: テープ心線集合体
- 10: 基板
- 11: 段差部
- 12: テープ心線固定部
- 13: ファイバ整列部
- 20: テープ心線
- 21: ファイバ素線
- 30: テープ心線
- 31: ファイバ素線

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

段差部を介してテープ心線固定部とファイバ整列部を有する基板と、基板の上記テープ心線固定部に重ねて配置される少なくとも二組のテープ心線と、各テープ心線内に平坦状に束ねて保持されかつ被覆ストリップ端から上記ファイバ整列部方向へ伸びる少なくとも一对の光ファイバ素線群とを備え、一方の光ファイバ素線群の各素線間に他方の光ファイバ素線群の各素線を割り込ませながら上記ファイバ整列部の整列面において光ファイバ素線群が平坦状に整列して配置されている光ファイバアレイにおいて、

少なくとも一方のテープ心線における配置面とファイバ整列部の整列面との位置関係が非平行となるように上記二組のテープ心線間にスペーサを介在させ、各テープ心線の被覆ストリップ端から伸びる一对の光ファイバ素線群が上記被覆ストリップ端からファイバ整列部との間において交差若しくは合同していることを特徴とする光ファイバアレイ。

10

## 【請求項 2】

上記スペーサが、特定の角度を有する楔型スペーサで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバアレイ。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の光ファイバアレイの製造方法において、

上記スペーサの両面に各テープ心線がそれぞれ接着固定されたテープ心線集合体を予め作製し、このテープ心線集合体を上記基板に組み込んで光ファイバアレイを製造することを特徴とする光ファイバアレイの製造方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、対向して配置される平面光回路等と光ファイバとの光学のおよび機械的接続作業を容易にさせる光ファイバアレイに係り、特に、光の伝送損失を増加させることなくハーフピッチでかつ長さ方向の短縮化が図られる光ファイバアレイとその製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、光回路の汎用化に伴い光回路モジュール全体の小型化が望まれており、光回路の入出力も従来のノーマルピッチである  $250\ \mu\text{m}$  ピッチからハーフピッチである  $127\ \mu\text{m}$  ピッチへと移ってきている。このハーフピッチ化により、平面光回路と光ファイバとを接続させる光ファイバアレイも、光ファイバ素線（外被が剥がされて露出した光ファイバ自体すなわちコアとクラッドで構成されたものを光ファイバ素線と称するが、狭義にはテープ心線の先端側被覆が剥がされて露出した部位を称する）のコアのピッチが  $127\ \mu\text{m}$  ピッチであるハーフピッチ光ファイバアレイへ移行しつつある。

30

## 【0003】

ところで、ハーフピッチ光ファイバアレイを実現するためには光ファイバアレイを構成するファイバ列のピッチを短縮化する必要があり、通常、 $250\ \mu\text{m}$  のノーマルピッチをもつ標準的なテープ心線（コアとクラッドで構成される光ファイバ素線を被覆で覆った光ファイバ心線を、複数平らに並べかつ全体を更に被覆で覆ったもの）を 2 段に重ね合わせて適用する方法が採られている。すなわち、段差部 11 を介してテープ心線固定部 12 とファイバ整列部 13 を有する基板 10（図 7 参照）のテープ心線固定部 12 に 2 段に重ねられた  $250\ \mu\text{m}$  ノーマルピッチのテープ心線 20、30（図 8 参照）を配置し、かつ、一方の光ファイバ素線 21 群の各素線間に他方の光ファイバ素線 31 群の各素線を割り込ませながら上記ファイバ整列部 13 の整列面に平坦状に整列配置してファイバ列のハーフピッチを実現している。尚、上記光ファイバ素線群を整列配置するには、複数の案内溝が  $127\ \mu\text{m}$  ピッチ間隔で形成されているハーフピッチ用光ファイバ素線整列治具（図示せず）を用いて行われている。

40

## 【0004】

50

このハーフピッチ光ファイバアレイは、同じ入出力数のノーマルピッチ光ファイバアレイと比較した場合にピッチ方向に対して小型化が進むことになり、8チャンネル(8芯)でノーマルピッチ光ファイバアレイより約1mmの小型化が可能となる。

【0005】

しかし、平面光回路の多心化に伴う光回路モジュール全体の大型化を避ける観点から、ピッチ方向の小型化だけでなく長さ方向の短縮化にも強い要請がある。

【0006】

ところで、特許文献1にはこの種のハーフピッチ光ファイバアレイが開示されている。すなわち、特許文献1に示されたハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、図9に示すようにテープ心線20、30における被覆の厚み分だけ厚み方向に離れている光ファイバ素線21、31群をファイバ整列部13において横一列に整列配置させるため、テープ心線20、30の被覆ストリップ端(テープ心線の被覆が除去されて光ファイバ素線が露出する部位)4からファイバ整列部13までの間(被覆ストリップ部と称する)において光ファイバ素線21、31を緩やかに屈曲させながらファイバ整列部13まで導く必要があった。尚、光ファイバ素線21、31を緩やかに屈曲させている理由は、許容される最小曲げ半径以下の条件で光ファイバ素線21、31を屈曲させた場合、光ファイバ素線21、31に作用する曲げ応力に起因して光伝送損失が増加してしまうため、上記被覆ストリップ端4からファイバ整列部13までの間において、光ファイバ素線21、31の屈曲部における曲率が許容される最小曲げ半径を常に越えるようにするためであった。

【0007】

そして、図9に示された従来のハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、テープ心線固定部12におけるテープ心線の配置面とファイバ整列部13における光ファイバ素線の配置面との位置関係が互いに平行になっているため、被覆ストリップ端4からファイバ整列部13までの間において光ファイバ素線21、31を略S字形状に2回屈曲させてファイバ整列部13側へ導く必要があり、光ファイバ素線21、31を2回屈曲させる分、上記被覆ストリップ端4からファイバ整列部13までの間隔が必然的に長くなる。従って、このことが、ガラス、シリコン等にて構成されるファイバアレイブロック部の長さ方向の短縮化を阻害する主要因になっていた。

【0008】

また、特許文献1には曲げ応力を緩和させる方法として、図10に示すようにテープ心線20、30の被覆端を少しずらして調整する方法も提案されている。しかし、上記被覆端が少しずれるように調整するためには、ハーフピッチ用光ファイバ素線整列治具の案内溝に収容された光ファイバ素線が案内溝から外れないように調整しながら上下に重なり合ったテープ心線を微動させる必要があるため、この調整には時間と手間が掛かる問題が存在した。また、テープ心線20、30の被覆端をずらすことにより、図10に示すように被覆されていないファイバ部分の長さが必然的に長くなるため、保護樹脂100を含む全長も長くなる問題が存在した。

【特許文献1】特開平11-242127号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、その課題とするところは、光の伝送損失を増加させることなくハーフピッチでかつ長さ方向の短縮化が図られる光ファイバアレイとその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

すなわち、請求項1に係る発明は、

段差部を介してテープ心線固定部とファイバ整列部を有する基板と、基板の上記テープ心線固定部に重ねて配置される少なくとも二組のテープ心線と、各テープ心線内に平坦状に束ねて保持されかつ被覆ストリップ端から上記ファイバ整列部方向へ伸びる少なくとも

10

20

30

40

50

一対の光ファイバ素線群とを備え、一方の光ファイバ素線群の各素線間に他方の光ファイバ素線群の各素線を割り込ませながら上記ファイバ整列部の整列面において光ファイバ素線群が平坦状に整列して配置されている光ファイバアレイを前提とし、

少なくとも一方のテープ心線における配置面とファイバ整列部の整列面との位置関係が非平行となるように上記二組のテープ心線間にスペーサを介在させ、各テープ心線の被覆ストリップ端から伸びる一対の光ファイバ素線群が上記被覆ストリップ端からファイバ整列部との間において交差若しくは合同していることを特徴とし、

請求項 2 に係る発明は、

請求項 1 記載の発明に係る光ファイバアレイを前提とし、

上記スペーサが、特定の角度を有する楔型スペーサで構成されていることを特徴としている。 10

#### 【0011】

また、請求項 3 に係る発明は、

請求項 1 または 2 記載の光ファイバアレイの製造方法を前提とし、

上記スペーサの両面に各テープ心線がそれぞれ接着固定されたテープ心線集合体を予め作製し、このテープ心線集合体を上記基板に組み込んで光ファイバアレイを製造することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

##### 【0012】

請求項 1～2 記載の発明に係る光ファイバアレイによれば、

少なくとも一方のテープ心線における配置面とファイバ整列部の整列面との位置関係が非平行となるように上記二組のテープ心線間にスペーサを介在させ、各テープ心線の被覆ストリップ端から伸びる一対の光ファイバ素線群が上記被覆ストリップ端からファイバ整列部との間において交差若しくは合同している。 20

##### 【0013】

従って、被覆ストリップ端からファイバ整列部までの間においては、光ファイバ素線を 1 回屈曲させるだけでファイバ整列部側へ導くことができるため、光の伝送損失を増加させることなくハーフピッチでかつ長さ方向の短縮化が図られる光ファイバアレイを提供することが可能となる。

##### 【0014】

また、請求項 3 記載の発明に係る光ファイバアレイの製造方法によれば、

スペーサの両面に各テープ心線がそれぞれ接着固定されたテープ心線集合体を 1 個の部品として扱うことが可能となるため、光の伝送損失を増加させることなくハーフピッチでかつ長さ方向の短縮化が図られる光ファイバアレイを簡便に製造することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0015】

以下、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

##### 【0016】

まず、図 9 に示された従来例に係るハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、テープ心線固定部 12 におけるテープ心線の配置面とファイバ整列部 13 における光ファイバ素線の配置面との位置関係が互いに平行になっているため、図 2 (A) に示すように光ファイバ素線 21 を一度下方側へ屈曲 (R30) させた後にファイバ整列部 13 と平行となるように再度上方側へ屈曲 (R30) させる必要がある関係上、被覆ストリップ端 4 からファイバ整列部 13 までの間において光ファイバ素線 21、31 を略 S 形状に 2 回屈曲させてファイバ整列部 13 側へ導く必要があった。これに対し、本発明に係るハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、図 2 (B) に示すように少なくとも一方のテープ心線における配置面とファイバ整列部の整列面との位置関係が非平行となるように二組のテープ心線間にスペーサを介在させているため、被覆ストリップ端からファイバ整列部までの間において光ファイバ素線 21 (光ファイバ素線 31 も同様) を 1 回屈曲 (R30) させるだけでファイバ整列部 13 に対し平行にしながら各光ファイバ素線群をファイバ整列部 13 30

側へ導くことが可能となる。

【0017】

すなわち、本発明に係るハーフピッチ光ファイバアレイは、図1に示すように、段差部11を介してテープ心線固定部12とファイバ整列部13を有する基板10と、基板10の上記テープ心線固定部12に重ねて配置される少なくとも二組のテープ心線20、30と、各テープ心線20、30内に平坦状に束ねて保持されかつ被覆ストリップ端4から上記ファイバ整列部13方向へ伸びる少なくとも一对の光ファイバ素線21、31群とでその主要部が構成されている。尚、図1中、符号5は基板10のファイバ整列部13に位置整合されて設けられたカバー体を示している(図9、図10中の符号5も同様)。

【0018】

また、上記二組のテープ心線20、30間には楔型スペーサ6が介在され、これにより二組のテープ心線20、30における各配置面とファイバ整列部13の整列面との位置関係が非平行に設定され、かつ、各テープ心線20、30の被覆ストリップ端4から伸びる一对の光ファイバ素線21、31群が上記被覆ストリップ端4からファイバ整列部13との間において交差してファイバ整列部13側に導かれていると共に、基板10の厚み方向を高さ基準として上記一对の光ファイバ素線21、31群が交差する交差位置と上記ファイバ整列部13における整列面の位置が略同一の高さに設定されている。

【0019】

このハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、図1および図2(B)に示すように二組のテープ心線20、30間に楔型スペーサ6が介在してテープ心線20、30における各配置面とファイバ整列部13の整列面との位置関係が非平行に設定されており、被覆ストリップ端4からファイバ整列部13までの間において各光ファイバ素線21、31を互いに反対方向へ1回屈曲させるだけで、ファイバ整列部13に対し平行にしながら各光ファイバ素線21、31群をファイバ整列部13側へ導くことができるため、図9、図10に示した従来例に係るハーフピッチ光ファイバアレイと比較してその長さ寸法の短縮化が図れる。

【0020】

尚、図1および図2(B)に示されたハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、被覆ストリップ端4から伸びる一对の光ファイバ素線21、31群が上記被覆ストリップ端4からファイバ整列部13との間において交差した後、互いに反対方向へ僅かに屈曲させた構造になっているが、図2(C)に示すように光ファイバ素線21、31群が互いに反対方向へ屈曲しながら交差することなく合同する構造にしてもよい。また、図2(D)に示すように一方の光ファイバ素線31群について屈曲させることなくファイバ整列部13側へ導入し、他方のテープ心線20の配置面についてのみファイバ整列部13の整列面との位置関係が非平行に設定された構造にしてもよい。

【0021】

そして、本発明に係るハーフピッチ光ファイバアレイにおいてテープ心線20、30の各配置面がなす角度は、各光ファイバ素線21、31の屈曲部における曲率が許容される最小曲げ半径の制限から設計される。また、上記楔型スペーサ6とこの両面に接着固定されたテープ心線20、30とで構成されるテープ心線集合体の長さ寸法についても、基板10のテープ心線固定部12に配置されるテープ心線20、30が上記カバー体5の上面を超えてはならない制限から容易に設計できる。尚、この制限は、光ファイバアレイ全体の厚みd(図1参照)からテープ心線20、30が出てしまうと、光ファイバアレイを光回路モジュールに納める際に弊害となる恐れがありこの弊害を避けるための制限である。

【0022】

本発明に係るハーフピッチ光ファイバアレイにおいては、上下にテープ心線20、30を重ねる際、上記テープ心線20、30間に楔型スペーサ6を挿入し、上下2本のテープ心線20、30における各配置面がなす角度を所望の角度に調整する。このとき、各光ファイバ素線21、31の屈曲部における曲率が許容される最小曲げ半径以上となる特定の

10

20

30

40

50

角度を有し、かつ、テープ心線固定部 12 に配置されるテープ心線 20、30 の長さを踏まえた上で、光ファイバアレイ全体の厚み  $d$  からテープ心線 20、30 が外方へ出てしまうことのない長さを有する楔状スペーサを用いて上下テープ心線 20、30 を固定し、上下 2 本のテープ心線 20、30 における各配置面がなす角度を調整することが望ましい。そして、上記楔型スペーサ 6 として、 $\theta = 16^\circ$  の角度、ファイバアレイと同程度の幅寸法を有し、3 mm 程度の長さを有するアクリル樹脂成形体が例示される。

#### 【0023】

そして、図 3 に示すように楔型スペーサ 6 の鋭角部の端に各テープ心線 20、30 の被覆ストリップ端を揃えた状態で、アクリル系紫外線硬化樹脂を用いて楔型スペーサ 6 の一面側に一方のテープ心線を固定する。次に、先に固定されたテープ心線におけるファイバ素線群の各素線間に他方のテープ心線におけるファイバ素線群の素線が割り込まれるようにしながら上記楔型スペーサ 6 の他面側にアクリル系紫外線硬化樹脂を用いて他方のテープ心線を貼り付け、楔型スペーサ 6 とこの両面に接着固定されたテープ心線 20、30 とで構成されるテープ心線集合体 8 が形成される。

10

#### 【0024】

尚、楔型スペーサ 6 の材質については、アクリル樹脂に限らずファイバアレイブロック部の材質と同じガラスあるいはシリコンでも良く、接着剤として用いる紫外線硬化樹脂もテープ心線とスペーサに接着しやすいものであればよく、アクリル系やエポキシ系の紫外線硬化型接着剤が利用できる。また、楔型スペーサ 6 裏面への新たなテープ心線の貼り付けは、反対面に先のテープ心線が固定されていることから裸眼作業でも行えるが、ファイバへのダメージや接着剤の回り込みを管理するため顕微鏡作業が好ましい。

20

#### 【0025】

次に、図 3 に示すようにテープ心線集合体 8 の各光ファイバ素線 21、31 群をハーフピッチ用光ファイバ素線整列治具 7 の案内溝に沿わせる。このとき、交差して出ている一方の光ファイバ素線群を先に上記案内溝に沿わせると、残り片方の光ファイバ素線群は先の光ファイバ素線群に挟まれていることから容易に案内溝に沿わせることができる。

#### 【0026】

この状態で被覆ストリップ端からファイバ整列部までの長さを調節することにより各光ファイバ素線 21、31 群の曲げ半径が決定されるが、被覆ストリップ部（被覆ストリップ端からファイバ整列部までの間）において各光ファイバ素線 21、31 群を 1 回屈曲させるだけでファイバ整列部まで導くことができることから、被覆ストリップ部の長さを短くすることができると共に、テープ心線集合体 8 として 1 個の部品位置を制御することで位置調整が可能のため組立作業がより容易である。

30

#### 【0027】

このように、テープ心線をスペーサに接着することによりまずテープ心線集合体を形成し、このテープ心線集合体をあたかも 1 個の部品のように取り扱って、光の伝送損失を増加させることなくハーフピッチでかつ長さ方向の短縮化が図られた光ファイバアレイを簡単に製造することが可能となる。

#### 【0028】

以下、本発明の実施例を具体的に説明する。

40

#### 【実施例 1】

#### 【0029】

図 4 (A) ~ (B) に示すように先端被覆が除去された 2 本のノーマルピッチ 8 芯テープ心線 30A、30B と 1 本のノーマルピッチ 4 芯テープ心線 30C について、その被覆ストリップ端 4 を揃えた状態で、幅 8 mm、角度  $\theta = 16^\circ$ 、長さ 3 mm の石英ガラス製楔型スペーサ 6 の鋭角部端に対し、(+0 mm, -0.5 mm) の誤差許容条件を目安にして楔型スペーサ 6 の片面側に紫外線硬化樹脂を用いて固定した。また、楔型スペーサ 6 の反対面に、最初に付けたファイバ素線部の間に各ファイバ素線が入るようにして、同様に、先端被覆が除去された 2 本のノーマルピッチ 8 芯テープ心線と 1 本のノーマルピッチ 4 芯テープ心線を貼り付け、8 芯テープ心線 4 本と 4 芯テープ心線 2 本が一体となったテ

50

ープ心線集合体 8 を作製した。

【0030】

次に、図 5 に示すようにテープ心線集合体 8 の各光ファイバ素線 2 1、3 1 群をハーフピッチ用光ファイバ素線整列治具 7 の案内溝（間隔は 127  $\mu\text{m}$ ）に配置すると共に、これ等光ファイバ素線 2 1、3 1 群に対し、ファイバ整列部 1 3 に薄く紫外線硬化樹脂が塗布された幅 8 mm、長さ 11.4 mm の石英ガラス製基板 1 0 を載せ、かつ、加圧しながら紫外線硬化樹脂を硬化させた。この状態でハーフピッチ用光ファイバ素線整列治具 7 とテープ心線集合体 8 とを分離し、ファイバ整列部 1 3 に固定された光ファイバ素線 2 1、3 1 群の下側から図 6 に示すように紫外線硬化樹脂が盛られた幅 8 mm、長さ 5 mm の石英ガラス製カバー体 5 を貼り合わせ、かつ、紫外線硬化樹脂を硬化させた。

10

【0031】

最後に、テープ心線集合体 8 をテープ心線固定部 1 2 に保護樹脂 1 0 0 を用いて固定し、かつ、ファイバ整列部 1 3 とカバー体 5 の先端面並びにこれ等間から露出する光ファイバ素線 2 1、3 1 群の先端を研磨して平坦化し、実施例 1 に係るハーフピッチ光ファイバアレイ（図 1 参照）を完成させた。

【0032】

得られたハーフピッチ光ファイバアレイは、全長が 11.4 mm であり、被覆ストリップ端 4 からファイバ整列部 1 3 までの間に、最小曲げ半径 30 mm 以上の屈曲部 R 3 0 を 2 ケ所持っている従来のファイバアレイ（図 2 A 参照）に比べ、2.2 mm の全長短縮となっていた。

20

【0033】

また、40 本のファイバ素線は各々のコア間のピッチで 127  $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$  が実現されていた。

【0034】

そして、予め光伝送損失の分かっている光回路と上記従来のファイバアレイおよび実施例 1 に係るハーフピッチ光ファイバアレイをそれぞれ接続し、各々の光伝送損失を測定したところ、共に 0.1 dB 以下の損失であり問題のない値であった。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明に係るハーフピッチ光ファイバアレイは、アレイ導波路格子や光スターカプラなどの平面光回路と光ファイバとの接続に利用することができ、平面光回路モジュールの小型化に貢献できる産業上の利用可能性を有している。

30

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明に係る光ファイバアレイの構成断面図。

【図 2】図 2（A）は従来例に係る光ファイバアレイの構成説明図、図 2（B）は本発明に係る光ファイバアレイの構成説明図、図 2（C）は本発明の変形例に係る光ファイバアレイの構成説明図、図 2（D）は本発明の他の変形例に係る光ファイバアレイの構成説明図。

【図 3】本発明に係る光ファイバアレイに組み込まれるテープ心線集合体の概略斜視図。

40

【図 4】図 4（A）は実施例に係る光ファイバアレイに組み込まれるテープ心線集合体の構成断面図、図 4（B）は実施例に係る光ファイバアレイに組み込まれるテープ心線集合体の構成平面図。

【図 5】本発明に係る光ファイバアレイの製造工程を示す断面図。

【図 6】本発明に係る光ファイバアレイの製造工程を示す断面図。

【図 7】光ファイバアレイにおける構成部品としての基板の概略斜視図。

【図 8】光ファイバアレイにおける構成部品としてのテープ心線の概略斜視図。

【図 9】従来例に係る光ファイバアレイの構成断面図。

【図 10】他の従来例に係る光ファイバアレイの構成断面図。

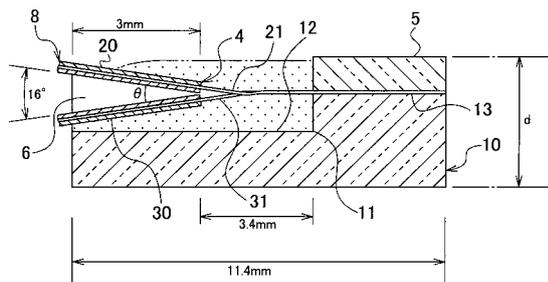
【符号の説明】

50

【 0 0 3 7 】

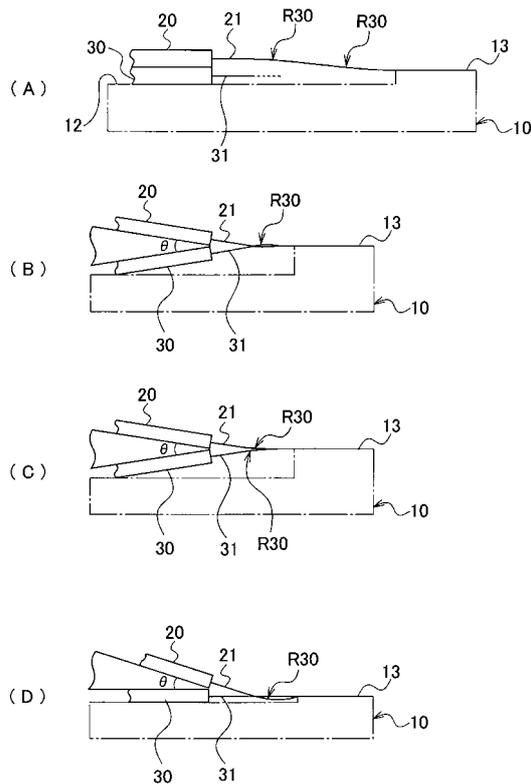
- 4 被覆ストリップ端
- 5 カバー体
- 6 楔型スペーサ
- 8 テープ心線集合体
- 10 基板
- 11 段差部
- 12 テープ心線固定部
- 13 ファイバ整列部
- 20 テープ心線
- 21 ファイバ素線
- 30 テープ心線
- 31 ファイバ素線

【 図 1 】

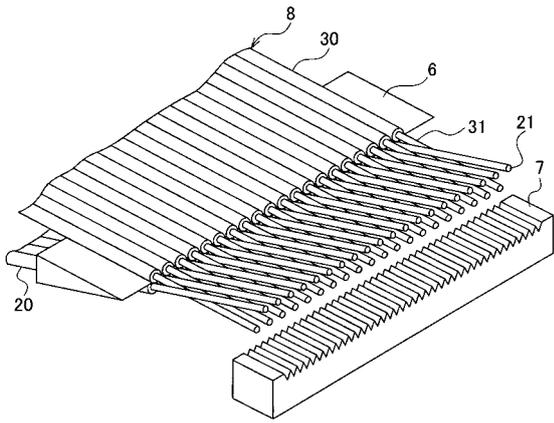


- 4: 被覆ストリップ端
- 5: カバー体
- 6: 楔型スペーサ
- 8: テープ心線集合体
- 10: 基板
- 11: 段差部
- 12: テープ心線固定部
- 13: ファイバ整列部
- 20: テープ心線
- 21: ファイバ素線
- 30: テープ心線
- 31: ファイバ素線

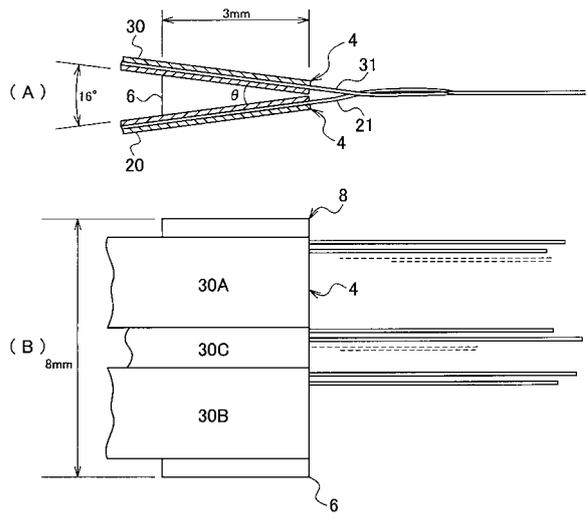
【 図 2 】



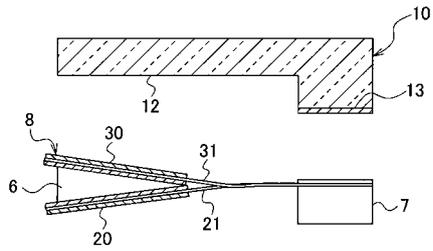
【 図 3 】



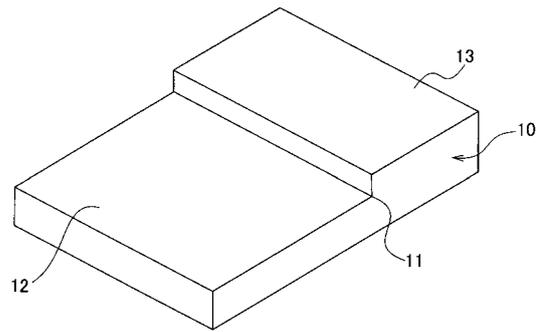
【 図 4 】



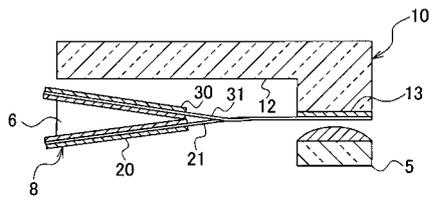
【 図 5 】



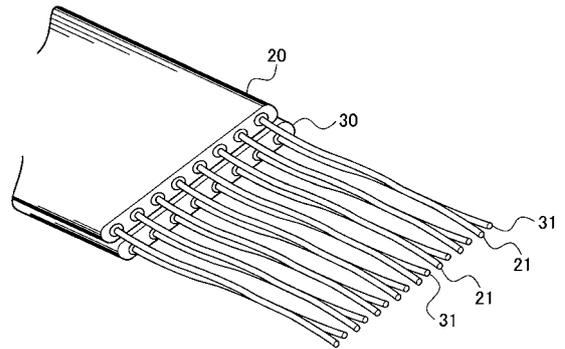
【 図 7 】



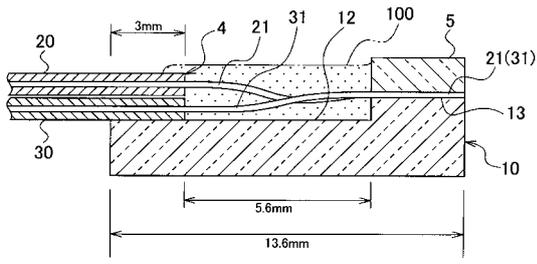
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

