

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6809804号
(P6809804)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl. F I
G O 2 B 6/43 (2006.01) G O 2 B 6/43

請求項の数 7 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-76140 (P2016-76140) (22) 出願日 平成28年4月5日(2016.4.5) (65) 公開番号 特開2017-187612 (P2017-187612A) (43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12) 審査請求日 平成31年1月21日(2019.1.21)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 301005371 日本ルメンタム株式会社 神奈川県相模原市中央区小山四丁目1番5 5号 (74) 代理人 110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所 (72) 発明者 阿部 祐樹 神奈川県相模原市中央区小山四丁目1番5 5号 日本オクラロ株式会社内 (72) 発明者 時田 茂 神奈川県相模原市中央区小山四丁目1番5 5号 日本オクラロ株式会社内</p> <p>審査官 堀部 修平</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 光送受信モジュール用防塵キャップ及びそれを備える光送受信モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光送受信モジュールに設けられた送信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する送信側コネクタ部と、

前記送信用アダプタと隣り合うよう前記光送受信モジュールに設けられた受信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する受信側コネクタ部と、

前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部の基端側に一体的に設けられ、前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部を支持する支持部と、

前記送信側コネクタ部、前記支持部及び前記受信側コネクタ部の内部を順に通るよう設けられ、前記送信側コネクタ部の前記開口から入射する光を前記受信側コネクタ部の前記開口まで伝送する光伝送路と、を含む防塵キャップであって、

当該防塵キャップが前記光送受信モジュールに圧入されるとき、前記送信側コネクタ部の断面は、前記送信用アダプタの内側形状に適合し、かつ、前記受信側コネクタ部の断面は、前記受信用アダプタの内側形状に適合し、

前記送信側コネクタ部の断面外形は、前記送信側コネクタ部の遠端から前記支持部へ向かって増大し、

前記受信側コネクタ部の断面外形は、前記受信側コネクタ部の遠端から前記支持部へ向かって増大し、

前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部は、前記送信側コネクタ部の前記先端及び前記受信側コネクタ部の前記先端に近いほど離れる、相互に対向する面を有し、

10

20

前記光伝送路の一の端部は、前記送信側コネクタ部の開口内部に設けられ、
前記光伝送路の他の端部は、前記受信側コネクタ部の開口内部に設けられる、
防塵キャップ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の防塵キャップであって、
前記送信側コネクタ部と前記受信側コネクタ部と前記支持部は黒色ゴムにより形成される、防塵キャップ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の防塵キャップであって、
前記送信側コネクタ部と前記受信側コネクタ部はそれぞれフェルールを有する、防塵キャップ。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の防塵キャップであって、
前記送信側コネクタ部と前記受信側コネクタ部のフェルールは、前記防塵キャップの前記光送受信モジュールへの取り付け状態において、それぞれその先端が、光送受信モジュール側のフェールの先端と離間するよう設けられる、防塵キャップ。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の防塵キャップであって、
前記光伝送路は、ガラス又はプラスチックで作られた光ファイバである、防塵キャップ。

20

【請求項 6】

互いに隣り合うように設けられた送信用アダプタ及び受信用アダプタを備え、前記送信用アダプタ及び前記受信用アダプタに防塵キャップが取り付けられている光送受信モジュールであって、

前記防塵キャップは、

前記送信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する送信側コネクタ部と、

前記受信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する受信側コネクタ部と、

前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部の基端側に一体的に設けられ、前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部を支持する支持部と、

前記送信側コネクタ部、前記支持部及び前記受信側コネクタ部の内部を順に通るよう設けられ、前記送信側コネクタ部の前記開口から入射する光を前記受信側コネクタ部の前記開口まで伝送する光伝送路と、

30

を含み、

当該防塵キャップが前記光送受信モジュールに圧入されるとき、前記送信側コネクタ部の断面は、前記送信用アダプタの内側形状に適合し、かつ、前記受信側コネクタ部の断面は、前記受信用アダプタの内側形状に適合し、

前記送信側コネクタ部の断面外形は、前記送信側コネクタ部の遠端から前記支持部へ向かって増大し、

前記受信側コネクタ部の断面外形は、前記受信側コネクタ部の遠端から前記支持部へ向かって増大し、

40

前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部は、前記送信側コネクタ部の前記先端及び前記受信側コネクタ部の前記先端に近いほど離れる、相互に対向する面を有し、

前記光伝送路の一の端部は、前記送信側コネクタ部の開口内部に設けられ、

前記光伝送路の他の端部は、前記受信側コネクタ部の開口内部に設けられる、

光送受信モジュール。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の光送受信モジュールであって、

前記光伝送路は、ガラス又はプラスチックで作られた光ファイバである、防塵キャップ。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、光送受信モジュール用の防塵キャップ及びそれを備える光送受信モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

光送受信モジュールには、送信用及び受信用の光ファイバコネクタを挿入する2つのアダプタ（ポート、コネクタ）が隣り合って設けられている。光送受信モジュールに使用される光伝送路は、一般に石英ガラスを用いた光ファイバが使用されており、光信号を伝搬するためのコア径は、マルチモードファイバで50.0 μm、もしくは62.5 μm、シングルモードファイバで9.2 μmと非常に小径である。そのため、ファイバコネクタに非常に微細な異物が付着しても通信不良の原因となる。そのような微細な異物の付着による通信不良を防止するため、通常、これらのアダプタには出荷時に防塵キャップが嵌め込まれている。

10

【0003】

通信設備への設置時には、アダプタから防塵キャップが取り外され、光送受信モジュールの動作試験が実施されることがある。具体的には、両端にコネクタが取り付けられたテスト用光ファイバケーブルが用意され、一端のコネクタが送信用アダプタに挿入され、他端のコネクタが受信用アダプタに挿入される。そして、光送受信モジュールの送信用アダプタからテスト信号を送信し、受信用アダプタから同テスト信号を受信することにより、当該光送受信モジュールの動作試験が行われる。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、当該光送受信モジュールの動作試験時には防塵キャップを取り外してテスト用光ファイバケーブルのコネクタに不具合があったり、アダプタに正しく挿入されていないと、光送受信モジュールは動作不良品と判定されてしまう。また、テスト用光ファイバケーブルのコネクタをアダプタに挿入する際に、アダプタ内に塵が入ってしまうと、同様に光送受信モジュールは動作不良品と判定されてしまう。この場合、光送受信モジュールに初期不良があったのか、コネクタをアダプタに挿入する際にアダプタ内に塵が入ってしまったのか、もはや判別できなくなる。

30

【0005】

しかも、光送受信モジュールの導通確認等の簡易試験であっても防塵キャップを取り外し光コネクタと付け替える必要があり、付け替えるに際して光コネクタの清掃や光送受信モジュールの送信用アダプタや受信用アダプタの内部の清掃が必要である。このため、清掃及びセットアップに係る人件費や清掃用具に係る雑費等のコストアップに繋がってしまう。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、アダプタから取り外すことなく光送受信モジュールの動作試験を行うことができる防塵キャップを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の防塵キャップは、光送受信モジュールに設けられた送信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する送信側コネクタ部と、前記送信用アダプタと隣り合うよう前記光送受信モジュールに設けられた受信用アダプタに圧入され、先端に開口を有する受信側コネクタ部と、前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部の基端側に一体的に設けられ、前記送信側コネクタ部及び前記受信側コネクタ部を支持する支持部と、前記送信側コネクタ部、前記支持部及び前記受信側コネクタ部の内部を順に通るよう設けられ、前記送信側コネクタ部の前記開口から入射する光を前記受信側コネクタの前記開口まで伝送する光

50

伝送路と、を含む。

【発明の効果】

【0008】

本発明の防塵キャップによれば、当該防塵キャップを取り付けた状態で光送受信モジュールの動作試験を行うことができる。よって防塵キャップとファイバコネクタの付け替えによるコネクタ端面の汚れが起こらないため、塵によって動作不良品と判定されることがなくなり、また光コネクタの清掃や、送信用アダプタや受信用アダプタの内部の清掃が不要となるので、コスト削減が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップが取り付けられた光送受信モジュールと、該光送受信モジュールが装着される光伝送装置と、を示す概略斜視図である。

10

【図2】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップが取り付けられた光送受信モジュールを示す上面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップの斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップの上面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップの正面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップの側面図である。

【図7】本発明の他の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップの上面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、図面に基づき、本発明の実施形態を具体的かつ詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0011】

図1は、本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップ100が取り付けられた光送受信モジュール300と、光伝送装置400と、を示す概略斜視図である。図2は、本発明の実施形態に係る光送受信モジュール用防塵キャップ100が取り付けられた光送受信モジュール300を示す上面図である。図1に示すように、光送受信モジュール300は概略平板状をなしており、その先端から光伝送装置400に差し入れられて利用される。光送受信モジュール300の基端側には送信用の光ファイバケーブルのコネクタを差し込む開口である送信用アダプタ、及び受信用の光ファイバケーブルのコネクタを差し込む開口である受信用アダプタが、隣り合うよう設けられている（不図示）。光送受信モジュール300の出荷時においては、本発明の実施形態に係る防塵キャップ100が、光送受信モジュール300の送信用アダプタと受信用アダプタに嵌め込まれる。防塵キャップ100は送信用アダプタ及び受信用アダプタへの塵の侵入を防止するものであるが、ここでは特に光伝送路を内蔵しており、該防塵キャップ100を用いて光送受信モジュールの動作試験を行うことができる。光送受信モジュール300を実際に運用する際には、防塵キャップ100は光送受信モジュール300から取り外され、送信用アダプタに送信用の光ファイバケーブルのコネクタが差し込まれ、受信用アダプタに受信用の光ファイバケーブルのコネクタが差し込まれる。

30

40

【0012】

図3は、光送受信モジュール用防塵キャップ100を示す斜視図であり、図4は防塵キャップ100の上面図である。また、図5は、防塵キャップ100の正面図であり、図6は、防塵キャップ100の側面図である。

【0013】

これらの図に示すように、防塵キャップ100は、2つのコネクタ部110a, 110bと、支持部140を有する。これらの部分は樹脂又はゴムにより一体形成されてよい。

50

支持部 140 は光送受信モジュール 300 の送信用アダプタ及び受信アダプタの双方を覆う平板状の部分有している。コネクタ部 110a, 110b のうちの一方は光送受信モジュール 300 の送信用アダプタに圧入され、他方は光送受信モジュール 300 の受信用アダプタに圧入される。このため、コネクタ部 110a, 110b の外形状は光ファイバケーブルのコネクタとほぼ同様、一方向に延伸し、その断面形状は送信用アダプタ及び受信アダプタの内形状に適合するものとなっている。支持部 140 の平板状の部分の表面には、コネクタ部 110a, 110b が左右に並ぶように立設されており、その裏面にはつまみ部 140a が設けられている。このつまみ部 140a を掴むことにより、防塵キャップ 100 の光送受信モジュール 300 への脱着を容易に行うことができる。なお、以下では、コネクタ部 110a が送信用アダプタに圧入され、コネクタ部 110b が受信用アダプタに圧入されるものとする。

10

【0014】

コネクタ部 110a, 110b の先端には開口 111a, 111b が設けられており、その内部には光伝送路 130 の両端部が配置されている。図 4 及び図 6 に示すように、防塵キャップ 100 には光伝送路 130 が内蔵されており、コネクタ部 110a の開口 111a に入射した光は、伝送路 130 を通って、コネクタ部 110b の開口 111b から出射される。具体的には、コネクタ部 110a の開口 111a は円形をなしており、コネクタ部 110a にはコネクタ部 110a の延伸方向に沿って伸びる円筒状の内部空間が形成されている。この内部空間にはコネクタ部 110a の延伸方向に沿って延伸する細長い円筒状の光伝送路支持部 120a が配置されている。光伝送路支持部 120a はコネクタ部 110a と一体的に形成されている。光伝送路支持部 120a はコネクタ部 110a の内部空間の底に立設されており、その中心には光伝送路 130 が挿通され、光伝送路支持部 120a の先端には光伝送路 130 の一端が露呈している。光伝送路 130 は、例えばガラスやプラスチックにより形成された光ファイバである。

20

【0015】

同様に、コネクタ部 110b の開口 111b も円形をなしており、コネクタ部 110b にはコネクタ部 110b の延伸方向に沿って伸びる円筒状の内部空間が形成されている。この内部空間にはコネクタ部 110b の延伸方向に沿って延伸する細長い円筒状の光伝送路支持部 120b が配置されている。光伝送路支持部 120b はコネクタ部 110b と一体的に形成されている。光伝送路支持部 120b はコネクタ部 110b の内部空間の底に立設されており、その中心には光伝送路 130 が挿通され、光伝送路支持部 120b の先端には光伝送路 130 の他端が露呈している。

30

【0016】

光伝送路 130 は、コネクタ部 110a の中心をその延伸方向に沿って伸びており、支持部 140 に進入する。支持部 140 において光伝送路 130 はコネクタ部 110b 側に湾曲し、そのままコネクタ部 110b の中心に進入する。光伝送路 130 は、コネクタ部 110b の中心をその延伸方向に沿って伸び、上述のように、その先端が光伝送路支持部 120b の先端から露呈する。すなわち、光伝送路 130 は、光伝送路支持部 120a の中心、コネクタ部 110a の中心、支持部 140、コネクタ部 110b の中心、及びコネクタ部 120b の中心を順に通るよう設けられている。

40

【0017】

なお、光伝送路 130 は、伝送する光を減衰する光アッテネータを含んでよい。また、光伝送路 130 を意図した割合だけ光を減衰させる材料を添加物の種類やその濃度を制御し、屈折率分布を可変させることにより形成し、その全体を光アッテネータとして構成してよい。また、光伝送路 130 の内部全体に光を反射するミラーコーティングを施したものを含んでよい。この場合、ミラーは、コーティングする誘電体多層膜の屈折率分布を制御することでその反射率を任意で選択することにより、所期の割合だけ光信号を減衰させる光アッテネータとして機能させることができる。なお、前記光アッテネータは防塵キャップ 100 個々に対して任意の減衰量を設定できるが、自身の減衰量を可変させることはできない。

50

【 0 0 1 8 】

光送受信モジュール 3 0 0 は動作試験モードを有しており、この動作試験モードにおいては送信用アダプタからテスト光が出射される。こうして送信用アダプタから出射される光は、コネクタ部 1 1 0 a の開口 1 1 1 a 内に配置された光伝送路 1 3 0 の端部から入射する。入射した光はコネクタ部 1 1 0 b 側に伝送され、コネクタ部 1 1 0 b の開口 1 1 1 b 内に配置された光伝送路 1 3 0 の端部から出射する。そして、出射した光は、受信用アダプタに入射するようになっている。光送受信モジュール 3 0 0 は、動作試験モードにおいて、受信用アダプタに入射される光の強度が所定の基準を満足するものか判断し、その結果をランプなどにより出力する。

【 0 0 1 9 】

なお、防塵キャップ 1 0 0 は、光送受信モジュール 3 0 0 から射出されたレーザ光を遮断する黒色ゴム等の遮光性の高い素材で構成されてよい。

【 0 0 2 0 】

以上説明した実施形態によれば、防塵キャップ 1 0 0 を取り外すことなく光送受信モジュール 3 0 0 の動作試験を行うことができる。光送受信モジュール 3 0 0 の送信用アダプタ及び受信用アダプタは防塵キャップ 1 0 0 によって封止されているため、塵によって動作不良品と判定されることがなくなる。また、光コネクタの清掃や送信用アダプタや受信用アダプタの内部の清掃が不要となるので、コスト削減が実現される。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明は上記実施形態には限定されず、種々の変形が可能である。図 7 は、本発明の他の実施形態に係る防塵キャップ 2 0 0 を示す上面図を示している。同図に示す防塵キャップ 2 0 0 では、光伝送部支持部 1 2 0 a、1 2 0 b に代えて、フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b がそれぞれ設けられている。フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b はジルコニア又は金属により、コネクタ部 1 1 0 a、1 1 0 b 及び支持部 1 4 0 とは別体に形成されている。フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b は細長い円柱状をなし、中心軸にそって光伝送路 1 3 0 の各端部が挿通されており、各フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b の先端に光伝送路 1 3 0 の各端部が露呈している。コネクタ部 1 1 0 a の円筒状の内部空間の底には、その中心にフェルール 2 2 0 a と略同径の孔が開設されており、フェルール 2 2 0 a の基端側が嵌め込まれている。同様に、コネクタ部 1 1 0 b の円筒状の内部空間の底にも、その中心にフェルール 2 2 0 a と略同径の孔が開設されており、フェルール 2 2 0 b の基端側が嵌め込まれている。そして、送信用アダプタや受信用アダプタの側にもフェルール（不図示）が配置されており、防塵キャップ 2 0 0 を光送受信モジュール 3 0 0 に取り付けると、フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b は送信用アダプタや受信用アダプタのフェルールとそれぞれ対向する状態となる。なお、フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b は、送信用アダプタや受信用アダプタに適合するコネクタのフェルールと同じ形状であるのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b が光送受信モジュール 3 0 0 側の各フェルールと接触することで、それらのフェルールの端面が傷つくのを避ける為、防塵キャップ 2 0 0 を光送受信モジュールに装着したときに、フェルール 2 2 0 a、2 2 0 b の各先端と、光送受信モジュール 3 0 0 側の各フェルールの先端と、の間に間隙が設けられるようにしてよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

1 0 0、2 0 0 防塵キャップ、1 1 0 a、1 1 0 b コネクタ部、1 2 0 a、1 2 0 b 光伝送路支持部、1 3 0 光伝送路、1 4 0 支持部、1 4 0 a つまみ部、2 2 0 a、2 2 0 b フェルール、3 0 0 光送受信モジュール、4 0 0 光伝送装置。

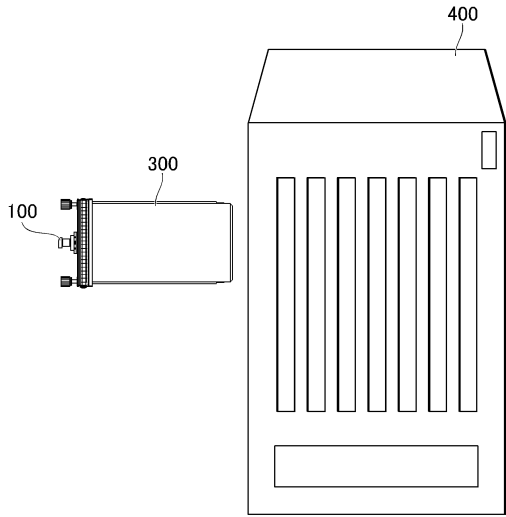
10

20

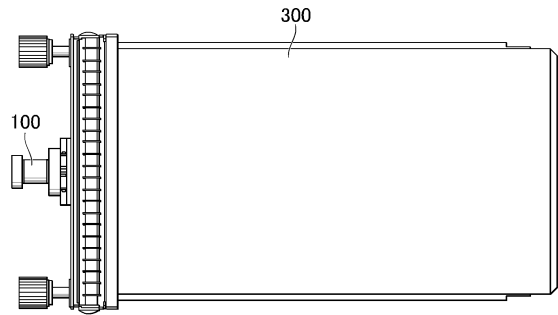
30

40

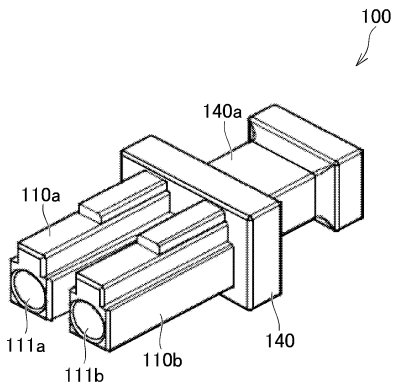
【図 1】



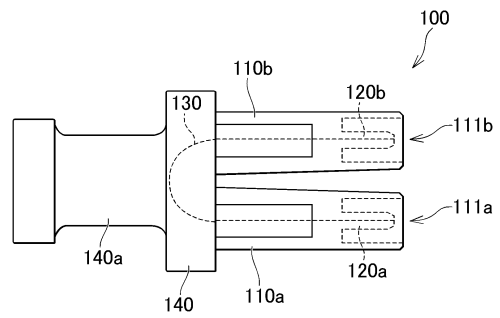
【図 2】



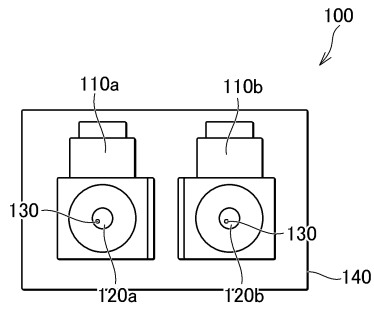
【図 3】



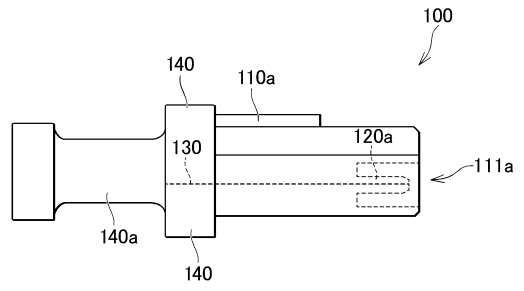
【図 4】



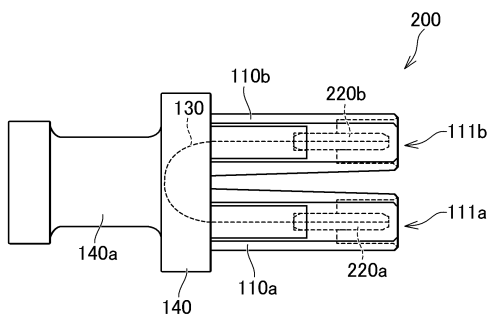
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0013581(US, A1)
特開平04-106508(JP, A)
実開昭62-022614(JP, U)
中国特許出願公開第101158732(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/24
6/255
6/36 - 6/40
6/42 - 6/43