



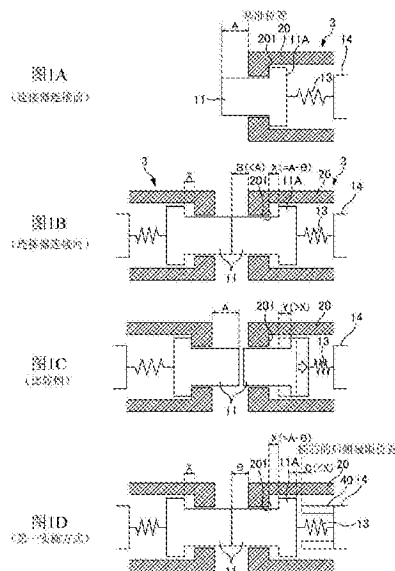
(43)申请公布日 2018.06.08

(72)发明人 音光贵仁

权利要求书2页 说明书10页 附图10页

光连接器以及光连接器系统

本发明的光连接器具备：具有凸缘部的插芯、按压上述插芯的弹性部件、具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起并将上述插芯以能够后退的方式收容的壳体、以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部。连接器连接时的从上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于在上述连接器连接时上述插芯后退的后退量。



1. 一种光连接器,其特征在于,具备:
具有凸缘部的插芯;
按压所述插芯的弹性部件;
壳体,其具有与被所述弹性部件按压的所述插芯的所述凸缘部抵接以防止所述插芯的向前脱落的突起,并以容许所述插芯后退的方式收容该插芯;以及
限制所述插芯的后侧极限位置的限制部,
连接器连接时的从所述插芯的位置至所述后侧极限位置的间隔小于在所述连接器连接时所述插芯后退的后退量。
2. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,
具有将所述弹性部件的后端相对于所述壳体固定的支承部,
所述限制部设置于所述支承部。
3. 根据权利要求2所述的光连接器,其特征在于,
所述支承部具有与所述壳体的卡合孔卡合的卡合部,
所述限制部设置于所述卡合部。
4. 根据权利要求2所述的光连接器,其特征在于,
所述支承部具有固定所述弹性部件的后端的固定部,
所述限制部设置于所述固定部。
5. 根据权利要求4所述的光连接器,其特征在于,
所述弹性部件为螺旋状的弹簧,
所述限制部配置于弹簧的内侧。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的光连接器,其特征在于,
所述插芯具有相对于端面凹陷的凹槽以及形成于所述凹槽并供光信号通过的透镜部。
7. 根据权利要求6所述的光连接器,其特征在于,
按压所述插芯的所述弹性部件的按压力在2~7N的范围内。
8. 一种光连接器,其特征在于,具备:
具有凸缘部的插芯;
按压所述插芯的弹性部件;
壳体,其具有与被所述弹性部件按压的所述插芯的所述凸缘部抵接以防止所述插芯的向前脱落的突起,并以容许所述插芯后退的方式收容该插芯;以及
限制所述插芯的后侧极限位置的限制部,
连接器连接时的从所述插芯的位置至所述后侧极限位置的间隔小于所述连接器连接时的所述突起与所述凸缘部的间隔。
9. 一种光连接器系统,其使两个光连接器连接,其特征在于,
所述光连接器具备:
具有凸缘部的插芯;
按压所述插芯的弹性部件;
壳体,其具有与被所述弹性部件按压的所述插芯的所述凸缘部抵接以防止所述插芯的向前脱落的突起,并以容许所述插芯后退的方式收容该插芯;以及
限制所述插芯的后侧极限位置的限制部,

连接器连接时的从一方的光连接器的所述插芯的位置至所述后侧极限位置的间隔小于在所述连接器连接时另一方的光连接器的所述插芯后退的后退量。

10. 一种光连接器系统,其使两个光连接器连接,其特征在于,

所述光连接器具备:

具有凸缘部的插芯;

按压所述插芯的弹性部件;

壳体,其具有与被所述弹性部件按压的所述插芯的所述凸缘部抵接以防止所述插芯的向前脱落的突起,并以容许所述插芯后退的方式收容该插芯;以及

限制所述插芯的后侧极限位置的限制部,

连接器连接时的从一方的光连接器的所述插芯的位置至所述后侧极限位置的间隔小于所述连接器连接时的另一方的光连接器的所述突起与所述凸缘部的间隔。

光连接器以及光连接器系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光连接器以及光连接器系统。

背景技术

[0002] 作为将插芯以能够后退的方式收容于壳体的光连接器的一个例子,例如公知有非专利文献1所记载的MP0连接器。在这样的光连接器中,插芯被弹性部件向前侧(对象侧的光连接器的一侧)按压,从而壳体的突起与插芯的凸缘部(flange部)抵接,由此防止插芯的向前脱落。在使光连接器与对象侧的光连接器连接时(以下,为连接器连接时),插芯的端面彼此对接,此时,插芯在壳体内后退。

[0003] 非专利文献1:日本标准协会,“F13式多芯光纤连接器C 5982:1997”,JIS手册电子版试验方法·光电子学版,出版社:财团法人日本标准协会,1998年4月24日。

[0004] 若在连接器连接后将光纤(包含光缆、光软线等)向后侧拉动,则存在插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退的情况。其结果,对接的插芯的端面彼此分离,而存在光连接切断的担忧。

发明内容

[0005] 本发明的几个实施方式的目的,在于,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也保持插芯的端面彼此对接的状态。

[0006] 用于解决上述课题的几个实施方式为一种光连接器,其特征在于,具备:具有凸缘部的插芯;按压上述插芯的弹性部件;壳体,其具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起,并以容许上述插芯后退的方式收容该插芯;以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部,连接器连接时的从上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于在上述连接器连接时上述插芯后退的后退量。

[0007] 针对其他的特征,根据后述的说明书以及附图的记载变得清楚。

[0008] 根据本发明的几个实施方式,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也能够保持插芯的端面彼此对接的状态。

附图说明

[0009] 图1A是用于对连接器连接前的光连接器3的状态进行说明的参考图。图1B是用于对连接器连接时的光连接器系统的状态进行说明的参考图。图1C是比较例的说明图。图1D是第一实施方式的说明图。

[0010] 图2A以及图2B是光连接器3的立体图。图2B是透视图2A的壳体20与耦合器32的透视说明图。

[0011] 图3A是用于表示第二实施方式的连接器连接前的壳体20内的状态的剖视图。图3B是用于对第二实施方式的连接器连接时的状态进行说明的说明图。

[0012] 图4是第三实施方式的连接前的初始位置的光连接器系统100的立体图。

- [0013] 图5是第三实施方式的光连接器系统100的分解立体图。
- [0014] 图6A以及图6B是连接器连接时的样子的说明图。
- [0015] 图7A是光模块10的立体图。图7B是光模块10的分解图。
- [0016] 图8A是第三实施方式的插芯11的立体图。图8B是第三实施方式的插芯11的剖面立体图。
- [0017] 图9A是用于表示第三实施方式的连接器连接前的光模块10的状态的说明图。图9B是用于表示第三实施方式的连接器连接时的光模块10的状态的说明图。

具体实施方式

- [0018] 根据后述的说明书以及附图的记载,至少明确以下的事项。
- [0019] 明确一种光连接器,其特征在于,具备:具有凸缘部的插芯;按压上述插芯的弹性部件;壳体,其具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起,并以容许上述插芯后退的方式收容该插芯;以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部,连接器连接时的从上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于在上述连接器连接时上述插芯后退的后退量。根据这样的光连接器,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也能够保持插芯的端面彼此对接的状态。
- [0020] 优选具有将上述弹性部件的后端相对于上述壳体固定的支承部,上述限制部设置于上述支承部。由此,能够使支承部兼作限制部。
- [0021] 上述支承部优选具有与上述壳体的卡合孔卡合的卡合部,上述限制部设置于上述卡合部。由此,能够使卡合部兼作限制部。
- [0022] 上述支承部优选具有固定上述弹性部件的后端的固定部,上述限制部设置于上述固定部。由此,能够使固定部兼作限制部。
- [0023] 上述弹性部件优选为螺旋状的弹簧,上述限制部配置于弹簧的内侧。由此,能够实现空间节约化。
- [0024] 上述插芯优选具有相对于端面凹陷的凹槽以及形成于上述凹槽并供光信号通过的透镜部。在这样的情况下设置限制部特别有利。
- [0025] 按压上述插芯的上述弹性部件的按压力优选在2~7N的范围内。在这样的情况下设置限制部特别有利。
- [0026] 明确一种光连接器,其特征在于,具备:具有凸缘部的插芯;按压上述插芯的弹性部件;壳体,其具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起,并以容许上述插芯后退的方式收容该插芯;以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部,连接器连接时的从上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于上述连接器连接时的上述突起与上述凸缘部的间隔。根据这样的光连接器,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也能够保持插芯的端面彼此对接的状态。
- [0027] 明确一种使两个光连接器连接的光连接器系统,其特征在于,上述光连接器具备具有凸缘部的插芯;按压上述插芯的弹性部件;壳体,其具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起,并以容许上述插芯后退的方式收容该插芯;以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部,连接器连接时的从一方的光连接器的上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于在上述连接器连接时另一方的光

连接器的上述插芯后退的后退量。根据这样的光连接器系统,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也能够保持插芯的端面彼此对接的状态。

[0028] 明确一种使两个光连接器连接的光连接器系统,其特征在于,上述光连接器具备具有凸缘部的插芯;按压上述插芯的弹性部件;壳体,其具有与被上述弹性部件按压的上述插芯的上述凸缘部抵接以防止上述插芯的向前脱落的突起,并以容许上述插芯后退的方式收容该插芯;以及限制上述插芯的后侧极限位置的限制部,连接器连接时的从一方的光连接器的上述插芯的位置至上述后侧极限位置的间隔小于上述连接器连接时的另一方的光连接器的上述突起与上述凸缘部的间隔。根据这样的光连接器系统,即使插芯从连接器连接时的插芯的位置进一步后退,也能够保持插芯的端面彼此对接的状态。

[0029] ===第一实施方式===

[0030] 图1A是用于对连接器连接前的光连接器3的状态进行说明的参考图。在以下的说明中,如图1A所示,定义前后方向。即,将光连接器3的装卸方向设为“前后方向”,将对象侧的光连接器3的一侧设为“前”,将相反侧设为“后”。

[0031] 光连接器3具有插芯11、弹性部件13以及壳体20。插芯11为保持未图示的光纤的端部的部件,具有凸缘部11A(Flange part)。弹性部件13压缩变形,而向前侧按压插芯11。此处,支承部14被固定于壳体20,弹性部件13的后端被固定于支承部,由此弹性部件13在插芯11与支承部14之间压缩变形。壳体20具有与凸缘部11A抵接的突起201,并将插芯11以能够后退的方式收容。插芯11的凸缘部11A与壳体20的突起201抵接,由此防止向前侧被按压的插芯11的向前脱落。此处,将壳体20的前侧端面设为基准位置,将从基准位置至插芯11的端面的长度设为A。

[0032] 图1B是用于对连接器连接时的光连接器系统的状态进行说明的参考图。在连接器连接时,插芯11的端面彼此对接。此时,插芯11从对象侧的光连接器3的插芯11被按压,由此在壳体20内后退。此处,将连接器连接时的从基准位置至插芯11的端面的长度设为B。插芯11后退,因此B短于A。若在连接器连接时将插芯11后退的后退量设为X,则后退量X与A-B相当。此外,在连接器连接时,插芯11后退,因此插芯11的凸缘部11A从壳体20的突起201分离。因此,连接器连接时的壳体20的突起201与插芯11的凸缘部11A的间隔与后退量X相当。另外,在连接器连接时,对象侧的光连接器3的插芯11也以大致相同的后退量X后退。

[0033] 图1C为比较例的说明图。插芯11保持光纤的端部,因此若将光纤(包含光缆、光软线等)向后侧拉动,则致使插芯11向后侧移动。其结果,如图1C所示,存在端面彼此对接的插芯11分离的担忧,其结果,存在光连接被切断的担忧。

[0034] 此外,如图1C所示,若插芯11从连接器连接时的插芯11的位置向后侧移动多于后退量X的量,则端面彼此对接的插芯11分离。另一方面,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,若其移动量小于后退量X,则对象侧的光连接器3的插芯11能够移动与后退量X对应的量,因此能够保持插芯11的端面彼此对接的状态。

[0035] 图1D为第一实施方式的说明图。第一实施方式的光连接器3在插芯11的后侧具备限制部40。限制部40为限制插芯11的后侧极限位置的部件。假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也会通过限制部40与插芯11的后端面接触,来限制插芯11的进一步的向后侧的移动。

[0036] 在第一实施方式中,如图1D所示,以连接器连接时的从插芯11的位置至插芯11的

后侧极限位置的间隔C小于后退量X的方式设置限制部40。换言之，以连接器连接时的限制部40与插芯11的后端面（与限制部40接触的部位）的间隔C小于后退量X的方式设置限制部40。由此，假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动，其移动量也能够小于后退量X，因此能够保持插芯11的端面彼此对接的状态。

[0037] 此外，在图1D中，与限制部40抵接时的插芯11的位置成为插芯11的后侧极限位置。因此，在图1D中，限制部40的前缘的位置与插芯11的后侧极限位置相当。其中，如后所述，限制部40不与插芯11直接抵接，限制部40与固定于插芯11的部件（例如后述的插销口12等）抵接，由此也可以间接地规定插芯11的后侧极限位置。

[0038] 另外，在图1D中，限制部40设置于将弹性部件13的后端相对于壳体20固定的支承部14（例如后述的弹簧衬套14）。其中，限制部40只要相对于壳体20固定即可，因此例如也能够设置于壳体20。

[0039] === 第二实施方式 ===

[0040] 图2A以及图2B为光连接器3的立体图。图2B为透视图2A的壳体20与耦合器32的透视说明图。图3A是用于表示连接器连接前的壳体20内的状态的剖视图。在以下的说明中，如图2A所示，定义前后方向。即，将光连接器3的装卸方向设为“前后方向”，将对象侧的光连接器3的一侧设为“前”，将相反侧设为“后”。

[0041] 第二实施方式的光连接器3为所谓的MP0连接器（JIS C 5982所规定的F13式多芯光纤连接器）。如图2A所示，光连接器3具有：插芯11、插销口12、弹簧13、弹簧衬套14、壳体20、护罩31以及耦合器32。

[0042] 插芯11为保持光纤的端部的部件，此处，为所谓的MT插芯（JIS C5981所规定的F12式多芯光纤连接器）。在插芯11设置有多个光纤孔，在各光纤孔分别插通并固定有光纤（裸纤维）。若在连接器连接时插芯11彼此对接，则光纤端面彼此被物理对接，光纤彼此光连接。在插芯11的后侧配置插销口12，插芯11经由插销口12被弹簧13向前侧按压。

[0043] 插芯11如图2B所示具有凸缘部11A（凸缘部）。插芯11的凸缘部11A从插芯主体的外周面向外侧突出。凸缘部11A与形成于壳体20的内壁面的突起201（参照图3A）接触，由此防止向前侧被按压的插芯11的向前脱落。

[0044] 弹簧13为按压插芯11的弹性部件。弹簧13在压缩变形的状态下，配置于插销口12与弹簧衬套14之间。弹簧13的前侧端部与插销口12接触。在插销口12的后侧端面形成有弹簧固定部12A。弹簧固定部12A插入螺旋状的弹簧13，由此固定弹簧13的前侧端部。弹簧13的后侧端部与弹簧衬套14接触。

[0045] 弹簧衬套14为将弹簧13（弹性部件）的后端相对于壳体20固定的支承部。弹簧衬套14具有一对卡合部14A、弹簧收容部14B以及护罩固定部14C。

[0046] 卡合部14A为与壳体20卡合的部位。卡合部14A与壳体20的卡合孔202（参照图3A）卡合，由此弹簧衬套14在壳体20内被固定。在卡合部14A的前侧端面40与插销口12之间形成有间隙。能够使插芯11后退与该间隙的量相应的量。卡合部14A的前侧端面40作为限制部发挥功能，与插销口12的后端面接触，由此限制插芯11的后侧极限位置。

[0047] 弹簧收容部14B为收容弹簧13的部位，设置于一对卡合部14A之间。护罩固定部14C为固定于护罩31的部位。

[0048] 壳体20为将插芯11以能够后退的方式收容的部件。在壳体20中与插芯11一同收容

有插销口12、弹簧13以及弹簧衬套14(参照图3A)。该收容空间的前侧开口,插芯11的一部分从开口向前侧突出,而使插芯11的端面露出。

[0049] 壳体20具有突起201与卡合孔202。突起201为与插芯11的凸缘部11A抵接以防止插芯11的向前脱落的部位(参照图3A)。突起201形成为从构成收容空间的内壁面向内侧突出。卡合孔202为用于供弹簧衬套14的卡合部14A卡合的孔。弹簧衬套14的卡合部14A与壳体20的卡合孔202卡合,由此弹簧衬套14相对于壳体20固定,由此弹簧13以在插销口12与弹簧衬套14之间被压缩变形的状态收容于壳体20内,并且在插芯11向前侧被按压的状态下插芯11的凸缘部11A与突起201接触。

[0050] 护罩31为用于保护光纤的部件,并配置于壳体20的后部。此处,通过弹簧衬套14的护罩固定部14C固定护罩31与弹簧衬套14。

[0051] 耦合器32为设置于壳体20的外侧的部件,能够相对于壳体20沿前后方向滑动。若在连接器连接时使耦合器32向后侧滑动,则能够除去光连接器3。

[0052] 图3B为用于对第二实施方式的连接器连接时的状态进行说明的说明图。此外,对象侧的光连接器3未图示,但两个光连接器3的状态大致相同。

[0053] 在连接器连接时,插芯11从对象侧的光连接器3的插芯11被按压,由此在壳体20内后退。在本实施方式中,同样将在连接器连接时插芯11后退的后退量设为X。连接器连接时的壳体20的突起201与插芯11的凸缘部11A的间隔与后退量X相当。另外,在连接器连接时,对象侧的光连接器3的插芯11也以大致相同的后退量X后退。

[0054] 在第二实施方式中,弹簧衬套14的卡合部14A的前侧端面40与插销口12的后端面接触,由此限制插芯11的后侧极限位置。因此,弹簧衬套14的卡合部14A的前侧端面40成为限制插芯11的后侧极限位置的限制部。假设光纤被向后侧拉动使得插芯11相比连接器连接时向后侧移动,也会通过弹簧衬套14的卡合部14A的前侧端面40与插销口12的后端面接触,来限制插芯11的进一步的向后侧的移动。

[0055] 在第二实施方式中,如图3B所示,以连接器连接时的卡合部14A的前侧端面40(限制部)与插销口12的后端面(与限制部接触的部位)的间隔C小于后退量X的方式设置有卡合部14A(限制部)。由此,以连接器连接时的从插芯11的位置至插芯11的后侧极限位置的间隔C小于后退量X的方式设置有限制部。由此,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也能够使其移动量小于后退量X,因此能够通过对象侧的插芯11移动来保持使插芯11的端面彼此对接的状态。

[0056] ===第三实施方式===

[0057] <光连接器3的基本结构>

[0058] 图4为第三实施方式的连接前的初始位置的光连接器系统100的立体图。图5为第三实施方式的光连接器系统100的分解立体图。图6A以及图6B为连接器连接时的样子的说明图。

[0059] 本实施方式的光连接器系统100具有接受侧光连接器3A(第一光连接器)与可动侧光连接器3B(第二光连接器)。接受侧光连接器3A此处被安装于插入单元(未图示)的中间板1(第一基板)。不过,供接受侧光连接器3A安装的基板不限定于中间板1,也可以为其他的基板(例如背板等)。另外,可动侧光连接器3B此处被安装于沿着插入单元的引导槽(未图示)被插拔的印刷电路板2(第二基板)。其中,供可动侧光连接器3B安装的基板不限定于印刷电

路板2。

[0060] 在以下的说明中,如图4所示定义各方向。即,将连接器装卸方向设为“Z方向”。也存在将Z方向称为“前后方向”,从各个光连接器3观察将对象侧的光连接器3的一侧称为“前”,将相反侧称为“后”的情况。另外,将与印刷电路板2的基板面垂直的方向设为“Y方向”,将与Y方向以及Z方向垂直的方向设为“X方向”。

[0061] • 接受侧光连接器3A的结构

[0062] 接受侧光连接器3A具备具有接受侧壳体20A(第一壳体)以及光模块10的光连接器主体与安装部件5。具有接受侧壳体20A(第一壳体)以及光模块10的光连接器主体经由安装部件5安装于中间板1。中间板1具有与YZ平面平行的基板面。此外,接受侧壳体20A被安装为能够相对于安装部件5(或者中间板1)沿XY方向移动(能够浮动)。

[0063] 接受侧壳体20A为用于收容插芯11(光模块10的插芯11)的部件。接受侧壳体20A具有外侧壳体21A与内侧壳体22A。接受侧壳体20A具有接受侧连接机构23A,在外侧壳体21A以及内侧壳体22A分别形成有构成接受侧连接机构23A的部位。

[0064] 外侧壳体21A为收容内侧壳体22A的部件。在外侧壳体21A沿Y方向并排地安装有多个(此处为三个)内侧壳体22A。外侧壳体21A的前侧开口部成为用于供可动侧光连接器3B的光模块10插入的插入口。在外侧壳体21A的前侧开口部设置有能够开闭的挡板211。

[0065] 内侧壳体22A为收容光模块10的部件,且为用于相对于外侧壳体21A安装光模块10的部件。内侧壳体22A具有用于供光模块10安装的模块安装部221A。内侧壳体22A具有多个(此处为三个)模块安装部221A,能够沿X方向并排地安装多个光模块10。此外,在模块安装部221A的内壁面设置有用与插芯11的凸缘部11A(凸缘部)接触以防止插芯11的向前脱落的突起201(图5中未图示)。

[0066] • 可动侧光连接器3B的结构

[0067] 可动侧光连接器3B安装于印刷电路板2。印刷电路板2具有与XZ平面平行的基板面,能够沿着Z方向移动。可动侧光连接器3B与印刷电路板2一同沿Z方向移动。

[0068] 可动侧光连接器3B具有可动侧壳体20B(第二壳体)与光模块10。

[0069] 可动侧壳体20B为用于收容光模块10的部件。可动侧壳体20B具有外侧壳体21B与内侧壳体22B。可动侧壳体20B具有可动侧连接机构23B,在外侧壳体21B以及内侧壳体22B分别形成有构成可动侧连接机构23B的部位。

[0070] 外侧壳体21B为收容内侧壳体22B的部件。在外侧壳体21B沿Y方向并排地安装多个(此处为三个)内侧壳体22B。外侧壳体21B的后部安装于印刷电路板2。外侧壳体21B的前侧开口部(未图示)成为用于供接受侧光连接器3A的外侧壳体21A的前部插入的插入口(参照图6A)。

[0071] 内侧壳体22B为收容光模块10的部件,且为用于相对于外侧壳体21B安装光模块10的部件。内侧壳体22B具有用于供光模块10安装的模块安装部221B。与接受侧光连接器3A相同地,内侧壳体22B具有多个(此处为三个)模块安装部221B,能够沿X方向并排地安装多个光模块10。与接受侧光连接器3A相同地,在模块安装部221B的内壁面设置有用与插芯11的凸缘部11A(凸缘部)接触以防止插芯11的向前脱落的突起201(图5中未图示)。

[0072] • 光模块10的结构

[0073] 图7A为光模块10的立体图。图7B为光模块10的分解图。此外,将图7A与图7B的X方

向形成相反方向,分别图示光模块10。

[0074] 光模块10为安装于光纤(包含构成光纤带、光缆、光软线等的光纤)的终端的模块。光模块10具有插芯11、插销口12、弹簧13、弹簧衬套14。插芯11为保持光纤的端部的部件。插芯11的凸缘部11A从插芯11主体的外周面向外侧突出,而与在内侧壳体22(22A、22B)的模块安装部221(221A、221B)的内壁面形成的突起201接触(参照图9A)。插芯11以向前侧被按压的状态且能够后退地收容于内侧壳体22(22A、22B)。具体而言,若通过将弹簧衬套14卡于内侧壳体22(22A、22B)来安装光模块10,则弹簧13成为在插销口12与弹簧衬套14之间压缩变形的状态,凭借弹簧13的弹力,插芯11成为在使凸缘部11A与内壁面的突起201(参照图9A)接触的状态下向前侧被按压的状态。

[0075] 在第三实施方式中,同样在插销口12的后侧端面形成有弹簧固定部12A。弹簧固定部12A插入螺旋状的弹簧13,由此固定弹簧13的前侧端部。弹簧13的后侧端部与弹簧衬套14接触。

[0076] 弹簧衬套14具有卡合部14A与弹簧固定部14D。

[0077] 第三实施方式的卡合部14A不设置于前侧端部,而设置于侧面。卡合部14A与内侧壳体22(22A、22B)的卡合孔(未图示)卡合,由此将弹簧衬套14固定于壳体20(20A、20B)。此外,在本实施方式中,弹簧衬套14的卡合部14A不具有作为限制部的功能。

[0078] 弹簧固定部14D插入螺旋状的弹簧13,由此固定弹簧13的后侧端部。在插销口12的弹簧固定部12A的后侧端面与弹簧衬套14的弹簧固定部14D之间形成有间隙,能够使插芯11后退与该间隙的量对应的量。在本实施方式中,弹簧衬套14的弹簧固定部14D的前侧端面40作为限制部发挥功能,与插销口12的弹簧固定部12A的后侧端面接触,由此限制插芯11的后侧极限位置。

[0079] 图8A为第三实施方式的插芯11的立体图。图8B为第三实施方式的插芯11的剖面立体图。

[0080] 在上述的第二实施方式的插芯11中,光纤端面从插芯端面露出,若在连接器连接时插芯11彼此对接,则光纤端面彼此被物理对接,从而光纤彼此光连接。与此相对,在第三实施方式的插芯11中,光纤端面不从插芯端面露出。在第三实施方式中,在插芯端面的凹槽11E配置透镜部11F,光信号从透镜部11F输入输出。换句话说,在第三实施方式的插芯11中,不存在光纤端面彼此的物理的接触,因此即使反复装卸也难以劣化,耐久性较高。

[0081] 在第三实施方式中,插芯11同样为保持光纤的端部的部件,具有凸缘部11A。第三实施方式的插芯11由能够供光信号透视的树脂(透明树脂)一体成型。

[0082] 插芯11具有一对导销孔11B、光纤孔11C、填充部11D、凹槽11E、透镜部11F以及透光部11G。导销孔11B为用于供导销插入的孔。光纤孔11C为用于供光纤插入的孔。填充部11D为用于填充折射率匹配剂的空腔部。在填充部11D的后侧的内壁面开口有光纤孔11C。填充部11D的前侧的内壁面为与光纤孔的开口对置的面,成为供插通于光纤孔11C的光纤的端面抵接的抵接面。此外,在使光纤的端面与该抵接面抵接的状态下,将成为粘合剂的折射率匹配剂填充于填充部11D,由此将光纤的端部保持于插芯11。凹槽11E为相对于插芯端面凹陷的部位。透镜部11F与光纤孔11C对应地配置,经由透镜部11F输入输出光信号(光信号通过透镜部11F)。透镜部11F例如作为准直透镜发挥功能,输入输出由透镜部11F放大直径后的光信号,由此能够减少光路中的垃圾等的影响,从而能够抑制光信号的传送损失。透光部11G

为在光纤的抵接面(填充部11D的前侧的内壁面)与透镜部11F之间使光信号透过的部位。

[0083] 第三实施方式的插芯11能够不如第二实施方式的插芯11那样使光纤端面物理对接,而将光纤彼此光连接。因此,在使用第三实施方式的插芯11的情况下,能够将插芯11向前侧按压的弹簧13的按压力设定为比较弱。具体而言,在第二实施方式中将按压力设定为9~13N左右,与此相对,在第三实施方式中能够将按压力设定为2~7N左右。不过,在减弱弹簧13的按压力的情况下,假设将光纤向后侧拉动,则插芯11向后侧容易移动。

[0084] 图9A为用于表示第三实施方式的连接器连接前的光模块10的状态的说明图。图9B为用于表示第三实施方式的连接器连接时的光模块10的状态的说明图。

[0085] 在连接器连接时,插芯11从对象侧的光连接器3的插芯11被按压,由此在内侧壳体22(22A、22B)的内部后退。在本实施方式中,同样将在连接器连接时插芯11后退的后退量设为X。连接器连接时的内侧壳体22(22A、22B)的突起201与插芯11的凸缘部11A的间隔和后退量X相当。另外,在连接器连接时,对象侧的光连接器3的插芯11也以大致相同的后退量X后退。

[0086] 在第三实施方式中,弹簧衬套14的弹簧固定部14D的前侧端面40与插销口12的弹簧固定部12A的后端面接触,由此限制插芯11的后侧极限位置。因此,弹簧衬套14的弹簧固定部14D的前侧端面40成为限制插芯11的后侧极限位置的限制部。假设光纤被向后侧拉动使得插芯11相比连接器连接时向后侧移动,也可通过弹簧衬套14的弹簧固定部14D的前侧端面40与插销口12的弹簧固定部12A的后端面接触来限制插芯11的进一步的向后侧的移动。

[0087] 在第三实施方式中,如图9B所示,以连接器连接时的弹簧衬套14的弹簧固定部14D的前侧端面40(限制部)与插销口12的弹簧固定部12A的后端面(与限制部接触的部位)的间隔C小于后退量X的方式设置有弹簧衬套14的弹簧固定部14D(限制部)。由此,以连接器连接时的从插芯11的位置至插芯11的后侧极限位置的间隔C小于后退量X的方式设置有限制部。由此,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也能够使其移动量小于后退量X,因此能够通过对象侧的插芯11移动保持使插芯11的端面彼此对接的状态。

[0088] 另外,在第三实施方式中,在螺旋状的弹簧13插入有弹簧衬套14的弹簧固定部14D(限制部),另外,在螺旋状的弹簧13插入有插销口12的弹簧固定部12A(与限制部接触的部位)。由此,在螺旋状的弹簧13的内侧,弹簧衬套14的弹簧固定部14D与插销口12的弹簧固定部12A接触。如上,在弹簧13的内侧配置限制部,由此与在弹簧13的外侧配置限制部40的情况相比,能够实现空间节约化。

[0089] ===小结===

[0090] 上述的几个实施方式的光连接器3具备:具有凸缘部11A的插芯11、按压插芯11的弹性部件13(包含弹簧13)、具有突起201且将插芯11以能够后退的方式收容的壳体20(包含接受侧壳体20A、可动侧壳体20B)、以及限制插芯11的后侧极限位置的限制部40。而且,在上述的几个实施方式中,连接器连接时的从插芯11的位置至后侧极限位置的间隔C小于在连接器连接时插芯11后退的后退量X(参照图1D、图3B、图9B)。由此,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也能够使其移动量小于后退量X,因此能够保持插芯11的端面彼此对接的状态。

[0091] 上述的几个实施方式的光连接器3具有将弹性部件13的后端相对于壳体20固定的

支承部14(包含弹簧衬套14),限制部40设置于支承部14(参照图1D、图3B、图9B)。由此,支承部14也能够兼具作为限制部40的功能。不过,限制部40只要相对于壳体20被固定即可,因此例如也能够设置于壳体20。

[0092] 另外,在上述的几个实施方式中,限制部40设置于卡合部14A(参照图3B)。由此,卡合部14A也能够兼具作为限制部40的功能。另外,在上述的几个实施方式中,限制部40设置于固定弹性部件14的后端的固定部14D(参照图9B)。由此,固定部14D也能够兼具作为限制部40的功能。不过,也可以构成为不由其他部件兼具限制部40的功能。

[0093] 另外,在上述的几个实施方式中,弹性部13为螺旋状的弹簧,限制部40被配置于弹簧13的内侧(参照图9B)。由此,与在弹簧13的外侧配置限制部40的情况相比,能够实现空间节约化。

[0094] 在上述的几个实施方式中,插芯11具有相对于端面凹陷的凹槽11E以及形成于凹槽的透镜部11F(参照图8A、图8B)。在上述的插芯11中,不存在光纤端面彼此的物理的接触,因此能够将弹性部件13的按压力设定为较弱,但假设光纤向后侧被拉动会使插芯11容易向后侧移动,因此这样的在具备插芯11的光连接器3设置限制部40特别有效。

[0095] 另外,在上述的几个实施方式中,将插芯11向前侧按压的弹性部件13的按压力在2~7N的范围内。因此,与使光纤端面彼此进行物理接触时的按压力(9~13N左右)相比按压力较弱,因此假设光纤被向后侧拉动会使插芯11容易向后侧移动,因此在这样的情况下设置限制部40特别有效。

[0096] 在上述的几个实施方式中,连接器连接时的从插芯11的位置至后侧极限位置的间隔C小于连接器连接时的壳体20的突起201与插芯11的凸缘部11A的间隔X(参照图1D、图3B、图9B)。由此,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也能够使其移动量小于后退量X,因此能够保持插芯11的端面彼此对接的状态。

[0097] 在上述的几个实施方式中,公开了使两个光连接器3连接的光连接器系统。而且,在上述的几个实施方式中,连接器连接时的从一方的光连接器3的插芯11的位置至后侧极限位置的间隔C小于在连接器连接时对象侧的光连接器3(另一方的光连接器)的插芯11后退的后退量X(参照图1D、图3B、图9B)。换言之,在上述的几个实施方式中,连接器连接时的从一方的光连接器3的插芯11的位置至后侧极限位置的间隔C小于连接器连接时的对象侧的光连接器3(另一方的光连接器)的壳体20的突起201与插芯11的凸缘部11A的间隔X(参照图1D、图3B、图9B)。由此,假设插芯11从连接器连接时的插芯11的位置进一步向后侧移动,也能够使该移动量小于后退量X,因此能够保持插芯11的端面彼此对接的状态。

[0098] ==其他==

[0099] 上述的实施方式是为了使本发明易于理解,不应被解释为是对本发明的限定。当然本发明只要不脱离其主旨,能够进行变更・改进,并且在本发明包含有其等价物。

[0100] 附图标记的说明

[0101] 1…中间板;2…印刷电路板;3…光连接器(3A…接受侧光连接器;3B…可动侧光连接器);5…安装部件;10…光模块;11…插芯;11A…凸缘部;11B…导销孔;11C…光纤孔;11D…填充部;11E…凹槽;11F…透镜部;11G…透光部;12…插销口;12A…弹簧固定部;13…弹簧;14…弹簧衬套;14A…卡合部;14B…弹簧收容部;14C…护罩固定部;14D…弹簧固定部;20…壳体(20A…接受侧壳体、20B…可动侧壳体);201…突起;202…卡合孔;21…外侧壳

体;211…挡板;22…内侧壳体;221…模块安装部;23…连接机构;31…护罩;32…耦合器;40…限制部(卡合部14A的前侧端面、弹簧固定部14D的前侧端面),100…光连接器系统。

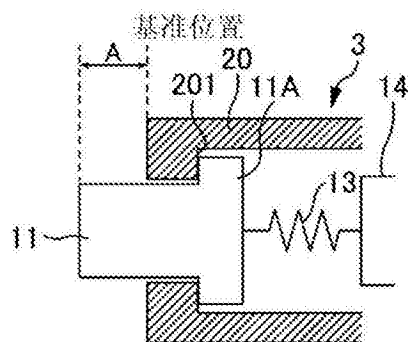


图1A (连接器连接前)

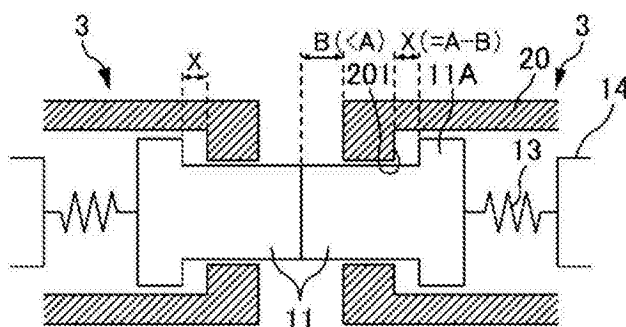


图1B (连接器连接时)

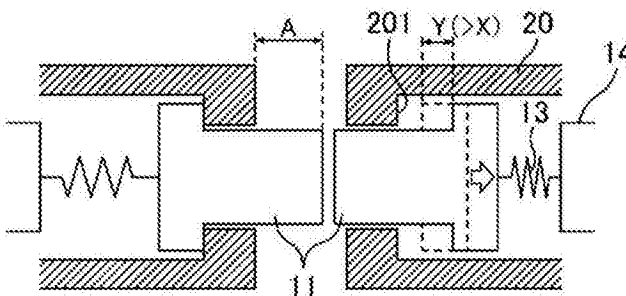


图1C (比较例)

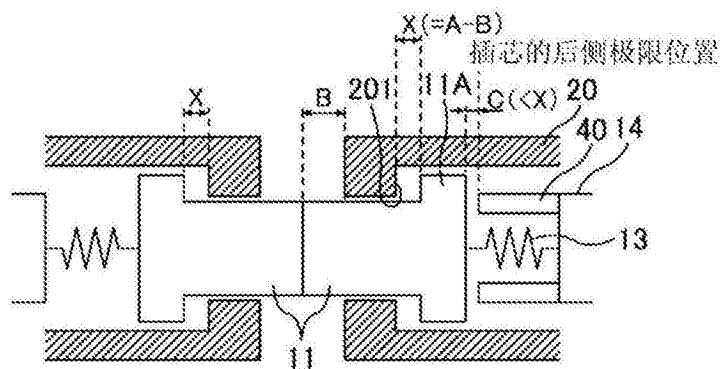


图1D(第一实施方式)

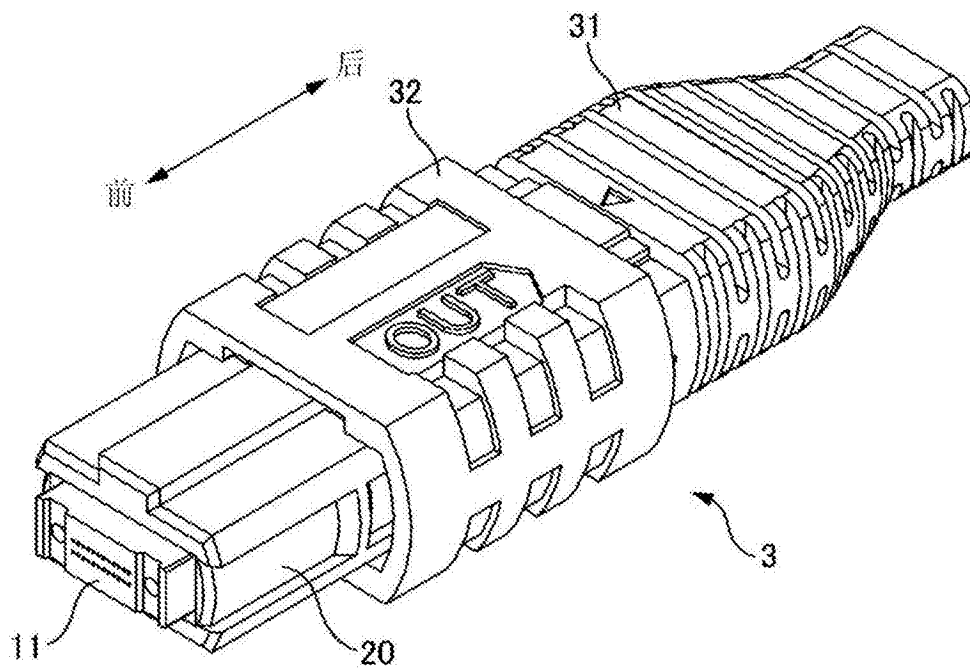


图2A

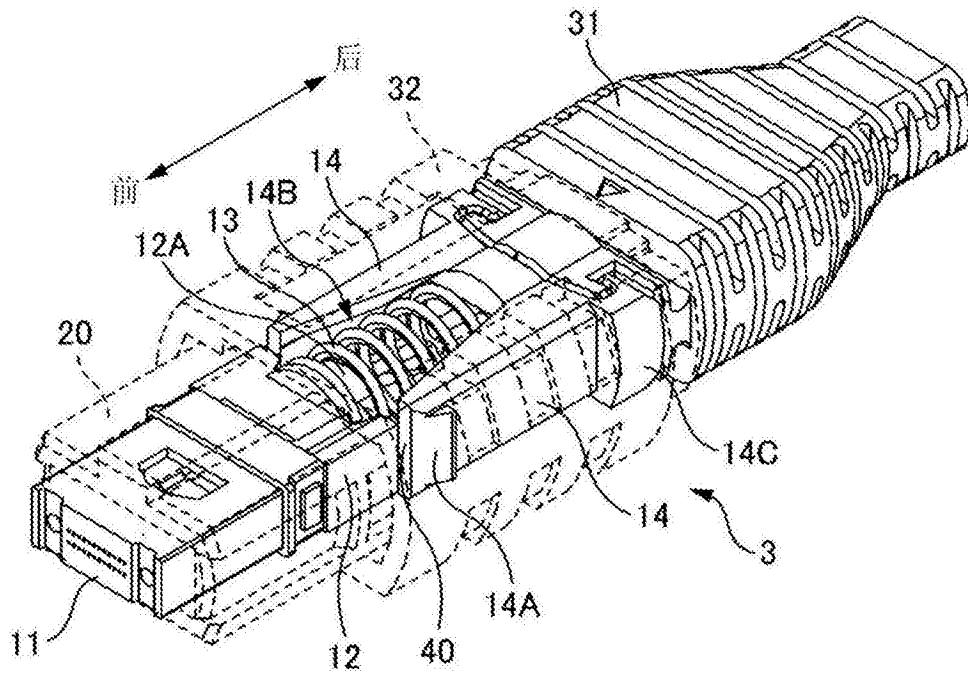


图2B

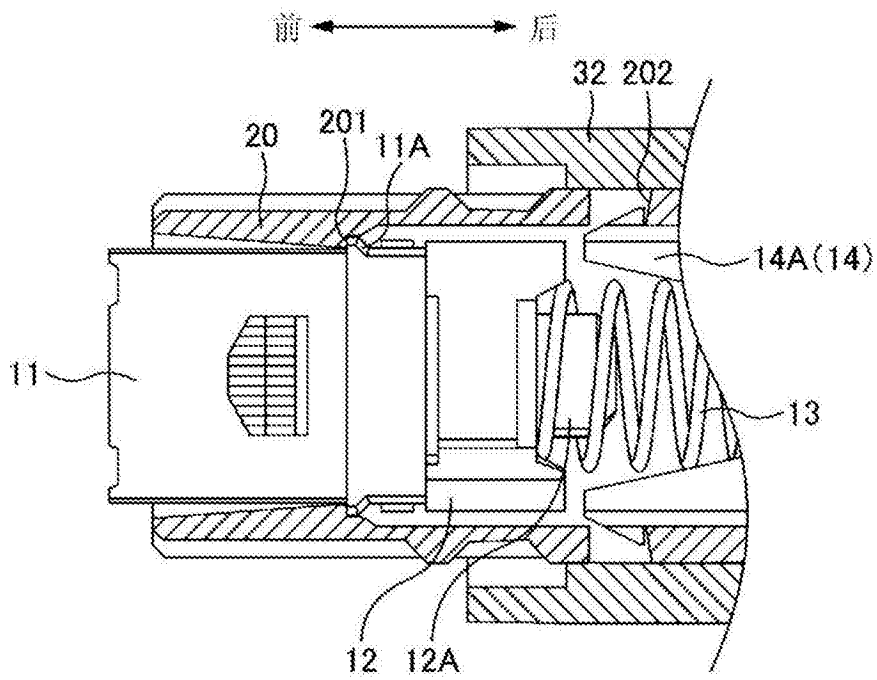


图3A (连接器连接前)

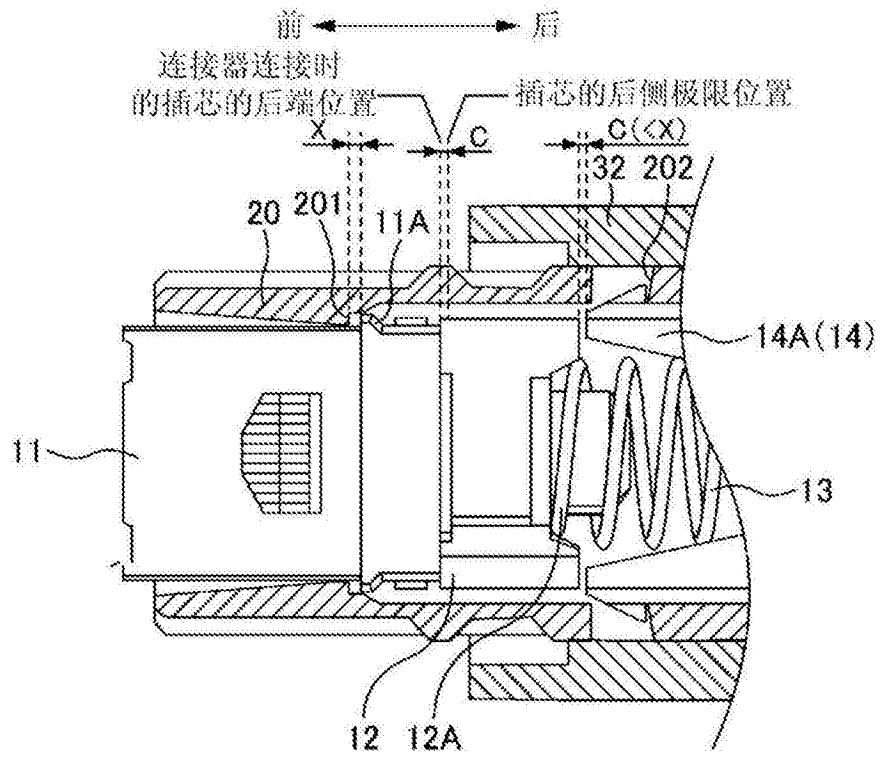


图3B(连接器连接时)

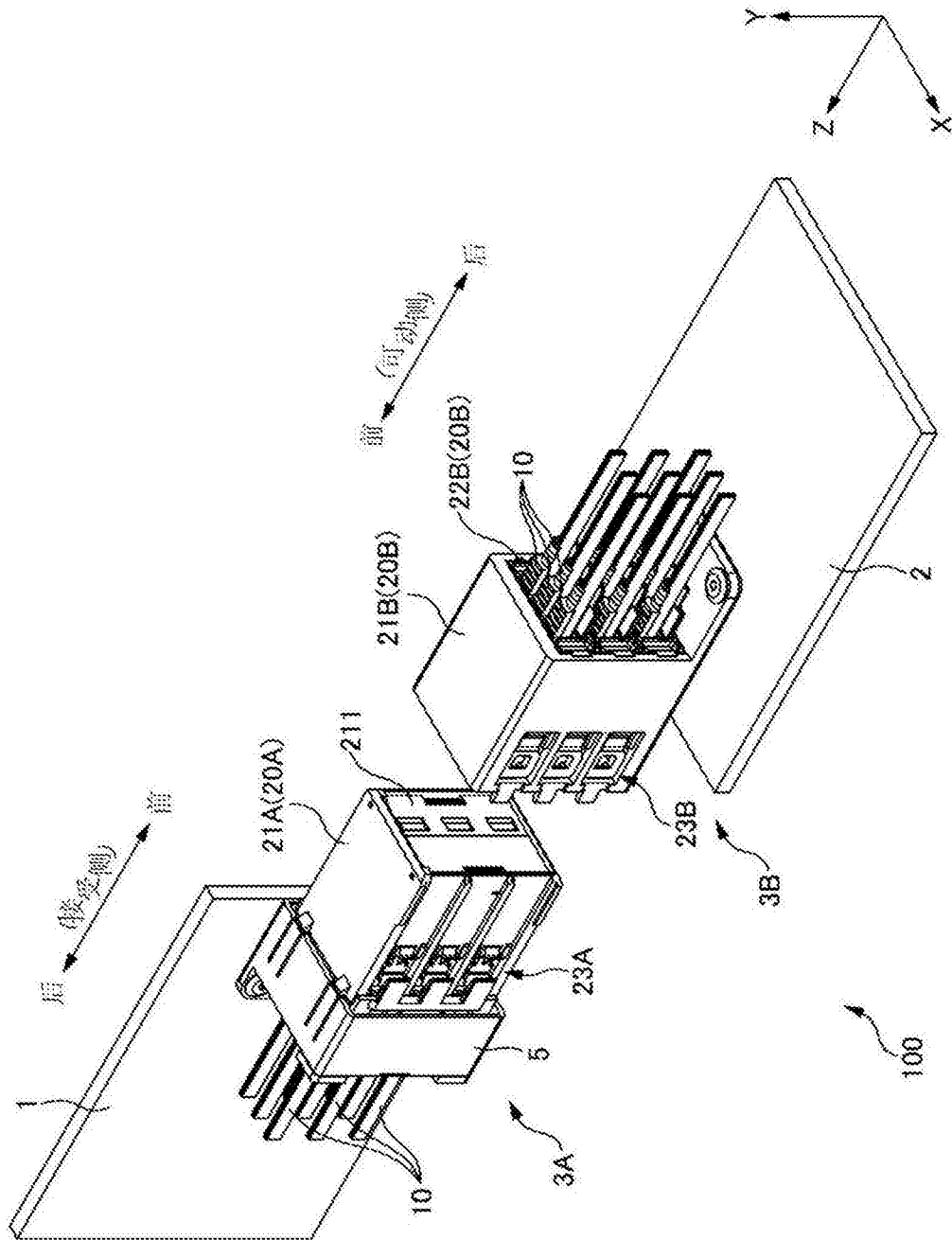


图4

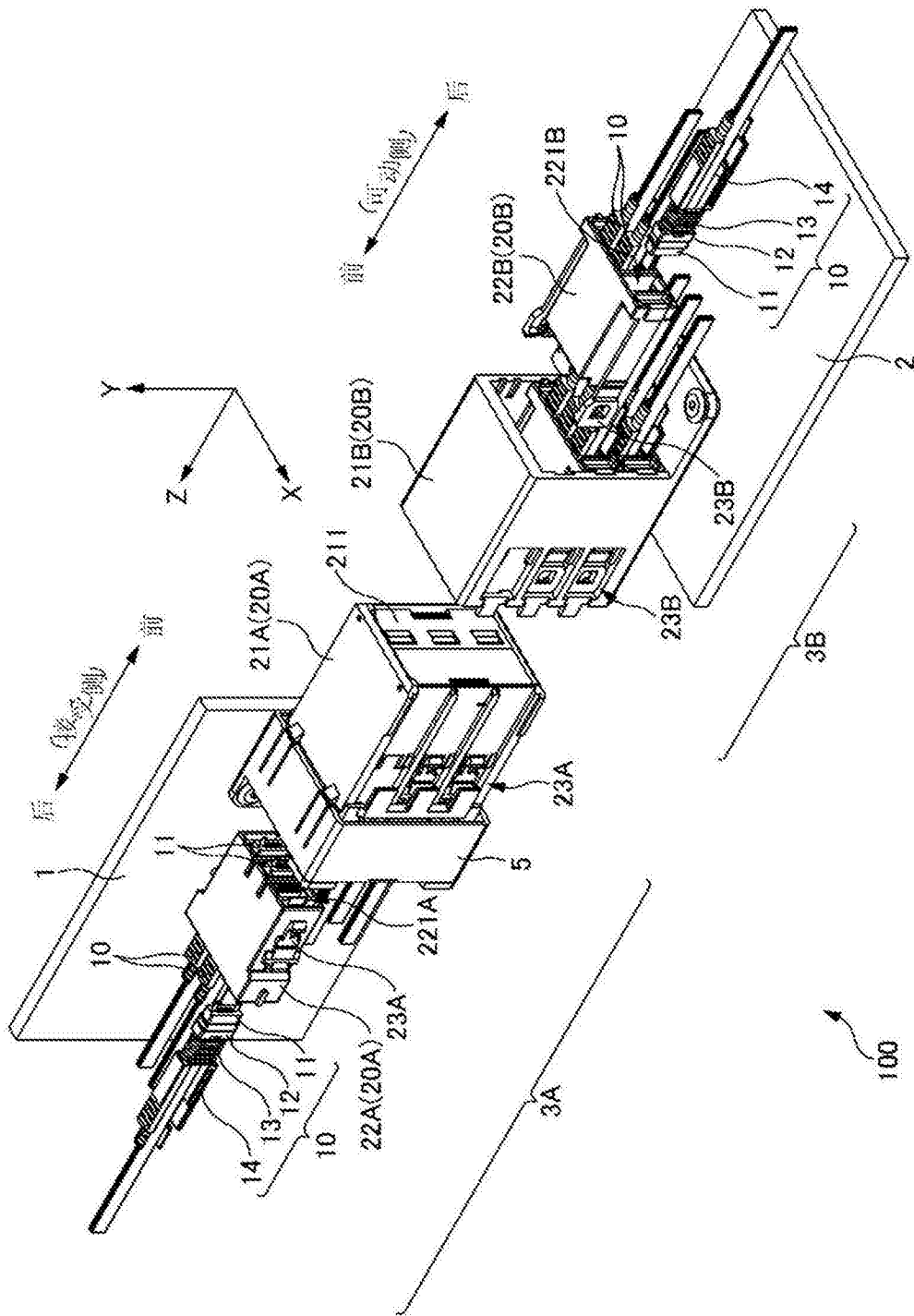


图5

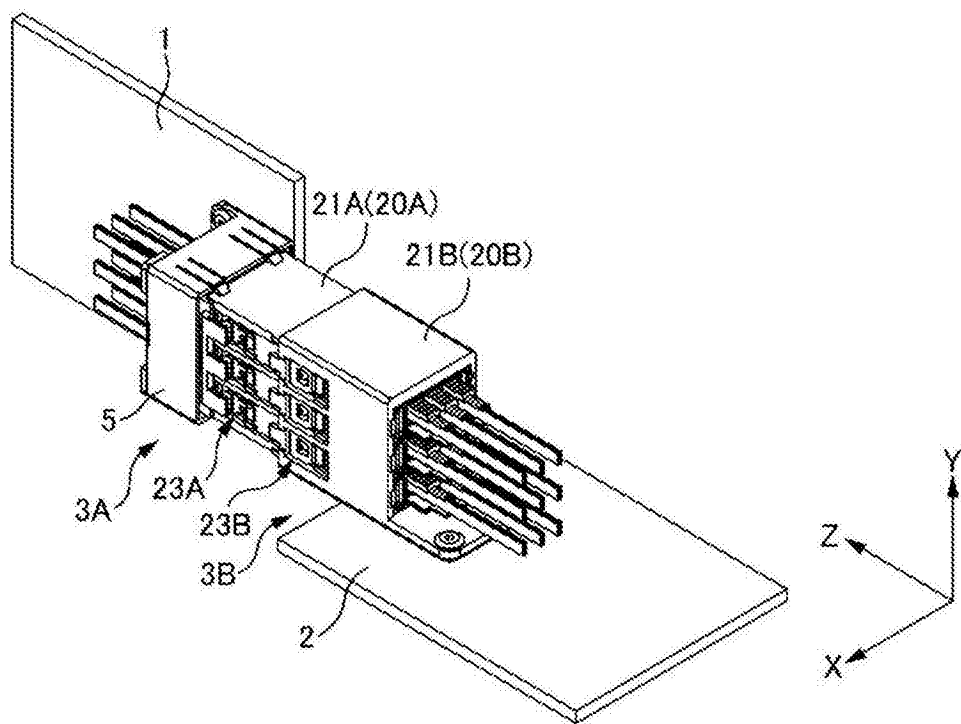


图6A

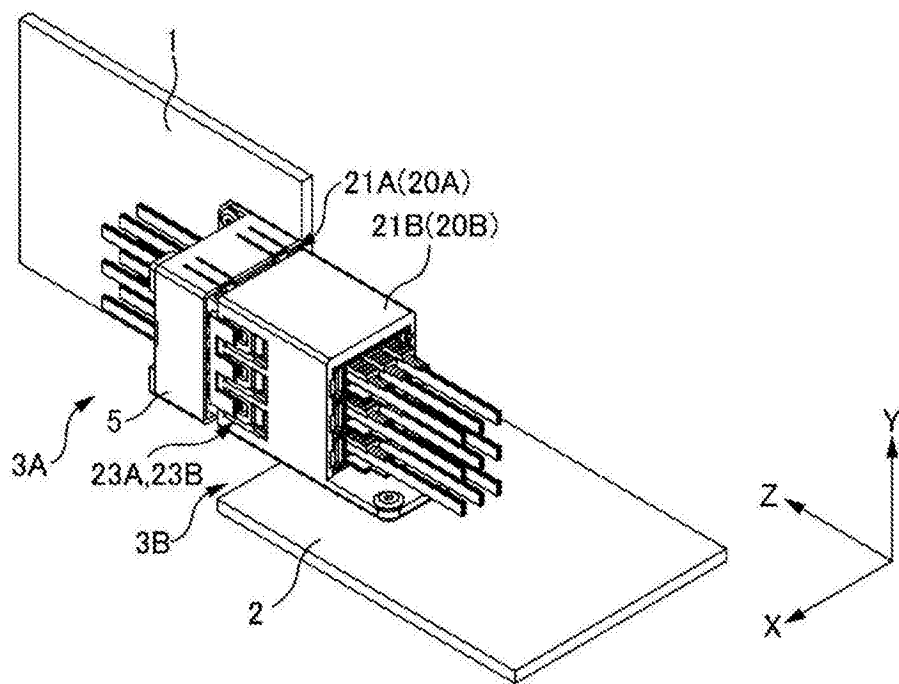


图6B

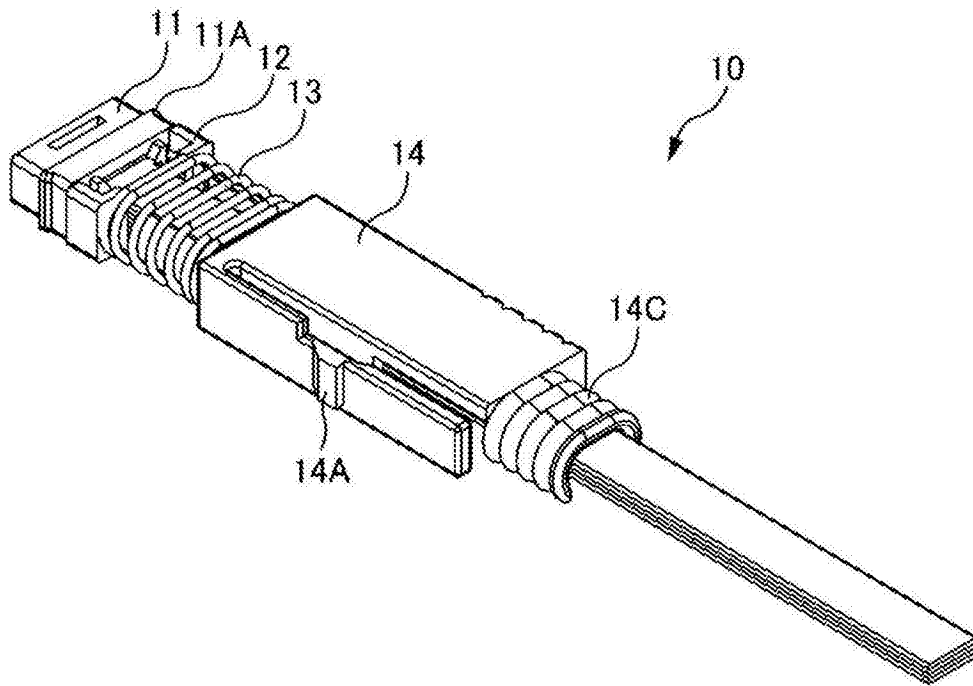


图7A

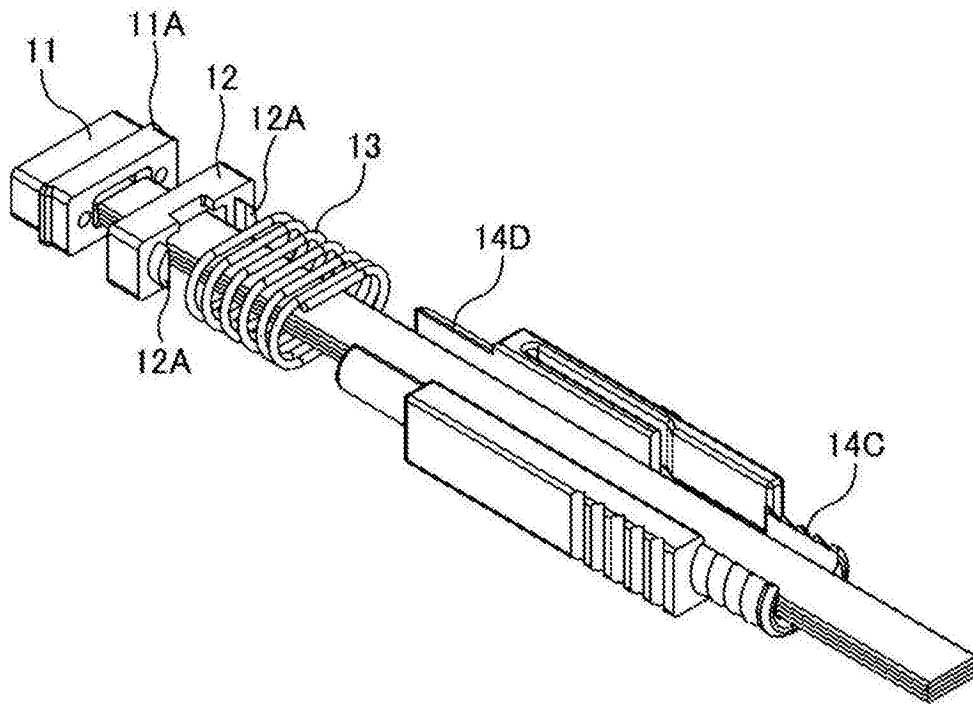


图7B

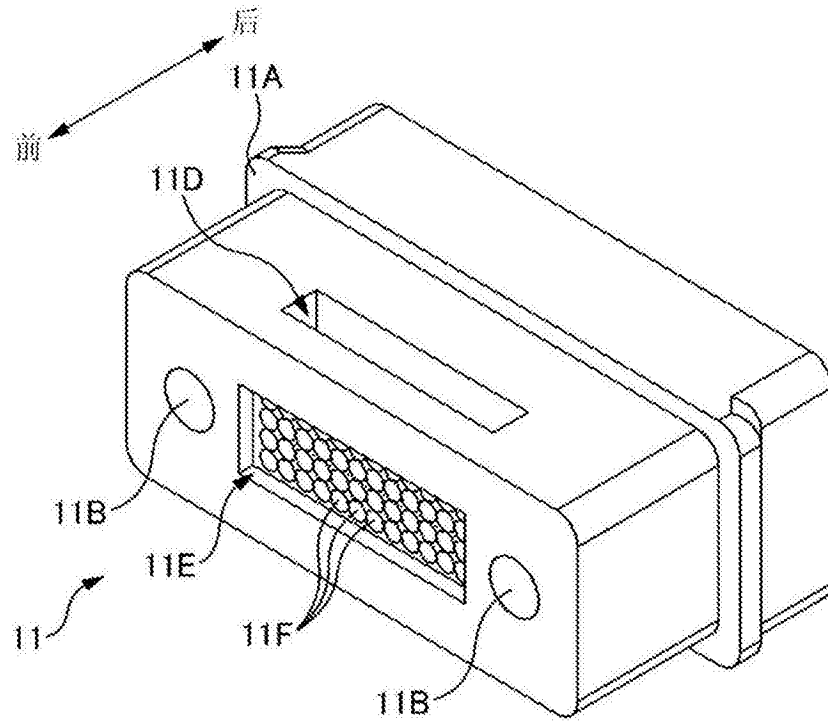


图8A

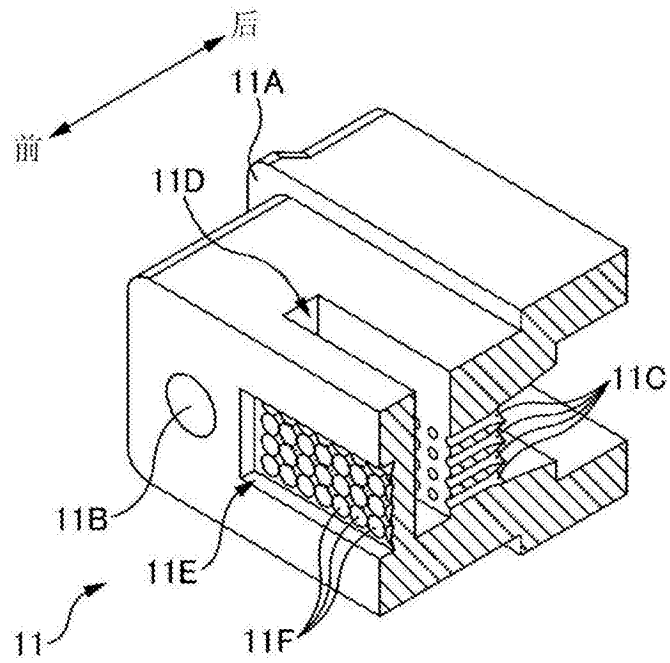


图8B

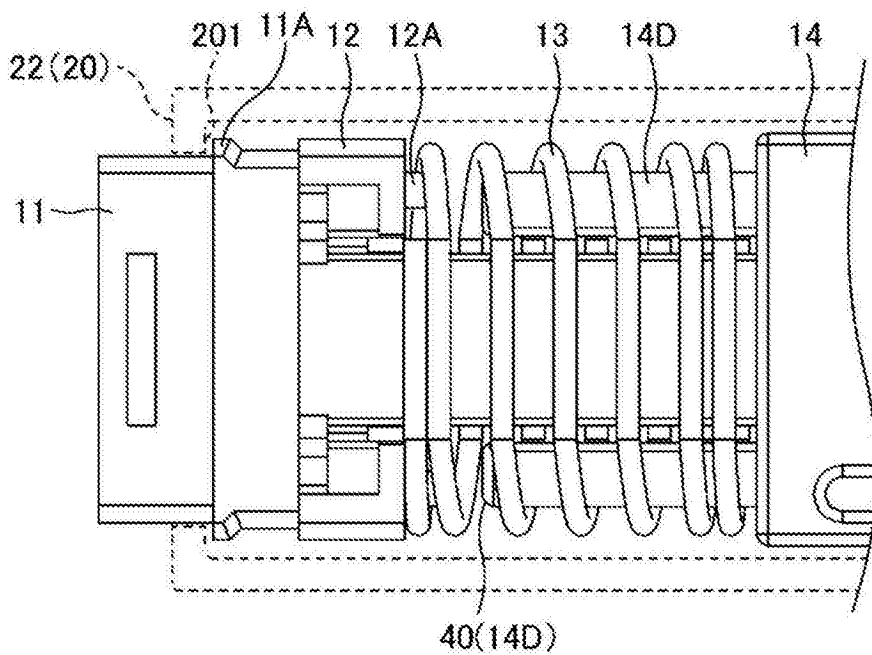


图9A (连接器连接前)

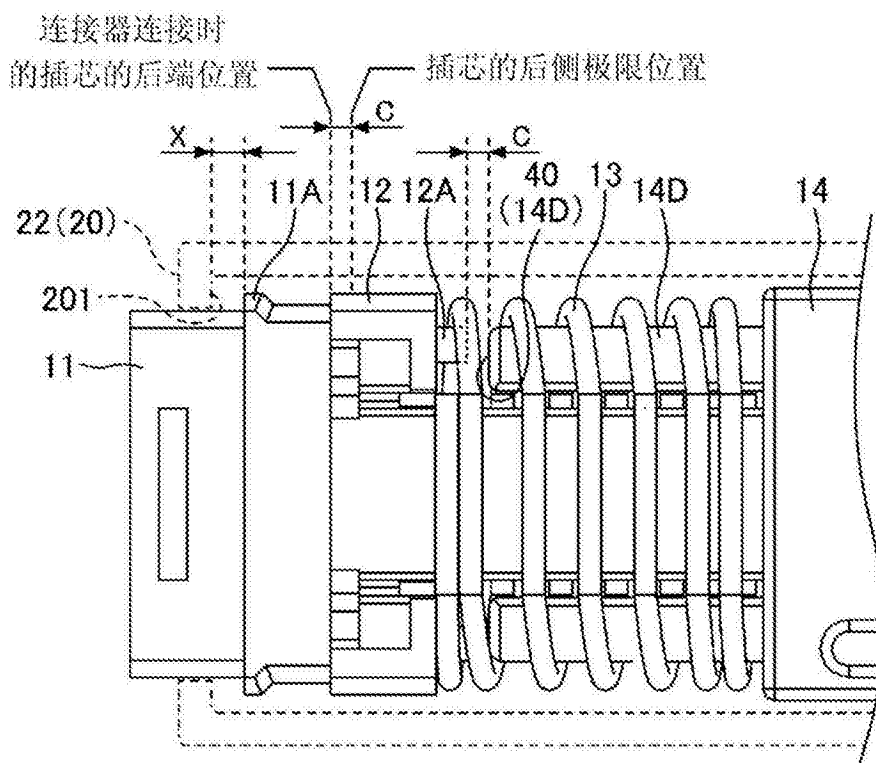


图9B (连接器连接时)