

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 31/12

H03K 17/78



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410047313.9

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1574401A

[22] 申请日 2004.5.31

[21] 申请号 200410047313.9

[30] 优先权

[32] 2003.5.30 [33] JP [31] 154910/2003

[32] 2003.5.30 [33] JP [31] 154934/2003

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 岛田和宏 池田麻子 佐仓成之

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

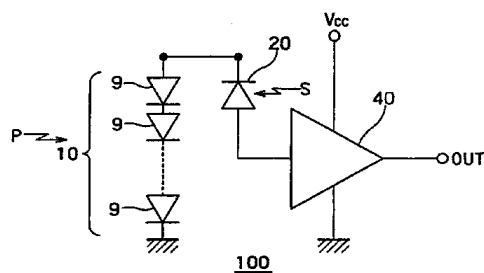
代理人 胡建新

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 10 页

[54] 发明名称 光接收机、光发送机及光收发机

[57] 摘要

本发明的光接收机具备：第 1 受光器件，用来将光信号向电信号进行变换并将该电信号从一端予以输出；受光器件列，由多个第 2 受光器件构成，该第 2 受光器件与上述第 1 受光器件的另一端连接以向上述第 1 受光器件供给电力，并且相互串联连接。光发送机具备：表面发光型发光器件，用来将电信号变换成光信号对并发送该光信号；受光器件列，由多个受光器件构成，该受光器件用来从上述发光器件接受光的照射以产生电力并且相互串联连接，从上述发光器件上面所放射的光作为光信号加以使用，从上述发光器件内面所放射的光照射到上述受光器件列。



ISSN 1008-4274

1.一种光接收机，其特征为：具备

第1受光器件，用来将光信号向电信号进行变换并将该电信号从一端予以输出；

受光器件列，由多个相互串联连接第2受光器件构成，该多个第2受光器件与上述第1受光器件的另一端连接，以向上述第1受光器件供给电力。

2.根据权利要求1记载的光接收机，其特征为：

进一步具备

放大电路，与上述第1受光器件的另一端连接，用来对从上述第1受光器件所输出的电信号进行放大予以输出。

3.根据权利要求1记载的光接收机，其特征为：

上述受光器件列将比电力源更高的电力供给上述第1受光器件，该电力源用来向上述放大电路供给电力。

4.根据权利要求1记载的光接收机，其特征为：

进一步具备

发光部，用来向上述受光器件列照射光。

5.根据权利要求4记载的光接收机，其特征为：

上述发光部是发光二极管或激光二极管。

6.根据权利要求1记载的光接收机，其特征为：

进一步具备

电容器，与上述受光器件列并联连接。

7.根据权利要求1记载的光接收机，其特征为：

上述受光器件列及上述第1受光器件形成于同一个基板上，

上述受光器件列用来接受上述第1受光器件所接收的光信号照射以产生电力。

8.根据权利要求 2 记载的光接收机，其特征为：

上述受光器件列、上述第 1 受光器件及上述放大电路形成于同一个基板上，

上述受光器件列用来接受上述第 1 受光器件所接收的光信号照射以产生电力。

9.一种光发送机，其特征为：具备

表面发光型发光器件，用来将电信号转换成光信号并发送该光信号；

受光器件列，由多个相互串联连接的受光器件构成，该受光器件用来从上述发光器件接受光的照射以产生电力，

从上述发光器件上面所放射的光作为光信号加以使用，从上述发光器件内面所放射的光照射到上述受光器件列。

10.根据权利要求 9 记载的光发送机，其特征为：

进一步具备

镜面部，用来使从上述发光器件上面所放射的光的一部分反射到上述受光器件列。

11.根据权利要求 9 记载的光发送机，其特征为：

进一步具备

电容器，与上述受光器件列并联连接。

12.根据权利要求 9 记载的光发送机，其特征为：

进一步具备

安装基板，由导体构成；

受光芯片，装配于上述安装基板上，形成上述受光器件列；

光发送芯片，装配于上述受光芯片上，形成上述发光器件。

13.根据权利要求 12 记载的光发送机，其特征为：

进一步具备

第 1 电极，设置于上述光发送芯片上，与上述发光器件一方的电

极连接;

第2电极,设置于上述受光芯片和上述光发送芯片之间,与上述发光器件另一方的电极连接;

第3电极,设置于上述受光芯片上,与上述受光器件一方的电极连接,

上述安装基板与上述受光器件另一方的电极连接。

14.根据权利要求12记载的光发送机,其特征为:

进一步具备

第1电极,设置于上述光发送芯片上,与上述发光器件一方的电极连接;

第2电极,设置于上述光发送芯片上,与上述发光器件另一方的电极连接;

第3电极,设置于上述受光芯片上,与上述受光器件一方的电极连接,

上述安装基板与上述受光器件另一方的电极连接。

15.一种光收发机,其特征为:具备

发光器件,用来将电信号变换成光信号并发送该光信号;

第1受光器件,用来接收上述光信号将其变换成电信号,并输出该电信号;

受光器件列,由串联连接于上述发光器件和上述第1受光器件之间多个第2受光器件构成,该第2受光器件用来从上述发光器件接受光的照射将电力供给上述第1受光器件。

16.根据权利要求15记载的光收发机,其特征为:

进一步具备

第1放大电路,具有与上述发光器件所连接的输出端,以对电信号加以放大并向上述发光器件进行输出;

第2放大电路,具有与上述第1受光器件所连接的输入端,以对

来自上述第 1 受光器件的电信号进行放大并予以输出。

17.根据权利要求 15 记载的光收发机，其特征为：

进一步具备

电容器，与上述受光器件列并联连接。

18.根据权利要求 16 记载的光收发机，其特征为：

进一步具备

电容器，与上述受光器件列并联连接。

19.根据权利要求 15 记载的光收发机，其特征为：

进一步具备

安装基板，由导体构成；

受光芯片，装配于上述安装基板上，形成上述受光器件列；

光发送芯片，装配于上述受光芯片上，形成表面发光型的上述发光器件；

光接收芯片，与上述光发送芯片相邻装配于上述受光芯片上，形成上述第 1 受光器件，而且从上述受光芯片接受电力供给，

至少上述受光器件列和上述发光器件之间是透明的。

20.根据权利要求 19 记载的光收发机，其特征为：

进一步具备

第 1 电极，与上述受光器件一方的电极连接，

上述安装基板与上述受光器件另一方的电极连接，

上述光接收芯片通过上述第 1 电极和上述安装基板之间的电位差，从上述受光芯片接受电力供给。

21.根据权利要求 16 记载的光收发机，其特征为：

上述发光器件的阳极与上述第 1 放大电路的输出端连接，

上述发光器件的阴极与基准电位连接，

上述第 1 受光器件的阳极与上述第 2 放大电路的输入端连接，

上述受光器件列的阳极与上述第 1 器件的阴极连接，

上述受光器件列的阴极与上述基准电位连接。

22.根据权利要求 16 记载的光收发机，其特征为：

上述发光器件的阳极与上述第 1 放大电路的输出端连接，

上述发光器件的阴极与基准电位连接，

上述第 1 受光器件的阴极与上述第 2 放大电路的输入端连接，

上述受光器件列的阳极与上述基准电位连接，

上述受光器件列的阴极与第 1 受光器件的阳极连接。

23.根据权利要求 16 记载的光收发机，其特征为：

上述发光器件、上述第 1 受光器件、上述受光器件列、上述第 1 和第 2 放大电路以及上述电容器采用密封树脂整体形成。

光接收机、光发送机及光收发机

技术领域

本发明涉及一种光接收机、光发送机及光收发机。

背景技术

图5是以往光接收机的电路图。以往的光接收机具备受光器件2、放大电路4及电容器8。受光器件2用来接收光信号，使之发生光电流。放大电路4用来对在受光器件2中所产生的光电流进行放大并输出。电容器8是为了消除来自电源 V_{CC} 的噪声而设计的，该电源用来向放大电路4供给电压。

在以往，向放大电路4供给电压的电源 V_{CC} 也与受光器件2相连接。因而，电源 V_{CC} 在向放大电路4供给电压的同时，也给受光器件2施加反偏压。

图19是以往光收发机的概略图。该光收发机具有信号传送用发光器件1及受光器件3。发光器件1及受光器件3可安装于光透射性的单个外壳中。

图20是以往其它光收发机的概略图。发光器件1配置于受光器件3之上。据此，该光收发机被小型化，而且发光器件1及受光器件3可以通过同一光纤进行收发。

施加给受光器件2的反偏压越大，则受光器件2的电容和电阻有关高频信号变得越小。因而，该反偏压越大，光接收机越适于高速通信。

但是，在以往的光接收机中，将向放大电路所供给电源电压 V_{CC} 以上的电压施加给受光器件2是不可能的。也就是说，存在光接收机

的传送速度因电源电压的值而被限制这样的问题。

通过减小受光器件 2 的面积，而可以减小受光器件 2 的电容。但是，若减小受光器件 2 的面积，则存在下述问题所在，即来自受光器件 2 的光电流变小并且难以实现和传送光信号的光纤之间的结合。

另外，在图 19 及图 20 所示的以往光收发机中，发光器件 1 通过由电源而产生的正偏压对光进行放射，受光器件 3 通过由电源而产生的反偏压将光信号变换成电信号。因而，发光器件 1 依赖于电源电压，不能接受超过电源电压的电压供给。另外，受光器件 3 也依赖于电源电压，不能接受超过电源电压的电压供给。据此，受光器件 3 可接收的光信号速度因电源电压而被限制。

作为与 Related Background Art 相关的文献，有特开平 6-216738 号公报及特开平 4-113713 号公报。

发明内容

采用按照本发明的实施方式得到的光接收机，具备：第 1 受光器件，用来将光信号向电信号进行变换并将该电信号从一端予以输出；受光器件列，由多个第 2 受光器件构成，该第 2 受光器件与上述第 1 受光器件的另一端连接以向上述第 1 受光器件供给电力，并且相互串联连接。

采用按照本发明的实施方式得到的光发送机，具备：表面发光型发光器件，用来将电信号变换成光信号对该光信号进行发送；受光器件列，由多个受光器件构成，该受光器件用来从上述发光器件接受光的照射以产生电力并且相互串联连接，其特征为，从上述发光器件上面所放射的光作为光信号加以使用，从上述发光器件内面所放射的光照射到上述受光器件列。

采用按照本发明的实施方式得到的光收发机，具备：发光器件，用来将电信号变换成光信号并发送该光信号；第 1 受光器件，用来接收上述光信号将其变换成电信号并对该电信号予以输出；受光器件

列，由多个第2受光器件构成，该第2受光器件用来从上述发光器件接受光的照射向上述第1受光器件供给电力，并且串联连接于上述发光器件和上述第1受光器件之间。

附图说明

图1A是按照本发明所涉及第1实施方式的光接收机电路图。

图1B是按照本发明所涉及第2实施方式的光接收机电路图。

图2是作为光接收机100的第1变形例表示光接收机100a的概略图。

图3是作为光接收机100的第2变形例表示光接收机100b的概略图。

图4是按照本发明所涉及第3实施方式的光接收机200的电路图。

图5是以往光接收机的电路图。

图6是按照本发明所涉及第4实施方式的光发送机300的剖面图。

图7是发光器件130的平面图。

图8是发光器件130的底面图。

图9是光发送机300的等效电路图。

图10是光发送机300的等效电路图。

图11是按照本发明所涉及第5实施方式的光发送机400的剖面图。

图12是光发送机400中光发送芯片130的平面图。

图13是光发送机400中光发送芯片130的底面图。

图14是按照本发明所涉及第6实施方式的光收发机500的剖面图。

图15是按照本发明所涉及第7实施方式的光收发机600的剖面

图。

图 16 是图 14 或图 15 所示的光收发机 500 或 600 的等效电路图。

图 17 是图 14 或图 15 所示的光收发机 500 或 600 的等效电路图。

图 18 是按照本发明所涉及第 8 实施方式的光发送机 700 的剖面图。

图 19 是以往光收发机的概略图。

图 20 是以往光收发机的概略图。

具体实施方式

下面，参照附图对根据本发明的实施方式予以说明。这些实施方式并不是限定本发明的方式。

首先，说明本发明所涉及光接收机的实施方式。本发明的光接收机的实施方式具备受光器件列，由相互串联连接的多个受光器件构成。受光器件列通过接受光的照射来产生比电源电压更大的光电压。通过将该光电压施加给受光器件，光接收机可以适应高速通信。

（第 1 实施方式）

图 1 (A) 是按照本发明所涉及第 1 实施方式的光接收机 100 的电路图。光接收机 100 具备受光器件 9、受光器件 20 及放大电路 40。受光器件 9 具有多个且相互串联连接，用来接受光 P 来产生电力。此处，将相互串联连接的多个受光器件 9 称为受光器件列 10。受光器件列 10 的阴极侧与地面连接，其阳极侧与受光器件 20 的阴极连接。受光器件 20 的阳极与放大电路 40 的输入端连接。受光器件 20 从光纤（未图示）接收光信号 S，将该光信号 S 向光电流（下面，也称为电信号）进行变换。放大电路 40 用来从电源 V_{CC} 接受电力供给，借此对从受光器件 20 所输出的电信号进行放大。再者，放大电路 40 将放大后的电信号从输出端 OUT 予以输出。

（第 2 实施方式）

图 1 (B) 表示按照本发明所涉及第 2 实施方式的光接收机 101。光接收机 101 与光接收机 100 的不同之处是，受光器件列 10 的阳极侧与地面 GND 连接，其阴极侧与受光器件 20 连接。另外，光接收机 101 与光接收机 100 的不同之处为，受光器件 20 的阳极侧与受光器件列 10 连接，其阴极侧与放大电路 40 的输入端连接。

受光器件 9 及受光器件 20 例如是光电二极管等。虽然多个受光器件 9 也可以具有各自不同的特性，但是最好多个受光器件 9 具有相互相同的特性。借此，该受光器件列 10 所产生的电力能够根据串联连接的受光器件 9 的个数进行控制。另外，由于多个受光器件 9 具有相互相同的特性，因而光接收机 100 的制造变得较为容易。此处所说受光器件的特性指的是，器件尺寸、从光信号向光电流或光电压的变换效率以及寄生电容等。

在光接收机 100 能够容易制造这样的观点上，受光器件 9 的特性也可以与受光器件 20 的相同。但是，受光器件 9 的特性也可以使之与受光器件 20 的不同。例如，在将相同的反偏压施加给受光器件 9 及 20 的场合下，受光器件 9 的有关高频信号的电容及电阻可以比受光器件 20 的更大。借此，如同图 3 所示的方式那样，在向受光器件 9 及 20 双方照射出光信号 S 的场合下，受光器件 20 可以将光信号 S 作为信号进行接收，另一方面受光器件 9 可以将光信号 S 作为连续的光而不断产生电力。

根据第 1 及第 2 实施方式，按照向受光器件列 10 所照射的光 P 的强度来调节受光器件 9 的个数。借此，受光器件列 10 的输出电压能够变得比电源电压 V_{CC} 更大。由于受光器件列 10 的输出电压超过电源电压 V_{CC} ，因而施加给受光器件 20 的反偏压超过电源电压 V_{CC} ，因此受光器件 20 有关高频信号的电容和电阻变得比以往技术的更小。据此，光接收机 100 无需依赖于电源电压 V_{CC} ，就可以适应高速通信。

图 2 是作为光接收机 100 的第 1 变形例表示光接收机 100a 的概略图。在光接收机 100a 中，受光器件列 10 和受光器件 20 分别作为独立的装置来构成。受光器件列 10 与发光器件 30 一起形成电动势装置 50。发光器件 30 用来从外部接受电力供给，借此放射出光。受光器件列 10 用来接受来自发光器件 30 的光照射以产生电力。发光器件 30 例如是 LED 和激光二极管等。发光器件 30 也可以从电源电压 V_{CC} 接受电力供给。发光器件 30 没有必要是发送用装置。

受光器件 20 与放大电路 40 一起形成接收装置 60。

光接收机 100a 具有与光接收机 100 相同的效果。再者，根据本方式，由于受光器件列 10 和受光器件 20 各自独立，因而受光器件列 10 可以与光信号 S 无关，来产生电力。

图 3 是作为光接收机 100 的第 2 变形例表示光接收机 100b 的概略图。光接收机 100b 与光接收机 100a 的不同之处是，受光器件列 10 和受光器件 20 被集成化到同一个芯片上。因而，受光器件列 10 与受光器件 20 一起接受光信号 S 的照射，借此产生电力。在图 3 所示的光接收机 100b 中，受光器件列 10 配置于光信号 S 照射最强的光接收机 100b 的中心部分，并且受光器件 20 配置于其外围部分。据此，受光器件列 10 可以向受光器件 20 供给足够大的电力。另一方面，为了受光器件 20 正确接收信号，也可以将受光器件 20 配置于光接收机 100b 的中心部分，将受光器件列 10 配置于其外围部分。

光接收机 100b 具有与光接收机 100 相同的效果。再者，根据本方式，由于受光器件列 10 通过光信号 S 产生电力，因而不需要受光器件列 10 专用的发光器件。另外，由于受光器件列 10 及受光器件 20 作为同一个芯片来构成，因而本方式能够比光接收机 100a 更加小型化。

光接收机 100b 还在形成受光器件列 10 及受光器件 20 的芯片上进一步装入放大电路 40。借此，光接收机 100b 能够进一步被小型化。

（第3实施方式）

图4是按照本发明所涉及第3实施方式的光接收机200的电路图。光接收机200与第1实施方式的不同之处是进一步具备电容器70，该电容器与受光器件列10并联连接。电容器70在来自受光器件列10的电力暂时产生变化时，可以补偿该电力变化。例如，在光P的照射强度暂时变弱的场合下，电容器70可以取代受光器件列10而向受光器件20以某种程度供给电荷。在光P的照射强度暂时变强的场合下，电容器70可以取代受光器件列10以某种程度储存该电荷。换言之，电容器70可以使从受光器件列10向受光器件20的产生于电力中的噪声平滑。为了使该电力更为稳定，可以进一步加大电容器70的电容。

在图4中虽然受光器件列10通过光P产生电力，但是受光器件列10也可以通过光信号S产生电力。这种场合下，因为光信号S由高电压（高）及低电压（低）构成，所以受光器件列10所产生的电力通常不稳定。但是，因为电容器70使从受光器件列10所产生的光电动势平滑，所以给受光器件20供给大致一定的电压。

再者，本实施方式可以获得与第1实施方式相同的效果。电容器70也可以作为与受光器件列10及受光器件20不同的装置来构成。另外，电容器70为了小型化，也可以作为与受光器件列10或受光器件20的任一个相同的装置来构成。再者，电容器70也可以作为与受光器件列10及受光器件20相同的装置来构成。借此，光接收机20被进一步小型化。再者，电容器70也可以作为与受光器件列10、受光器件20及放大电路40相同的装置来构成。借此，光接收机200被进一步小型化。

还有，在图2到图4所示的实施方式中，受光器件列10及受光器件20各自的连接关系与图1(A)所示光接收机100的相同。但是，图2到图4所示实施方式的受光器件列10及受光器件20各自的连接

关系，也可以与图 1 (B) 所示光接收机 101 的相同。也就是说，在图 2 到图 4 所示的实施方式中，受光器件列 10 及受光器件 20 的方向也可以分别是反方向。在这种场合下，图 2 到图 4 所示的实施方式也具有各自的效果。

按照上述实施方式的光接收机不受电源电压的限制，可以适应高速通信。

接着，说明本发明所涉及光发送机及光收发机的实施方式。本发明所涉及光收发机的实施方式，用来将表面发光型发光器件的上面光作为光信号予以使用并且将其内面光照射到受光器件列。据此，受光器件列可以产生比电源电压更大的电力。

(第 4 实施方式)

图 6 是按照本发明所涉及第 4 实施方式的光发送机 300 的剖面图。光发送机 300 具备引线框架 110、受光芯片 120 及光发送芯片 130。引线框架 110 由金属等导电性材料构成。在该引线框架 110 之上装配受光芯片 120，在受光芯片 120 之上装配光发送芯片 130。

在受光芯片 120 中形成有受光器件列 122，由相互串联连接的多个受光器件构成。在光发送芯片 130 中形成有发光器件 132，用来将电信号变换成光信号。受光器件例如是光电二极管。这种场合下，受光器件列 122 成为光电二极管·阵列。发光器件 132 是表面发光型发光器件，例如是 LED 或 VCSEL (Vertical Cavity Surface-Emitting Laser) 等。

处于受光器件列 122 和发光器件 132 之间的材料对光是透明(透光性)的，以使来自发光器件 132 的光直至受光器件列 122 都可透过。

光发送机 300 进一步具备电极 124、125 及 134。电极 124 设置于受光芯片 120 和光发送芯片 130 之间，与发光器件 132 的任一方电极连接。电极 134 设置于光发送芯片 130 上，与发光器件 132 任另一方的电极连接。电极 124 例如与地面等基准电位连接，电极 134 例如

连接到放大电路（未图示），该放大电路用来对发送用的电信号进行放大。电极 125 设置于受光芯片 120 上，与受光器件列 122 任一方的电极连接。再者，引线框架 110 与受光器件列 122 任另一方的电极连接。另外，引线框架 110 与地面等基准电位连接。

图 7 及图 8 分别是发光器件 130 的平面图及底面图。图 7 所示的电极 134 遮盖住开口部 136 以外的发光器件 130 表面。开口部 136 是为了使来自发光器件 132 的上面光 P_1 通过而设置的。图 8 所示的电极 124 设置于发光器件 130 内面上的左右两侧。处于电极 124 间的光透过部 28 是为了使来自发光器件 132 的内面光 P_2 向受光器件列 122 通过而设置的。

下面，说明光发送机 300 的动作。

若向电极 134 输入电信号，则在电极 124 和电极 134 之间产生电位差。借助于该电位差，正偏压被施加给发光器件 132。由于发光器件 132 是表面发光型，因而发光器件 132 通过该正偏压从其上面及内面放射出光。从发光器件 132 上面所放射的上面光 P_1 ，经由空间或光纤（未图示）等的媒体，作为光信号发送给对方一侧的受光器件。另一方面，从发光器件 132 内面所放射的内面光 P_2 照射到受光器件列 122。

若光照射到受光器件列 122 上，则受光器件列 122 在其阳极和阴极之间产生电位差。根据本实施方式，由于引线框架 110 与地面连接，因而受光器件列 122 所产生的电位差从电极 125 作为输出电压 V_o 被输出。

在从发光器件 132 所发送的信号速度比较慢的场合下，受光器件列 122 的输出电压 V_o 依赖于其信号速度。但是，在其信号速度比较快的场合下，输出电压 V_o 大致成为直流电压。原因是，一般情况下受光器件列在其内部具有电容。

在信号速度比较慢的场合下，为了从受光器件列 122 获得接近直

流且稳定的输出电压 V_O ，如图 9 及图 10 所示可以对受光器件列 122 并联连接电容器 140。

另外，一般来说发光器件即使在未实行信号发送的场合下，也发送出空闲信号等假信号或者低速的开/关信号。据此，即使是没有实行发送的待机时，受光器件列 122 也可以将输出电压 V_O 输出。该输出电压 V_O 的用途没有做出特别限定。例如，输出电压 V_O 如下所述，可以用来向接收光信号的受光器件提供反偏压。

输出电压 V_O 依赖于受光器件 123 的个数，该受光器件在受光器件列 122 中相互串联连接。因而，为了将输出电压 V_O 比电源电压进一步加大，而可以调节受光器件 123 的个数。受光器件 123 例如是光电二极管。虽然多个受光器件 123 也可以具有各自不同的特性，但是最好多个受光器件 123 具有相互相同的特性。借此，该受光器件列 122 所产生的电力能够借助于串联连接的受光器件 123 个数轻易地进行控制。另外，由于多个受光器件 123 具有相互相同的特性，因而光接收机 300 的制造变得较为容易。此处所说受光器件的特性指的是，器件尺寸、从光信号向光电流、光电压的变换效率以及寄生电容等。

根据本实施方式的光发送机 300，可以供给比从外部所供给的电源电压 V_{CC} （参见图 16）大的电压。另外，光发送机发光器件 132 的上面光 P_1 作为光信号使用于通信，其内面光 P_2 使用于电力供给。也就是说，发光器件 132 同时使用于信号传送及电极供给。据此，光发送机 300 较为能够被小型化。

图 9 及图 10 是光发送机 300 的等效电路图。在图 9 所示的电路图中，发光器件 132 按照从阳极所输出的发送用电信号 S_0 放射出光。受光器件列 122 接受来自发光器件 132 的内面光 P_2 的照射，借此从阳极将输出电压 V_O 输出。受光器件列 122 及发光器件 132 各自的阴极共同与地面连接。

在本实施方式中，电容器 140 对受光器件列 122 并联连接。电容

器 140 例如连接于图 6 所示的电极 124 和引线框架 110 之间。电容器 140 也可以设置于光发送机 300 的外部。另外，电容器 140 也可以是受光芯片 120 内的寄生电容。通过电容器 140，使输出电压 V_O 平滑，光发送机 300 可以输出稳定的输出电压 V_O 。

在图 10 所示的电路图中，与图 9 所示的电路图的不同之处是受光器件列 122 的阳极与地面连接，从其阴极将输出电压 V_O 输出。其它结构与图 10 所示的电路相同。即便是图 9 及图 10 所示的任一电路结构，都不损失光发送机 300 的效果。

（第 5 实施方式）

图 11 是按照本发明所涉及第 5 实施方式的光发送机 400 的剖面图。光发送机 400 与第 4 实施方式的不同之处是，电极 124 设置于光发送芯片 130 的上面。

图 12 及图 13 是光发送机 400 中光发送芯片 130 的平面图及底面图。如图 12 所示，表示在光发送芯片 130 的上面，在开口部 136 的两侧设置电极 124 及 134 的状态。另外，如图 13 所示在光发送芯片 130 的底面未设置电极。

光发送机 400 与第 4 实施方式有所不同，在光发送芯片 130 和受光芯片 120 之间不具有电极。因而，根据本实施方式，不出现电极遮盖内面光 P_2 的状况。另外，本实施方式与第 1 实施方式相比制造更为容易。再者，本实施方式具有与第 4 实施方式相同的效果。

（第 6 实施方式）

图 14 是按照本发明所涉及第 6 实施方式的光收发机 500 的剖面图。本实施方式与第 4 及第 5 实施方式的不同之处是，不只是光发送机还具备有光接收机。换言之，也可以认为本实施方式是将采用第 4 或第 5 实施方式的光发送机应用于光接收机中的实施方式。

光发送机 301 也可以是图 6 所示的光发送机 300 或图 11 所示的光发送机 400 的任一个。从光发送机 301 所输出的电压 V_O 被施加给

光接收机 302。

光接收机 302 具备引线框架 310 及光接收芯片 320。引线框架 310 最好由下述材料构成，即与引线框架 110 相同的材料。光接收芯片 320 具备受光器件 322。受光器件 322 例如是光电二极管，用来接收光信号 P_3 将其变换成电信号，经由引线 330 将该电信号输出。

引线框架 310 与受光器件 322 的阳极或阴极任一方的电极连接。引线 330 与受光器件 322 的阳极或阴极任另一方的电极连接。

还有，受光器件列 122 相当于有关光接收机的第 1 到第 3 实施方式中的受光器件列 10。受光器件 322 相当于第 1 到第 3 实施方式中的受光器件 20。

根据本实施方式，与光发送机 301 的电极 125 所连接的引线 126 与引线框架 310 连接。借此，光发送机 301 可以将输出电压 V_O 向受光器件 322 进行供给。通过该输出电压 V_O ，受光器件 322 可以接受反偏压，并将光信号 P_3 向电信号进行变换。如上所述，输出电压 V_O 能够成为比外部的电源电压 V_{CC} （参见图 16）更大的电压。因而，受光器件 322 可以接受比外部电源电压 V_{CC} 更大的偏压。据此，受光器件 322 与高频信号有关的电容及电阻变得比较小，受光器件 322 能够适应于高速通信。

（第 7 实施方式）

图 15 是按照本发明所涉及第 7 实施方式的光收发机 600 的剖面图。本实施方式与第 6 实施方式的不同之处是，光发送机及光接收机被一体化。在本实施方式中，光发送芯片 130 及光接收芯片 320 装配于共用的受光芯片 120 上。受光芯片 120 装配于单个引线框架 110 上。这样，由于光收发机 600 安装于单个引线框架 110 上，因而构成光收发机 600 的部件件数变少。

在第 6 实施方式中，受光器件 322 一方的电极与引线框架 110 连接。但是，在本实施方式中受光器件 322 一方的电极直接连接于电极

125 上, 该电极用来将输出电压 V_O 输出。据此, 根据本实施方式, 输出电压 V_O 可以在不因引线 126 等的电阻而衰减的状况下, 向受光器件 322 进行供给。另外, 还不需要引线 126。与此相伴, 也不需要引线 126 的接续。本实施方式进一步具有与第 6 实施方式相同的效果。

图 16 是图 14 或图 15 所示的光收发机 500 或 600 的等效电路图。虚线框 C_1 内的电路相当于图 9 所示的电路。发光器件 132 的阳极与放大电路 AMP_1 的输出端连接。发光器件 132 的阴极与地面连接。受光器件 322 的阳极与放大电路 AMP_2 的输入端连接。受光器件列 122 的阳极与受光器件 322 的阴极连接。受光器件列 122 的阴极与地面连接。

发送用的信号 S_1 在放大电路 AMP_1 中被放大, 作为图 9 所示的发送用信号 S_0 向发光器件 132 进行供给。据此, 发光器件 132 放射出光 P_1 及 P_2 。受光器件列 122 接受光 P_2 , 输出比外部电源电压 V_{CC} 更大的输出电压 V_O 。

输出电压 V_O 作为反偏压被施加在受光器件 322。据此, 受光器件 322 可以接收光信号 P_3 , 将其向电信号进行变换。该电信号在放大电路 AMP_2 中被放大作为信号 S_2 予以输出。还有, 在图 16 所示的电路中输出电压 V_O 对于地面是高的电压。

图 17 是图 14 或图 15 所示的光收发机 500 或 600 的等效电路图。虚线框 C_2 内的电路相当于图 10 所示的电路。发光器件 132 的阳极与放大电路 AMP_1 的输出端连接。发光器件 132 的阴极与地面连接。受光器件 322 的阴极与放大电路 AMP_2 的输入端连接。受光器件列 122 的阳极与地面连接。受光器件列 122 的阴极与受光器件 322 的阳极连接。

发送用的信号 S_1 在放大电路 AMP_1 中被放大, 作为图 10 所示的发送用信号 S_0 向发光器件 132 进行供给。据此, 发光器件 132 放射出光 P_1 及 P_2 。受光器件列 122 接受光 P_2 , 输出与外部电源电压 V_{CC}

相比作为绝对值更大的输出电压 V_O 。

输出电压 V_O 向受光器件 322 作为反偏压被施加。据此，受光器件 322 可以接收光信号 P_3 ，将其向电信号进行变换。该电信号在放大电路 AMP_2 中被放大作为信号 S_2 予以输出。

图 17 所示的电路与图 16 所示电路的不同之处是，输出电压 V_O 对于地面成为低的电压。但是，由于地面与受光器件列 122 的阳极侧连接，因而给受光器件列 122 施加反偏压。而且，由于输出电压 V_O 与外部电源电压 V_{CC} 相比作为绝对值更大，因而图 17 所示的电路可以与图 16 所示的电路相同进行动作。

另外，在图 17 所示的电路中，下述偏压被施加给光电二极管 322，该偏压是对放大电路 AMP_2 的偏压电位和受光器件列 122 的输出电压 V_O 进行加法运算后的偏压。也就是说，图 17 所示的电路可以将比图 16 所示电路大的偏压施加给光电二极管 322。

再者，在图 17 所示的电路中，由于受光器件列 122 的阳极从地面电位向负极侧偏置，因而外部电源电压 V_{CC} 的噪声和波动难以影响到受光器件列 122 的输出电压 V_O 。

图 16 及图 17 所示的发光器件 132、受光器件 322、受光器件列 122、电容器 140、放大电路 AMP_1 及放大电路 AMP_2 最好内置于同一个外壳内。借此，光收发机 300 被小型化。另外，光收发机 300 内的线路长度变短，不需要无用的电力。

（第 8 实施方式）

图 18 是按照本发明所涉及第 8 实施方式的光发送机 700 的剖面图。受光芯片 120 及光发送芯片 130 按横向排列配置于同一个引线框架 110 上。受光芯片 120 及光发送芯片 130 由透明树脂 150 进行遮盖。

在透明树脂 150 表面区域内，来自发光器件 132 的上面光 P_1 所通过的区域 R_1 相对于上面光 P_1 的行进方向大致垂直相交。据此，上面光 P_1 之中的直线光不用在区域 R_1 上进行反射，就可以通过透明树

脂 150。

另一方面，在透明树脂 150 的表面区域之内，区域 R_1 的外围区域 R_2 成为镜面状态。而且，外围区域 R_2 被制成形，以使来自发光器件 132 的光向受光器件 122 进行反射。借此，上面光 P_1 之中直线光的外围光反射到区域 R_2 向受光器件列 122 进行照射。这样，发光器件 132 的上面光 P_1 不仅作为光信号加以使用，上面光 P_1 的一部分还照射到受光器件列 122 上。本实施方式可以只使用发光器件 132 的上面光 P_1 来发送光信号，而且可以使受光器件 122 产生电力。

为了使区域 R_2 变成镜面状态，也可以在透明树脂 150 的表面施以涂层。另外，也可以在光发送机 700 的外部设置反射物。

按照本实施方式的光发送机可以供给比电源电压大的电压。另外，按照本实施方式的光收发机无需依赖于电源电压，就可以实行高速通信。

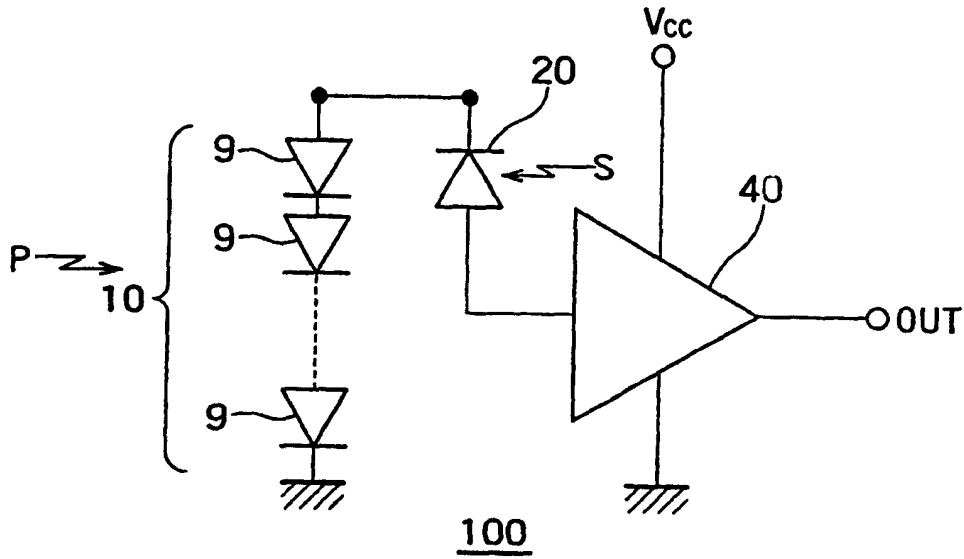


图1A

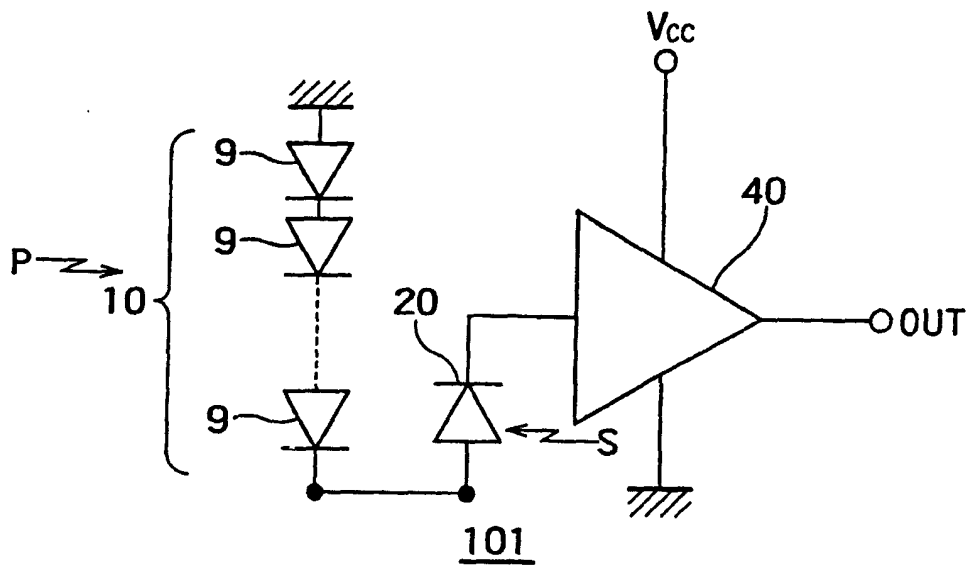


图1B

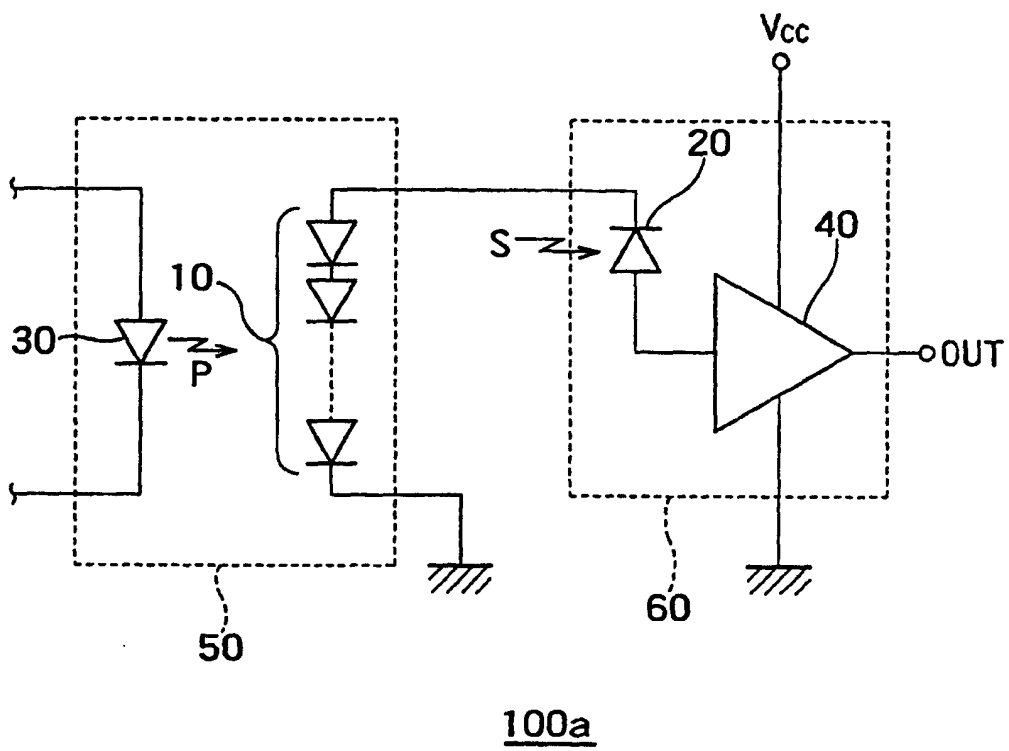
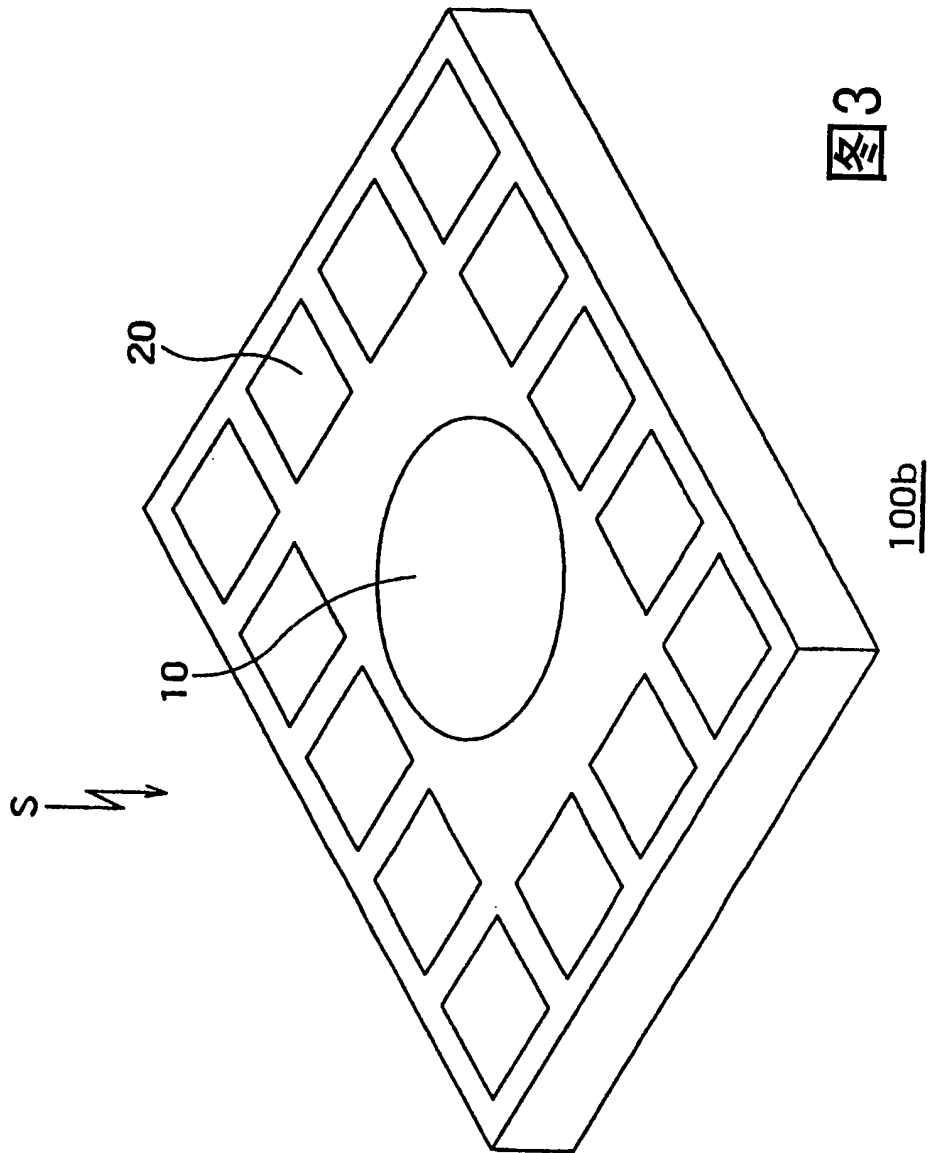


图2



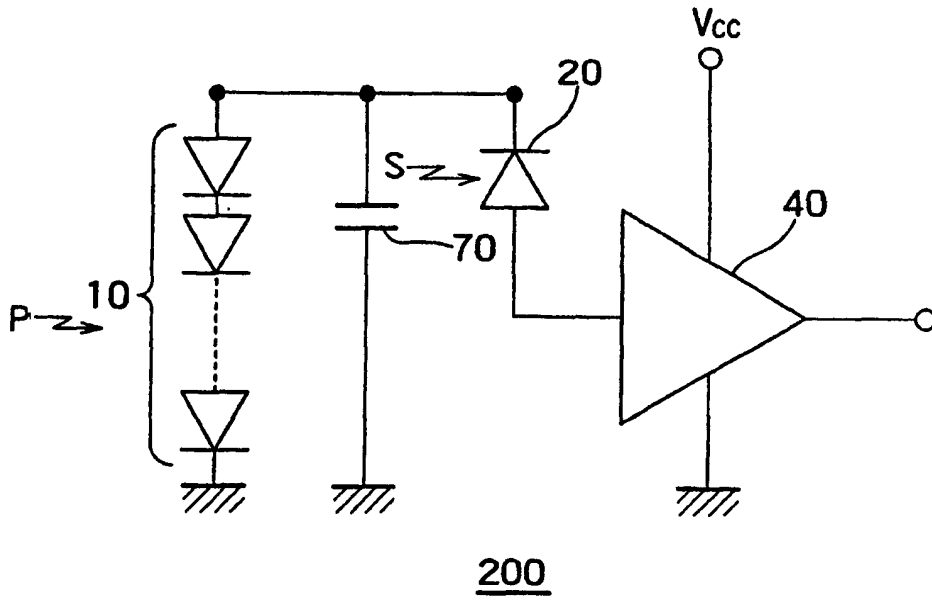


图4

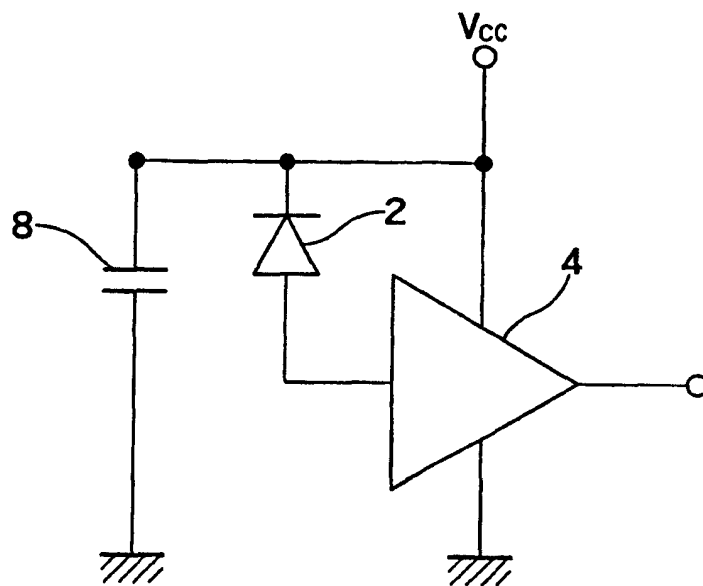


图5
现有技术

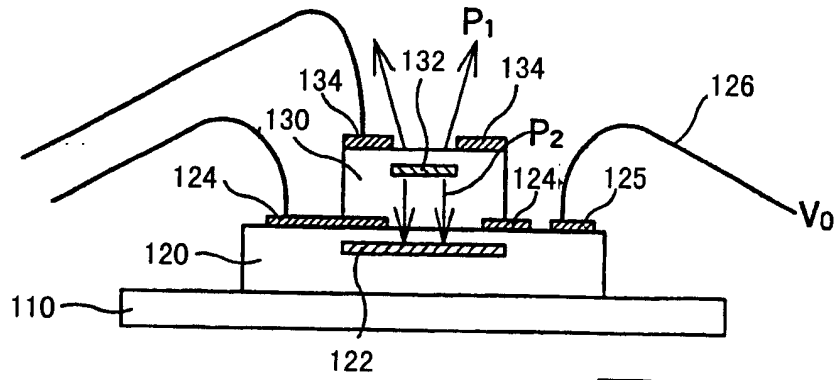
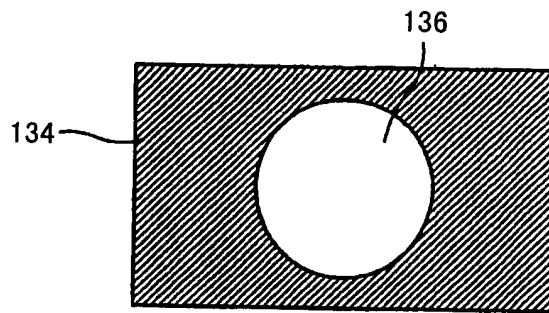


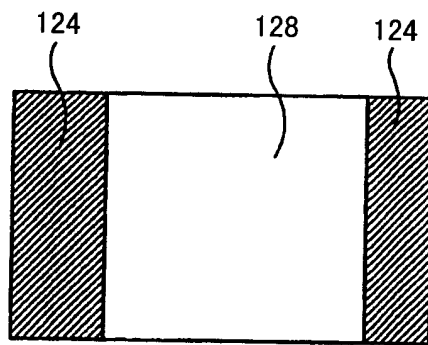
图6

300



130

图7



130

图8

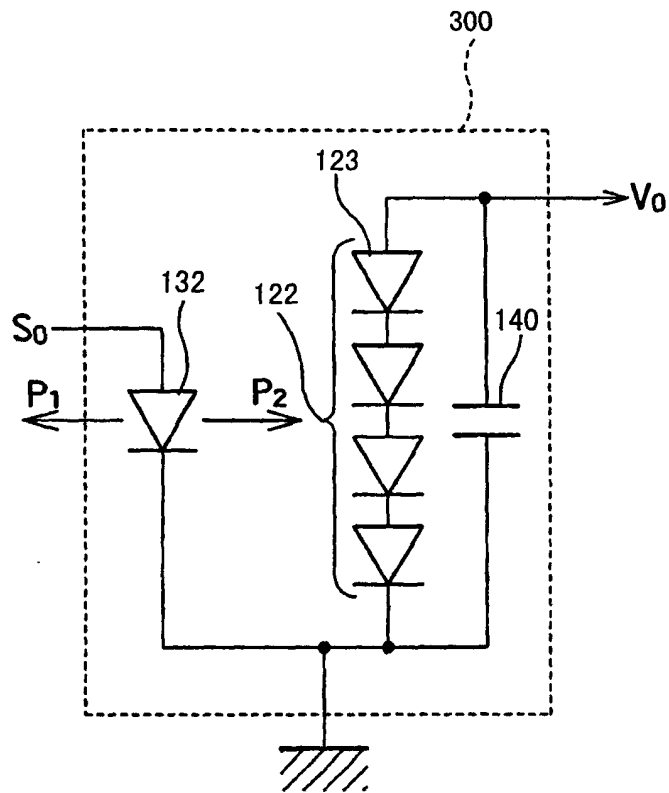


图9

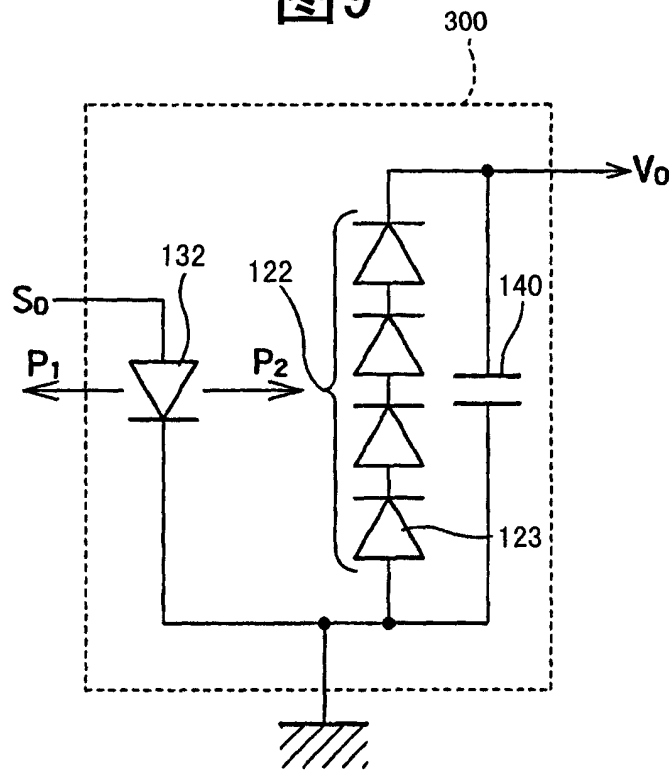


图10

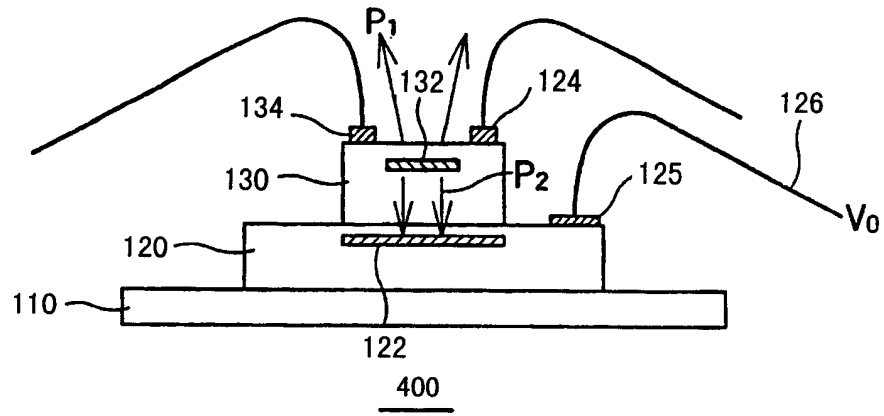


图11

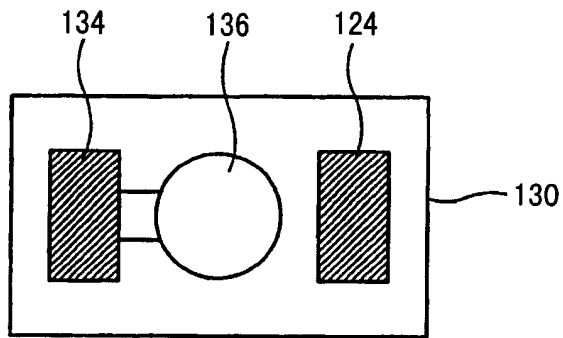


图12

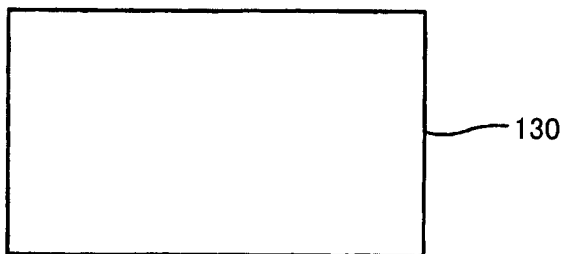


图13

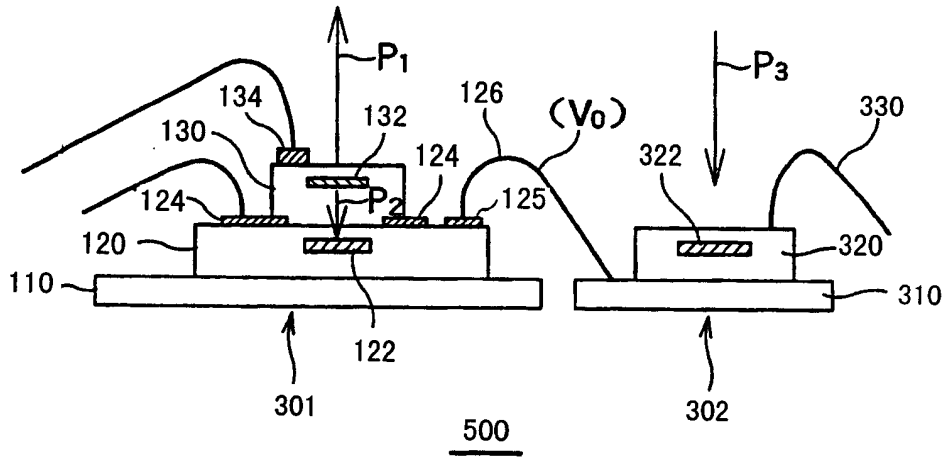


图14

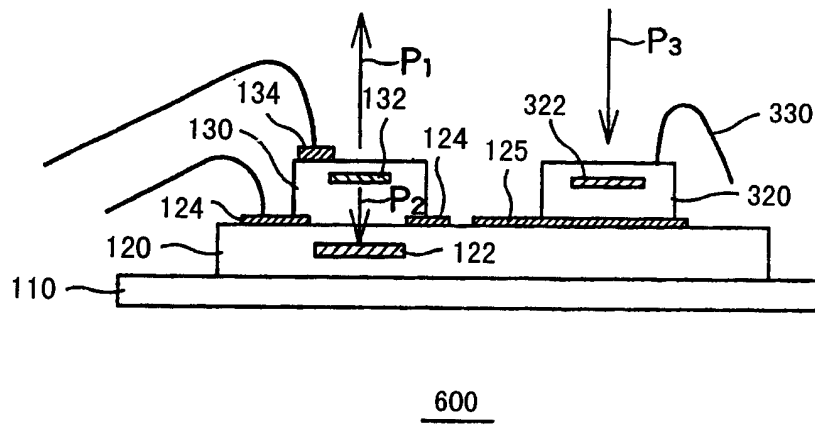


图15

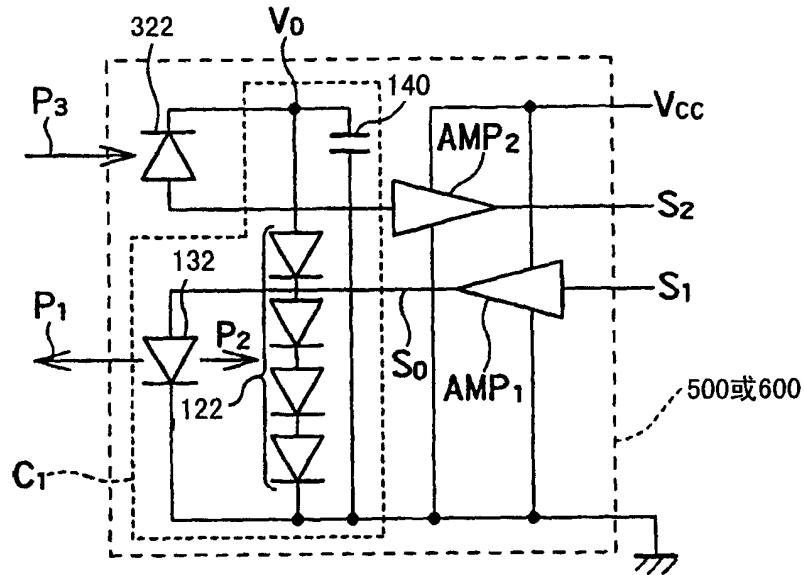


图16

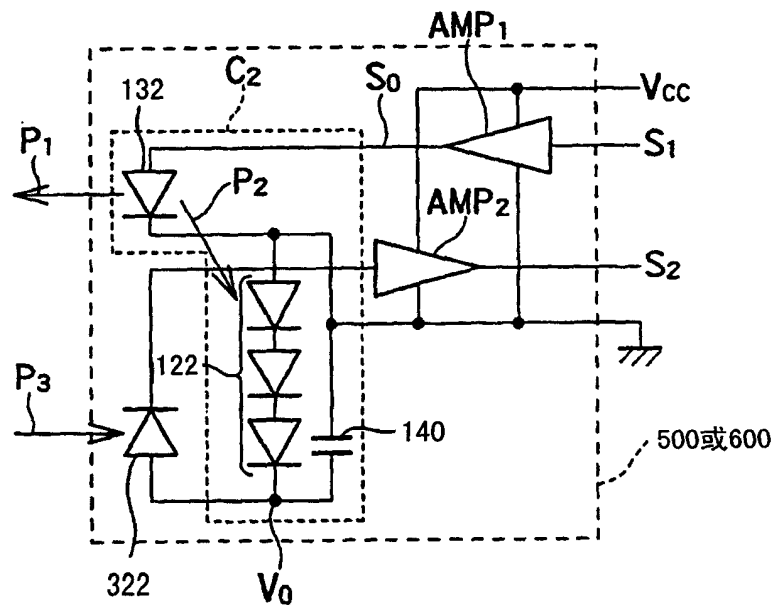


图17

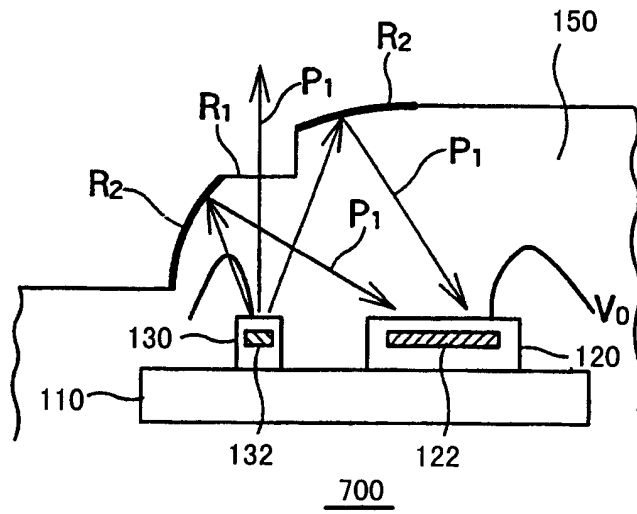


图18

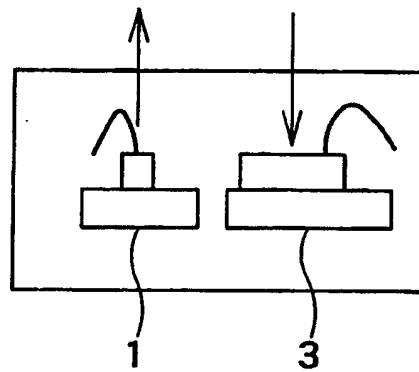


图19
现有技术

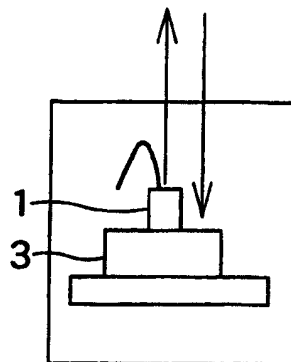


图20
现有技术