



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90100284.4

[51] Int.Cl⁵

G11B 7/09

[43] 公开日 1990年8月1日

[22] 申请日 90.1.20

[30] 优先权

[32] 89.1.20 [33] DE [31] P3901574.2

[32] 89.12.23 [33] DE [31] P3942943.1

[71] 申请人 德国托马斯-伯兰特公司

地址 联邦德国菲林根

[72] 发明人 默里默多·伊苏卡 楚克·弗里德海曼
施勒特·海因茨-耶尔格
布赫尔·克里斯蒂安
魏斯曼·格哈德

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 范本国

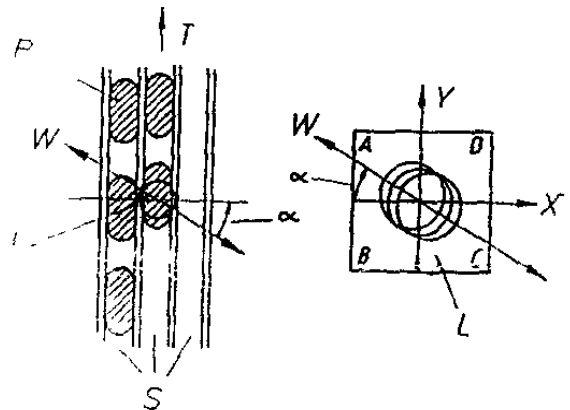
说明书页数: 9

附图页数: 6

[54] 发明名称 光拾取装置

[57] 摘要

在从光记录介质比如一个盘中用单束方法读取资料的记录和/或再现设备中, 为了将光束沿数据存贮轨迹定位, 就要移动整个光拾取装置。为了保证物镜的微调, 扫过数据资料的光束(L)被一个微调机构沿与数据存贮轨迹的法线成一夹角 α 的方向(W)移动, 盘将光束反射到由一些光敏二极管(A、B、C和D)组成的光探测器上跟踪错误信号是通过对二极管中产生的信号(AS、BS、CS和DS)进行求和和差来获得的。



< 40 >

权 利 要 求 书

1. 用一个物镜记录和/或再现的光拾取装置, 其中, 一束 (L) 用单束方法聚焦到一种记录介质上, 记录将其反射到一个光探测器上, 由此, 一个包含粗调机构和细调机构的跟踪电路连接到光束落在记录介质上数据存贮轨迹 (S) 的位置, 其中描述了, 微调机构沿着与跟踪轨迹的法线 (R) 方向成一规定的夹角 α 的方向 (W) 移动和倾斜物镜, 被记录介质反射的光束又被折射到由一些光敏二极管 (A、B、C和D) 组成的光探测器上, 通过这些光敏二极管发出的信号 (AS、BS、CS和DS) 的和和差产生了跟踪错误信号 (TE)。

2. 权利要求 1 中的光拾取装置, 特点是一个由四个轴向平行于跟踪方向的光敏二极管 (A、B、C和D) 组成的四象限光探测器。

3. 权利要求 1 或 2 中的光拾取装置, 其中, 跟踪错误信号是通过四个光敏二极管 (A、B、C和D) 构成的四象限光探测器中产生的信号 (AS、BS、CS和DS) 进行求和和差的方式获得的。

4. 权利要求 3 中的光拾取装置, 其中, 跟踪错误信号是通过四个光敏二极管 (A、B、C和D) 构成的四象限光探测器中产生的信号 (AS、BS、CS和DS) 的计算得来的, 公式为

$$TE = K \cdot \{ [(AS+BS) - (CS+DS)] - f \cdot [(AS+DS) - (BS+CS)] \}$$

其中: K和f是比例因数。

5. 权利要求 4 中的光拾取装置, 其中, 比例因数 K 是 $1/\cos \alpha$,

f 是 \cos 。

6. 权利要求 1、2、3、4 或 5 中的光拾取装置，其中角 α 是 45° 或小于 45° 。

7. 以上的一个或多个权利要求中的光拾取装置，其中，由光源 (GA) 发出的一束光被一个半反半透镜 (HS) 折射到记录介质 (GD) 上，并由记录介质通过半反半透镜反射回到光探测器 (PD) 上，一个与半反半透镜成直角的透光片 (P) 被置于由记录介质反射后的光路中，且位于半反半透镜与光探测器之间。

8. 权利要求 7 中的光拾取装置，其中，半反半透镜 (HS) 和片子 (P) 是由同一种材料作成的。

9. 权利要求 8 中的光拾取装置，其中，半反半透镜 (HS) 和片子 (P) 组成一个元件。

10. 权利要求 7 或 8 中的光拾取装置，其中，半反半透镜 (HS) 和片子 (P) 是固定在一起的。

11. 权利要求 10 中的光电取装置，其中，既可以是半反半透镜 (HS) 固定在片子 (P) 的一个面上，也可以是片子 (P) 固定在半反半透镜 (HS) 的一个面上。

12. 权利要求 11 或 12 中的光拾取装置，其中，半反半透镜 (HS) 与片子 (P) 是用胶粘在一起的。

13. 权利要求 7、8、9、10、11 或 12 中的光拾取装置，其中片子 (P) 既可以用玻璃作成，也可以用塑料作。

14. 权利要求 7、8、9、10、11、12 或 13 中的光拾取装置，其中，半反半透镜 (HS) 与片子 (P) 的厚度是一样的。

15. 权利要求7、8、9、10、11、12、13或14中的光拾取装置，其中，半反半透镜(HS)与片子(P)是由具有同样光学特性的材料制成的。

光拾取装置

本发明涉及一个用物镜记录和/或再现的光拾取装置，借助于该装置一束光通过单束处理被聚焦到记录介质上并被反射到一个光探测器上。同时，一个相联接的包含粗调机构和微调机构的跟踪机构把光束定位在记录介质上的数据存贮轨迹上。

举例来说，小盘唱机(CD)，视盘(videodisc)放象机，DRAW盘播放机，以及磁光记录和重放装备都可以采用这种形式的光拾取装置。

光拾取装置的设计和使用在《电子元件及应用》6，4(1984)209到215页上有描述。

由激光管发射的一束光通过透镜组被聚焦到一个小型唱盘(compact disk)上，并将其反射到一个光探测器上。数据就存贮在盘上，同时，从离开光探测器的信号上可以获得聚焦电路和跟踪电路的实际数值。在刚提到的那份参考文献中，把聚焦电路的实际值与基准值的偏差叫做聚焦误差；把与跟踪电路的基准值的偏差叫做跟踪误差。

聚焦电路由一个线圈来控制。物镜沿着其光轴移动穿过线圈的磁场。通过移动透镜，聚焦电路保证由激光管发出的激光束聚焦在小唱盘上。跟踪电路，通常也叫做径向驱动机构，相对于盘沿径向移动光拾取装置，并将光束沿螺旋形的数据存贮轨迹定位。

某些设备中的径向驱动机构包括所谓的粗调机构和所谓的细调机构。举例来说，粗调机构可以以轴的方式沿径向移动整个光拾取装置，包括激光管、透镜、分束棱镜和光探测器。微调机构也是沿径向移动光束或将光束沿规定的锐角方向移动，从而沿盘的径向将光束稍稍移动一段距离（大约1 mm）。

为了确保数据资料的无可非议的再现，不管是录象盘放象机的图象和声音，还是小唱盘放象机的声音，除了准确地聚焦以外，沿盘的数据存贮轨迹的准确定位也是必要的。

图1展示的是一个袖珍盘放音机上的光拾取装置中的光探测器PD。三束激光L1、L2和L3聚焦在盘上。光束L2和L3是+1级和-1级衍射光。这种类型的拾取装置参照前面所述称之为三束拾取。

光探测器由四个方形的光敏二极管A、B、C和D组成的方阵构成。相对于包括四个小方形A、B、C和D的大方阵的两边是两个附加的光敏二极管E和F。被聚焦在四个光敏二极管A、B、C和D上的中间激光束产生一个数据信号 $H F = A S + B S + C S + D S$ 和一个聚焦错误信号 $F E = (A S + C S) - (B S + D S)$ 对于两个外部光束L2和L3，前束L2到达光敏二极管E，后束L3到达光敏二极管F，产生一个跟踪错误信号 $T E = E S - F S$ 。AS、BS、CS、DS和FS是分别由二极管A、B、C、D、E和F发射出的光电压。

图1中的中间光束L1正好跟踪在中间轨迹S上。跟踪错误信号TE是0： $T E = E S - F S = 0$

图2展示了激光束L1、L2和L3移向轨迹S的右侧的情况。

跟踪错误信号是负的： $TE = ES - FS < 0$ 。这时，跟踪电路将使得光拾取装置向左移动直到跟踪错误信号为零。

在相反的情况下，到激光束移向轨迹的左侧，跟踪错误信号是正的： $TE = ES - FS > 0$ ，而且跟踪电路将使得光拾取装置向右移，直到跟踪错误信号变为零，这种情形显示于图3。

很遗憾，三束步骤不能于一次书写盘一起使用，正象参照图4所解释的那样。

由于数据资料由中间激光束L1所记录，激光束L2将总是位于已经写上的位置上，于是，后激光束L3总是射在一个没写的点上。“P”代表沿T方向旋转的盘上的凹痕。由于盘的型号所决定，已经写上的位置比没有写上的位置能反射更多或更少的光接收了前光束L2的光敏二极管E，比接收了后光束L3的光敏二极管L3，能接受更多或更少的光。因为尽管中间光束L1准确地位于数据存贮轨迹S的中间，跟踪错误信号TE也不为零，跟踪电路将重新调节，直到信号变为零。然而，这种情况发生在中间光束L1正好扫到轨迹S的边缘上。

虽然这一到轨迹中心的偏差可以通过增加补偿电压来补偿，但是这一措施会限制控制的接收范围，而且限定的范围将大大地增加记录和再现设备的灵敏度，从而产生外部振荡和摇动。

索尼(Sony)公司在1986年12月18日在日本举行的“官方存贮器研讨会”上提出的另一种方法如图5所示。其中只有当中间光束L1投射于轨迹的中心，前光束L2和后光束L3恰好投射于螺旋状的数据轨迹之间。分别由两个方形的光敏二极管G和H组成的光探测器P1、P2和P3可以代替光敏二极管E和F，以及由四

个方形的光敏二极管 A、B、C 和 D 组成的光探测器。

每个光探测器 P 1、P 2 和 P 3 上的光敏二极管 G 和 H 的输出电压的差是由一个差分放大器产生的。于是，由前探测器 P 2 和后探测器 P 3 产生的电压的电压差被加权，相加，并从产生于中间探测器 P 1 的电压获得的电压差中减去以获得跟踪错误信号 TE。

从图 5 中可以很明显地看到，当主光束 L 1 照在轨迹的中间，+ 1 级和 - 1 级衍射光束 L 2 和 L 3 恰好照在轨迹 S 之间的记录介质上时，同样的光能量将射入每个光探测器的光敏二极管 G 和 H 中。当数据资料正在被记录时，尽管前探测器 P 2 比后探测器 P 3 获得更多光，这个差值可以通过加大由前探测器 P 2 和后探测器 P 3 产生的信号以外的电压差值来补偿。

这种调整三光束方法的一个缺点就是非常昂贵。另一个缺点就是一个光栅必须准确地置于光路中，以保证 + 1 级和 - 1 级光束，前光束 L 2 和后光束 L 3 准确地照在两个轨迹 S 的中间。在三光束方法中必然出现的问题在所谓的推挽方法中是不会出现的，其中仅仅涉及一束光。从盘上反射的光不仅包含数据资料，而且包含跟踪电路的错误信号。

事先在盘上的凹坑或轨迹的衍射特性被用来产生跟踪错误信号。当光束离开轨迹的中央，由两个光敏二极管组成的光探测器上的一个环形光点的光强度就变成不对称的了。光点的一半，沿径向内侧的一半或外侧的一半，根据光束离开轨迹的方向，将使其变亮，而另一半变暗。光探测器通过检测强度的差别，来获得跟踪错误信号，为了确保光束追随扫描中的轨迹，由于盘的偏心率的存在，这一轨迹是摆动的，这就要求微调机构沿径向移动透镜，以使得光束随盘的偏心运

动。由于这一运动将引起透镜偏离光轴。而且光点也将随着透镜的运动而运动，光点也将偏离于光探测器。于是利用由凹痕P和事先印出的轨迹产生的衍射所获得的跟踪错误信号将于一个干扰信号重叠，保证准确跟踪。由于每个盘都或多或少地偏心，微调机构将每转一圈移动一次透镜，以保持光束落在轨迹上。前述的干扰信号，也叫做失调，将随着盘的每一次旋转明显地或多或少的出现。

结论是一个微调机构不仅反复调整对应光强度的透镜，而且反复调整整个光拾取装置。然而，既然由微调机构控制的运动必须迅速而且准确，以保持光束恒定地落在轨迹上应移动尽可能少的部件，而且它们的质量也必须尽可能的轻。

本发明的目标是提供一个光拾取装置，这一装置运用了单束原理，其中，微调机构不是移动整个拾取装置，而仅仅移动透镜，这样跟踪将仍然是准确的。

本发明达到了这一目标，其中，微调机构将以与跟踪轨迹的法线方向成一规定的角度 α 的方向移动或倾斜物镜，而且从记录介质上反射的光束被折射到由几个光敏二极管组成的光探测器上，由它们的输出信号的和和差产生了跟踪错误信号TE。

在附图中，

图6表明了已在已知的单束处理中，光束在记录介质和光探测器上的运动。

图7，本发明中，光束在记录介质和光探测器上的运动。

图8以象散的方法，光束在记录介质和光探测器上的运动。

图9，在所采用的凹坑状的记录介质上的光点的强度分布。

图10，本发明的一个实例中，拾取装置和透镜移动的方向。

图 1 1 本发明的另一个实施例，拾取装置和透镜移动的方向。

图 1 2 根据本发明光拾取装置的一个先进的实例。

现在，将参照图 6 和图 7 描述和解释此发明。

图 6 展示了三条数据存贮轨迹 S，其中之一已经刻上凹坑 P，第二条正在由光束 L 刻记而第三条仍然是空的。盘以 T 的方向旋转。双箭头代表了光束 L 在盘上的径向运动。光束 L 被反射到由两个方形光敏二极管 E 和 F 构成的光探测器上。当透镜沿径向移动时，光点也按照双箭头 R 所代表的方向在光探测器上移动。

图 7 展示了这一发明。由于对应于此发明的微调机构不仅仅沿径向而且沿与半径成一角度 α 的方向移动的透镜。当微调机构移动透镜时，光束 L 也将在盘上以同样的角度漂移。

光探测器包括沿同一轴向排列的四个方形的光敏二极管 A、B、C 和 D，在下文中这个轴将称为 Y 轴，它沿伸于切线方向。另外一个与 Y 轴成直角且平行于半径的轴在下文中将称为 X 轴。

当微调机构沿与半径成 α 角的方向移动物镜，以保持光束落在轨迹上时，光斑 L 将沿着与 X 轴也成 α 角的直线方向，在光探测器的四个象限上漂移。

现在就来解释从光敏二极管 A、B、C 和 D 上发射的电压 A S、B S、C S 和 D S 是怎样产生一个跟踪错误信号 T E 的。

跟踪错误信号是由信号 $Y S = (A S + D S) - (B S + C S)$ 和 $X S = (A S + B S) - (C S + D S)$ 中推导出来的。由于角度 α 是已知的， $X S = C X \cdot \cos \alpha \cdot (T E + J X)$ 和 $Y S = C X \cdot \sin \alpha$ ，其中，C X 是在 X 方向上探测器中心到光斑 L 的偏离。跟踪错误信号就变成

$$\begin{aligned}
TE &= X_S/\cos \alpha - Y_S/\sin \alpha \\
&= [(AS + BS) - (CS + DS)]/\cos \alpha - [(AS + DS) - (BS + CS)]/\sin \alpha \\
&= k \cdot [(AS + BS) - (CS + DS)] - \cot \alpha \cdot [(AS + DS) - (BS + CS)].
\end{aligned}$$

当四个象限的光探测器取向于Y轴，分割左侧光敏二极管A、B和右侧光敏二极管C、D的线平行于轨迹时，如果盘的轨迹是均匀的，光的强度将相对于Y轴对称分布，就象在一次性书写盘或磁光盘的情形一样。

然而，对于一个袖珍盘，扫在刀痕的开端和尾部时，在Y方向上的强度都将是均匀地分布。图9展示了延时的YS信号。由于这个信号没有定向的分量，因此它很容易用一个深通消除。因而这个发明不仅对于一次性书写盘，而且对于袖珍盘都是适用的。

一些光拾取装置都有一个象散参量，例如光路中的柱形透镜。所产生的象散是被称之为将光束聚焦在记录介质上的象散方法的一部分。

当光拾取装置具有一个象散参量时，图8中展示的四象限的光探测器必须旋转90°。

有两种沿与半径成α角的方向移动物镜的方法，在第一种方法中，粗调机构沿径向移动光拾取装置，而微调机构沿与半径成α角的方向移动物镜。这一结果可以从图10中看到。

然而，沿相同的方向——平行于半径的方向——同时移动光拾取装置和物镜也是可能的。见图11。

第二个方面的缺点是，不管拾取装置离盘的中心有多远，角度 α 都将随之改变。然而，这一变化是伴随着跟踪错误信号的放大而变化的这个放大取决于拾取装置的位置。当数据被读出时，拾取装置的正切分量也会引起相位的改变。

增加一个沿 X 方向运动的光点在 Y 方向的位移量会引起光点在 X 方向的偏差，这一偏差是可以计算出来的。为此目的，不取决于光点内强度分布的 Y 方向的偏差首先就可以确定下来。但是，既然角度 α 是已知的，光点在 X 方向的偏差就可以计算出来。举例来说，跟踪错误信号 T E 的式子中的和和差是由差分和加法放大器产生的，并由放大器放大。以与三束方法同样的方式，可以从四象限光探测器发出的信号 A S、B S、C S 和 D S 中获得用于聚焦电路的数据信号和错误信号。

例如，从激光器发出的一束光被一个半反半透镜以 90° 角反射到一个小型盘上，同时被一个光拾取装置的透镜在此聚焦，这个光拾取装置运用了单束原理。这盘又将光束通过透镜反射镜和一个凸透镜或平凸透镜反射回来，射入四象限的光探测器 P D、P D 位于透镜的焦点上。

为得到数据信号和聚焦错误信号，光探测器上的环形光斑是必要的，既然如此，决定光束位置的凸透镜就被置于半反半透镜 H S 和四象限光探测器 P D 之间，于是，当系统聚焦时，探测器上就出现了环形光斑，代替了光点。

这个光拾取装置的一个根本缺点就是一切都取决于凸透镜，它是一个非常昂贵的光学元件，必须非常准确精密地调节，这是比较困难的。

另外一个缺点就是半反半透镜H S使光束发生偏移。

在图 1 2 显示的改进型的光拾取装置中，由激光器 L A 产生的光束射向一个半反半透镜 H S，它又将光束以 90° 角折射到小型盘上，位于半反半透镜 H S 和盘 C D 之间的物镜 O 将光束聚焦在盘上，又从那反射回到半反半透镜 H S 上。一个玻璃片 P 以直角方向粘在半反半透镜 H S 的一面。从盘 D D 上反射的光束通过物镜 O 半反半透镜 H S 和玻璃片 P 射入四象限半探测器 P D。

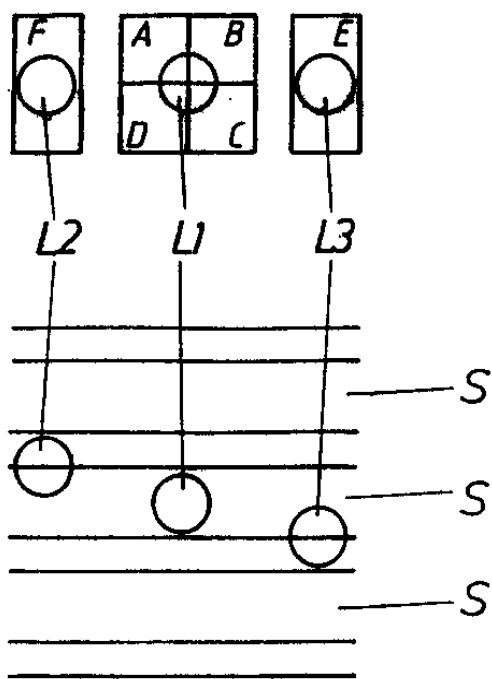
在半反半透镜 H S 90° 方向上的玻璃片 P 将光束延长了一段距离，就象一个凸透镜一样。然而，比起一个透镜来说，一个普通之玻璃片实际上便宜得多。

另一个优点是，把玻璃片 P 粘在半反半透镜 H S 的一面上或者把半反半透镜 H S 粘在玻璃片 P 的一面上，用这种方法，只需要调节一个元件，即半反半透镜 H S 和玻璃片 P 系统，而没必要调节凸透镜。

当半反半透镜 H S 和玻璃片 P 具有同样的光学特性，防止光束的偏移也是可能的。这个片也可以用塑料来代替玻璃。

在图 1 2 所示的改进的光拾取装置的实例中即可以把半反半透镜 H S 粘在玻璃片 P 的一面上，也可以把玻璃片 P 粘在半反半透镜 H S 的一面上。

说明书附图

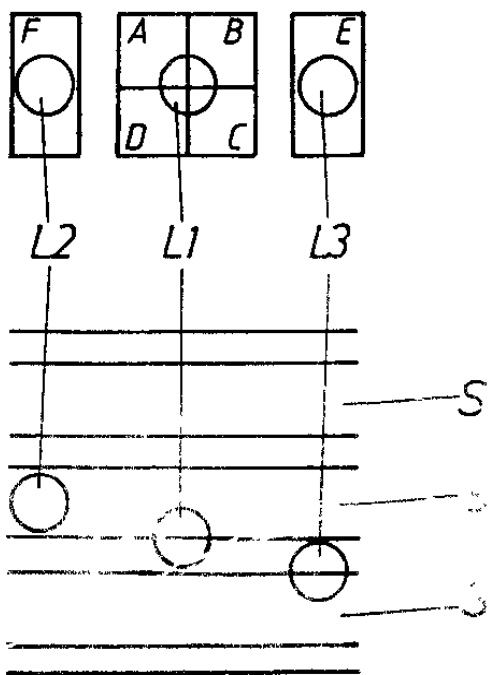


$$HF = AS + BS + CS + DS$$

$$FE = (AS + CS) - (BS + DS) = 0$$

$$TE = ES - FS = 0$$

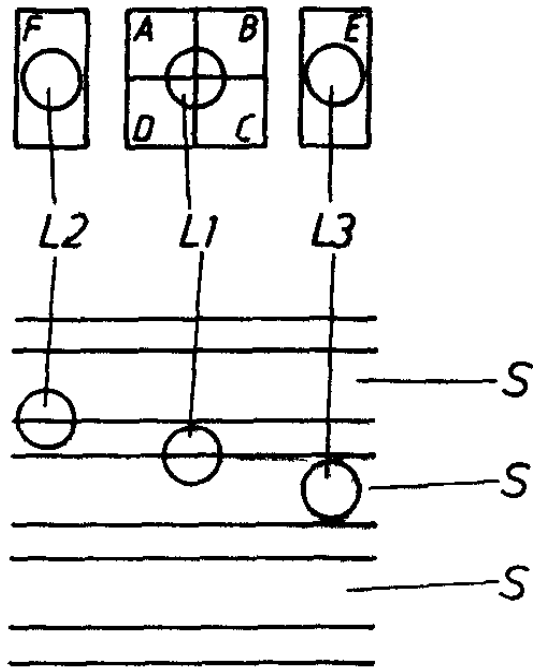
图.1



$$FE = (AS + CS) - (BS + DS) = 0$$

$$TE = ES - FS < 0$$

图.2



$$FE = (AS + CS) - (BS + DS) = 0$$

$$TE = ES - FS > 0$$

图. 3

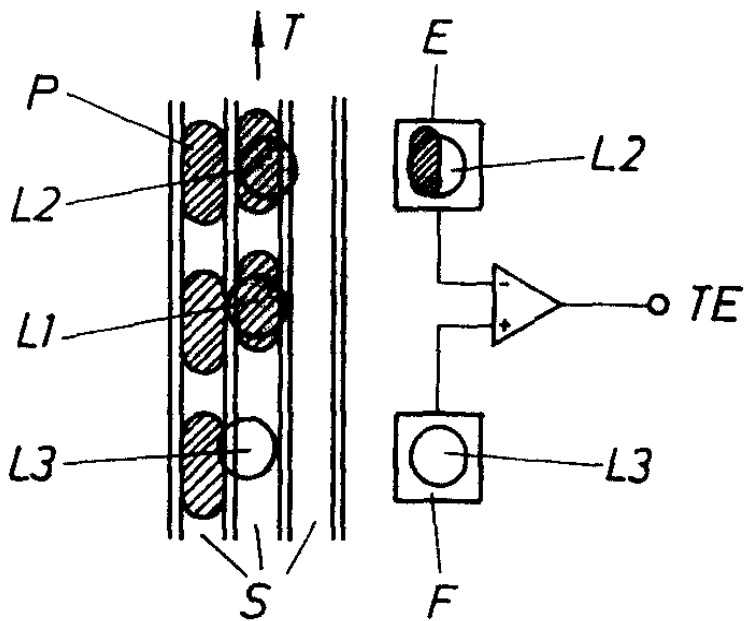


图. 4

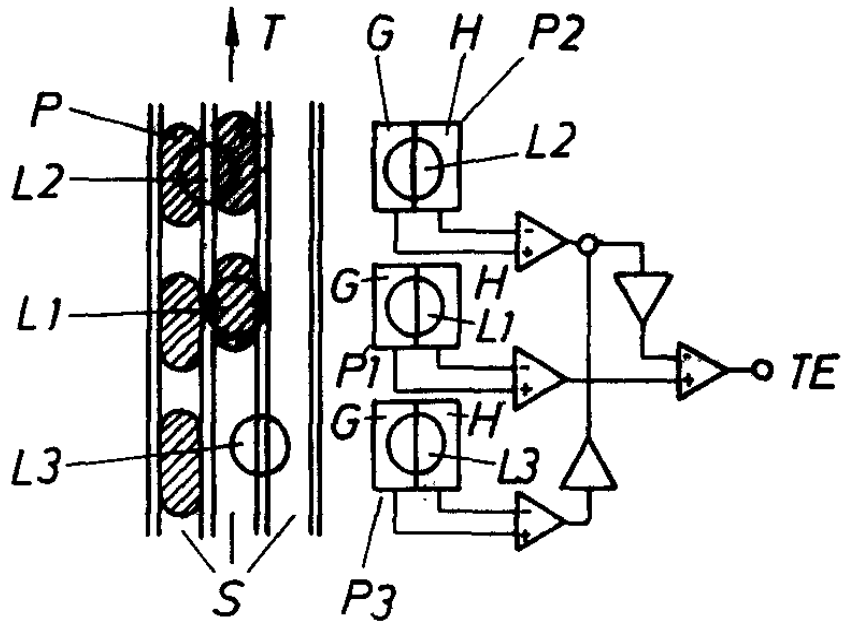


图. 5

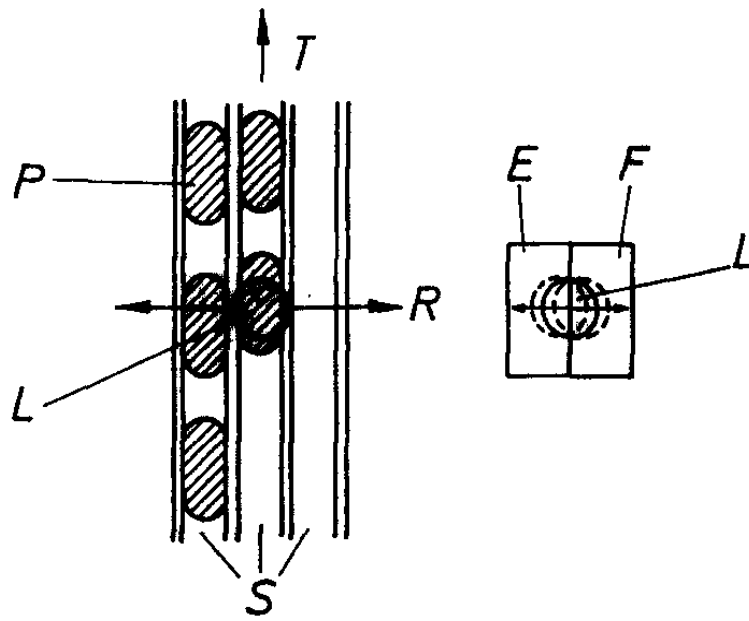


图. 6

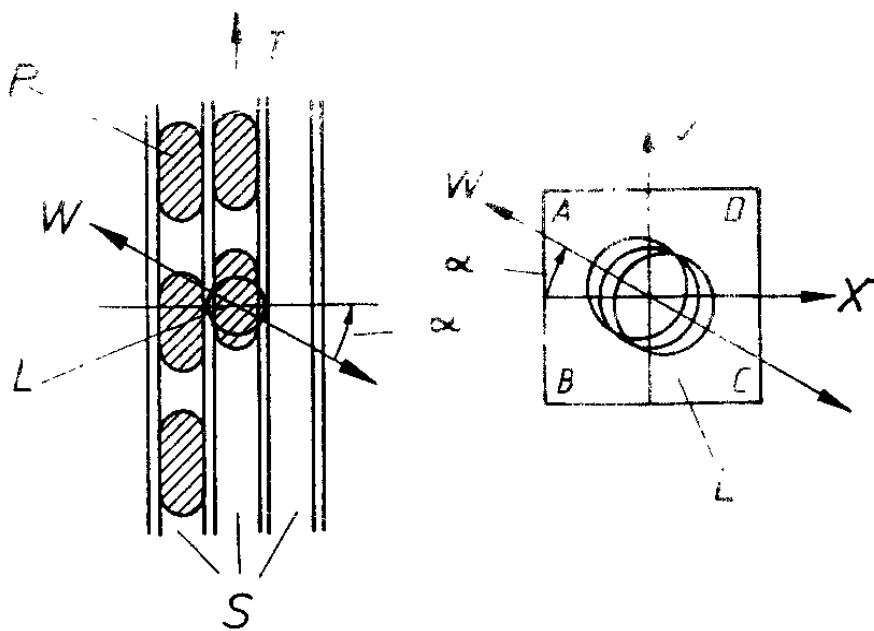


图 7

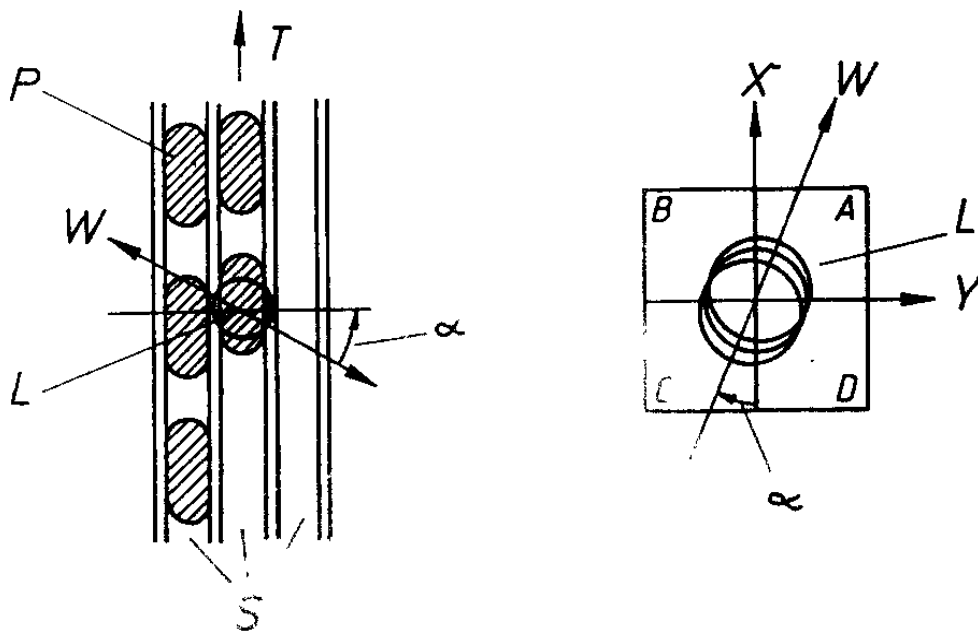


图 8

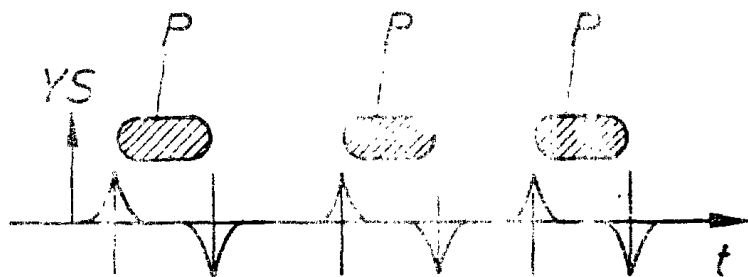


图.9

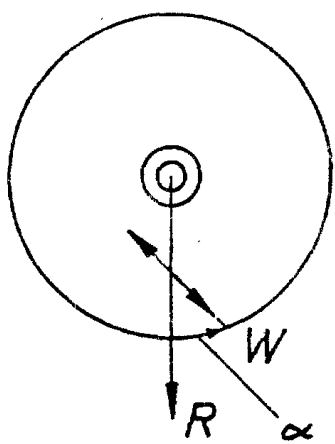


图.10

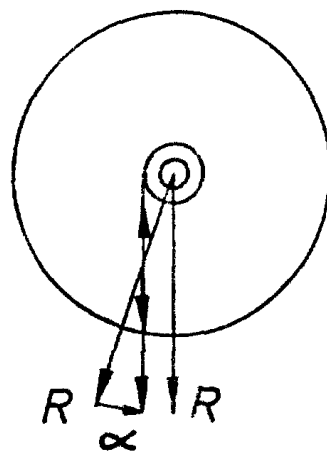


图.11

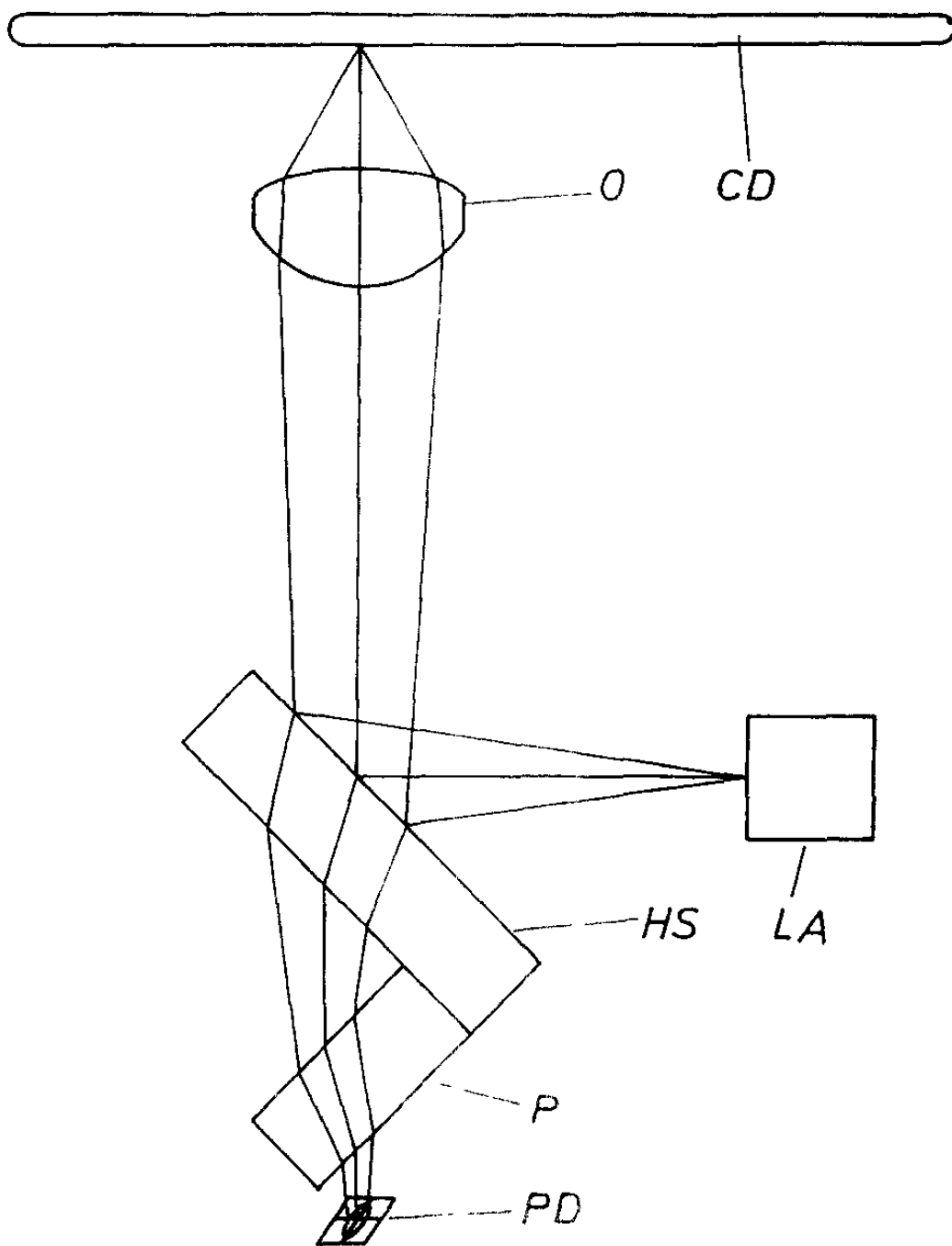


图 . 12