

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01271716.9

[45] 授权公告日 2002 年 9 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 2509560Y

[22] 申请日 2001. 11. 22

[21] 申请号 01271716.9

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限公司  
代理人 刘树清

地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号

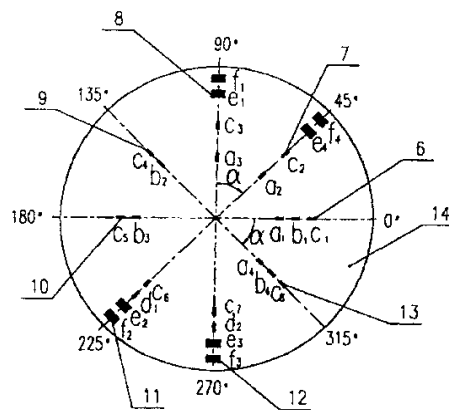
[72] 设计人 于萍 赵波 王树洁 赵志巍

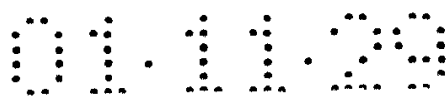
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 实用新型名称 一种绝对式双矩阵狭缝盘

[57] 摘要

一种绝对式双矩阵狭缝盘,属于光电测试技术领域中的一种与绝对式码盘相匹配的双矩阵狭缝。本实用新型要解决的技术问题是:对应于码盘的码道,利用两组发光管和接收管,获取两组编码器输出光电信号。解决技术问题的技术方案是:在狭缝盘上采用双矩阵狭缝,相对于码盘的同一圈码道,每组双矩阵狭缝在同一个同心圆上,不同的同心圆上的双矩阵狭缝之间的夹角相等。本实用新型的结构特征就是在狭缝圆盘上,根据码盘码道的形式要求,有规律地刻划出不同的同心圆的双矩阵狭缝,对应于双矩阵狭缝,一对一的安装发光管和接收管,使编码器同一码道输出两个相同的光电信号,在不增加编码器体积的情况下,相当两台编码器在工作,提高了编码器工作的可靠性。





## 权 利 要 求 书

1、一种绝对式双矩阵狭缝，是由狭缝圆盘和在狭缝圆盘上刻划出的狭缝构成的，其特征在于本实用新型是由狭缝组（6）、狭缝组（7）、狭缝组（8）、狭缝组（9）、狭缝组（10）、狭缝组（11）、狭缝组（12）、狭缝组（13）、狭缝圆盘（14）构成的；在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 的水平直径上，右半径上有狭缝组（6），从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $a_1$ 、 $b_1$ 、 $c_1$ ；左半径上有狭缝组（10），从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $b_3$ 、 $c_5$ ，这些狭缝均为粗码狭缝；在 $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$ 的竖直直径上，上半径上有狭缝组（8），从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $a_3$ 、 $c_3$ 、 $e_1$ 、 $f_1$ ，其中 $a_3$ 、 $c_3$ 为粗码狭缝， $e_1$ 、 $f_1$ 为精码狭缝；下半径上有狭缝组（12），从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $c_7$ 、 $d_2$ 、 $e_3$ 、 $f_3$ ，其中 $c_7$ 、 $d_2$ 为粗码狭缝， $e_3$ 、 $f_3$ 为精码狭缝；带有狭缝组（6）和（10）的 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 水平直径与带有狭缝组（8）和（12）的 $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$ 竖直直径相互垂直，构成一组单矩阵狭缝；相对于 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 的水平直径和 $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$ 的竖直直径，分别与它们成夹角 $\alpha = 45^{\circ}$ 的另外两条直径，即 $135^{\circ} \sim 315^{\circ}$ 的直径和 $45^{\circ} \sim 225^{\circ}$ 直径；在 $135^{\circ} \sim 315^{\circ}$ 的直径上， $135^{\circ}$ 半径上有狭缝组（9），从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $b_2$ 、 $c_4$ ；在 $315^{\circ}$ 半径上有狭缝组（13），从圆心至端点方向，依次分布着 $a_4$ 、 $b_4$ 、 $c_8$ ，这些狭缝均为粗码狭缝；在 $45^{\circ} \sim 225^{\circ}$ 的直径上， $45^{\circ}$ 半径上有狭缝组 7、从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $a_2$ 、 $c_2$ 、 $e_4$ 、 $f_4$ ，其中 $a_2$ 、 $c_2$ 为粗码狭缝， $e_4$ 、 $f_4$ 为精码狭缝；在 $225^{\circ}$ 半径上有狭缝组 11，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝 $c_6$ 、 $d_1$ 、



$e_2$ 、 $f_2$ ，其中  $c_6$ 、 $d_1$  为粗码狭缝， $e_2$ 、 $f_2$  为精码狭缝；带有狭缝组 (9) 和 (13) 的  $135^\circ \sim 315^\circ$  直径与带有狭缝组 (7) 和 (11) 的  $45^\circ \sim 225^\circ$  直径相互垂直，构成另一组单矩阵狭缝；带有狭缝组 (6) 和 (10) 的  $0^\circ \sim 180^\circ$  的水平直径与带有狭缝组 (8) 和 (12) 的  $90^\circ \sim 270^\circ$  的竖直直径所构成的一组单矩阵狭缝和带有狭缝组 (9) 和 (13) 的  $135^\circ \sim 315^\circ$  的直径与带有狭缝组 (7) 和 (11) 的  $45^\circ \sim 225^\circ$  的直径所构成的另一组单矩阵狭缝的组合，构成双矩阵狭缝；在双矩阵狭缝中，狭缝组 (6) 和 (13) 的狭缝  $a_1$  对应  $a_4$ ， $b_1$  对应  $b_4$ 、 $c_1$  对应  $c_8$ ，狭缝组 (9) 和 (10) 的狭缝  $b_2$  对应  $b_3$ 、 $c_4$  对应  $c_5$ ，狭缝组 (7) 和 (8) 的狭缝  $a_2$  对应  $a_3$ 、 $c_2$  对应  $c_3$ 、 $e_4$  对应  $e_1$ 、 $f_4$  对应  $f_1$ ，狭缝组 (11) 和 (12) 的狭缝  $c_6$  对应  $c_7$ 、 $d_1$  对应  $d_2$ 、 $e_2$  对应  $e_3$ 、 $f_2$  对应  $f_3$ ；与码盘码道对应的同心圆环（圈）与同心圆环（圈）之间不通光部分称为隔离圈，通光区为狭缝，隔离圈（圆环宽度）与狭缝长度（圆环宽度）的尺寸一致，从狭缝盘的圆心至边缘，同心圆环（圈）的序数依次从小至大增加，狭缝  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$  在第一同心圆环（圈）上，狭缝  $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$  在第三同心圆环（圈）上，狭缝  $c_1$ 、 $c_2$ 、 $c_3$ 、 $c_4$ 、 $c_5$ 、 $c_6$ 、 $c_7$ 、 $c_8$  在第五同心圆环（圈）上，狭缝  $d_1$ 、 $d_2$  在第七同心圆环（圈）上，狭缝  $e_1$ 、 $e_2$ 、 $e_3$ 、 $e_4$  在第九同心圆环（圈）上，狭缝  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$  在第十一同心圆环（圈）上。



# 说 明 书

---

## 一种绝对式双矩阵狭缝盘

### (一) 技术领域

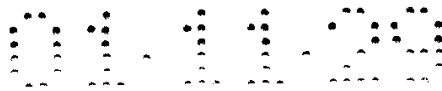
本实用新型属于光电测试技术领域中的一种与绝对式编码盘相匹配的双矩阵狭缝盘。

### (二) 背景技术

光电编码器是光电技术中的重要传感器件，主要用于旋转角度、旋转速度、直线位移等物理量的测试，被广泛应用于国防、航天及自动化领域，光电编码器分为绝对式编码器和增量式编码器，不管什么形式的编码器，都需要编码盘与相适应的狭缝盘相匹配，输出所需要的光电信号。

本实用新型以前，在绝对式矩阵编码器中，通常都是采用单矩阵狭缝与绝对式码盘相匹配，与本实用新型最为接近的已有技术是中国科学院长春光机所生产的单矩阵狭缝盘，如图 1 所示，是由光学玻璃圆盘 5、以及圆盘 5 的竖直直径上的狭缝组 2 和 4、水平直径上的狭缝组 3 和 1 组成的，狭缝组 2 和 4 是对径狭缝，最外两圈狭缝为精码狭缝，里边两圈为粗码狭缝，狭缝组 3 和 1 也是对径狭缝，都为粗码狭缝。

这种单矩阵狭缝盘与绝对式码盘匹配时，只能是相对一个狭缝匹配一个发光管和一个接收管，随着工作时间的增长，发光管和接收管易损坏，一旦损坏了，对应的码道信号将消失，编码器的工作不正常，如果编码器是用于航天技术中作传感器，就将带来严重的后果，为了克服上述缺点，使编码器稳定工作，特设计一种绝对式双矩阵狭缝盘。



### (三) 发明内容

本实用新型要解决的技术问题是：对应于码盘的码道，利用两组发光管和接收管，获取两组编码器输出光电信号。

解决技术问题的技术方案是：在狭缝盘上采用双矩阵狭缝，相对于码盘的同一圈码道，每组双矩阵狭缝在同一个同心圆上，不同的同心圆上的双矩阵狭缝之间的夹角相等。

本实用新型的详细内容如图 2 所示，是由狭缝组 6、狭缝组 7、狭缝组 8、狭缝组 9、狭缝组 10、狭缝组 11、狭缝组 12、狭缝组 13、狭缝圆盘 14 构成的。

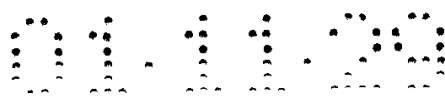
在  $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$  的水平直径上，右半径上有狭缝组 6，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $a_1$ 、 $b_1$ 、 $c_1$ ；左半径上有狭缝组 10，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $b_3$ 、 $c_3$ ，这些狭缝均为粗码狭缝。

在  $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$  的竖直直径上，上半径上有狭缝组 8，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $a_3$ 、 $c_3$ 、 $e_1$ 、 $f_1$ ，其中  $a_3$ 、 $c_3$  为粗码狭缝， $e_1$ 、 $f_1$  为精码狭缝；下半径上有狭缝组 12，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $c_7$ 、 $d_2$ 、 $e_3$ 、 $f_3$ ，其中  $c_7$ 、 $d_2$  为粗码狭缝， $e_3$ 、 $f_3$  为精码狭缝。

带有狭缝组 6 和 10 的  $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$  水平直径与带有狭缝组 8 和 12 的  $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$  竖直直径相互垂直，构成一组单矩阵狭缝。

相对于  $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$  的水平直径和  $90^{\circ} \sim 270^{\circ}$  的竖直直径，分别与它们成夹角  $\alpha = 45^{\circ}$  的另外两条直径，即  $135^{\circ} \sim 315^{\circ}$  的直径和  $45^{\circ} \sim 225^{\circ}$  直径。

在  $135^{\circ} \sim 315^{\circ}$  的直径上， $135^{\circ}$  半径上有狭缝组 9，从圆心至端点



方向，依次分布着狭缝  $b_2$ 、 $c_4$ ；在  $315^\circ$  半径上有狭缝组 13、从圆心至端点方向，依次分布着  $a_4$ 、 $b_4$ 、 $c_8$ ，这些狭缝均为粗码狭缝。

在  $45^\circ \sim 225^\circ$  的直径上， $45^\circ$  半径上有狭缝组 7、从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $a_2$ 、 $c_2$ 、 $e_4$ 、 $f_4$ ，其中  $a_2$ 、 $c_2$  为粗码狭缝， $e_4$ 、 $f_4$  为精码狭缝；在  $225^\circ$  半径上有狭缝组 11，从圆心至端点方向，依次分布着狭缝  $c_6$ 、 $d_1$ 、 $e_2$ 、 $f_2$ ，其中  $c_6$ 、 $d_1$  为粗码狭缝， $e_2$ 、 $f_2$  为精码狭缝。

带有狭缝组 9 和 13 的  $135^\circ \sim 315^\circ$  直径与带有狭缝组 7 和 11 的  $45^\circ \sim 225^\circ$  直径相互垂直，构成另一组单矩阵狭缝。

带有狭缝组 6 和 10 的  $0^\circ \sim 180^\circ$  的水平直径与带有狭缝组 8 和 12 的  $90^\circ \sim 270^\circ$  的竖直直径所构成的一组单矩阵狭缝和带有狭缝组 9 和 13 的  $135^\circ \sim 315^\circ$  的直径与带有狭缝组 7 和 11 的  $45^\circ \sim 225^\circ$  的直径所构成的另一组单矩阵狭缝的组合，构成双矩阵狭缝。

在双矩阵狭缝中，狭缝组 6 和 13 的狭缝  $a_1$  对应  $a_4$ ， $b_1$  对应  $b_4$ 、 $c_1$  对应  $c_8$ ，狭缝组 9 和 10 的狭缝  $b_2$  对应  $b_3$ 、 $c_4$  对应  $c_5$ ，狭缝组 7 和 8 的狭缝  $a_2$  对应  $a_3$ 、 $c_2$  对应  $c_3$ 、 $e_4$  对应  $e_1$ 、 $f_4$  对应  $f_1$ ，狭缝组 11 和 12 的狭缝  $c_6$  对应  $c_7$ 、 $d_1$  对应  $d_2$ 、 $e_2$  对应  $e_3$ 、 $f_2$  对应  $f_3$ 。

与码盘码道对应的同心圆环（圈）与同心圆环（圈）之间不通光部分称为隔离圈，通光区为狭缝，隔离圈（圆环宽度）与狭缝长度（圆环宽度）的尺寸一致，从狭缝盘的圆心至边缘，同心圆环（圈）的序数依次从小至大增加，狭缝  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$  在第一同心圆环（圈）上，狭缝  $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$  在第三同心圆环（圈）上，狭缝  $c_1$ 、 $c_2$ 、 $c_3$ 、 $c_4$ 、 $c_5$ 、 $c_6$ 、 $c_7$ 、 $c_8$  在第五同心圆环（圈）上，狭缝  $d_1$ 、 $d_2$  在第七同心圆环（圈）上，狭缝  $e_1$ 、 $e_2$ 、



$e_3$ 、 $e_4$ 在第九同心圆环(圈)上,狭缝  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 在第十同心圆环(圈)上。

工作原理说明: 在绝对式双矩阵编码器中, 绝对式码盘固定在主轴上, 并与主轴一起转动, 双矩阵狭缝盘与码盘平行安置, 相对于码盘固定不动, 对应每组双矩阵狭缝, 在码盘一侧装置两个发光管, 在双矩阵狭缝盘一侧装置两个接收管, 当主轴带动码盘相对于狭缝盘转动时, 发光管发出的光线被码盘与双矩阵狭缝切割成有规律的断续光线, 被接收管接收, 产生光电信号, 记录编码器的轴角位置, 对于同一码道, 由于采用双矩阵狭缝, 两套发光管和接收管, 产生了两个相同的光电信号输出, 这就相当于两台编码器, 其可靠性提高 2 倍。

积极效果: 双矩阵狭缝, 使编码器同一码道输出两个相同的光电信号。因而, 在不增加编码器体积的情况下, 相当两个编码器在工作。因此, 使得编码器工作的可靠性提高两倍。

#### (四) 附图说明

图 1 是已有技术的结构示意图, 图 2 是本实用新型的结构示意图, 摘要附图亦采用图 2。

#### (五) 具体实施方式

本实用新型采用图 2 所示的结构, 狭缝盘 14 的材质采用  $K_9$  光学玻璃, 刻划狭缝的面镀铬膜, 在若干同心圆环上刻划狭缝, 狭缝的长度取 1mm, 宽度取 0.07mm, 双矩阵狭缝之间的夹角  $\alpha$  的大小以最里圈能安排下两个发光管和接收管为前提, 本实用新型中  $\alpha$  角采用  $45^\circ$ 。

# 说明书附图

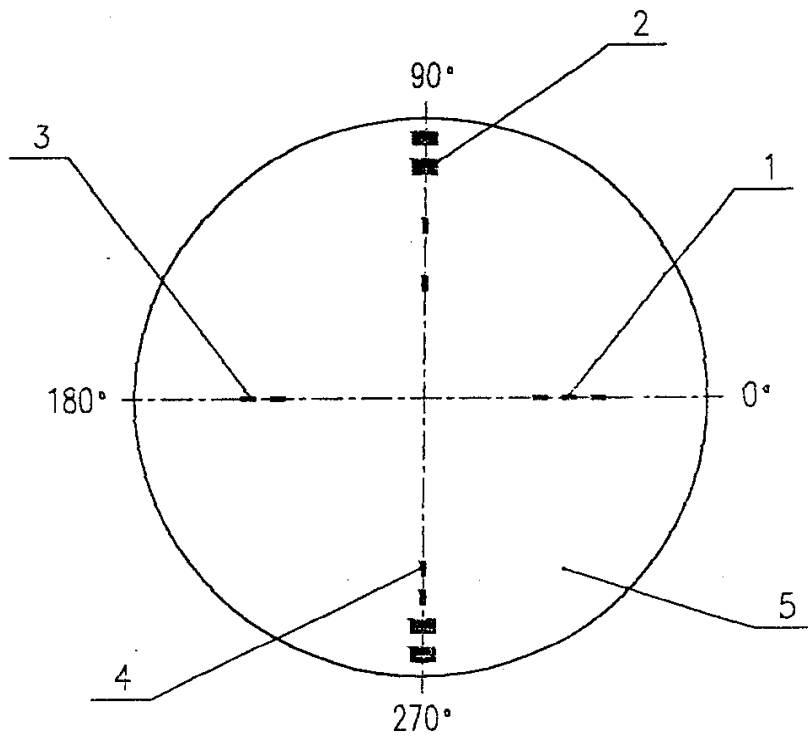


图 1

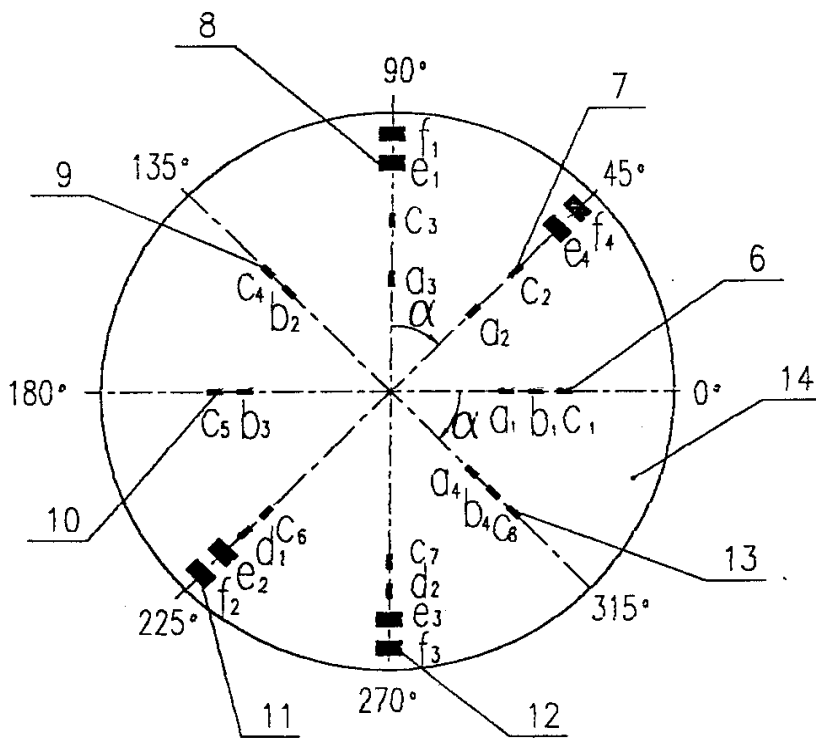


图 2