

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01D 5/347 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051309.8

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101387526A

[22] 申请日 2008.10.22

[21] 申请号 200810051309.8

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 赵志巍

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 刘树清

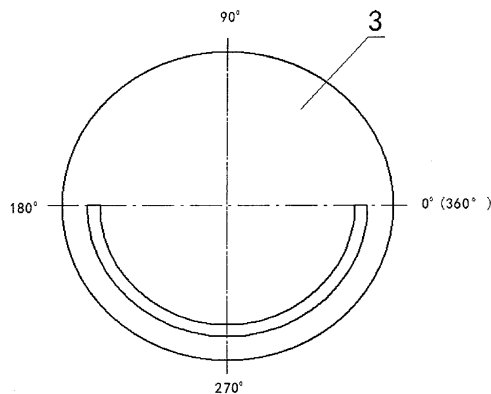
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称

一种单圈五位绝对式编码盘

[57] 摘要

一种单圈五位绝对式编码盘，属于光电测试技术领域中所涉及的一种编码盘。要解决的技术问题是提供一种单圈五位绝对式编码盘，解决技术问题的技术方案为包括码盘和狭缝盘，码盘和狭缝盘平行安装在编码器的主轴上，两者之间保持一定的间隙，码盘随主轴转动，在码盘上刻有一圈码道，码道分为两个区间， $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 为不通光区， $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 为通光区；在狭缝盘上的同一个圆周上，在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 区域内均布刻有十六个狭缝，相邻两个狭缝之间的夹角为 11.25° ，狭缝的宽度均为0.06毫米，码盘上的码道直径与狭缝盘上的狭缝直径相同。



1、一种单圈五位绝对式编码盘，包括码盘和狭缝盘，码盘和狭缝盘平行安装在编码器的主轴上，两者之间保持一定的间隙，码盘随主轴转动，其特征在于在码盘(3)上刻有一圈码道，码道分为两个区间， $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 为不通光区， $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 为通光区；在狭缝盘(4)上的同一个圆周上，在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 区域内均布刻有十六个狭缝，相邻两个狭缝之间的夹角为 11.25° ，分别用 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 a_5 、 a_6 、 a_7 、 a_8 、 a_9 、 a_{10} 、 a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} 、 a_{14} 、 a_{15} 、 a_{16} 表示， a_1 在 0° 位置， a_2 在 11.25° 位置， a_3 在 22.5° 位置， a_4 在 33.75° 位置， a_5 在 45° 位置， a_6 在 56.25° 位置， a_7 在 67.5° 位置， a_8 在 78.75° 位置， a_9 在 90° 位置， a_{10} 在 101.25° 位置， a_{11} 在 112.5° 位置， a_{12} 在 123.75° ， a_{13} 在 135° 位置， a_{14} 在 146.25° 位置， a_{15} 在 157.5° 位置， a_{16} 在 168.75° 位置，狭缝的宽度均为 0.06 毫米，码盘(3)上的码道直径与狭缝盘(4)上的狭缝直径相同。

一种单圈五位绝对式编码盘

技术领域

本发明属于光电测试技术领域中所涉及的一种单圈五位绝对式编码盘。

背景技术

光电轴角编码器是进行角位移、角速度测量的有代表性的光电传感器，而编码盘又是光电轴角编码器进行数据采集的核心元件，是由码盘和狭缝盘匹配构成的。所谓绝对式编码盘，就是码盘的码道与狭缝盘的狭缝进行匹配，利用若干个读数头取出码盘与狭缝盘相匹配编排的电信号，经过译码，处理成与传统码盘相同的周期二进制码，这些码代表着码盘的绝对位置信息。

随着工业化和高科技的发展与需要，对光电轴角编码器的小型化的要求越来越高，要想编码器径向尺寸小，码道刻划圈数就要少，刻划单圈码道是缩小编码器径向尺寸最直接的方法之一。

与本发明最为接近的已有技术是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制开发的小型绝对式矩阵编码器上采用的编码盘如图1和图2所示：包括码盘1和狭缝盘2。在码盘1上，刻划有三圈码道，第一圈码道分为两个区间， $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 为不通光区， $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 为通光区。第二圈码道中 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 内刻有两条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等且相间分布，通光码道和不通光码道宽度为 $180^{\circ} / (2 \times 2) = 45^{\circ}$ ，靠近 0° 的码道和靠近 180° 的码道为不通光码道，其宽度为不通光码道的一半，即 $45^{\circ} / 2 = 22.5^{\circ}$ ，所以， $0^{\circ} \sim$

22.5° 为不通光码道， 22.5° ~67.5° 为通光码道， 67.5° ~112.5° 为不通光码道， 112.5° ~167.5° 为通光码道， 167.5° ~180° 为不通光码道。180° ~360° 内刻有一条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等，其宽度为 $180^\circ / 2 = 90^\circ$ ，靠近 180° 的码道和靠近 360° 的码道为不通光码道，宽度为不通光码道的一半，即 $90^\circ / 2 = 45^\circ$ 。所以在 180° ~360° 内，180° ~225° 为不通光区，225° ~315° 为通光区，315° ~360° 为不通光区；第三圈码道分为四个区间，这四个区间的码道分布是不同的。在 0° ~90° 的区间内刻有十六条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等且相间分布，通光码道和不通光码道宽度为 $90^\circ / (16 \times 2) = 2.8125^\circ$ ，靠近 0° 的码道和靠近 90° 的码道为不通光码道，其宽度为其他不通光码道的一半 (1/2)，即 $2.8125^\circ / 2 = 1.40625^\circ$ ；在 90° ~180° 的区间内刻有八条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等且相间分布，通光码道和不通光码道宽度为 $90^\circ / (8 \times 2) = 5.625^\circ$ ，靠近 90° 的码道和靠近 180° 的码道为不通光码道，其宽度为不通光码道的一半 (1/2)，即 $5.625^\circ / 2 = 2.8125^\circ$ ；在 180° ~270° 的区间内刻有四条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等且相间分布，通光码道和不通光码道宽度为 $90^\circ / (4 \times 2) = 11.25^\circ$ ，靠近 180° 的码道和靠近 270° 的码道为不通光码道，其宽度为不通光码道的一半 (1/2)，即 $11.25^\circ / 2 = 5.625^\circ$ ；在 270° ~360° 的区间内刻有二条通光码道，通光码道和不通光码道宽度相等且相间分布，通光码道和不通光码道宽度为 $90^\circ / (2 \times 2) = 22.5^\circ$ ，靠近 270° 的码道和靠近 360° 的码道为不通光码道，其宽度为不通光码道的一半 (1/2)，即 $22.5^\circ / 2 = 11.25^\circ$ 。

在狭缝盘 2 上,有三圈狭缝,第一圈狭缝 a_1 在 0° 位置,狭缝 a_2 在 90° 位置;

第二圈狭缝 b_1 在 0° 位置,狭缝 b_2 在 180° 位置;第三圈狭缝 c_1 在 0° 位置,狭缝 c_2 在 90° 位置,狭缝 c_3 在 180° 位置,狭缝 c_4 在 270° 位置。

码盘 1 和狭缝盘 2 相匹配,相对应的圈的直径相等,构成的矩阵编码盘,它的前两圈码道只能输出四位码,刻划圈数较多,输出位数却少,同时,使得编码器的径向尺寸偏大。

发明内容

为了克服已有技术存在的缺点,本发明的目的在于为缩小编码器的径向尺寸,特设计一种单圈五位绝对式编码盘。

本发明要解决的技术问题是:提供一种单圈五位绝对式编码盘。解决技术问题的技术方案如图 3 和图 4 所示:包括码盘 3 和狭缝盘 4。码盘 3 和狭缝盘 4 平行安装在编码器的主轴上,两者之间保持一定的间隙,码盘随主轴转动。

码盘 3 的码道布局如图 3 所示:在码盘 3 上刻有一圈码道,码道分为两个区间, $0^\circ \sim 180^\circ$ 为不通光区, $180^\circ \sim 360^\circ$ 为通光区。

狭缝盘 4 的狭缝布局如图 4 所示,在狭缝盘 4 上的同一个圆周上,在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 区域内均布刻有十六个狭缝,相邻两个狭缝之间的夹角为 11.25° ,分别用 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 a_5 、 a_6 、 a_7 、 a_8 、 a_9 、 a_{10} 、 a_{11} 、 a_{12} 、 a_{13} 、 a_{14} 、 a_{15} 、 a_{16} 表示, a_1 在 0° 位置, a_2 在 11.25° 位置, a_3 在 22.5° 位置, a_4 在 33.75° 位置, a_5 在 45° 位置, a_6 在 56.25° 位置, a_7 在 67.5° 位置, a_8 在 78.75° 位置, a_9 在 90° 位置, a_{10} 在 101.25° 位置, a_{11} 在 112.5° 位置, a_{12} 在 123.75° , a_{13} 在 135° 位置,

a_{14} 在 146.25° 位置, a_{15} 在 157.5° 位置, a_{16} 在 168.75° 位置, 狭缝的宽度均为 0.06 毫米, 码盘 3 上的码道直径与狭缝盘 4 上的狭缝直径相同。

工作原理说明

码盘 3 与狭缝盘 4 同轴安装在编码器的主轴上, 码盘 3 固定在编码器主轴上, 并随主轴一起转动, 狭缝盘 4 固定于基座上固定不动, 与码盘 3 相对平行安装, 两者之间保持一定的间隙, 码盘 3 与狭缝盘 4 之间相对转动, 输出代码记录着编码器主轴转动的角位移位置。码盘 3 的码道与狭缝盘 4 的狭缝相匹配, 当码盘 3 逆时针转动时, 狭缝盘 4 的狭缝在遇到码盘 3 上的码道的通光区段时, 呈现高电平状态输出; 遇有不通光区段时, 呈现低电平状态输出。

狭缝处接收到的电信号如图 5 所示。实线代表通光, 空白代表不通光, $a_1 \sim a_{16}$ 代表各狭缝位置获得的电平状态。

狭缝 a_1 在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $180^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号, 狭缝 a_1 获得的码为传统码道的 A_1 码; 狭缝 a_2 在 $0^\circ \sim 11.25^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $11.25^\circ \sim 191.25^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $191.25^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_3 在 $0^\circ \sim 22.5^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $22.5^\circ \sim 202.5^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $202.5^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_4 在 $0^\circ \sim 33.75^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $33.75^\circ \sim 213.75^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $213.75^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_5 在 $0^\circ \sim 45^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $45^\circ \sim 225^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $225^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平; 狭缝 a_6 在 $0^\circ \sim 56.25^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $56.25^\circ \sim 236.25^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $236.25^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号;

狭缝 a_7 在 $0^\circ \sim 67.5^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $67.5^\circ \sim 247.5^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $247.5^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_8 在 $0^\circ \sim 78.75^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $78.75^\circ \sim 258.75^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $258.75^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_9 在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $90^\circ \sim 270^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $270^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平; 狭缝 a_{10} 在 $0^\circ \sim 101.25^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $101.25^\circ \sim 281.25^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $281.25^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_{11} 在 $0^\circ \sim 112.5^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $112.5^\circ \sim 292.5^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $292.5^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_{12} 在 $0^\circ \sim 123.75^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $123.75^\circ \sim 303.75^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $303.75^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_{13} 在 $0^\circ \sim 135^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $135^\circ \sim 315^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $315^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平; 狭缝 a_{14} 在 $0^\circ \sim 146.25^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $146.25^\circ \sim 326.25^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $326.25^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_{15} 在 $0^\circ \sim 157.5^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $157.5^\circ \sim 337.5^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $337.5^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号; 狭缝 a_{16} 在 $0^\circ \sim 168.75^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $168.75^\circ \sim 348.75^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $348.75^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号。

由上可知, 狭缝 a_1 获得的码取其反码为传统码道的第一位 A_1 码; 狭缝 a_9 获得的码为传统码道的第二位 A_2 码; 狭缝 a_6 获得的码与狭缝 a_{13} 获得的码通过电路异或处理 (也就是在同一区段内 a_6 与 a_{13} 一个为高电平状态一个为低电平状态时, a_6 获得的码与狭缝 a_{13} 获得的码通过电路异或处理后为高电平, a_6 与 a_{13} 同为低电平状态或同为高电平

状态时, a_6 获得的码, 在与狭缝 a_{13} 获得的码通过电路异或处理后为低电平), 在 $0^\circ \sim 45^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $45^\circ \sim 135^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $135^\circ \sim 225^\circ$ 接收到低电平信号, 在 $225^\circ \sim 315^\circ$ 接收到高电平信号, 在 $315^\circ \sim 360^\circ$ 接收到低电平信号。这个信号为传统码道的第三位码 A_3 码; 狭缝 a_3 获得的码与狭缝 a_7 获得的码通过电路异或处理, 再加上狭缝 a_{11} 获得的码与狭缝 a_{14} 获得的码通过电路异或处理后获得传统码道的第四位码 A_4 码; 狭缝 a_2 获得的码与狭缝 a_4 获得的码通过电路异或处理, 加上狭缝 a_6 获得的码与狭缝 a_8 获得的码通过电路异或处理, 加上狭缝 a_{10} 获得的码与狭缝 a_{12} 获得的码通过电路异或处理, 加上狭缝 a_{14} 获得的码与狭缝 a_{16} 获得的码通过电路异或处理, 获得传统码道的第五位码 A_5 码即

$$A_1 = \overline{a_1}$$

$$A_2 = a_9$$

$$A_3 = a_6 \oplus a_{13}$$

$$A_4 = (a_3 \oplus a_7) + (a_{11} \oplus a_{15})$$

$$A_5 = (a_2 \oplus a_4) + (a_6 \oplus a_8) + (a_{10} \oplus a_{12}) + (a_{14} \oplus a_{16})$$

本发明的积极效果

与现有技术比较, 现有技术两圈码道与两圈狭缝匹配只能输出四位码, 本发明一圈码道与一圈狭缝匹配输出五位码, 减少刻划圈数, 增加输出位数, 采用该编码盘, 可缩小编码器径向尺寸, 减小体积, 适用范围增大。

附图说明

图 1 是现有技术中码盘码道的布局结构示意图;

图 2 是现有技术中狭缝盘上狭缝的布局结构示意图;

图 3 是本发明的码盘码道的布局结构示意图；

图 4 是本发明的狭缝盘上狭缝的布局结构示意图；

图 5 是本发明的工作原理说明的码道与狭缝匹配在不同角度接收到的电信号显示示意图。

具体实施方式

本发明中的码盘码道布局按图 3 所示的结构实施，狭缝盘的狭缝布局按图 4 所示的结构实施。码盘 3 和狭缝盘 4 的材料采用 K₉ 玻璃，其具体尺寸大小根据需要设计，表面镀铬，用铬层腐蚀的方法制造出码盘与狭缝盘图案，码盘上的码道和狭缝盘上的狭缝，在圈位上直径相等。

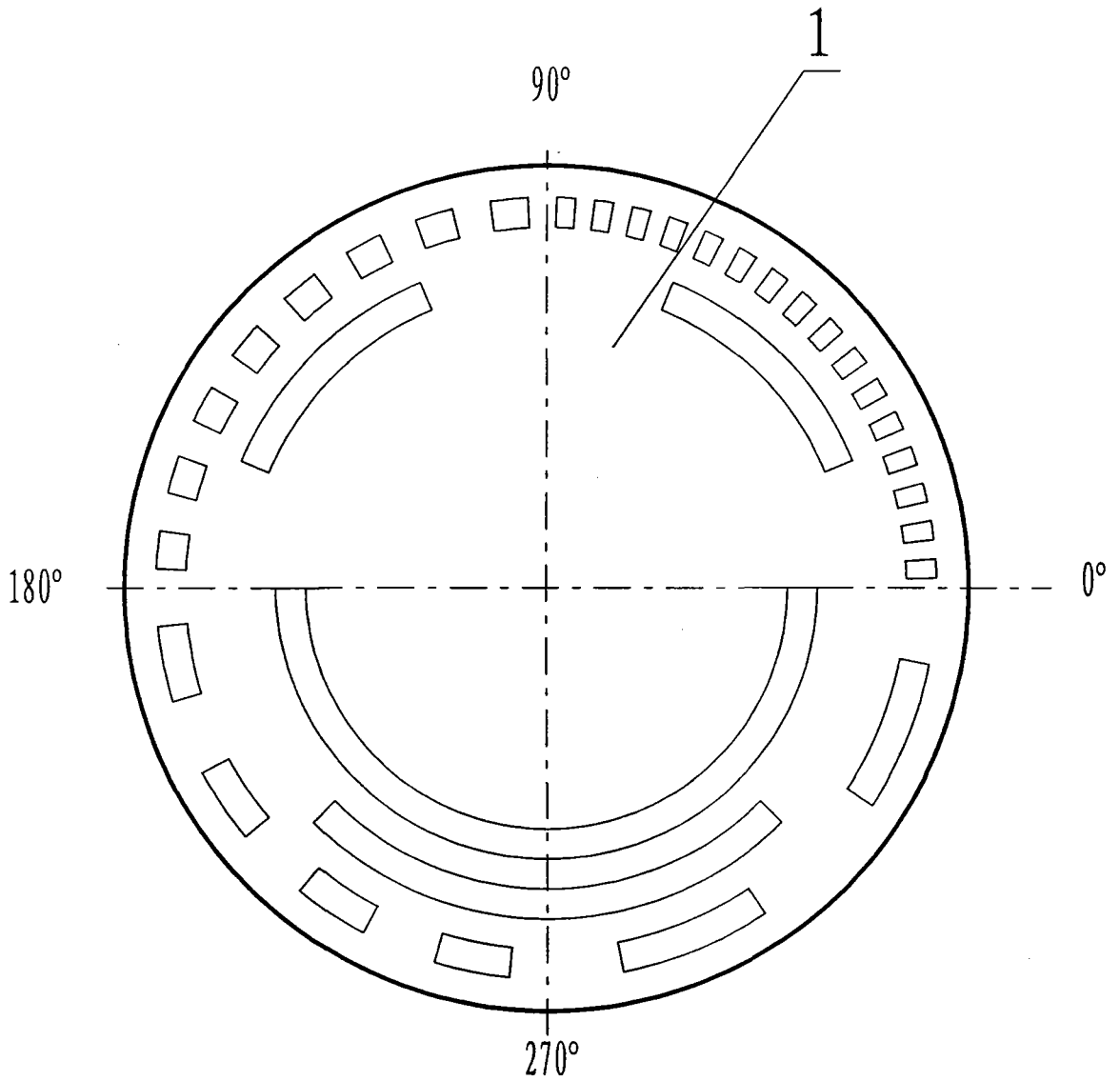


图 1

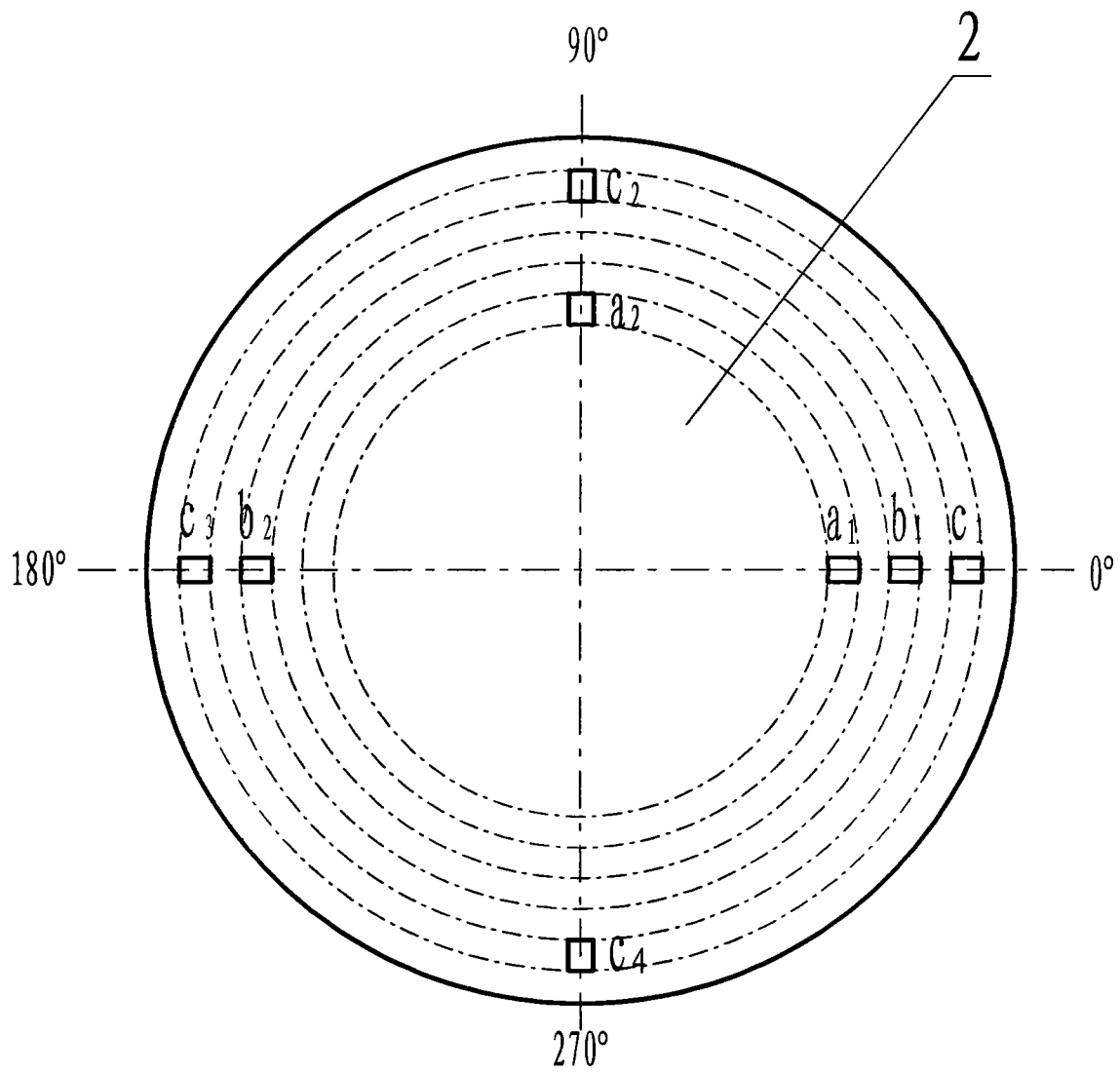


图 2

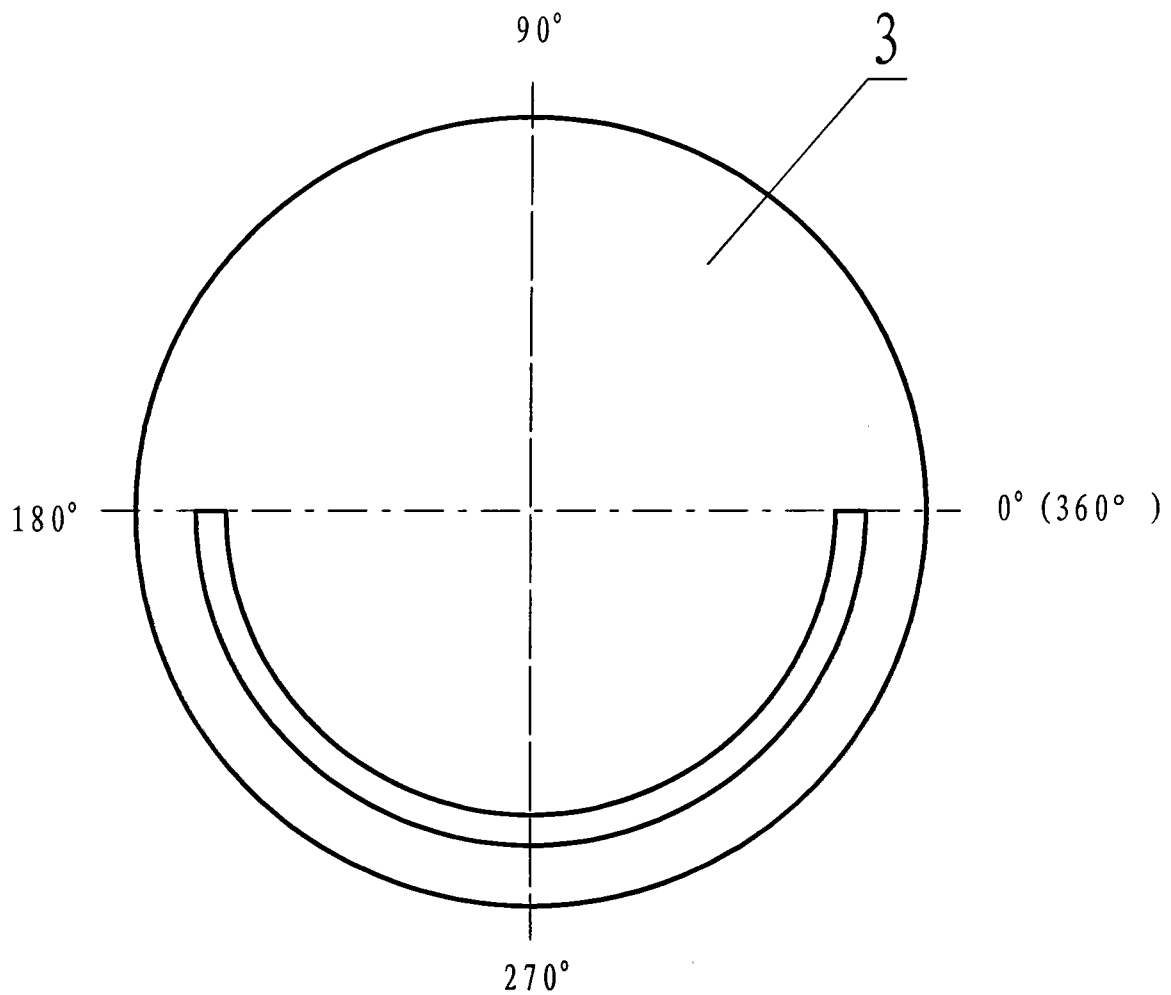


图 3

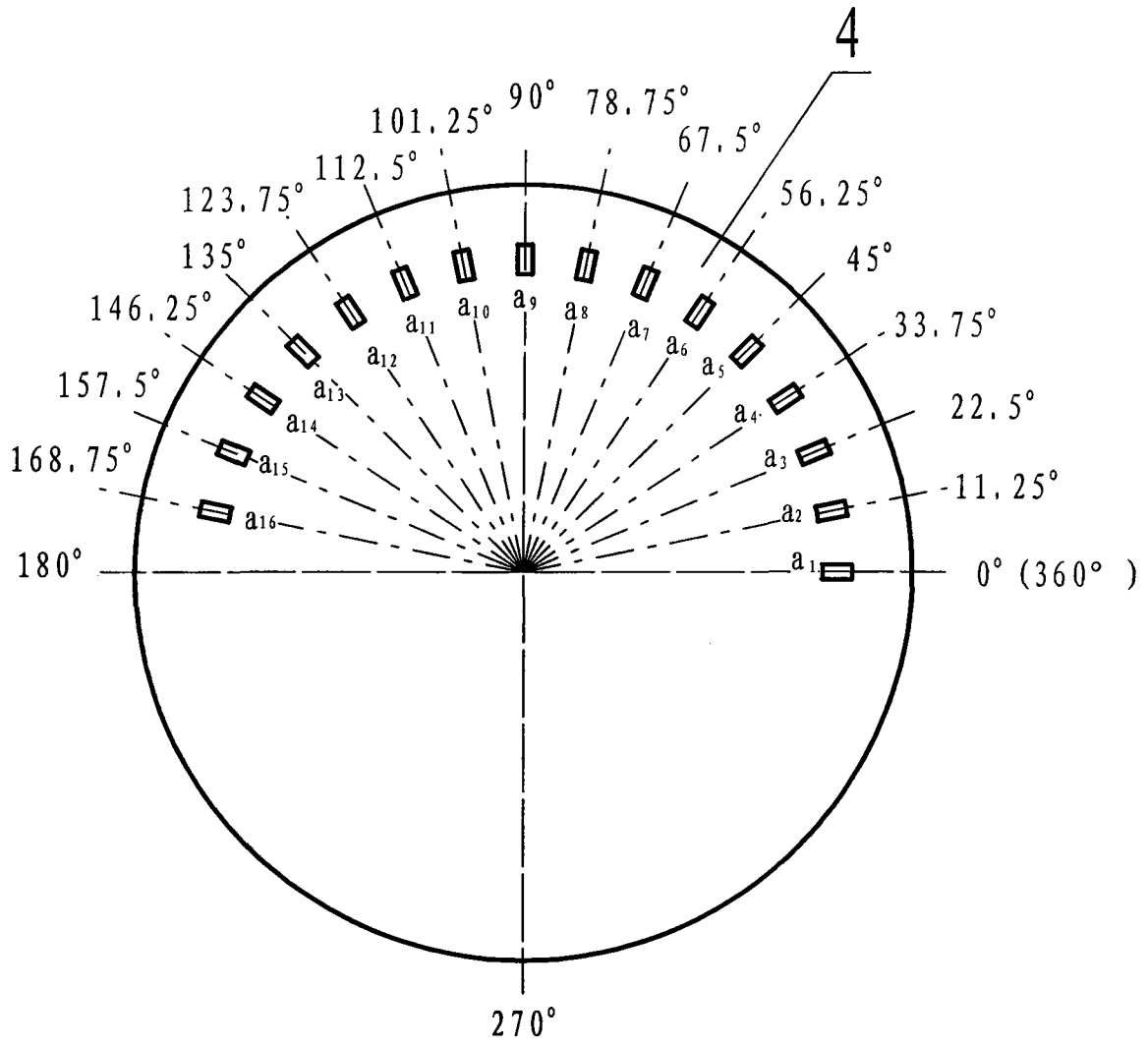


图 4

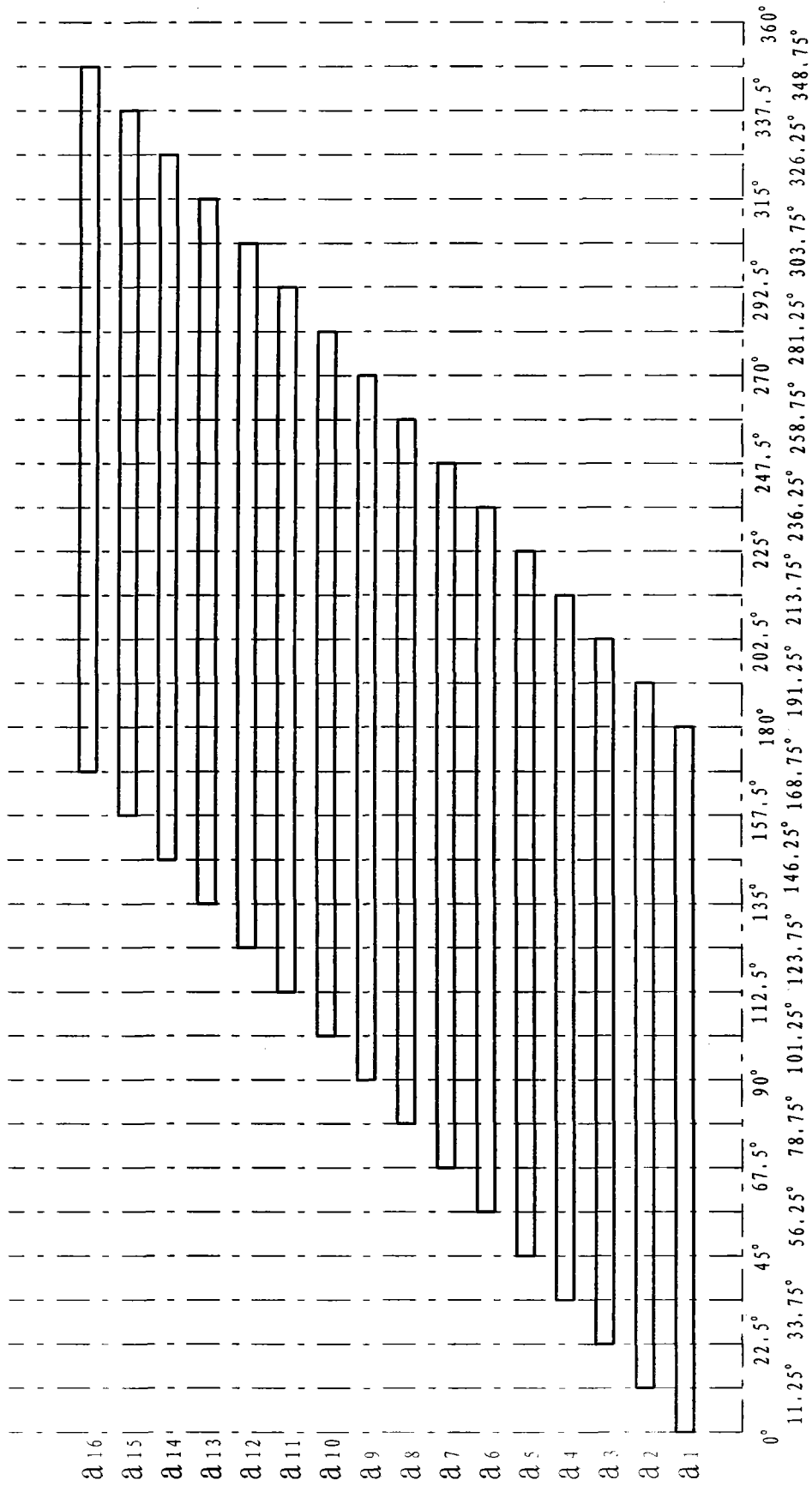


图 5