



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101990628 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200980113191. X

(22) 申请日 2009. 03. 24

(30) 优先权数据

102008017857. 8 2008. 04. 09 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/053427 2009. 03. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02009/124836 DE 2009. 10. 15

(73) 专利权人 约翰尼斯海登海恩博士股份有限公司

地址 德国特劳恩罗伊特

(72) 发明人 M·O·蒂曼 E·西尔姆布罗思

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 严志军 梁冰

(51) Int. Cl.

G01D 5/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1441230 A, 2003. 09. 10, 全文.

DE 10158223 A1, 2003. 06. 05, 全文.

EP 1906153 A3, 2007. 06. 28, 全文.

EP 0845659 A2, 1997. 11. 22, 全文.

审查员 邢明浩

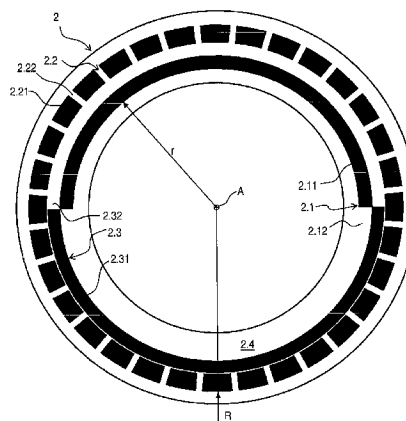
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

感应式旋转角传感器以及用于感应式旋转角传感器的运行的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种感应式旋转角传感器, 该旋转角传感器包括电路板(1), 在该电路板(1)上施加有激励导体线路(1.4)和第一、第二以及第三接收导体线路(1.11, 1.12, 1.21, 1.22, 1.31, 1.32)。该旋转角传感器还包括带有第一和第二分度道(2.2)的分度元件(2)。该第一和第二分度道(2.1, 2.2)以及第一和第二接收导体线路(1.11, 1.12; 1.21, 1.22)如此设计, 即, 通过第一接收导体线路(1.11, 1.12)可产生带有第一周期数(n1)的信号(S1.11, S1.12), 并通过第二接收导体线路(1.21, 1.22)可产生带有第二周期数(n2)的信号(S1.21, S1.22)。此外, 分度元件(2)具有第三分度道(2.3), 以使得通过第三接收导体线路(1.31, 1.32)可产生带有第一周期数(n1)的信号(S1.31, S1.32)。此外, 本发明还包括一种用于旋转角传感器的运行的方法。



1. 一种感应式旋转角传感器,包括

- 电路板 (1),在所述电路板 (1) 上施加有激励导体线路 (1. 4) 和第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12)、第二接收导体线路 (1. 21, 1. 22) 以及第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32),

- 分度元件 (2),所述分度元件 (2) 可相对于所述电路板 (1) 旋转,并且包括第一分度道 (2. 1) 以及第二分度道 (2. 2),其中

所述第一和第二分度道 (2. 1, 2. 2) 以及所述第一和第二接收导体线路 (1. 11, 1. 12; 1. 21, 1. 22) 如此设计,即,在所述分度元件 (2) 相对于所述电路板 (1) 的一转内,通过所述第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 可产生带有第一周期数 (n1) 的信号 (S1. 11, S 1. 12),并通过所述第二接收导体线路 (1. 21, 1. 22) 可产生带有第二周期数 (n2) 的信号 (S1. 21, S1. 22),其特征在于,

所述分度元件 (2) 具有第三分度道 (2. 3),并且所述第三分度道 (2. 3, 2. 3') 以及第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 如此设计,即,在所述分度元件 (2) 相对于所述电路板 (1) 的一转内,通过所述第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 可产生带有所述第一周期数 (n1) 的信号 (S1. 31, S1. 32)。

2. 根据权利要求 1 所述的感应式旋转角传感器,其特征在于,所述旋转角传感器、尤其所述电路板 (1) 包括器件,通过所述器件可将所述第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 的信号 (S1. 31, S1. 32) 与所述第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 的信号 (S1. 11, S1. 12) 组合成总信号 (S1, S2),从所述总信号 (S1, S2) 中可确定所述电路板 (1) 和所述分度元件 (2) 之间的相对角位置 (p)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的感应式旋转角传感器,其特征在于,所述第一周期数 (n1) 小于所述第二周期数 (n2)。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的感应式旋转角传感器,其特征在于,所述第一周期数 (n1) 为奇数,而所述第二周期数 (n2) 为偶数。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的感应式旋转角传感器,其特征在于,所述第一周期数 (n1) 假定为值一。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的感应式旋转角传感器,其特征在于,可由所述第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 产生的信号 (S1. 11, S1. 12) 与可由所述第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 产生的信号 (S1. 31, S1. 32) 相比具有相位差:

$$360^{\circ} / (2 \cdot n1)$$

其中, n1 为所述第一和第三接收导体线路 (1. 11, 1. 12, 1. 31, 1. 32) 的信号 (S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32) 的第一周期数 (n1)。

7. 根据权利要求 1 或 2 的感应式旋转角传感器,其特征在于,所述电路板 (1) 具有包括两个第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 的第一接收道 (1. 1) 和包括两个第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 的第三接收道 (1. 3)。

8. 一种用于旋转角传感器的运行的方法,其中,所述旋转角传感器包括:

- 电路板 (1),在所述电路板 (1) 上施加有激励导体线路 (1. 4) 和第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12)、第二接收导体线路 (1. 21, 1. 22) 以及第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32),以及此外,

- 分度元件 (2),所述分度元件 (2) 相对于所述电路板 (1) 旋转,并且

包括第一分度道 (2. 1)、第二分度道 (2. 2) 以及第三分度道 (2. 3, 2. 3'),

其中所述第一、第二和第三分度道 (2. 1, 2. 2, 2. 3, 2. 3') 以及所述第一、第二和第三接收导体线路 (1. 11, 1. 12 ; 1. 21, 1. 22, 1. 31, 1. 32) 如此设计, 即, 在所述分度元件 (2) 相对于所述电路板 (1) 的一转内, 通过所述第一和第三接收导体线路 (1. 11, 1. 12, 1. 31, 1. 32) 产生带有第一周期数 (n1) 的信号 (S1. 11, S1. 12 ; S1. 31, S1. 32), 并通过所述第二接收导体线路 (1. 21, 1. 22) 产生带有第二周期数 (n2) 的信号 (S1. 21, S1. 22),

其中, 所述带有第一周期数 (n1) 的信号 (S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32) 组合成总信号 (S1, S2), 并且从所述总信号 (S1, S2) 中确定所述电路板 (1) 和所述分度元件 (2) 之间的相对角位置(φ)。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述带有第一周期数 (n1) 的信号 (S1. 11, S1. 12 ; S1. 31, S1. 32) 通过使用加法或减法运算组合成总信号 (S1, S2)。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第一周期数 (n1) 小于所述第二周期数 (n2)。

11. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第一周期数 (n1) 为奇数, 而所述第二周期数 (n2) 为偶数。

12. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第一周期数 (n1) 假定为值一。

13. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 可由所述第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 产生的信号 (S1. 11, S1. 12) 与可由所述第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 产生的信号 (S1. 31, S1. 32) 具有相位差:

$$360^{\circ} / (2 \cdot n1)$$

其中, n1 为所述第一和第三接收导体线路 (1. 11, 1. 12, 1. 31, 1. 32) 的信号 (S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32) 的第一周期数 (n1)。

14. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述电路板 (1) 具有包括两个第一接收导体线路 (1. 11, 1. 12) 的第一接收道 (1. 1) 和包括两个第三接收导体线路 (1. 31, 1. 32) 的第三接收道 (1. 3), 以使得可产生两个总信号 (S1, S2)。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述两个总信号 (S1, S2) 具有 90° 的相位差。

感应式旋转角传感器以及用于感应式旋转角传感器的运行的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的用于确定相对角位置的感应式旋转角传感器,以及一种根据权利要求 8 的用于感应式旋转角传感器的运行的方法。

背景技术

[0002] 例如,感应式旋转角传感器在旋转编码器(Drehgeber)中使用,用于确定两个可相对彼此旋转的机械部件的角位置。在感应式旋转角传感器中,激励绕组(Erregerspule)和接收绕组(**Empfängerspule**)例如以导体线路(Leiterbahn)的形式施加在共同的电路板(Leiterplatte)上,该电路板例如与旋转编码器的定子固定地连接。相对该电路板存在另一个印刷电路板(Platine),该电路板常常构造成分度盘(Teilscheibe),在该分度盘上以周期性(periodisch)的间距交替地施加导电的和导电的面作为分度区域或分度结构,并且该分度盘与旋转编码器的转子抗扭地相连接。当在激励绕组处施加在时间上变化的电励磁场时,在接收绕组中产生取决于定子和转子之间的相对角位置的信号。

[0003] 带有感应式旋转角传感器的旋转编码器常常作为用于电驱动器的测量仪器,以用于确定相应的驱动轴的绝对角位置。

[0004] 在文件 DE 197 51 853 A1 中,申请人描述了一种用于感应式旋转角传感器的结构,在其中,分度盘或分度元件的两个分度道(Teilungsspur)通过电路板上的接收绕组探测(abtasten)。为了避免产生有缺陷的信号,必须为这种类型的旋转角传感器提供相对很小的制造公差—尤其当接收绕组具有相对大的外直径时。

[0005] 在下文中,制造公差也可尤其理解为在将旋转角传感器安装到待测轴处时产生的安装公差(Anbautoleranz)。例如,这种安装公差或安装不精确性可引起转子的摆动(Taumbewegung)或转子和/或定子的斜置(Schiefstellung)。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的为,给出一种成本适宜的感应式旋转角传感器以及一种用于这种类型的旋转角传感器的运行的方法,通过该传感器/该方法可实现高的信号质量或极其精确的测量结果。

[0007] 根据本发明,该目的分别通过权利要求 1 和权利要求 8 的特征实现。

[0008] 相应地,感应式旋转角传感器包括电路板,在该电路板上施加有激励导体线路(Erregerleiterbahn)和第一、第二以及第三接收导体线路(**Empfängerleiterbahn**)。此外,旋转角传感器包括分度元件,该分度元件可相对于电路板旋转且包括第一以及第二分度道,该第一以及第二分度道尤其地分别由交替布置的、导电的和导电的分度区域组成。第一和第二分度道以及第一和第二接收导体线路如此设计,即,在分度元件相对于电路板的一转内,通过第一接收导体线路可产生带有第一周期数(Periodenzahl)的信号,并通过第二接收导体线路可产生带有第二周期数的信号。在此,分度元件具有第三分度道,该第

三分度道也可由交替布置的、导电的和导电的分度区域组成,其中,第三分度道以及第三接收导体线路如此设计,即,在分度元件相对于电路板的一转内,通过第三接收导体线路可产生带有第一周期数的信号。旋转角传感器的这种类型的布置尤其适于减小测量误差(该测量误差由于分度元件相对于电路板的摆动或斜置而引起)。同样,可减小定子的斜置所产生的影响。

[0009] 第一分度道相距旋转轴线的间距与第三分度道相距旋转轴线的间距不同。尤其地,第一分度道具有与第三分度道的曲率半径不同的曲率半径。

[0010] 最内部的分度道施加在朝向旋转轴线由较小半径 r 限制的区域中。相反地,最外部的分度道位于较大半径 R 以内,其中两个半径 r , R 均具有在旋转轴线上的起始点。尤为有利的是,本发明结合了环形的分度盘,该分度盘具有相对大的内孔。在这一规定下,较小半径 r 常常相对较大。因此,当较大半径 R 与较小半径 r 的比例小于 $3/2$ 时 ($R/r < 3/2$),可尤为有利地应用本发明。有利地, $R/r < 4/3$, 尤其 $R/r < 5/4$ 。也就是说,在这种带有相对大的较小半径 r 的布置中,通过制造或安装公差而不可避免的分度盘和电路板之间的摆动或斜置在测量结果的质量方面尤为不利地作用。通过本发明,可明显的减小对测量结果质量的损害。

[0011] 有利地,旋转角传感器、尤其电路板包括一种器件 (Mittel),通过该器件可将第三接收导体线路的信号与第一接收导体线路的信号组合成总信号,其中,从该总信号中可在制造和安装公差方面以误差减小的方式确定电路板和分度元件之间的相对角位置。例如,该器件可设计为电子线路,尤其可实施为模拟电子线路。以有利的方式,该器件可为加法或减法器件,即加法或减法电路。在最简单的设计方案中,电路可仅仅表示第一与第三接收导体线路的串联或并联连接。

[0012] 在下文中,周期数可理解为这样的信号周期的数量,即在分度元件或分度盘相对于电路板的一转内由接收导体线路产生的信号周期。

[0013] 在本发明的一种优选设计方案中,第一周期数小于第二周期数,尤其第一周期数可假定为值一。

[0014] 在本发明的另一种设计方案中,有利地,第一周期数为奇数 (ungeradzahlig),而第二周期数为偶数 (geradzahlig)。

[0015] 可由第一接收导体线路产生的信号与可由第三接收导体线路产生的信号相比可具有 $360^\circ / (2 \cdot n_1)$ 的相位差,其中, n_1 为第一和第三接收导体线路的信号的第一周期数的值。

[0016] 有利地,电路板具有第一接收道(Empfängerspür)和第三接收道,其中,第一接收道包括两个第一接收导体线路,并且第三接收道包括两个第三接收导体线路。

[0017] 此外,本发明包括一种用于旋转角传感器的运行的方法,其中,该旋转角传感器具有电路板,在该电路板上施加有第一激励导体线路和第一、第二以及第三接收导体线路。此外,该旋转角传感器具有分度元件,该分度元件在运行时相对于电路板旋转且包括第一、第二以及第三分度道,其中,分度道尤其分别由交替布置的、导电的和导电的分度区域组成。第一、第二以及第三分度道和第一、第二以及第三接收导体线路如此设计,即在分度元件相对于电路板的一转内,通过第一和第三接收导体线路产生带有第一周期数的信号,并通过第二接收导体线路产生带有第二周期数的信号。带有第一周期数的信号组合成总信

号,并且从该总信号中确定电路板和分度元件之间的相对角位置和 / 或产生关于相对角位置的信息。

[0018] 有利地,使用加法或减法运算将带有第一周期数的信号组合成总信号。

[0019] 有利地,电路板具有第一接收道和第三接收道,其中,第一接收道包括两个第一接收导体线路,且第三接收道包括两个第三接收导体线路,以使得可产生两个总信号。在本发明的另一种设计方案中,两个总信号具有 90° 的相位差。此外备选地,旋转角传感器也可如此设计,即可产生多于两个的总信号,例如三个,那么这些总信号相互之间相应地具有 120° 或 60° 的相位差。

[0020] 可从从属权利要求中得到本发明的有利的设计方案。

附图说明

[0021] 可从以下根据附图而对多个实施例进行的描述中得到根据本发明的感应式旋转角传感器以及用于这种类型的旋转角传感器的运行的方法的其它细节和优点。

[0022] 其中:

[0023] 图 1 显示了根据第一实施例的分度盘的俯视图;

[0024] 图 2 显示了根据第一实施例的电路板的俯视图;

[0025] 图 3 显示了根据第二实施例的分度盘的俯视图;

[0026] 图 4 显示了根据第二实施例的电路板的俯视图;

[0027] 图 5 显示了根据第三实施例的分度盘的俯视图;

[0028] 图 6 显示了根据第四实施例的分度盘的俯视图;

[0029] 图 7a 显示了如由第一接收道的接收导体线路产生的信号的曲线;

[0030] 图 7b 显示了如由第三接收道的接收导体线路产生的信号的曲线;

[0031] 图 7c 显示了总信号的曲线;

[0032] 图 8 显示了旋转编码器的截面图。

具体实施方式

[0033] 图 1-6 共显示了根据本发明的旋转角传感器的四种实施例。

[0034] 在图 1 中示出了根据第一实施例的以环形分度盘 2 的形式的分度元件。分度盘 2 包括基层 2.4,在该实施例中,该基层 2.4 由环氧树脂制造,并且在该基层 2.4 上布置有三个分度道 2.1,2.2,2.3。分度道 2.1,2.2,2.3 构造成圆形,并且关于旋转轴线 A 同心地以不同的直径、即以径向上相互偏移的方式布置在基层 2.4 上。分度道 2.1,2.2,2.3 分别由周期排序的交替布置的导电的分度区域 2.11,2.21,2.31 和不导电的分度区域 2.12,2.22,2.32 组成。在所有显示的实例中,铜作为用于导电的分度区域 2.11,2.21,2.31 的材料施加在基层 2.4 上。相反地,在不导电的分度区域 2.12,2.22,2.32 中不对基层 2.4 进行涂覆。

[0035] 根据第一实施例(图 1),在所示出的实施形式中,两个内部的分度道 2.1 和 2.3(即第一和第三分度道 2.1 和 2.3)分别由第一半圆形分度区域 2.11,2.31(这两个分度区域 2.11,2.31 带有导电的材料、在此为铜)以及第二半圆形分度区域 2.12,2.32(在这两个分度区域 2.12,2.32 中没有布置导电的材料)组成。最内部的分度道 2.1 施加在朝向旋转轴线 A 由半径 r 限制的区域中。

[0036] 第二分度道 2.2 以与第三分度道 2.3 相邻处于径向外侧的方式位于基层 2.4 上, 其中, 第二分度道 2.2 同样由多个导电的分度区域 2.21 以及布置在其之间的不导电的分度区域 2.22 组成。在此, 不同的分度区域 2.21, 2.22 在材料方面构造成与第一和第三分度道 2.1, 2.3 的分度区域 2.11, 2.12 相同。在所示出的实施例中, 第二分度道 2.2 共包括 32 个周期布置的、导电的分度区域 2.21 以及相应的 32 个在其之间布置的不导电的分度区域 2.22。第二分度道 2.2 几何上位于半径 R 以内, 其中, 半径 R 具有其在旋转轴线 A 上的起始点。

[0037] 环形的分度盘 2 或基层 2.4 具有相对大的内孔用于容纳待测量的轴 4 (图 8)。相应地, 比例 R/r 相对小, 且在此约为 1.34。

[0038] 在图 2 中显示的、设置成用于探测根据图 1 的分度盘 2 的电路板 1 在最内部的接收道 1.1 中包括两个接收导体线路 1.11, 1.12 作为接收绕组、在中间的接收道 1.3 中包括另外两个接收导体线路 1.31, 1.32 作为接收绕组, 以及在最外部的接收道 1.2 中包括附加的一对接收导体线路 1.21, 1.22 作为接收绕组。相应的接收道 1.1, 1.2, 1.3 的合成整体 (**zusammengehörig**) 配对的接收导体线路 1.11, 1.12 ; 1.21, 1.22 ; 1.31, 1.32 在此布置成相对彼此错位。

[0039] 此外, 在电路板 1 处设置有作为激励绕组的激励导体线路 1.4, 该激励导体线路 1.4 施加在内部、中部及外部的激励道上。电路板 1 自身具有中心孔 1.5, 并实施成多层电路板。

[0040] 在旋转角传感器装配好的状态下, 分度盘 2 与电路板 1 相对, 以使得旋转轴线 A 通过这两个元件的中心点伸延, 并且在分度盘 2 和电路板 1 之间相对旋转的情况下, 在电路板 1 中可通过感应效应产生与相应的旋转位置相关的角信息。在此不可避免的是, 在转动运动期间分度盘 2 相对于电路板 1 同样实施了摆动, 摆动由制造或安装公差引起。

[0041] 用于形成相应角信息的前提是, 激励导体线路 1.4 在接收道 1.1, 1.2, 1.3 的区域中或在由此探测的分度道 2.1, 2.2, 2.3 的区域中产生时间上变化的电磁励磁场。在所示出的实施例中, 激励导体线路 1.4 构造成多个平面平行的 (planar-parallel) 电流流过的独立导体线路。如果电流全部以相同的方向流过导体线路单元的激励导体线路 1.4, 则围绕相应的导体线路单元构造成以管状或圆筒状定向的电磁场。合成的电磁场的场线以绕导体线路单元的同心圆的形式伸延, 其中, 磁场线的方向以已知的方法取决于导体线路单元中的电流方向。

[0042] 在此, 可相反地选择与共同的接收道 1.1, 1.2, 1.3 直接邻接的导体线路单元的电流方向或该导体线路单元的相应的连接 (verschaltung), 以使得在接收道 1.1, 1.2, 1.3 的区域中的场线分别相同地定向。给激励导体线路 1.4 供给时间上变化的供电电压通过供电电压分接 (Versorgungsspannungsabgriff) 实现。

[0043] 由于感应效应, 在接收导体线路 1.11, 1.12 ; 1.21, 1.22 ; 1.31, 1.32 中产生电压。在图 7a 和 7b 中显示了通过接收导体线路 1.11, 1.12, 1.31, 1.32 产生的信号 $S_{1.11}$, $S_{1.12}$; $S_{1.31}$, $S_{1.32}$ 的曲线, 其中在此, 由于可见性的原因, 仅仅示出了接收 (empfangen) 电压的包络线。在图 7a, 7b 和 7c 中在横坐标上分别绘出了在 0° 至 360° 的范围中的角位置 φ , 而在纵坐标上绘出了信号电平 (Signalpegel) U 。根据图 7a, 在旋转角传感器运行时, 第一接收道 1.1 的接收导体线路 1.11, 1.12 在一转内探测第一分度道 2.1 时相应地产生周期数 n_1

= 1。通过接收导体线路 1. 11, 1. 12 的错位布置, 在旋转角传感器运行时产生两个感应输出信号, 这两个输出信号相互之间理想地具有 90° 的相位差。由于与公差相关的摆动和斜置, 信号 S1. 11, S1. 12 的相应的曲线实际上与理想相位差和理想正弦形状有偏差。此外, 信号 S1. 11, S1. 12 相互之间具有偏移量。

[0044] 与此相似地, 第三接收道 1. 3 产生信号 S1. 31, S1. 32, 其中在此, 在旋转角传感器运行时在一转内探测第三分度道 2. 3 时相应地存在周期数 $n1 = 1$ 。同样, 根据图 7b 在信号 S1. 31, S1. 32 中可看出与理想正弦形状的偏差、以及不理想的相位差和偏移 - 误差。

[0045] 合成整体的接收导体线路 1. 11, 1. 31 ; 1. 12, 1. 32 之间的相位差满足公式 $360^\circ / (2 \cdot n1)$, 以使得因此接收导体线路 1. 11 布置成相对于接收导体线路 1. 31 相位偏差 180° , 接收导体线路 1. 12 相对于接收导体线路 1. 32 也如此布置。同样的考虑当然也可同样地适用于分度道 2. 1, 2. 3。

[0046] 此后, 信号 S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32 相互之间如此组合或连接, 即, 得到根据图 7c 的总信号 S1, S2。在当前情况中, 信号 S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32 经受模拟减法。因此, 可在安置在电路板 1 上的模拟电路中形成总信号 $S1 = S1. 11 - S1. 31$ 和 $S2 = S1. 12 - S1. 32$ 。由此, 产生对于相位差为 90° 的总信号 S1 和 S2 的接近理想正弦形状。

[0047] 之后, 借助于评估电子装置 (Auswerteelektronik) 在后续步骤中对总信号 S1, S2 进行调制。因此, 从分度道 2. 1, 2. 3 的探测中, 得到在分度盘 2 绕旋转轴 A 的一转内的粗略的绝对位置信息。与分度盘 2 或电路板 1 的摆动和 / 或斜置无关, 总信号 S1, S2 提供在轴 4 (见图 5) 的一转内的明确的绝对位置信号。此外, 通过已知的对相位差为 90° 的总信号 S1, S2 的评估, 保证在旋转运动中的方向识别。

[0048] 第二接收道 1. 2 的接收导体线路 1. 21, 1. 22 分别具有 32、即 2^5 个圈 (Windung), 以使得通过接收导体线路 1. 21, 1. 22 产生这样的信号 S1. 21, S1. 22, 即, 该信号 S1. 21, S1. 22 具有偶数的周期数 $n2 = 32$, 从而在分度盘 2 相对于电路板 1 相对运动时可产生相对高分辨率的递增信号 (Inkrementalsignal)。为了使得高分辨率的绝对旋转角确定成为可能, 通过合适的算法形成带有第二接收道 1. 2 的精度度的绝对角位置。这以与通过第一和第三分度道 2. 1, 2. 3 的粗略的绝对角位置确定相结合的方式而实现。

[0049] 由于第二接收道 1. 2 的接收导体线路 1. 21, 1. 22 的对称布置, 在产生接收导体线路 1. 21, 1. 22 的信号 S1. 21, S1. 22 时摆动或斜置几乎不起作用, 从而鉴于第二接收道 1. 2 的接收导体线路 1. 21, 1. 22 的信号 S1. 21, S1. 22 的补偿不设置任何措施。相应地, 可实现调制的总信号 S1, S2 与调制的第二接收道 1. 2 的信号 S1. 21, S1. 22 的无缺陷的连接 (Anschlussbildung)。

[0050] 然而, 本发明并不限于这种旋转角传感器, 即在其中在一转内接收导体线路 1. 11, 1. 12 ; 1. 31, 1. 32 仅提供周期数 $n1 = 1$ 。相反地, 根据本发明接收导体线路也可如此设计, 即, 在一转内信号 S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32 产生更大的、尤其奇数的周期数, 如 $n1 = 3$ 或 $n1 = 5$ 或 $n1 = 7$ 。此外备选地, 可通过接收导体线路 1. 21, 1. 22 产生这样的信号 S1. 21, S1. 22, 即该信号 S1. 21, S1. 22 具有周期数 $n2 = 16$ 或 $n2 = 64$ 或 $n2 = 128$ 。当具有低周期数 $n1$ 的信号 S1. 11, S1. 12, S1. 31, S1. 32 与具有高周期数 $n2$ 的信号 S1. 21, S1. 22 进行组合时, 本发明尤其具有大的优势。

[0051] 以下将描述其它实施例, 其中, 这些其它实施例基本上仅通过分度盘 2 和电路板 1

的设计与第一实施例不同。

[0052] 根据按照图 3 的第二实施例,第一分度道 2.1 也可布置在第二分度道 2.2 径向之外。相应地,根据图 4,第一接收道 1.1 也位于第二接收道 1.2 径向之外,而第三分度道 2.3 和第三接收道 1.3 完全位于径向之内。

[0053] 在第三和第四实施例中,根据图 5 和图 6,分度道 2.1', 2.2, 2.3' 的径向布置与第一和第二实施例中的布置相似。然而,现在如此设计分度道 2.1' 和 2.3', 即导电的分度区域 2.11', 2.31' 不是整个面施加在基层 2.4 上,而是仅仅以环绕的导电的条的形式施加。这种设计尤其具有这样的优势,即,在分度区域 2.11', 2.31' 中产生的涡流 (Wirbelstrom) 特别地以方向限定的方式流动。该带有径向的方向分量的电流对相应信号的产生具有决定性影响。通过导电的分度区域 2.11', 2.31' 的严格径向取向的条区域,电流强制地在该方向上流动。图中未示出用于第三和第四实施例的相关的电路板,因为该电路板原理上与第一和第二实施例的电路板 1 没有区别。第三和第四实施例由分度道 2.11', 2.31' 即旋转角传感器的非常高效的设计而出众。

[0054] 第二和第四实施例的几何设计具有这样的优势,即第一和第三接收道 1.1, 1.3 具有相对大的径向间距。这具有这样的效果,即可尤其有效地实现减少制造或安装公差对测量结果的负面影响。

[0055] 图 8 显示了一种配有根据本发明的感应式旋转角传感器的旋转编码器。该旋转编码器具有固定的壳体 3 和可相对于壳体旋转的轴 4。轴 4 用于容纳应确定其角位置 ϕ 的旋转的机械部件,例如马达轴。分度盘 2 抗扭地固定在轴 4 处。相对地,电路板 1 固定在壳体 3 处。通过环形的分度盘 2 可容纳轴 4,分度盘 2 具有用于容纳待测轴 4 的相对大的内孔。相应地,摆动和 / 或斜置对局部的 (涉及接收导体线路 1.11, 1.12; 1.21, 1.22; 1.31, 1.32) 探测间距即分度盘 2 和电路板 1 之间的空气间隙有相对大的影响。利用本发明,可显著地减小由于制造和安装公差带来的对测量结果的不良影响。

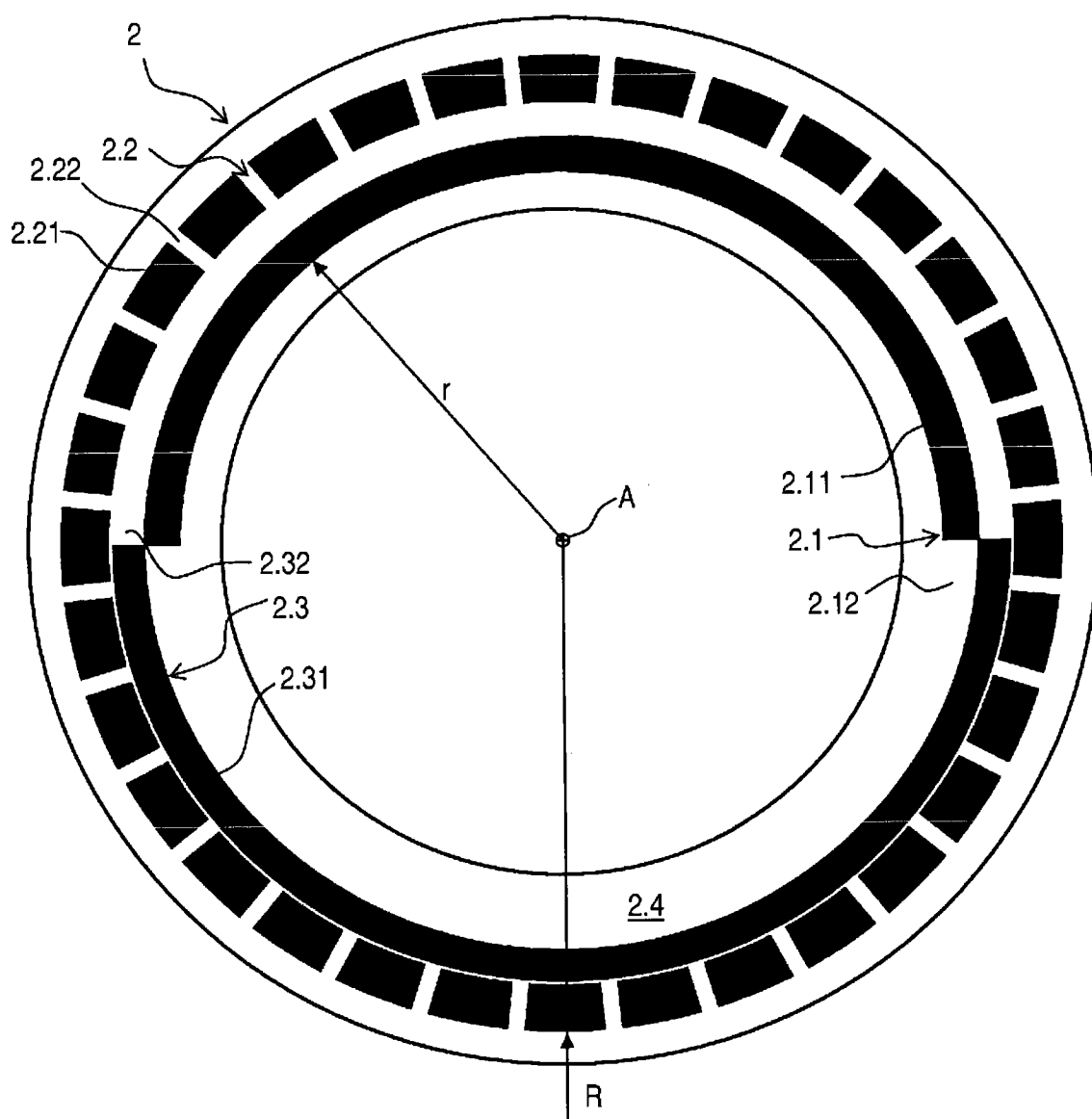


图 1

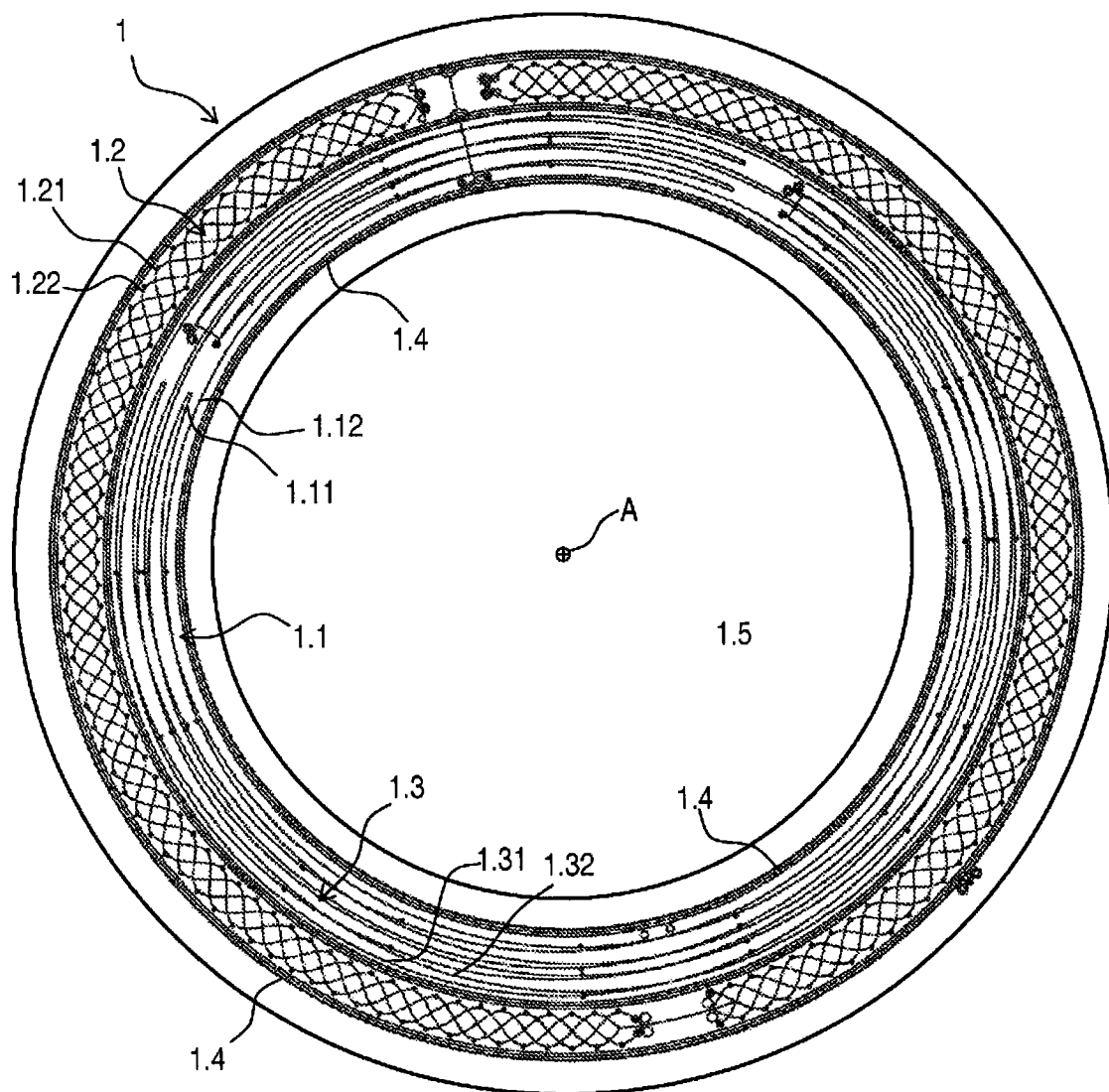


图 2

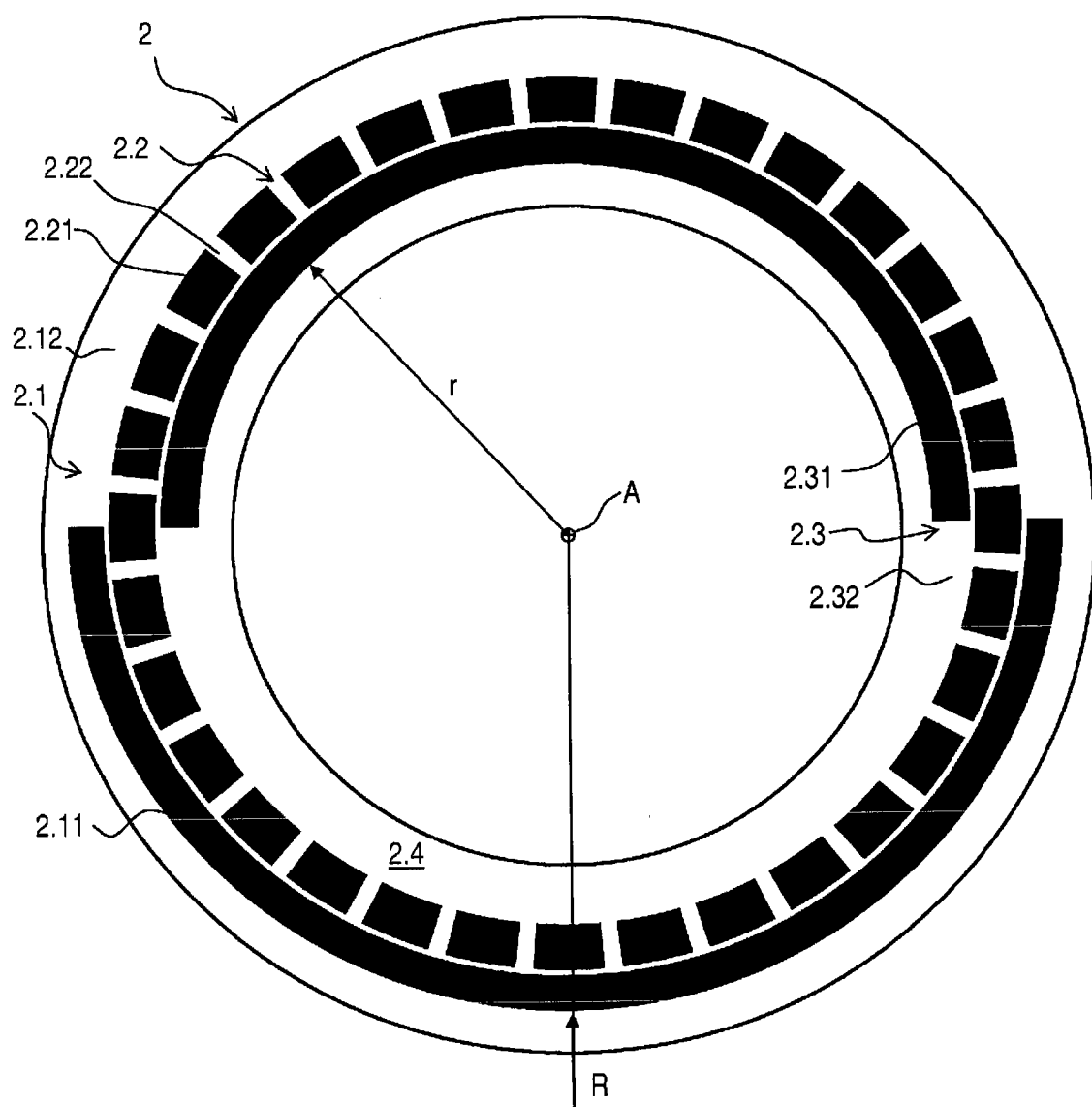


图 3

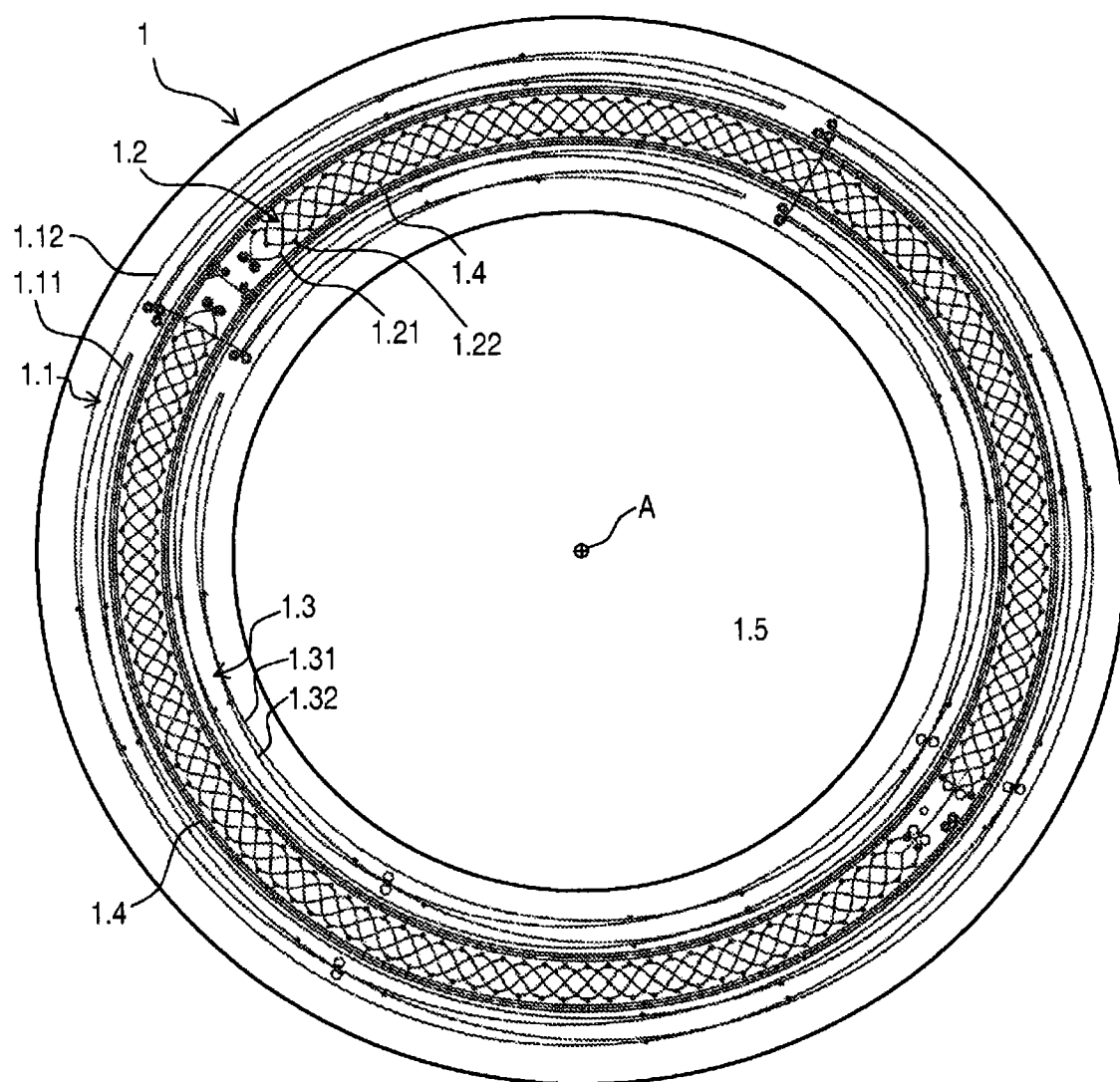


图 4

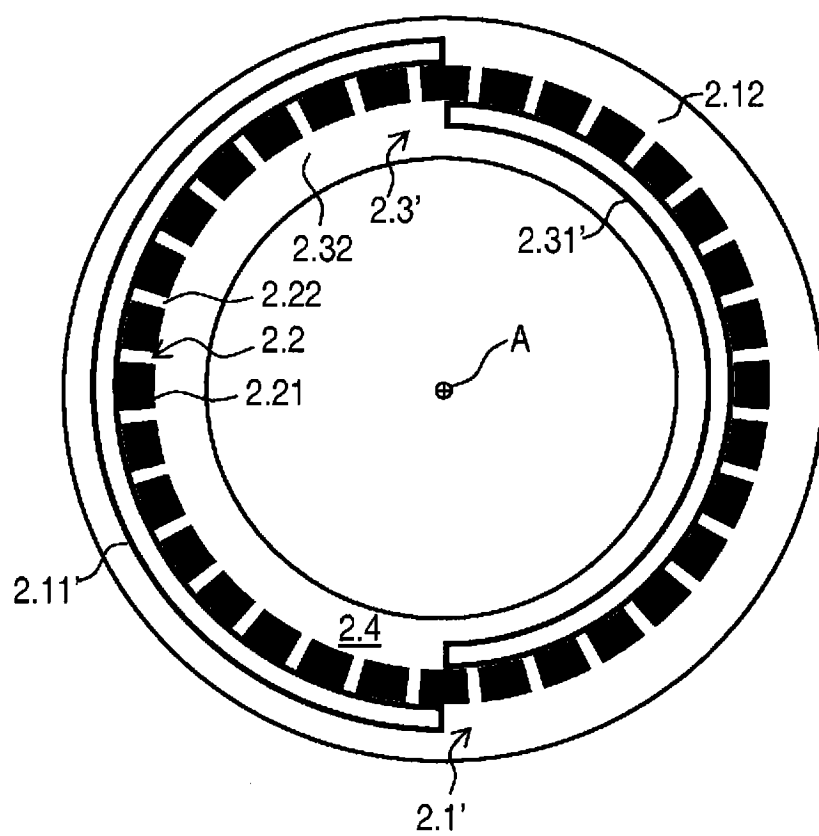


图 5

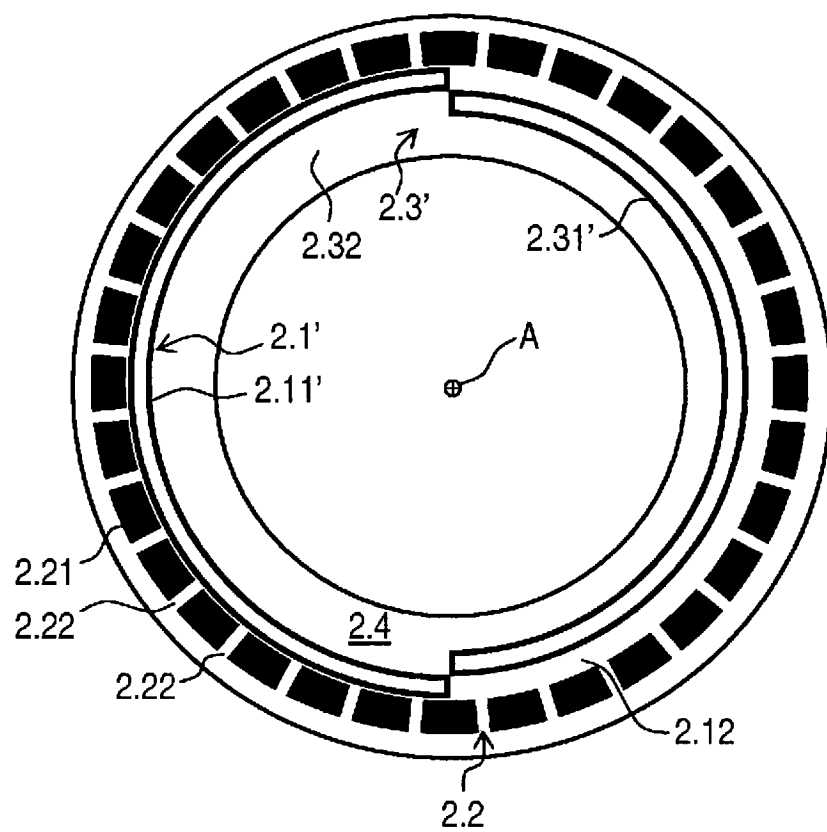


图 6

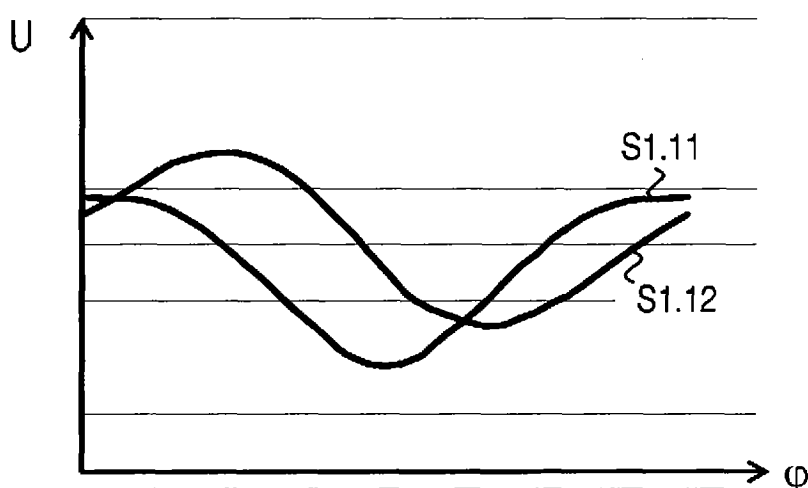


图 7a

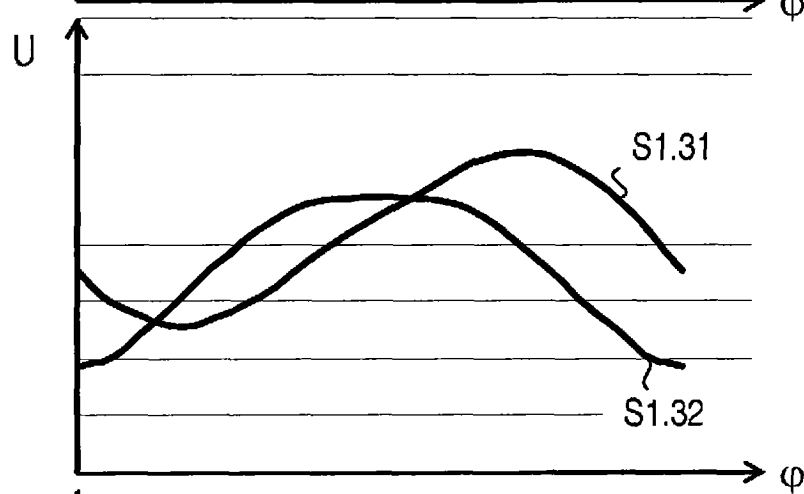


图 7b

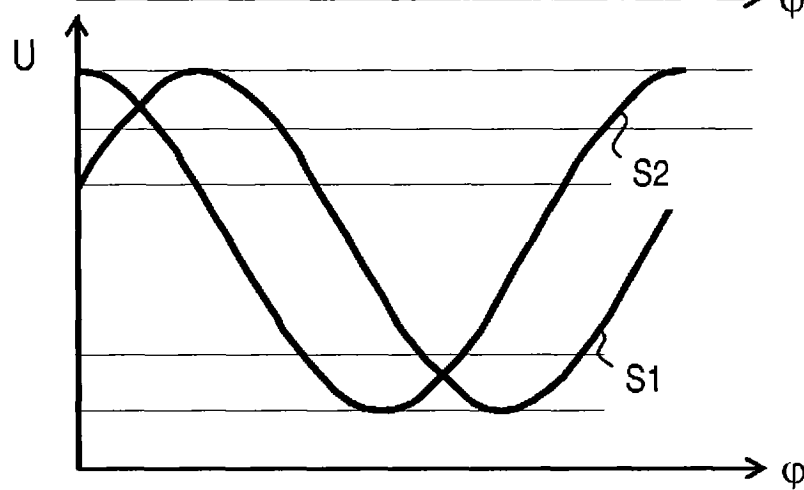


图 7c

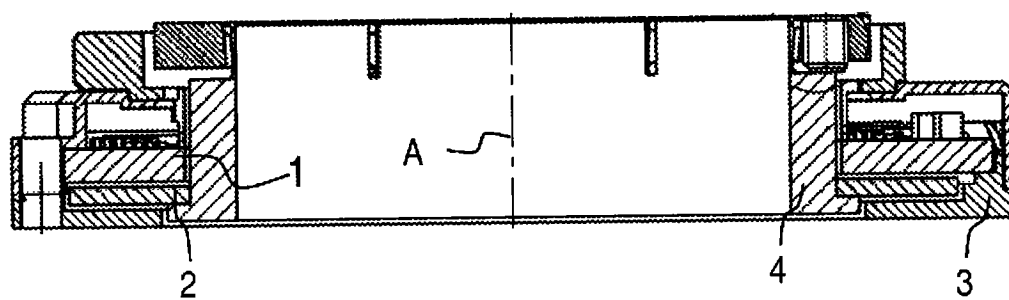


图 8