



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105683782 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201480058148. 9

代理人 胡莉莉 杜荔南

(22) 申请日 2014. 09. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01V 3/165(2006. 01)

102013221495. 2 2013. 10. 23 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/068832 2014. 09. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/058893 DE 2015. 04. 30

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 A. 阿尔布雷希特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

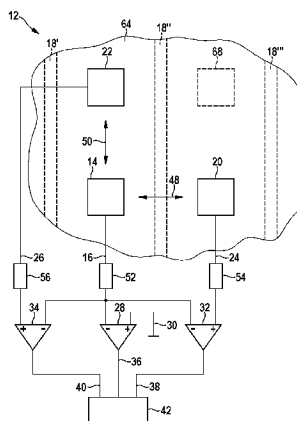
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

定位仪

(57) 摘要

本发明以具有交流电压定位设备(12)的定位仪为出发点,所述交流电压定位设备(12)具有被设置为从定位对象(18)接收第一耦合信号(16)的第一接收装置(14),具有被设置为从定位对象(18)接收至少一个第二耦合信号(24、26)的至少一个第二接收装置(20、22),并且具有在至少一个运行状态下对第一耦合信号(16)相对于参考信号(30)的差进行放大的至少一个第一放大器电路(28)。建议:所述交流电压定位设备(12)具有至少一个第二放大器电路(32、34),所述至少一个第二放大器电路(32、34)在至少一个运行状态下对第一耦合信号(16)与第二耦合信号(24、26)的差进行放大。



1. 具有交流电压定位设备(12)的定位仪,所述交流电压定位设备(12)具有被设置为从定位对象(18)接收第一耦合信号(16)的第一接收装置(14),具有被设置为从定位对象(18)接收至少一个第二耦合信号(24、26)的至少一个第二接收装置(20、22),并且具有在至少一个运行状态下对第一耦合信号(16)相对于参考信号(30)的差进行放大的至少一个第一放大器电路(28),其特征在于,所述交流电压定位设备(12)具有至少一个第二放大器电路(32、34),所述至少一个第二放大器电路(32、34)在至少一个运行状态下对第一耦合信号(16)与第二耦合信号(24、26)的差进行放大。

2. 根据权利要求1所述的定位仪,其特征在于,所述放大器电路(28、32、34)被设置为在交流电压定位时分别产生被构造为矩形信号的输出信号(36、38、40)。

3. 根据权利要求1或2所述的定位仪,其特征在于分析设备(42),所述分析设备(42)被设置为分析至少一个相位(44、46)。

4. 根据权利要求3所述的定位仪,其特征在于,所述分析设备(42)被设置为根据所述相位(44、46)确定至少一个定位方向(48、50)。

5. 至少根据权利要求2和3所述的定位仪,其特征在于,所述分析设备(42)被设置为二元地分析所述输出信号(36、38、40)。

6. 根据上述权利要求之一所述的定位仪,其特征在于,所述参考信号(30)被构造为交流电压定位设备(12)的仪器接地。

7. 根据上述权利要求之一所述的定位仪,其特征在于,所述放大器电路(28、32、34)具有为至少50dB的放大因数。

8. 根据上述权利要求之一所述的定位仪,其特征在于,所述放大器电路(28、32、34)分别具有至少一个运算放大器。

9. 根据上述权利要求之一所述的定位仪,其特征在于,所述交流电压定位设备(12)具有至少一个滤波装置(52、54、56),所述至少一个滤波装置(52、54、56)被设置为对所述耦合信号(16、24、26)中的至少一个进行滤波。

10. 根据上述权利要求之一所述的定位仪(10)的交流电压定位设备。

## 定位仪

### 背景技术

[0001] 已经建议过一种具有交流电压定位设备的定位仪,所述交流电压定位设备具有被设置为从定位对象接收第一耦合信号的第一接收装置,具有被设置为从所述定位对象接收至少一个第二耦合信号的至少一个第二接收装置并且具有在至少一个运行状态下对第一耦合信号相对于参考信号的差进行放大的至少一个第一放大器电路。

### 发明内容

[0002] 本发明以具有交流电压定位设备的定位仪为出发点,所述交流电压定位设备具有被设置为从定位对象接收第一耦合信号的第一接收装置,具有被设置为从所述定位对象接收至少一个第二耦合信号的至少一个第二接收装置并且具有在至少一个运行状态下对第一耦合信号相对于参考信号的差进行放大的至少一个第一放大器电路。

[0003] 建议:所述交流电压定位设备具有在至少一个运行状态下对第一耦合信号与第二耦合信号的差进行放大的至少一个第二放大器电路。“交流电压定位设备”尤其是应该被理解为被设置用于确定遮蔽地被布置在工件中的、交流电压附在其上的定位对象的位置信息的设备。优选地,交流电压定位设备至少适合于对被布置在墙中的电源线进行定位,在所述电源线上附有优选地在100伏特到240伏特之间的、具有有利地为50Hz的频率的电网电压。“接收装置”尤其是应该被理解为被设置为电感式地和/或电容式地从定位对象接收功率的装置。优选地,该接收装置被构造为对于本领域技术人员显得是有意义的天线,然而特别优选地被构造为导电的平面。优选地,交流电压定位设备正好具有两个接收装置。可替换地,该交流电压定位设备可能会具有至少三个或者尤其是至少四个接收装置。优选地,定位仪具有对于本领域技术人员显得是有意义的其它的发送装置和/或接收装置,用于对带电压的和/或无电压的定位对象电感式地、电容式地和/或高频地进行定位。“被设置”尤其是应该被理解为特定地被编程、被设计、被导电连接和/或被配备。“对象被设置用于确定的功能”尤其是应该被理解为:该对象在至少一个应用和/或运行状态下满足和/或实施所述确定的功能。“耦合信号”尤其是应该被理解为通过对遮蔽地被布置的定位对象电感式和/或有利地电容式地耦合而经由工件被传输到定位仪上的信号。“定位对象”尤其是应该被理解为遮蔽地被布置在工件中和/或工件后的、利用定位仪可定位的对象。优选地,该定位对象被构造为交流电线路。“交流电线路”尤其是应该被理解为在其上附有交流电压、尤其是电网电压的导体。术语“接收”尤其是应该被理解为接收装置将无线传输的耦合信号转换为有线传输的耦合信号。“放大器电路”尤其是应该被理解为被设置为经放大地输出在第一信号的(尤其是电流的和/或有利地电压的)值与第二信号的值之间的差别的电路。优选地,该放大器电路输出和第一信号与第二信号的差有关的输出信号。优选地,定位仪具有至少两个放大器电路。可替换地,该定位仪可能会具有至少三个放大器电路,所述至少三个放大器电路的接收装置有利地不同方向上彼此被间隔开。优选地,所述放大器电路至少基本上、特别优选地完全地被设置为类似地处理耦合信号。“参考信号”尤其是应该被理解为相对于周围环境的电位至少基本上是恒定的电位。优选地,该参考信号和周围环境的电位尤其是

通过操作者电容式地被耦合。参考信号和耦合信号尤其是高欧姆地被耦合,也就是说尤其是带有大于 $100\text{k}\Omega$ 、有利地大于 $1\text{M}\Omega$ 、特别有利地大于 $10\text{M}\Omega$ 的电阻。在该上下文中,“差”尤其是应该被理解为在第一信号的值与第二信号的值之间的差别。术语“放大”尤其是应该被理解为:输出信号的值变化大于所述两个附在放大器电路的输入端上的信号的差的值变化。通过定位仪的按照本发明的构建方案,可以有利地在结构上简单地减小定位与定位仪(尤其是通过操作者)同周围环境的耦合的相关性,并且在此可以在微小的结构花费的情况下实现特别高的灵敏度。此外,还可以实现耦合信号的有利的共模抑制。

[0004] 在另一构建方案中建议:放大器电路被设置为在交流电压定位时分别产生被构造为矩形信号的输出信号,由此可以实现在结构上简单的分析。“输出信号”尤其是应该被理解为放大器电路产生的并且具有至少一个关于分别附在放大器电路的输入端上的信号的差的信息的特征值。优选地,所述放大器电路分别具有产生该输出信号的模拟末级。可替换地或者附加地,所述放大器电路可能会分别具有被设置为借助于阈值产生数字输出信号的电路。术语“产生”尤其是应该被理解为:输出信号分别附在放大器电路的电输出端上。“矩形信号”尤其是应该被理解为在两个状态之间交替的信号。矩形信号尤其是区别于数字信号:在矩形信号中,状态的时间长度没有被预先给定。优选地,矩形信号的状态、尤其是状态的电流和/或有利地状态的电压与放大器电路的限度有关。优选地,该矩形信号具有对应于电网电压的频率的基本频率。

[0005] 此外还建议:定位仪具有被设置为分析第一放大器电路的尤其是输出信号相对于第二放大器电路的输出信号的至少一个相位,由此可以特别简单地确定定位方向。在该上下文中,短语“分析相位”尤其是应该被理解为:分析设备检测输出信号是具有至少基本上相同的相还是具有至少基本上相反的相。优选地,该分析设备附加地检测输出信号中的至少一个在运行状态下是否是静止的、也就是说在时间间隔期间不具有值变化。该分析设备尤其是不分析关于输出信号的幅度的信息。

[0006] 此外还建议:分析设备被设置为根据相位确定至少一个定位方向,由此可以在结构上简单地实现灵敏的定位。“定位方向”尤其是应该被理解为描述了定位对象尤其是相对于定位仪的参考点被布置在哪个方向上的信息。

[0007] 此外还建议:分析设备被设置为二元地分析输出信号,由此可以省去模拟数字转换器。术语“二元地分析”尤其是应该被理解为:分析设备仅在输出信号的两个状态之间进行区别。优选地,分析设备检测输出信号在所述两个状态中的哪个状态下并且尤其是检测输出信号的状态何时改变。

[0008] 此外还建议:参考信号被构造为交流电压定位设备的仪器接地(Geraetemassee),由此可能在结构上简单地分析放大器电路的输出信号。该参考信号尤其是有利地与定位仪的蓄电池电压无关。“仪器接地”尤其是应该被理解为相对于周围环境具有基本上恒定的电位的电连接。优选地,交流电压定位设备具有供电电压,所述供电电压具有在运行时不同于仪器接地的电位的电位。优选地,定位仪具有支撑仪器接地的电位与供电电压的电位之间的差别的蓄电池。

[0009] 在本发明的有利的构造方案中建议:放大器电路具有为至少 $50\text{dB}$ 的放大因数,由此可以在结构上简单地实现高的灵敏度并且产生矩形信号。“放大因数”尤其是应该被理解为描述了在放大器电路之一的输入端上的信号的差和在该放大器电路的输出端上的信号

的差与参考信号之间的比的因数。

[0010] 此外还建议：放大器电路分别具有至少一个运算放大器，由此可以在结构上简单地实现高的放大率。“运算放大器”尤其是应该被理解为有利地被集成的放大器，所述有利地被集成的放大器有反相输入端和同相输入端以及具有大于30dB的放大因数。放大器电路尤其是不包括运算放大器的负反馈(Gegenkopplung)。优选地，放大器电路的运算放大器被布线为比较器。可替换地或者附加地，所述放大器电路中的每个都可具有至少两个有利地被接线为仪表放大器的运算放大器。

[0011] 此外还建议：交流电压定位设备具有至少一个滤波装置，所述至少一个滤波装置被设置为对耦合信号中的至少一个进行滤波，由此尤其是可以有利地抑制高频干扰。优选地，该交流电压定位设备具有至少两个滤波装置，其中所述滤波装置中的每个在运行时都对耦合信号中的一个进行滤波。“滤波装置”尤其是应该被理解为被设置为减少高频干扰的装置。优选地，该滤波装置具有小于10kHz的、特别优选地小于1kHz的3dB截止频率。

[0012] 在这种情况下，按照本发明的定位仪应该不限于上面所描述的应用和实施形式。按照本发明的用于满足在这方面被描述的作用方式的定位仪尤其是可具有与在这方面被提到的各个元件、构件和单元的数目有偏差的数目。

## 附图说明

[0013] 其它的优点由接下来的附图描述得出。在附图中示出了本发明的实施例。附图、说明书和权利要求书组合地包含很多特征。本领域技术人员也将以适宜的方式单个地观察这些特征并且把这些特征总结成有意义的其它组合。

[0014] 图1示出了按照本发明的具有交流电压定位设备的定位仪，

图2示出了来自图1的定位仪的交流电压定位设备的以及具有定位对象的工件的示意性视图，和

图3示出了来自图1的定位仪的交流电压定位设备的输出信号的信号变化过程。

## 具体实施方式

[0015] 图1示出了按照本发明的被构造为用于施工现场使用的手持定位仪的定位仪10。定位仪10具有交流电压定位设备12、用于呈现定位结果的显示器58、用于通过操作者来控制定位的操作设备60和用于确定定位结果的计算单元62。此外，图1还示出了交流电压定位设备12的三个接收装置14、20、22的可能的布局。所述至少三个接收装置14、20、22的对于本领域技术人员显得是有意义的另一布局是可能的。

[0016] 交流电压定位设备12具有第一接收装置14、第二接收装置20、第三接收装置22、第一放大器电路28、第二放大器电路32、第三放大器电路34和分析设备42。接收装置14、20、22被构造为天线，所述天线被设置为从遮蔽地被布置在工件64中的定位对象18分别接收耦合信号16、24、26。定位对象18被构造为在定位的时间点在其上附有至少一个电网电压的电线。

[0017] 耦合信号16、24、26被构造为交流电压。所述交流电压具有对应于电网电压的频率的频率。耦合信号16、24、26的幅度与接收装置14、20、22距定位对象18的间距有关。第二接收装置20和第三接收装置22在两个不同方向上与第一接收装置14间隔开地被布置。这里，

所述方向彼此垂直地被取向。

[0018] 放大器电路28、32、34被构造为运算放大器。所述运算放大器没有被布线并且因此具有比较器的功能。放大器电路28、32、34分别具有反相输入端-和同相输入端+。交流电压定位设备12将第一接收装置14分别与放大器电路28、32、34的反相输入端-导电地相连。可替换地,与反相输入端-相连的信号可能会和与同相输入端+相连的信号交换。

[0019] 交流电压定位设备12将交流电压定位设备12的参考信号30与第一放大器电路28的同相输入端+相连。参考信号30被构造为交流电压定位设备12的仪器接地。因此,第一放大器电路28在定位时对第一耦合信号16相对于参考信号30的差进行放大。

[0020] 交流电压定位设备12将第二接收装置20与第二放大器电路32的同相输入端+相连。因此,第二放大器电路32在定位时对第一耦合信号16相对于第二耦合信号24的差进行放大。源自两个接收装置14、20中的更接近于定位对象18地被布置的接收装置的耦合信号16、24具有更大的值,这里是具有更大的电压幅度。

[0021] 交流电压定位设备12将第三接收装置22与第三放大器电路34的同相输入端+相连。因此,第三放大器电路34在定位时对第一耦合信号16相对于第三耦合信号26的差进行放大。源自两个接收装置14、22中的更接近于定位对象18地被布置的接收装置的耦合信号16、26具有更大的值,这里是具有更大的电压幅度。

[0022] 在其上附有耦合信号16、24、26的放大器电路28、32、34的运算放大器具有为90dB的放大因数。放大器电路28、32、34的运算放大器不具有负反馈。第一耦合信号16、24、26通过放大器电路28、32、34的高放大率大大地被放大,使得放大器电路28的输出信号36、38、40达到放大器电路28的电压限制。如图3示出的那样,输出信号36、38、40被构造为矩形信号。

[0023] 分析设备42与计算单元62一体地(einstueckig)被构造。分析设备42被设置为分析第二和第三放大器电路32、34的输出信号38、40相对于第一放大器电路28的输出信号36的相。分析设备42根据这些相来确定在图3中所示出的第一相位44和第二相位46,所述第一相位44描述了第一输出信号36相对于第二输出信号38的相,所述第二相位46描述了第一输出信号36相对于第三输出信号40的相。分析设备42被设置为二元地分析放大器电路28、32、34的输出信号36、38、40。

[0024] 相位44、46至少在理论上分别可表现为这里依据第一相位44解释的三个状态66。在相位44的所述三个状态的第一状态66'中,第一输出信号36和第二输出信号38具有相同的值变化过程。因此,相位44在微小的值上、这里基本上在仪器接地上是恒定的。如果定位对象18'比接近于第二接收装置20更接近于第一接收装置14地被布置,那么这是这种情况。

[0025] 在相位44的所述三个状态的第二状态66''中,第一输出信号36具有矩形状的值变化过程,而第二输出信号38具有恒定的值变化过程。如果定位对象18''被布置在第一接收装置14和第二接收装置20的当中,那么这是这种情况。为了该状态66''进入真正的运行,第二放大器电路32除了在其上附有耦合信号16、24的运算放大器之外还会具有连接在下游的滤波器、尤其是低通滤波器,所述滤波器的输出信号附在具有磁滞的比较器、例如施密特触发器上。在此,滤波器的滤波特性和比较器的磁滞确定了定位对象18''在哪个值域中被识别为布置在当中。滤波器和比较器可以类似地被构造或者可替换地借助于数字信号处理装置被实现。可替换地,所述第二状态66''可能会以对于本领域技术人员显得是有意义的另一方式被检测。

[0026] 在相位44的所述三个状态的第三状态66'''中,第一输出信号36和第二输出信号38具有相反的值变化过程。因此,相位44在高的值上、这里基本上在交流电压定位设备12的供电电压上是恒定的。如果定位对象18'''比接近于第一接收装置14更接近于第二接收装置20地被布置,那么这是这种情况。

[0027] 交流电压定位设备12具有三个滤波装置52、54、56,所述三个滤波装置52、54、56被设置为分别对耦合信号16、24、26中的一个进行滤波。滤波装置52、54、56分别是低通滤波器的部分。这里,滤波装置52、54、56被构造为阻抗。可替换地,滤波装置52、54、56可能会被构造为高欧姆的电阻。放大器电路28、32、34的输入电容形成低通滤波器的其它部分。可替换地,所述低通滤波器可具有对于本领域技术人员显得是有意义的另一结构。

[0028] 图2示出了其它的第四接收装置68的可能的布局。所述四个接收装置14、20、22、68被布置为使得所述四个接收装置14、20、22、68被布置在矩形、这里是正方形的角上。被设置用于对第二接收装置20、第三接收装置22和第四接收装置68的耦合信号24、26的差进行放大的三个其它的放大器电路没有进一步被示出。在此,第四接收装置68的耦合信号分别与所述三个其它的放大器电路的反相输入端-中的一个相连。另外的输入端这样相连,如针对前三个放大器电路28、32、34所描述的那样。通过其它的接收装置68和其它的放大器电路,分析设备42可以检测:定位对象18是否平行于矩形布局的边而被取向。

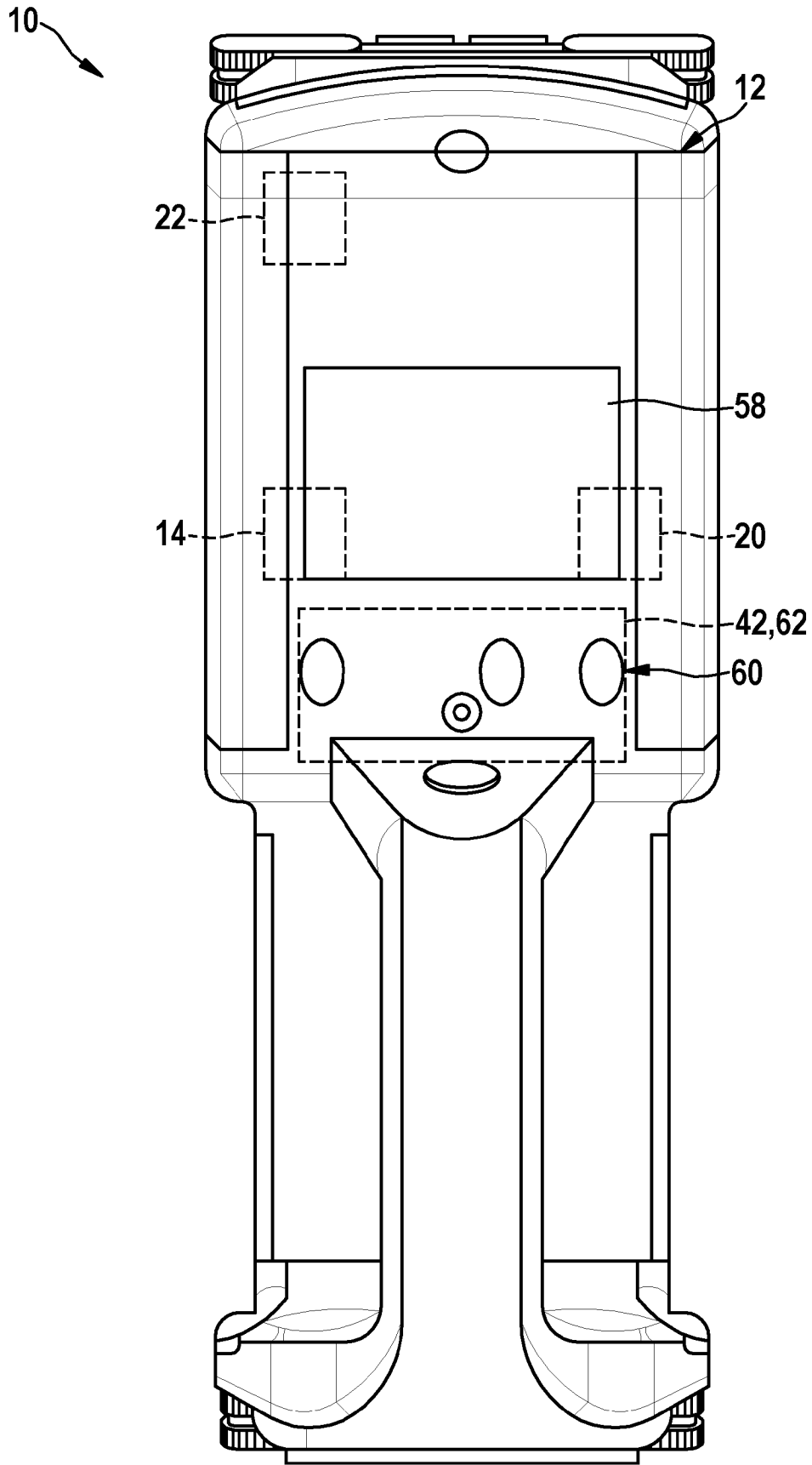


图 1



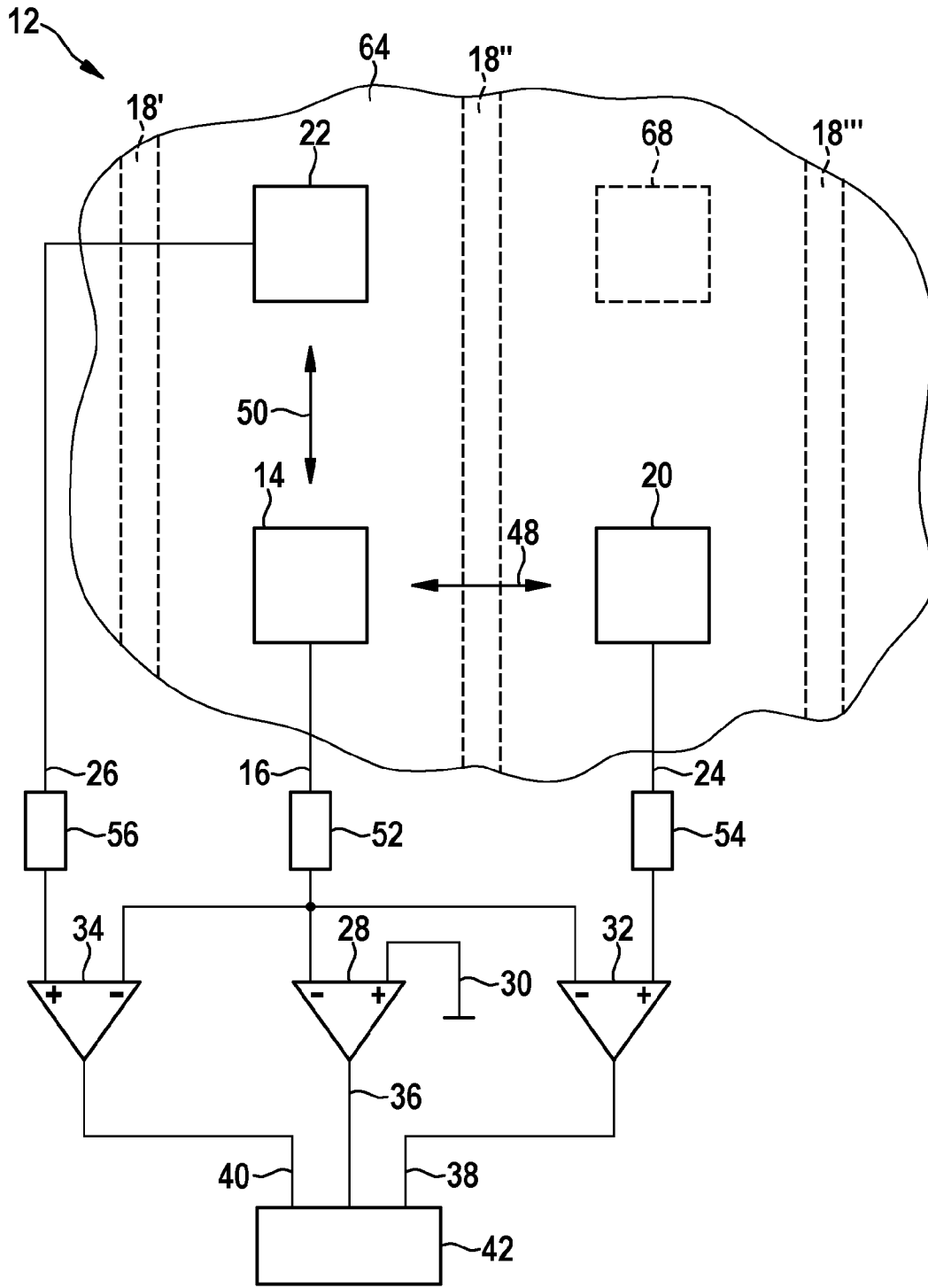


图 2

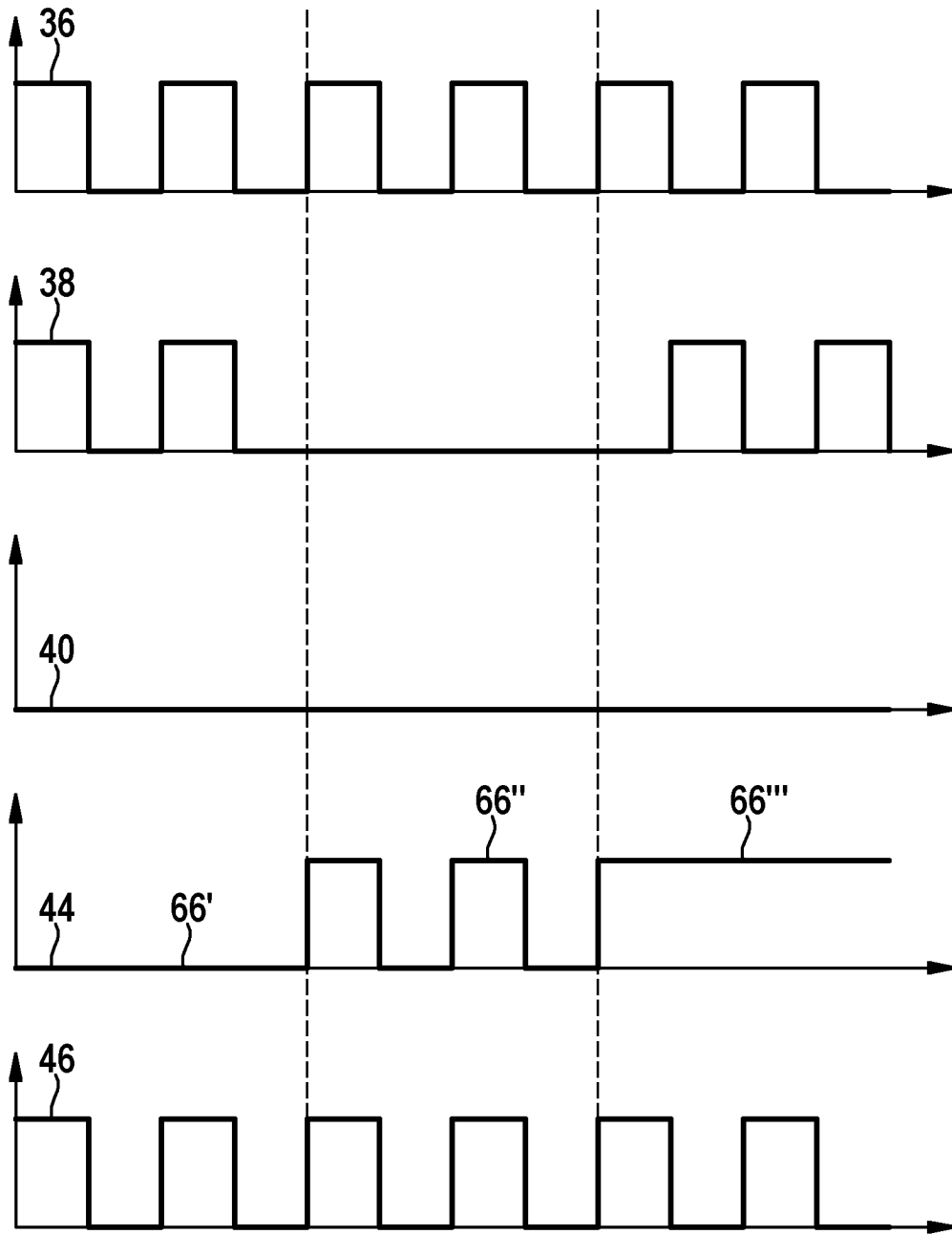


图 3