



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113614367 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 05

(21) 申请号 202080027079.0

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2020.03.16

代理人 张健 吕传奇

(30) 优先权数据

19166599.1 2019.04.01 EP

(51) Int.Cl.

F03D 80/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F03D 17/00 (2006.01)

2021.10.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/057069 2020.03.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/200725 EN 2020.10.08

(71) 申请人 西门子歌美飒可再生能源公司

地址 丹麦布兰德

(72) 发明人 E·纳格尔 J·妞文豪曾

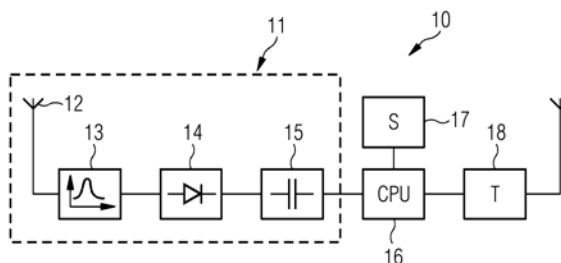
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

针对风力涡轮机中的传感器的能量供给

(57) 摘要

一种风力涡轮机(1)包括塔台(2)、机舱(3)和至少一个可旋转叶片和至少一个传感器(10),所述至少一个传感器(10)包括能量采集器(11)和用于测量物理变量的感测元件(17)。所述能量采集器(11)包括:接收天线(12),用于接收电磁信号(100);电存储器(15),用于存储电能且电连接到所述感测元件(17);整流器(14),电连接在所述天线(12)与所述存储器(15)之间。



1. 风力涡轮机(1),包括塔台(2)、机舱(3)、至少一个可旋转叶片(4)和至少一个传感器(10),所述至少一个传感器(10)包括能量采集器(11)和用于测量物理变量的感测元件(17),所述能量采集器(11)包括:

接收天线(12),用于接收电磁信号(100),

电储存器(15),用于存储电能且电连接到所述感测元件(17),

整流器(14),电连接在所述天线(12)与所述储存器(15)之间。

2. 根据权利要求1所述的风力涡轮机(1),其中所述能量采集器(11)进一步包括:带通滤波器(13),电连接在所述接收天线(12)与所述整流器(14)之间。

3. 根据权利要求1或2所述的风力涡轮机(1),其中所述传感器(10)进一步包括:控制电路(16),电连接在所述电储存器(15)与所述感测元件(17)之间。

4. 根据权利要求3所述的风力涡轮机(1),其中所述传感器(10)进一步包括:传感器发射机(18),电连接到所述控制电路(16)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的风力涡轮机(1),其中所述电储存器(15)包括至少一个电容器(21、22)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的风力涡轮机(1),其中所述整流器(14)包括至少一个有源开关(23)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的风力涡轮机(1),其中所述风力涡轮机进一步包括:发射机(51、52),用于将所述电磁信号(100)发射到所述接收天线(12)。

8. 根据权利要求7所述的风力涡轮机(1),其中所述发射机包括发射天线(51)。

9. 根据权利要求7所述的风力涡轮机(1),其中所述发射机包括漏泄馈线(52)。

10. 根据权利要求9所述的风力涡轮机(1),其中所述漏泄馈线(52)被安装在所述塔台(2)或所述机舱(3)中或者被安装在所述可旋转叶片(4)中的至少一个中。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的风力涡轮机(1),其中所述传感器(10)被安装在所述塔台(2)或所述机舱(3)中或者被安装在所述可旋转叶片(4)中的至少一个中。

针对风力涡轮机中的传感器的能量供给

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将能量供给提供到风力涡轮机上安装的传感器的设备。特别地但不排他地,本发明涉及一种用于将能量供给提供到针对风力涡轮机的叶片中安装的传感器的传感器设备。

背景技术

[0002] 在风力涡轮机内部且特别地在风力涡轮机叶片内部安装的传感器的供电是有问题的,这是因为在雷击的情况下,雷电可以直接穿过传感器电缆或者可以耦合到传感器电缆中。在全部两种情况下,传感器可能被不可修复地损坏。

[0003] 出于该原因,在上面定义的技术领域中,在不使用电缆的情况下对传感器供电是已经知道的。例如,供电可以是凭借光能(例如,由激光器发出且通过光纤而传输)来执行的。可替换地,机械能采集器是已知的,例如基于MEMS(“微机电系统”)技术,其使用移动部分(例如,风力涡轮机的风力转子)的动能,以产生针对风力涡轮机中安装的传感器的供电能量。

发明内容

[0004] 本发明的范围是提供上面描述的用于对风力涡轮机内部的传感器供电的系统的可替换方案,这实现了参考上面引用的现有技术的多个优势。例如,根据本发明,可以由构造和维护的简单、效率和成本效益表征。

[0005] 该范围由根据独立权利要求的主题满足。本发明的其他有利实施例由从属权利要求描述。

[0006] 根据本发明,一种风力涡轮机包括塔台、机舱、至少一个可旋转叶片和至少一个传感器,所述至少一个传感器包括能量采集器和用于测量物理变量的感测元件。所述能量采集器包括:

接收天线,用于接收电磁信号,
电储存器,用于存储电能且电连接到所述感测元件,
整流器,电连接在天线与储存器之间。

[0007] 感测元件可以测量在风力涡轮机中相关的物理变量,例如振动、温度、压强、湿度或其他。传感器可以被安装在风力涡轮机的任何部件(例如,叶片或塔台或机舱中的任一个)中。

[0008] 本发明的能量采集器基于从可用电磁源收集能量,该可用电磁源在风力涡轮机环境中发射电磁信号。本发明的能量采集器的合适电磁源可以是例如射频频源,像电视和无线电台。可替换地,根据本发明实施例,所述风力涡轮机进一步包括:发射机,用于将所述电磁信号发射到所述能量采集器的接收天线。所述发射机可以包括发射天线或漏泄馈线。

[0009] 利用术语“漏泄馈线”,意指通信细长部件,其泄漏沿该部件传输的电磁波。漏泄馈线可以由漏泄同轴电缆或漏泄波导或漏泄带状线构成。漏泄馈线允许电磁信号沿漏泄馈线

的长度泄露出漏泄馈线,且使该电磁信号对传感器的能量采集器来说可用。

[0010] 根据本发明的传感器的能量采集器允许避免与电缆连接相关的风险,特别是在雷电期间。关于其他无电缆解决方案,例如涉及光能的源(激光器)和光纤电缆或MEMS的使用,从电磁信号收集能量的能量采集器由更简单且更便宜的部件表征。

[0011] 根据本发明实施例,所述能量采集器可以进一步包括:带通滤波器,电连接在所述接收天线与所述整流器之间。有利地,带通滤波器可以用于在对能量采集器来说可用的频率当中选择性地选取一个频带。

[0012] 根据本发明实施例,所述传感器进一步包括:控制电路,电连接在所述电存储器与所述感测元件之间。所述传感器可以进一步包括:传感器发射机,电连接到所述控制电路。有利地,传感器发射机可以用于从传感器发射信息,例如测量数据。漏泄馈线还可以被布置用于接收由传感器发送的信息。

附图说明

[0013] 本发明的上面定义的方面和进一步的方面从下文中要描述的实施例的示例中变得明显,且参考实施例的示例加以解释。下文中将参考实施例的示例来更详细地描述本发明,但本发明不限于该示例。

[0014] 图1示出了根据本发明第一实施例的风力涡轮机的示意截面。

[0015] 图2示出了根据本发明第二实施例的风力涡轮机的示意截面。

[0016] 图3示出了根据本发明其他实施例的风力涡轮机的示意截面。

[0017] 图4示出了根据本发明实施例的风力涡轮机的传感器的示意表示。

[0018] 图5示出了图4的传感器中包括的能量采集器的第一实施例的电路的示意表示。

[0019] 图6示出了图4的传感器中包括的能量采集器的第二实施例的电路的示意表示。

[0020] 图7示出了图4的传感器中包括的能量采集器的第三实施例的电路的示意表示。

[0021] 图8示出了图4的传感器中包括的能量采集器的第四实施例的电路的示意表示。

具体实施方式

[0022] 附图中的图示是示意性的。应当注意,在不同图中,给类似或相同元素提供相同附图标记。

[0023] 图1至3示出了用于生成电的风力涡轮机1的相应实施例。风力涡轮机1包括根据本发明的一个或多个传感器10。风力涡轮机1包括:塔台2,其被安装在一个底端处的地面8上。在塔台2的相对顶端处,安装了机舱3。机舱3容纳风力涡轮机1的发电机(附图中未示出)。在塔台2与机舱3中间,提供偏航角调整设备(未示出),其能够绕着垂直偏航轴Z旋转机舱。风力涡轮机1进一步包括具有一个或多个旋转叶片4(在图1的视角中,仅两个叶片4可见)的风力转子5。风力转子5可绕着旋转轴Y旋转,以将旋转能量传递到机舱3的发电机。通过本发明对电力的生成不是本发明的具体目的,且因此不进一步详细描述。一般地,在不是以不同方式指定时,参考旋转轴Y来作出以下术语“轴向”、“径向”和“圆周”。叶片4相对于旋转轴Y径向延伸。

[0024] 在图1至3的实施例中,叶片4中的每一个包括根据本发明的两个传感器10。根据本发明其他实施例,风力涡轮机1包括:至少一个传感器10,其可以被安装在塔台2、机舱3、可

旋转叶片4之一和风力涡轮机的任何其他部件中的任一个中。每个传感器10包括用于接收电磁信号100的接收天线12。

[0025] 在图1的实施例中,电磁信号100由在机舱3上安装的发射天线51发出。在图1的实施例中,电磁信号100由在机舱3上安装的发射天线51发出。

[0026] 在图2的实施例中,电磁信号100由连接到漏泄馈线52的电磁信号源发出。漏泄馈线52允许电磁信号100沿其长度泄露出漏泄馈线,且使电磁信号100对接收天线12来说可用。漏泄馈线52被配置为附着到塔台2的回路。这种配置允许:可以根据绕着垂直偏航角Z的任何方向来对电磁信号100的发出进行定向。

[0027] 图3示出了发出电磁信号100的漏泄馈线52的其他可能安装。例如,可以被安装在塔台2、机舱3、风力转子5和可旋转叶片4中的任一个中。

[0028] 漏泄馈线52被配置为:闭合回路,如图1至3的实施例中所示;或者弧,延伸达小于360度。

[0029] 根据本发明其他实施例(未示出),风力涡轮机1可以包括用于将电磁信号100发射到接收天线12的任何其他发射机。发射机的位置可以是根据优化准则来选取的,例如,可以选取使发射电磁信号100的发射机与接收天线12之间的距离最小的位置。

[0030] 根据本发明其他实施例(未示出),风力涡轮机1不包括用于将电磁信号100发射到接收天线12的任何发射机,电磁信号100由外部电磁信号源发出。例如,电磁信号100可以由射频源(像电视和无线电台)发出。

[0031] 图4更详细地示出了传感器10。传感器10包括能量采集器11和用于测量物理变量的感测元件17。感测元件17测量在风力涡轮机中相关的任何物理变量,例如振动、温度、压强、湿度或其他。能量采集器11包括接收天线12。附着到接收天线12,能量采集器11包括串联电连接的带通滤波器13、整流器14和电存储器15,电存储器15用于存储电磁信号100的电能,该电能由接收天线12采集。

[0032] 电连接在接收天线12与整流器14之间的带通滤波器13允许能量采集器11在所选取的频率范围内(例如,远离于干扰风险)工作。可替换地,取代带通滤波器13,高通滤波器可以用于选择阈值频率(例如,10 MHz)以上的频率以用于避免雷电干扰。根据本发明其他实施例,没有滤波器存在于接收天线12与整流器14之间。电存储器15可以包括至少一个电容器。可替换地,可以使用其他电存储器。

[0033] 根据图4的实施例,传感器10进一步包括电连接在电存储器15与感测元件17之间的控制电路16。控制电路16可以包括CPU、FPGA(“现场可编程门阵列”)和用于服务于感测元件17的其他电路。控制电路16可以包括用于服务于电连接到控制电路16的传感器发射机18的进一步电路。传感器发射机18包括用于从传感器10向接收机发射信息(例如,测量数据)的发射天线,该接收机可以是在风力涡轮机1上提供的。接收机可以被提供有用于接收由传感器10发射的信息的相应漏泄馈线。电存储器15中存储的电能在被要求时提供针对控制电路16、感测元件17和传感器发射机18的供电。

[0034] 图5至8示出了能量采集器11的四个相应实施例。图5至8的所有四个相应实施例分别包括接收天线12、整流器14和电存储器15。整流器14可以包括一个简单二极管(图6)、按相反方向布置在与接收天线12并联连接的两个相应分支中的两个二极管(图7)、多个二极管(图5)或多个有源开关,例如MOSFET或JFET。根据本发明其他实施例(未示出),能量采集

器11可以包括任何其他类型的整流器14,其能够将由接收天线12提供的波信号转换成要发射到电存储器15的DC信号。电存储器15可以包括例如一个单个电容器(图5、6和8)、两个电容器(图7)或多个电容器(未示出的实施例)。根据本发明其他实施例(未示出),能量采集器11可以包括任何其他类型的电存储器15,其能够存储由整流器14提供的DC信号的能量。

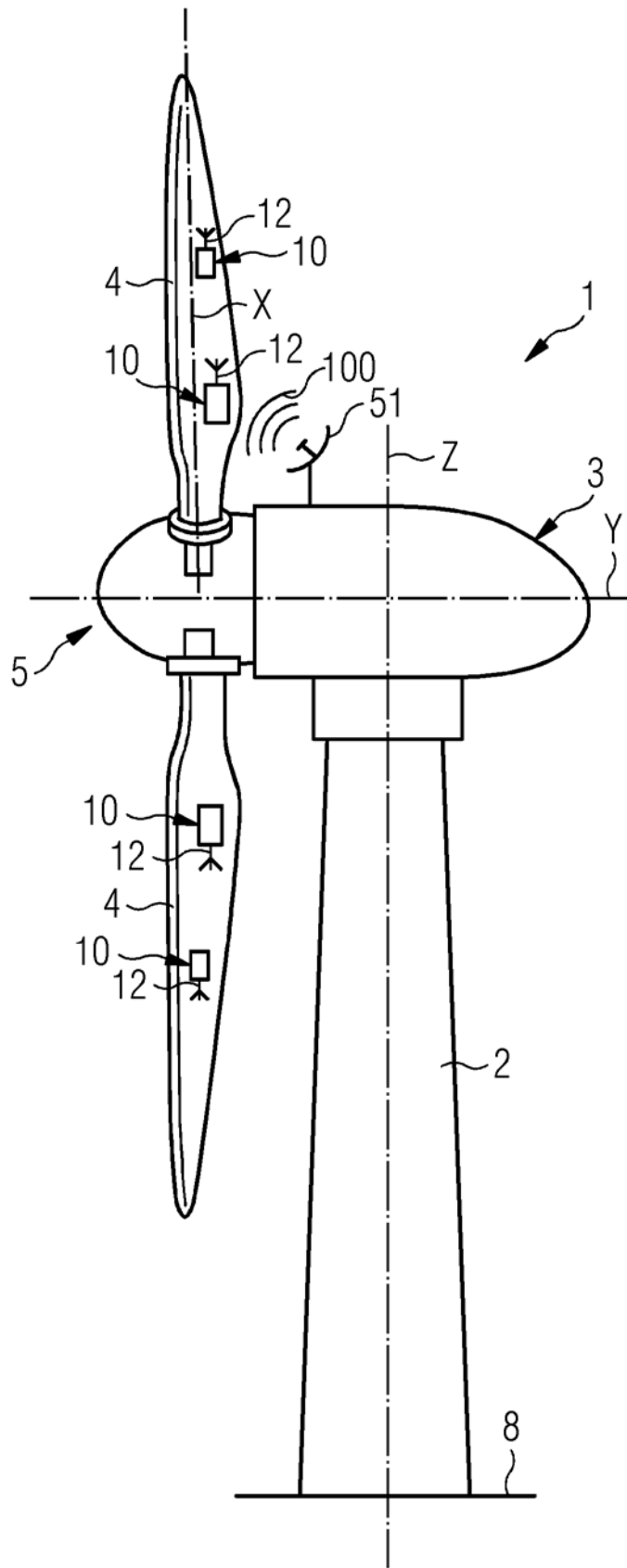


图 1

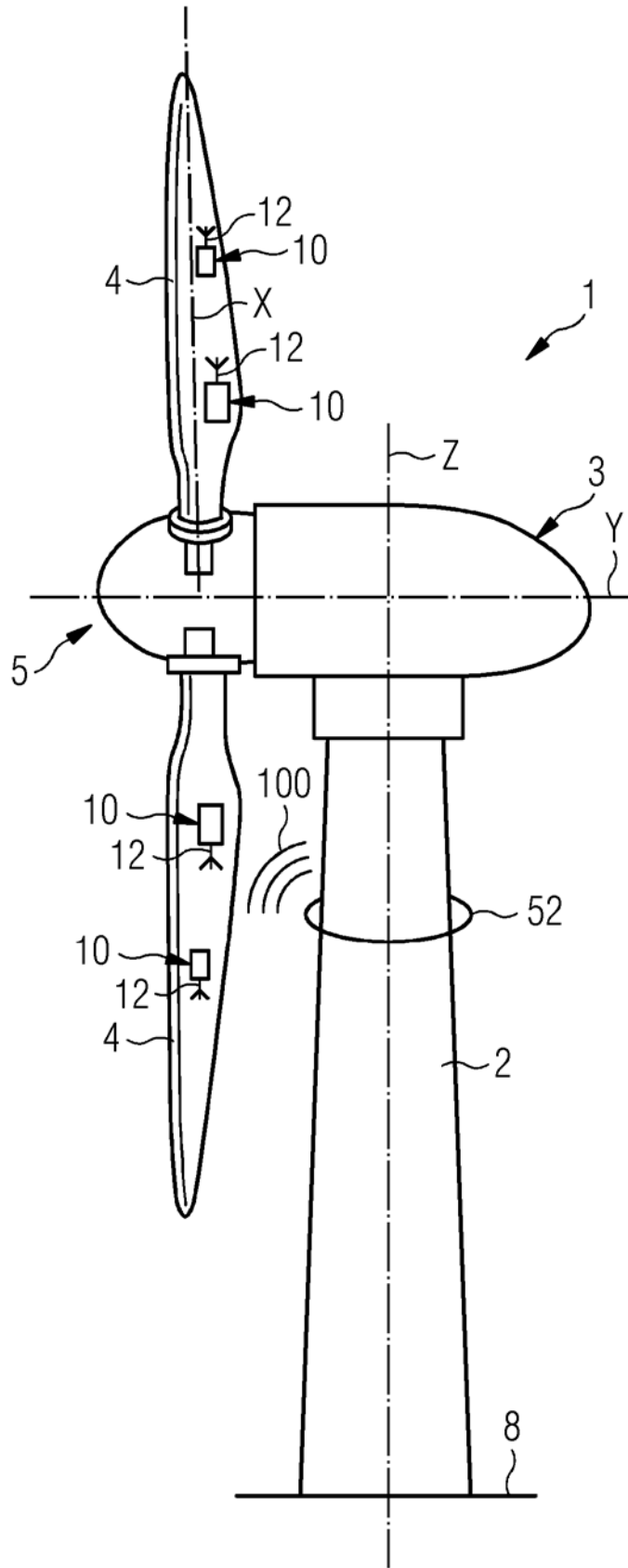


图 2

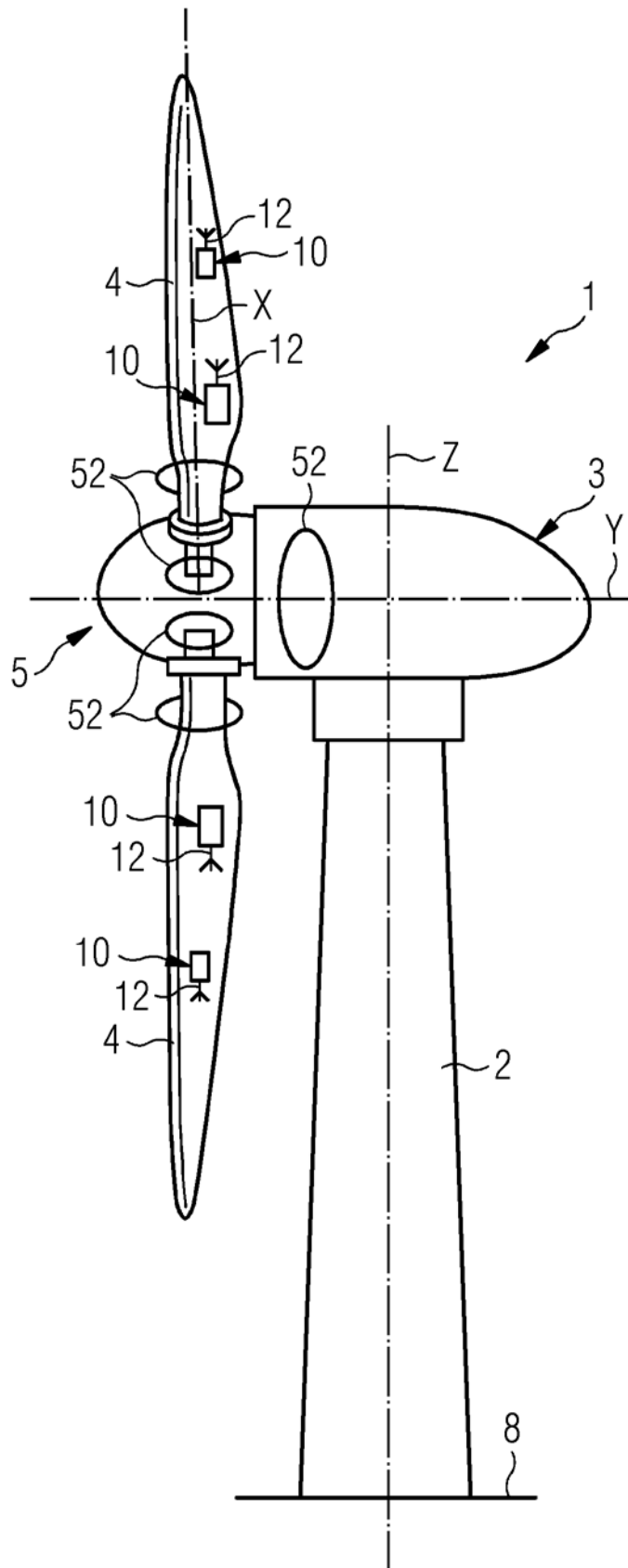


图 3

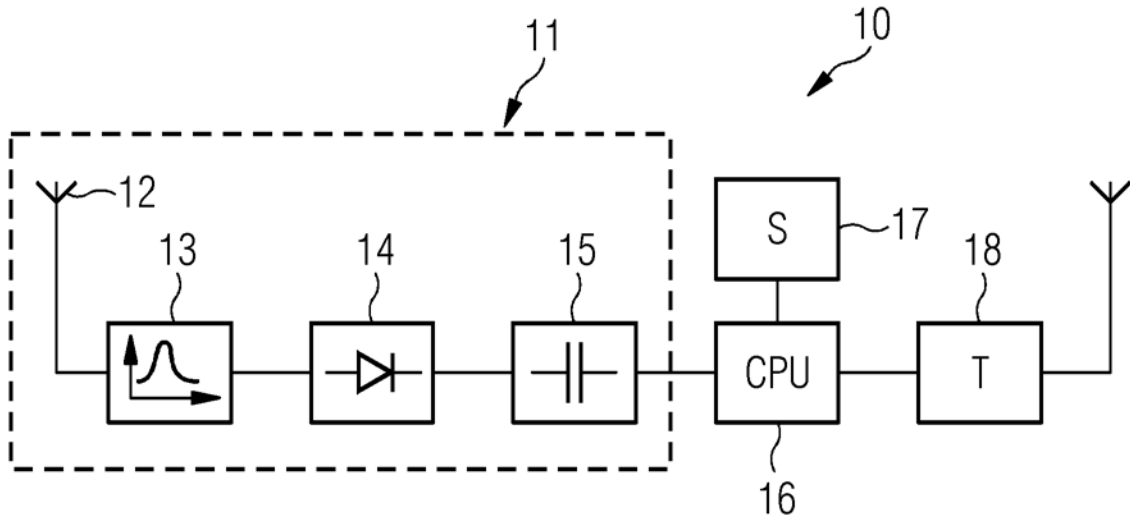


图 4

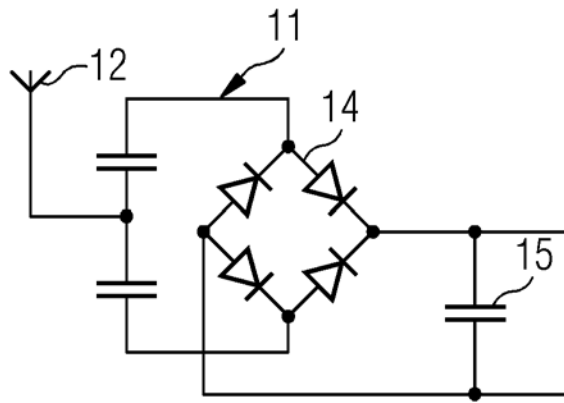


图 5

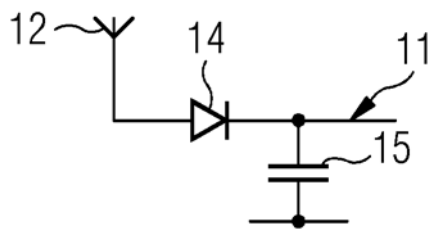


图 6

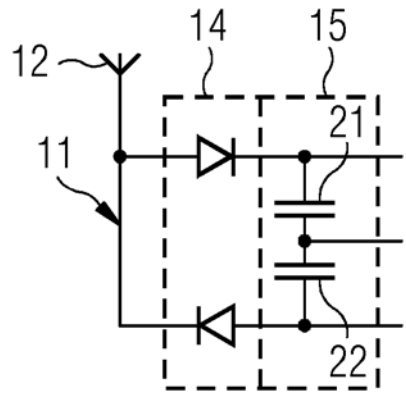


图 7

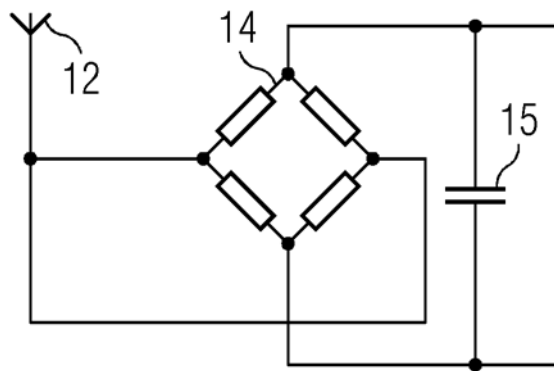


图 8