[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01H 36/00
G08B 13/08

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99118189.1

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1139959C

[22] 申请日 1999.8.31 [21] 申请号 99118189.1
[30] 优先权
[32] 1998. 9. 5 [33] DE [31] 19840620.7
[71] 专利权人 K·A·施莫沙尔公司
地址 联邦德国伍珀塔尔
[72] 发明人 弗里德赫尔姆·休尔
托马斯·库尔曼
审查员 王晓燕

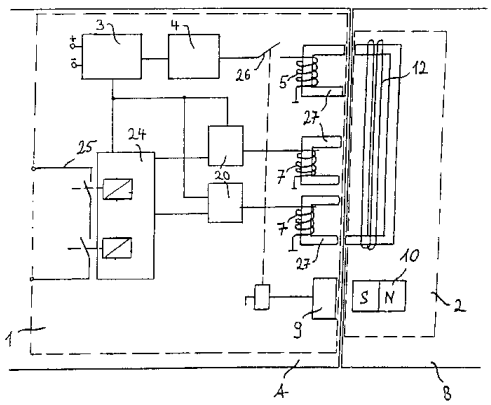
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 黄 敏

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 无触点安全开关

[57] 摘要

一种无触点开关，用于检测关闭部分相对于可闭合部分的关闭位置，该开关有在两部分之一上设的由电源提供电流的开关单元和在另一部分上并有磁铁的分离装置。 开关单元包括有时钟发生器和发射线圈的发射电路和连接到评估单元并有至少一个接收线圈和一响应所述磁铁的霍尔传感器的接收电路，该分离装置包括一分离线圈，该分离线圈在关闭位置能被发射线圈电感激励并能激励接收线圈，同时，在关闭位置，当霍尔传感器经磁铁被激活时，评估单元触发一间隙路径。



ISSN1008-4274

1. 一种无触点安全开关用于检测关闭部分(B)相对于可闭合部分(A)的关闭位置，所述无触点安全开关具有一个由位于所述多个部分中的一个部分上的电源(3)提供电流的开关单元(1)和安排在其它部分上并包括一个磁铁(10)的分离装置(2)，其特征是所述开关单元(1)包括一个具有时钟信号发生器(4)和发射线圈(5)的发射电路、一个连接到一个评估单元并具有至少一个接收线圈(7)和响应所述磁铁(10)的霍尔传感器(9)的接收电路，所述分离装置（2）包括在关闭位置中能够被发射线圈(5)电感激励并激励接收线圈(7)的分离线圈(12)，同时，在所述关闭位置中，在对所发射和所接收的时钟信号进行比较之后，当霍尔传感器(9)被经过磁铁(10)激活时，所述评估单元触发一个间隙路径(25)。

2. 根据权利要求 1 所述的安全开关，其特征是在所述关闭位置中，只有当在所述评估单元中存在两个信号时，该两个信号才能够被馈送给用于触发间隙路径(25)的所述评估单元。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是所述评估单元后面跟随有一个两通道继电器级(24)，经过该两通道继电器级，可以使能所述间隙路径(25)。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是提供了两个接收线圈(7)，这两个接收线圈(7)能够被电感耦合到分离线圈(12)，只有当所述两个接收线圈(7)在每种情况下都送达了信号并且在此之前没有信号时，所述间隙路径(25)才能够被使能。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是在所述发射电路中提供了一个能够经过霍尔传感器(9)激活的开关(26)，由时钟发生器(4)产生的时钟信号能够经过霍尔传感器(9)使能到接收线圈(7)。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是所述发射电路被连接到所述评估单元。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是接收线圈(7)可以被间接电感耦合到分离线圈(12)上，所述分离装置(2)包含一个包括一个分离线圈(12)的分离接收电路(11)和耦合到所述分离接收电路并能够电感耦合到所述接收线圈的分离发射电路(14)。

8. 根据权利要求 7 所述的安全开关，其特征是所述分离发射电路(14)以所述分离发射电路(14)发射经过修改的时钟信号的方式经过修改电路(17)被耦合到所述分离接收电路(11)。

9. 根据权利要求 8 所述的安全开关，其特征是由时钟信号发生器(4)产生的时钟信号和由所述接收电路接收的经过修改的时钟信号能被馈送给所述评估单元，当两个时钟信号都处于一个预定的频率速率时，所述评估单元触发所述间隙路径(25)。

10. 根据权利要求 8 所述的安全开关，其特征是所述评估单元包括两个并联的脉冲整形和计数级(21、22)，其中的一个被用于整形和添加由时钟信号发生器(4)产生的时钟信号，另一个用于整形和添加经过修改的时钟信号。

11. 根据权利要求 10 所述的安全开关，其特征是所述评估单元包括一个比较器级(23)，该比较器级(23)跟随在所述脉冲整形和计数级(21、22)之后并只有当所述脉冲整形和计数级(21、22)的计数处于一个预定的频率速率时才发射一个输出信号。

12. 根据权利要求 11 所述的安全开关，其特征是能够经过霍尔传感器(9)被使能的信号可以经过一个通道馈送给继电器级(24)，比较器级(23)的输出信号可以经过另一个通道馈送给继电器级(24)，只有当在两个通道处存在信号并且在此之前在两个通道处没有信号时，所述间隙路径(25)才能够被使能。

13. 根据权利要求 5 所述的安全开关，其特征是由所述时钟发生器(4)产生并且能够经过霍尔传感器(9)被使能的时钟信号可以经过一个输入端馈送给继电器级(24)和由所述接收电路接收的经过修改的时钟信号可以经过另一个通道馈送给继电器级(24)，只有当在两个通道处在每种情况下都存在信号并且在此之前在所述两个通道处没有信号时才能够由继电器级(24)使能所述间隙路径(25)。

14. 根据权利要求 11 所述的安全开关，其特征是比较器级(23)以如下方式设计，即它在适当选择的恒定时间间隔之后询问所述脉冲整形和计数级(21、22)的计数。

15. 根据权利要求 14 所述的安全开关，其特征是比较器级(23)以如下方式设计，即只有当所述整形和计数级(21、22)彼此具有不同的预定值时它才传输一个输出信号给所述继电器级(24)。

16. 根据权利要求 8 所述的安全开关，其特征是所述修改电路(17)是一个分频器，该分频器利用一个预定的因数向下分频从所述分离接收电路(11)接收的时钟信号。

17. 根据权利要求 16 所述的安全开关，其特征是：只有在一个比所述脉冲整形和计数级(22)的时间间隔还要长的所述修改电路(17)的所述因数的时间间隔之后，才询问所述脉冲整形和计数级(21)，并且，只有当所接收的两个计数相同时，比较器级(23)才向所述继电器级(24)传输一个输出信号。

18. 根据权利要求 16 所述的安全开关，其特征是所述脉冲整形和计数级(21、22)以如下方式设计，即借助于不同的调制使被使能的信号和经过修改的信号的不同的频率再平衡。

19. 根据权利要求 8 所述的安全开关，其特征是所述修改电路(17)以如下方式设计，即相对于由所述时钟信号发生器(4)产生的时钟信号的频率，在由所述时钟信号发生器(4)产生的时钟信号和经过修改的时钟信号之间的频率差非常大。

20. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是在所述接收线圈(7)之后跟随有一个带通滤波器(19)，该带通滤波器(19)在适当的情况下只允许经过修改的时钟信号通过。

21. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是在所述评估单元之前至少有一个放大器(20)。

22. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是所述霍尔传感器(9)能够被平衡。

23. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是所述磁铁(10)是一个永磁铁。

24. 根据权利要求 1 或 2 所述的安全开关，其特征是所述开关单元(1)被设置在所述可闭合部分(A)上，而所述分离装置(2)被设置在所述关闭部分(B)上。

无触点安全开关

本发明涉及一种无触点安全开关，特别涉及一种用于检测关闭部分相对于可闭合部分的关闭位置的无触点安全开关。

安全开关或安全传感器用于检测例如门或铰链盖相对于例如边界墙，房室墙等被提供有相应出入口的可闭合部分(closeable part)的关闭部分(shutting part)的关闭位置，并由于安全原因，与一个特定的致动器协同工作，从而使其分离位置不能借助于简单的工具操纵。在这些构件中的一个构件被安置在所述可闭合部分上而其它构件被安置在所述可关闭部分上的各种情况下，这种安全开关通常包括一个开关单元和一个分离装置。在这个意义上，具有机械或磁铁的安全开关、即在所述开关单元和分离装置之间非接触耦合的安全开关是已知的。

关于机械耦合，由于需要低配合公差的精确对准，所以导致调节变得非常困难。由于机械装置不接触就不能工作，所以，要保持使它们没有病菌是困难的，而对于在饮食部门中使用的区域来讲，这是非常重要的。

以互联衔铁联接为基础的无触点安全开关是已知的。但是，由于所述衔铁联接是在高电流或高电容负载下被焊接到一起的，所以这种安全开关的可靠性是不充分的，此外，它们需要特殊的评估单元。

DE-C-4 112 064 披露了一种利用开关单元构成的报警装置，所述开关单元具有一个带有震荡器和发射线圈的发射电路以及一个被连接到鉴别器电路并具有至少一个接收线圈的接收电路。这里，即使当进行信号发射时，也能够保证持续的功率发射。但是，这种配置不能总是符合所要求的安全标准。

从 DE-C-3 029 543 中可以知道，在信号传输和监视技术领域中，使用了一种与辅助单元、即分离装置协同工作的开关单元形式的主单元，该主单元具有一个带有一个震荡器和一个发射线圈的发射电路和一个被连接到一个评估单元并具有至少一个接收线圈的接收电路。所述辅助单元包括一个接收线圈和一个由所述主单元的发射线圈控制的分离线圈，该分离线圈用于触发在所述关闭位置中的一个指示器信号。在这种情况下，从所述主单元向所述辅助单元发射第一频率和以相反的方向发射第二频率。但是，这种配置也不能

总是满足所需的安全标准。

DE-A-2 033 682披露了一种用于电子装置的联接装置，借助于这种联接装置，一个电池供电的装置被引入与主电源供电的装置相互支撑接触，以用于信号或功率发射。这里，在各种情况下，一个装置中的永磁铁闭合在其它装置中的密封衔铁触点。在每个装置中提供了一个具有U形铁心的特殊线圈，用于在各种情况下的信号发射和功率发射。

DE-A-4 113 665披露了一种用于监视窗户和门关闭状态的磁致动转换元件的内部领域安全触点配置，一个永磁铁被安装在窗户侧面(wing)或门上，至少两个由磁场致动的转换元件被安装在窗户框或门框上。这里，出现了上述将所述磁致动转换元件的触点焊接在一起的问题。

本发明的目的是在用于检测关闭部分相对于可闭合部分的关闭位置的无触点安全开关的基础上提供一种无触点安全开关，所述无触点安全开关具有一个位于所述两个部分中的一个部分上由电源提供电流的开关单元和安置在另一部分上并包括一个磁铁的分离装置，这种无触点安全开关增加了可靠性。

本发明的目的是按如下所述实现的：在本发明的无触点安全开关中，所述开关单元包括一个具有时钟信号发生器和一个发射线圈的发射电路、一个连接到一个评估单元并具有至少一个接收线圈和一个响应所述磁铁的霍尔传感器的接收电路，所述分离装置包括一个分离线圈，在所述关闭位置，分离线圈能够被发射线圈电感激励，并激励接收器线圈，同时，在所述关闭位置，在对所发射和所接收的时钟信号进行比较之后，当霍尔传感器被经过磁铁激活时，所述评估单元触发一个间隙路径(clearance path)。

在具有一个开关单元和具有包括一个磁铁的分离装置的安全开关中，由于所述开关单元包括一个具有时钟信号发生器并具有一个发射线圈的发射电路、一个连接到评估单元并具有至少一个接收线圈和一个用于响应所述磁铁的霍尔传感器的接收电路，和所述分离装置包括一个分离线圈，在关闭位置中，所述分离线圈能够被所述发射线圈电感激励并激励所述接收线圈，同时，在所述关闭位置中，在对所发射和所接收的时钟信号进行比较后，当所述霍尔传感器被所述磁铁激活时，所述评估单元触发一个间隙路径，从而导致不能发生以相对高的电流或电容负载焊接在一起的情况，

因此，增加了可靠性。

在所述关闭位置中，最好两个信号能够被馈送给所述评估单元，只有当两个信号都存在时，所述评估单元才能够触发所述间隙路径。在这种情况下，对于所述关闭部分相对于可闭合部分的间隙，需要满足两个条件。由于只向所述评估单元馈送一个信号并不意味着损失考虑到接近所述分离装置的信息，所以在所述评估单元中存在两个信号是冗余的。这种冗余进一步增加了所述安全开关活动的可靠性。

可以根据下面的描述和权利要求来推断本发明的其它改进。

下面结合附图对本发明的解释性实施例进行详细描述。

图 1 的框图示出了第一实施例的无触点安全开关。

图 2 的框图示出了第二实施例的无触点安全开关。

图 3 的框图示出了第三实施例的无触点安全开关。

根据图 1，在第一实施例中，安全开关具有一个位于室内的开关单元 1(例如，连接到一个主电源上的主电源单元)，和一个同样位于室内的分离装置 2，在各种情况下，所述开关单元和所述分离装置都可以被安置在可闭合部分 A 和关闭部分 B 上。所述开关单元 1 最好被安置在所述可闭合部分 A 上，而所述分离装置 2 最好被安置在关闭部分 B 上。

开关单元 1 由电源 3 提供电流并包括具有用于产生时钟信号的时钟信号发生器 4 和发射线圈 5 的一个发射电路。所述开关单元 1 还包括具有接收线圈 7 和霍尔传感器 9 的接收电路。

分离装置 2 包括在所述关闭位置中靠近霍尔传感器 9 的磁铁 10。磁铁 10 可以是一个永磁铁。另外，分离装置 2 还包括一个具有分离线圈 12 的分离接收电路 11 和具有线圈 15 的分离发射电路 14。线圈 12 和 15 以在关闭位置中分别基本上靠近发射线圈 5 和接收线圈 7 的方式设置。分离接收电路 11 可以经过分离线圈 12 被感性地耦合到所述发射电路的发射线圈 5，只要发射线圈 5 和分离线圈 12 彼此靠近，就会发生所述电感耦合。分离发射线圈 14 经过修改电路 17 耦合到分离接收电路 11。

在分离装置 2 接近开关单元 1 期间，当在霍尔传感器 9 位置处由磁铁 10 产生的磁场足以触发霍尔传感器 9 时，所述霍尔传感器 9 被激活。霍尔传感器 9 最好能够经过微调电阻 18 被平衡，从而通过调节后者的转换阈值，可以固定在所述开关单元 1 和其中触发霍尔传感器 9 的分离装置 2 之

间的距离。此外，在分离装置 2 接近开关单元 1 期间，与所述分离接收电路 11 电感耦合的结果使发射线圈 5 在后者当中引入经由所述修改电路 17 修改的电压。具体地说，所述修改电路 17 可以包括一个可利用一个可预定因数对所述时钟信号分频的分频器。如果分离接收电路 11 从所述发射电路接收了一个时钟信号，那么，分离发射电路 14 发射一个经过修改的时钟信号。接下来所述分离发射电路 14 被经过线圈 15 电感耦合到接收线圈 7，只要接收线圈 7 和线圈 15 一彼此靠近，就会发生所述电感耦合。在分离装置 2 向开关单元 1 靠近期间，接收线圈 7 便接收所述经过修改的时钟信号。所述接收线圈 7 以所述经过修改的时钟信号的频率被激励。

如果在发射线圈 5 和接收线圈 7 处和/或在分离接收电路和分离发射电路 11 、 14 处安装一个适当的屏蔽，可以避免例如在分离发射电路 14 和发射线圈 5 之间的不希望的耦合。另外，也可以选择相当小的一个时钟信号，或在发射线圈 5 和接收线圈 7 之间或在分离接收电路 11 和分离发射电路 14 之间提供一个足够长的距离。

所述接收电路还包含带通滤波器 19 。该带通滤波器 19 以如下方式设计，即它只允许经过所述修改电路 17 修改的时钟信号通过和滤掉其它内部信号。所述的带通滤波器经过用于放大所述经过修改的时钟信号的放大器 20 被连接到脉冲整形和计数级 21，在这里，所述经过修改的时钟信号被整形和相加。

此外，时钟信号发生器 4 被直接连接到另一个脉冲整形和计数级 22 。该脉冲整形和计数级 22 接收由所述时钟信号发生器 4 产生的未经过修改的时钟信号。到脉冲整形和计数级 21 、 22 的联接构成了一个公共比较器级 23，它的输出被引导到继电器级 24 的一个通道。所述继电器级 24 的另一个通道被连接到霍尔传感器 9，做为属于分离装置 2 的磁铁 10 靠近的结果，当霍尔传感器被激活时，从霍尔传感器 9 馈送给这个通道一个间隙信号。比较器级 23 评估由所述脉冲整形和计数级 21 、 22 所接收的计数，通过在至少一个适当选择的时间间隔或计数之后，利用从计数级 22 首先得到的信号和询问脉冲整形和计数级 21 、 22 激活所述比较级 23 。

如果所述分频器被用做修改电路 17 ， 比较器级 23 可以被如下设计，即它在适当选择的不同时间间隔或计数之后询问所述脉冲整形和计数级 21 、 22 的计数，从而使接收其频率低于由所述时钟信号发生器 4 产生的时

钟信号频率规定因数的经过修改的时钟信号的脉冲整形和计数级 21 只有在长于所述脉冲整形和计数级 22 相同因数的时间间隔或低于相同因数的计数之后被询问。只有当所接收的两个计数彼此都位于预定的速率时，比较器级 23 才向继电器级 24 发射输出信号。

另外，利用所述继电器级 24，可以同时询问脉冲整形和计数级 21、22 的计数，在这种情况下，比较器级 23 以如下方式设计：即它使脉冲整形和计数级 21、22 的计数彼此相除。所述的比较器级只有当所确定的商对应于所述分频器的因数时才将输出信号发射给所述继电器级 24。脉冲整形和计数级 21、22 也可以如下方式设计：即借助于不同的调制使由所述时钟信号发生器 4 产生并修改的信号的不同频率再次平衡。然后，比较器级 23 在相等的适当选择的时间间隔之后询问所述计数并只有当所述计数相同时才发射一个输出信号给继电器电路 24。

继电器级 24 利用间隙路径 25 互联。所述继电器级 24 最好是包括两个安全继电器的安全继电器级。

只有在所述继电器级 24 的两个通道被预先去激活和信号陆续存在于所述继电器级 24 两个通道处的每一种情况下，可以经过继电器级 24 使能所述间隙路径 25。它的先决条件是比较器级 23 产生输出信号和霍尔传感器 9 被激活。所述安全开关当然具有冗余设计。

根据图 2，在第二实施例中，所述开关单元 1 的发射电路包括用于关闭和断开所述发射电路的开关 26，所述开关能够经过霍尔传感器 9 被导通。在分离装置 2 向开关单元 1 靠近期间，当在霍尔传感器 9 的位置处由磁铁 10 产生的磁场足以触发该传感器时，开关 26 经过霍尔传感器 9 被导通，这里，霍尔传感器 9 最好也能够经过微调电阻器 18 被平衡，从而可以通过调节所述电阻器 18 的转换阈值固定开关单元 1 和其中霍尔传感器 9 被触发的分离装置 2 之间的距离。当霍尔传感器 9 被触发时，开关 26 导通和所述发射电路随后被关闭。只有当由时钟信号发生器 4 产生的时钟信号被使能时，作为与接收电路 11 电感偶合的结果，发射线圈 5 以与图 1 所示实施例相同的方式将一个电压感应到分离接收电路 11 中。

分离装置 2 与所述安全开关的评估单元以和图 2 所示第一实施例完全相同的方式设计。但是，根据图 2，在第二实施例中，由时钟信号发生器 4 产生的时钟信号并不是连续地、而是在作为霍尔传感器 9 被激活的结果的偶数间隙中被馈送给脉冲整形和计数级 22。类似的，发射电路的发射线圈

5和分离接收电路11的分离线圈12之间的电感耦合只有当发射线圈5和分离线圈12彼此靠近时才会发生，和由于霍尔传感器9被磁铁10激活的结果，所述发射电路被关闭。在分离装置2向具有被关闭的发射电路的所述开关单元1靠近的过程中，经过属于分离装置2的修改电路17修改的时钟信号被以和第一实施例类似的方式馈送给脉冲整形和计数级21。脉冲整形和计数级21、22被连接到公共比较器级23，该公共比较器级23的输出以和第一实施例类似的方式连接到继电器级24。与继电器级24互联的间隙路径25只有当所述比较器级23以预定的频率速率接收了所述被使能的时钟信号和经过所述修改电路17修改的时钟信号时才被继电器级24使能。由于所述被使能信号的发射并不意味损失任何考虑到分离装置2逼近的信息，所以，使能信号和经过修改的信号的馈送是冗余的。还是在这个实施例中，所述冗余设计增加了所述安全开关活动的可靠性。

根据图3，在与第二实施例类似的第三实施例中，同样提供了开关26。当霍尔传感器9被磁铁10触发时，开关26使能由时钟信号发生器4产生的时钟信号，以和前两个实施例类似的方式，发射电路包括发射线圈5，在这里，发射线圈5具有一个可磁化的U形铁心27。但是，接收电路包括两个接收线圈7，其中的每一个都具有一个可磁化的U形铁心27和其中的每一个后面都有一个放大级20。放大级20的输出在各种情况下都被直接连接到继电器级24的一个通道上。

除了在所述关闭位置被安置在靠近霍尔传感器9的磁铁10以外，所述分离装置2只包括一个分离线圈12，在所述关闭位置，该分离线圈12被安置在靠近发射线圈5和两个接收线圈7的位置处。分离线圈12同样具有一个U形可磁化铁心27。

因此，在关闭状态，在发射线圈5和分离线圈12之间以及在分离线圈12和两个接收线圈7之间发生所述电感耦合，当由时钟发生器4产生的时钟信号被使能时，发射线圈5在分离线圈12中感应一个电压，该电压接着在两个接收线圈7中发生一个电压。由接收线圈7接收的信号经过放大器级20发射给继电器级24的两个通道。只有当在各种情况下在继电器级24的两个通道处存在信号时，与继电器级24互联的间隙路径25才会以和前两个实施例类似的方式被使能。和前两个实施例的方式类似，由于只有一个信号的发射并不意味着损失任何涉及分离组织2逼近的信息，所以，从两个接收线圈7向继电器级24的两个信号的馈送是冗余的。

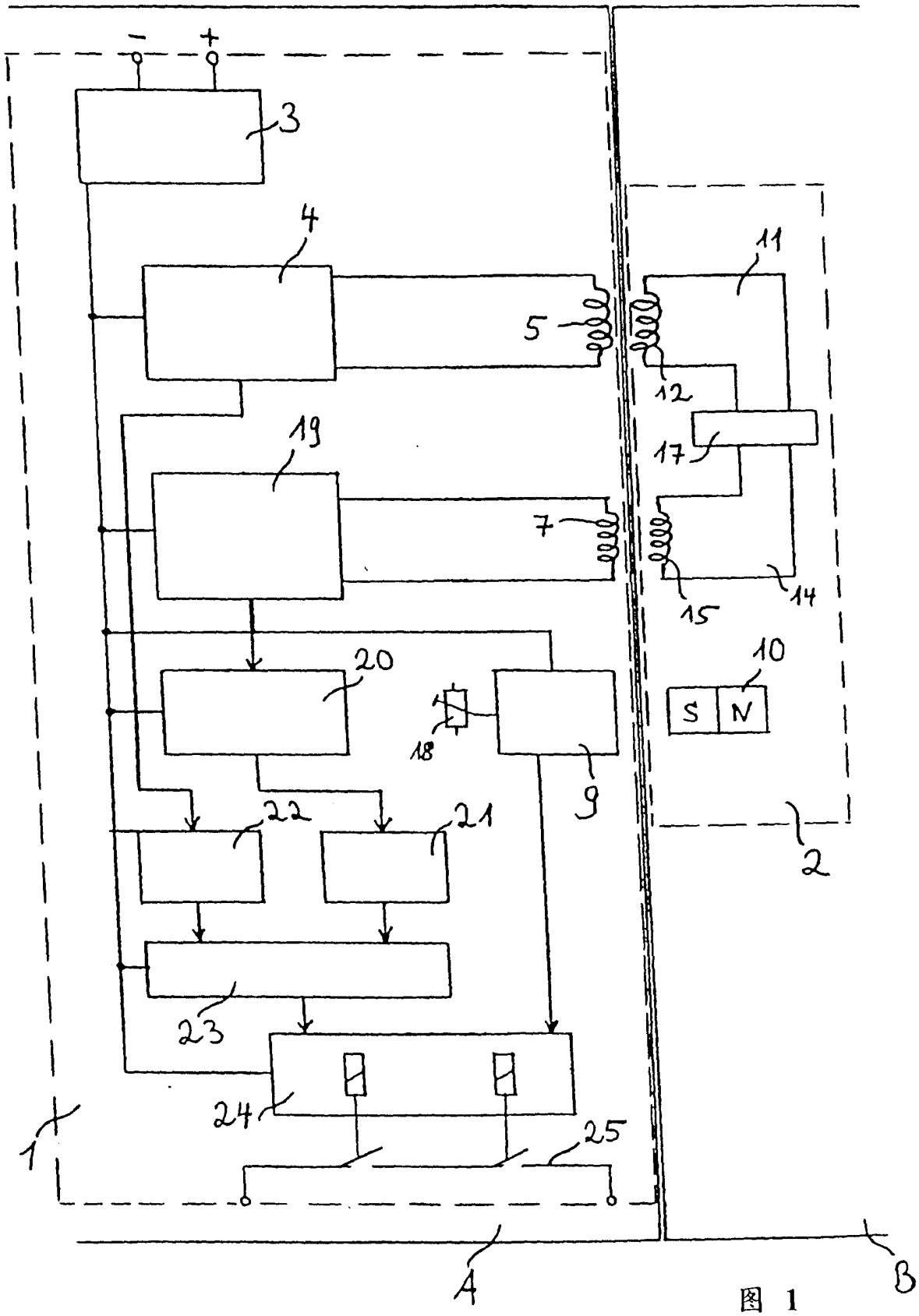


图 1

图 2

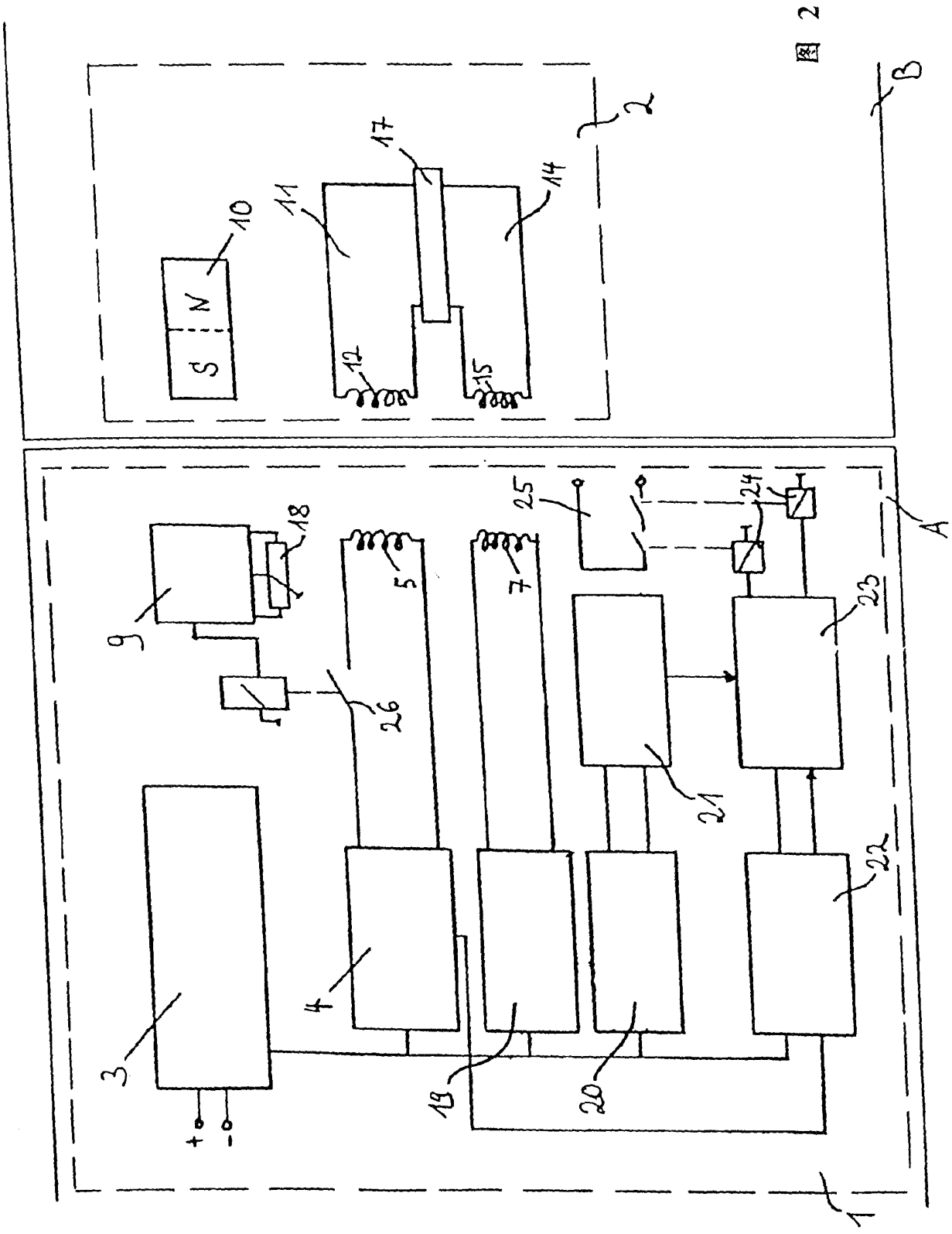


图 3

