

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02H 7/06 (2006.01)

G01R 31/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02127046.5

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1319238C

[22] 申请日 2002.7.26 [21] 申请号 02127046.5

[30] 优先权

[32] 2001.7.27 [33] CH [31] 1401/01

[73] 专利权人 阿尔斯通技术有限公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 马克斯·赫贝尔斯伯格

因戈·基希霍夫 勒内·科勒

兹拉蒂米尔·波塞德尔

[56] 参考文献

DE 19742622 A1 1999.4.8

US 4831295 A 1989.5.16

DE 8517568 U1 1986.6.26

审查员 傅琦

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王敬波

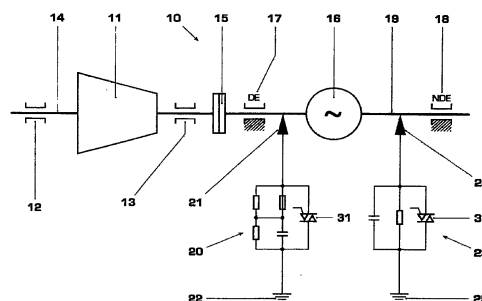
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

发电机的保护与监控设备及其使用方法

[57] 摘要

一种保护与监控设备(20, 23), 用于监控与减小在产生电力的发电机的发电机轴(19)上的轴电流和轴电压, 该保护与监控设备(20, 23)连接在与发电机轴(19)相接触的接触装置(21, 24)与接地连接(22, 25)之间, 且包括一个由电阻(26)与电容(27)构成的并联电路, 并联电路(26, 27)的一端连接到接触装置(21, 24), 另一端连接到接地连接(22, 25), 其中该设备设置有桥接装置(31), 用于在出现过压时桥接所述并联电路(26, 27)。



1. 一种保护与监控设备（20，23），用于监控与减小在产生电力的发电机的发电机轴（19）上的轴电流和轴电压，该保护与监控设备（20，23）连接在与发电机轴（19）相接触的接触装置（21，24）与接地连接（22，25）之间，且包括一个由电阻（26）与电容（27）构成的并联电路，并联电路（26，27）的一端连接到接触装置（21，24），另一端连接到接地连接（22，25），其特征在于该设备设置有桥接装置（31），用于在出现过压时桥接所述并联电路（26，10 27）。

2. 如权利要求1所述的保护与监控设备，其特征在于一个测量电阻（30）在并联电路（26，27）与接地连接（22，25）之间与并联电路（26，27）串联，还在于由测量电阻（30）和并联电路（26，27）构成的串联电路被桥接装置（31）桥接。

15 3. 如权利要求2所述的保护与监控设备，其特征在于一个保险丝（29）在并联电路（26，27）与接触装置（21，24）之间与并联电路（26，27）串联，还在于由测量电阻（30）、并联电路（26，27）和保险丝（29）构成的串联电路被桥接装置（31）桥接。

20 4. 如权利要求3所述的保护与监控设备，其特征在于一对二极管（34）与并联电路（26，27）并联。

5. 如权利要求3所述的保护与监控设备，其特征在于保险丝（29）具有大约2A的额定值。

6. 如权利要求3所述的保护与监控设备，其特征在于保险丝（29）与高阻电阻（28）并联。

25 7. 如权利要求1-6中的一项所述的保护与监控设备，其特征在于桥接装置具有一个可控开关元件。

8. 如权利要求7所述的保护与监控设备，其特征在于，该可

控开关元件是三端双向可控硅开关元件 (31)。

9. 如权利要求 7 所述的保护与监控设备, 其特征在于可控开关元件在所述保护与监控设备 (20, 23) 中的压降超过约 32V 时接通。

5 10. 一种如权利要求 1-8 中的任一项所述的保护与监控设备 (20) 的使用方法, 其特征在于该保护与监控设备 (20) 用来保护与监控具有驱动端与非驱动端的发电机 (16), 并被置于驱动端。

11. 如权利要求 10 所述的使用方法, 其特征在于在所述保护与监控设备 (20) 两端下降的电压在所述电压超过预定值时, 通过
10 接通桥接装置 (31) 来受限。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的使用方法, 其特征在于测量了所述保护与监控设备 (20) 内的压降和/或流经该保护与监控设备 (20) 的电流, 以及估计了其发生的波形和频率分布。

发电机的保护与监控设备及其使用方法

5 技术领域

本发明涉及用来产生电力的发电机的技术领域。特别涉及一种发电机的保护与监控设备，并且涉及这样的保护与监控设备的使用。

所述类型的保护与监控设备可以从例如文献 EP-A1-0 271 678 中得知。

10

背景技术

如开始提到的文献 EP-A1-0 271 678 及后面将要提到的文献 DE-A1-197 42 622 所述，轴电压和轴电流可以因为各种原因而发生在发电机的发电机轴上，该发电机通常是涡轮机组的一部分，其频谱从直流扩展到与发电机的转动频率、构造方法（极对的数目）以及发电机激励系统的频率相关的频率。

轴电压和轴电流表示对发电机的各部件的威胁，如果它们不能减小到一个可以忍受的程度或未采取保护措施的话，可能导致对发电机的损害。为此，以前在发电机轴上采取了专门的预警告，例如，在发电机的非驱动端安装隔离间隙和在驱动端通过电刷或铜片将发电机轴连到地电位。为了以一种可控的方式将高频电压接地，还建议将发电机轴的非驱动端通过电容交流耦合到地电位，采取滑动接触的方式。

然而轴电压和轴电流也可以用来监控轴运转和轴接地的功能的可靠性和适用性。开始提到的文献 EP-A1-0 271 678 在文中描述了一种监控和估计电路，该电路通过连接一个与发电机的非驱动端的放电电容并联的电阻，创造了一个电流通路，在电流流经该通道时

估计该机器的典型的频率元件。该 RC 组合提供了一种轴与地电位之间的可靠的连接，不仅减少了静电荷，而且减少了低频电流及与例如对于轴承而言并不危险的电位相对的高频电压。并联电阻的引入甚至意味着在驱动端没有必要有阻接地。

- 5 另外的建议（DE-A1-197 42 622）包括测量轴电流，该电流在驱动端流经发电机轴的接地通路，确定该轴电流的波形或频率，从而得到该轴电流的起因。

- 在接地通路中，高电流与高电压都可以发生，必须加以处理。EP-A1-0 271 678 建议使用串联的保险丝以转换过高的电流。然而，
10 对于如当发电机轴开始接触到低阻高压源时产生的过高的电压没采取预报警。

DE-A1-197 42 622 没有采取任何抗过高电流或过高电压的预报警措施。

15 发明内容

本发明的一个目的是因此提供一个对于发电机轴的保护和监控设备，该设备克服了以往的方案的不足，同时具有设计简单、通用适用性，用来保护防止发电机轴的过压，以及详细说明该保护与监控设备的有利用途。

- 20 本发明的实质是提供至少一种装置来桥接所述 RC 并联电路，该电路在发电机轴上出现过压时有准备的短路该 RC 并联电路，这样将穿过该设备的压降减小到一个可以忍受的程度。

- 本发明提供一种保护与监控设备，用于监控与减小在产生电力的发电机的发电机轴上的轴电流和轴电压，该保护与监控设备连接
25 在与发电机轴相接触的接触装置与接地连接之间，且包括一个由电阻与电容构成的并联电路，并联电路的一端连接到接触装置，另一端连接到接地连接，该设备中设置有桥接装置，用于在出现过压时

桥接所述并联电路。

本发明还提供一种上述的保护与监控设备的使用方法，其中该保护与监控设备用来保护与监控具有驱动端与非驱动端的发电机，并被置于驱动端。

5 根据本发明的第一优选实施例，一个测量电阻连接在所述并联电路与地之间，与所述并联电路串联，这样由测量电阻和并联电路形成的串行电路可以被桥接装置桥接。这样就可能以一种简单的方式测量流出的到达地的轴电流，并且允许发生的时间波形和频率特性被用来评估和使用来监控轴接地。

10 为了达到保护防止过电流，根据本发明的第二实施例，本发明在下述情形中具有优势：如果一个保险丝连接在并联电路与接触电路之间并被串行连接到所述并联电路中，如果由测量电阻、并联电路和保险丝构成的串联电路可以被桥接装置桥接。在这种情况下，已经证明保险丝具有约 2A 的额定值时比较有利。

15 为了甚至在保险丝熔断之后，静电荷仍然可以从发电机轴排到大地，根据本发明的进一步的实施例，将一个高阻的电阻与保险丝并联连接比较有利。

如果桥接装置包括一个可控开关元件，特别是一个三端双向可控硅开关元件，则过压保护尤为安全，几乎无须维护。该三端双向
20 可控硅开关元件在保护监控装置内的压降约为 32V 时，更适宜接通。

一种首选的应用其特征在于，在保护与监控设备内的压降在所述电压超过预定值时通过接通桥接装置而得到限制。

特别是，测量了在保护监控装置内的压降和/或流经该保护与监控设备的电流，以及估计了其发生了的时间波形和频率分布。

25

附图说明

下面将结合附图并参照实施例详细阐述本发明，其中：

图 1 示出了根据本发明的两个优选的示例性实施例，在驱动端和非驱动端装有保护与监控设备的涡轮机组的高度简化的结构；以及

图 2 使用两个子图显示保护与监控设备的简要电路图，例如图 1 中安装在驱动端的电路（图 2A）和相关的连接插头的连线（图 2B）。

参考符号清单：

- | | | |
|----|--------|-------------|
| | 10 | 涡轮机组 |
| | 11 | 涡轮机 |
| 10 | 12, 13 | 轴承（涡轮机轴） |
| | 14 | 涡轮机轴 |
| | 15 | 离合器 |
| | 16 | 发电机 |
| | 17, 18 | 轴承（发电机轴） |
| 15 | 19 | 发电机轴 |
| | 20, 23 | 保护与监控设备（模块） |
| | 21, 24 | 接触装置（如铜网） |
| | 22, 25 | 接地连接 |
| | 26, 28 | 电阻 |
| 20 | 27 | 电容 |
| | 29 | 保险丝 |
| | 30 | 测量电阻 |
| | 31 | 三端双向可控硅开关元件 |
| | 32 | 连接电缆 |
| 25 | 33 | 连接插头 |
| | 34 | 背靠背并联二极管（对） |
| | DE | 驱动端 |
| | NDE | 非驱动端 |

30 具体实施方式

图 1 示出了根据本发明的两个优选的示例性实施例，在驱动端和非驱动端装有保护与监控设备的涡轮机组的高度简化的结构。该涡轮机组 10 具有安装在涡轮机轴 14 上的涡轮 11。该涡轮机轴 14 具有两个轴承 12 和 13，因此可以旋转。涡轮机组 10 还有一个发电机 5 16，一个发电机轴 19 穿过该发电机。该发电机轴 19 在驱动端 DE（图 1 的左手侧）经过离合器 15 连到涡轮机轴 14，形成连续的轴运转。该发电机轴 19 在驱动端 DE 和非驱动端 NDE 具有各自的轴承 17 或 18，因此可以旋转。在非驱动端 NDE 的轴承通常与地隔离，如 EP-A1-0 271 678 中的图 1 和 DE-A1-197 42 622 中的图 1 所示。

10 在如图 1 所示的涡轮机组 10 中，示出了关于发电机轴 19 如何配置保护与监控设备的两种选择：在第一种情况中，保护与监控设备 23 安装在轴承 18 与发电机 16 之间的非驱动端 NDE，在一侧通过一个接触装置例如铜网与发电机轴 19 发生滑动电接触，在另一侧连到接地连接 25。基本地，此保护与监控设备 23 含有一个由一个电阻
15 并上一个电容构成的 RC 并联电路，如在 EP-A1-0 271 678 中所述。此外，也提供了一个与所述 RC 并联电路串联的测量电阻，尽管在图 1 中未示出。本质特征在于一个三端双向可控硅开关元件，当该开关元件接通时桥接所述 RC 并联电路，这样致使发生在该发电机轴 19 上的任何高电压变得安全。

20 另一个选择是在轴承 17 和发电机轴 19 的驱动端 DE 的发电机 16 之间安装一个保护与监控设备 20。在这种情况下，在所述轴侧的接触是通过一个（滑动的）接触装置 21 例如铜网产生的，而装置的另一侧连接到接地连接 22。驱动端保护与监控设备 20，其电路在图 2B 中详细地示出，同样地具有一个由电阻 26 和电容 27 形成的 RC
25 并联电路，该并联电路位于接触装置 21 与接地连接 22 之间。二极管对 (34)，例如具有约 1V 的耐压值，与 RC 并联电路 26、27 并联，用来限压，在接地侧与测量电阻 30 串联，在轴侧（本例中为 2A/250V

慢动作)与保险丝 29 串联。保险丝 29 与(相对高阻值的)电阻 28 并联。三端双向可控硅开关元件 31, 在其接通时桥接该串联电路, 与由测量电阻 30、RC 并联电路 26、27、二极管对 34 和并联电路 28、29 形成的串联电路并联。这是发电机轴 19 与低阻高压源(例如电力供应系统电压)接触时的情况。例如, 当电路上的电压超过 32V 时, 该三端双向可控硅开关元件 31 接通并短路整个电路。接通之后, 甚至 5 有高电流流过时, 发电机轴与地之间的电压限制在 2V 左右。

保护与监控设备 20 的各个电路元件位于一个模块中(图 2B 的虚线所示)。保险丝 29 位于该模块之外, 以便更换。该模块可以通过一个多芯连接电缆 32 用一个相关的连接插头 33 连接到相应设计的监控或诊断装置。这里的连接 1 和 2 是同轴电缆的一部分, 通过该同轴电缆, 作为要测量的电流的结果在测量电阻 30 上的压降可以由保护与监控设备 20 测得。连接 3 用于直接连接到接地连接 22 上。连接 6 允许在发电机轴 19 上进行直接的电压测量, 连接 5 允许在该 15 电路内进行正常的电压测量。

该保护与监控设备保护与监控设备 20 在发电机轴 19 的驱动端一般是用来确保发电机 16 的安全操作, 尤其如果金属网孔用来作为发电机轴 19 的地。尤其用于下述目的:

—作为保护元件, 为了减小由大的轴电流引起的损坏的危险。在正常操作期间, 该装置(模块 20)中无电流流过, 因为接地可以使发电机轴容易保持在低电位上。然而, 如果轴有一个与接触装置 21 和金属网孔并联的第二地连接, 电流将流经该模块。一旦该电流过大, 保险丝 29 熔断, 电流受并联电阻 28 限制。

—作为限压器, 当所述模块内的电阻通路的压降过大的时候。在这种情况下, 三端双向可控硅开关元件 31 接通(参见上文)。

—为了排泄来自发电机轴的静电荷。由于电阻 28, 即使当保险丝 29 已经熔断也是可能的。

—用来短路电压脉冲，该电压脉冲由激励系统引起的并由发电机轴与发电机绕组之间的电容电容性注入的（在该上下文中，也参见 EP-A1-0 271 678）。

—作为监控发电机或周期性的在线测量的电流与电压传感器。

5 —用于轴承 18 中的绝缘故障检测，该轴承在非驱动端与地隔离。

—用于包括发电机轴 19 在驱动端滑动或包括涡轮机 10 沿着轴运转的过程检测。

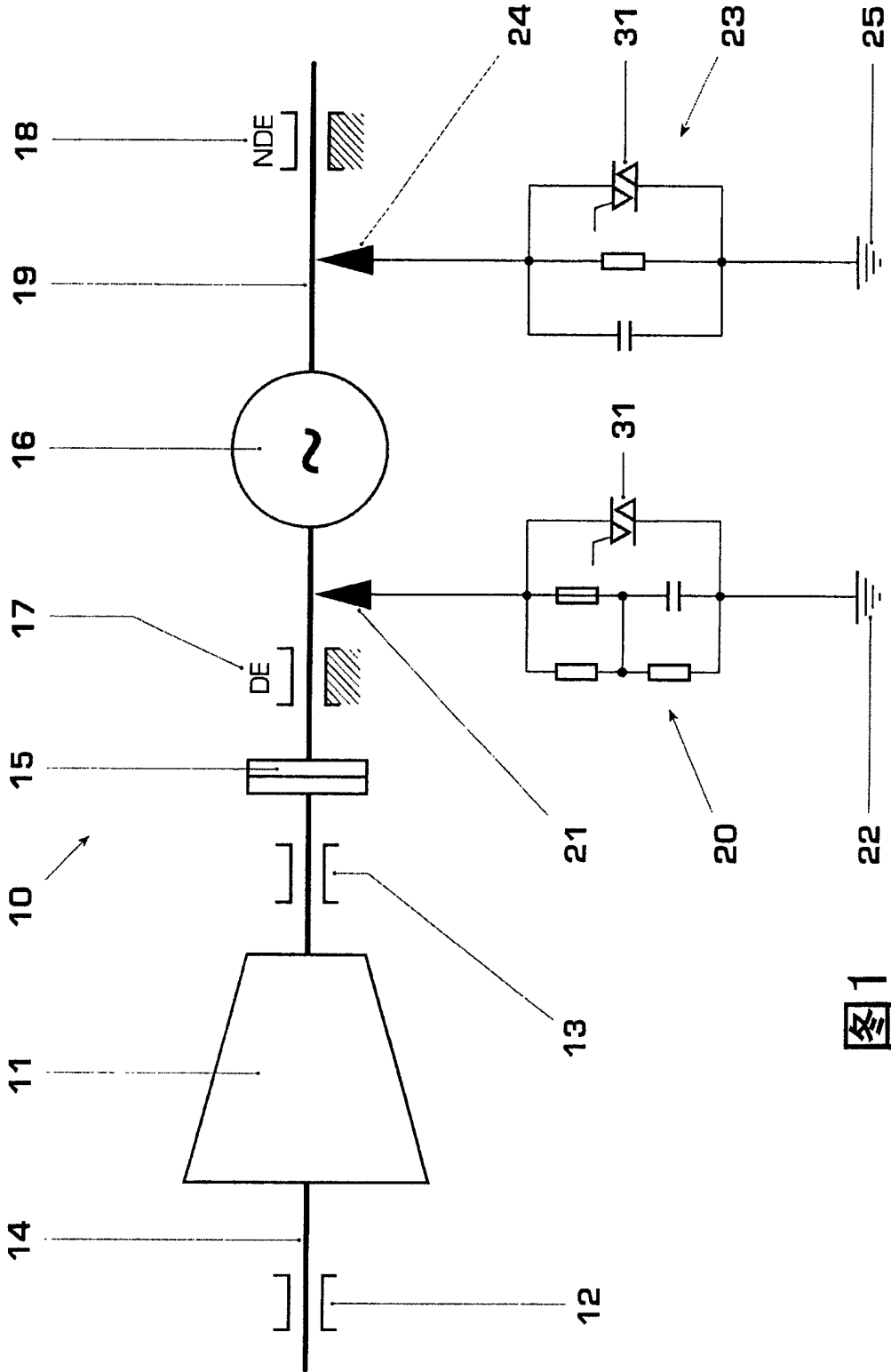


图1

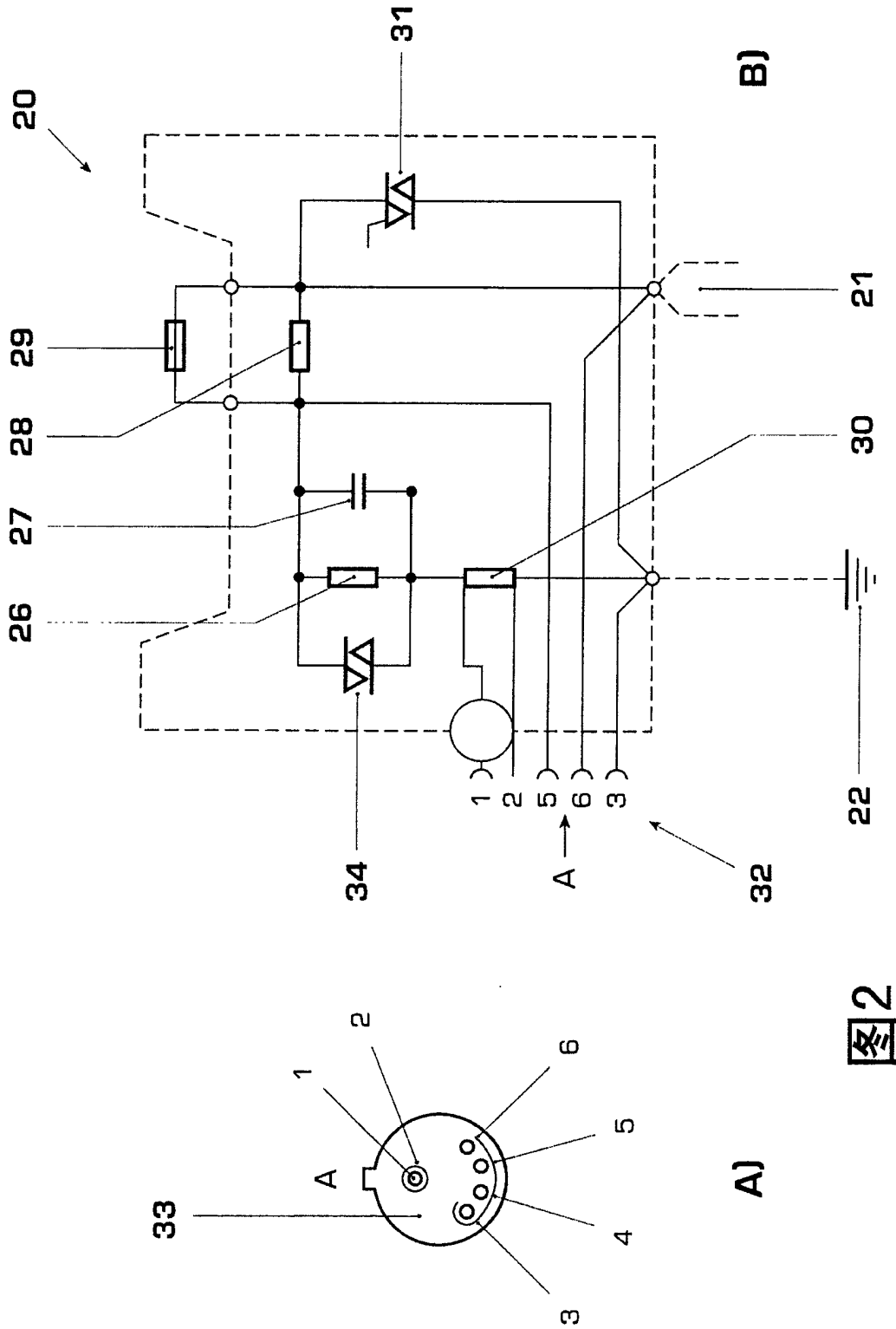


图2