



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101044665 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200580036185. 0

(22) 申请日 2005. 08. 25

(30) 优先权数据

102004051742. 8 2004. 10. 23 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/054173 2005. 08. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02006/045654 DE 2006. 05. 04

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 T·普瑟

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘春元 魏军

(51) Int. Cl.

H02J 7/14(2006. 01)

B60R 16/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6044923 A, 2000. 04. 04, 全文.

US 5723972 A, 1998. 03. 03, 全文.

EP 0340913 A2, 1989. 11. 08, 全文.

CN 2192982 Y, 1995. 03. 22, 全文.

US 5254936 A, 1993. 10. 19, 说明书第2栏第12-21行, 第3栏第20-21, 44-49行, 第4栏第47行至第5栏第10行、附图1.

审查员 董妍

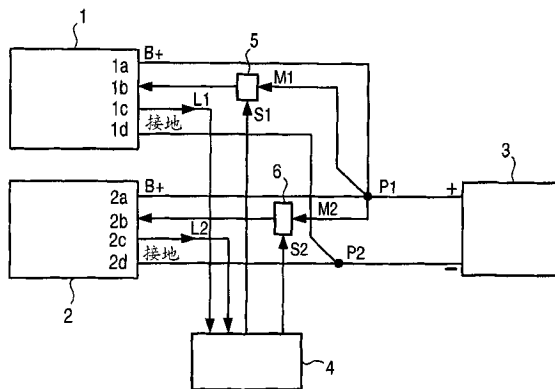
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于进行供电的具有多个并联发电机的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于进行供电的装置, 该装置具有第一发电机(1) 和与该第一发电机(1) 并联的第二发电机(2)。此外还设置了控制单元(4), 由第一和第二发电机给该控制单元(4) 提供产能利用率信号(L1, L2)。控制单元(4) 通过评价该产能利用率信号来确定导致关于发电机的均匀的负载分配的控制信号(51, 52)。



CN 101044665 B

1. 用于进行供电的装置，其具有：
 - 第一发电机，该第一发电机具有正的电源电压的第一输出端、第一测量信号输入端和用于提供第一产能利用率信号的第一产能利用率信号输出端，该第一产能利用率信号指明，第一发电机以多大的百分比被充分利用，
 - 与所述第一发电机并联的第二发电机，该第二发电机具有正的电源电压的第二输出端、第二测量信号输入端、和用于提供第二产能利用率信号的第二产能利用率信号输出端，该第二产能利用率信号指明，第二发电机以多大的百分比被充分利用，其特征在于，该装置此外还具有
 - 控制单元 (4)，具有用于接收由第一产能利用率信号输出端 (1c) 和第二产能利用率信号输出端 (2c) 所导出的信号的输入端，和
 - 与所述测量信号输入端 (1b, 2b) 之一相连接并由所述控制单元 (4) 所驱动的叠加电路 (5, 6)，分别具有用于由连接点所导出的测量信号的输入端，正的电源电压的输出端通过该连接点分别与电池的正极相连接，其中，
 - 设置所述控制单元 (4)，用于评价由第一产能利用率信号输出端和由第二产能利用率信号输出端所导出的信号 (L1, L2)，并且产生叠加电路 (5, 6) 的驱动信号 (S1, S2)，和
 - 所述叠加电路 (5, 6) 为所分配的发电机 (1, 2) 的测量信号输入端 (1b, 2b) 提供信号，所分配的发电机的调节器借助该叠加电路 (5, 6) 为所分配的发电机 (1, 2) 的测量信号输入端 (1b, 2b) 提供的这些信号单独地调节由所分配的发电机所提供的正的电源电压。
2. 按权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该装置具有
 - 与第一测量信号输入端 (1b) 相连接并由控制单元 (4) 所驱动的第一叠加电路 (5)，和
 - 与第二测量信号输入端 (2b) 相连接并由控制单元 (4) 所驱动的第二叠加电路 (6)，其中，
 - 所述控制单元 (4) 产生两个叠加电路 (5, 6) 的驱动信号 (S1, S2)。
3. 按权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，在所述产能利用率信号输出端 (1c, 2c) 上分别存在着脉宽调制过的信号，并且设置所述控制单元 (4)，用于计算所述产能利用率信号中的每个产能利用率信号的平均值。
4. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于，设置所述控制单元 (4)，用于由所有产能利用率信号的平均值计算出平均值。
5. 按权利要求 4 所述的装置，其特征在于，设置所述控制单元 (4)，用于由所有产能利用率信号的时间平均值计算出算术平均值。
6. 按权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述控制单元 (4) 对于发电机 (1, 2) 中的至少一个计算从属于相应发电机的相应产能利用率信号的时间平均值与所计算的平均值之间的差值，并且根据所计算的差值，将所述驱动信号提供给从属于相应发电机的叠加电路 (5, 6) 使用。
7. 按权利要求 6 所述的装置，其特征在于，借助所述驱动信号 (S1, S2) 来减小或提高被输送给叠加电路 (5, 6) 的用于接收测量信号的输入端的测量信号 (M1, M2)。

8. 按权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述控制单元是数字调节器。

用于进行供电的具有多个并联发电机的装置

[0001] 本发明涉及一种具有多个并联发电机的装置，该装置用于例如给汽车车辆电源的负载进行供电。

现有技术

[0002] 已经公知的是将发电机并联用于给负载进行供电。在此，通常无须附加的控制装置或者无须修改地将多个针对单独运行而设计的系列发电机的功率接头并联连接。迄今主要通过内阻和通过相应发电机的调节器的负的温度系数来实现负载对称。将所述的温度系数用于，在公知的紧密热耦合的电池发电机系统中，确保在所有的工作条件和温度条件下的足够的电池充电。在这些公知的系统中，通过所述的内阻和负的温度系数，能在发电机产能利用率方面实现足够的对称。温度系数在此具有以下影响：负载较多的发电机比负载较少的发电机变热更多。负载较多的发电机的输出电压和因此甚至于其负载都由于负的温度系数而下降。

[0003] 近年来通过调节器技术中的普遍的进展，明显降低了发电机的调节器的内阻，部分降低高于 80%。汽车技术中的另一趋势导致了电池从发动机室转移到与发电机热脱耦的地点，例如转移到相应车辆的行李箱中。充电电压的与发电机温度有关的调节由此已变得毫无意义。温度系数为零的调节器因而越来越多地得到应用。

[0004] 作为调节量的内阻和温度系数的影响的减少导致了在发电机的并联电路中的发电机的对称显著更小直至不再存在。

[0005] 并联发电机之间的电压差例如能产生制造离散 (Fertigungsstreuung) 的后果并且导致发电机的不同的电流输出。

[0006] 在发电机的产能利用率不同的情况下，作为不期望的效应，出现了负载较多的发电机的被提高的磨损。这导致包含多个并联发电机的整个系统的使用时间的缩短。

[0007] 从 DE 41 08 861 A1 中公知了一种设备，用于在具有根据现有技术的并联发电机的汽车中进行供电。在该公知的设备中，给发电机中的每一个分配了电压调节器。该公知的设备此外还具有至少一个电池，该电池的一个接头能通过点火开关与电压调节器相连接。此外还设置了充电控制设备，该充电控制设备与点火开关和电压调节器处于连接中，并且通过开关装置能与电池的优选地位于接地上的负接头相连接。具有多个在一个方向上导通而在一个方向上阻塞的构件的电路装置位于充电控制设备、电压调节器与所述的开关装置之间。通过该公知的设备应实现，通过采用两个发电机能产生高的电功率，并且具有唯一显示（例如充电控制灯）的两个发电机或电压调节器能在两个发电机电压调节器系统之一中显示出现的故障，其中，另一发电机电压调节器系统能毫无问题地继续运行。

[0008] 发明优点

[0009] 具有在权利要求 1 中所说明的特征的用于进行供电的装置与此相比具有以下优点，即避免或者至少强烈减小了关于并联发电机的不均匀的负载分配。这通过附加的控制单元来实现，该控制单元被设置用于确定并联发电机中的每个发电机的产能利用率，

并且产生适当的驱动信号，根据该驱动信号分别这样影响由发电机所提供的输出电压，使得负载分配平衡。

[0010] 控制单元可以是被布置在发电机调节器系统之外的外部控制单元。这样的实施形式允许应用商业上通用的发电机调节器系统。

[0011] 可替换于此地也能由发电机调节器之一来承担控制单元的功能。在该可替换的实施形式中不必需附加的外部控制单元。

[0012] 本发明的其它有利的特性由其借助附图的示范性的阐述得出。

[0013] 附图

[0014] 图 1 示出了根据本发明的第一实施例的两个发电机的并联电路的框图。

[0015] 图 2 示出了详细的电路图，用于说明图 1 的框 4、5 和 6。

[0016] 图 3 示出了根据本发明的第二实施例的两个发电机的并联电路的框图。

[0017] 说明

[0018] 图 1 示出了根据本发明的第一实施例的两个发电机的并联电路的框图。将各具有集成的调节器的所示出的发电机 1 和 2 设置用于在汽车运行时将必需的能量提供给汽车车辆电源的负载来使用，并且给电池 3 充电。

[0019] 为此目的，发电机 1 具有正的电源电压 B+ 的输出端 1a，该输出端 1a 通过连接点 P1 与电池 3 的正极相连接。发电机 2 具有正的电源电压 B+ 的输出端 2a，该输出端 2a 同样通过连接点 P1 与电池 3 的正极相连接。

[0020] 此外，发电机 1 还配备有通过接地点 P2 与电池 3 的负极相连接的接地接头 1d。发电机 2 具有同样通过接地点 P2 与电池 3 的负极相连接的接地接头 2d。

[0021] 此外，发电机 1 还具有测量信号输入端 1b，通过第一叠加电路 5 给该测量信号输入端 1b 输送由连接点 P1 所导出的测量信号 M1。由控制单元 4 给叠加电路 5 输送修改所述的测量信号 M1 的控制信号 S1。

[0022] 发电机 2 配备有测量信号输入端 2b，通过第二叠加电路 6 给该测量信号输入端 2b 输送同样由连接点 P1 所导出的测量信号 M2。由控制单元 4 给叠加电路 6 输送修改所述测量信号 M2 的控制信号 S2。

[0023] 此外，发电机 1 还具有产能利用率信号输出端 1c，发电机 1 在该产能利用率信号输出端 1c 上提供产能利用率信号 L1。该产能利用率信号 L1 指明了，发电机 1 以多大的百分比被充分利用。将产能利用率信号 L1 输送给控制单元 4。

[0024] 发电机 2 配备有产能利用率信号输出端 2c，发电机 2 在该产能利用率信号输出端 2c 上提供产能利用率信号 L2。该产能利用率信号 L2 指明了，发电机 2 以多大的百分比被充分利用。产能利用率信号 L2 同样被输送给控制单元 4。

[0025] 控制单元 4 具有以下任务，即评价产能利用率信号 L1 和 L2，并且根据该评价产生被输送给叠加电路 5 和 6 的控制信号 S1 和 S2。通过所述的评价识别了，相应发电机的产能利用率是太高还是太低。基于该信息这样来影响测量信号 M1 和 M2，使得降低或提高相应发电机的输出电压，以致平衡了负载分配。以这种方式实现了发电机的输出电压和甚至于输出电流的动态平衡。

[0026] 本发明的出发点在于，通过互相并联的发电机的不同的输出电压实现了不对称的负载分配。更确切地说分别相对于这个或其它的发电机，在输出电压太低时，发电机

电流也太低，在输出电压太高时，发电机电流太大。通过被输送给相应发电机的测量信号输入端的测量信号的影响，能操纵发电机电压。如果在测量信号输入端上出现了电压变化，则发电机的调节器尝试补偿这个变化。如果测量信号输入端上的电压下降，则调节器负责提高发电机的输出电压。如果测量信号输入端上的电压上升，则调节器负责降低发电机的输出电压。相应发电机在其产能利用率信号输出端上提供关于发电机的瞬时产能利用率的信息。控制单元通过评价所有并联发电机的产能利用率信号来针对发电机中的每一个确定，该发电机产生比总电流的所希望的份量更多还是更少的电流，并且提供控制信号，根据这些控制信号，在所有发电机上的对称的负载分配的意义上，改变每个发电机的发电机电压并且也因此改变每个发电机的发电机电流。

[0027] 以下详细阐述产能利用率信号 L1、L2 的评价和控制信号 S1、S2 的产生。

[0028] 产能利用率信号 L1 和 L2 以脉宽调制过的信号 (PWM 信号) 的形式存在。控制单元首先确定产能利用率信号中的每个信号的平均值，优选地确定产能利用率信号中的每个信号的时间平均值。该时间平均值代表了以下用 $DFMc$ 表示的当前的发电机产能利用率。通过所应用的发电机在逻辑上逆反地决定了该值：小的 $DFMc$ 值对应于高的发电机产能利用率。

[0029] 此后，控制单元 4 从所有的 $DFMc$ 值中确定平均值 $DFMc$ ，优选地确定算术平均值。

[0030] 控制单元 4 随后针对发电机中的每一个确定平均值 $DFMc$ 与各自所属的 $DFMc$ 值之间的差值。如果该差值是正的，则发电机产能利用率太高。如果该差值相反是负的，则产能利用率太低。这在以下的关系式中被示出：

[0031] $> 0 \rightarrow DFMc < DFM_{Soll} \Rightarrow$ 产能利用率太高

[0032] $DFMc - DFMc$

[0033] $< 0 \rightarrow DFMc > DFM_{Soll} \Rightarrow$ 产能利用率太低

[0034] 根据分别确定的差值，控制单元 4 将控制信号提供给相应的叠加电路使用，例如将该控制信号加到相应的测量信号。修改过的测量信号到达相应发电机的测量信号输入端，并且由发电机的调节器用于所希望地改变由发电机所提供的正的电源电压 $B+$ 。

[0035] 优选地通过参数 s 来匹配调节特性曲线的斜率：

[0036] $M_b = M + s(DFMc - DFMc)$

[0037] 在此：

[0038] M_b 是在其测量信号输入端上供给发电机使用的电压值，

[0039] M 是在分接点 P1 上所分接的电压值，

[0040] s 是调节特性曲线的斜率，

[0041] $DFMc$ 是当前发电机产能利用率值的算术平均值，和

[0042] $DFMc$ 是当前发电机产能利用率的值，该值对应于发电机产能利用率信号 L1 或 L2 的时间平均值。

[0043] 由于在将正的电压加到测量信号 M1 或 M2 的情况下可能必需工作电压，该工作电压位于测量信号的电压之上，并且因此也大多在发电机的输出电压（即系统中可供使用的最高电压）之上，因此只考察差值信号的负的部分，以致相应地减弱测量信号。因此将总系统的电压调节到最高的输出电压，也就是调节到负载最多的发电机的输出电

压。通过这种方式的调节，节省了附加的电源电压。

[0044] 图 1 中所示出的框 4、5 和 6 的更详细的示图是图 2 的主题。在那里以数字调节器的形式实现了控制单元 4。该调节器以数字方式读入产能利用率信号 L1 和 L2，计算修正参数，并且随后输出调节值。在此，只有在输出端上需要进行数 / 模转换。这例如能通过上述方法随着在输出端上产生电压或者通过应用开关来实现，该开关经过脉宽调制将测量信号脉动地施加到接地上。此后进行低通滤波的信号能直接施加到发电机的测量信号输入端上。在这样的解决方案中，除了低通滤波器之外取消了任何模拟的电路部分。

[0045] 图 2 表明了这样的实施方案。产能利用率信号 L1 和 L2 被输送给在那示出的数字调节器 4。调节器从中确定相应的修正参数，并且将调节值 S1、S2 输出给开关 SW1、SW2，低通滤波器 R2/C1、R4/C2 被连接在该开关 SW1、SW2 之后。低通滤波器的输出信号被叠加到经过其它的电阻 R1、R3 所引导的测量信号 M1、M2。通过该叠加得到的总信号被输送给相应发电机的测量信号输入端 1b、2b。

[0046] 为了实现数字调节器，存在不同的可能性。例如应用微处理器、微控制器、FPGA 或者 ASIC 的解决方案也落入其中。

[0047] 有利的扩展方案在于，进行发电机调节器系统的特征曲线的改变，通过诸如发动机控制器的其它控制设备来修改调节参数和实施其它的发电机专用的功能。

[0048] 图 3 示出了根据本发明的第二实施例的两个发电机的并联电路的框图。该第二实施例与在图 1 中所示的实施例的差别在于，仅在发电机 1 之前连接了叠加电路 5。在该实施形式中，能在叠加电路 5 中既提高又降低测量信号，以致，根据为了平衡负载分配是必须降低还是必须提高发电机 1 的输出电压 B+，将大于或小于测量信号 M1 的修改过的测量信号输送给测量信号输入端 1b。

[0049] 如果在该实施例中发电机 2 在负载分配上的份量太大，则为了获得发电机的均匀的充分利用必须提高发电机 1 的输出电压。这通过在叠加电路 5 中适当减小测量信号 M1 来实现。根据被输送给测量信号输入端 1b 的被减小的测量信号，发电机 1 的调节器负责提高发电机 1 的输出电压。这提高了发电机 1 在负载分配上的份量。由此自动降低了发电机 2 在负载分配上的份量。

[0050] 如果相反地在该实施例中发电机 2 在负载分配上的份量太小，则必须降低发电机 1 的输出电压，以获得发电机的均匀的充分利用。这通过在叠加电路 5 中适当提高测量信号 M1 来实现。根据被输送给测量信号输入端 1b 的被提高的测量信号，发电机 1 的调节器负责减小发电机 1 的输出电压。这减小了发电机 1 在负载分配上的份量。由此自动提高发电机 2 在负载分配上的份量。

[0051] 由于在该实施例中测量信号 M1 的提高也必须是可能的，所以必需要么供控制单元 4 使用要么供叠加电路 5 使用的附加的电源电压。

[0052] 本发明仍然提供一种具有多个并联发电机的装置，其中，以可靠的和廉价的方式实现了发电机的均匀的充分利用。该装置尤其是能用于，在应用现代发电机（即没有温度系数和具有低内阻的发电机）时，实现对称的运行。但是也能与具有负的温度系数和高内阻的较老的发电机有关联地应用该装置。在那里，本发明的采用也导致有关对称的明显的改进，并且因此导致系统使用时间的延长。

[0053]	参考符号列表
[0054]	1 第一发电机
[0055]	1a 正的电源电压的输出端
[0056]	1b 测量信号输入端
[0057]	1c 产能利用率信号输出端
[0058]	1d 接地接头
[0059]	2 第二发电机
[0060]	2a 正的电源电压的输出端
[0061]	2b 测量信号输入端
[0062]	2c 产能利用率信号输出端
[0063]	2d 接地接头
[0064]	3 电池
[0065]	4 控制单元
[0066]	5 第一叠加电路
[0067]	6 第二叠加电路
[0068]	C1, C2 电容器
[0069]	L1, L2 产能利用率信号
[0070]	M1, M2 测量信号
[0071]	P1 测量信号的分接点
[0072]	P2 接地点
[0073]	R1, R2, R3, R4 欧姆电阻
[0074]	S1, S2 控制信号
[0075]	SW1, SW2 开关

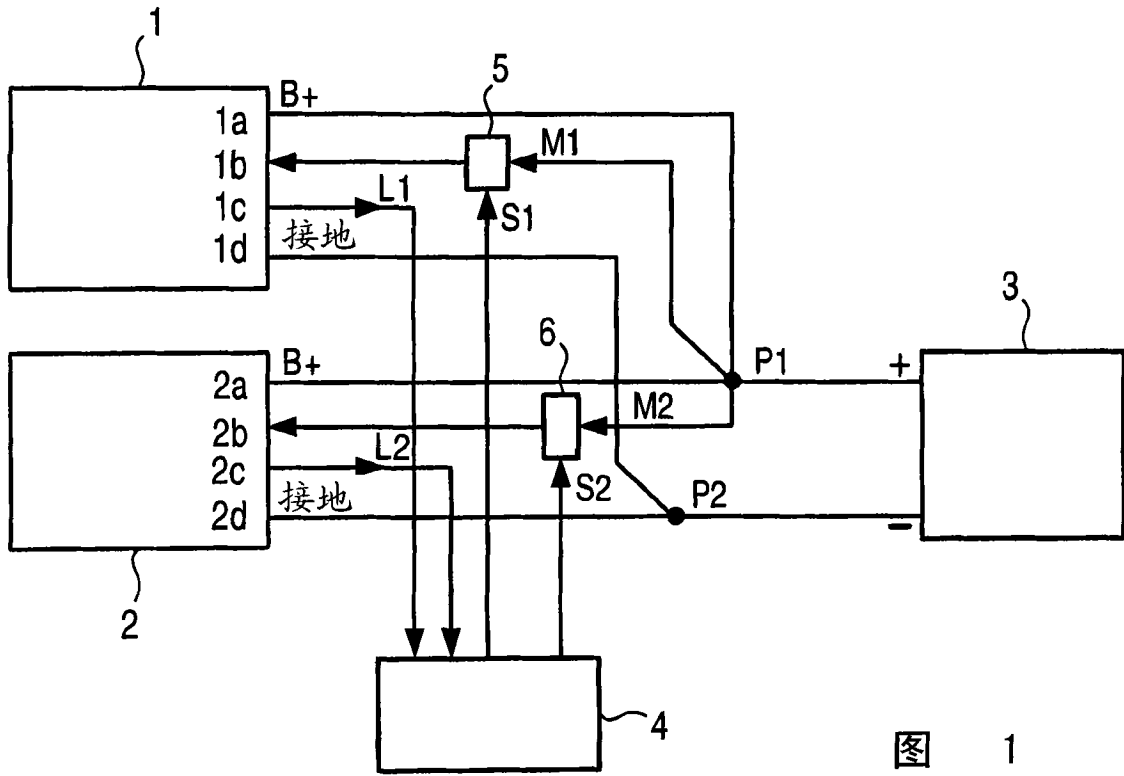


图 1

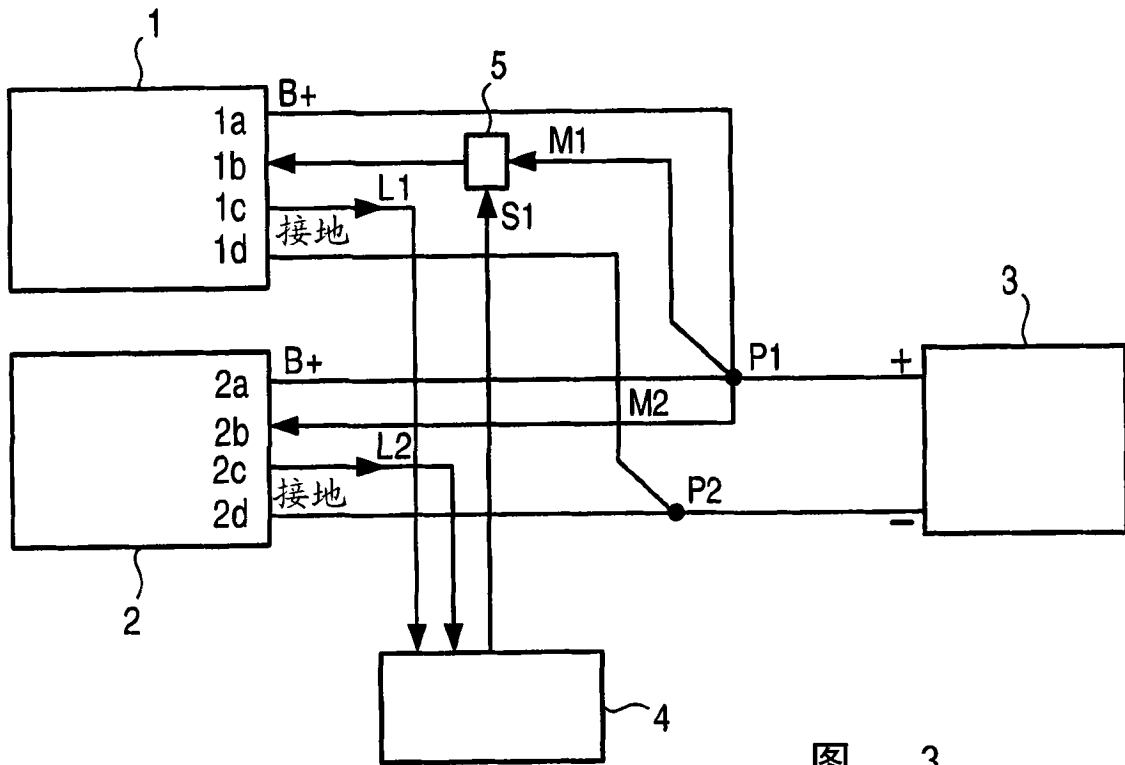


图 3

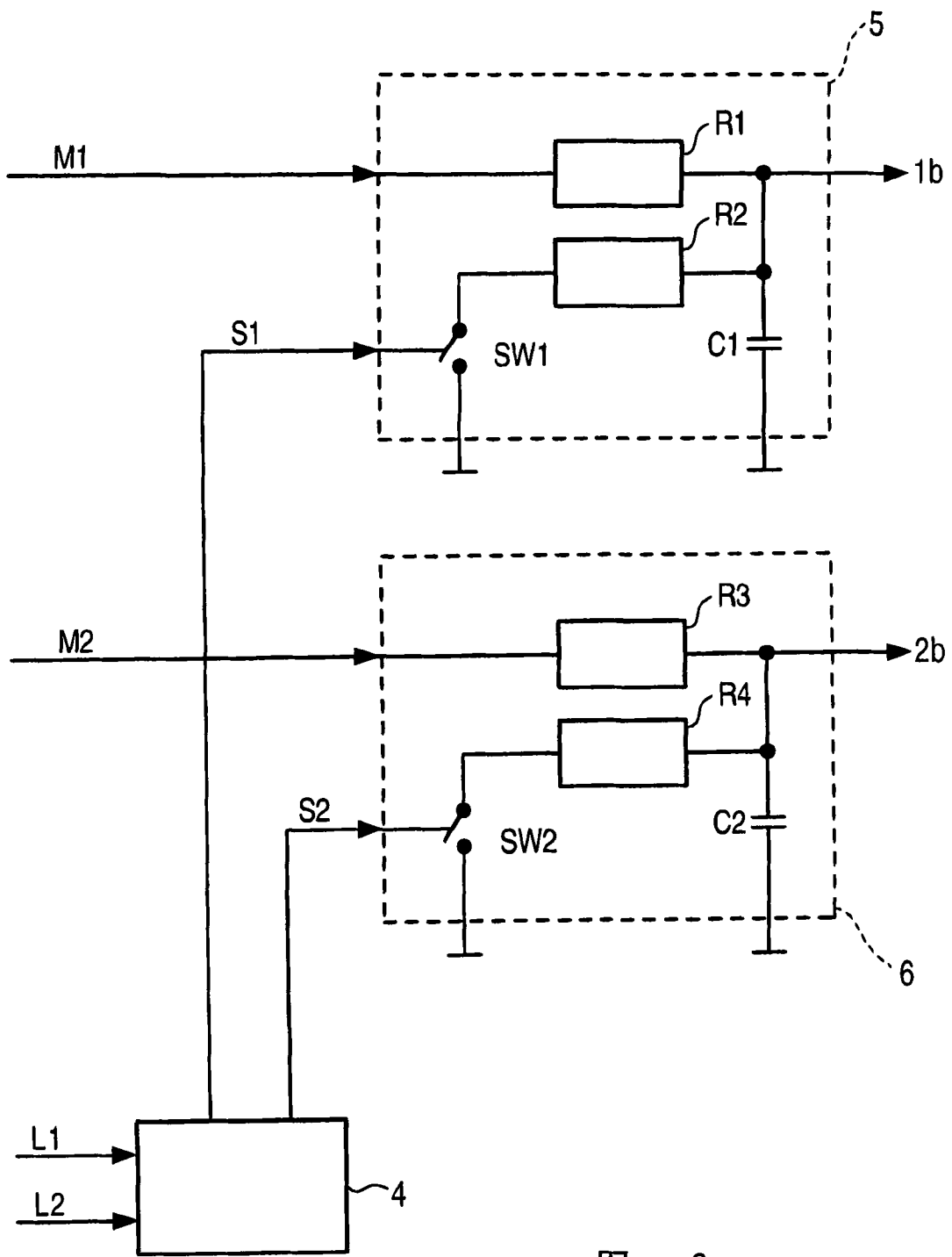


图 2