



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855695 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 200880106726. 6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008. 09. 15

US 6229722 B1, 2001. 05. 08,

US 6222284 B1, 2001. 04. 24,

(30) 优先权数据

60/971, 965 2007. 09. 13 US

US 2003210117 A1, 2003. 11. 13,

60/971, 972 2007. 09. 13 US

US 5883557 A, 1999. 03. 16,

US 5625545 A, 1997. 04. 29,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 03. 12

JP 2261062 A, 1990. 10. 23,

CN 88103400 A, 1988. 12. 28,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/076410 2008. 09. 15

审查员 唐和香

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/036430 EN 2009. 03. 19

(73) 专利权人 西门子工业公司

地址 美国乔治亚州

(72) 发明人 P·W·哈蒙

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 臧永杰 李家麟

(51) Int. Cl.

H01H 51/27(2006. 01)

H02M 5/458(2006. 01)

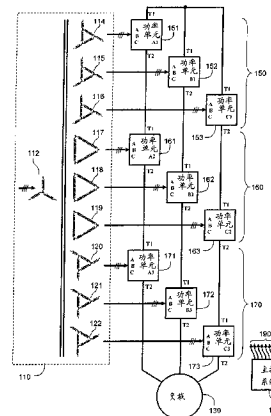
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

用于旁路电源的功率单元的方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于旁路电源的功率单元的系统,该系统包括具有初级绕组和多个三相次级绕组的多绕组器件;多个功率单元,其中每个功率单元连接到该多绕组器件的不同的三相次级绕组上;以及旁路器件,该旁路器件连接到至少一个功率单元的第一和第二输入端子上并且连接到至少一个功率单元的第一和第二输出端子上。



CN 101855695 B

1. 一种用于旁路多单元电源中的功率单元的系统,包括:
具有初级绕组 (112) 和多个三相次级绕组 (114-122) 的多绕组器件 (110);
多个功率单元 (151-173),其中每个功率单元均通过输入端子 (A, B, C) 连接到该多绕组器件的不同的三相次级绕组上,并且通过第一和第二输出端子 (T1, T2) 提供输出电流,所述多个功率单元通过它们的输出端子串联连接;以及
连接到功率单元之一的第一输入端子的第一旁路器件 (254);连接到该功率单元的第二输入端子的第二旁路器件 (256);以及连接到该功率单元的第一和第二输出端子的第三旁路器件 (252),
使得所述旁路器件可操作用以从次级绕组断开第一和第二输入端子,并且断开输出端子之一,而维持所述多个功率单元的其他功率单元的串联连接,以提供该功率单元的完全旁路。
2. 权利要求 1 的系统,其中所述第一、第二、第三旁路器件包括:
具有固定部分和可动部分的第一接触 (274),其中第一接触连接到第一和第二输出端子;
具有固定部分和可动部分的第二接触 (276),其中第二接触连接到第一输入端子;
具有固定部分和可动部分的第三接触 (278),其中第三接触连接到第二输入端子;以及
耦合到第一、第二和第三接触的可动部分上的螺线管 (280)。
3. 权利要求 2 的系统,其中螺线管是磁闭锁接触器。
4. 权利要求 3 的系统,其中磁闭锁接触器具有一个线圈。
5. 权利要求 3 的系统,其中磁闭锁接触器具有至少两个线圈。
6. 权利要求 2 的系统,还包括连接到第一、第二、第三旁路器件的控制电路 (402)。
7. 权利要求 6 的系统,还包括连接到第一、第二、第三旁路器件和控制电路上的位置感测器件 (403)。
8. 权利要求 6 的系统,其中控制电路包括印刷电路板。
9. 权利要求 8 的系统,其中控制电路被配置用以控制第一、第二、第三旁路器件。
10. 权利要求 9 的系统,其中控制电路连接到主控设备上。
11. 权利要求 1 的系统,其中旁路器件包括少一个电驱动接触器。
12. 权利要求 11 的系统,其中电驱动接触器是单极单投接触器、单极双投接触器或多极接触器中的至少一种。
13. 一种用于旁路多单元电源中的功率单元的方法,包括:
确定故障发生在多单元电源的功率单元中;以及
从控制电路施加电流脉冲到螺线管上,该螺线管耦合到如下:
连接到功率单元的第一输入端子的第一接触 (276);
连接到功率单元的第二输入端子的第二接触 (278);以及
连接到功率单元的第一和第二输出端子的第三接触 (274);
响应于所施加的电流,操作第一、第二和第三接触以完全旁路该功率单元。
14. 权利要求 13 的方法,其中确定故障是否发生包括比较功率单元的输出电压和指令的输出电压。

15. 权利要求 13 的方法,其中施加脉冲到螺线管包括以下中的至少一个:
施加具有正极性的脉冲;以及
施加具有负极性的脉冲。
16. 权利要求 13 的方法,其中施加脉冲到螺线管包括以下中的至少一个:
施加脉冲到两个线圈中的第一个;以及
施加脉冲到两个线圈中的第二个。
17. 权利要求 13 的方法,还包括:
确定第一接触的可动部分的位置;
确定第二接触的可动部分的位置;以及
确定第三接触的可动部分的位置。
18. 权利要求 13 的方法,还包括:响应于施加到螺线管的至少一个线圈的电流脉冲,改变第一接触的可动部分、第二接触的可动部分以及第三接触的可动部分的位置。

用于旁路电源的功率单元的方法和系统

[0001] B. 相关申请和优先权要求

[0002] 本申请要求 2007 年 9 月 13 日提交的美国临时申请 No. 60/971,965 以及 2007 年 9 月 13 日提交的美国临时申请 No. 60/971,972 的优先权权益,其通过引用分别结合于此。

[0003] C-E. 不适用

[0004] F. 背景

[0005] 本申请公开了一种发明,其通常并且在各种实施例中涉及一种用于旁路多单元电源中的功率单元的方法和系统。

[0006] 在某些应用中,多单元电源采用模块化功率单元(power cell)来处理源和负载之间的功率。这种模块化功率单元可应用到具有各种冗余度的给定电源上,以改进电源的可用性。例如,图 1 示出了具有九个这种功率单元的电源(例如 AC 电机驱动)的各种实施例。图 1 中的功率单元通过具有输入端子 A, B, 和 C;以及输出端子 T1 和 T2 的框表示。在图 1 中,变压器或者其他的多绕组器件 110 在其初级绕组 112 处接收三相中压电源,并且通过单向逆变器(也称作功率单元)阵列将功率传送给诸如三相 AC 电机之类的负载 130。每相电源输出通过一组串联的功率单元(在这里称为“相组”)进行馈电。

[0007] 变压器 110 包括激励多个次级绕组 114-122 的初级绕组 112。尽管初级绕组 112 示出为星形结构,但是网状(mesh)结构也是可能的。此外,尽管次级绕组 114-122 示出为具有三角形或者扩展三角形结构,但是绕组的其他结构也可被使用,如在 Hammond 的美国专利 No. 5,625,545 中所述的那样,其公开整体上通过引用结合于此。在图 1 的实例中,对于每个功率单元存在单独的次级绕组。然而,图 1 示出的功率单元和/或次级绕组的数量仅仅是示范性的,其他的数量也是可能的。关于这种电源的附加细节被公开在美国专利 No. 5,625,545 中。

[0008] 任何数量级(rank)的功率单元连接在变压器 110 和负载 130 之间。图 1 的上下文中的“级(rank)”被认为是三相组或者一组跨越功率传送系统三相中的每相所建立的三个功率单元。参考图 1,级 150 包括功率单元 151-153,级 160 包括功率单元 161-163,并且级 170 包括功率单元 171-173。主控系统 195 通过光纤或者另一有线或无线通信媒介 190 将指令信号发送给每个单元中的本地控制。应该注意到,图 1 中所示的每相单元数量仅仅是示范性的,比三级多或者少可能在各个实施例中是可能的。

[0009] 图 2 示出了功率单元 210 的各种实施例,其代表图 1 的功率单元的各种实施例。功率单元 210 包括三相二极管桥整流器 212、一个或多个直流(DC)电容器 214 以及 H 桥逆变器 216。整流器 212 将在单元输入端 218(即输入端子 A、B 和 C)处接收的交流(AC)电压转换为基本恒定的 DC 电压,该 DC 电压由跨整流器 212 的输出端连接的每个电容器 214 支持。功率单元 210 的输出级包括 H 桥逆变器 216,其包括两个极、即左极和右极,每个均具有两个开关器件。逆变器 216 采用 H 桥逆变器 216 中的半导体器件的脉宽调制(PWM)而将跨 DC 电容器 214 的 DC 电压转换为在单元输出端 220 处(即,跨输出端子 T1 和 T2)的 AC 输出。

[0010] 如图 2 中所示,功率单元 210 还可包括连接在单元输入端 218 和整流器 212 之间

的保险丝 222。保险丝 222 可操作用以在短路故障情况下帮助保护功率单元 210。根据其他的实施例,功率单元 210 与 Hammond 和 Aiello 的美国专利 No. 5, 986, 909 (“ ’ 909” 专利) 以及它的衍生物 No. 6, 222, 284 (“ ’ 284” 专利) 中描述的那些功率单元相同或类似, 其公开整体上通过引用结合于此。

[0011] 图 3 示出了连接到图 2 的功率单元 210 的输出端子 T1 和 T2 上的旁路器件 230 的各种实施例。总的来说, 当多单元电源的给定功率单元在开路模式故障时, 通过该相组中的所有功率单元的电流将变为零, 进一步的操作是不可能的。功率单元故障可通过比较单元输出电压和所指令的输出、通过检查或者检验单元部件、通过使用诊断例行程序等等来检查。在给定功率单元将要故障的情况下, 可以旁路该故障的功率单元并且继续以减小的容量来操作多单元电源。

[0012] 该旁路器件 230 是单极单投 (SPST) 接触器, 并且包括接触 232 和线圈 234。如本文中所示的那样, 术语“接触”通常指的是具有固定部分和可动部分的一组接触。因此, 接触 232 包括固定部分和由线圈 234 控制的、可动的部分。旁路器件 230 可作为转换器组件的集成部分安装在驱动单元中。在其他应用中, 旁路器件 230 可单独安装。当接触 232 的可动部分处于旁路位置时, 在连接到功率单元 210 的输出端子 T1 和 T2 上的相应输出线之间形成分流路径。换句话说, 当接触 232 的可动部分处于旁路位置时, 故障的功率单元的输出端被短路。因此, 当功率单元 210 故障时, 来自该相组中的其他功率单元的电流能够通过连接到该故障的功率单元 210 上的旁路器件 230 承载, 而不是通过故障的功率单元 210 本身承载。

[0013] 图 4 示出了连接到功率单元 210 的输出端子 T1 和 T2 上的不同的旁路器件 240 的各种实施例。旁路器件 240 是单极双投 (SPDT) 接触器, 并且包括接触 242 和线圈 244。接触 242 包括固定部分以及由线圈 244 控制的、可动的部分。当接触 242 的可动部分处于旁路位置时, 功率单元 210 的输出线之一断开 (即, 图 4 中连接到输出端子 T2 上的输出线), 在连接到功率单元 210 的输出端子 T1 上的输出线和连接到功率单元 210 的输出端子 T2 上的输出线的下游部分之间形成分流路径。该分流路径承载来自该相组中的其他功率单元的电流, 其中所述电流否则将经过功率单元 210。因此, 当功率单元 210 故障时, 该故障的功率单元的输出端不被短路, 如图 3 的旁路结构的情况。

[0014] 在图 3 和 4 中所示的旁路器件在功率单元故障时不操作来断开至任何输入端子 A、B 或 C 的功率。因此, 在特定情形下, 如果给定功率单元的故障的严重程度不足以使得保险丝 222 (见图 2) 断开至任何两个输入端子 A、B 或 C 的功率, 该故障可能继续引起损坏该给定的功率单元。

G. 发明内容

[0015] 在一个总的方面, 本申请公开一种系统, 包括具有初级绕组和多个三相次级绕组的多绕组器件; 多个功率单元, 其中每个功率单元连接到该多绕组器件的不同的三相次级绕组上; 以及连接到功率单元中的至少一个的第一和第二输入端子以及连接到功率单元中的至少一个的第一和第二输出端子上的旁路器件。

[0016] 在另一个总的方面, 本申请公开一种方法, 包括确定故障发生在多单元电源的功率单元中以及将来自控制电路的电流脉冲施加到线圈上。该线圈连接到第一接触、第二接

触和第三接触上,其中第一接触连接到该功率单元的第一输入端子上,第二接触连接到该功率单元的第二输入端子上,第三接触连接到该功率单元的第一和第二输出端子上。

H. 附图说明

[0017] 此处结合下面的附图以实例的方式描述本发明的各种实施例。

[0018] 图 1 示出电源的各种实施例；

[0019] 图 2 示出图 1 的电源的功率单元的各种实施例；

[0020] 图 3 示出连接到图 2 的功率单元的输出端上的旁路器件的各种实施例；

[0021] 图 4 示出连接到图 2 的功率单元的输出端上的旁路器件的各种实施例；

[0022] 图 5 示出用于旁路电源的功率单元的系统的各种实施例；

[0023] 图 6 示出用于旁路电源的功率单元的系统的各种实施例；

[0024] 图 7-9 示出旁路器件的各种实施例；

[0025] 图 10 示出用于旁路电源的功率单元的系统的各种实施例；

[0026] 图 11 示出用于旁路电源的功率单元的系统的各种实施例；以及

[0027] 图 12 示出用于旁路电源的功率单元的系统的各种实施例。

I. 具体实施方式

[0028] 应该理解的是,本发明的至少某些附图和说明书被简化以集中在对清楚理解本发明重要的元件上,而为了清楚起见除去了本领域普通技术人员应理解的也可能包括本发明的一部分的其他元件。然而,由于这些元件在本领域是公知的,并且由于它们不是必然易于更好地理解本发明,因此此处并不提供这些元件的描述。

[0029] 图 5 示出了用于旁路电源的功率单元(例如,功率单元 210)的系统 250 的各种实施例。如在图 5 中所示,系统 250 包括连接到输出端子 T1 和 T2 上的旁路器件 252、连接到输入端子 A 的旁路器件 254 以及连接到输入端子 C 的旁路器件 256。尽管在图 5 中示出系统 250 为具有连接到输入端子 A 和 C 上的相应旁路器件,但是应该理解的是,根据其他的实施例,相应的旁路器件可连接到输入端子 A、B 和 C 中的任意两个上。

[0030] 旁路器件 252、254、256 可以是机械驱动的、流体驱动的、电驱动的或者是固态的,如在 `909 和 `284 专利中所述。为了简化起见,每个旁路器件在下文中将在包括一个或多个电驱动接触的旁路器件的上下文中来描述,其中所述一个或多个电驱动接触连接到功率单元的输出端上。如下文所述,给定的旁路器件可被实施为单极单投 (SPST) 接触器、单极双投 (SPDT) 接触器或者多极接触器。

[0031] 旁路器件 252 是单极双投 (SPDT) 接触器,并包括接触 258 和线圈 260。接触 258 包括固定部分以及由线圈 260 控制的可动部分。旁路器件 252 以与上文中关于图 4 的旁路器件 240 所述的方式类似的方式工作。旁路器件 254 是单极单投 (SPST) 接触器,并包括接触 262 和线圈 264。接触 262 包括固定部分以及由线圈 264 控制的可动部分。旁路器件 256 是单极单投 (SPST) 接触器,并包括接触 266 和线圈 268。接触 266 包括固定部分以及由线圈 268 控制的可动部分。总的来说,在故障情形下,旁路器件 254、256 断开单元输入功率,基本同时地旁路器件 252 为原来通过故障功率单元的电流形成分流路径。

[0032] 与上述分流路径的形成和单元输入功率从单元输入端子中的至少两个断开相关

联的情况可以称作“全旁路”。当全旁路情况出现时,没有另外的功率能够流进故障单元。如关于图 2 所述的,功率单元的保险丝 222 可工作以帮助保护短路故障下的功率单元。然而,在特定的情形下(例如,当故障电流低时),保险丝 222 不能足够快速地脱开(clear)来防止进一步损坏故障的功率单元。根据各种实施例,旁路器件 254、256 被配置成比保险丝 222 更快动作,这种更快的工作一般导致对故障的功率单元更小损坏。

[0033] 图 6 示出了用于旁路电源的功率单元(例如功率单元 210)的系统 270 的各种实施例。系统 270 包括单个旁路器件 272,其实现图 5 的旁路器件 252、254、256 的组合功能性。旁路器件 272 是多极接触器,其包括连接到功率单元的输出端子 T1 和 T2 的第一接触 274、连接到输入端子 A 的第二接触 276 以及连接到输入端子 C 的第三接触 278。每个接触 274、276、278 均包括固定部分和可动部分。尽管在图 6 中示出第二和第三接触 276、278 连接到输入端子 A 和 C 上,但是应该理解的是,根据其他的实施例,第二和第三接触 276、278 可连接到输入端子 A、B 和 C 中的任意两个上。旁路器件 272 还包括控制接触 274、276、278 的可动部分的单个线圈 280。

[0034] 前面讨论的方法可利用传统的接触器或螺线管、特别是当线圈不被供以能量时将它们的接触保持在第一位置而当线圈被供以能量时将它们的接触保持在第二位置的接触器来应用。然而,可以优选地使用磁闭锁接触器(magneticlatching contactor)或螺线管。磁闭锁接触器或螺线管包括永磁体,其在线圈不被供以能量时将它们的接触保持在第一或第二位置,在将短电压脉冲施加到线圈上时,这些接触转换到另一位置(即,第一位置到第二位置或者第二位置到第一位置上)。磁闭锁接触器可仅使用一个线圈。在该接触器中,接触的转换方向可以由施加到线圈上的电压脉冲的极性确定。同样,磁闭锁接触器可使用两个线圈,诸如在 Chase 的美国专利 No. 3, 022, 450 中所述的接触器。在这种接触器中,接触的转换方向可以由两个线圈中的哪个被供以能量来确定。在下面的示范性描述中,单线圈接触器实施例仅以实例的方式来呈现。两线圈接触器是等效的并且可替代单线圈接触器中的任何一个。据此,所有关于线圈的参考将也包括可能的两线圈参考,即“(多)线圈(coil(s))”。

[0035] 图 7-9 示出了旁路器件 300 的各种实施例。该旁路器件是多极接触器,可与图 6 的旁路器件 272 相同或类似。旁路器件 300 包括第一接触,其包括固定部分 302、304 以及可动部分 306;第二接触,其包括固定部分 308、310 和可动部分 312;以及第三接触,其包括固定部分 314、316、318、320 以及可动部分 322。旁路器件 300 还包括控制第一、第二和第三接触的可动部分 306、312、322 的螺线管或(多)线圈 324。第一和第二接触的固定部分 304、310 可连接到功率单元的输入端子 A、B 和 C 中的任意两个上。第三接触的固定部分 314、318 可以分别连接到功率单元的输出端子 T1 和 T2 上。第一、第二和第三接触的可动部分 306、312、322 在图 7 和 8 中被示出在正常或非旁路位置,在图 9 中被示出在旁路位置。

[0036] 如在图 7 中所示,旁路器件 300 还包括连接到(多)线圈 324 上的电端子 326、围绕(多)线圈 324 的钢架 328、在钢架 328 与第一和第二接触的固定部分 304、308、310、312 之间的第一绝缘板 330、在钢架 328 与第三接触的固定部分 314、316 之间的第二绝缘板 332、以及第一和第二支架 334、336。旁路器件 300 还包括非磁性轴 338,其通过(多)线圈 324、通过钢架 328 中的开口、通过第一和第二绝缘板 330、332 中的相应开口并且通过第一和第二支架 334、336 中的相应开口。

[0037] 此外,旁路器件 300 还包括第一支架 334 和非磁性轴 338 的第一端之间的第一偏置部件 (biasing member) 340、第二支架 336 和非磁性轴的第二端之间的第二偏置部件 342、以及被配置用于提供第一、第二和第三接触的可动部分 306、312、322 的位置 (旁路或非旁路) 的指示的位置感测器件 344。

[0038] 尽管为了简化的目的未在图 7-9 中示出,但是本领域的技术人员应该理解的是,旁路器件 300 还可以包括柱塞 (例如,圆柱形钢柱塞),该柱塞可轴向行进通过从 (多) 线圈 324 的第一端大致延伸到 (多) 线圈 324 的第二端的开口;永磁体,其在电流没有被施加到 (多) 线圈 324 上时能保持接触的可动部分在旁路或非旁路位置;第一绝缘架,其承载第一和第二接触的可动部分 306、312;第二绝缘架,其承载第三接触的移动部分 322;等等。

[0039] 在工作中,永磁体 (未示出) 将柱塞保持在第一或第二位置,其又保持接触的可动部分 306、312、322 在非旁路位置或者旁路位置。当电端子 326 接收电流脉冲时,电流脉冲被施加到 (多) 线圈 324 上,因而产生磁场。根据所施加的脉冲的极性以及柱塞的位置,所施加的脉冲可能或者可能不使柱塞改变其位置。例如,根据各种实施例,如果柱塞处于第一位置并且接触的可动部分 306、312、322 处于非旁路位置,正电流脉冲将使柱塞从第一位置改变到第二位置,其又将接触的可动部分 306、312、322 从非旁路位置改变为旁路位置。相反,如果施加负电流脉冲,柱塞将停留在第一位置,接触的可动部分 306、312、322 将停留在非旁路位置。

[0040] 同样,根据各种实施例,如果柱塞处于第二位置并且接触的可动部分 306、312、322 处于旁路位置,那么负电流脉冲将使柱塞从第二位置改变到第一位置,其又将接触的可动部分 306、312、322 从旁路位置改变为非旁路位置。相反,如果施加正电流脉冲,柱塞将停留在第二位置,接触的可动部分 306、312、322 将停留在旁路位置。

[0041] 图 10 示出了用于旁路电源的功率单元 (例如,功率单元 210) 的系统 350 的各种实施例。系统 350 与图 5 的系统 250 类似。系统 350 包括连接到功率单元的输出端子 T1 和 T2 的第一接触 352、连接到功率单元的输入端子 A 的第二接触 354 以及连接到电源的输入端子 C 的第三接触 356。接触 352、354、356 中的每一个均包括固定部分和可动部分。尽管在图 10 中示出第二和第三接触 354、356 连接到输入端子 A 和 C 上,但是应该理解的是,根据其他的实施例,第二和第三接触 354、356 可连接输入端子 A、B 和 C 中的任意两个上。

[0042] 系统 350 还包括控制第一接触 352 的可动部分的第一 (多) 线圈 358、控制第二接触 354 的可动部分的第二 (多) 线圈 360、以及控制第三接触 356 的可动部分的第三 (多) 线圈 362。根据各种实施例,线圈 358、360、362 被实施为接触器线圈。根据其他实施例,线圈 358、360、362 被实施为磁闭锁接触器的部分,其中所述磁闭锁接触器不需要使连续功率施加到线圈上以便将柱塞保持在其第一或第二位置和 / 或将接触 352、354、356 的可动部分保持在非旁路或旁路位置。如前所讨论的,磁闭锁接触器可使用单线圈或双线圈结构。第一接触 352 和第一 (多) 线圈 358 可共同包括第一接触器,第二接触 354 和第二 (多) 线圈 360 可共同包括第二接触器,并且第三接触 356 和第三 (多) 线圈 362 可共同包括第三接触器。

[0043] 系统 350 还包括与第一 (多) 线圈 358 通信的第一本地印刷电路板 364、与第二 (多) 线圈 360 通信的第二本地印刷电路板 366、与第三 (多) 线圈 362 通信的第三本地印刷电路板 368。本地印刷电路板 364、366、368 中的每一个均被配置用以通过相应的线圈 358、

360、362 来控制接触 352、354、356 的相应可动部分。总的来说,本地印刷电路板 364、366、368 中的每一个均被配置用以从主控设备(例如,图 1 的主控系统 195)接收指令,并且报告状态给主控设备,其中该主控设备保持在地电位附近。本地印刷电路板 364、366、368 中的每一个还被配置用以按需输送能量脉冲给相应线圈 358、360、362,以改变相应接触 352、354 和 356 的可动部分的位置,并且识别相应接触 352、354 和 356 的可动部分的位置。例如,如果主控设备检测到功率单元将被旁路,那么主控设备可发送信号给单独的印刷电路板(例如,印刷电路板 364)。当接收到该信号时,该印刷电路板可控制其相应接触的可动部分,从而旁路该功率单元。本地印刷电路板 364、366、368 中的每一个均可从连接到功率单元的输入端子 A、B、C 的输入线路或者从远程功率源获得控制功率。如图 10 中所示,一个或多个位置感测器件(PSD)365、367、369 可用于为本地印刷电路板 364、366、368 提供接触 352、354、356 的可动部分的相应位置。根据各种实施例,位置感测器件可实施为开关器件、霍尔效应(Hall Effect)传感器、光传感器等等。

[0044] 对于线圈 358、360、362 是磁闭锁接触器的部分的实施例来说,本地印刷电路板 364、366、368 可分别包括 DC 电容器,其可存储足够的能量来在位置之间切换柱塞和 / 或相应接触 352、354、356 的可动部分。本地印刷电路板 364、366、368 中的每一个均还可包括在切换事件之后利用来自连接到功率单元的输入端子 A、B、C 上的输入线路或者来自远程功率源的 AC 功率来恢复所存储的能量的电源。

[0045] 图 11 示出了用于旁路电源的功率单元(例如,功率单元 210)的系统 370 的各种实施例。系统 370 与图 10 的系统 350 类似。系统 370 包括连接到功率单元的输出端子 T1 和 T2 上的第一接触 372、连接到功率单元的输入端子 A 上的第二接触 374、以及连接到功率单元的输入端子 C 上的第三接触 376。接触 372、374、376 中的每一个均包括固定部分和可动部分。尽管第二和第三接触 374、376 在图 11 中示出为连接到输入端子 A 和 C,但是应该理解的是,根据其他实施例,第二和第三接触 374、376 可连接到输入端子 A、B 和 C 的任何两个上。

[0046] 系统 370 还包括控制第一接触 372 的可动部分的第一(多)线圈 378、控制第二接触 374 的可动部分的第二(多)线圈 380、以及控制第三接触 376 的可动部分的第三(多)线圈 382。根据各种实施例,线圈 378、380、382 被实施为接触器线圈。根据其他实施例,线圈 378、380、382 被实施为磁闭锁接触器的部分,其中所述磁闭锁接触器不需要使连续功率施加到线圈上以便保持柱塞在其第一或第二位置和 / 或保持接触 372、374、376 的移动部分在非旁路或旁路位置。如前所讨论的,磁闭锁接触器可采用单线圈或双线圈结构。

[0047] 根据各种实施例,第一接触 372 和第一(多)线圈 378 是第一旁路器件的部分,第二接触 374 和第二(多)线圈 380 是第二旁路器件的部分,第三接触 376 和第三(多)线圈 382 是第三旁路器件的部分。对于这种实施例,系统 370 包括多个旁路器件。

[0048] 与图 10 的系统 350 对比,系统 370 包括单个本地印刷电路板 384,其与第一(多)线圈 378、第二(多)线圈 380 以及第三(多)线圈 382 通信。本地印刷电路板 384 被配置用以通过相应线圈 378、380、382 控制接触 372、374、376 的相应可动部分。因此,本地印刷电路板 384 与针对图 10 描述的本地印刷电路板类似,但是区别在于本地印刷电路板 384 被配置用于驱动三个线圈并且识别三个接触的可动部分的相应位置。总的来说,本地印刷电路板 384 被配置用以从保持在地电位附近的主控设备(例如,图 1 的主控系统 195)接收指

令和报告状态给主控设备。

[0049] 本地印刷电路板 384 还被配置用于按需输送能量脉冲给线圈 378、380、382，以改变相应接触 372、374、376 的可动部分的位置，并且检测相应接触 372、374、376 的可动部分的位置。本地印刷电路板 384 可从连接到功率单元的输入端子 A、B、C 的输入线路或者从远程功率源获得控制功率。如图 11 中所示，一个或多个位置感测器件 379、383、385 可用于为本地印刷电路板 384 提供接触 372、374、376 的可动部分的相应位置。根据各种实施例，位置感测器件可实施为开关器件、霍尔效应传感器、光传感器等等。

[0050] 对于线圈 378、380、382 是磁闭锁接触器的部分的实施例来说，本地印刷电路板 384 可包括 DC 电容器，其能存储足够的能量，以在位置之间切换柱塞和 / 或接触 352、354、356 的可动部分。本地印刷电路板 384 还可包括在切换事件之后利用来自连接到功率单元的输入端子 A、B、C 的输入线路或者来自远程功率源的 AC 功率来恢复所存储的能量的电源。

[0051] 图 12 示出了用于旁路电源的功率单元（例如，功率单元 210）的系统 390 的各种实施例。系统 390 与图 11 的系统 370 类似。系统 390 包括可实施为多极接触器的旁路器件 392。旁路器件 392 可与图 7-9 中所示的旁路器件 300 相同或类似。旁路器件 392 包括连接到功率单元的输出端子 T1 和 T2 上的第一接触 394、连接到功率单元的输入端子 A 上的第二接触 396、以及连接到电源的输入端子 C 上的第三接触 398。接触 394、396、398 中的每一个均包括固定部分和可动部分。尽管在图 12 中示出第二和第三接触 396、398 连接到输入端子 A 和 C 上，但是应该理解的是，根据其他实施例，第二和第三接触 396、398 可连接到输入端子 A、B 和 C 中的任意两个上。

[0052] 与图 11 的系统 370 对比，系统 390 包括控制第一、第二和第三接触 394、396、398 的可动部分的（多）线圈 400。根据各种实施例，（多）线圈 400 被实施为接触器线圈。根据其他实施例，（多）线圈 400 被实施为磁闭锁接触器的部分，其中所述磁闭锁接触器不需要使连续功率施加给（多）线圈以便将柱塞保持在其第一或第二位置和 / 或将接触 394、396、398 的移动部分保持在非旁路或旁路位置。如前所讨论的，磁闭锁接触器可采用单线圈或双线圈结构。

[0053] 系统 390 还包括与（多）线圈 400 通信的单个本地印刷电路板 402。本地印刷电路板 402 被配置用以通过（多）线圈 400 控制接触 394、396、398 的相应可动部分。总的来说，本地印刷电路板 402 被配置用于从保持在地电位附近的主控设备（例如，图 1 的主控系统 195）接收指令，并且报告状态给主控设备。

[0054] 本地印刷电路板 402 还被配置用以按需输送能量脉冲给（多）线圈 400，以改变相应接触 394、396、398 的可动部分的位置，并且识别相应接触 394、396、398 的可动部分的位置。本地印刷电路板 402 可从连接到功率单元的输入端子 A、B、C 上的输入线路获得控制功率。如图 12 中所示，位置感测器件 403 可用于为本地印刷电路板 402 提供接触 394、396、398 的可动部分的相应位置。根据各种实施例，位置感测器件可被实施为开关器件、霍尔效应传感器、光传感器等等。

[0055] 对于线圈 400 是磁闭锁接触器的部分的实施例来说，本地印刷电路板 402 还可包括 DC 电容器，其能存储足够的能量来在位置之间切换柱塞和 / 或接触 394、396、398 的可动部分。本地印刷电路板 402 还可包括在切换事件之后利用来自连接到功率单元的输入端子 A、B、C 上的输入线路上的 AC 功率来恢复所存储的能量的电源。

[0056] 虽然本发明的几个实施例已经通过例子的方式在本文中进行了描述,但是本领域技术人员应该理解的是,在不脱离本发明由所附权利要求限定的精神和范围的情况下,可实现对所述实施例的各种修改、更改和改编。

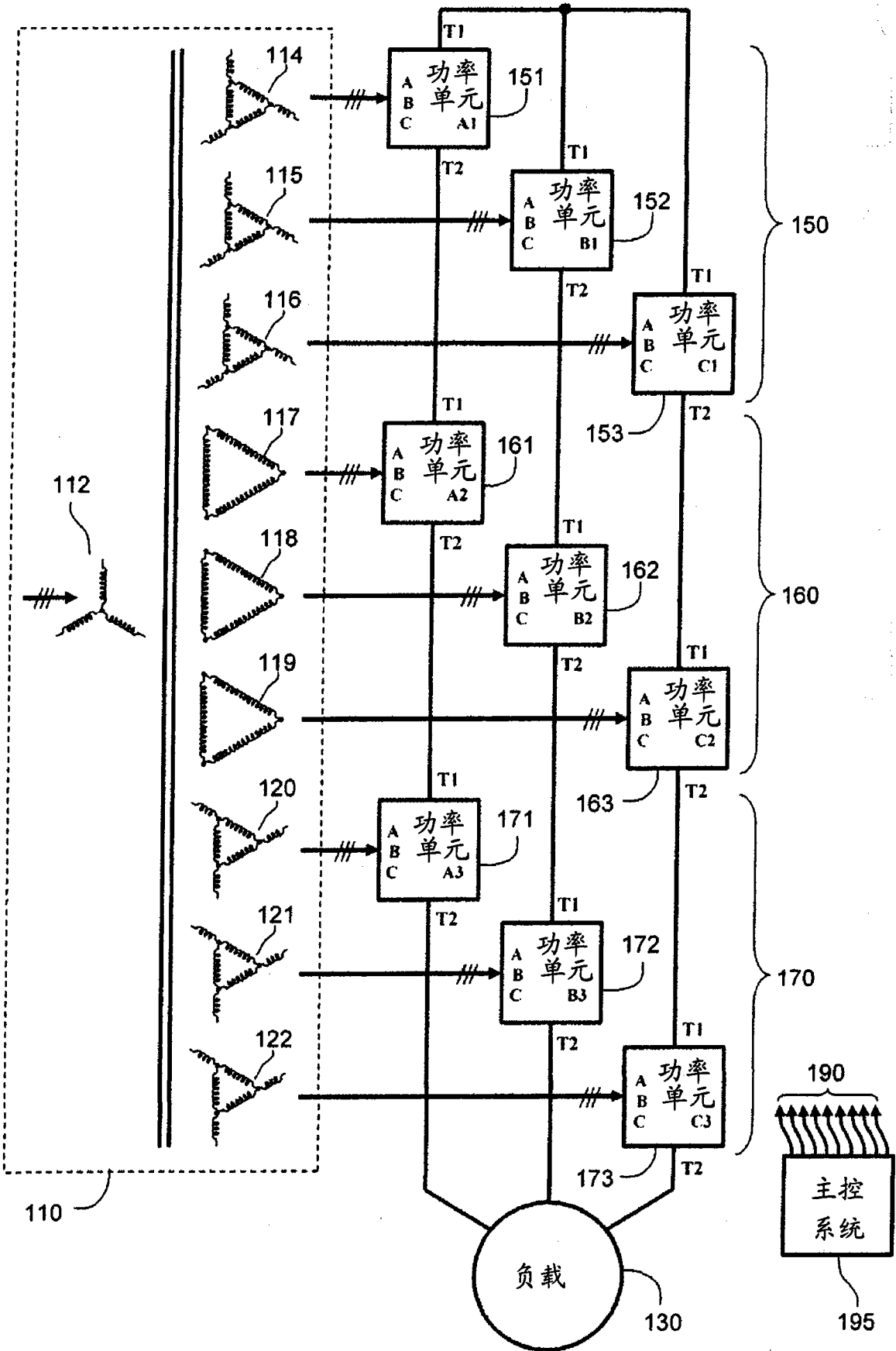


图 1(现有技术)

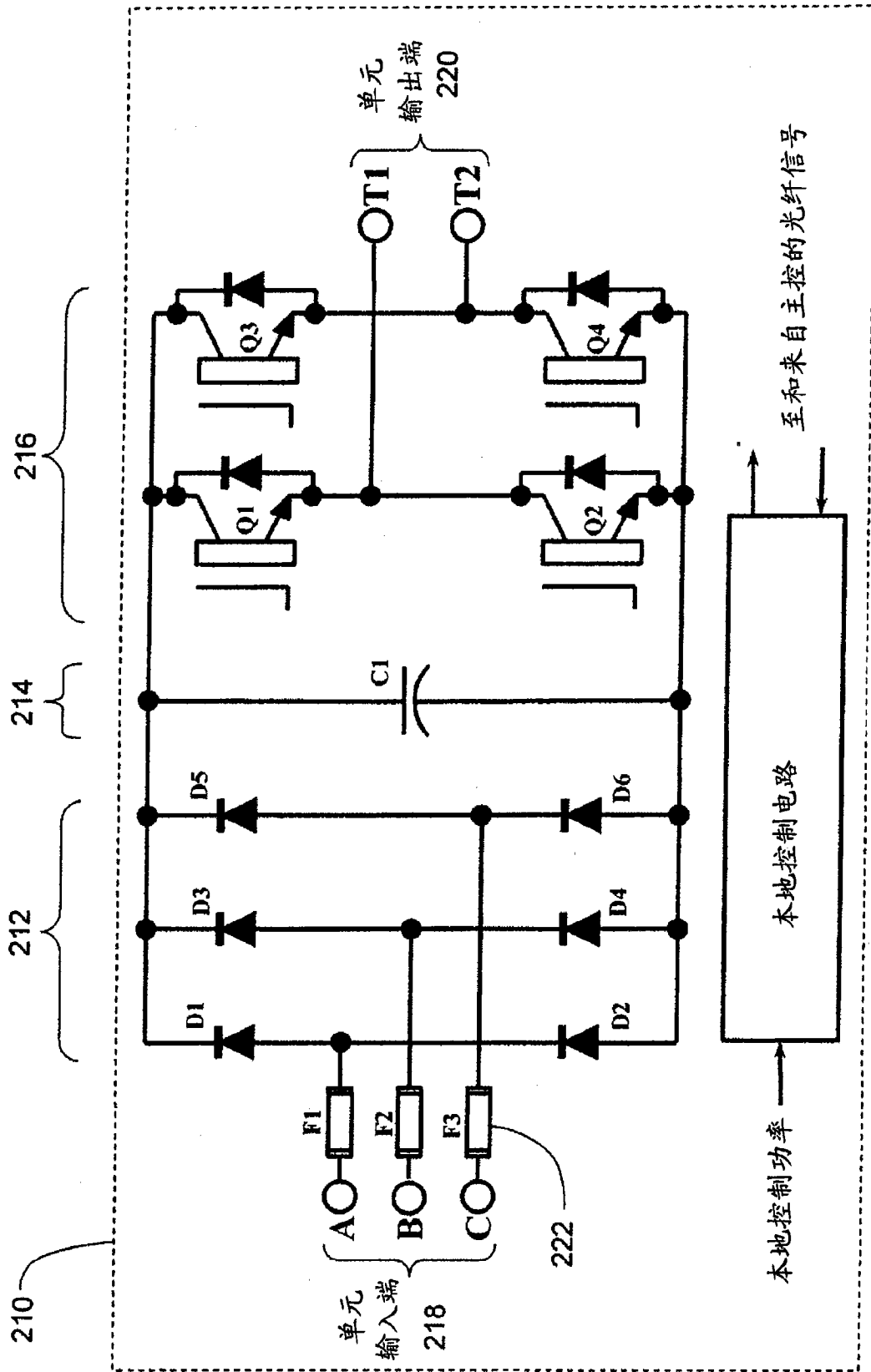


图 2(现有技术)

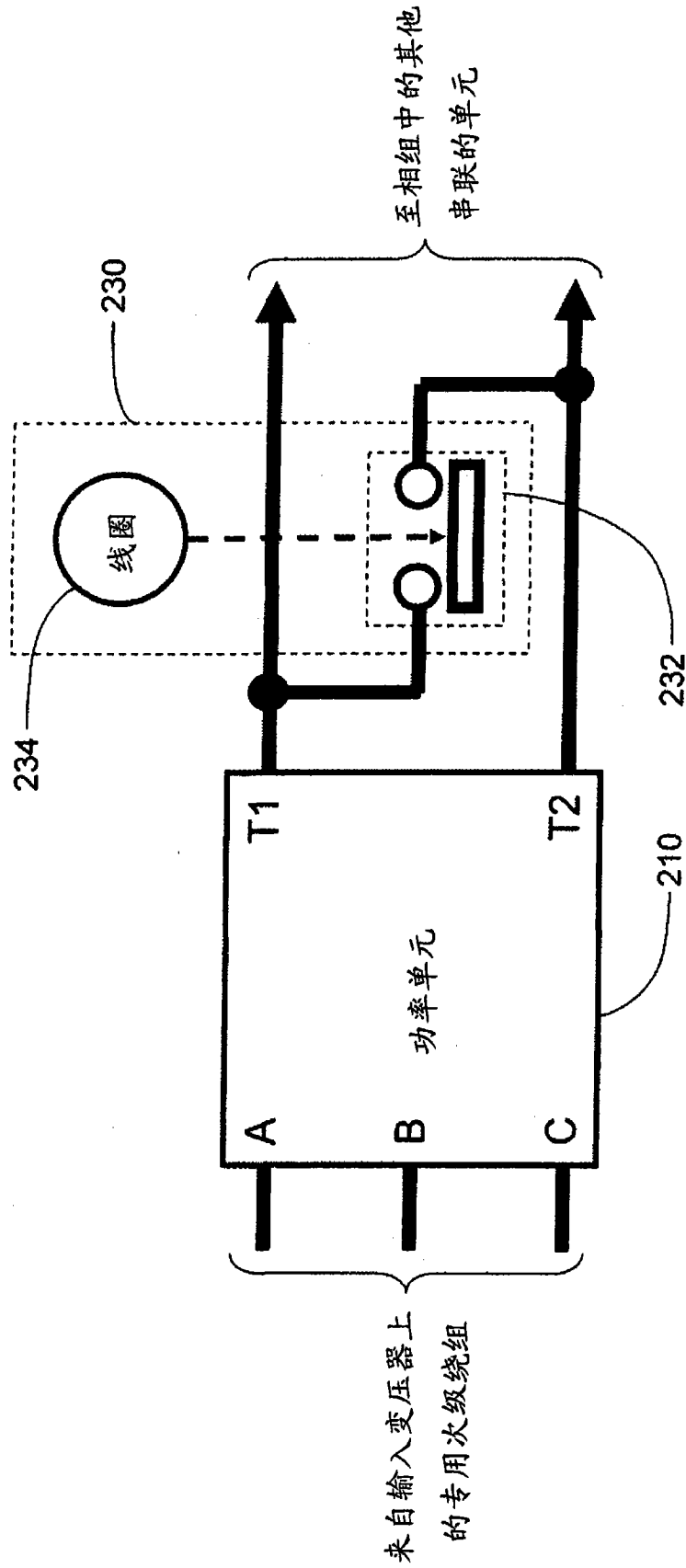


图3(现有技术)

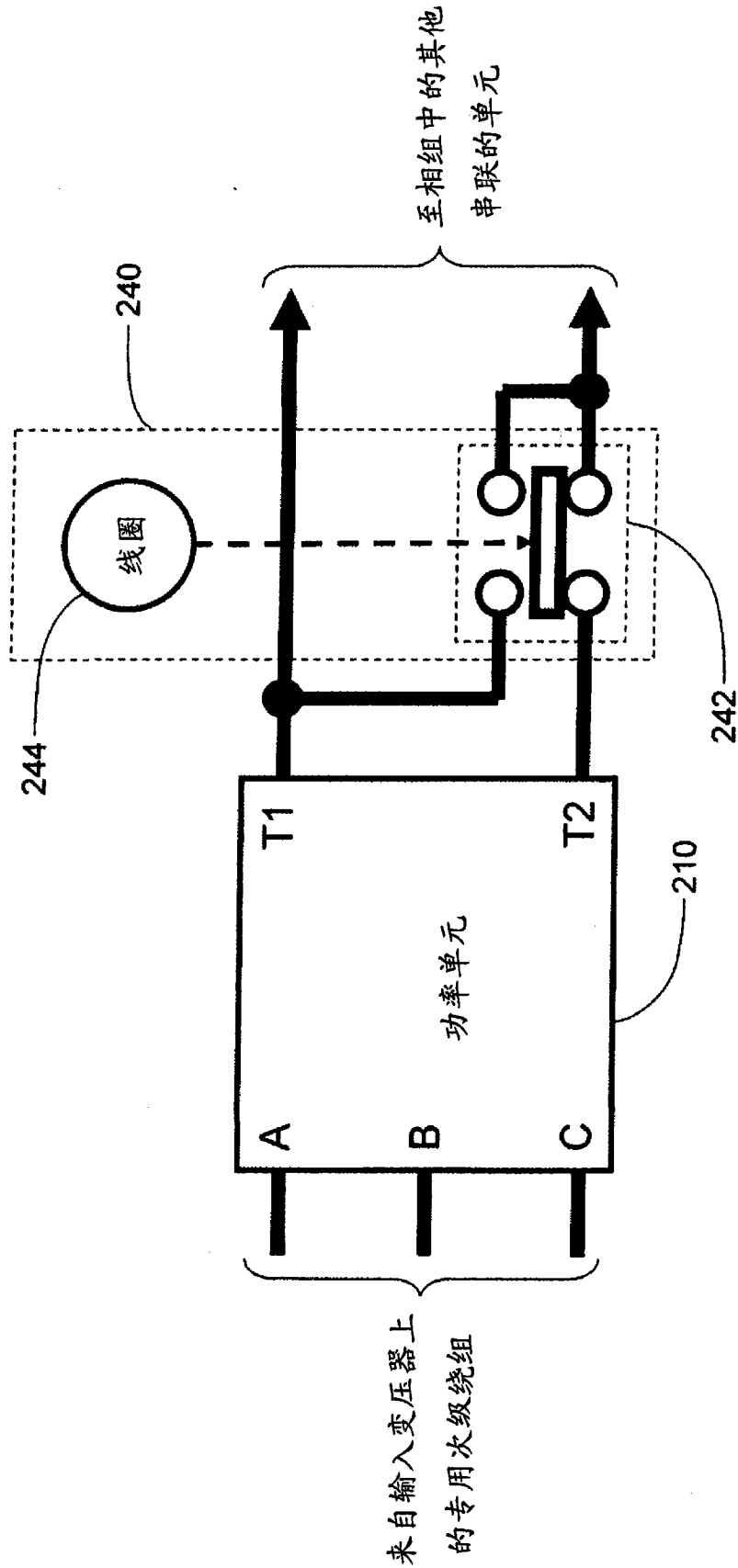


图 4(现有技术)

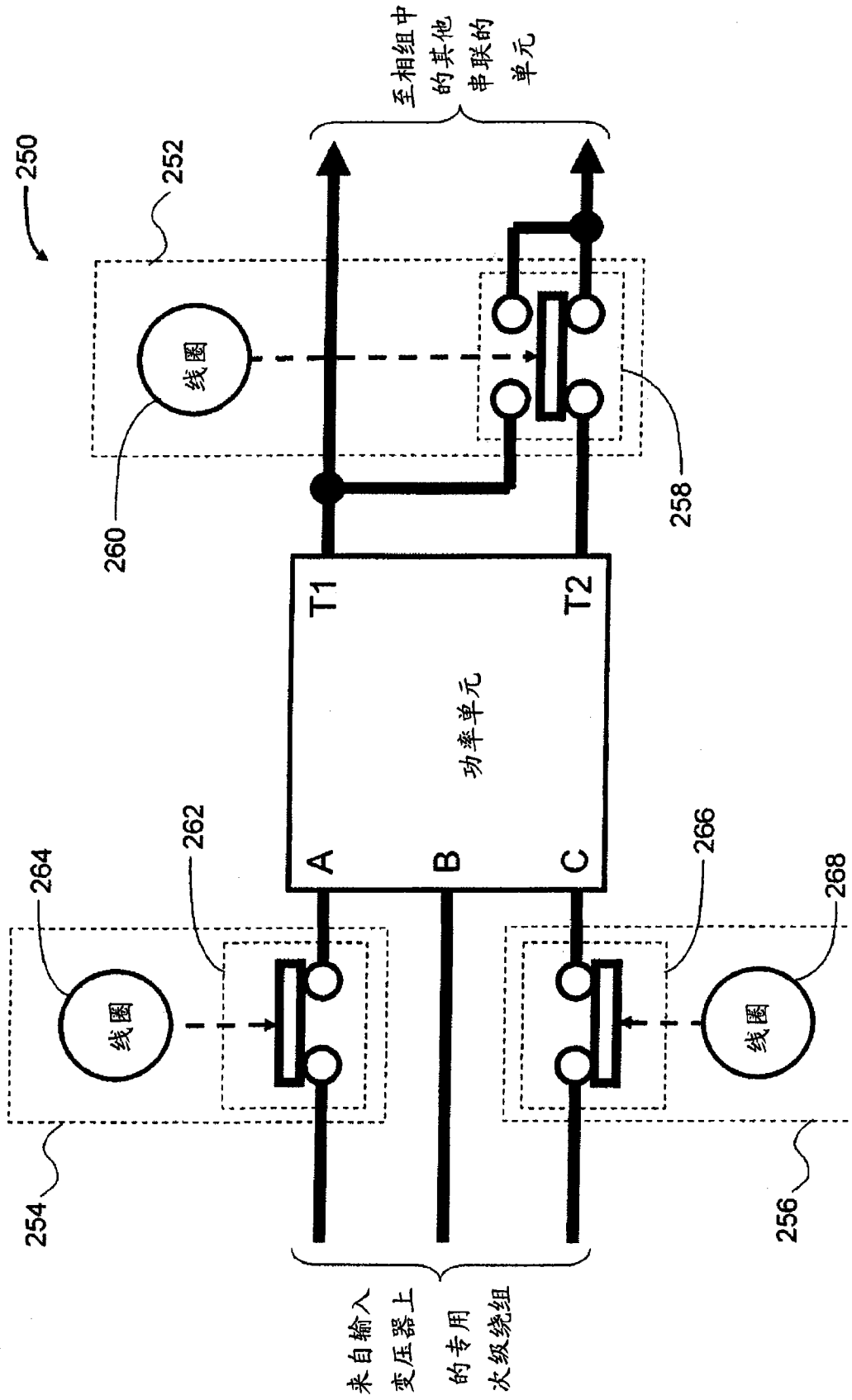


图 5

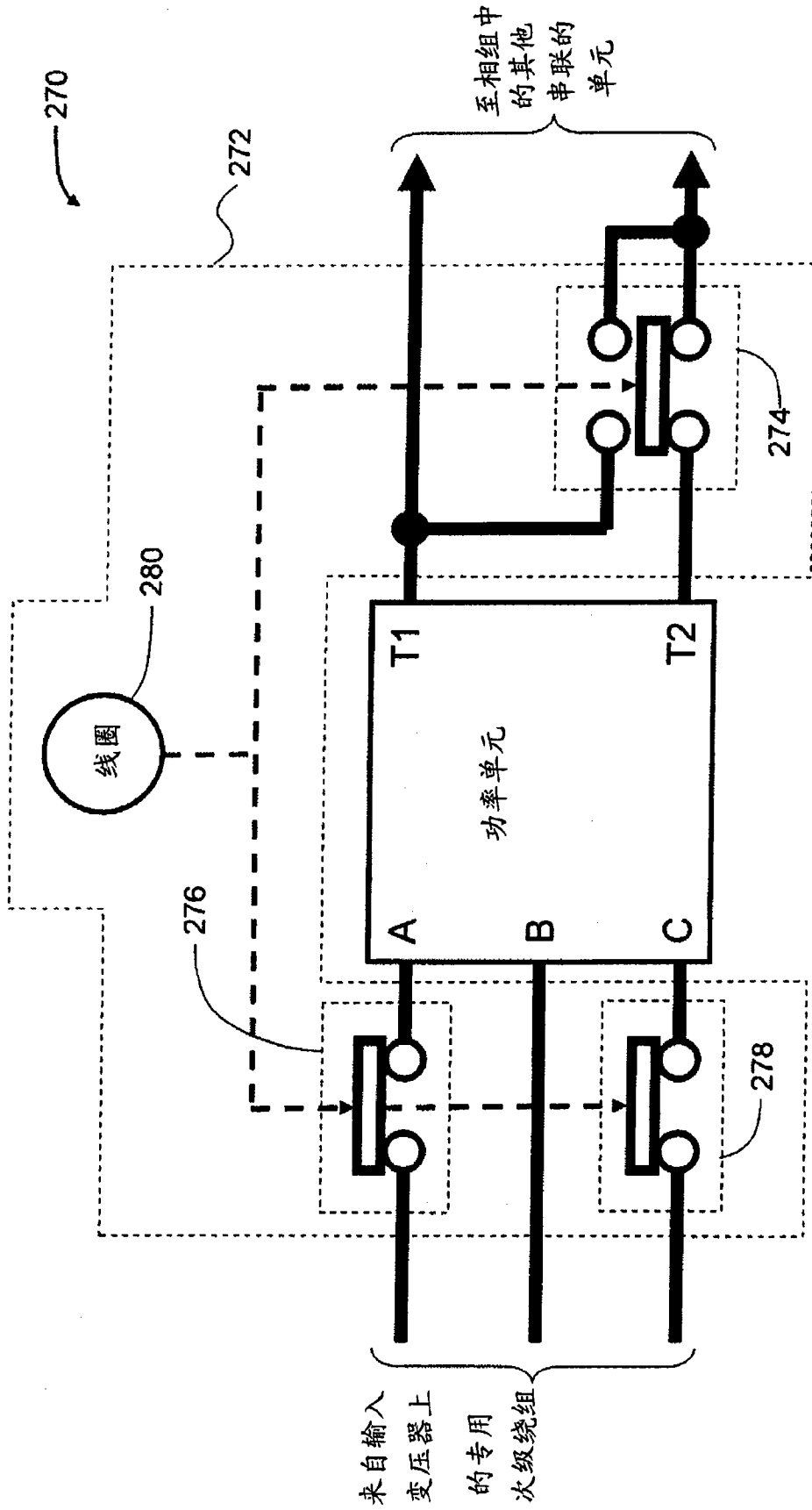


图 6

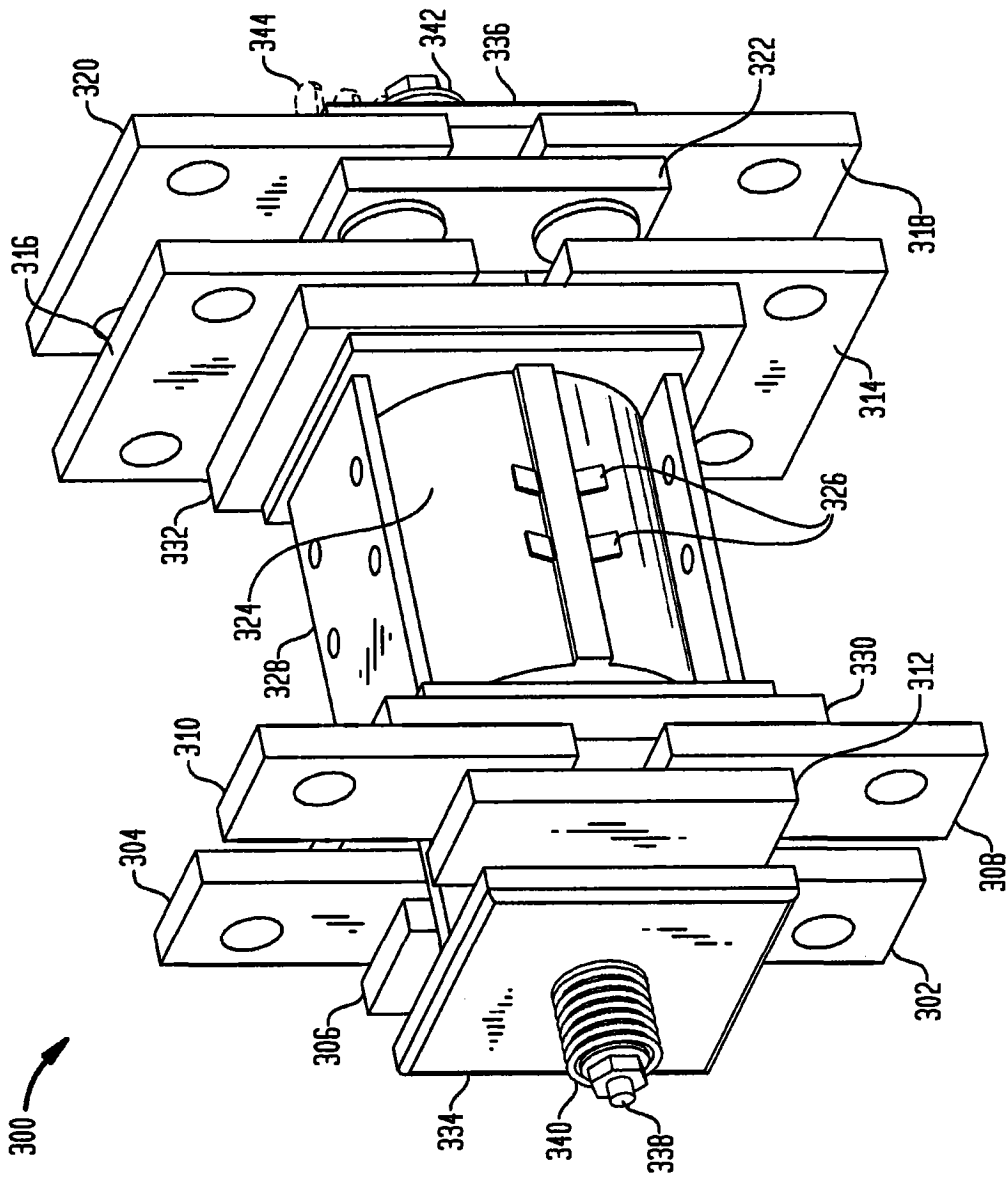


图 7

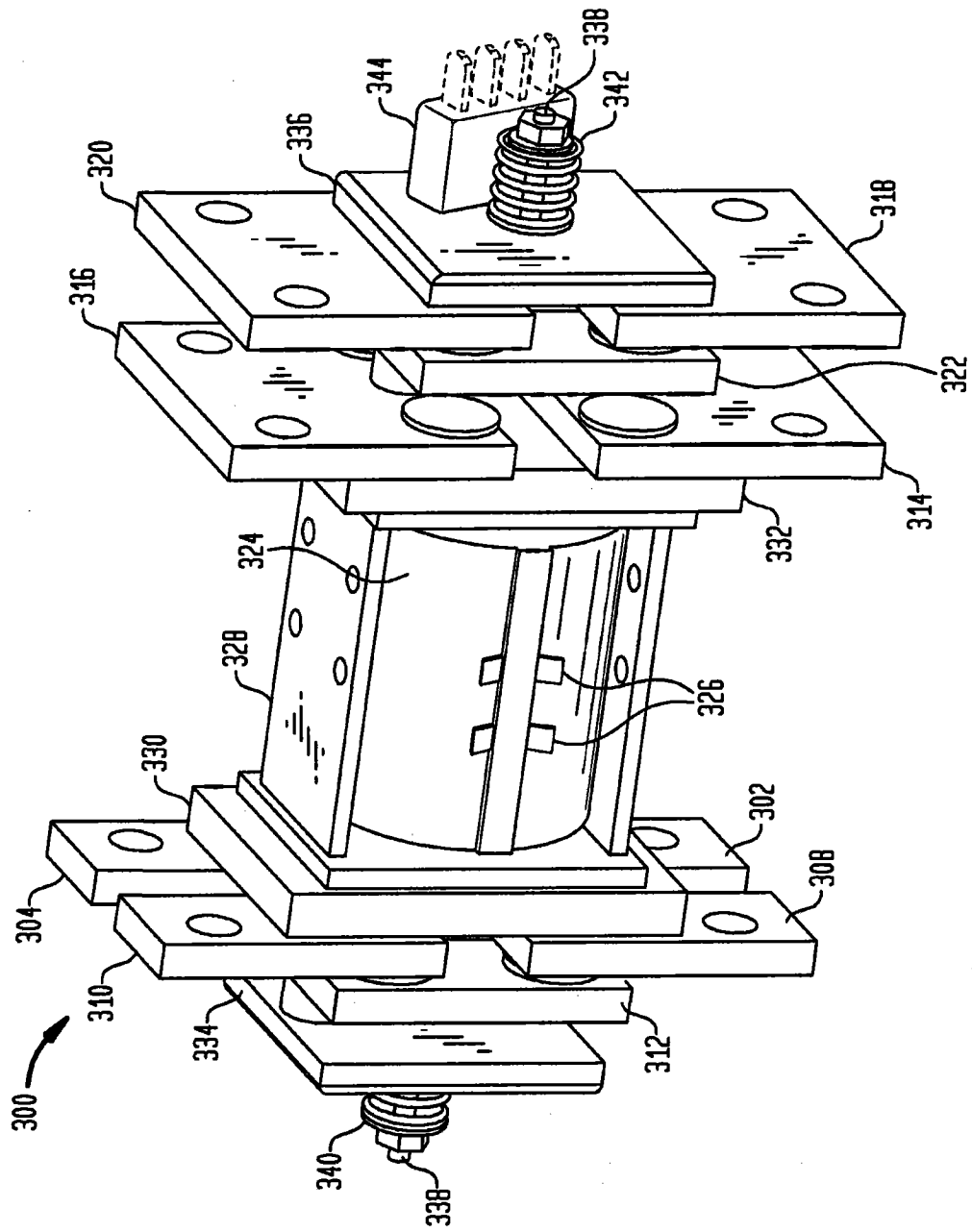


图 8

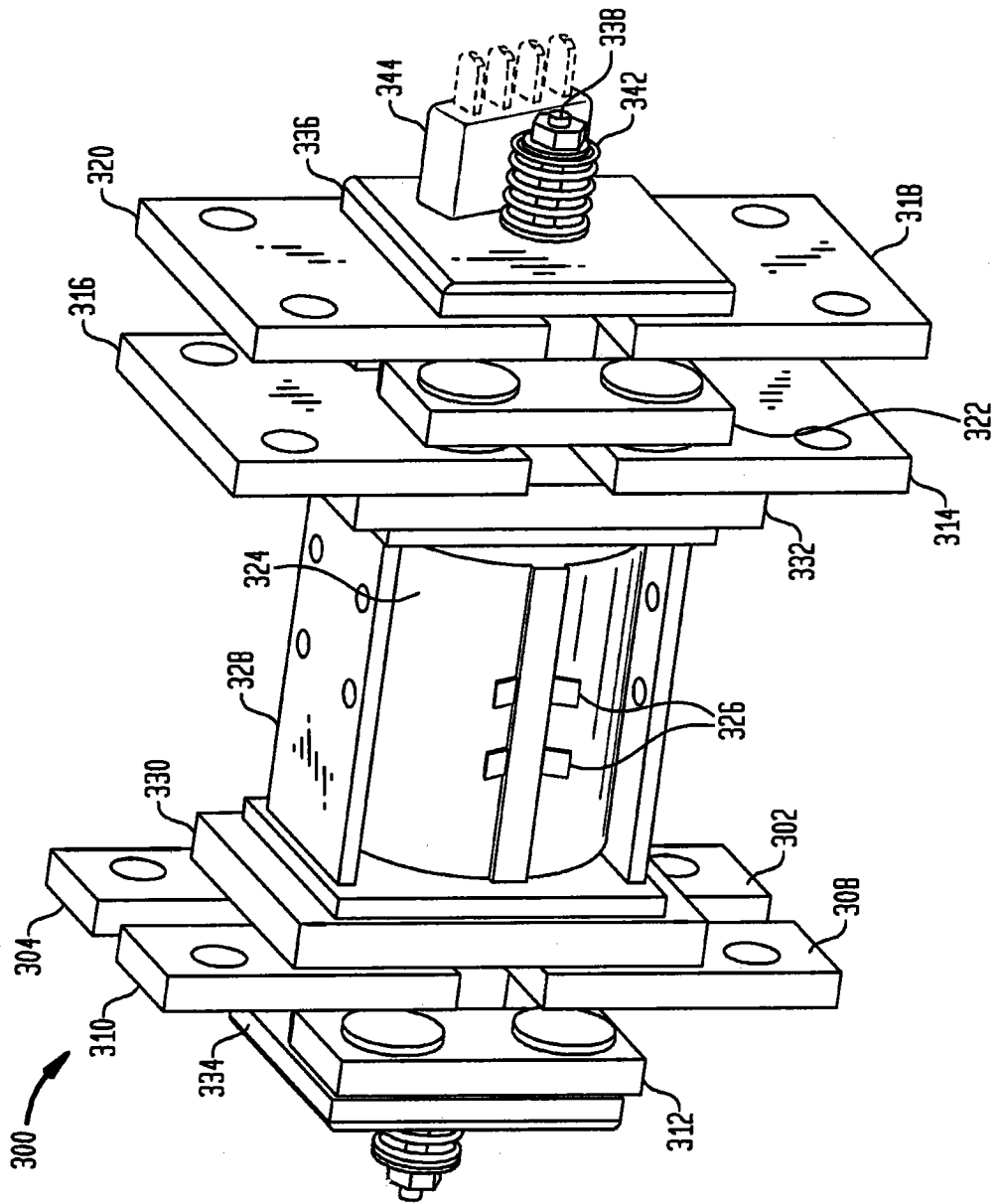


图 9

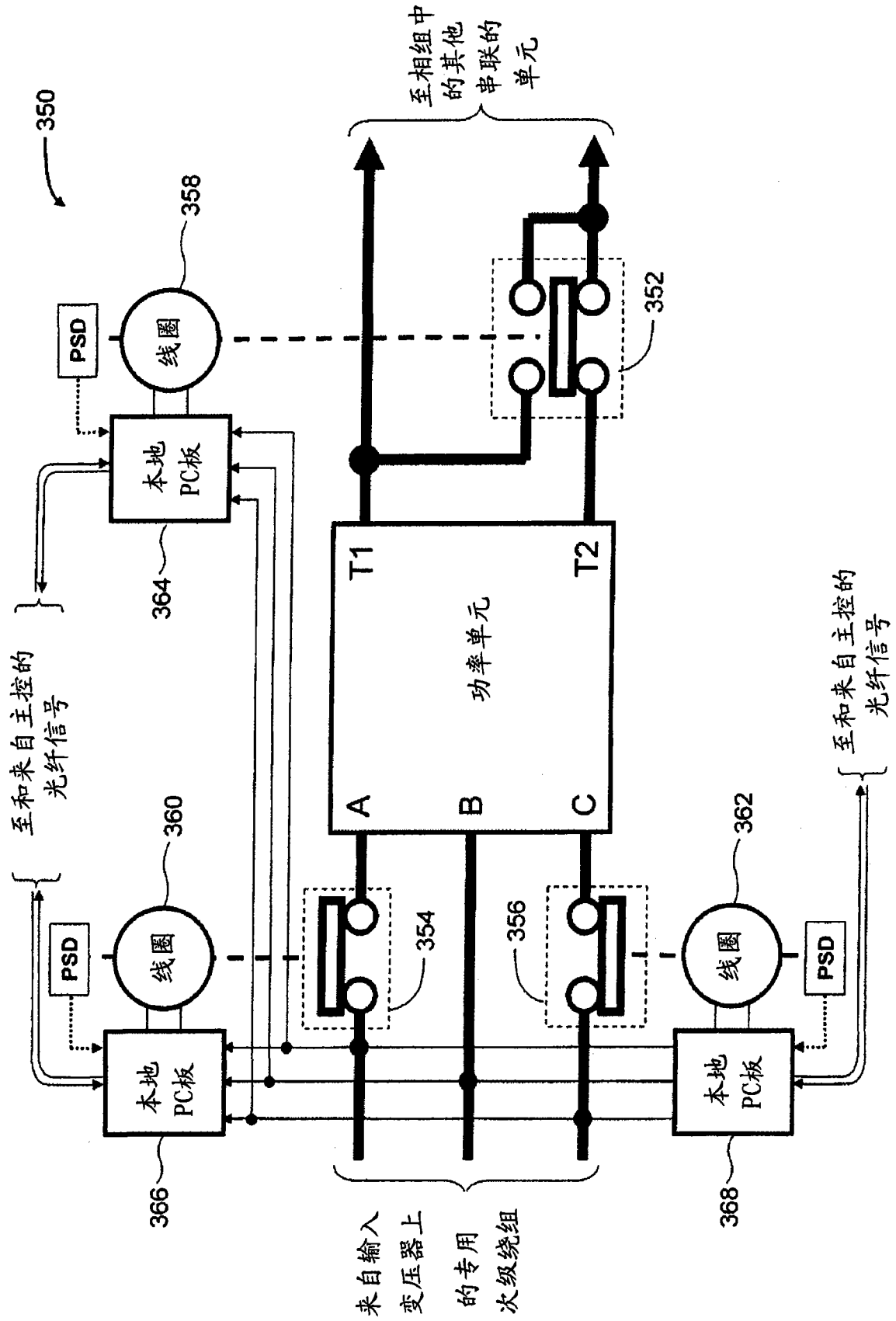


图 10

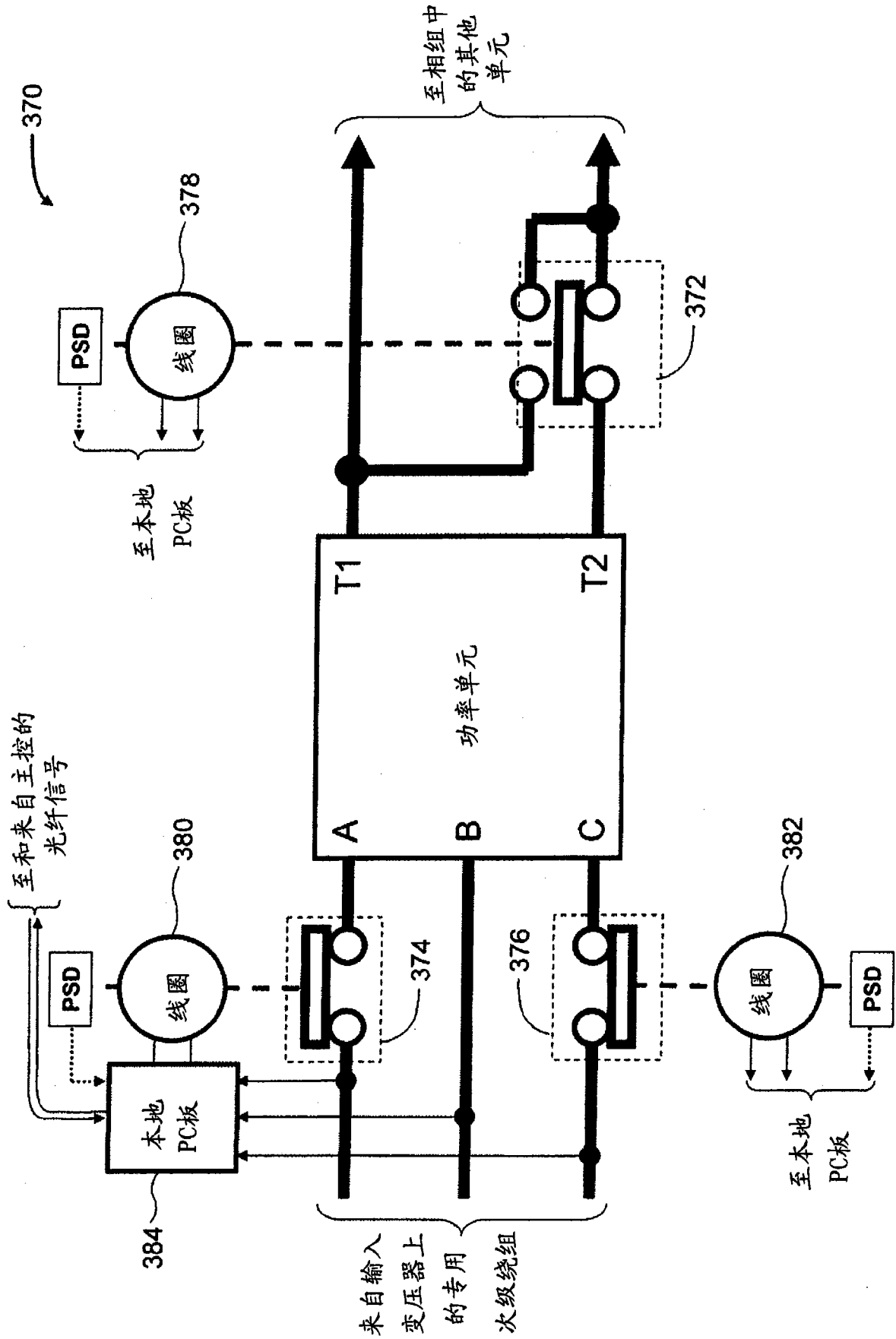


图 11

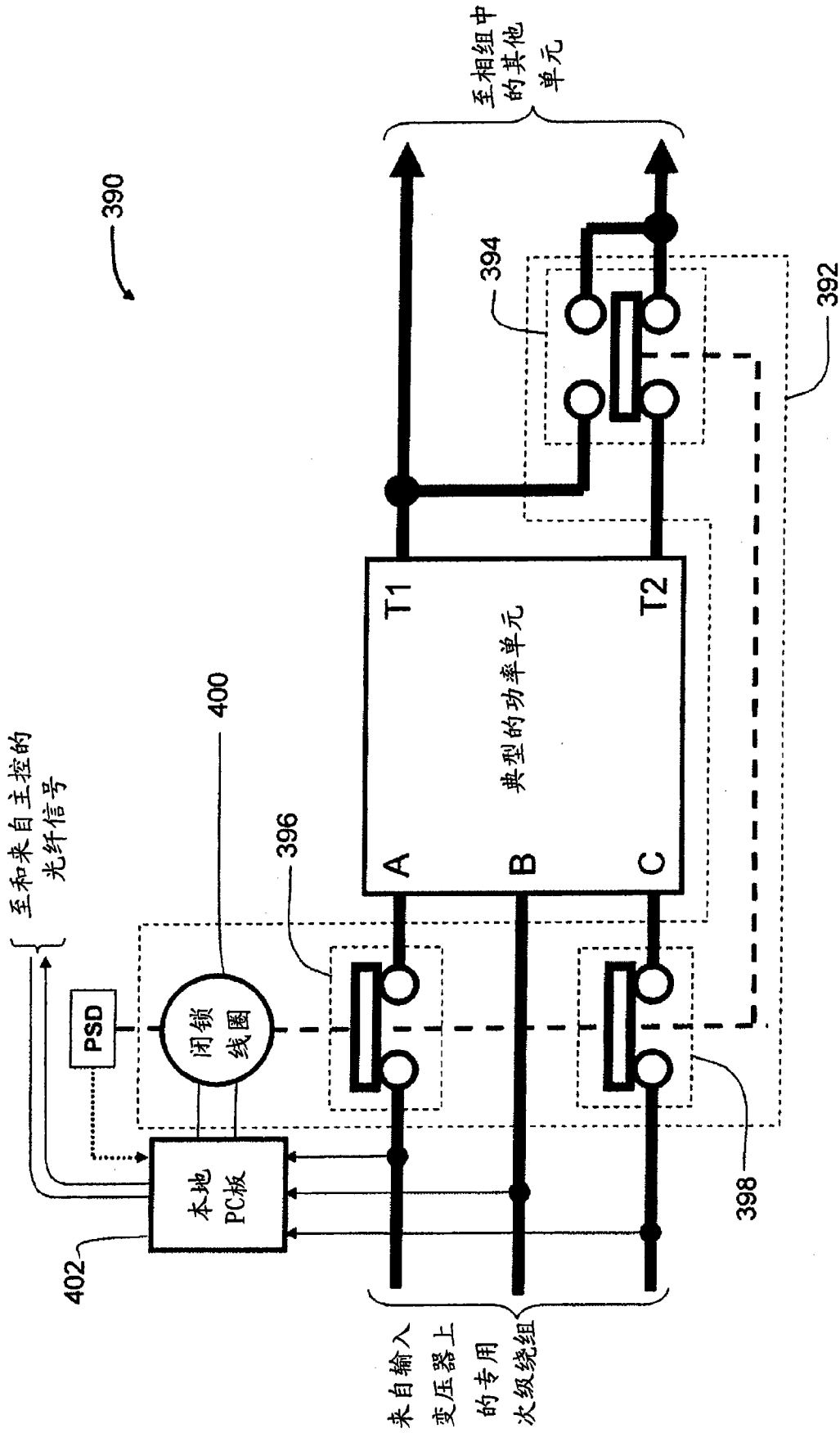


图 12