



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1742244 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200380102749. 7

(22) 申请日 2003. 11. 03

(30) 优先权数据

60/423, 127 2002. 11. 01 US

60/453, 235 2003. 03. 10 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 05. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/034999 2003. 11. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02004/040956 EN 2004. 05. 21

(73) 专利权人 鲁迪·克劳斯

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 鲁迪·克劳斯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

G05D 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5942811 A, 1999. 08. 24, 全文.

WO 01/93410 A1, 2001. 12. 06, 说明书第 19-22 页、图 18-22.

US 5612581 A, 1997. 03. 18, 说明书第 2-5 栏、图 3-4.

审查员 郭亮

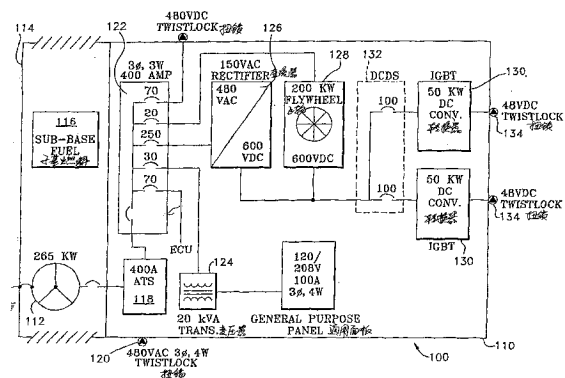
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于提供高质量电力的设备和系统

(57) 摘要

系统 (100) 调整交流电并生成被认为不会中断并且本质上质量较高的直流电。该系统 (100) 包括应急发电机 (112), 应急发电机 (112) 包括子基本燃油供给 (116), 并且在来自于主机柜 (110) 内部的自动转换开关 (ATS) (118) 的信号的作用下会启动。断电后, ATS (118) 向发电机 (112) 发送启动信号, 然后在达到设定电压后, 机械地切断公用馈电, 并将应急电源连接至配电板 (112)。



1. 一种系统,其包括:

电力馈电,其在一建筑物中分配高 DC 电压,其中所述高 DC 电压在 500 到 600VDC 的范围内;

转换器,其与所述电力馈电连接,该转换器接收所述高 DC 电压,并将所述高 DC 电压转换为低 DC 电压;以及

控制器,其控制所述转换器的转换比率,以使所述低 DC 电压小于所述高 DC 电压,

其中,所述电力馈电是第一电力馈电,所述高 DC 电压是第一高 DC 电压,所述转换器是第一转换器,所述低 DC 电压是第一低 DC 电压,而所述控制器是第一控制器,并且,所述系统还包括:

第二电力馈电,其在所述建筑物中分配第二高 DC 电压,其中所述第二高 DC 电压在 500 到 600VDC 的范围内;

第二转换器,其与所述第二电力馈电连接,该第二转换器接收所述第二高 DC 电压,并将所述第二高 DC 电压转换为第二低 DC 电压;

第二控制器,其控制所述第二转换器的转换比率,以使所述第二低 DC 电压小于所述第二高 DC 电压;以及

电桥,其与所述第一和第二低 DC 电压连接,以提供低 DC 电压馈电。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述低 DC 电压馈电以等于由所述第一转换器提供的电力以及由所述第二转换器提供的电力的总和的电平提供电力。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,还包括所述高 DC 电压的源,其中所述源包括整流器,其接收 AC 电压,并将所述 AC 电压转换为所述高 DC 电压。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其中,所述 AC 电压在 208 到 480VAC 的范围内。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,还包括所述高 DC 电压的源,其中所述源包括飞轮,其存储能量,以及释放所述能量,以提供所述高 DC 电压。

6. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述系统还包括电桥,其与来自第一高 DC 电压源的输出和来自第二高 DC 电压源的输出连接,以向所述电力馈电提供所述高 DC 电压。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述转换器提供大于或等于 30kW 的电力。

8. 一种系统,其包括:

第一电力馈电,其在一建筑物中分配第一高 DC 电压;

第二电力馈电,其在所述建筑物中分配第二高 DC 电压;

其中,所述第一和第二高 DC 电压在 500 到 600VDC 的范围内;

第一转换器,其与所述第一电力馈电连接,该第一转换器接收所述第一高 DC 电压,并将所述第一高 DC 电压转换为 23 到 48VDC 的范围内第一低 DC 电压;

第二转换器,其与所述第二电力馈电连接,该第二转换器接收所述第二高 DC 电压,并将所述第二高 DC 电压转换为 23 到 48VDC 的范围内第二低 DC 电压;以及

电桥,其与所述第一和第二低 DC 电压连接,以提供低 DC 电压馈电。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,其中,所述电桥是第一电桥,并且其中所述系统还包括:

第二电桥,其与来自第一高 DC 电压源的输出以及来自第二高 DC 电压源的输出连接,以向所述第一电力馈电提供所述第一高 DC 电压;以及

第三电桥,其与来自第三高 DC 电压源的输出以及来自第四高 DC 电压源的输出连接,以向所述第二电力馈电提供所述第二高 DC 电压。

10. 根据权利要求 8 所述的系统,该系统还包括整流器,其将 AC 电压转换为所述第一高 DC 电压。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其中,所述 AC 电压在 208 到 480VAC 的范围内。

12. 根据权利要求 8 所述的系统,该系统还包括所述第一高 DC 电压的源,其中所述源包括飞轮,其存储能量,以及释放所述能量以提供所述第一高 DC 电压。

13. 根据权利要求 8 所述的系统,其中,所述第一转换器提供大于或等于 30kW 的电力。

14. 根据权利要求 8 所述的系统,其中,所述低 DC 电压馈电提供等于由所述第一转换器提供的电力和由所述第二转换器提供的电力的总和的电力。

15. 根据权利要求 8 所述的系统,其中,所述低 DC 电压馈电被传送到选自包括计算机和电信设备的组的设备。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,所述设备包括电源,该电源不是开关式电源。

17. 一种设备,其包括:

第一电桥,其与来自第一高 DC 电压源的输出以及来自第二高 DC 电压源的输出连接,以提供 500 到 600VDC 的范围内第一高 DC 电压;

第一电力馈电,其在一建筑物中分配所述第一高 DC 电压;

第二电桥,其与来自第三高 DC 电压源的输出以及来自第四高 DC 电压源的输出连接,以提供 500 到 600VDC 范围内的第二高 DC 电压;

第二电力馈电,其在所述建筑物中分配所述第二高 DC 电压;

第一转换器,其与所述第一电力馈电连接,该第一转换器接收所述第一高 DC 电压,并将所述第一高 DC 电压转换为第一低 DC 电压;

第一控制器,其控制所述第一转换器的转换比率,以使所述第一低 DC 电压在 23 到 48VDC 的范围内;

第二控制器,其控制所述第二转换器的转换比率,以使所述第二低 DC 电压在 23 到 48VDC 的范围内;以及

第三电桥,其与所述第一和第二低 DC 电压连接,以提供低 DC 电压馈电。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,还包括接收所述低 DC 电压馈电的装置,其中所述装置选自包括计算机和电信设备的组。

19. 根据权利要求 17 所述的设备,还包括接收所述低 DC 电压馈电的装置,其中所述装置包括电源,该电源不是开关式电源。

用于提供高质量电力的设备和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于提供高质量电力并进行冷却的系统,更具体地,涉及一种提供用于电话通信、数据处理和工业设备的不间断直流电的改进系统。

背景技术

[0002] 传统上,商用交流电已被广泛用作各种应用(例如计算机、数据处理设备、电话电路和其它固态技术设备)的主要电源。尽管对交流电的使用日益增长,但是其中的各种问题是众所周知的。例如,美国专利 No. 4, 277, 692、5, 126, 585 以及 5, 483, 463 公开了对于改善交流电设备性能的实践。尽管有了这些改善,但是交流电的许多缺陷仍未克服。具体地,仍然必须将交流电转换为直流电,以用于大多数固态设备。许多交流电系统需要备用电池以及二级 100% 额定冗余电源(feeds),并且交流电系统在提供所需电力和冗余方面仍然不足。此外,已经证明配给交流电存在安全隐患、笨重并且价格昂贵。

[0003] 许多人总是认为直流电更有效和更可靠。然而,现有的产生直流电及其可调配给的能力仍是要克服的障碍。通常,使用化学电池和整流器来制造、配给重要直流电源并对其进行备用。这些应用中的电池有许多限制。当电池老化后,容量降低到需要替换的程度,这产生了废弃问题。此外,通过直流电系统制造和提取大量电力的能力取决于电池的数量和大小,并且由于直流配电系统对于直流电压降而言尺寸过大,所以需要庞大的配电系统。现代技术需要更多的电力,这将需要更高的直流电百分比(concentration),以达到更高的工作水平。

[0004] 尽管有这些和其它的缺点,但是化学电池仍广泛用于在电信中心内产生和存储 48V 直流电,在数据中心的断电期间为交流电压系统提供另选的备用电源。例如,参见授予 Bobry 的美国专利 No. 5, 010, 469,其中使用了电池,并且在此通过引用并入其全部内容,引用的程度使得它不与本公开相抵触。此外,电源之间的切换是公知的问题,并且在提供所需电力时其会导致瞬间失效(lapse)。例如,参见授予 Hammond 等人的美国专利 No. 5, 057, 697,在此通过引用并入其全部内容,引用的程度使得它不与本公开相抵触。

[0005] 过去,没有可以用于在电信中心和数据中心内经济地产生并高度可靠地配给高容量直流电的技术。直流电的使用更加可靠、更加廉价,并可以实现电力的极大节省,所以非常希望广泛应用可调(scaleable)直流电。然而,由于不能象交流变压器那样对直流电进行调整以进行配给,所以依赖于直流电的便捷接入的技术停滞不前。因此,需要一种系统来产生高度可靠的可调直流电压,并经济地使用交流和直流组件,而不使用化学蓄电池。

[0006] 此外,现有技术的系统需要大量的布线以及调节设备,以对交流电压源和负载进行电互连。通常,这种电互连是非常庞大的并需要大量的铜。在数据中心和电信应用中,虽然服务器上的开关式电源("SMPS")由交流来进行馈电,但是这些开关式电源具备仅由直流来进行供电的能力。这些交流驱动的 SMPS 产生热量并消耗大量的电力,并且效率非常低。由于发热量大以及有限的冷却能力,所以必须将数据处理设备分散,以便于适当的冷却,因此,数据中心用于处理设备的空间较少,并且具有总体下降的冷却负载效率。因此,为

了提高数据中心的效率,需要下述的系统,该系统可以提供所需的电力,并且可以通过相对小的互连设备来进行互连,并且可以进行操作而无需 SMPS。

发明内容

[0007] 本公开的一个目的是利用 208-480 伏三相交流电输入来产生 23-48VDC 输出电压和电流,以对整个数据中心或者类似设施进行供电。

[0008] 本公开的另一个目的是利用一个交流主电源 (utility) 和应急电源 (优选地为发电机) 作为输入电源 (main) 和应急馈电,以使系统在设备断电的情况下可用。

[0009] 本发明涉及一种系统,其包括:电力馈电,其在一建筑物中分配高 DC 电压,其中所述高 DC 电压在 500 到 600 VDC 的范围内;转换器,其与所述电力馈电连接,该转换器接收所述高 DC 电压,并将所述高 DC 电压转换为低 DC 电压;以及控制器,其控制所述转换器的转换比率,以使所述低 DC 电压在 23 到 48 VDC 的范围内。

[0010] 本发明还涉及一种系统,其包括:转换器,其接收高 DC 电压,并将所述高 DC 电压转换为低 DC 电压;控制器,其控制所述转换器的转换比率,以使所述低 DC 电压在 23 到 48 VDC 的范围内;以及提供所述高 DC 电压的源,其中所述源选自包括整流器、飞轮、燃料电池、电池、不间断电源以及发电机的组。

[0011] 本发明又涉及一种系统,其包括:第一电力馈电,其在一建筑物中分配第一高 DC 电压;第二电力馈电,其在所述建筑物中分配第二高 DC 电压;其中,所述第一和第二高 DC 电压在 500 到 600 VDC 的范围内;第一转换器,其与所述第一电力馈电连接,该第一转换器接收所述第一高 DC 电压,并将所述第一高 DC 电压转换为 23 到 48 VDC 的范围内第一低 DC 电压;第二转换器,其与所述第二电力馈电连接,该第二转换器接收所述第二高 DC 电压,并将所述第二高 DC 电压转换为 23 到 48VDC 的范围内第二低 DC 电压;以及电桥,其与所述第一和第二低 DC 电压连接,以提供低 DC 电压馈电。

[0012] 本发明还涉及一种设备,其包括:第一电桥,其与来自第一高 DC 电压源的输出以及来自第二高 DC 电压源的输出连接,以提供 500 到 600VDC 的范围内第一高 DC 电压;第一电力馈电,其在一建筑物中分配所述第一高 DC 电压;第二电桥,其与来自第三高 DC 电压源的输出以及来自第四高 DC 电压源的输出连接,以提供 500 到 600 VDC 范围内的第二高 DC 电压;第二电力馈电,其在所述建筑物中分配所述第二高 DC 电压;第一转换器,其与所述第一电力馈电连接,该第一转换器接收所述第一高 DC 电压,并将所述第一高 DC 电压转换为第一低 DC 电压;第一控制器,其控制所述第一转换器的转换比率,以使所述第一低 DC 电压在 23 到 48VDC 的范围内;第二控制器,其控制所述第二转换器的转换比率,以使所述第二低 DC 电压在 23 到 48VDC 的范围内;以及第三电桥,其与所述第一和第二低 DC 电压连接,以提供低 DC 电压馈电。

[0013] 本发明还涉及一种系统,其包括:电力馈电,其在一建筑物中分配高 DC 电压,其中所述高 DC 电压在 500 到 600VDC 的范围内;以及转换器,其在所述第二点与所述电力馈电连接,该转换器接收所述高 DC 电压,并将所述高 DC 电压转换为 23 到 48VDC 的范围内低 DC 电压。

[0014] 在一个实施例中,该系统通过转换开关来形成回路 (cycles),重叠地 (overlap) 过渡到主电源、可选电源 (optional)。该转换开关连接一个应急电源和一个主电源,并且

当发生手动启动或者主电源掉电时,在两者之间进行切换。该发电机利用 480/3/60 输入和 500-600VDC 输出来为配电板进行供电,该配电板用于向桥接二极管整流器、住宅负载以及空调进行供电。该整流器被设计为利用电抗器 (reactor) 来减少直流纹波 (ripple),该电抗器是为此而设计的。在另一实施例中,该系统利用与电源整流器的输出并联的飞轮免电池直流电源来产生 500-600VDC,并与整流器的输出相连 (tie into)。该系统利用来自整流器的直流输出电力对飞轮进行充电。当电源整流器输入端的交流电掉电时,该飞轮将所存储的动力释放到整流器的负载侧,直到应急发电机启动并且已接管该重要负载为止。当该应急电源提供电力时,该应急电源向负载供电,并且将飞轮装置重新充电到 100%,以使该系统做好准备以最终恢复到主电源。在恢复或者主电源电力的持续稳定了设定的时间段时,转换开关将系统负载重新转换到主电源。在该转换过程中,系统电力的中断将再次由飞轮电源沿相反方向桥接。

[0015] 优选地,将来自电源整流器的输出的 600VDC 配给整个设施,该设施减小了电线尺寸以及运转电力转换器单元或 PCU 所需的电流,该 PCU 将高电压降低至可用的 48VDC,以对设计为使用 48VDC 的设备或计算机进行供电。由此使得能够对计算机供电,而不使用通常的开关式电源,由此改善了 SMPS 的低效率,节能达 30%,并减小了配线圆密耳 (circular mil),降低了冷却要求,消除了化学蓄电池的使用,并降低了其设备的基础结构所需空间,并极大地提高了电力稳定性。该属性使得能够将更多的重要室内面积用于所需的电子设备,以提高商业价值。

[0016] 在另一实施例中,在一些间隔确定的区域内,根据负载和距离,设置专门设计的 DC 到 DC 转换器或者电力转换单元 (“PCU”) (利用绝缘栅双极晶体管 (以下称为 “IGBT”) 技术)、冗余电源或者 30kW 抽取器 (drawer) 以及感应和启动 IGBT 的 5-20kHz 直流控制器。可以通过总共多达两个的独立电力系统 (提供高度可靠的断电保护) 对 PCU 进行供电。另外,PCU 是高度防故障的,这又进一步提高了该电力输出的高质量。IGBT 有效地将线路侧直流高压转换为次级低压侧电压,该次级低压侧电压保持有效,并通过初级侧的电压降严格控制为降到 300 VDC。这种 PCU 与 DC 到 DC 变压器非常类似。可以将电压和电流从 IGBT 设备的输出配给到利用 48 伏直流的本地或附近的 (close) 设备,而没有由 SMPS 产生的电压降和过热的的问题。可以通过在距离转换器最远的设备处远程地设置传感器来控制该电压。

[0017] 该高质量电力系统的另一非常重要的概念是,利用复杂的冷却系统来去除由 PCU 进行的向电信和数据处理负载有效输送电力而产生的热量。该 PCU 向使用该技术的支架输送电力。事实上,所有输送的电力将由电子负载使用。这些负载将该电力完全转化为热量。目前的技术试图尽可能地将多个设备紧凑地设置在小的空间内。为了提供这种条件,设置了电源冷却支架 (PCR),其能够对位于该支架底部的散热片热交换器进行液体冷却,还设置了可变速的风扇,其能够有效地测量空气并对该支架中达到 20kW 的计算机进行冷却。目前使用的最佳设备可以无需达到 5-7kW。这些支架提供双路馈电 48 伏直流配电,以避免多个电源之一断电,从而提高了可靠性。

[0018] 应该理解,可以按照多种方式来实施本公开,包括并不限制为处理、装置、系统、设备和方法。通过以下说明书和附图,在此公开的系统的这些和其它独有特性将变得显而易见。

附图说明

[0019] 因此,与所公开系统相关的领域的技术人员可以参照以下附图更容易地理解如何制造和使用该系统,附图中:

[0020] 图 1 是根据本发明构造的静态模块的示意图。

[0021] 图 2 是根据本发明构造的可移动模块的示意图。

[0022] 图 3 是根据本发明构造的第三模块的示意图。

[0023] 图 4 是根据本发明的用于提供直流电并进行冷却的机柜的立体图。

[0024] 图 5 是根据本发明的图 4 的所连接的直流转换单元的示意图。

[0025] 图 6 是根据本发明构造的二极管电桥的示意图。

具体实施方式

[0026] 本发明克服了与电源相关的现有技术的许多问题。通过以下结合附图对本发明的特定优选实施例的详细描述,对于本领域的技术人员来讲,在此公开的系统的优点和其它特征将变得更加显而易见,附图说明了本发明的代表性实施例,其中相似的标号表示相似的结构单元。

[0027] 参照图 1,使用机柜 110 来保护系统 100 免受这些单元的影响,并提供组件正常工作所需的适当内部环境。该环境优选地为无冷凝的华氏 40-104 度。该系统 100 被设计为静态或固定的。静态机柜 110 容纳除直流转换器以外的所有组件。通常将这种系统 100 用于较大的电力应用中,其中将 600VDC 配电发送到设施(未示出)以及电力本地化的直流转换器,该直流转换器将该配电从 600 降到 23-48VDC。该系统 100 提供交流馈电,该交流馈电向位于该设施内部的空调单元提供三相交流电,所以该机柜 110 被看作为用于该设施的自主式完全重要电源方案。

[0028] 优选地,应急发电机单元 112 安装在机柜 110 的外部,处于根据相邻环境设计的容器 114 中。该容器 114 安装在从电源机柜 110 的底部伸出的延伸轨上。该发电机 112 包括底座燃料源(sub base fuel supply)116,并且根据来自位于电源机柜 110 内部的自动转换开关 118 的信号而启动。通常,应急发电机 112 使用燃料电池或涡轮单元,它们的容量根据应用的要求为 250kW 或更大,并提供 208-480 伏或更高的三相交流电。该发电机具有输出断路器(未示出),并在燃料源 116 中存储有多达 12 小时或更长时间的燃料。可以向该燃料源 116 供应天然气以提供自动补充。该系统 100 可以被设计为在对设备产生廉价清洁电力的主要能量模式下运行,由此降低总体能量消耗。通过主要能量模式,系统 100 产生电力并利用热量副产品为用于对该系统 100 进行冷却的冷却器提供动力。系统 100 可以单独使用或并联耦接使用,以提供额外的容量和/或可靠性。

[0029] 自动转换开关(“ATS”)118 优选地对于三相三线 VAC 容量为 400 到 1200 安培。在美国专利 No. 4,761,563 和 5,646,833 中公开了(但非限制)合适的 ATS 118,在此通过引用并入其全部内容。优选地,ATS 118 实际上为机械式的,并通过两个单独的电源来供电。ATS 118 的一个电源是建筑物主电源供电(building utility feed),而另一个是来自发电机 112 的供电。该主电源(或者正常供电)优选地通过扭锁或接线柱结构 120 进行连接,并在 ATS 118 的正常侧终止。发电机 112 为开关 118 的应急侧供电。

[0030] 在断电时,ATS 118 向发电机 112 发送启动信号,并且在接收到设置电压时,机械

地断开主电源供电,并将应急电源连接到配电板 122。如果需要,该应用 100 可以具有重叠变换功能(overlap transfer),并且当主电源恢复时,反向执行同样的过程。该系统可以接收远程启动或停止信号,并且可以在主要模式或备用模式下使用。

[0031] 配电板 122 向所有的组件设备配给 208-480、三相三线的交流电。该配电板 122 包括电源断路器和更小的配电断路器,优选地具有模压外壳,并且具有与 ATS 118 相似的大小并与 ATS 118 熔合。20-40kVA 变压器 124 用于住宅电力,即照明、加热、冷却等。

[0032] 基于二极管的电源整流器 126 采用 208 直通中压三相供电,并产生 500-600VDC 的输出电压。容量范围优选地为从 150kW 到 500kW,或根据需要改变。通过使用电抗器来使波纹电流最小。直流飞轮系统 128 可以利用交流或者直流电来使动力飞轮旋转并存储能量,直到直流输出总线下降到电源整流器电压以下为止。在设定点,该直流飞轮系统 128 以直流电压和电流的形式来释放所存储的能量,以向直流转换器 130 提供恒定的电力,从而提供足够的时间,以使得发电机 112 能够达到一定转速,并接管主电源供电。

[0033] 一旦主电源再次开始运转,直流飞轮 128 以相似的方式将转换器桥接回主电源。在发电机 112 或者主电源供电恢复并为负载提供电力后,直流飞轮系统 128 以飞轮转速的方式为动力飞轮重新充电,准备为下一次断电进行桥接。该飞轮系统优选地是封闭系统。在大型应用中,直流飞轮系统 128 设置在地下,并且具有兆瓦范围内的容量。本领域的技术人员应该理解,直流飞轮系统 128 可以是并联连接的多个动力飞轮,以构成该直流飞轮系统。

[0034] 直流断开器 132 与直流转换器 130 熔接。该直流断开器或断路器 132 的容量被设置为能够接受在飞轮的电压输出低于推荐参数的情况下的电压降。例如,如果发电机 112 启动失败,从而必须连续地尝试启动并达到线路电压,则会出现不可接受的飞轮电压降。当动力飞轮降低速度时,输出电压降低。当飞轮电压降低时,电流升高,以将电力输出保持在恒定水平。

[0035] 一对直流转换器或 PCU 130 接收来自整流器 126 的电力。直流转换器使得由整流器 126 输出的高电压降低,以输出使负载(即,固态技术设备)运行的所需电压。在较小的应用(例如所示的 50kW 版本)中,直流转换器 130 容纳在机柜 110 中。在诸如 150kW 的较大应用中,直流转换器 130 可以位于建筑物内尽可能地靠近负载。优选地,可以对直流转换器 130 双路供电,并且直流转换器 130 具有多个输出。该直流转换器 130 具有 N+1 控制和电源结构。在优选实施例中,该直流转换器 130 将 525-600VDC 转换为可用的 23-48VDC。该直流转换器 130 具有高频感应和控制电路,用于控制其中的 IGBT 的启动。在以这种方式对 IGBT 进行控制时,可以大大减小直流转换器的物理尺寸,并显著提高效率。例如,参见美国专利 No. 5,646,833。

[0036] 假定机柜 110 可以设置在户外。在户外应用中,直流转换器 130 的 48VDC 输出通过扭锁快速连接点 134 与建筑物相连。该直流转换器 130 的输出还可以连接到该建筑物内或者该机柜 110 外部的公共馈电点,以构成 2+N 结构。优选地,在最远的负载点设置远程传感器(未示出),来向系统 100 提供输入,以在该最远应用点保持 48VDC 输出。该系统 100 还包括通用面板 138,用于使其他应用能够接入住宅电力。

[0037] 参照图 2,如相关领域的技术人员将会理解的,可移动系统 200 利用了上述系统 100 的相同原理。因此,使用由数字“2”而不是数字“1”开始的类似标号来表示类似的单元。该可移动系统 200 被设计为使得能够从一个区域容易地移动到另一个区域,从而可以

在所需的区域中快速接入高质量的电力。该可移动系统 200 容纳有全部组件，并且从机柜 210 将输出电压输送到设施中。通常，该可移动系统 200 用于 1000-1500 安培 VDC 的较低要求的应用中。

[0038] 参照图 3，如相关领域的技术人员将会理解的，经扩展的系统 300 利用了如上所述的系统 100 和 200 的相同原理。为了保证电力的可靠传送，该系统 300 使用了交叉供电的单独转换器。因此，只要可能，使用由数字“3”而不是数字“1”或“2”开始的类似标号来表示类似的单元。该系统 300 适于并被设置为用来向数据中心（未示出）提供电力。通常，数据中心需要经调整的并由不间断电源（以下称为“UPS”）、电池或发电机提供备用的电源。配电单元（以下称为“PDU”）通常配给 480 伏三相电力。为了使用，可以将该电力转换为可用的 120/208 伏电力。该系统 300 是满足数据中心的需求的扩展应用。

[0039] 系统 300 包括冗余的一对电力模块 301。该电力模块包括主要或备用的发电机 312，该发电机可以是一个或更多个燃料电池或涡轮。在节能模式（其中发电机 312 或电源使用天然气来产生电能）下，利用发电的副产品热量来向吸收冷却器提供能量，进而用于冷却数据中心或 PCU。优选地，PCU 接收作为冷却介质的冷却水，例如负载缩减（loadcurtailment）。

[0040] 直流转换器 330 位于数据中心内部并尽可能地靠近 48VDC 负载。这使得可以在远程位置将交流电整流为直流，以在数据中心的外部进行配电，从而节省了昂贵的数据中心空间。不再需要使用变压器和相关的交流设备，结果，减小了数据中心的电密集程度。在另一实施例中，可以消除对服务器上的 SMPS 的需求，并且这些服务器通过由系统 330 在中央总线情况下提供的直流电压而运行。SMPS 的消除极大地减少了总体热量以及电力消耗，并且通过减少电力并释放冷却空间，或者更集中地设计冷却空间，以在每平方英尺内容纳更多的设备。可以应用 2+N 情况下的直流转换器 330，并且可以简单并有效地向计算机提供满足或超过现有技术状态的 99.9% 至 99.999%（3 to 5nines）的可用性要求的可靠电力。简言之，由于将 AC-DC 替换回 UPS 的 AC 拓扑，并且消除了 AC 正弦波重构、同步和并行电路的复杂性和费用，所以减小了数据中心的电密集程度。系统 300 与 PCR 或系统 410 一起节省了安装费用、冷却过程中的操作费用，以及所有需要的交流电设备所需的基础结构空间。

[0041] 在优选实施例中，系统 300 在数据中心外部生成 600VDC 的配电直流电压。通常，系统 300 的容量可以在 600 到 2000MW 之间。至于提供如上所述到备用发电机 312 的转换，由具有飞轮系统 328 的整流系统 326 来生成该 600VDC。假定通过使用容量大约为 150kW 的直流转换器 330 来实现数据中心应用的 600-48VDC 的转换。

[0042] 每一个直流转换器 331 都可以从两个冗余系统 301 模块接收两个 600VDC，从而在单个电力模块 301 误动作的情况下，也可以保持系统 331 的 48VDC 输出。配电板 333 位于直流转换器 331 和电力模块 301 之间。该配电板 333 具有直流断路器或用来保护 331 设备的输入的熔断器 335。

[0043] 在优选实施例中，直流转换器 330 安装在自主式冷却支架系统 410（参见图 4）中，这可以通过使用本地冷却水源和冷却水返回管（未示出）来消除由系统 331 或安装在系统 410 中的计算机所产生的热量。系统 410 具有作为系统 331 组件的容纳和冷却设备，以及用于安装在系统 410 内的独立支架中的计算机技术的冷却支架的双重作用。该系统 410 具有一排支架，用于向其中的计算机系统提供所需的电力、冷却以及结构。这些支架对直流转换

器 331 进行水冷,使得可以在该空间中应用更多的技术,而不需要单独的空调单元,进一步减小了支撑数据或电信处理区域中的计算机所需的地板空间。

[0044] 参照图 4,其示出了根据本公开的用于向商业建筑提供直流电的机柜 410。该机柜 410 具有两个门 402a、402b,用于提供对其内部的接入。在门 402a 后面,机柜 410 容纳有多个直流转换单元 431,并且在门 402b 后面容纳有负载(未示出)。在各个支架中还包括冷却水冷却旋管(未示出)和三个变频驱动风扇 433,该三个变频驱动风扇 433 冷却机柜 410 中的内部空气,从而防止来自电源或计算机设备的热量进入水中。在该优选实施例中,机柜 410 具有容量分别为 30kW 的六个直流转换单元 431。结果,机柜 410 可以用作为冗余 150kW 直流电源。

[0045] 参照图 5,其示出了与双电源相连接的示例性直流转换单元 431 的示意图。如图所示,可以相对容易并有效地配给高压直流(例如 525VDC),但是在消耗点或其附近,电压电平降低到可用电平(例如 48VDC)。四条馈线 403a-d 向直流转换单元 431 提供输入电力。馈线 403a 和 403d 连接至相似的电力模块 401。该电力模块 401 利用与系统 100、200 和 300 相同的原理。因此,为了简化,不再重复对该理论和操作的重要说明。众所周知,电力模块 401 分别包括双飞轮系统 428,以提高过渡模式期间电力的可利用持续时间以及负载容量。馈线 403b 和 403c 连接至另选电源 407。该另选电源 407 优选地为传统主电源。在另一实施例中,另选电源 407 是燃料电池、蓄电池、UPS、其他发电机、附加系统 401 或它们的组合。

[0046] 仍参照图 5,直流转换单元 431 包括两个 I/O 板 440a、440b。I/O 板 440a、440b 用于将输入电力引导到相邻的直流转换器模块 442a、442b。I/O 板 440a 接收电力馈线 403a 和 403b。I/O 板 440b 接收电力馈线 403c 和 403d。各个 I/O 板 440a、440b 通过二极管电桥装置 450(参见图 6)来对相应的两条输入电力馈线。二极管电桥装置 450 用于保持恒定的输出 452,而不论二极管电桥输入的极性如何变化。结果,例如,如果馈线 403a 误操作(对于这种情况,还有馈线 403b 和 403a),则仍可以获得适当量的电力,以使直流转换器模块 442a 能够产生足够使负载运行的电力。两个直流转换器模块 442a、442b 都分别由双电源 440a-b 和 440c-d 进行供电,其中从不同的源获得各条馈线 440a-d,两个直流转换器模块 442a、442b 的冗余实现了高度鲁棒和高度可靠的系统。

[0047] 各个直流转换器模块 442a、442b 都产生足够使负载运行的电力。进而,通过多个电力冷却支架 444(“PCR”)对来自直流转换器模块 442a、442b 的输出进行传送。PCR 444 通过另一个二极管电桥装置(未示出)来连接直流转换器模块 442a、442b 的各个输出,以使得单功能直流转换器模块 442a、442b 能够充分地负载供电。PCR 444 还向负载(即,机柜 410 中的技术或计算机)进行配电。电力通过电力馈线 405a、405b 进入 PCR 444。如上所述,PCR 444 内的二极管电桥(参见图 6)接收电力馈线 405a、405b,因此,为了使该系统提供电力,仅需要电力馈线 405a、405b 之一可操作。

[0048] 各个直流转换模块 431 都产生大量的热,为了保证正确的操作,需要将这些热从机柜 410 中去除。通过 PCR 444 对机柜 410 进行水冷,但是应该理解,如本领域的技术人员在审阅本公开的基础上可以理解的那样,其他的冷却方法也是可行的。在一优选实施例中,机柜 110 是可以从 2700 North First Street, San Jose, California 95134 的 Sanmina-SCI Corp. 获得的 ECOBAY™ 机柜。可以通过公知的方式,来替换或重新构造各个转换器单元 431,以使得能够改变机柜 410 的容量和性能,以适合特定的应用。

[0049] 尽管参照优选实施例对本发明进行了说明,但是本领域的技术人员很容易理解,在不脱离本发明的主旨和范围的情况下,可以进行多种变化和 / 或修改。

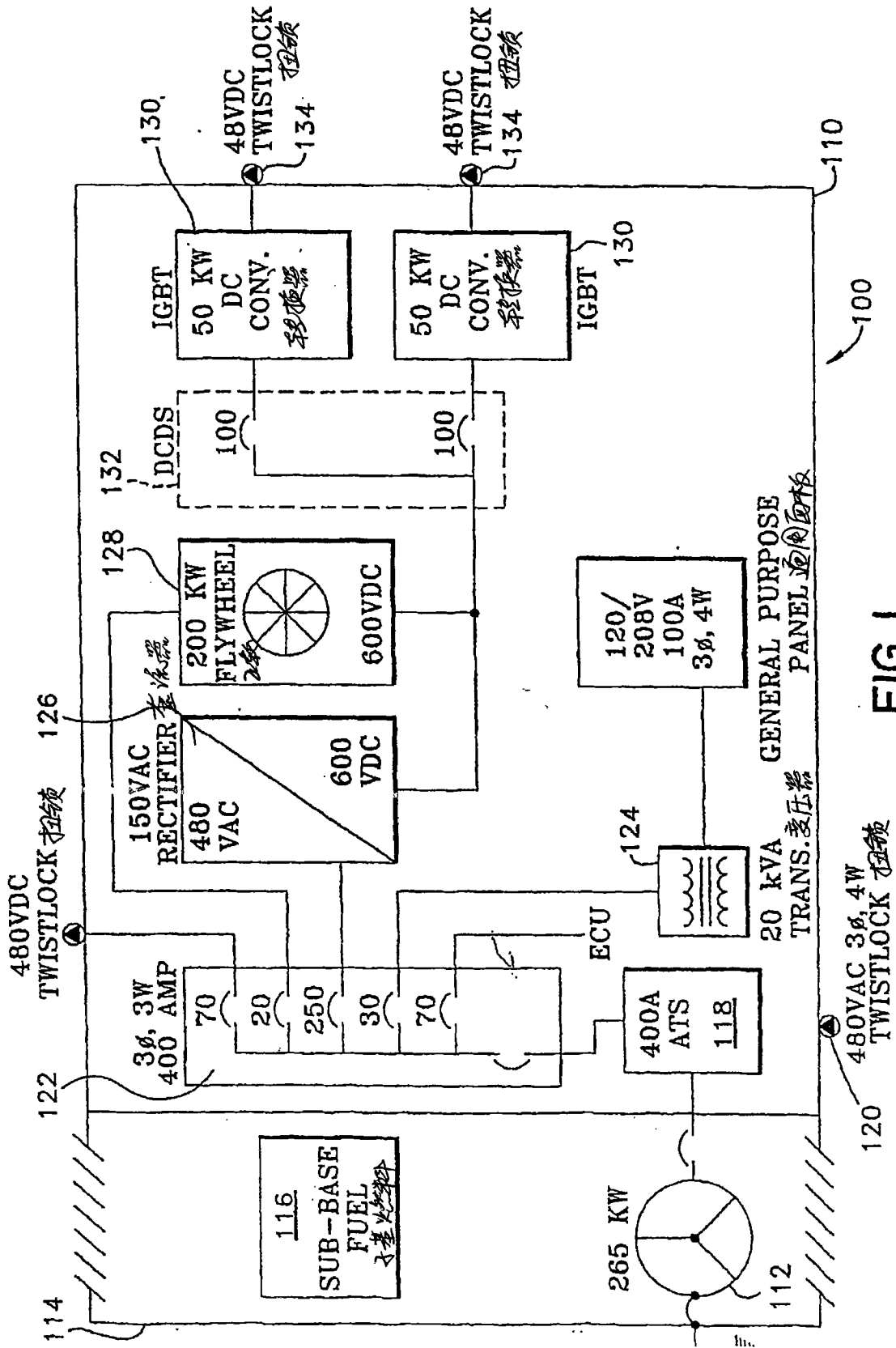


FIG. 1

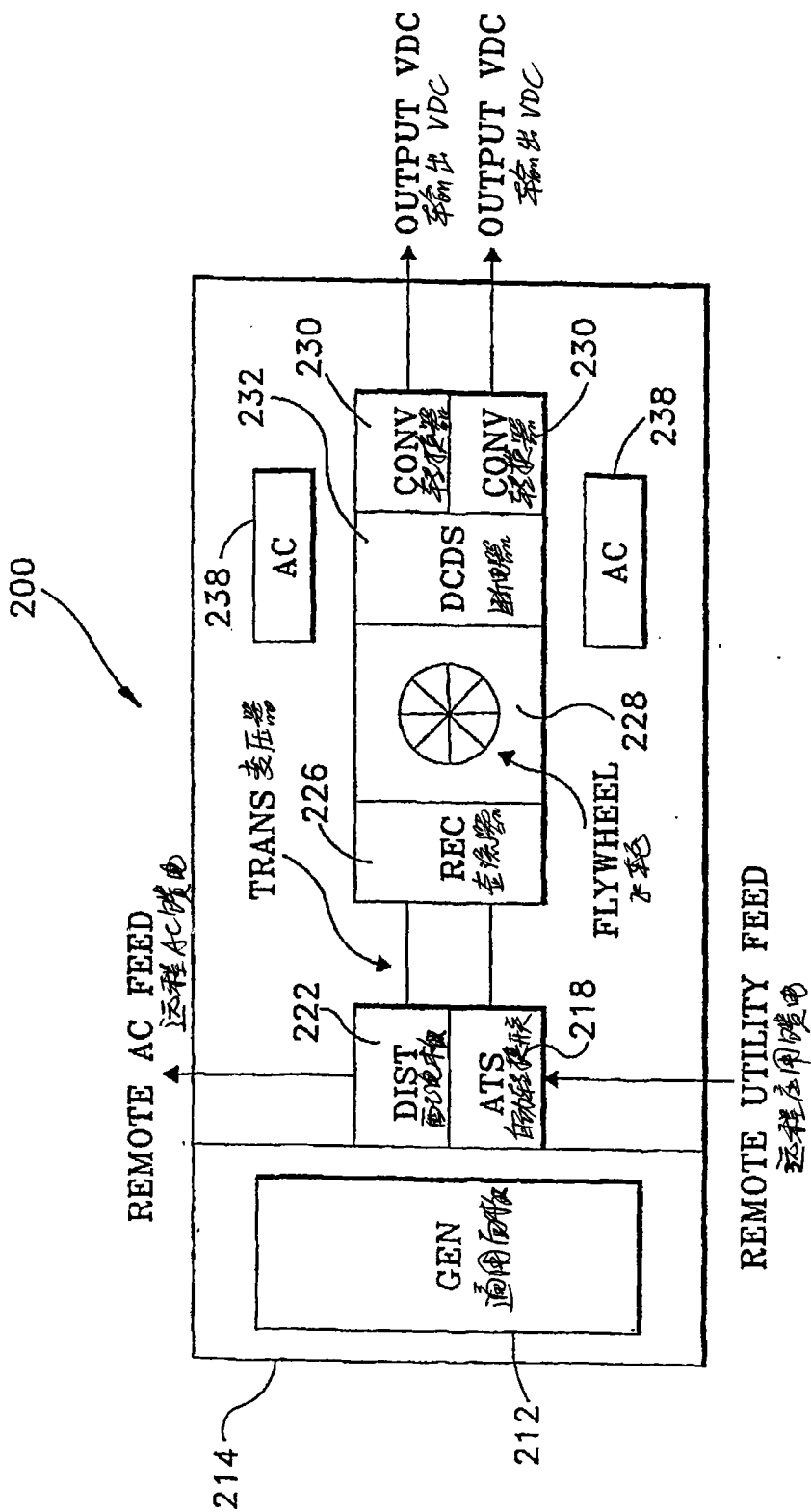


FIG. 2

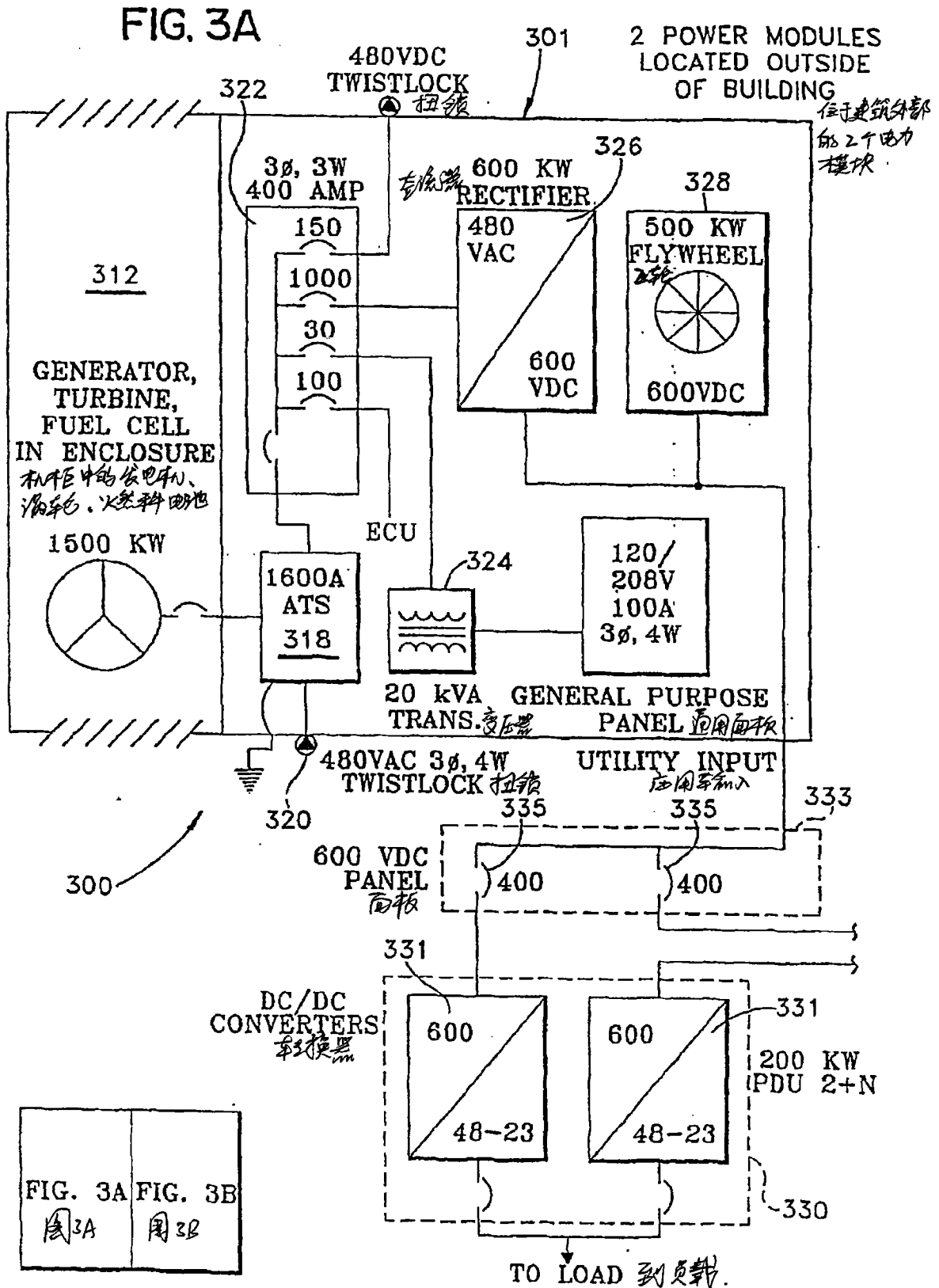


FIG. 3A 图3A	FIG. 3B 图3B
----------------	----------------

FIG 3

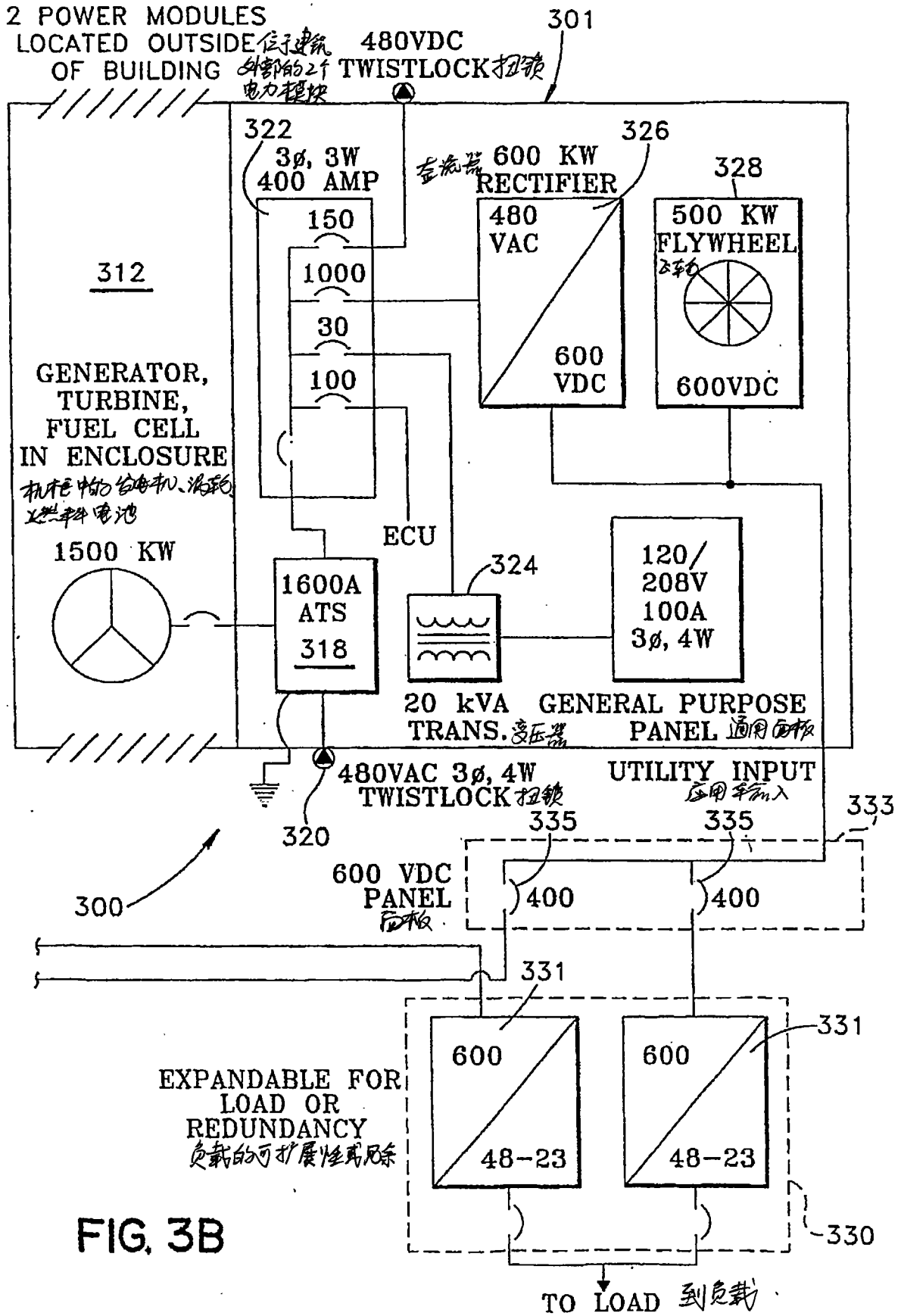


FIG. 3B

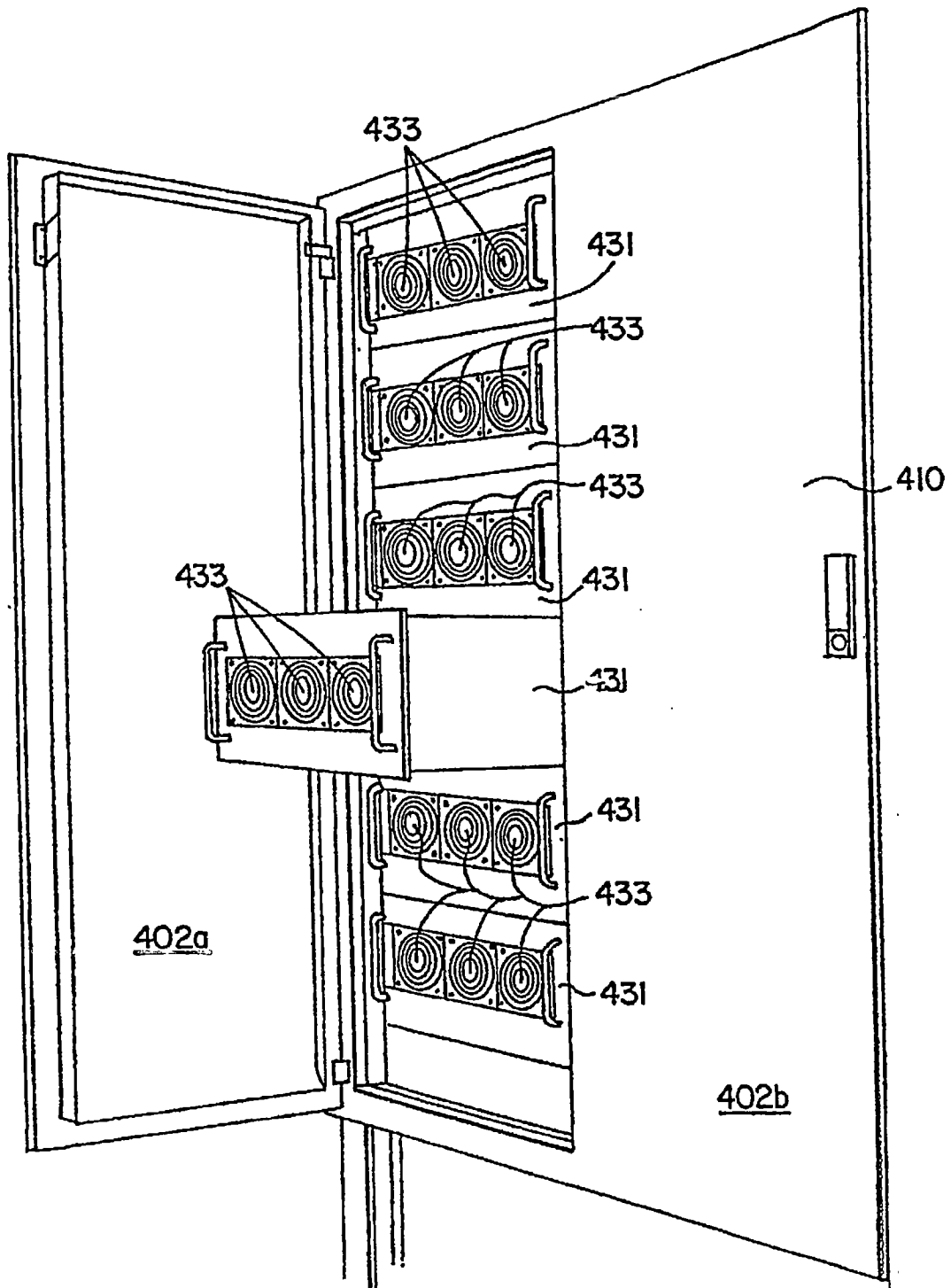
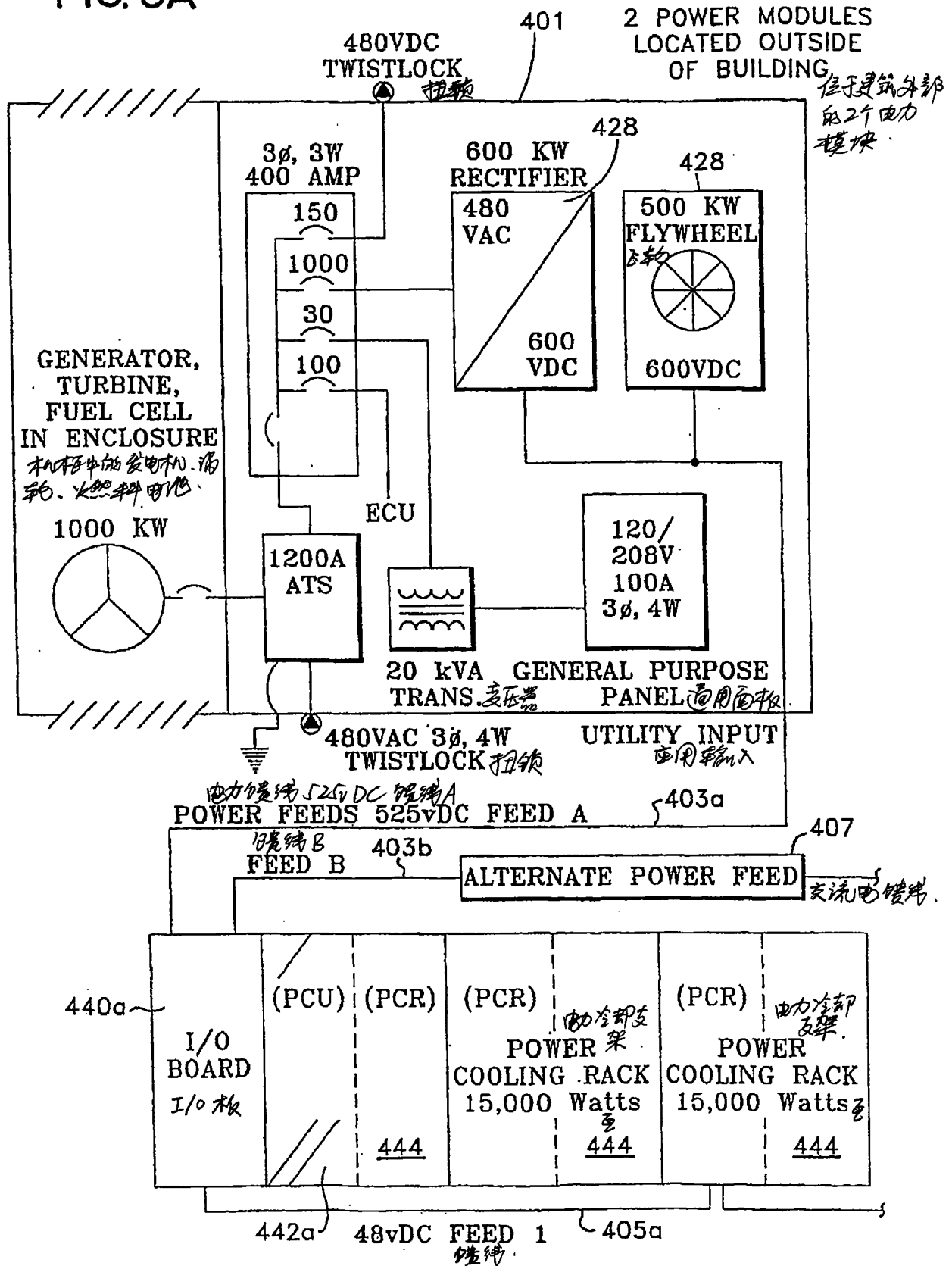
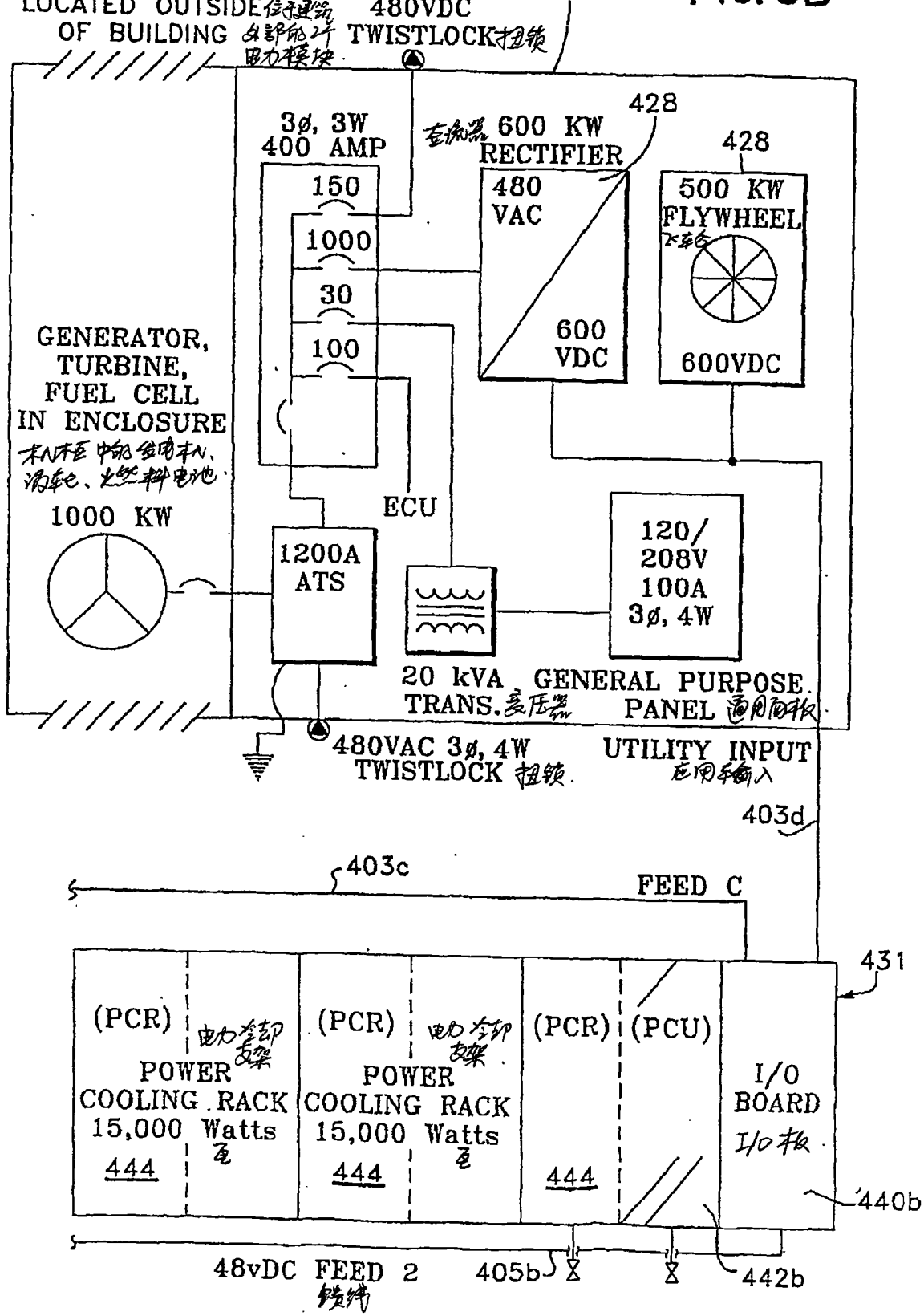


FIG. 4

FIG. 5A



2 POWER MODULES LOCATED OUTSIDE OF BUILDING 480VDC TWISTLOCK 401 FIG. 5B



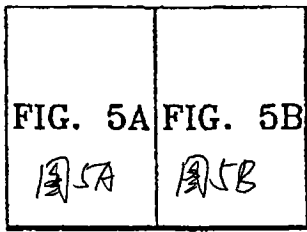


FIG. 5

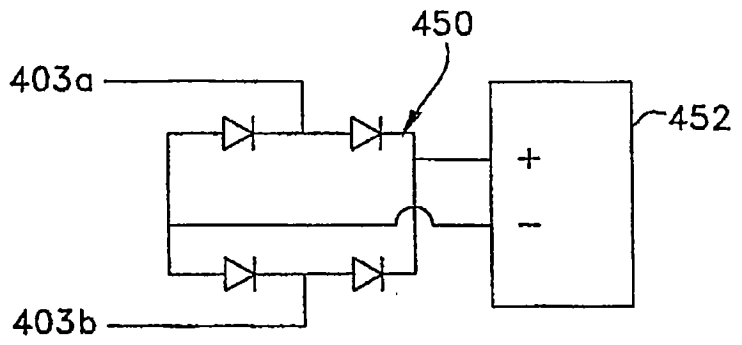


FIG. 6