

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96194110.3

[45] 授权公告日 2001 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1076532C

[22] 申请日 1996.5.17

[21] 申请号 96194110.3

[30] 优先权

[32] 1995.5.22 [33] US [31] 08/446,968

[86] 国际申请 PCT/US96/07237 1996.5.17

[87] 国际公布 WO96/37940 英 1996.11.28

[85] 进入国家阶段日期 1997.11.24

[73] 专利权人 目标—高技术电子学公司

地址 以色列内坦亚

[72] 发明人 戴维德·雅尔

[56] 参考文献

US 4659942 1987.4.21 H02B1/24

US 5182464 1993.1.26 H02J3/10

审查员 李超

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 蒋世迅

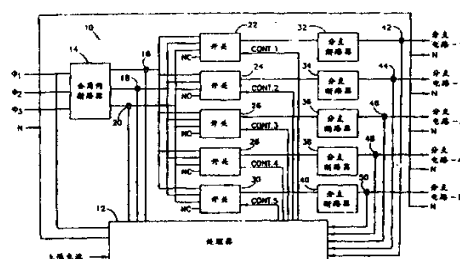
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 在三相功率分配网络上均匀分配电负载的系统

[57] 摘要

用于在三相电功率分配网络上均匀地分配电负载(分支电路 1—5)的一种装置和方法。由多个电流传感器(16—20 和 42—50)测量在每个输入相和在每个分支电路的电流。电流传感器(16—20 和 42—50)的输出由一个处理器(12)监控。相关于每个分支电路(分支电路 1—5)的是一个多极开关(22—30)和一个常规的断路器(14)。每个开关(22—30)能够连接它的相应的分支电路(分支电路 1—5)到任何输入相或使分支电路(分支电路 1—5)与所有的三相断开。处理器(12)周期性地监控流过每个输入相的电流并且根据分支电路负载情况,重新编程开关(20—30)以保持所有的三个输入相上均匀地分配的分支电路负载(分支电路 1—5)。在另一个实施例中,加法电路(52)组合所有三个输入相的电流容量为一个单个的和的输出。这个输出随后被整流(54)并用于产生(56)一个供给系统中所有分支电路(分支电路 1—5)的单相 AC 电压。

知识产权出版社出版



权 利 要 求 书

1. 用于在三相功率分配网络上均匀地分配出现在多个分支电路上的电负载的三相负载分配系统，该三相功率分配网络具有第一，第二和第三相，该负载分配系统包括：

至少一个公用网断路器，连接到三相功率分配网络；

多个支路断路器，每个所述支路断路器连接到多个分支电路之一，

其特征在于，该三相负载分配系统还包括：

第一，第二和第三电流传感器，分别地耦连到功率分配网络的第一，第二和第三相，所述第一、第二和第三电流传感器用于分别地测量流过所述第一，第二和第三相的电流；

多个开关，所述开关的每一个耦连到多个分支电路中的一个，所述多个开关的每一个用于连接所述第一，第二或第三相的任何一个到多个分支电路中的一个；

多个电流传感器，用于测量流过所述多个分支电路的每一个的电流；所述电流传感器的每一个耦连到所述多个分支电路中的一个；以及

一个处理器，用于控制所述多个开关，使得流过第一，第二和第三相中每一个的电流不会超过一个预定的门限；所述处理器耦连到所述第一，第二和第三电流传感器，所述多个开关和所述多个电流传感器。

2. 权利要求 1 所述的系统，其特征在于所述多个开关的每一个包括至少一个半导体开关。

3. 权利要求 1 所述的系统，其特征在于所述多个开关的每一个被设计和配置成从多个分支电路电气断开所述第一、第二和第三相的相应的一个。

在三相功率分配网络上均匀分配电负载的系统

本发明涉及在三相电功率分配网络上均匀地分配电负载的装置和方法。

当前，许多住宅家庭和商业设备在他们的引入线接受由电气公用网或电力公司提供的三相电功率分配网上的所有三相电。在一个典型的三相分配环境中每一相提供一个或多个分支电路。在设计或构造设备时通常要作出哪一个分支电路或哪些分支电路连接到三个输入相的每一个的决定，并且一旦设备完成了就很难改变。例如，在住宅设备中，不同的分支电路可以给厨房、起居室、卧室等提供电。在一个商业环境中，不同的分支电路可以提供给机器、办公室等。一个经常产生的问题是如何均匀地从电气公用网提供的三个输入相分配电功率到所有的分支电路。经常在超时工作时，设备的负载拓扑结构会变化，有时会急剧地变化。由于例如在工厂场地上机器的移动，家庭中的高瓦特数电器（即电冰箱、电炉、微波炉等）的添加或移动，一些分支电路变得更重地加载而其他的电路是较少的加载。这样，在三个输入相的每一个上的负载也将随着在分支电路上变化的负载而变化。最初均匀地平衡的三相网络在超时工作中变得不平衡了。

对于这个问题的一个解决方案是重新分配每个分支电路到一个输入相以通过对每个分支电路实际地重新连线在所有三相上得到一个均匀的加载。这种解决方案的一个缺点是每次三相变得不平衡时（这可能经常发生）它可能要求电气室和配电盘昂贵的重新连线。另一个缺点是重新连线一般地要求中断电源，对于公用网消费者这将导致潜在的问题。此外，这个解决方案仅提供在三个输入相上平衡负载的原始的装置。它不会经常地跟踪在每一相和分支电路上的功率消耗。在电负载上发生的一小时一小时和一分钟一分钟的变化（可以大到足够引起三个输入相上主要的不平衡）没有被发现地放过。

本发明提供一种能够克服先前解决方案的缺点的在一个三相电功率分

配网络上均匀地分配电负载的装置和方法。

本发明的另一个目的是允许用户更充分地实现电气设施的容量。

本发明的再一个目的是消除功率切断，或者大大降低由于三相中的任何一相的过载导致的功率切断的频率。

本发明提供一种用于在三相功率分配网络上均匀地分配出现在多个分支电路上的电负载的三相负载分配系统，该三相功率分配网络具有第一，第二和第三相，该负载分配系统包括：至少一个公用网断路器，连接到三相功率分配网络；多个支路断路器，每个所述支路断路器连接到多个分支电路之一，其特征在于，该三相负载分配系统还包括：

第一，第二和第三电流传感器，分别地耦连到功率分配网络的第一，第二和第三相，所述第一、第二和第三电流传感器用于分别地测量流过所述第一，第二和第三相的电流；多个开关，所述开关的每一个耦连到多个分支电路中的一个，所述多个开关的每一个用于连接所述第一，第二或第三相的任何一个到多个分支电路中的一个；多个电流传感器，用于测量流过所述多个分支电路的每一个的电流；所述电流传感器的每一个耦连到所述多个分支电路中的一个；以及一个处理器，用于控制所述多个开关，使得流过第一，第二和第三相中每一个的电流不会超过一个预定的门限；所述处理器耦连到所述第一，第二和第三电流传感器，所述多个开关和所述多个电流传感器。

参照附图仅根据例子在这里描述本发明，其中：

图 1 是本发明的一个实施例的方框图；以及

图 2 是本发明的一个实施例的方框图。

参照附图和附加的描述可以更好地理解本发明的原理和操作。

体现本发明的装置 10 的方框图如图 1 所示。由 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 表示的三相电功率由一个电功率公用网提供。相 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 是由一个公用网断路器 14 过流保护的。公用网断路器 14 的输出在住宅或商业设备的引入线处出现。电流电感器 16、18、20 分别地测量流过相 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 的电流，电流传感器 16、18、20 的输出由处理器 12 监控。处理器 12 可以是任何适合的计算装置如一个微处理器、微控制器、个人计算机等等。

来自公用网断路器 14 输出的三相的每一相被输入到一系列多极开关

22、24、26、28、30。每个开关有四个输入端子。提供的三个端子中的每个用于三个输入相的每一个。另外，提供的第四个端子是不连接的端子（即不连接到任何东西）。开关22、24、26、28、30的输出分别地输入到一系列分支断路器32、34、36、38、40。处理器12输出的控制信号CONT1、CONT2、CONT3、CONT4、CONT5分别决定开关22、24、26、28、30的位置。在提供功率给五个分支电路的每一个之前，分支断路器32、34、36、38、40的输出分别经过一系列电流传感器42、44、46、48、50。五个分支电路的每一个具有一个连带它的零线N。由电流

传感器 42、44、46、48、50 测量的电流被处理器 12 监控。

装置 10 的操作集中在多极开关 22、24、26、28、30。在装置 10 的应用中，被包括的每个分支电路具有相关于它的一个开关，一个分支断路器和一个电流传感器。如图 1 所示是一个包括五个分支电路的负载平衡系统。然而，本发明通过简单地提供足够的元器件能够容易地产生包括任何数量的分支电路。

在周期性的基础上，处理器 12 获取电流传感器 16、18、20 的输出，这些传感器测量流过被提供的三相功率的每一相的电流。处理器 12 还监控电流传感器 42、44、46、48、50 的输出。这些传感器测量流过每个分支电路的电流。连续地获取电流传感器数据之间的时间是毫秒或几十毫秒的数量级，并且是控制处理器 12 的软件的函数。在每个数据获取周期获取的数据不是立即丢弃的。有限数量的最新的获取数据组被保存在存储器中，这些存储器可以是处理器 12 内部的或外部的。处理器 12 被适当的编程以周期性地从所有电流传感器获取数据使得能够跟踪在输入三相功率的每一相上和每个分支电路上的负载。当在任何一个相位上测量的电流超过一个电流上限设置的固定的百分比时(例如 90%)，处理器 12 编程开关 22、24、26、28、30，使得整个负载相当等同地经过三个输入相。因为在每个分支电路上的负载是已知的，处理器 12 能够重新分配分支负载使得在每一相上的负载接近于相等。一旦新的开关设置被确定，处理器 12 分别地通过控制线 CONT1、CONT2、CONT3、CONT4、CONT5 输出开关重新定位命令到达开关 22、24、26、28、30。

在装置 10 操作期间，在一个单个分支电路上的负载可能增加到一个超过最大允许的分支电流的程度。根据这个可能的过流情况，处理器 12 能够编程分支电路的相应的开关到它的不连接的位置。在这个位置中，分支电路被从所有三个输入相电气断开。除了由处理器 12 提供的过载保护以外，常规的分支断路器 32、34、36、38、40 还提供过流保护用于每个分支电路。装置 10 还能够提供一个常规断路器当前不能提供的功能。通过监控由每个分支电路和由每个输入相在电流使用中的增长率，处理器 12 能够被适当地编程以在可能的过载情况发生之前预测它们。这样，由于在一个输入相上超过电流限定所导致的电源可能的中断能够在它们发生前被预测并

被避免。

开关 22、24、26、28、30 可以利用继电器或半导体开关（即三端双向可控硅开关元件，可控硅整流器，等等）作为它们的核心开关部件。每个开关译码从处理器 12 接收的它的相应的控制信号，并且或者将它的输出连接到三个输入相中的一个或者将它的输出完全从所有的三个相断开。开关 22、24、26、28、30 能够足够快地转换它们的输出端子到任何输入相，使得连接到它们的相应的分支电路的装置或设备看不到在电源中的任何明显的间隙并且因此没有不利的影响。

处理器 12 从 $\phi 1$ 和输入三相功率的零线 N 得到它的电源。然而，处理器 12 可以从三个输入相的任何一个得到电源。电流上限设置能够以在本领域都公知的任何数量的方式输入到处理器 12。例如，电流上限数据可以在一个只读存储器装置中硬编码，由外部双列直插式开关设置提供，由一个外部计算装置提供等等。

如图 2 所示的本发明的一个第二实施例的作用是在一个三相功率分配网络上的每一相均匀地分配负载。一个三相功率分配网络的每一相 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 是到一个电功率加法电路 52 的输入。加法电路 52 的作用是接收每个输入相并且组合它的电流和功率使用容量以及随后形成一个单个相加的输出。来自加法电路 52 的输出是一个单个的 AC 电压，具有一个大致等于三个输入相的电流容量的和的电流容量。

加法电路 52 的输出随后输入到一个整流器 54。整流器 54 整流加法电路 54 的 AC 输出为基本上一个 DC 电平。整流器 54 的载流量必须足够大以应付被装置 10 包括的组合的所有分支电路的总的电流需要。

整流器 54 的输出被输入到一个 AC 发生器 56。AC 发生器 56 从整流器 54 的 DC 电压输出产生一个单相 AC 电压。合适的电压和频率（例如在美国为 120V，60Hz）被产生用于装置 10 必须工作的特定的地点。

AC 发生器 56 的输出是装置 10 包括的分支断路器 32、34、36、38、40 的输入。通过分支断路器 32、34、36、38、40 的输出给分支电路提供功率。虽然在图 2 中示出了五个分支电路，但装置 10 可以包括任何数量的分支，只要元器件具有足够的额定电流用于所有分支电路的组合的负载。

在装置 10 中实际的负载分配发生在加法电路 52 中。无论在每个分支电路上的负载如何增加或减少，它在所有的三个输入相上均匀地自动分配。例如，如果在任何一个分支或一组分支上的负载增加 30%，在每一个输入相上的相应的负载增加 10%。因为每个输入相能够由相互等同的一个等效的低阻抗电流源表示，如果在加法电路 52 上的负载增加 30%，则这种增加在三个输入相的每一个上同等地出现。

优于第一个实施例的这个第二实施例的优点是复杂性较低，然而可能更昂贵，因为加法电路 52、整流器 54 和 AC 发生器 56 必须使用花费多的元器件以能够应付增加级别的电流

尽管本发明对于有限数量的实施例进行了描述，应该理解可以做出本发明的许多变化、修改和其他的应用。

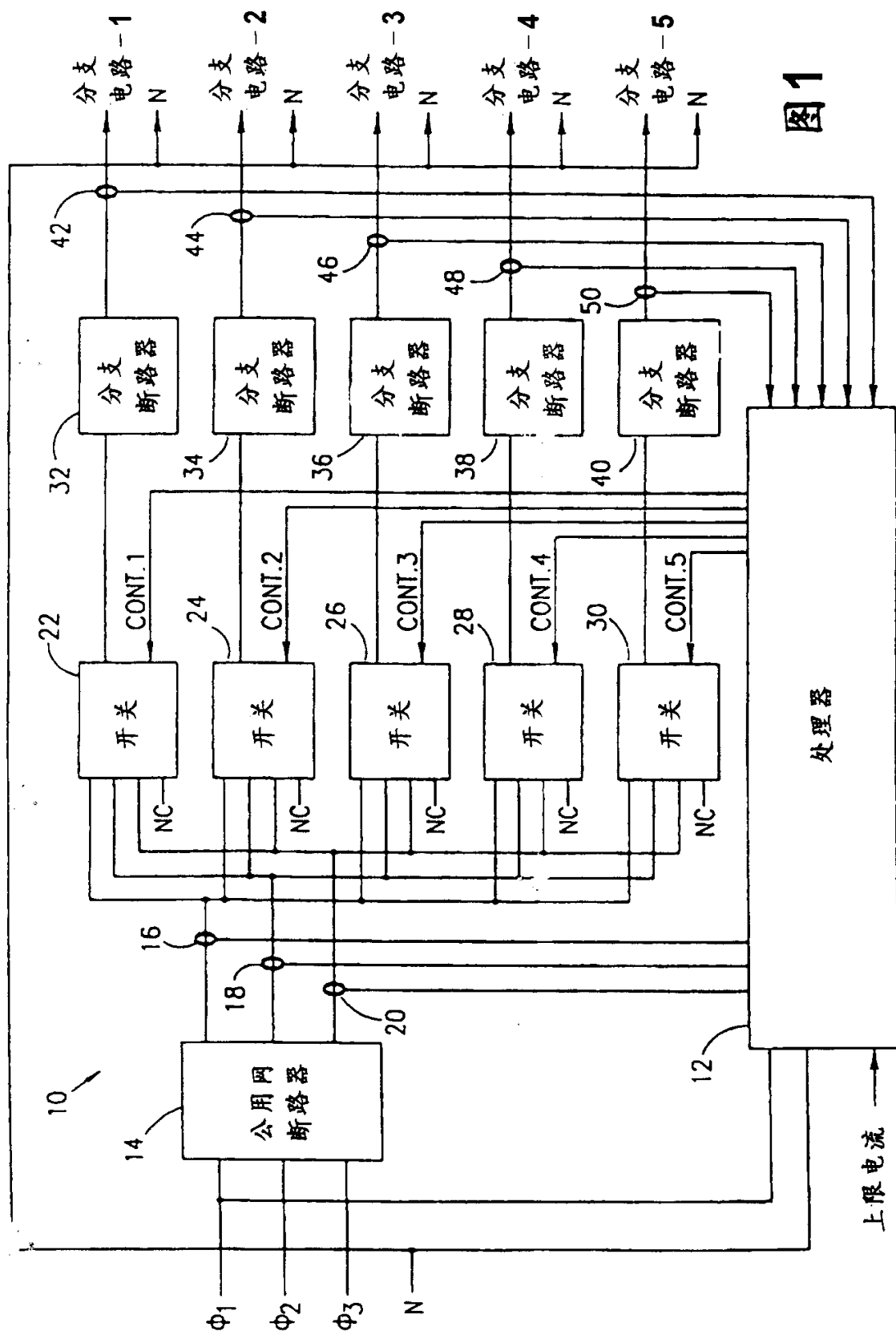


图1

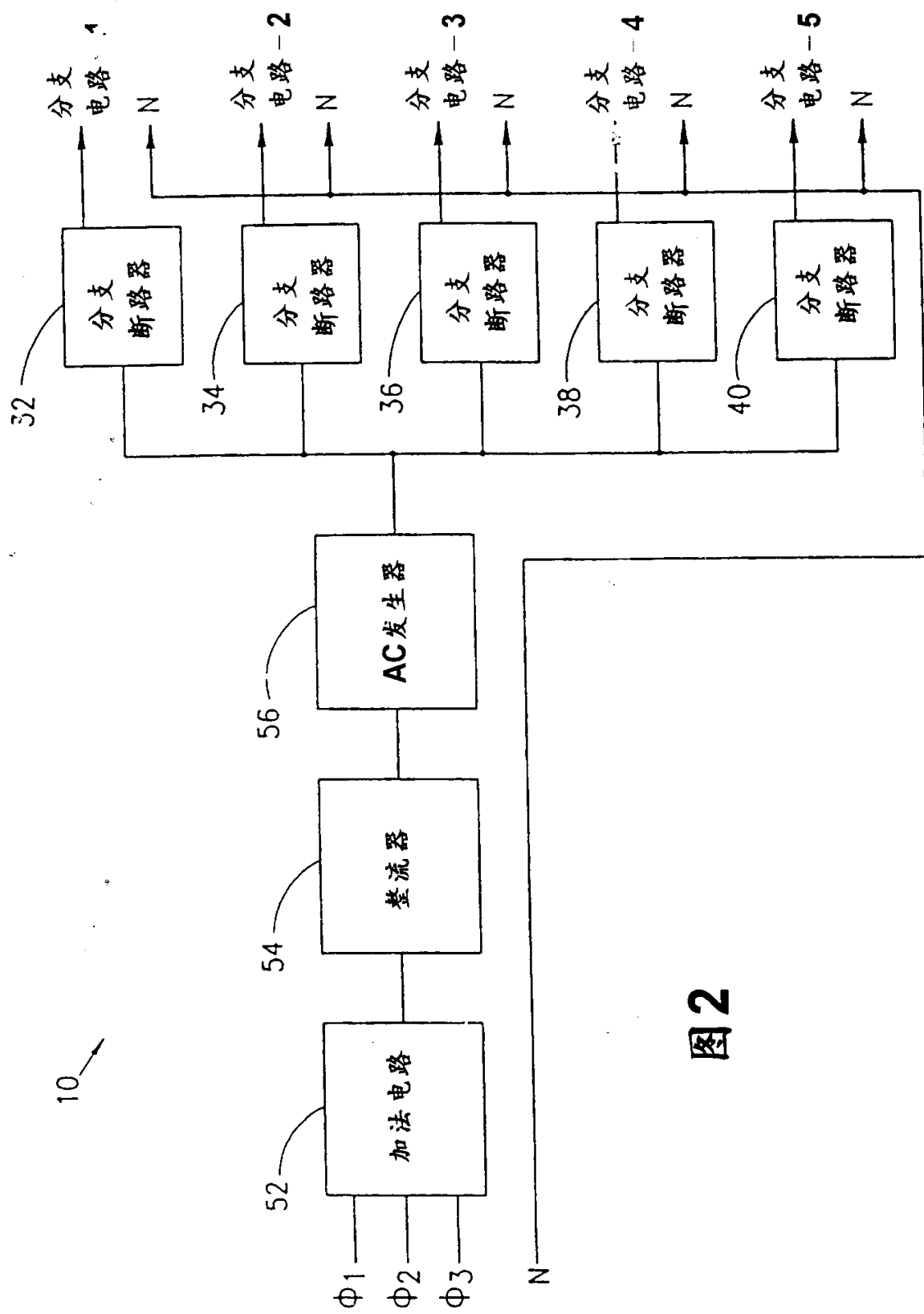


图2