



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101291073 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 04

(21) 申请号 200710097030. 9

CN 2715410 Y, 2005. 08. 03, 全文 .

(22) 申请日 2007. 04. 17

CN 2702511 Y, 2005. 05. 25, 全文 .

(73) 专利权人 台达电子工业股份有限公司  
地址 中国台湾桃园县

审查员 李承承

(72) 发明人 王学政 廖仁谏 李升修

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司  
72003

代理人 陈晨

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H02J 7/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0043859 A1, 2005. 02. 24, 全文 .

JP 2001-197686 A, 2001. 07. 19, 全文 .

CN 86101648 A, 1988. 10. 22, 全文 .

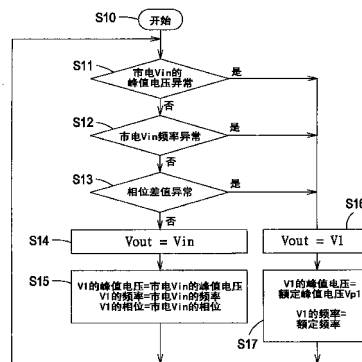
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

不断电电源供应器及其控制方法

(57) 摘要

本发明有关于一种不断电电源供应器及其控制方法, 该控制方法包括步骤: (a) 判断选自该第一交流电压的峰值电压、该第一交流电压的频率、该第一交流电压与该第二交流电压之间的相位差值以及其组合所组成的群族其中之一是否异常; (b) 在判断为正常时, 该第一交流电压通过该旁路回路及该切换开关输出到该电源输出端, 且该第二交流电压的峰值电压、相位及频率与该第一交流电压相同, 以及在判断为异常时, 切换该切换开关, 以将该第二交流电压输出到该电源输出端。因此, 本发明使用在电感性负载或马达性负载时, 不会产生很大的突波电流而将不断电电源供应器烧毁, 负载也不会发生断电的情况, 同时改善了用电效率。



1. 一种不断电电源供应器的控制方法,其适用于不断电电源供应器,该不断电电源供应器包含:电源输入端,用于接收第一交流电压;电池模块,用于储存电能;交流/直流转换器,用于接收该电源输入端的该第一交流电压并转换为直流电压;充电电路,连接于该交流/直流转换器及该电池模块,用于对该电池模块充电;逆变器,连接于该交流/直流转换器及该充电电路,用以将该直流电压转换为第二交流电压;旁路回路,连接于该电源输入端;电源输出端;切换开关,连接于该旁路回路、该逆变器及该电源输出端;以及控制器,连接于该电源输入端、该交流/直流转换器、该充电电路及该逆变器,用于控制该不断电电源供应器的运作;该不断电电源供应器的控制方法包括步骤:

(a) 判断选自该第一交流电压的峰值电压、该第一交流电压的频率、该第一交流电压与该第二交流电压之间的相位差值以及其组合所组成的群族其中之一是否异常;以及

(b) 在判断为正常时,该第一交流电压通过该旁路回路及该切换开关输出到该电源输出端,且该第二交流电压的峰值电压、相位及频率与该第一交流电压相同,以及在判断为异常时,切换该切换开关,以将该第二交流电压输出到该电源输出端。

2. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中在该步骤(b)中,在判断为异常时,该第二交流电压的峰值电压及频率调整为该第一交流电压的额定峰值电压及额定频率。

3. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该步骤(a)中,在该第一交流电压的峰值电压增加或减少该第一交流电压的额定峰值电压的特定电压变化百分比时,判断该第一交流电压为异常。

4. 如权利要求3所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该特定电压变化百分比为 $\pm 10\%$ 。

5. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该步骤(a)中,在该第一交流电压的频率增加或减少该第一交流电压的额定频率的特定频率变化百分比时,判断该第一交流电压的频率为异常。

6. 如权利要求5所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该特定频率变化百分比为 $\pm 5\%$ 。

7. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该步骤(a)中,在该相位差值超过特定相位差设定值时,判断该第一交流电压与该第二交流电压之间的该相位差值为异常。

8. 如权利要求7所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该特定相位差设定值为10度。

9. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该不断电电源供应器还包含直流/直流转换器,其连接于该电池模块、该控制器及该逆变器,用以将该电池模块的电压转换为该逆变器所需的电压。

10. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中于该第一交流电压正常且该电池模块电量不足时,该充电电路将该直流电压转换为该电池模块所需的电压,以对该电池模块充电。

11. 如权利要求1所述的不断电电源供应器的控制方法,其中该切换开关由选自硅控整流器、三极管交流开关、绝缘栅双载体晶体管、金属氧化物半导体场效应晶体管以及继电

器所构成的群族其中之一所组成。

12. 如权利要求 1 所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该第一交流电压为市电, 而该电源输出端连接于负载, 且该负载为电感性负载与马达负载其中之一。

13. 一种不断电电源供应器, 至少包含:

电池模块, 用以储存电能;

交流 / 直流转换器, 用以接收电源输入端的第一交流电压并转换为直流电压;

充电电路, 其连接于该交流 / 直流转换器及该电池模块, 用以对该电池模块充电;

逆变器, 其连接于该交流 / 直流转换器及该充电电路, 用以将该直流电压转换为第二交流电压;

旁路回路, 其连接于该电源输入端;

切换开关, 其连接于该旁路回路、该逆变器及电源输出端; 以及

控制器, 其连接于该电源输入端、该交流 / 直流转换器、该充电电路及该逆变器, 用以控制该不断电电源供应器, 从而使该不断电电源供应器进行下列控制程序:

(a) 判断选自该第一交流电压的峰值电压、该第一交流电压的频率、该第一交流电压与该第二交流电压之间的相位差值以及其组合所组成的群族其中之一是否异常; 以及

(b) 在判断为正常时, 该第一交流电压通过该旁路回路及该切换开关输出到该电源输出端, 且该第二交流电压的峰值电压、相位及频率与该第一交流电压相同, 以及在判断为异常时, 切换该切换开关, 以将该第二交流电压输出到该电源输出端。

## 不断电电源供应器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明有关于一种电源供应器及其控制方法,尤其有关于一种不断电电源供应器(Uninterruptible Power Supply, UPS) 及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着信息工业与高科技产业的快速发展,大部分的精密电子仪器与设备需要依赖高品质的电源供应来维持正常的运作。在各种供电方式中,不断电电源供应器除了可以确保电源不会断电外,还可以提供高品质电源,所以不断电电源供应器已经成为现今提供高品质电源的一种最佳方案。由于不同类型的不断电电源供应器有不一样的电源转换效率,所以不断电电源供应器整个年度正常运转下来,会造成所需的电费增加例如约 10%~30%。

[0003] 请参阅图 1,其为公知不断电电源供应器的电路示意图。如图所示,公知不断电电源供应器 1 包含:交流/直流转换器 11、充电电路 12、电池模块 13、直流/直流转换器 14、逆变器(Inverter) 15、控制器 16、静态切换开关(Static Transfer Switch, S. T. S.) 17 以及旁路回路(bypass) 18。此传统不断电电源供应器 1 的各元件功能、连接关系以及其控制方法说明如下。

[0004] 当输入的市电  $V_{in}$  正常时,控制器 16 会控制交流/直流转换器 11 将市电  $V_{in}$  的交流式电压转换为具有预定电压电位的直流电,并将此直流电提供给充电电路 12 及逆变器 15。此时,控制器 16 会控制逆变器 15 将此直流电转换为标准且稳定的交流电,再通过静态切换开关 17 将逆变器 15 的输出电压  $V_1$  提供给负载 19 使用(此时负载电压  $V_{out}$  亦即为逆变器 15 的输出电压  $V_1$ ),同时充电电路 12 会将交流/直流转换器 11 输出的直流电压转换为电池模块 13 可以接受的电压,以对电池模块 13 充电。

[0005] 当市电  $V_{in}$  发生异常例如中断或是电压不足等问题造成用电品质不佳时,控制器 16 会控制直流/直流转换器 14 将电池模块 13 的电压转换为逆变器 15 需要的直流电压,再由逆变器 15 转换为交流电,并通过静态切换开关 17 供电给负载 19 使用。此时负载 19 所使用的电能是由电池模块 13 提供,其中电池模块 13 可以是多个电池组成,且电池数目越多可以供电的时间就越久。

[0006] 在市电  $V_{in}$  正常时,不断电电源供应器 1 会先由交流/直流转换器 11 将输入的市电  $V_{in}$  转换成直流电,然后利用逆变器 15 将直流电逆变成标准且稳定的交流电,再通过静态切换开关 17 将逆变器 15 的输出电压  $V_1$  提供给负载 19 使用。由于交流/直流转换器 11 及逆变器 15 在市电  $V_{in}$  正常时会持续输出电能,因此交流/直流转换器 11 及逆变器 15 的转换效率会影响用电效率,使得用电效率降低。

[0007] 为了提高用电效率,另一种公知的不断电电源供应器的运作方式被提供。该运作方式是在输入之市电  $V_{in}$  正常时,控制器 16 会控制静态切换开关 17 将输入的市电  $V_{in}$  直接提供给负载 19 使用,也就是在一切都正常的情况下,输入的市电  $V_{in}$  通过旁路回路 18 供电给负载 19 使用。此时,逆变器 15 一样会转换交流电至静态切换开关 17,而逆变器 15 的

输出电压  $V_1$  的峰值电压为固定的额定峰值电压  $V_{p1}$ 。同时充电电路 12 会将交流 / 直流转换器 11 输出的直流电转换为电池模块 13 可以接受的电压,以对电池模块 13 充电。

[0008] 当输入的市电  $V_{in}$  的峰值电压或频率发生异常时,例如峰值电压增加或减少额定峰值电压  $V_{p1}$  的  $\pm 10\%$ ,或频率增加或减少额定频率的  $\pm 5\%$ ,控制器 16 会控制静态切换开关 17,以将逆变器 15 的输出电压  $V_1$  通过静态切换开关 17 供电给负载 19 使用(此时负载电压  $V_{out}$  亦即为逆变器 15 的输出电压  $V_1$ ),由此增加用电效率,此种控制模式的不断电电源供应器即称为经济型模式(economic mode,ECO mode)的不断电电源供应器。然而,此种控制方式与结构却只能使用在非电感性负载及非马达性负载,若使用在电感性负载或马达性负载,当输入的市电  $V_{in}$  的峰值电压或频率发生异常,静态切换开关 17 切换供电回路,将逆变器 15 的输出电压  $V_1$  供电给负载 19 使用时,市电  $V_{in}$  与逆变器 15 的输出电压  $V_1$  之间的相位差值若很大时,例如约大于 20 度,不断电电源供应器 1 会发生不同步转换而产生突波电流(Inrush current),甚至造成不断电电源供应器损毁,使得不断电电源供应器停止对负载 19 供电,造成负载 19 断电。

[0009] 请参阅图 2,其显示公知不断电电源供应器不同步转换的波形图。如图 所示,在时间  $t_1$  时输入的市电  $V_{in}$  的峰值电压、频率或相位发生异常,此时控制器 16 会控制静态切换开关 17 切换供电回路,以将逆变器 15 的输出电压  $V_1$  供电给负载 19 使用。但是,在时间  $t_1$  市电  $V_{in}$  与逆变器 15 的输出电压  $V_1$  之间的相位差值很大,例如约大于 20 度,使得负载电压  $V_{out}$  与逆变器 15 的输出电压  $V_1$  有很大的电压差,在此不同步且负载 19 为电感性负载或马达性负载的情况下,静态切换开关 17 切换供电回路将会导致负载电流  $I_{out}$  有很大的突波电流,甚至造成不断电电源供应器损毁,使不断电电源供应器停止对负载 19 供电。

[0010] 因此,如何发展一种可改善上述公知技术缺陷的不断电电源供应器及其控制方法,是相关技术领域人员目前所迫切需要解决的问题。

[0011] 发明内容

[0012] 本发明的主要目的在于提供一种不断电电源供应器及其控制方法,一方面,当市电正常时,不断电电源供应器可由旁路回路供电给负载使用,以增加用电效率,而逆变器的输出电压的峰值电压、相位及频率会随着市电改变。另一方面,当市电发生不稳定初期,在市电与逆变器的输出电压的相位差值所造成的电压差值未变大前,将逆变器的输出电压供电给负载使用。因此,使用在电感性负载或马达性负载时,不会产生很大的突波电流,从而避免不断电电源供应器烧毁的情形发生。

[0013] 为达到上述目的,本发明的优选实施例为提供一种不断电电源供应器的控制方法,其适用于不断电电源供应器,该不断电电源供应器包含:电源输入端,用于接收第一交流电压;电池模块,用于储存电能;交流 / 直流转换器,用于接收该电源输入端的该第一交流电压并转换为直流电压;充电电路,连接于该交流 / 直流转换器及该电池模块,用于对该电池模块充电;逆变器,连接于该交流 / 直流转换器及该充电电路,用以将该直流电压转换为第二交流电压;旁路回路,连接于该电源输入端;电源输出端;切换开关,连接于该旁路回路、该逆变器及该电源输出端;以及控制器,连接于该电源输入端、该交流 / 直流转换器、该充电电路及该逆变器,用于控制该不断电电源供应器的运作。该不断电电源供应器的控制方法包括步骤:(a)判断选自该第一交流电压的峰值电压、该第一交流电压的频率、该第一交流电压与该第二交流电压之间的相位差值以及其组合所组成的群族其中之一是否异

常 ; 以及 (b) 于判断为正常时, 该第一交流电压通过该旁路回路及该切换开关输出到该电源输出端, 且该第二交流电压的峰值电压、相位及频率与该第一交流电压相同, 以及判断为异常时, 切换该切换开关, 以将该第二交流电压输出到该电源输出端。

[0014] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中在该步骤 (b) 中, 在判断为异常时, 该第二交流电压的峰值电压及频率调整为该第一交流电压的额定峰值电压及额定频率。

[0015] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该步骤 (a) 中, 在该第一交流电压的峰值电压增加或减少该第一交流电压的额定峰值电压的特定电压变化百分比时, 判断该第一交流电压为异常。

[0016] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该特定电压变化百分比为  $\pm 10\%$ 。

[0017] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该步骤 (a) 中, 在该第一交流电压的频率增加或减少该第一交流电压的额定频率的特定频率变化百分比时, 判断该第一交流电压的频率为异常。

[0018] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该特定频率变化百分比为  $\pm 5\%$ 。

[0019] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该步骤 (a) 中, 在该相位差值超过特定相位差设定值时, 判断该第一交流电压与该第二交流电压之间的该相位差值为异常。

[0020] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该特定相位差设定值为 10 度。

[0021] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该不断电电源供应器还包含直流 / 直流转换器, 其连接于该电池模块、该控制器及该逆变器, 用以将该电池模块的电压转换为该逆变器所需的电压。

[0022] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中于该第一交流电压正常且该电池模块电量不足时, 该充电电路将该直流电压转换为该电池模块所需的电压, 以对该电池模块充电。

[0023] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该切换开关由选自硅控整流器、三极管交流开关、绝缘栅双载体晶体管、金氧半晶体管以及继电器所构成的群族其中之一所组成。

[0024] 如上所述的不断电电源供应器的控制方法, 其中该第一交流电压为市电, 而该电源输出端连接于负载, 且该负载为电感性负载与马达负载其中之一。

[0025] 为达到上述目的, 本发明的另一优选实施例为提供一种不断电电源供应器, 至少包含 : 电池模块, 用以储存电能 ; 交流 / 直流转换器, 用以接收电源输入端的第一交流电压并转换为直流电压 ; 充电电路, 其连接于该交流 / 直流转换器及该电池模块, 用以对该电池模块充电 ; 逆变器, 其连接于该交流 / 直流转换器及该充电电路, 用以将该直流电压转换为第二交流电压 ; 旁路回路, 其连接于该电源输入端 ; 切换开关, 其连接于该旁路回路、该逆变器及电源输出端 ; 以及控制器, 其连接于该电源输入端、该交流 / 直流转换器、该充电电路及该逆变器, 用以控制该不断电电源供应器, 从而使该不断电电源供应器进行下列控制程序 : (a) 判断选自该第一交流电压的峰值电压、该第一交流电压的频率、该第一交流电压与该第二交流电压之间的相位差值以及其组合所组成的群族其中之一是否异常 ; 以及 (b)

在判断为正常时,该第一交流电压通过该旁路回路及该切换开关输出到该电源输出端,且该第二交流电压的峰值电压、相位及频率与该第一交流电压相同,以及在判断为异常时,切换该切换开关,以将该第二交流电压输出到该电源输出端。

[0026] 因此,本发明使用在电感性负载或马达性负载时,不会产生很大的突波电流而将不断电电源供应器烧毁,负载也不会发生断电的情况,同时改善了用电效率。

[0027] 图 1 为公知不断电电源供应器的电路示意图。

[0028] 图 2 为公知不断电电源供应器不同步转换的波形图。

[0029] 附图说明

[0030] 图 3 为本发明优选实施例的不断电电源供应器的电路示意图。

[0031] 图 4 为本发明不断电电源供应器的控制步骤流程图。

[0032] 图 5 为本发明的不断电电源供应器电源转换的波形图。

[0033] 其中,附图标记说明如下:

|        |                             |                    |
|--------|-----------------------------|--------------------|
| [0034] | 1、3 : 不断电电源供应器              | 11、31 : 交流 - 直流转换器 |
| [0035] | 12、32 : 充电电路                | 13、33 : 电池模块       |
| [0036] | 14、34 : 直流 - 直流转换器          | 15、35 : 逆变器        |
| [0037] | 16、36 : 控制器                 | 17、37 : 静态切换开关     |
| [0038] | 18、38 : 旁路回路                | 19、39 : 负载         |
| [0039] | V1 : 输出电压                   | I1 : 输出电流          |
| [0040] | Vout : 负载电压                 | Iout : 负载电流        |
| [0041] | 31a : 电源输入端                 | 37a : 电源输出端        |
| [0042] | 31b : 直流总线                  | Vin : 市电           |
| [0043] | S10 ~ S17 : 不断电电源供应器的控制流程步骤 |                    |

[0044] 体现本发明特征与优点的一些典型实施例将在后段的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的方案上具有各种的变化,其皆不脱离本发明的范围,且其中的说明及附图在本质上当作说明之用,而非用以限制本发明。

[0045] 请参阅图 3,其为本发明优选实施例的不断电电源供应器的电路示意图。如图 3 所示,本发明的不断电电源供应器 3 包含:交流 / 直流转换器 31、充电电路 32、电池模块 33、直流 / 直流转换器 34、逆变器 35、控制器 36、切换开关 37、电源输入端 31a、直流总线 (DC bus) 31b、电源输出端 37a 以及旁路回路 38。本发明的不断电电源供应器 3 各元件的功能、连接关系以及其控制方法说明如下。

[0046] 具体实施方式

[0047] 在此实施例中,电源输入端 31a 用于接收市电 Vin,亦即第一交流电压。交流 / 直流转换器 31 连接于电源输入端 31a 与直流总线 31b 之间,用以将电源输入端 31a 的市电 Vin 转换为具有预定电压电位的直流电。充电电路 32 连接于直流总线 31b 与电池模块 33 之间,其将交流 / 直流转换器 31 输出的直流电压,转换为电池模块 33 可以接受的电压,以对电池模块 33 充电。直流 / 直流转换器 34 连接于电池模块 33 与直流总线 31b 之间,用以将电池模块 33 的电压转换为逆变器 35 需要的直流电压。逆变器 35 连接于直流总线 31b 与切换开关 37 之间,其将直流总线 31b 的直流电压转换为标准且稳定的输出电压 V1,亦即第二交流电压。切换开关 37 连接于旁路回路 38、逆变器 35 及电源输出端 37a,可以由例如硅控

整流器 (Silicon-Controlled Rectifier, SCR)、三极管交流开关 (The triode AC switch, TRIAC)、绝缘栅双极晶体管 (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、金属氧化物半导体场效应晶体管 (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET) 或继电器组成。旁路回路 38 连接于切换开关 37 与电源输入端 31a 之间, 而控制器 36 连接于电源输入端 31a、交流 / 直流转换器 31、充电电路 32、直流 / 直流转换器 34 及逆变器 35, 用以控制不断电电源供应器 3 的运作。

[0048] 请参阅图 4, 其显示本发明不断电电源供应器的控制步骤流程图。如图 4 所示, 其控制步骤如下:

[0049] 步骤 S10: 开始不断电电源供应器的控制程序;

[0050] 步骤 S11: 判断市电  $V_{in}$  的峰值电压是否异常, 在本实施例中若市电  $V_{in}$  的峰值电压增加或减少额定峰值电压  $V_{p1}$  的特定电压变化百分比, 例如  $\pm 10\%$ , 则认定为异常, 若市电  $V_{in}$  的峰值电压异常则执行步骤 S16;

[0051] 步骤 S12: 判断市电  $V_{in}$  的频率是否异常, 在本实施例中若市电  $V_{in}$  的频率增加或减少额定频率的特定频率变化百分比, 例如  $\pm 5\%$ , 则认定为异常, 若市电  $V_{in}$  的频率异常则执行步骤 S16;

[0052] 步骤 S13: 判断市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压  $V_1$  之间的相位差值是否异常, 在本实施例中若相位差值大于例如 10 度则认定为异常, 若市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压  $V_1$  之间的相位差值异常, 则执行步骤 S16;

[0053] 步骤 S14: 通过切换开关 37 将市电  $V_{in}$  提供给负载 39 使用, 也就是通过旁路回路 38 将市电  $V_{in}$  提供给负载 39 使用, 此时负载电压  $V_{out}$  亦即为市电  $V_{in}$ ;

[0054] 步骤 S15: 将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压及相位控制为与市电  $V_{in}$  相同, 也就是说, 逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压及相位会随着市电  $V_{in}$  改变, 在一些实施例中, 逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的频率为市电  $V_{in}$  的频率, 使得逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的频率一样会随着市电  $V_{in}$  改变。然后, 继续回到步骤 S11;

[0055] 步骤 S16: 通过切换开关 37 将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  提供给负载 39 使用, 此时负载电压  $V_{out}$  亦即为逆变器 35 的输出电压  $V_1$ ;

[0056] 步骤 S17: 将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压调整为额定峰值电压  $V_{p1}$ , 在一些实施例中亦会将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的频率调整为额定频率。然后, 继续回到步骤 S11。

[0057] 由于上述控制流程步骤会持续进行, 因而使不断电电源供应器可以稳定的供电给负载 39 使用。当然, 在其他实施例中, 步骤 S11 ~ 步骤 S13 的前后顺序可调整变化, 并不受限定。

[0058] 图 5 显示本发明不断电电源供应器电源转换的波形图。如图 3 与图 5 所示, 在时间  $t_2$  之前市电  $V_{in}$  (亦即第一交流电压) 正常供电, 控制器 36 会控制切换开关 37 将市电  $V_{in}$  直接提供给负载 39 使用, 也就是通过旁路回路 38 将市电  $V_{in}$  提供给负载 39 使用。同时, 交流 / 直流转换器 31 会将市电  $V_{in}$  转换为直流电压, 然后利用逆变器 35 将此直流电压逆变为稳定的输出电压  $V_1$  (亦即第二交流电压), 在一些实施例中, 逆变器 35 的输出电压  $V_1$  与市电  $V_{in}$  的频率相同, 使得逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的频率随着市电  $V_{in}$  改变, 此外, 控制器 36 会控制逆变器 35, 使逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压及相位与市电  $V_{in}$  相



同,也就是说,逆变器 35 输出电压 V1 的峰值电压及相位会随着市电  $V_{in}$  改变。此时,若电池模块 33 电量不足,充电电路 32 可以将交流 / 直流转换器 31 输出的直流电压转换为电池模块 33 可以接受的电压,以对电池模块 33 充电。

[0059] 在此实施例中,虽然逆变器 35 仍在运作,但是负载 39 是由市电  $V_{in}$  直接供电,逆变器 35 的输出电流  $I_1$  为零安培 (A),因此整个不断电电源供应器 3 只有电池模块 33 充电时才会消耗电能,所以用电效率相当高。

[0060] 请再参阅图 3 与图 5,在时间  $t_2$  以前市电  $V_{in}$  (亦即第一交流电压) 的峰值电压维持在额定峰值电压  $V_{p1}$ ,但是在时间  $t_2$  市电  $V_{in}$  的峰值电压变小,由额定峰值电压  $V_{p1}$  变为第二峰值电压  $V_{p2}$ ,且相位及频率发生太快的变化,使得逆变器 35 的输出电压 V1 (亦即第二交流电压) 无法与市电  $V_{in}$  同步。然而,因为市电  $V_{in}$  的相位及频率快速变化,造成市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间有相位差值,所以在时间  $t_2$  市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间有第一相位差值  $d_1$ ,随着市电  $V_{in}$  持续不稳定,相位差值随着时间增加而变大,于是在时间  $t_3$  市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间的第二相位差值  $d_2$  超过特定相位差设定值例如 10 度时,控制器 36 会控制切换开关 37 切换供电回路,以将逆变器 35 的输出电压 V1 供电给负载 39 使用。

[0061] 由于逆变器 35 的输出电压 V1 的峰值电压是随着市电  $V_{in}$  变化,在一些实施例中,逆变器 35 的输出电压 V1 的频率亦会随着市电  $V_{in}$  改变,所以在时间  $t_3$  市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间的电压差值,就是第二相位差值  $d_2$  所造成,控制器 35 可以利用市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间的电压差值,来判断市电  $V_{in}$  是否有不稳定的情况发生,在市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间的相位差值变大前,控制切换开关 37 切换供电回路,将逆变器 35 的输出电压 V1 供电给负载 39 使用。此时,第二相位差值  $d_2$  造成市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压 V1 之间的电压差不大。虽然负载 39 为电感性负载或马达性负载,在时间  $t_3$  切换开关 37 切换供电回路以将逆变器 35 的输出电压 V1 供电给负载 39 使用时,负载电流  $I_{out}$  及逆变器 35 的输出电流  $I_1$  不会产生很大的突波电流,所以不会使不断电电源供应器 3 烧毁的情形发生,负载 39 也不会发生断电的情况。

[0062] 在切换供电回路后,也就是时间  $t_3$  之后,控制器 36 会控制逆变器 35 将输出电压 V1 的峰值电压调整为额定峰值电压  $V_{p1}$ ,在一些实施例中亦会将逆变器 35 的输出电压 V1 的频率调整为额定频率。此时,负载电压  $V_{out}$  的峰值电压及频率是标准的额定峰值电压  $V_{p1}$  及额定频率。即使在市电  $V_{in}$  中断时,直流 / 直流转换器 34 会将电池模块 33 的电压转换为逆变器 35 需要的直流电压,使本发明的不断电电源供应器 3 稳定供电给负载 39。在一些实施例中,电池模块 33 可以由多个电池组成,而电池数目越多可以供电的时间就越久。当然,在其他实施例中,不断电电源供应器可不具有直流 / 直流转换器,在此结构中,不断电电源供应器的电池模块会直接连接于直流总线上,并通过开关元件控制电池模块是否供电到直流总线上 (未图示)。

[0063] 另一种情况是只有市电  $V_{in}$  的峰值电压降低或升高,降低或升高到负载 39 无法接受的电压,在本实施例中为降低或升高额定峰值电压  $V_{p1}$  的例如约  $\pm 10\%$ ,此时控制器 36 会控制切换开关 37 切换供电回路,以将逆变器 35 的输出电压 V1 供电给负载 39 使用。在切换供电回路后,控制器 36 一样会控制逆变器 35 将输出电压 V1 的峰值电压调整为额定峰值电压  $V_{p1}$ ,在一些实施例中也会将逆变器 35 的输出电压 V1 的频率调整为额定频率。由于

逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压是随着市电  $V_{in}$  变化,且在一些实施例中逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的频率亦会随着市电  $V_{in}$  改变,所以市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压  $V_1$  之间的电压差值相对不大,虽然负载 39 为电感性负载或马达性负载,在切换开关 37 切换供电回路,以将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  供电给负载 39 使用时,负载电流  $I_{out}$  及逆变器 35 的输出电流  $I_1$  不会产生很大的突波电流,所以不会有不断电电源供应器 3 烧毁的情形发生,负载 39 也不会发生断电的情况。

[0064] 同样地,在经过一段时间后,市电  $V_{in}$  的峰值电压回到正常后,逆变器 35 的输出电压  $V_1$  会与市电  $V_{in}$  同步,也就是相位差为零,峰值电压及频率相同,如图 5 中时间  $t_4$  以后所示的波形。此时,控制器 36 会控制切换开关 37 将市电  $V_{in}$  通过旁路回路 38 提供给负载 39 使用。

[0065] 综上所述,本发明的不断电电源供应器及其控制方法是在市电  $V_{in}$  正常时,不断电电源供应器通过旁路回路 38 供电给负载 39 使用,以增加用电效率,而逆变器 35 的输出电压  $V_1$  的峰值电压及相位或频率则随着市电  $V_{in}$  改变。当市电  $V_{in}$  发生不稳定的初期,市电  $V_{in}$  与逆变器 35 的输出电压  $V_1$  会不同步而产生相位差值,在此相位差值造成的电压差未变大前,控制器 36 会控制切换开关 37 切换供电回路,以将逆变器 35 的输出电压  $V_1$  供电给负载 39 使用。因此,使用在电感性负载或马达性负载时,不会产生很大的突波电流而将不断电电源供应器烧毁,负载也不会发生断电的情况,同时改善了用电效率。

[0066] 本发明可以由本领域技术人员进行各种修饰,但都不脱离权利要求书所要求保护的

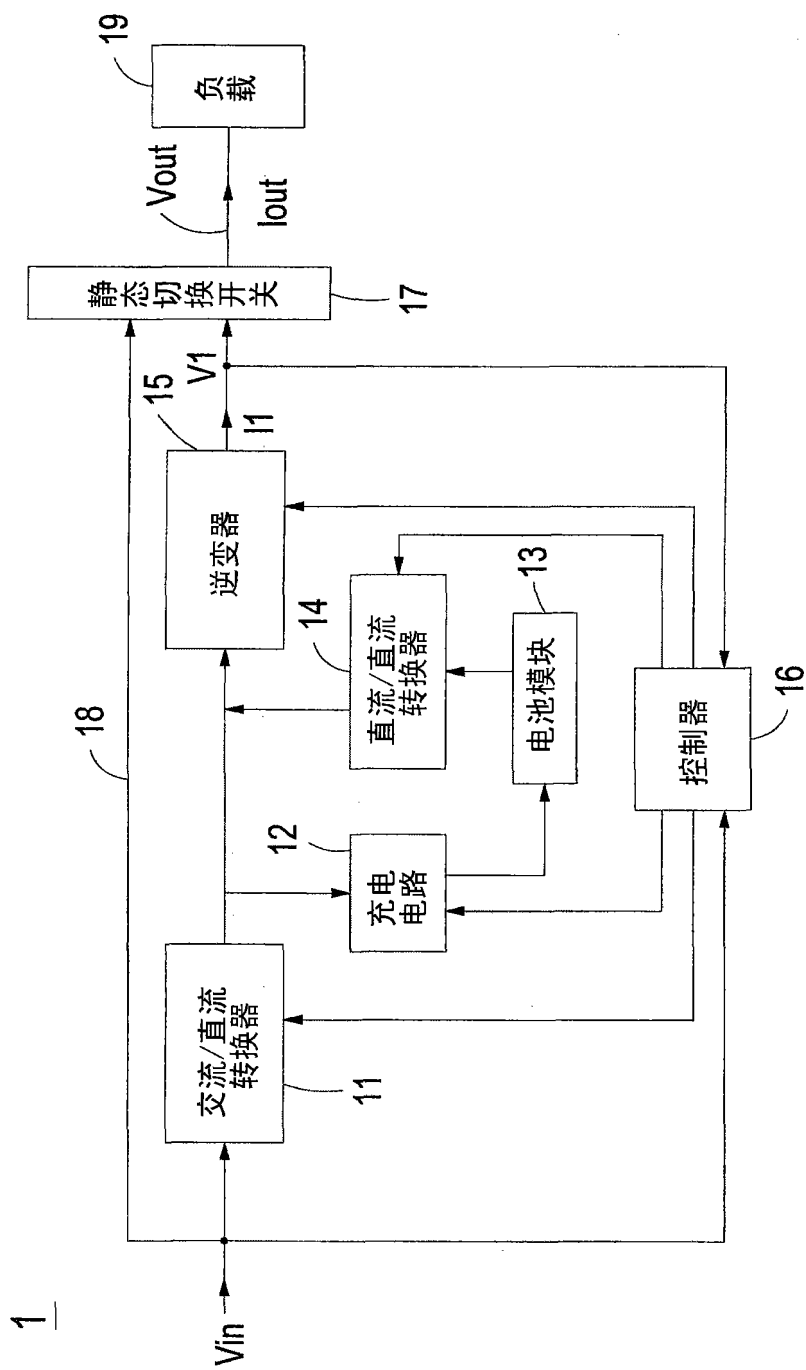


图1

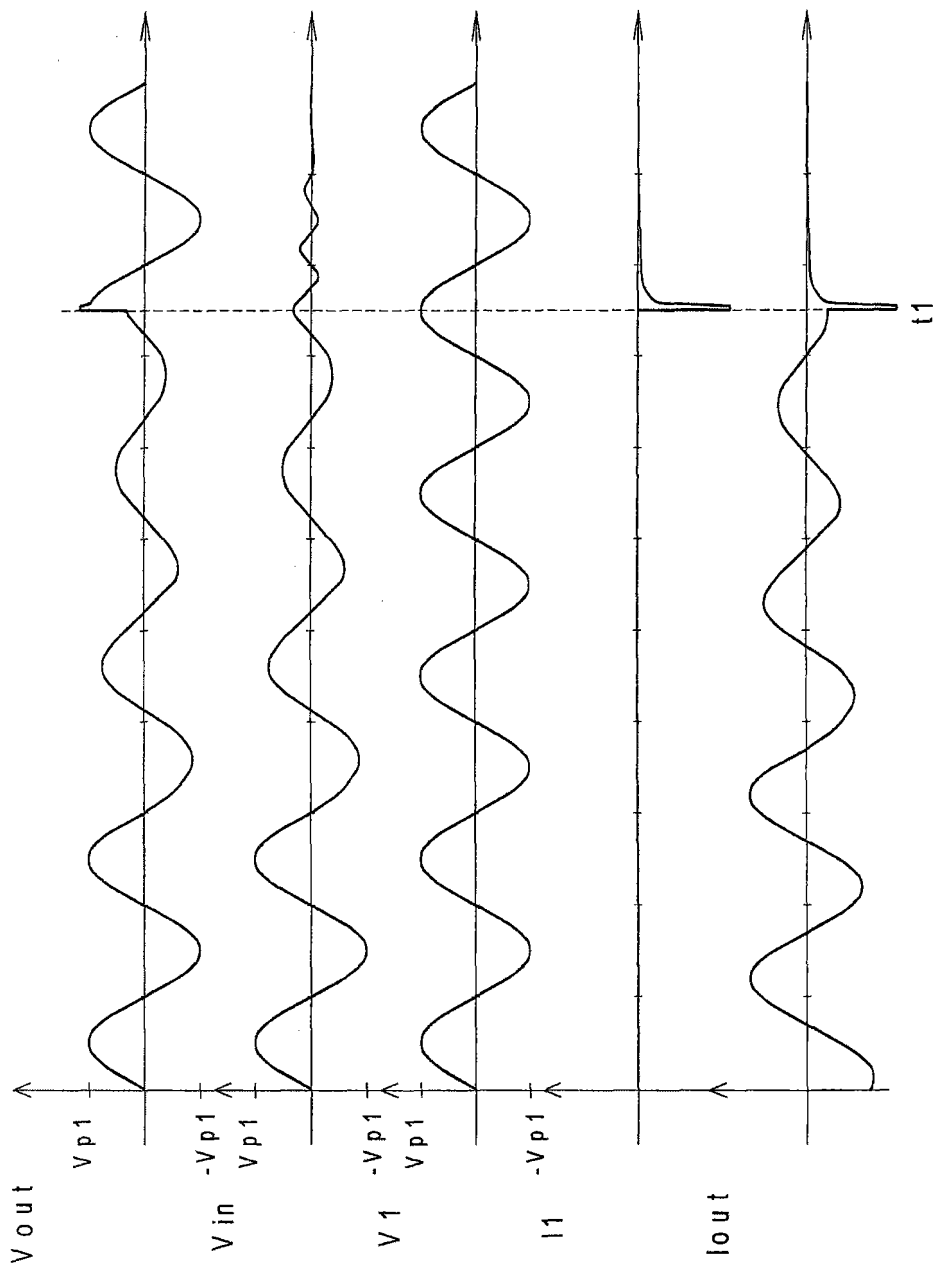


图2

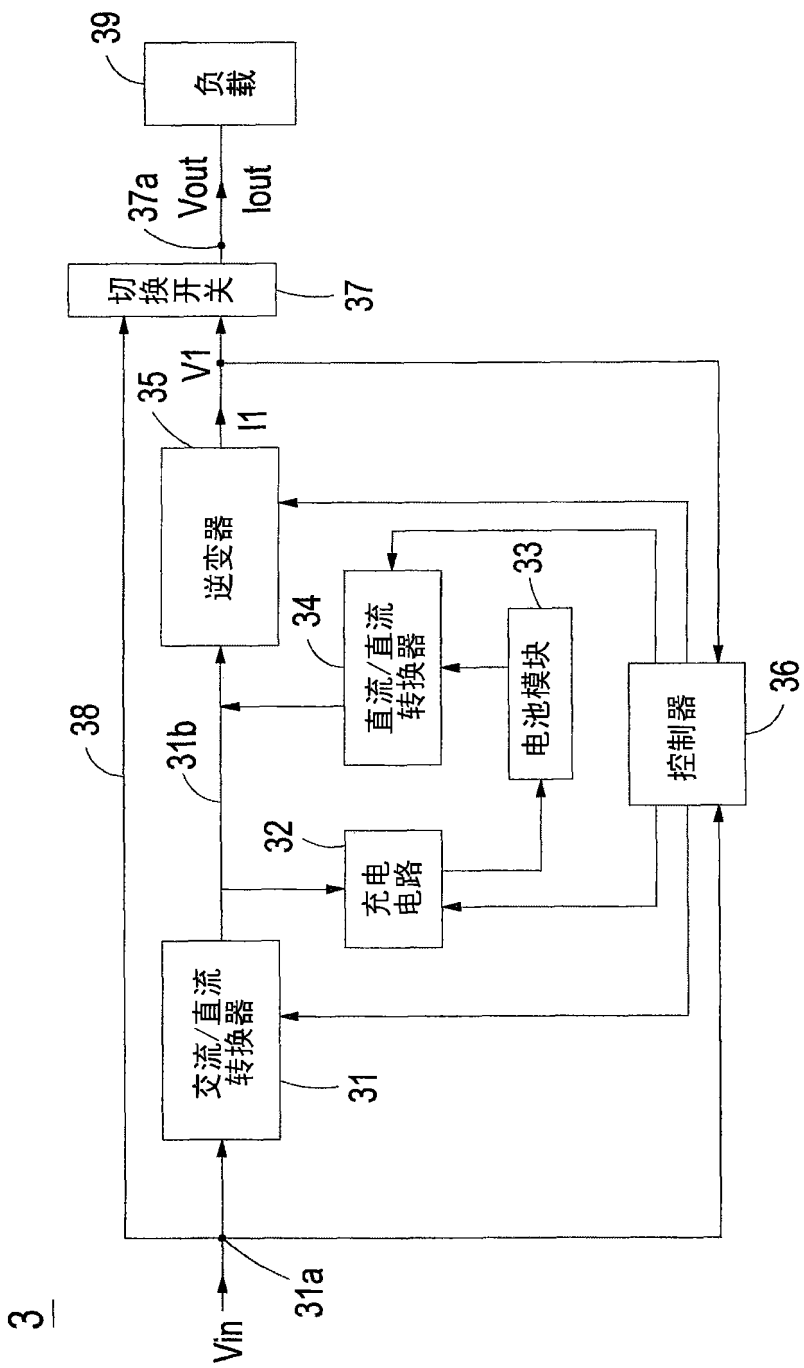


图3

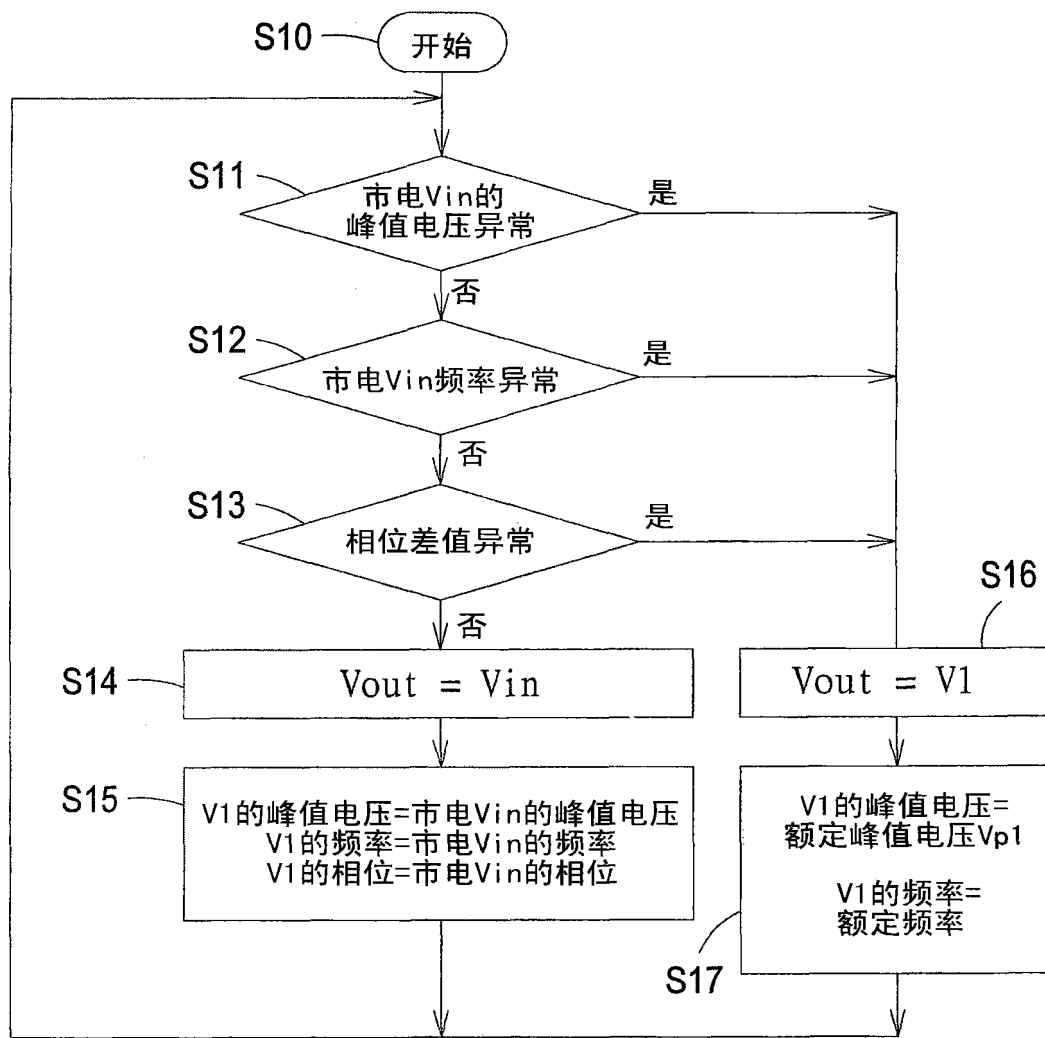


图 4

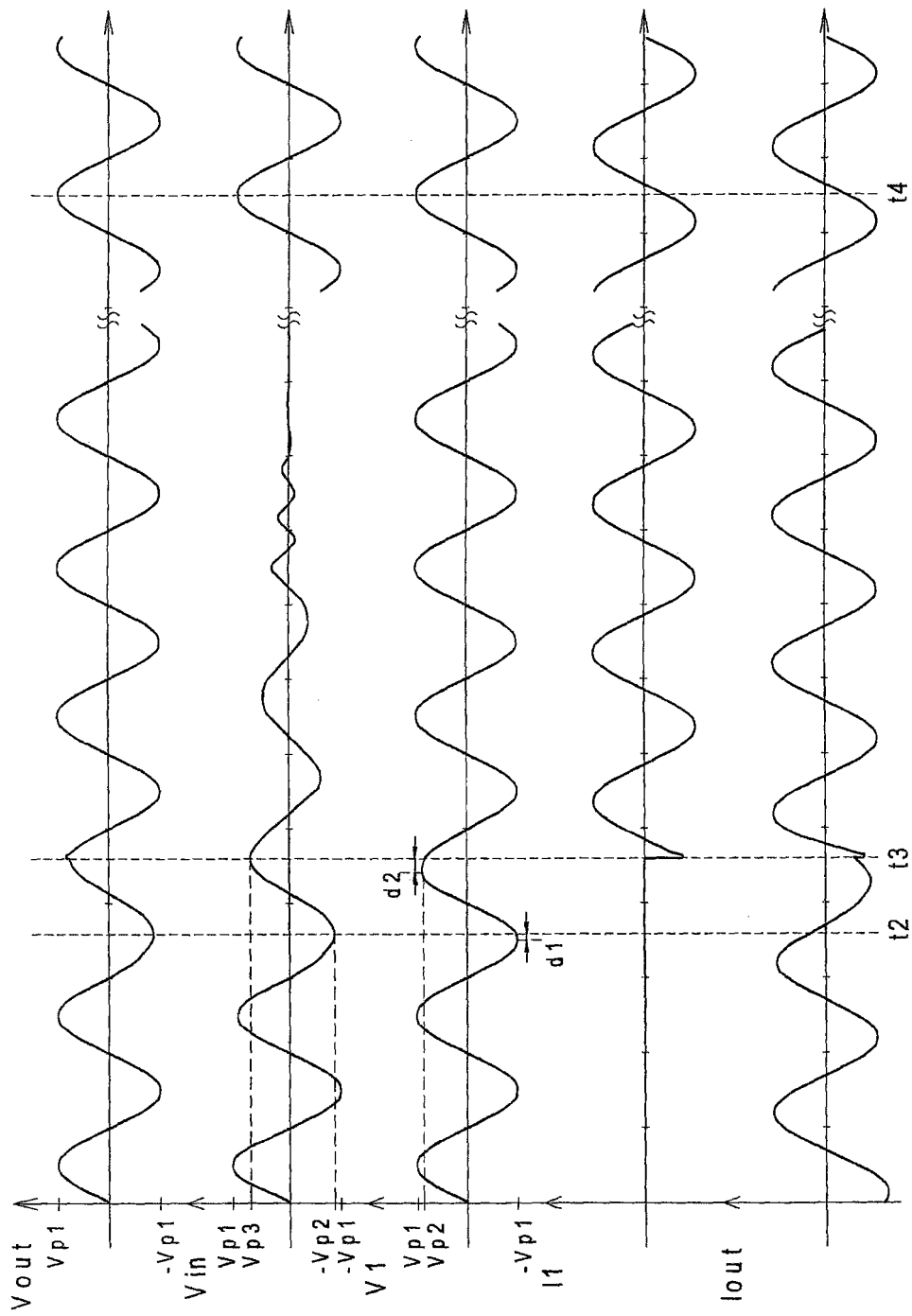


图5