[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02P 1/18 (2006.01)
H02P 7/06 (2006.01)
G05B 19/04 (2006.01)
G05B 15/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510099857.4

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435468C

[22] 申请日 2005.8.31

[21] 申请号 200510099857.4

[73] 专利权人 台达电子工业股份有限公司

地址 台湾省桃园县龟山乡山莺路 252 号

[72] 发明人 谢宗融 黄跃龙 蔡明熹

[56] 参考文献

WO2005/024199A1 2005.3.17

US4856078 1989.8.8

CN1570759A 2005.1.26

CN2443421Y 2001.8.15

JP2－223395A 1990.9.5

JP1－147113A 1989.6.8

审查员 高时芳

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 任永武

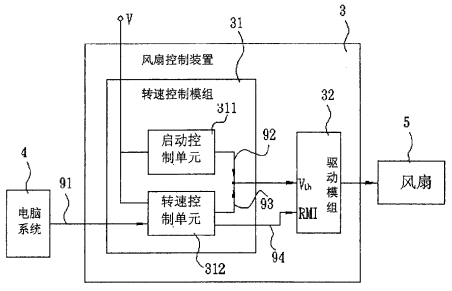
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

风扇控制装置及方法

[57] 摘要

一种风扇控制装置，其接收一外部之起始信号，该风扇控制装置包括一转速控制模组以及一驱动模组。 该转速控制模组包括一启动控制单元，其接收一起始信号，且依据该起始信号产生一起始转速控制信号；以及一转速控制单元，其接收该起始信号，且经过一特定时间依据该起始信号产生一转速控制信号；该驱动模组接收该起始转速控制信号且依据该起始转速控制信号，以控制该风扇的起始转速，以及接收该转速控制信号且依据该转速控制信号，以控制风扇的转速。 本发明也提供了一种可应用于该风扇控制装置的风扇控制方法。



1．一种风扇控制装置，其特征在于包括：

一转速控制模组，包括：

一启动控制单元，其接收一起始信号，且依据该起始信号产生一起始转速控制信号；以及

一转速控制单元，其接收该起始信号，且经过一特定时间依据该起始信号产生一转速控制信号；

以及

一驱动模组，其接收该起始转速控制信号且依据该起始转速控制信号，以控制该风扇的起始转速，以及接收该转速控制信号且依据该转速控制信号，以控制风扇的转速。

2．如权利要求1所述的风扇控制装置，其特征在于：

该启动控制单元包括有一第一开关元件，该转速控制单元包括有一第二开关元件，当该第一开关元件开启且该第二开关元件关闭时，该启动控制单元产生该起始转速控制信号，而当该第一开关元件关闭且该第二开关元件开启时，该该转速控制单元产生该转速控制信号。

3．如权利要求1所述的风扇控制装置，其特征在于：

该转速控制单元接收该起始信号且依据该起始信号还产生一半速控制信号，该驱动模组依据该半速控制信号控制该风扇的最低转速。

4．如权利要求3所述的风扇控制装置，其特征在于：该起始转速控制信号、该转速控制信号以及该半速控制信号分别为一电压信号。

5．如权利要求1所述的风扇控制装置，其特征在于：该转速控制单元依据该起始信号与一目标转速控制信号产生该转速控制信号。

6．如权利要求5所述的风扇控制装置，其特征在于：该目标转速控制信号

为一脉冲宽度调变信号。

7. 如权利要求 6 所述的风扇控制装置，其特征在于：该目标转速控制信号为一电脑系统所提供。

8. 如权利要求 1 所述的风扇控制装置，其特征在于：该启动控制单元包括：

一第一开关元件，其接收该起始信号；

一第一电阻器，其一第一端电连接该第一开关元件；

一第一电容器，其一第一端电连接该第一电阻器的一第二端；以及

一第二电阻器，其一第一端电连接该第一开关元件，且一第二端产生该起始转速控制信号。

9. 如权利要求 8 所述的风扇控制装置，其特征在于：该第一开关元件为一晶体管，其源极接收该起始信号。

10. 如权利要求 8 所述的风扇控制装置，其特征在于：该启动控制单元还包括一第八电阻器，其一第一端电连接该第一电阻器的该第二端，且一第二端电连接该第一电容器的该第一端。

11. 如权利要求 8 所述的风扇控制装置，其特征在于：该特定时间是依据该第一电容器的充电时间而定。

12. 如权利要求 8 所述的风扇控制装置，其特征在于：该转速控制单元包括：

一电压源，其电连接该第二电阻器的该第二端；以及

一电阻器，其电连接该电压源。

13. 如权利要求 1 或 8 所述的风扇控制装置，其特征在于：该转速控制单元包括：

一第三电阻器，其一第一端接收该起始信号；

一第二开关元件，其电连接该第三电阻器的一第二端；

一第四电阻器，其一第一端电连接该第二开关元件；

一第五电阻器，其一第一端电连接该第二开关元件；

一第二电容器，其一第一端电连接该第五电阻器的一第二端，且产生该转速控制信号；

一第六电阻器，其一第一端电连接该第四电阻器的一第二端；以及

一第七电阻器，其一第一端电连接该第六电阻器的一第二端。

14. 如权利要求 13 所述的风扇控制装置，其中该第二开关元件为一晶体管。

15. 如权利要求 1 所述的风扇控制装置，其中该起始信号为一起始电压。

16. 如权利要求 1 所述的风扇控制装置，其中该驱动模组为一驱动晶片。

17. 一种风扇控制方法，用以控制一风扇，其特征在于包括下列步骤：

提供一启动控制单元，利用该启动控制单元接收一起始信号，且依据该起始信号利用该启动控制单元产生一起始转速控制信号；

提供一转速控制单元，利用该转速控制单元接收该起始信号，且经过一特定时间依据该起始信号利用该转速控制单元产生一转速控制信号；以及

提供一驱动模组，依据该起始转速控制信号利用该驱动模组控制该风扇，并依据该转速控制信号利用该驱动模组控制该风扇。

18. 如权利要求 17 所述的风扇控制方法，其特征在于：还包括以下步骤：

利用该转速控制单元接受一目标转速控制信号；以及

依据该目标转速控制信号与该起始信号，利用该转速控制单元产生该转速控制信号。

19. 如权利要求 17 所述的风扇控制方法，其特征在于：还包括以下步骤：

依据该起始信号利用该转速控制单元产生一半速控制信号。

20. 如权利要求 17 所述的风扇控制方法，其特征在于：该起始信号为一起始电压。

风扇控制装置及方法

技术领域

本发明是关于一种风扇控制装置及其控制方法，特别是指一种可控制风扇起始转速的控制装置及其控制方法。

背景技术

大多数的电子系统为了散热之用大都装设有一风扇，以防止该电子系统中的某些元件过热而产生误动作。一般而言，在电子系统中，为进行风扇控制，其大多具有一风扇控制装置，以提供该电子系统通过该风扇控制装置控制该风扇的转速，使得该风扇可配合该电子系统的实际运转状况而调整该风扇之转速。举例而言，当一风扇使用于一电脑系统时，当该电脑系统的中央处理器使用比例高时，其所产生的热能量相对较高，此时该电脑系统则可透过风扇控制装置以调高该风扇之转速，以符合散热需求。反之，当中央处理器处于闲置状态时，则该风扇之转速即可相对降低，以达到节省能源的功效。

请参阅图 1 以及图 2 所示，分别为现有风扇控制装置的方块图以及电路图。现有风扇控制装置 1 包括一转速控制模组 11 与一驱动模组 12(一般而言，驱动模组 12 为一驱动晶片)。该转速控制模组 11 具有一电源端以及一信号输入端，该电源端用以连接一外部的电压源 V，该信号输入端接收一电脑系统 10 所发出的一目标转速控制信号 101，并且依据该目标转速控制信号 101 而产生一转速控制信号 102。该驱动模组 12 系依据该转速控制信号 102 以控制一风扇 2 的转速。一般而言，该转速控制信号 102 的电压高低与该风扇 2 的转速成反比，意即当该转速控制信号 102 的电压越低时，风扇 2 的转速越快。此外，如图 2 所示，该转速控制模组 11 主要包括一晶体管 111、多个个电阻器 112 以及一电容器 113。该晶体管 111 之基极作为输入端，以接收该目标转速控制信号，该晶体管 111 的的集电极电连接电压源 V，以提供该风扇控制装置 1 作动的电压。

但是现有该风扇控制装置 1 启动时，此时电压源 V 之电压已提供至该晶体管 111 的集电极，如果此时该电脑系统 10 还在进行初始化的动作，而无法提供该目标转速控制信号 101 以控制该风扇 2，该晶体管 111 为关闭状态，使该转速控制信号 102 为低电压信号，此时该风扇 2 的转速达到最高转速，而产生噪音过大与启动瞬间电流过大的问题。

发明内容

有鉴于上述问题，本发明的目的就是要提供一种风扇控制装置及其控制方法。

为达上述目的，本发明的风扇控制装置，其接收一外部的起始信号，该风扇控制装置包括一转速控制模组以及一驱动模组；其中，该转速控制模组包括：一启动控制单元，其接收一起始信号，且依据该起始信号产生一起始转速控制信号；以及一转速控制单元，其接收该起始信号，且经过一特定时间依据该起始信号产生一转速控制信号；该驱动模组接收该起始转速控制信号且依据该起始转速控制信号，以控制该风扇的起始转速，以及接收该转速控制信号且依据该转速控制信号，以控制风扇的转速。

为达上述目的，本发明的风扇控制方法，用以控制一风扇，包括下列步骤：提供一启动控制单元，利用该启动控制单元接收一起始信号，且依据该起始信号利用该启动控制单元产生一起始转速控制信号；提供一转速控制单元，利用该转速控制单元接收该起始信号，且经过一特定时间依据该起始信号利用该转速控制单元产生一转速控制信号；以及提供一驱动模组，依据该起始转速控制信号利用该驱动模组控制该风扇，并依据该转速控制信号利用该驱动模组控制该风扇。

综上所述，本发明的风扇控制装置及其方法，其通过该起始转速控制信号，控制该风扇的起始转速，使得该风扇的起始转速不会过快，以解决现有风扇控制装置启动瞬间无法控制该风扇转速，而使得该风扇转速过大产生噪音的问题，并且亦避免启动瞬间电流过大的问题。

为进一步说明本发明的上述目的、结构特点和效果，以下将结合附图对本发明进行详细的描述。

附图说明

图 1 为现有风扇控制装置的方块图；

图 2 为现有风扇控制装置的电路图；

图 3 为本发明较佳实施例的风扇控制装置的方块图；

图 4 为本发明较佳实施例的风扇控制装置的电路图；

图 5 为图 4 中的风扇控制装置的等效电路的电路图；

图 6 为图 4 中的风扇转速示意图；

图 7 为本发明另一较佳实施例的风扇控制装置的电路图；

图 8 为本实施例的第一开关元件的特性曲线的示意图；以及

图 9 为图 7 中的风扇转速示意图。

具体实施方式

以下将参照相关附图，说明本发明较佳实施例的风扇控制装置及其控制方法。

请参阅图 3 所示，为本发明较佳实施例风扇控制装置的方块图。本实施例的风扇控制装置 3 是与一电脑系统 4 配合使用，该电脑系统 4 通过该风扇控制装置 3 控制一风扇 5 转速，以达到散热需求。因为当该电脑系统 4 与该风扇控制装置 3 启动时，虽然该电脑系统 4 需进行初始化动作，但由于可通过该风扇控制装置 3 以控制该风扇 5 的起始转速，使风扇 5 以一特定转速转动。经过一特定时间后，且该电脑系统 4 初始化完成后，即可发出一目标转速控制信号 91，例如一脉冲宽度调变信号（Pulse Width Modulation Signal）至该风扇控制装置 3。该风扇控制装置 3 依据该目标转速控制信号 91，控制该风扇 5 的转速。

本实施例的该风扇控制装置 3 接收一外部的起始信号后，即开始作动，在此，起始信号为一外部的电压源 V 所提供的一电压(以下称为该电压)，以使风扇控制装置 3 作动。其中，该风扇控制装置 3 包括一转速控制模组 31 以及一驱动模组 32。

该转速控制模组 31 具有一启动控制单元 311 以及一转速控制单元 312。该启动控制单元 311 与该转速控制单元 312 分别连接至该电压源 V。当该风扇控

制装置 3 启动时，该启动控制单元 311 与该转速控制单元 312 接收到该电压后，该启动控制单元 311 产生一起始转速控制信号 92 至该驱动模组 32，经过一特定时间后，该转速控制单元 312 产生一转速控制信号 93 至驱动模组 32。

该驱动模组 32 具有一信号输入端 Vth，其接收该起始转速控制信号 92 或是转速控制信号 93，并且依据该起始转速控制信号 92 以控制该风扇 5 刚启动时的转速(以下称为起始转速)或是依据转速控制信号 93 以控制该风扇 5 的转速。

在此，该驱动模组 32 可为一驱动晶片。一般而言，该起始转速控制信号 92 与该转速控制信号 93 的电压高低与该风扇 5 的转速成反比，意即当该起始转速控制信号 92 与该转速控制信号 93 的电压越低时，该风扇 5 的转速越快，反之，当该起始转速控制信号 92 与该转速控制信号 93 的电压越高时，该风扇 5 的转速越慢。

请同时参阅图 4 所示，为本发明较佳实施例的风扇控制装置的电路图。其中，该启动控制单元 311 具有一第一开关元件 Q1、一第一电阻器 R1、一第一电容器 C1、一第二电阻器 R2。其中，本实施例之第一开关元件 Q1 为一晶体管或其他具有开关功能的电子元件。

该第一开关元件 Q1 的一源极 S 电连接该电压源 V 以接收该起始信号。及该第一电阻器 R1 的一第一端电连接该第一开关元件 Q1 的源极 S，且一第二端电连接该第一开关元件 Q1 的栅极 G。

该第一电容器 C1 的一第一端电连接该第一开关元件 Q1 的栅极 G，且一第二端接地。该第二电阻器 R2 的一第一端电连接该第一开关元件 Q1 的漏极 D，并且第二电阻器 R2 的一第二端电连接该驱动模组 32 的该信号输入端 Vth，用以产生该起始转速控制信号 92。

该转速控制单元 312 具有一第三电阻器 R3、一第二开关元件 Q2、一第四电阻器 R4、一第五电阻器 R5 以及一第二电容器 C2。其中，本实施例的第二开关元件 Q2 为一晶体管或其他具有开关功能的电子元件。

该第三电阻器 R3 的一第一端电连接该电压源 V 以接收该起始信号。该第二开关元件 Q2 的集电极 C 电连接该第三电阻器 R3 的一第二端。

该第四电阻器 R4 的一第一端电连接该第二开关元件 Q2 的基极 B，且一第

二端电连接该第三电阻器之该第一端。该第五电阻器 R5 的一第一端电连接该第二开关元件 Q2 的集电极 C，且一第二端电连接该第二电容器 C2 的一第一端。并且该第二电容器 C2 的该第一端电连接该驱动模组 32 的该信号输入端 Vth 以产生该转速控制信号，该第二开关元件 Q2 的基极 B 电连接该电脑系统 4，以接收该目标转速信号 91。

该风扇控制装置 3 的控制方法如下：在一第一时间 T1 时，该电脑系统 4 与该风扇控制装置 3 启动，此时该电脑系统 4 进行初始化作动无法提供该目标转速信号 91 至风扇控制装置 3，而该风扇控制装置 3 接收该电压源 V 之该电压而开始作动。由于，该第二开关元件 Q2 之基极 B 没有接收到目标转速信号 91，因此该第二开关元件 Q2 呈现关闭状态，而该第一开关元件 Q1 之源极 S 接收该电压而开启。

请同时参阅图 5 以及图 6 所示，分别为图 4 中的风扇控制装置 3 的等效电路以及风扇转速之示意图。在该第一时间 T1，该转速控制单元 312 可等效为一等效电压源 Vd 以及一等效电阻器 Rd。此时，该启动控制单元 311 产生该起始转速控制信号至该驱动模组 32 的该信号输入端 Vth。

此时，该起始转速控制信号 92 之电压值=$(V-Vd)\times\left(\frac{Rd}{R2+Rd}\right)$，其中 V 为该电压源，Vd 为该等效电压源，Rd 为该等效电阻器，及 R2 为该第二电阻器。

该驱动模组 32 依据该起始转速控制信号 92 控制该风扇 5 的起始转速，使用者只需要调整该第二电阻器 R2 与该等效电阻器 Rd 的比例(意即调整该起始转速控制信号的电压值)，即可调整风扇 5 的起始转速。

此外，在该第一时间 T1 时，该第一电容器 C1 开始充电，经过一特定时间(此特定时间为该第一电容器 C1 的充电时间，可依据使用者需求，选择该第一电容器 C1 的容值，以决定此特定时间的长短)后，于一第二时间 T2 时，使得该第一电容器 C1 与该电压源 V 的电压差到达一特定电压差时，则该第一开关元件 Q1 关闭。

此时，若该电脑系统 4 于该第二时间 T2 时，仍未完成初始化动作而无法提供该目标转速控制信号 91 至该第二开关元件 Q2 的基极，则该第二开关元件 Q2 以及该第一开关元件 Q1 因皆为关闭状态，故使得该驱动模组 32 的信号输入端

Vth 接收至低电压，则该驱动模组 32 驱使该风扇 5 以最大转速作动。

反之，若该电脑系统 4 于该第二时间 T2 时已完成初始化动作，即可提供该目标转速控制信号 91 至该第二开关元件 Q2 的基极，此时该第二开关元件 Q2 为开启状态，第一开关元件 Q1 为关闭状态，因此该转速控制单元 312 依据该目标转速控制信号 91 产生该转速控制信号 93 至该驱动模组 32，使得该驱动模组 32 依据该转速控制信号 93 控制该风扇 5 的转速。

如上述方式，可知该风扇控制装置 3 通过该启动控制单元 311 控制该风扇 5 的起始转速，避免该风扇 5 的起始转速过快，而造成该风扇 5 的启动瞬间电流过大的问题。

此外，该转速控制单元 312 更具有一第六电阻器 R6 以及一第七电阻器 R7，该第六电阻器 R6 的一第一端电连接该第四电阻器 R4 的该第二端，该第七电阻器 R7 的一第一端电连接该第六电阻器 R6 的该第二端，因此该第一时间 T1 即可提供一半速控制信号 94 至该驱动模组 32 的一半速信号输入端 RMI，使得该驱动模组 32 可依据该半速控制信号 94 控制该风扇 5 的最低转速。

另外，在一实施例中，转速控制单元 312 亦可为一电压源以及一电阻，其如同图 5 中所示的等效电压源 Vd 以及一等效电阻器 Rd，其动作原理如上述，在此不加以赘述。

另外，请参阅图 7 为本发明另一较佳实施例的风扇控制装置的电路图。

本实施例的风扇控制装置与图 4 中的风扇控制装置 3 不同之处在于，该启动控制单元 311' 更具有一第八电阻器 R8，其一第一端电连接于该第一电阻器 R1 的该第二端，并且一第二端电连接该第一电容器 C1 的该第一端。

当该风扇控制装置启动时，该第一开关元件 Q1 之栅极 G 与源极 S 之电压差 $Vgs=V\times\left(\frac{R8}{R1+R8}\right)$，其中 V 为该电压源，R8 为该第八电阻器，R1 为该第一电阻器。本实施例中，可调整该第一电阻器 R1 以及该第八电阻器 R8 之比值，使得 Vgs 为较大之电压差，如-3V。

再请配合参考图 8 中的该第一开关元件 Q1 的特性曲线图，当该第一电容器 C1 充电时，Vgs 缓缓上升而通过第一开关元件 Q1 的一电流 Id 以较缓慢的速度下降(如图 8 所示)，意即使得通过该驱动模组 32 的电流能够得到控制，使得该驱动模组 32 的该信号输入端 Vth 的电压缓慢下降，因此该驱动模组 32 依据该信号输入端 Vth 的电压，控制风扇 5 的转速缓慢上升，即可达到软启动

(soft-start)的功效(如图 9 所示)。

综上所述，根据本发明的风扇控制装置及其方法，其通过起始转速控制信号，控制风扇的起始转速，使得风扇的起始转速不会过快，以解决现有风扇控制装置启动瞬间无法控制风扇转速，而使得风扇转速过大产生噪音的问题，并且亦避免启动瞬间电流过大的问题。

虽然本发明已参照当前的具体实施例来描述，但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本发明，在没有脱离本发明精神的情况下还可作出各种等效的变化或替换，因此，只要在本发明的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本申请的权利要求书的范围内。

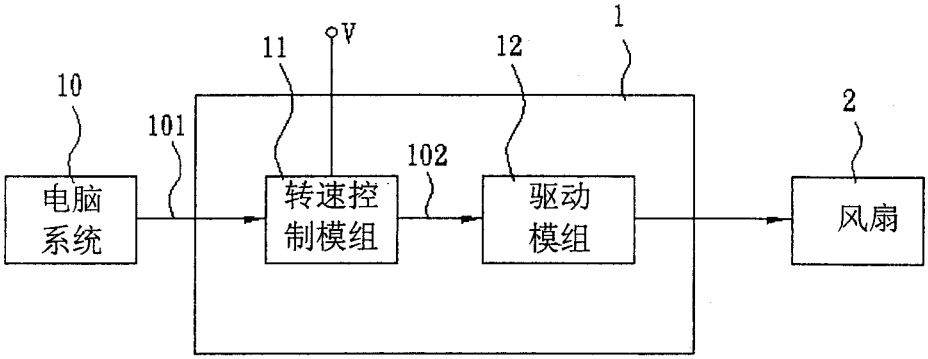


图 1

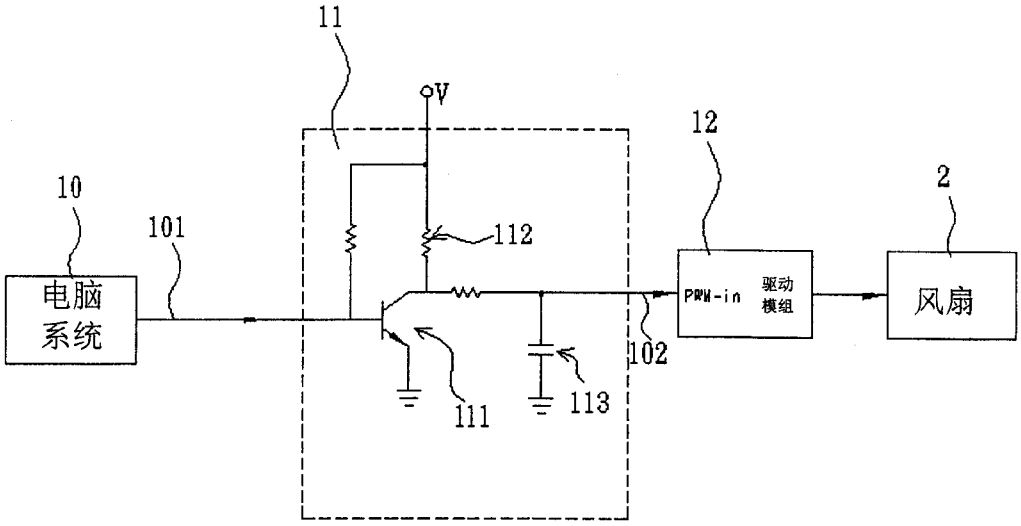


图 2

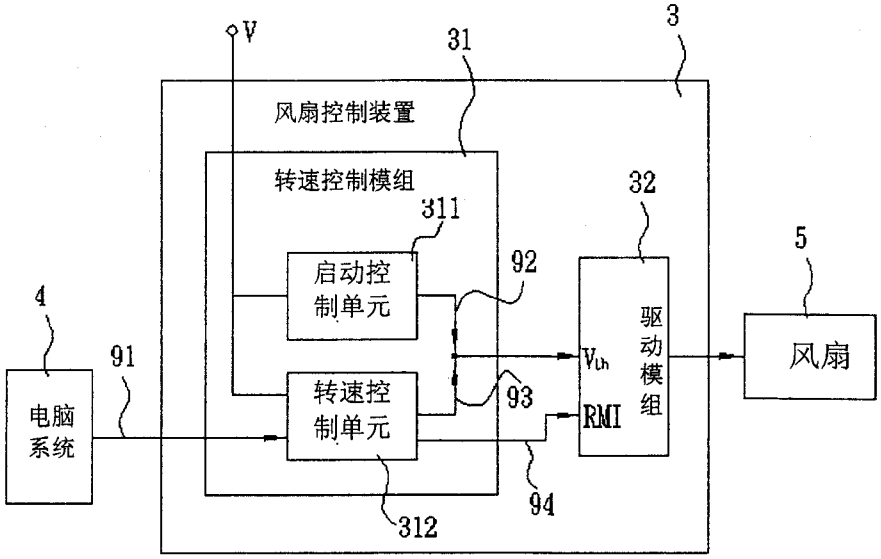

V
31
3
风扇控制装置
转速控制模组
311
32
5
启动控
制单元
92
4
91
驱
动
模
组
风扇
V_{th}
电脑
系统
转速控
制单元
93
RMI
94
312

图 3

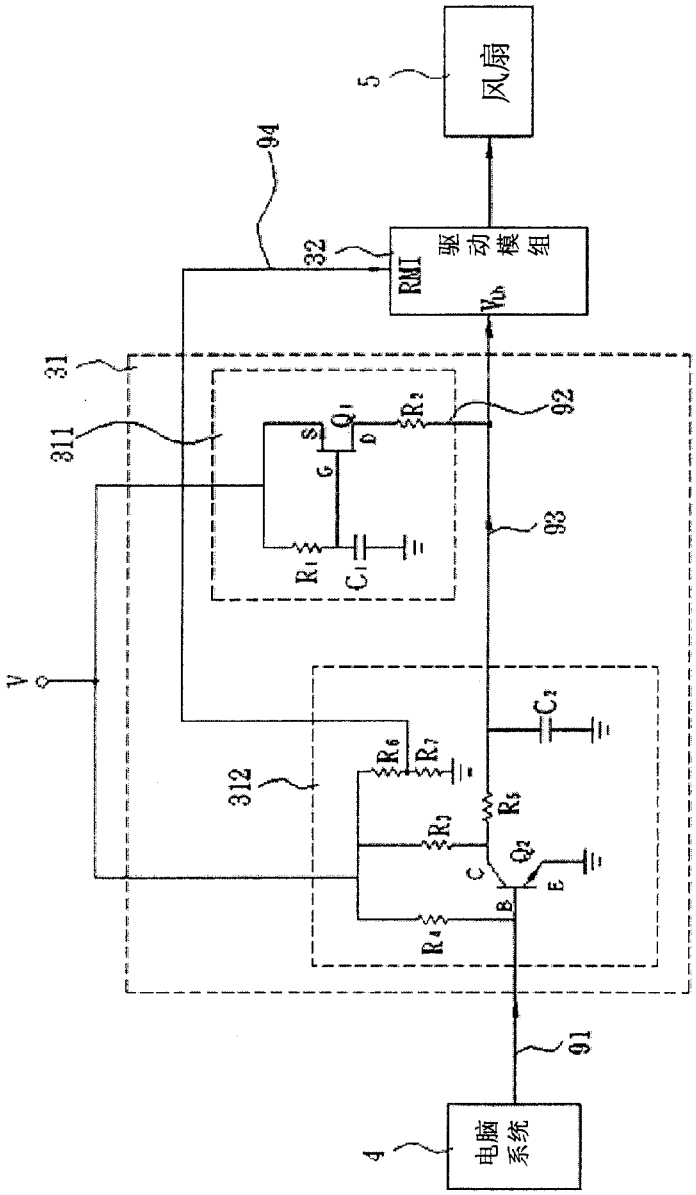

5
风扇
94
32
RMT
驱动模组
V_{fb}
31
311
Q_1
S
D
G
R_2
92
93
R_1
C_1
V
312
C_2
R_6
R_7
R_5
R_3
Q_2
C
E
B
R_4
91
4
电脑系统

图 4

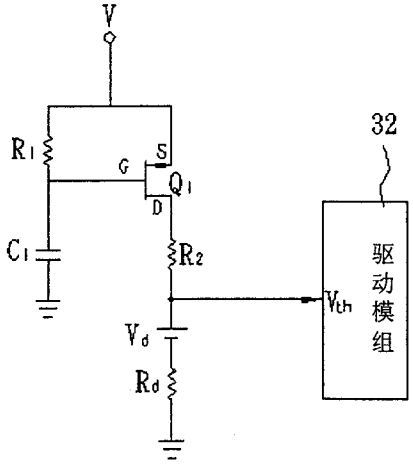


图 5

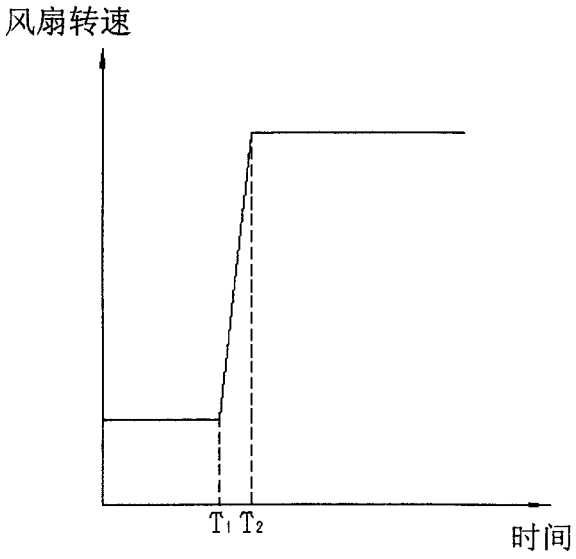


图 6

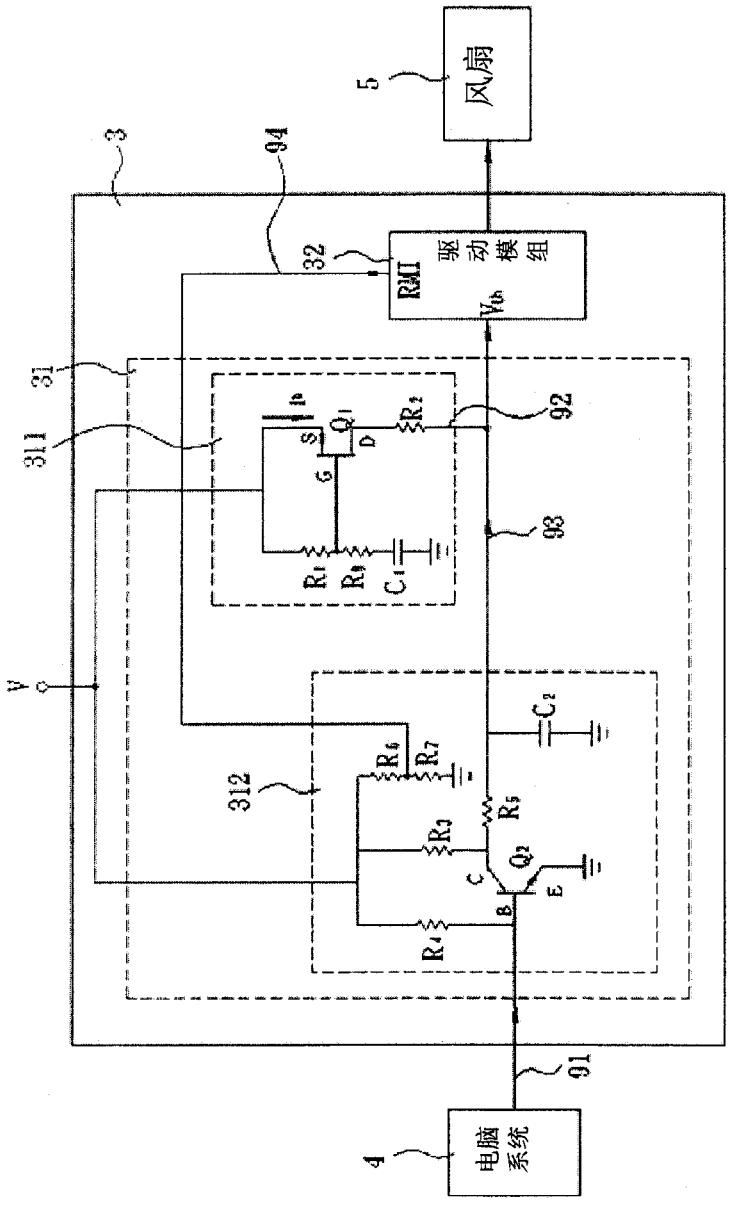


图 7

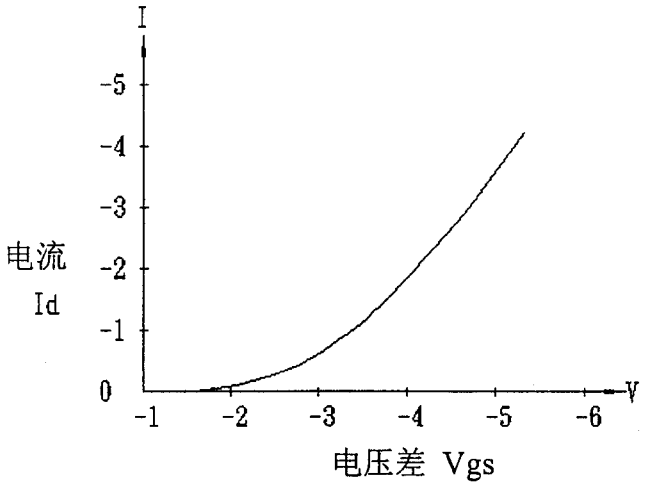


图 8

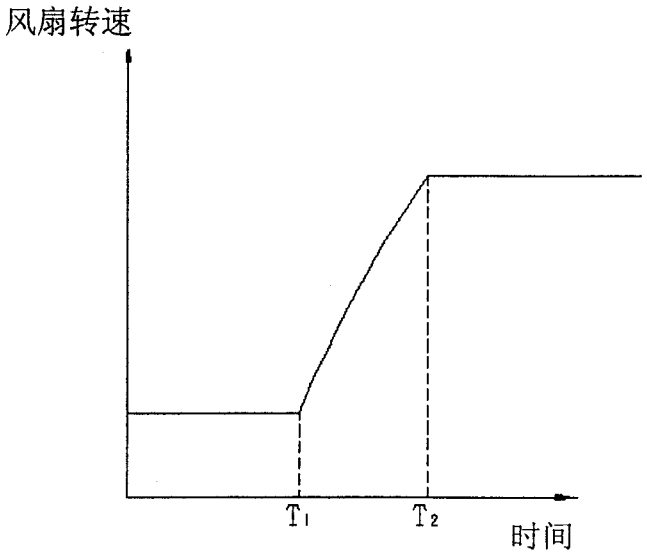


图 9