

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410043269.4

H02P 7/00 (2006.01)
H02P 27/08 (2006.01)
F04D 27/02 (2006.01)
G05B 11/28 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100356682C

[22] 申请日 2004.5.18

[21] 申请号 200410043269.4

[73] 专利权人 精拓科技股份有限公司

地址 台湾省新竹县竹北市

[72] 发明人 曾耀辉 李宗学

[56] 参考文献

US2004/0027763A1 2004.2.12

US6381406B1 2002.4.30

CN1089141C 2002.8.14

US6597135B2 2003.7.22

US6617709B2 2003.9.9

CN1421117A 2003.5.28

审查员 齐胜杰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公

司

代理人 汤保平

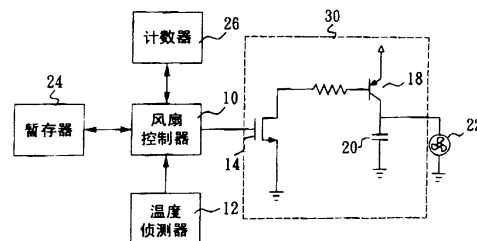
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

智慧型风扇转速控制的方法与系统

[57] 摘要

本发明是有关于一种智慧型风扇转速控制的方法及系统，其是以调整一脉宽调变输出来控制该风扇的转速，当侦测风扇的转速应上升时，将该脉宽调变输出加上一转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应上升时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数；当该风扇的转速应下降时，则将该脉宽调变输出减去该转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应下降时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。



1. 一种智慧型风扇转速控制的方法，是以调整一脉宽调变输出来控制该风扇的转速，其特征在于，该方法包括下列步骤：

(A) 侦测该风扇的转速是否应上升或下降；

(B) 如果该风扇的转速应上升，则将该脉宽调变输出加上一转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应上升时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数；以及

(C) 如果该风扇的转速应下降，则将该脉宽调变输出减去该转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应下降时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

2. 如权利要求1所述的智慧型风扇转速控制的方法，其特征在于，其中，于步骤(A)中，是在连续两单位时间内，侦测设置该风扇的待测电子元件的两连续温度值，如果温度值的结果为增加，则表示目前风扇转速应为上升，如果温度值的结果为降低，则表示目前风扇转速应为下降。

3. 如权利要求2所述的智慧型风扇转速控制的方法，其特征在于，其中，如果上述温度值在连续时间下不改变，则不变更上述脉宽调变参数的值。

4. 如权利要求1所述的智慧型风扇转速控制的方法，其特征在于，其中，于步骤(A)之前还包含一步骤以初始化一计数参数为0，以使用

以于步骤(B)及(C)中决定是否连续多次侦测到风扇的转速应上升或下降。

5. 如权利要求4所述的智慧型风扇转速控制的方法,其特征在于,其中,步骤(B)包含下述步骤:

(B1) 如该计数参数到达一增加时间控制参数,将该转速控制参数加上一增加功率控制参数,并重置该计数参数;

(B2) 将该脉宽调变输出加上该转速控制参数;以及

(B3) 递增计数参数,再执行步骤(B1)。

6. 如权利要求4所述的智慧型风扇转速控制的方法,其特征在于,其中,步骤(C)包含下述步骤:

(C1) 如该计数参数到达一降低时间控制参数,将该转速控制参数减去一降低功率控制参数,并重置该计数参数;

(C2) 将该脉宽调变输出减去该转速控制参数;以及

(C3) 递增该计数参数,再执行步骤(C1)。

7. 一种智慧型风扇转速控制的系统,其特征在于,包括:

一风扇;

一风扇控制器,其可产生一脉宽调变输出来控制该风扇的转速;以及

一温度侦测器,是用以侦测一设置有该风扇的待测物的温度;

其中,当该温度侦测器所侦测的温度显示该风扇的转速应上升时,该风扇控制器将该脉宽调变输出加上一转速控制参数,且当连续多次侦测到风扇的转速应上升时,将该转速控制参数加上一增加功率控制参数;

而当该温度侦测器所侦测的温度显示该风扇的转速应下降时，该风扇控制器将该脉宽调变输出减去该转速控制参数，且当连续多次侦测到风扇的转速应下降时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

8. 如权利要求7所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，其中，于该风扇的转速应上升时，是在侦测到风扇的转速应上升的连续次数等于一增加时间控制参数时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数。

9. 如权利要求8所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，其中，于该风扇的转速应下降时，是在侦测到风扇的转速应下降的连续次数等于一降低时间控制参数时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

10. 如权利要求9所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，其还包含一暂存器以储存该等转速控制参数、增加功率控制参数、降低功率控制参数、增加时间控制参数及降低时间控制参数。

11. 如权利要求7所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，其还包含一计数器以计算是否连续多次侦测到风扇的转速应上升或下降。

12. 如权利要求7所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，其中，该温度侦测器是在连续两单位时间内，侦测待测电子元件的两连续温度值，如果温度值的结果为增加，则表示目前风扇转速应为上升，如果温度值的结果为降低，则表示目前风扇转速应为下降。

13. 如权利要求12所述的智慧型风扇转速控制的系统，其特征

在于，其中，如果上述温度值在连续时间下不改变，则不变更上述脉宽调变参数的值。

智慧型风扇转速控制的方法与系统

技术领域

本发明是关于一种风扇转速控制的方法及系统，尤指一种智慧型风扇转速的方法及系统。

背景技术

由于电子元件的高速度与复杂化，使得电子元件在工作时会产生可观的热能，所以许多电子元件上或是在其工作的环境中，需设置有一散热风扇，以有效冷却电子元件而使其能正常工作。目前在使用 PC、绘图卡或笔记型电脑时，一般关注的重点在于散热风扇的转速控制与噪音问题。而在控制散热风扇的运转方式上，除了全开全关（ON/OFF）之外，主要是用脉宽调变（pulse width modulation, PWM）来控制风扇运转，即在每一单位时间内调整工作周期（duty cycle）的差异，据以控制风扇转速。其中，工作周期的定义为单位时间内高准位的百分比，例如，30%工作周期即表示一个单位时间中，有30%的时脉为高准位。散热风扇的噪音问题乃发生在散热风扇转速较高时，即风扇转速愈高，噪音愈大。而风扇转速的控制可以是以软体控制方式来达成，但其会占用中央处理器（CPU）的资源，因而导致中央处理器负载增加，降低整个系统的效能。另一种风扇转

速的控制是以硬件控制方式来实现。如图 1 所示，风扇控制器 1 0 根据温度侦测器 1 2 的结果来产生脉宽调变输出 PWM，而切换晶体管 1 4 便依据该脉宽调变输出 PWM 的工作周期来控制充电晶体管 1 8 开启的时间长度，进而控制电容 2 0 的充电量，据以改变风扇 2 2 的工作电压而达到控制风扇 2 2 转速的目的。此方式不需透过中央处理器，所有控制风扇 2 2 转速的活动是由风扇控制器 1 0 负责，因为不占用中央处理器的资源，故不会降低整个系统的效能。

然而，已知以硬件控制风扇 2 2 转速的技术存在一个问题：风扇 2 2 转速与实际需求差异过大。已知控制风扇 2 2 转速的技术提供一时间单位参数或 PWM 变动参数，由调整时间单位参数或 PWM 变动参数来调整工作周期变更的频率。例如工作周期每变动一次即变动 2 % 工作周期。单位时间的长短或 PWM 变动量的大小可由使用者设定，设定完后，每次工作周期变动的单位时间长短或 PWM 变动量就固定了而无法改变。如图 2 所示，其中曲线 2 7 为最佳的风扇转速设定。当单位时间设定过长时，如曲线 2 8 所示，当温度瞬间升高时，风扇 2 2 需要比较长时间的加速才会达成期望的转速要求，将可能产生电子元件过热损坏或系统散热较慢的问题。而当 PWM 变动量设定过大时，如曲线 2 9 所示，当温度瞬间升高时，风扇 2 2 转速瞬间急转，不但会产生噪音与降低风扇 2 2 寿命的问题，而且，风扇 2 2 转速最后达到稳定时，风扇 2 2 转速亦在一较大的范围中变更，容易造成风扇 2 2 的损坏。

发明内容

本发明的一目的是在提供一种智慧型风扇转速控制的方法及系统，以便能提供适当的风扇转速。

本发明的另一目的是在提供智慧型风扇转速控制的方法及系统，以便能使风扇转速的变动快速趋于稳定而可延长风扇的寿命。

为达成上述目的，本发明揭露一种智慧型风扇转速控制的方法，是以调整一脉宽调变输出来控制该风扇的转速，其特征在于，该方法包括下列步骤：

(A) 侦测该风扇的转速是否应上升或下降；

(B) 如果该风扇的转速应上升，则将该脉宽调变输出加上一转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应上升时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数；以及

(C) 如果该风扇的转速应下降，则将该脉宽调变输出减去该转速控制参数，其中，当连续多次侦测到风扇的转速应下降时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

其中，于步骤(A)中，是在连续两单位时间内，侦测设置该风扇的待测电子元件的两连续温度值，如果温度值的结果为增加，则表示目前风扇转速应为上升，如果温度值的结果为降低，则表示目前风扇转速应为下降。

其中，如果上述温度值在连续时间下不改变，则不变更上述脉宽调变参数的值。

其中，于步骤(A)之前还包含一步骤以初始化一计数参数为0，以使用以于步骤(B)及(C)中决定是否连续多次侦测到风扇的转速应上升

或下降。

其中，步骤（B）包含下述步骤：

（B1）如该计数参数到达一增加时间控制参数，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数，并重置该计数参数；

（B2）将该脉宽调变输出加上该转速控制参数；以及

（B3）递增计数参数，再执行步骤（B1）。

其中，步骤（C）包含下述步骤：

（C1）如该计数参数到达一降低时间控制参数，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数，并重置该计数参数；

（C2）将该脉宽调变输出减去该转速控制参数；以及

（C3）递增该计数参数，再执行步骤（C1）。

本发明一种智慧型风扇转速控制的系统，其特征在于，包括：

一风扇；

一风扇控制器，其可产生一脉宽调变输出来控制该风扇的转速；以及

一温度侦测器，是用以侦测一设置有该风扇的待测物的温度；

其中，当该温度侦测器所侦测的温度显示该风扇的转速应上升时，该风扇控制器将该脉宽调变输出加上一转速控制参数，且当连续多次侦测到风扇的转速应上升时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数；而当该温度侦测器所侦测的温度显示该风扇的转速应下降时，该风扇控制器将该脉宽调变输出减去该转速控制参数，且当连续多次侦测到风扇的转速应下降时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

其中，于该风扇的转速应上升时，是在侦测到风扇的转速应上升的连

续次数等于一增加时间控制参数时，将该转速控制参数加上一增加功率控制参数。

其中，于该风扇的转速应下降时，是在侦测到风扇的转速应下降的连续次数等于一降低时间控制参数时，将该转速控制参数减去一降低功率控制参数。

其还包含一暂存器以储存该等转速控制参数、增加功率控制参数、降低功率控制参数、增加时间控制参数及降低时间控制参数。

其还包含一计数器以计算是否连续多次侦测到风扇的转速应上升或下降。

其中，该温度侦测器是在连续两单位时间内，侦测待测电子元件的两连续温度值，如果温度值的结果为增加，则表示目前风扇转速应为上升，如果温度值的结果为降低，则表示目前风扇转速应为下降。

其中，如果上述温度值在连续时间下不改变，则不变更上述脉宽调变参数的值。

由于本发明的方法及系统可动态地改变控制参数以将风扇的转速调整至适当的速度，并免除习知的缺点，故具有显著的进步性。

附图说明

为进一步说明本发明的技术内容，以下结合实施例及附图详细说明如后，其中：

图 1 是已知硬件控制风扇转速的方块图；

图 2 是已知硬件控制风扇转速的结果示意图；

图 3 是本发智慧型风扇转速控制系统的方块图；

图 4 是本发智慧型风扇转速控制方法的流程图；

图 5 是本发智慧型风扇转速控制方法所对应的参数对照表；以及

图 6 是本发明风扇转速变动的波形图。

具体实施方式

有关本发明的智慧型风扇转速控制的方法与系统，请先参照图 3 所示的系统架构图，其包括有风扇控制器 1 0、温度侦测器 1 2、暂存器 2 4、计数器 2 6、转速调整电路 3 0、及风扇 2 2 等。该转速调整电路 3 0 包括晶体管 1 4 及 1 8、及电容 2 0 等电子零件，可用以依据该风扇控制器 1 0 的脉宽调变输出 PWM 而调整风扇 2 2 转速，其工作原理与图 1 所示相当。该温度侦测器 1 2 是用以侦测设置有该风扇 2 2 的电子元件（图未示）或环境的温度，而暂存器 2 4 是用以储存控制风扇转速的相关参数。

前述的架构可实现智慧型风扇转速控制的目的，并请参照图 4 所示该风扇控制器 1 0 的控制流程，其首先设定各参数的初值（步骤 S 3 0）。参数包括计数参数 CNT、增加功率控制参数 m、增加时间控制参数 n、降低功率控制参数 j、降低时间控制参数 k、以及转速控制参数 Step。其中，计数参数 CNT 是为该计数器 2 6 的计数值，其初始化为 0；增加功率控制参数 m、增加时间控制参数 n、降低功率控制参数 j、降低时间控制参数 k 是储存于暂存器 2 4 中；而该风扇控制器 1 0 以脉宽调变输出 PWM 来改变工作周期，以控制风扇 2 2 的转速。其中，脉宽调变输出 PWM 的值乃对应至单位时间内工作周期中高准位的百分比。

于步骤 S3 1 中，判断风扇 2 2 的速度是否应上升或下降。其是在连续两单位时间内，以温度侦测器 1 2 对待测电子元件进行侦测并输出两连续温度值，如果温度值的结果为增加，则表示目前风扇 2 2 转速应为上升；如果温度值的结果为降低，则表示目前风扇 2 2 转速应为下降；否则表示目前风扇 2 2 转速应为不变。

当目前风扇 2 2 转速应为上升时，执行步骤 S3 2 以判断计数参数 CNT 是否等于该增加时间控制参数 n，如若否，则风扇控制器 1 0 将脉宽调变输出 PWM 加上转速控制参数 Step 值 ($PWM = PWM + Step$) (步骤 S3 6)，据以调高风扇 2 2 的转速。如步骤 S3 2 判断为是，则先将转速控制参数 Step 值加上增加功率控制参数 m ($Step = Step + m$) 并将计数参数 CNT 归零 (步骤 S3 4)，之后，风扇控制器 1 0 再将脉宽调变参数 PWM 加上转速控制参数 Step 值 ($PWM = PWM + Step$) (步骤 S3 6)，如此，可以较大的幅度调高风扇 2 2 的转速。最后，执行步骤 S3 8，将计数参数加一。

当目前风扇 2 2 转速应为下降时，执行步骤 S3 3 以判断计数参数 CNT 是否等于该降低时间控制参数 k，如若否，则风扇控制器 1 0 将脉宽调变参数 PWM 减去转速控制参数 Step 值 ($PWM = PWM - Step$) (步骤 S3 7)，据以调低风扇 2 2 的转速。如步骤 S3 3 判断为是，则先将转速控制参数 Step 值减去该降低功率控制参数 j ($Step = Step - j$) 并将计数参数 CNT 归零 (步骤 S3 5)，之后，风扇控制器 1 0 再将脉宽调变输出 PWM 减去转速控制参数 Step 值 ($PWM = PWM - Step$) (步骤 S3 6)，如此，可以较小的幅度调低风扇 2 2 的转速。最后，执行步骤 S3 9，将计数参数加一。

当目前风扇 2 2 转速应为不变时，则无须变更脉宽调变输出 PWM，风

扇控制器 1 0 依原本的工作周期来控制风扇 2 2 的转速。

图 5 显示依据本发明的智慧型风扇转速控制方法进行转速控制的一实际范例。在此假设由于待测物的温度不断上升，最后稳定下来，此时，最佳风扇转速所对应的脉宽调变输出 PWM 为 3 5。图 5 可以验证本发明的智慧型风扇转速控制方法不但可动态调整风扇的转速（非线性调整），且风扇的转速最后亦趋于稳态（在较小的范围中变动）。其过程如下所述：

单位时间 $T=0$ 时，设定各参数的初值，令计数参数 $CNT=0$ ，增加功率控制参数 $m=2$ 、增加时间控制参数 $n=3$ 、降低功率控制参数 $j=3$ 、降低时间控制参数 $k=1$ 、转速控制参数 $Step=1$ 以及脉宽调变参数 $PWM=3$ 。单位时间 $T=1$ 时，脉宽调变参数 PWM 输出调整为 4 ($PWM=PWM+1$)。单位时间 $T=2$ 时，脉宽调变输出 PWM 调整为 5 ($PWM=PWM+1$)。

单位时间 $T=3$ 时，转速控制参数 Step 的值调整为 3 ($Step=Step+2$)。然后，脉宽调变参数 PWM 的值为 8 ($PWM=PWM+3$)。

单位时间 $T=4$ 时，脉宽调变参数 PWM 的值为 11 ($PWM=PWM+3$)。单位时间 $T=5$ 、6、7、8 均依同样方式可得 PWM 输出分别为 14、19、24、29。

当单位时间 $T=9$ 时，脉宽调变参数 PWM 的值为 36。单位时间 $T=10$ 时，需降低风扇转速，转速控制参数 Step 调整为 4 ($Step=Step-3$)，然后脉宽调变参数 PWM 输出调整为 32 ($PWM=PWM-4$)。单位时间 $T=11$ 时，脉宽调变参数 PWM 输出调整为 36 ($Step=Step+4$)。单位时间 $T=12$ 时，转速控制参数 Step 调整为 1 ($Step=Step-3$)，然后脉宽调变参数 PWM 输出调整为 35 ($PWM=PWM-1$)。

当单位时间 $T=1.3$ 时，由于此时风扇转速已为最佳，故不调整脉宽调变参数 PWM 输出。

图 6 是依据本发明的智慧型风扇转速控制方法所产生的转速波形图，其中转速波形图可对应至图 5 的参数对照表。曲线 50 为使用本发明智慧型风扇转速控制方法所产生的转速波形，经一段时间后，风扇的转速与理想值相同，且风扇转速的变动是趋于稳定，无已知风扇转速于大范围变动的缺点，更能增加风扇的寿命。

上述实施例仅是为了方便说明而举例而已，本发明所主张的权利范围自应以申请专利范围所述为准，而非仅限于上述实施例。

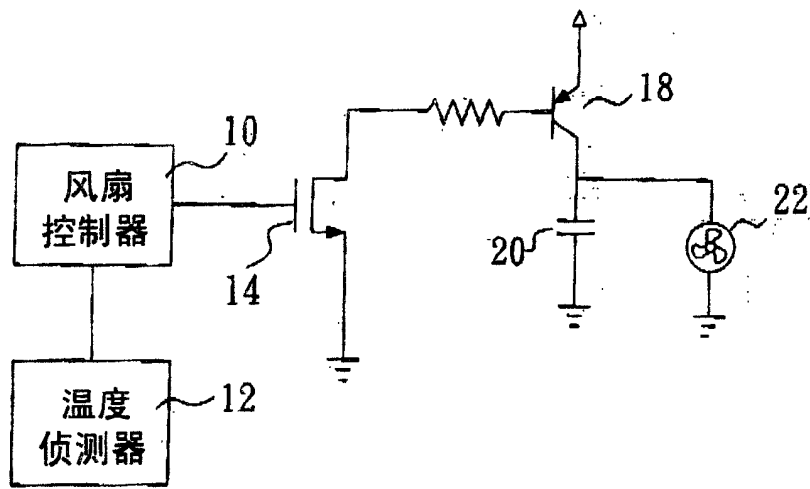


图 1

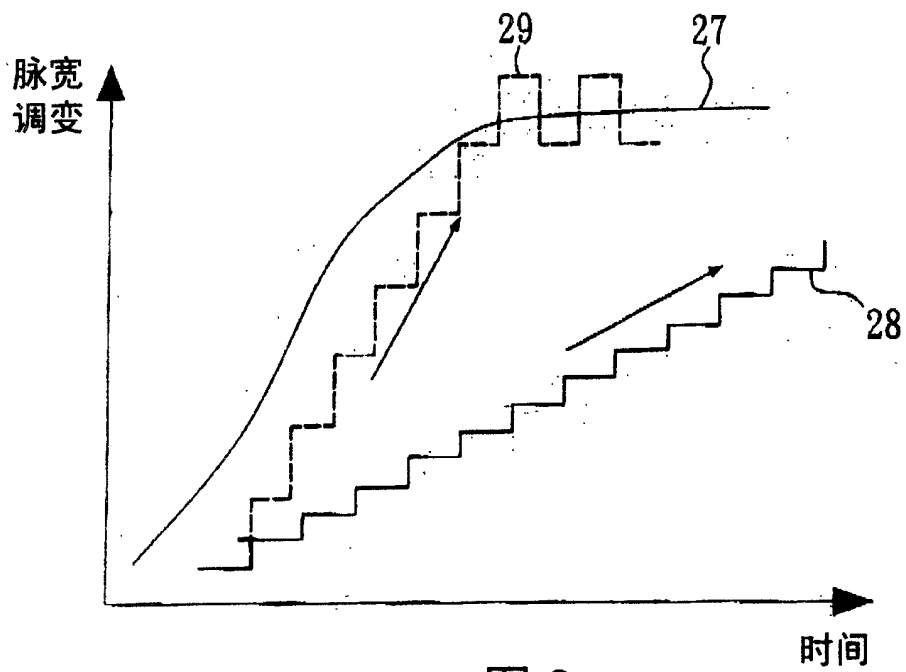


图 2

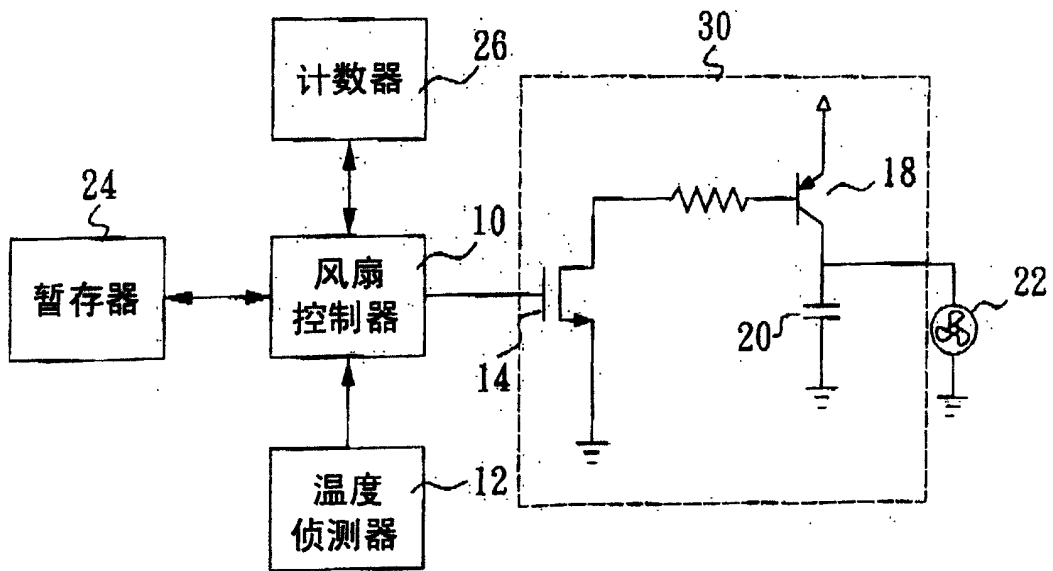


图 3

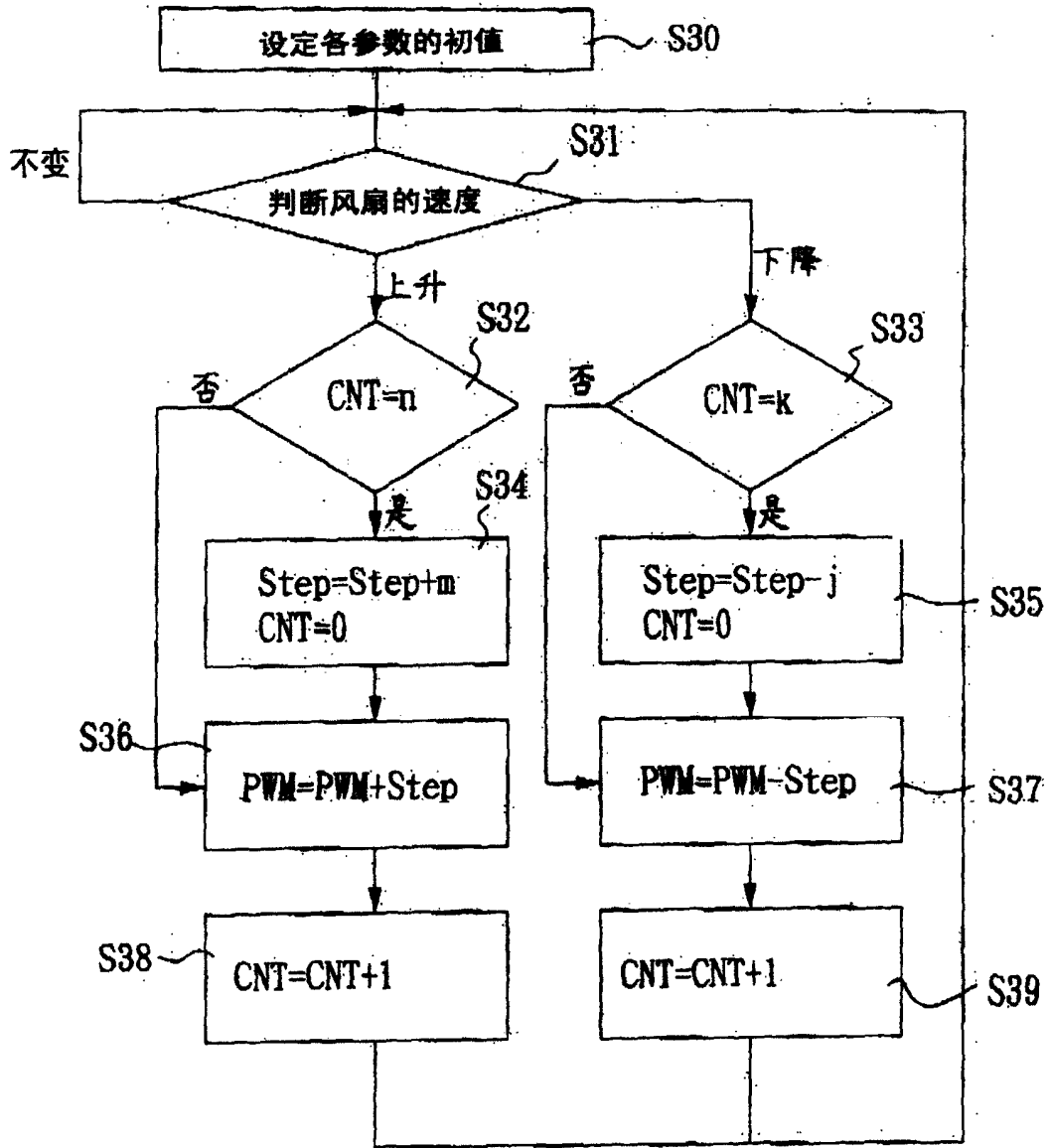


图 4

单位 时间T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
计数参数 CNT	0	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	1
转速控制 参数 STEP	1	1	1	3	3	3	5	5	5	7	4	4	1
脉宽调变 参数 PWM	3	4	5	8	11	14	19	24	29	36	32	36	35
执行步骤	S30	S36	S36	S34 S36 S38	S36	S36	S34 S36 S38	S36	S36	S34 S36 S38	S35 S37 S39	S36	S35 S37 S39

图 5

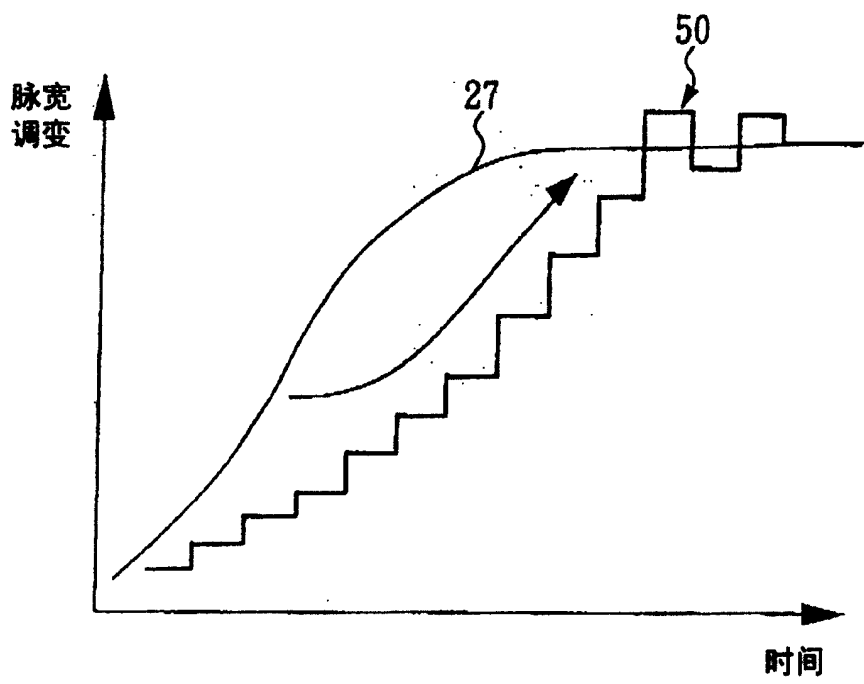


图 6