

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102913428 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201110217733. 7

(22) 申请日 2011. 08. 01

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳) 有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路 2 号
申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 王康斌

(51) Int. Cl.
F04B 51/00 (2006. 01)

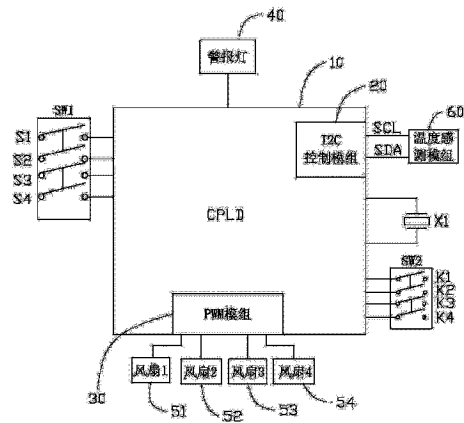
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

风扇模组测试系统

(57) 摘要

一种风扇模组测试系统,用于测试安装于服务器内的多个风扇是否能满足散热需求,所述风扇模组测试系统包括一用于感测服务器内部温度的温度感测模组及一CPLD,所述CPLD包括一与所述多个风扇相连的PWM模组,所述PWM模组输出不同占空比的PWM信号控制所述多个风扇的转速,所述CPLD与所述温度感测模组相连从而读取服务器内的温度信息。本发明风扇模组测试系统利用PWM信号控制风扇的转速,可提高测试结果的准确度。



1. 一种风扇模组测试系统,用于测试安装于服务器内的多个风扇是否能满足散热需求,所述风扇模组测试系统包括一用于感测服务器内部温度的温度感测模组,其特征在于:所述风扇模组测试系统还包括一 CPLD,所述 CPLD 包括一与所述多个风扇相连的 PWM 模组,所述 PWM 模组输出不同占空比的 PWM 信号控制所述多个风扇的转速,所述 CPLD 与所述温度感测模组相连从而读取服务器内的温度信息。

2. 如权利要求 1 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 CPLD 外接有一第一开关模组,所述开关模组包括多个第一开关,所述 PWM 模组对应这些第一开关的闭合/断开状态输出相应占空比的 PWM 信号至所述风扇。

3. 如权利要求 2 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 PWM 模组包括一 PWM 信号生成模块及一 PWM 输出选择器,所述 PWM 信号生成模组输出多路不同占空比的 PWM 信号至所述 PWM 输出选择器,所述 PWM 输出选择器根据所述开关模组的设定输出一相应占空比的 PWM 信号至所述风扇。

4. 如权利要求 3 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 PWM 模组还包括多个输出端分别于所述多个风扇相连的与门,每一与门的一第一输入端与所述 PWM 输出选择器相连,一第二输入端接相应风扇的使能信号。

5. 如权利要求 4 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 CPLD 还外接有一第二开关模组,所述开关模组包括多个第二开关,每一第二开关对应控制一相应风扇的使能信号。

6. 如权利要求 5 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:每一与门的一第三输入端通过一非门接相应风扇的安装信号,每一风扇的安装信号在该风扇插接安装于服务器内后为低电平,在该风扇被拔下后为高电平。

7. 如权利要求 1 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 CPLD 还包括一 I2C 控制模组,所述 I2C 控制模组包括一与所述温度感测模组相连的串行时钟线及一与所述温度感测模组相连的串行数据线。

8. 如权利要求 7 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 I2C 控制模组包括一 I2C 控制器顶层接口、一中断控制器模块、一计时器模块、一 I2C 开始/停止控制器模块、一用户接口模块、一 I2C 时序状态机模块、一 I2C 时钟生成模块及一 I2C 同步控制模块。

9. 如权利要求 1 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 CPLD 外接有一晶振。

10. 如权利要求 1 所述的风扇模组测试系统,其特征在于:所述 CPLD 外接有一警报灯,所述警报灯在所述服务器内的温度超过安全的温度范围时发亮。

风扇模组测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风扇模组测试系统。

背景技术

[0002] 在机架式的服务器系统中,安装一组合适的风扇是服务器系统正常运作和节省能源的前提。传统风扇模组测试方法是通过调节电压控制风扇的转速,同时实时感测服务器机箱内的温度,从而判断这些风扇能否满足散热需求。然而,传统的电压式的控速方法无法避免原件性的电气特性干扰,同时无法实现风扇转速的细微调节,这极大的影响了风扇模块的测试准确度。

发明内容

[0003] 鉴于以上内容,有必要提供一种测试结果较准确的风扇模组测试系统。

[0004] 一种风扇模组测试系统,用于测试安装于服务器内的多个风扇是否能满足散热需求,所述风扇模组测试系统包括一用于感测服务器内部温度的温度感测模组及一 CPLD (Complex Programmable Logic Device,复杂可编程逻辑器件),所述 CPLD 包括一与所述多个风扇相连的 PWM (Pulse Width Modulation,脉宽调制) 模组,所述 PWM 模组输出不同占空比的 PWM 信号控制所述多个风扇的转速,所述 CPLD 与所述温度感测模组相连从而读取服务器内的温度信息。

[0005] 相较于现有技术,所述风扇模组测试系统利用 CPLD 的 PWM 模组输出 PWM 信号控制风扇的转速,可更精确的调控风扇的转速,从而提高测试结果的准确度。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明风扇模组测试系统的电路图。

[0007] 图 2 是图 1 中 I2C 控制模组的具体组成图。

[0008] 图 3 是图 1 中 PWM 模组的具体组成图。

[0009] 主要元件符号说明

CPLD	10
I2C 控制模组	20
I2C 控制器顶层接口	21
中断控制器模块	22
计时器模块	23
I2C 开始 / 停止控制器模块	24
用户端接口模块	25
I2C 时序状态机模块	26
I2C 时钟生成模块	27
I2C 同步控制模块	28
PWM 模组	30
警报灯	40
第一风扇	51
第二风扇	52

第三风扇	53
第四风扇	54
温度感测模组	60
PWM 信号生成模块	70
PWM 输出选择器	80
第一开关模组	SW1
第二开关模组	SW2
开关	K1~K4、S1~S4
晶振	X1
与门	AND1~AND4
非门	N1~N4

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0010] 请参阅图 1, 本发明较佳实施方式风扇模组测试系统包括一 CPLD (Complex Programmable Logic Device, 复杂可编程逻辑器件) 10, 所述 CPLD 10 外接有一第一开关模组 SW1、一第二开关模组 SW2、一产生外部时钟信号的晶振 X1、一警报灯 40、一温度感测模组 60 及多个风扇。所述多个风扇包括一第一风扇 51、一第二风扇 52、一第三风扇 53 及一第四风扇 54。所述 CPLD 10 包括一 I2C (一种串行通信总线) 控制模组 20 及一 PWM (Pulse Width Modulation, 脉宽调制) 模组 30。所述 PWM 模组 30 与所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 相连, 以输出 PWM 信号控制这些风扇的转速。所述 I2C 控制模组 20 包括一串行时钟线 SCL 及一串行数据线 SDA, 所述 I2C 控制模组 20 的串行时钟线 SCL 及串行数据线 SDA 均与所述温度感测模组 60 相连, 以便按预设的频率读取所述温度感测模组 60 感测到的温度信息。在本发明较佳实施方式中, 所述多个风扇及所述温度感测模组 60 均安装于一服务器机箱内, 所述温度感测模组 60 用于感测服务器机箱内的温度是否超出安全的温度范围。

[0011] 所述第一开关模组 SW1 包括四个开关 S1~S4, 开关 S1~S4 用于选择所述 PWM 模组 30 输出的 PWM 信号的占空比。所述 PWM 模组 30 产生的 PWM 信号的占空比以 6.25% (1/16) 的幅度递增。假定开关闭合对应的逻辑状态为“1”, 开关断开对应的逻辑状态为“0”, 开关 S1~S4 的不同状态可对应 16 种不同的选择, 下表为开关 S1~S4 处于不同的状态时对应选择的占空比:

S1	S2	S3	S4	占空比
0	0	0	0	6.25%
0	0	0	1	12.5%
0	0	1	0	18.75%
0	0	1	1	25%
0	1	0	0	31.25%
0	1	0	1	37.5%
0	1	1	0	43.75%
0	1	1	1	50%
1	0	0	0	56.25%
1	0	0	1	62.5%
1	0	1	0	68.75%
1	0	1	1	75%
1	1	0	0	81.25%

1	1	0	1	87.5%
1	1	1	0	93.75%
1	1	1	1	100%

在本发明较佳实施方式中,所述 PWM 模组 30 还可输出其它占空比的 PWM 信号控制风扇的转速,所述第一开关模组 SW1 还可采用更多的开关对应选择不同占空比的 PWM 信号。

[0012] 所述第二开关模组 SW2 包括四个开关 K1~K4,开关 K1~K4 分别控制所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 的使能状态,即开关 K1 闭合时,所述 PWM 模组 30 输出的 PWM 信号可控制所述第一风扇 51 的转速,当开关 K1 断开时,所述 PWM 模组 30 输出的 PWM 信号不能控制所述第一风扇 51。开关 K1~K4 均闭合时,所述 PWM 模组 30 输出的 PWM 信号可控制所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 的转速。

[0013] 请参阅图 2,所述 I2C 控制模组 20 具体包括以下模块:I2C 控制器顶层接口 21、中断控制器模块 22、计时器模块 23、I2C 开始/停止控制器模块 24、用户端接口模块 25、I2C 时序状态机模块 26、I2C 时钟生成模块 27 及 I2C 同步控制模块 28。所述 I2C 控制器顶层接口 21 用于接收复位信号、收发时钟信号、收发数据;所述 I2C 控制模组 20 的 I2C 控制器顶层接口 21 与所述温度感测模组 60 相连以读取感测到的温度信息。所述中断控制器模块 22 用于实现所述 I2C 控制模组 20 的自动中断控制,当所述 I2C 控制器顶层接口 21 完整的接收一组数据后,所述中断控制器模块 22 输出高电平的信号通知所述用户端接口模块 25 读取下组数据或启动下组数据的传输。所述计时器模块 23 产生 0~8 的计数,为所述 I2C 时序状态机模块 26 的状态机的传输做准备。所述 I2C 开始/停止控制器模块 24 用于启动/停止 I2C 总线的数据传输。所述用户端接口模块 25 用于收发用户端的数据并接收用户端预设的分频系数,当有中断信号时,用户端可通过所述用户端接口模块 25 收发数据;所述用户端接口模块 25 类似于一个可编程接口,用户更改的参数设置可通过该接口传送至所述 I2C 控制模组 20。所述 I2C 时序状态机模块 26 通过状态机的跳转实现将并行数据转换为串行数据,以便数据传输,且能产生或接收反馈信号。所述 I2C 时钟生成模块 27 利用系统时钟和分频系数生成时序时钟(如 100kHz、50kHz)。所述 I2C 同步控制模块 28 生成系统同步复位信息,从而实现对全部模块的同步控制。

[0014] 请参阅图 3,所述 PWM 模组 30 包括一 PWM 信号生成模块 70、一 PWM 输出选择器 80、与门 AND1~AND4 及非门 N1~N4。所述 PWM 信号生成模块 70 包括 16 个与所述 PWM 输出选择器 80 相连的输出端,分别输出占空比为 6.25%、12.5%、18.75%、25%、31.25%、37.5%、43.75%、50%、56.25%、62.5%、68.75%、75%、81.25%、87.5%、93.75%、100% 的 PWM 信号至所述 PWM 输出选择器 80。所述 PWM 输出选择器 80 与所述第一开关模组 SW1 相连,以根据所述第一开关模组 SW1 的设定选择输出一相应 PWM 信号至所述与门 AND1~AND4。

[0015] 所述与门 AND1 包括三个输出端,其中两个输入端分别与所述 PWM 输出选择器 80 的输出端及所述第一风扇 51 的使能信号(FAN1_Enable)相连,另一输入端通过非门 N1 与所述第一风扇 51 的安装信号(FAN1_Install)相连,所述第一风扇 51 的使能信号(FAN1_Enable)在所述第二开关模组 SW2 的开关 K1 闭合时为高电平,在所述第二开关模组 SW2 的开关 K1 断开时为低电平,所述第一风扇 51 的安装信号(FAN1_Install)在所述第一风扇 51 插接安装于服务器内后为低电平,在所述第一风扇 51 被拔下后为高电平。所述与门 AND1 的输出端与所述第一风扇 51 相连以输出 PWM 信号控制所述第一风扇 51 的转度。

[0016] 所述与门 AND2 包括三个输出端,其中两个输入端分别与所述 PWM 输出选择器 80

的输出端及所述第二风扇 52 的使能信号(FAN2_Enable)相连,另一输入端通过非门 N2 与所述第二风扇 52 的安装信号(FAN2_Install)相连,所述与门 AND2 的输出端与所述第二风扇 52 相连以输出 PWM 信号控制所述第二风扇 52 的转度。

[0017] 所述与门 AND3 包括三个输出端,其中两个输入端分别与所述 PWM 输出选择器 80 的输出端及所述第三风扇 53 的使能信号(FAN3_Enable)相连,另一输入端通过非门 N3 与所述第三风扇 53 的安装信号(FAN3_Install)相连,所述与门 AND3 的输出端与所述第三风扇 53 相连以输出 PWM 信号控制所述第三风扇 53 的转度。

[0018] 所述与门 AND4 包括三个输出端,其中两个输入端分别与所述 PWM 输出选择器 80 的输出端及所述第四风扇 54 的使能信号(FAN4_Enable)相连,另一输入端通过非门 N4 与所述第四风扇 54 的安装信号(FAN4_Install)相连,所述与门 AND4 的输出端与所述第四风扇 54 相连以输出 PWM 信号控制所述第四风扇 54 的转度。

[0019] 测试时,可按下所述第二开关模组 SW2 的开关 K1~K4,使所述第一风扇 51 的使能信号(FAN1_Enable)、所述第二风扇 52 的使能信号(FAN2_Enable)、所述第三风扇 53 的使能信号(FAN3_Enable)及所述第四风扇 54 的使能信号(FAN4_Enable)均为高电平,由于所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 均插接安装于服务器机箱内,因而风扇安装信号 FAN1_Install、FAN2_Install、FAN3_Install、FAN4_Install 均为低电平,通过非门的反相后均输出高电平信号至相应的与门。再调节所述第一开关模组 SW1 的开关 S1~S4 的闭合/断开状态,从而选择不同占空比的 PWM 信号,所述 PWM 输出选择器 80 根据用户的选择输出相应占空比的 PWM 信号至所述与门 AND1~AND4,此时与门 AND1~AND4 各输入端的信号均为高电平,因此可将所述 PWM 输出选择器 80 输出的 PWM 信号输出至所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54。此时,所述第一风扇 51 第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 根据 PWM 信号的占空比以对应的速度运转,例如,当 PWM 信号的占空比为 50% 时,所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 的平均转速为全速的一半,当 PWM 信号的占空比为 75% 时,所述第一风扇 51、第二风扇 52、第三风扇 53 及第四风扇 54 的平均转速为全速的 75%。此时,所述温度感测模组 60 读取服务器机箱内的温度,并将温度信息传送给所述 I2C 控制模组 20,所述 CPLD 10 即可判断机箱内的温度是否超出正常温度范围,如果温度过高,则发出信号控制所述警报灯 40 发亮,提醒测试者风扇在此转速下温度过高。以此方式,测试者可检测出服务器内最少应安装几台风扇,以及这些风扇的转速如何设置,才能既满足散热需求又能最大限度的降低能耗及噪音。

[0020] 在本发明较佳实施方式中,所述 CPLD 10 还可通过 PWM 信号控制更多风扇的转速,从而满足不同的测试需求。

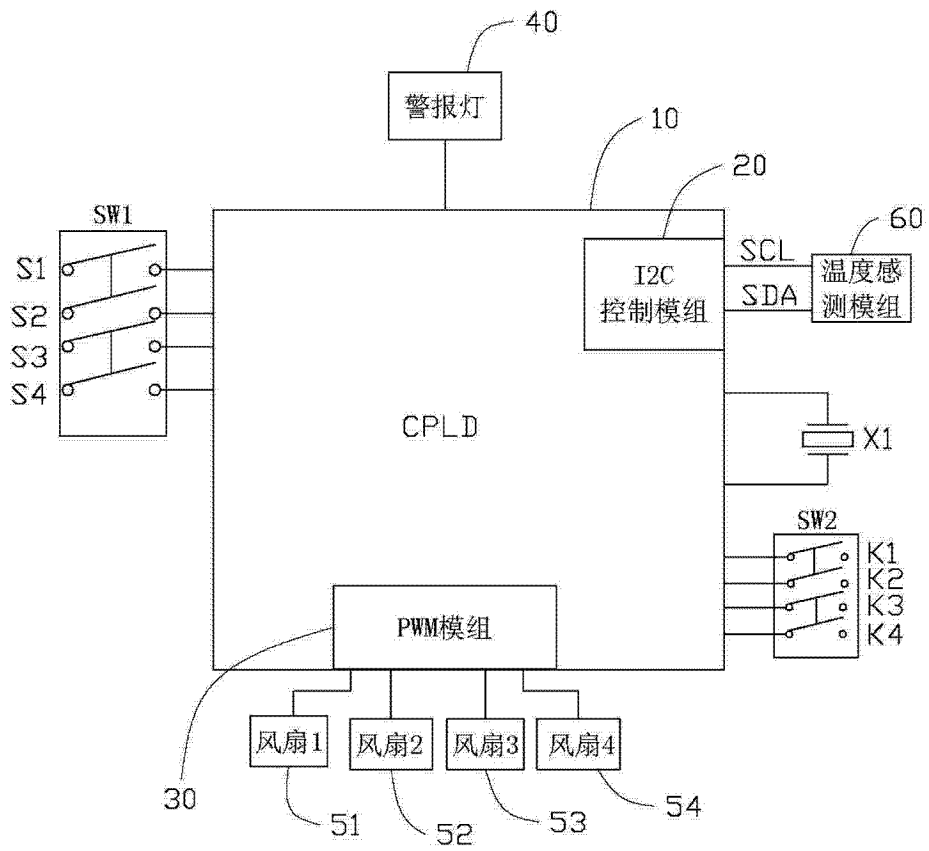


图 1

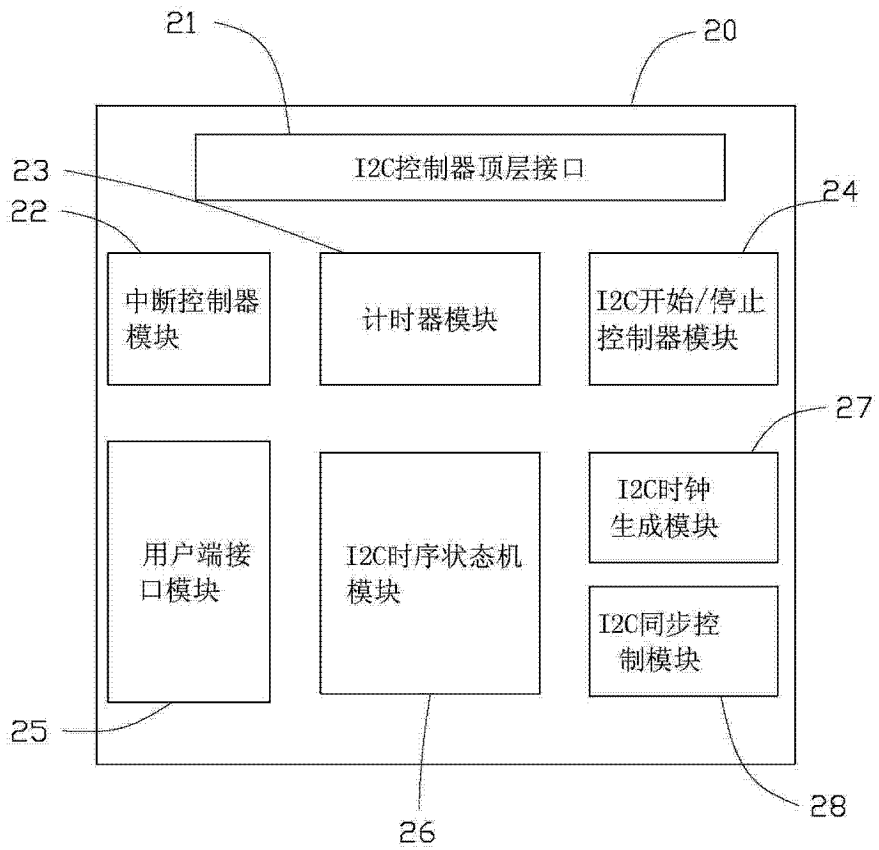


图 2

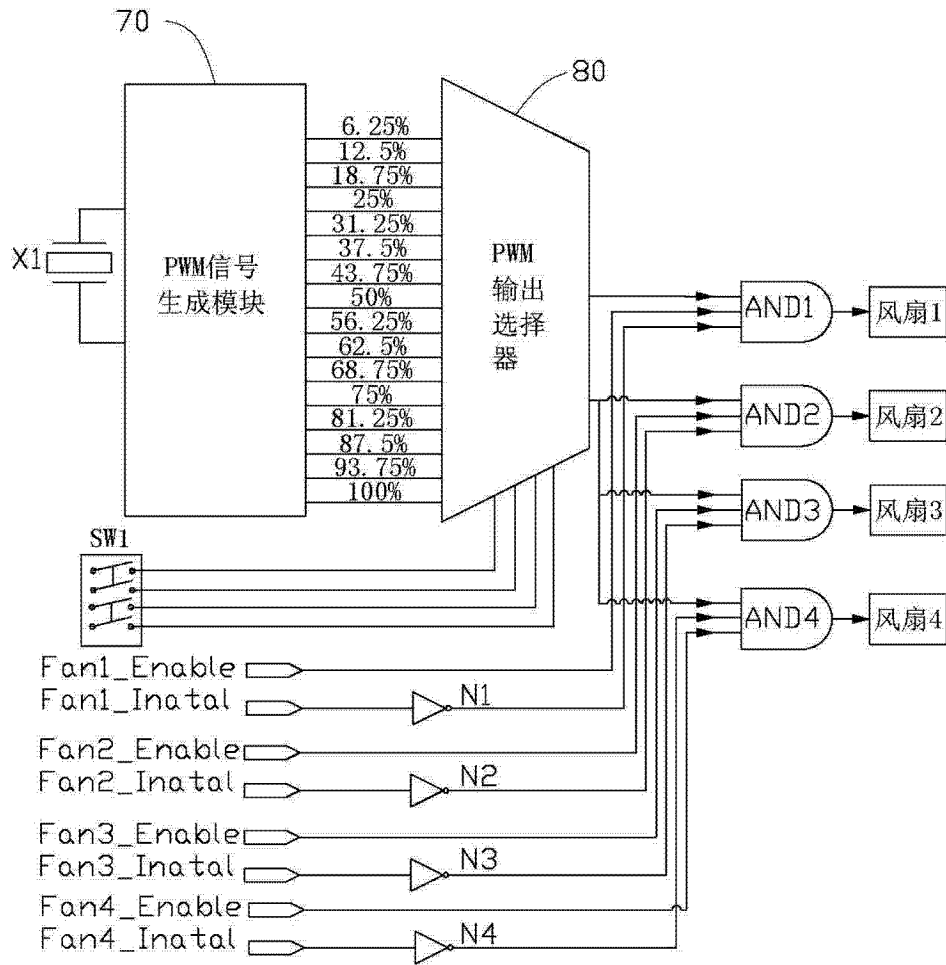


图 3