



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101713819 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 200810304771. 4

术》. 1995, (第 8 期),

(22) 申请日 2008. 10. 08

审查员 邵文

(73) 专利权人 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
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 王剑

(51) Int. Cl.

G01R 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4829239 A, 1989. 05. 09,

US 5349289 A, 1994. 09. 20,

CN 2906639 Y, 2007. 05. 30,

赵书涛等. 一种全新的电测仪表自动校验方案. 《仪器仪表学报》. 2003, 第 24 卷(第 4 期),
赵书涛等. 一种全新的电测仪表自动校验方案. 《仪器仪表学报》. 2003, 第 24 卷(第 4 期),
李慧英等. 万用表智能校验系统. 《计量技

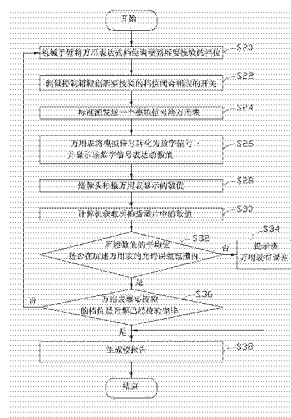
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 6 页

(54) 发明名称

万用表校验系统及方法

(57) 摘要

一种万用表校验方法,该方法包括如下步骤:
将万用表调至需要校验的档位;校准源根据所调整的档位向万用表输出模拟信号;万用表将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号表达的数值;拍摄该万用表所显示的数值;获取所拍摄图片中的数值;判断所拍摄的所有图片中的数值的平均值是否在万用表的允许误差范围内;及根据上述判断结果生成校验报告。另外,本发明还提供一种万用表校验系统。



1. 一种万用表校验系统,包括校准源及与该校准源连接的计算机,该校准源与待校验的万用表相连,该计算机连接有摄像头和机械手臂,其特征在于:

该机械手臂用于调整该万用表所要校验的档位;

该校准源用于根据所调整的档位向万用表输出模拟信号;

该万用表用于将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号表达的数值;

该摄像头用于拍摄该万用表所显示的数值得到图片;及

该计算机用于利用差影法将所述摄像头拍摄的图片相减得到一张新图片,获取该新图片中组成每个八段码字符的段的顶点坐标,并利用所述顶点坐标在所拍摄的图片上寻找到该八段码字符中各段所对应的位置;计算所拍摄的图片中八段码字符中组成各段的平均亮度 F_i ,并计算出参考区域的平均亮度 F_r ;当 $|F_i - F_r|$ 大于一个设定的阈值时,判断该段为亮态,当 $|F_i - F_r|$ 不大于所述阈值时,判断该段为暗态;及根据八段码字符中各段的明暗状态利用真值表得到各图片中的数值,判断所拍摄图片中的数值的平均值是否在所述万用表的允许误差范围内,并根据该判断结果生成校验报告。

2. 如权利要求1所述的万用表校验系统,其特征在于,所述平均值是将拍摄的所有图片中的数值进行相加后,除以图片的个数所得到的值。

3. 如权利要求1所述的万用表校验系统,其特征在于,该系统还包括一个测量控制箱,通过RS232接口连接于所述计算机,该测量控制箱包括多个开关,每个开关分别用于连接校准源和万用表相对应的档位,及当所述测量控制箱的开关关闭时,该测量控制箱用于发送信号给所述计算机,通知该计算机所述开关已闭合,该计算机在接收到该信号后,发送命令给校准源。

4. 如权利要求1所述的万用表校验系统,其特征在于,所述新图片中至少有一个字符是8。

5. 如权利要求1所述的万用表校验系统,其特征在于,所述参考区域为图片中除去所有八段码字符的区域。

6. 一种基于权利要求1所述校验系统的万用表校验方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

将万用表调至需要校验的档位;

校准源根据所调整的档位向万用表输出模拟信号;

万用表将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号表达的数值;

拍摄该万用表所显示的数值;

利用差影法将所述摄像头拍摄的图片相减得到一张新图片,获取该新图片中组成每个八段码字符的段的顶点坐标,并利用所述顶点坐标在所拍摄的图片上寻找到该八段码字符中各段所对应的位置;

计算所拍摄的图片中八段码字符中组成各段的平均亮度 F_i ,并计算出参考区域的平均亮度 F_r ;

当 $|F_i - F_r|$ 大于一个设定的阈值时,判断该段为亮态,当 $|F_i - F_r|$ 不大于所述阈值时,判断该段为暗态;

根据八段码字符中各段的明暗状态利用真值表得到各图片中的数值;

判断所拍摄的所有图片中的数值的平均值是否在万用表的允许误差范围内;及

根据上述判断结果生成校验报告。

7. 如权利要求 6 所述的万用表校验方法,其特征在于,所述步骤根据判断结果产生校验报告包括:

当所拍摄的所有图片中的数值的平均值在万用表的允许误差范围内时,确定该万用表通过校验;或

当所拍摄的所有图片中的数值的平均值不在万用表的允许误差范围内时,确定该万用表超差。

8. 如权利要求 6 所述的万用表校验方法,其特征在于,所述平均值是将拍摄的所有图片中的数值进行相加后,除以图片的个数所得到的值。

9. 如权利要求 6 所述的万用表校验方法,其特征在于,所述新图片中至少有一个字符是 8。

10. 如权利要求 6 所述的万用表校验方法,其特征在于,所述参考区域为图片中除去所有八段码字符的区域。

万用表校验系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种校验系统及方法,尤其涉及一种万用表校验系统及方法。

背景技术

[0002] 手持式万用表已经被广泛使用,然后对手持式万用表的准确度的要求也是越来越高。因此,对万用表的校验准确度已经成为了重要的课题。

[0003] 目前,由于万用表没有对外接口,对万用表的校验需要将万用表所显示的数值人工输入电脑,在校验万用表的不同档位时,需要人工手动换档换线,所有的校验点校验完毕后,需要手动记录数据,制作校验报告,浪费了大量的人力,降低了工作效率。

发明内容

[0004] 鉴于以上内容,有必要提供一种万用表校验系统,可以有效地对万用表进行校验。

[0005] 此外,还有必要提供一种万用表校验方法,可以有效地对万用表进行校验。

[0006] 一种万用表校验系统,包括校准源及与该校准源连接的计算机,该校准源与待校验的万用表相连,该计算机连接有摄像头和机械手臂,该机械手臂用于调整该万用表所要校验的档位;该校准源用于根据所调整的档位向万用表输出模拟信号;该万用表用于将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号表达的数值;该摄像头用于拍摄该万用表所显示的数值得到图片;及该计算机用于获取所拍摄图片中的数值,判断所拍摄图片中的数值的平均值是否在所述万用表的允许误差范围内,并根据该判断结果生成校验报告。

[0007] 一种万用表校验方法,该方法包括如下步骤:将万用表调至需要校验的档位;校准源根据所调整的档位向万用表输出模拟信号;万用表将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号表达的数值;拍摄该万用表所显示的数值;获取所拍摄图片中的数值;判断所拍摄的所有图片中的数值的平均值是否在万用表的允许误差范围内;及根据上述判断结果生成校验报告。

[0008] 相较于现有技术,所述万用表校验系统及方法,可以由计算机全程控制万用表校验过程,提高了工作效率,节省了工作时间。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明万用表校验系统较佳实施例的硬件架构图。

[0010] 图 2 是本发明万用表校验方法较佳实施例的作业流程图。

[0011] 图 3 是图 2 中 S30 计算机获取图片中数值的较佳实施例的流程图。

[0012] 图 4 是图 3 中 S300 摄像头所拍摄的第一张图片。

[0013] 图 5 是图 3 中 S304 摄像头所拍摄的第二张图片。

[0014] 图 6 是图 3 中 S306 利用差影法所获得的新图片的示意图。

[0015] 图 7 是图 3 中 S308 获取新图片中八段码字符的 M 段的顶点坐标的示意图。

[0016] 图 8 是真值表示意图。

具体实施方式

[0017] 如图 1 所示,是本发明万用表校验系统较佳实施例的硬件架构图。该系统包括:万用表 1、校准源 2、测量控制箱 3、计算机 4、摄像头 5 及机械手臂 6。

[0018] 所述万用表 1 和校准源 2 均包括多个档位,该档位如交流电压档。其中,万用表 1 的档位与校准源 2 的档位相互对应,且对应的档位通过所述测量控制箱 3 的一个开关相连,例如,万用表 1 的交流电压档通过该测量控制箱 3 的一个开关与校准源 2 的交流电压档相连。

[0019] 校准源 2 和测量控制箱 3 分别通过 RS232 接口连接于计算机 4。当所述测量控制箱 3 的开关闭合时,该测量控制箱 3 会发送信号给计算机 4,通知该计算机 4 所述开关已闭合。计算机 4 在接收到该信号后,发送命令给校准源 2,使得该校准源 2 发送一个模拟信号至万用表 1。本实施例中的模拟信号可以为电压信号或者电流信号。所述万用表 1 还用于将该模拟信号转换成数字信号,并显示该数字信号所表达的数值。

[0020] 在本实施例中,所述摄像头 5 既可通过 usb 接口连接于计算机 4,也可内置于该计算机 4 中。该摄像头 5 用于拍摄所述万用表 1 所显示的数值,具体而言,该摄像头 5 每隔一段时间 t 拍摄一次,在本较佳实施例中, $t = 200\text{ms}$ 。计算机 4 用于对摄像头 5 所拍摄的图片进行分析,得到一个校验结果,并根据该校验结果生成校验报告。另外,该计算机 4 通过 RS232 接口与机械手臂 6 相连,其用于控制该机械手臂 6 调整万用表 1 的档位。

[0021] 如图 2 所示,是本发明万用表校验方法较佳实施例的作业流程图。

[0022] 步骤 S20,机械手臂 6 将万用表 1 的档位调整到所要校验的档位。

[0023] 步骤 S22,测量控制箱 3 根据所要校验的档位闭合相应的开关。例如,于步骤 S20 中,若机械手臂 6 将万用表 1 的档位调整到交流电压档,则测量控制箱 3 闭合连接万用表 1 的交流电压档与校准源 2 的交流电压档的开关。

[0024] 步骤 S24,在开关闭合后,所述校准源 2 发送一个模拟信号给万用表 1。在本实施例中,该模拟信号可以为电压信号或电流信号。例如,若于步骤 S22 中闭合了测量控制箱 3 连接所述交流电压档的开关,则所述模拟信号为电压信号。

[0025] 步骤 S26,所述万用表 1 接收到该模拟信号后,将该模拟信号转换为数字信号,并显示该数字信号所表达的数值。

[0026] 步骤 S28,摄像头 5 拍摄所述万用表 1 所显示的数值。本实施例中,该摄像头 5 每隔 200ms 拍摄一次万用表 1 所显示的数值,共拍摄十次。

[0027] 步骤 S30,计算机 4 获取所拍摄图片中的数值。

[0028] 步骤 S32,该计算机 4 判断所述数值的平均值是否在所述万用表 1 的允许误差范围内。若所述平均值不在万用表 1 的允许误差范围内,则于步骤 S34 提示万用表 1 出错,即校验结果为万用表 1 超差,然后进入步骤 S38。其中,所述平均值是指将摄像头 5 拍摄的所有图片中的数值进行相加,然后除以图片的个数所得到的值。例如,若摄像头 5 共拍摄了 10 张图片,则所述平均值等于该 10 张图片所显示的数值之和除以 10。

[0029] 步骤 S36,当所述平均值在所述万用表 1 的允许误差范围内时,所述校验结果为万用表 1 通过校验,计算机 4 判断该万用表 1 需要校验的档位是否都已经校验完毕。若所述万用表 1 存在需要校验的档位没有校验,则转至步骤 S20。若所述万用表 1 需要校验的档位

都已经校验完毕,进入步骤 S38。

[0030] 步骤 S38,计算机 4 根据校验结果生成校验报告。

[0031] 如图 3 所示,是计算机 4 获取图片中数值的较佳实施例的流程图。

[0032] 步骤 S300,摄像头 5 拍摄万用表 1 当前所显示的数值作为第一张图片。如图 4 所示,该第一张图片显示的是 0.2,即万用表 1 所显示的数值为 0.2。

[0033] 步骤 S302,校准源 2 根据计算机 4 所发送的命令重新输出另一个模拟信号给万用表 1,万用表 1 将该模拟信号转换成数字信号,并显示该数字信号所表达的数值。

[0034] 步骤 S304,摄像头 5 拍摄万用表 1 于步骤 S302 中所显示的数值,得到第二张图片。如图 5 所示,该第二张图片显示的是 8.21,即万用表 1 所显示的数值为 8.21。

[0035] 步骤 S306,计算机 4 利用差影法得到一张新图片。该差影法是指将第一张图片与第二张图片所显示的图像相减,所得到的结果图像即为所述新图片。例如,将图 5 与图 4 中的两张图片所显示的图像相减得到图 6 所示的新图片。在本实施例中,无论是第一张图片、第二张图片,还是新图片,组成每个数值的字符均由八段组成,即均为八段码字符。

[0036] 步骤 S308,计算机 4 获取该新图片中组成每个八段码字符的段的顶点坐标。如图 7 所示,新图片中显示的是八段码字符 8,本实施例以该八段码字符 8 中的 M 段的顶点坐标为例进行说明,若以该新图片中左上角的点 O 为原点作平面坐标系,组成 M 段的矩形 ABCD 的四个顶点坐标为: $A(x_1, y_2)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_1, y_1)$, $D(x_2, y_1)$ 。

[0037] 步骤 S310,利用所获取的顶点坐标在第一张图片及第二张图片上寻找该八段码字符中各段所对应的位置。例如在图 5 中所述的第二张图片中寻找该 M 段所对应的位置。

[0038] 步骤 S312,计算八段码字符中组成各段的所有像素点的平均亮度 F_i ,例如,若以 i 表示八段码字符的段, i 取值为 1 至 8,M 段可以定义为第一段,即 $i = 1$,则 F_1 表示该 M 段内所有像素点的平均亮度。

[0039] 步骤 S314,计算参考区域的亮度平均值 F_r 。该参考区域是指图片中除去所有八段码字符的区域。

[0040] 步骤 S316,判断 $|F_i - F_r|$ 是否大于一个阈值。该阈值可自行设定,本较佳实施例中该阈值为 125 阶。当所述 $|F_i - F_r|$ 大于该阈值时,进入步骤 S318;当 $|F_i - F_r|$ 不大于该阈值时,进入步骤 S320。

[0041] 步骤 S318,确定该段的状态为亮态,例如, F_1 为 M 段的平均亮度,当 $|F_1 - F_r|$ 大于所述阈值时,该 M 段被确认为亮态。

[0042] 步骤 S320,确定该段的状态为暗态。

[0043] 步骤 S322,根据各段的明暗状态利用真值表得到各图片中的数值,所述真值表如图 8 所示。该各图片包括第一图片和第二张图片。

[0044] 本实施例中,图 8 所示的“1”代表亮态,“0”代表暗态。

[0045] 需要指出的是,上述步骤中所拍摄的两张图片中的数值,利用差影法所得到的新图片中至少要有有一个字符为 8,以精确的定位每个八段码字符。

[0046] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

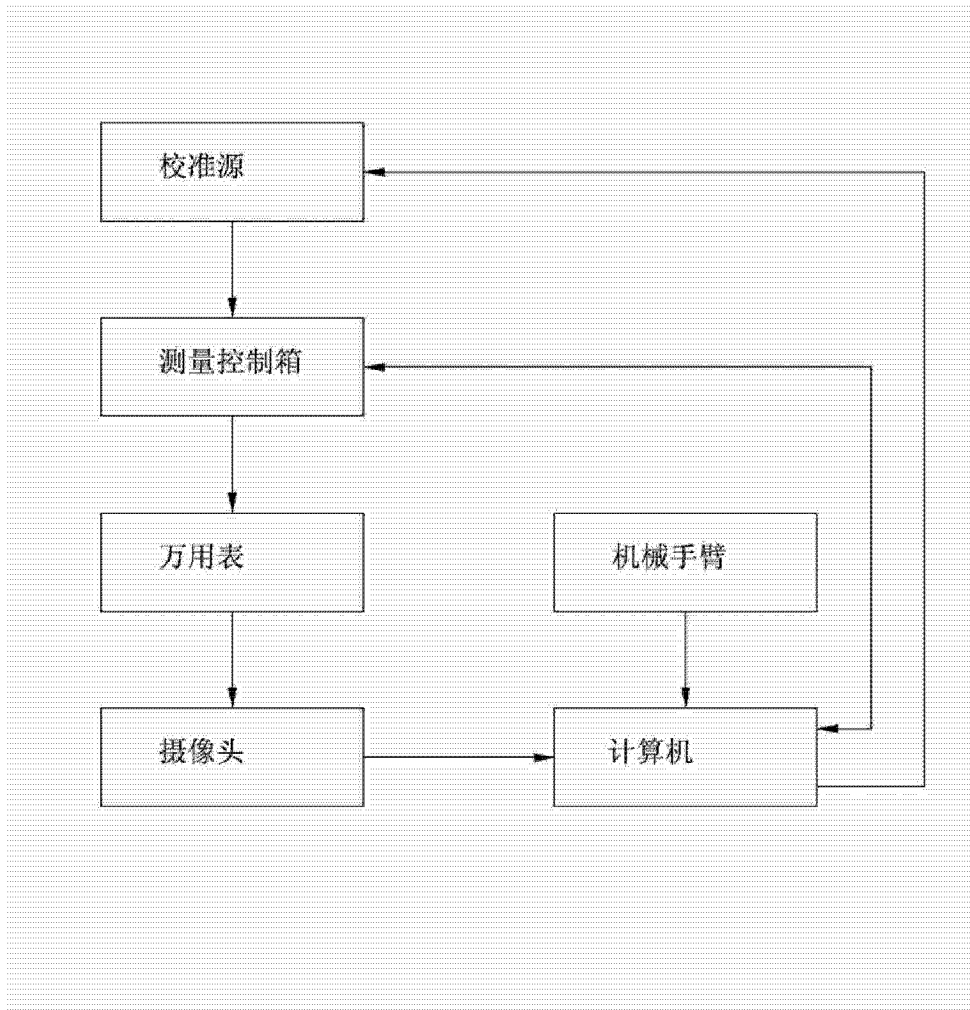


图 1

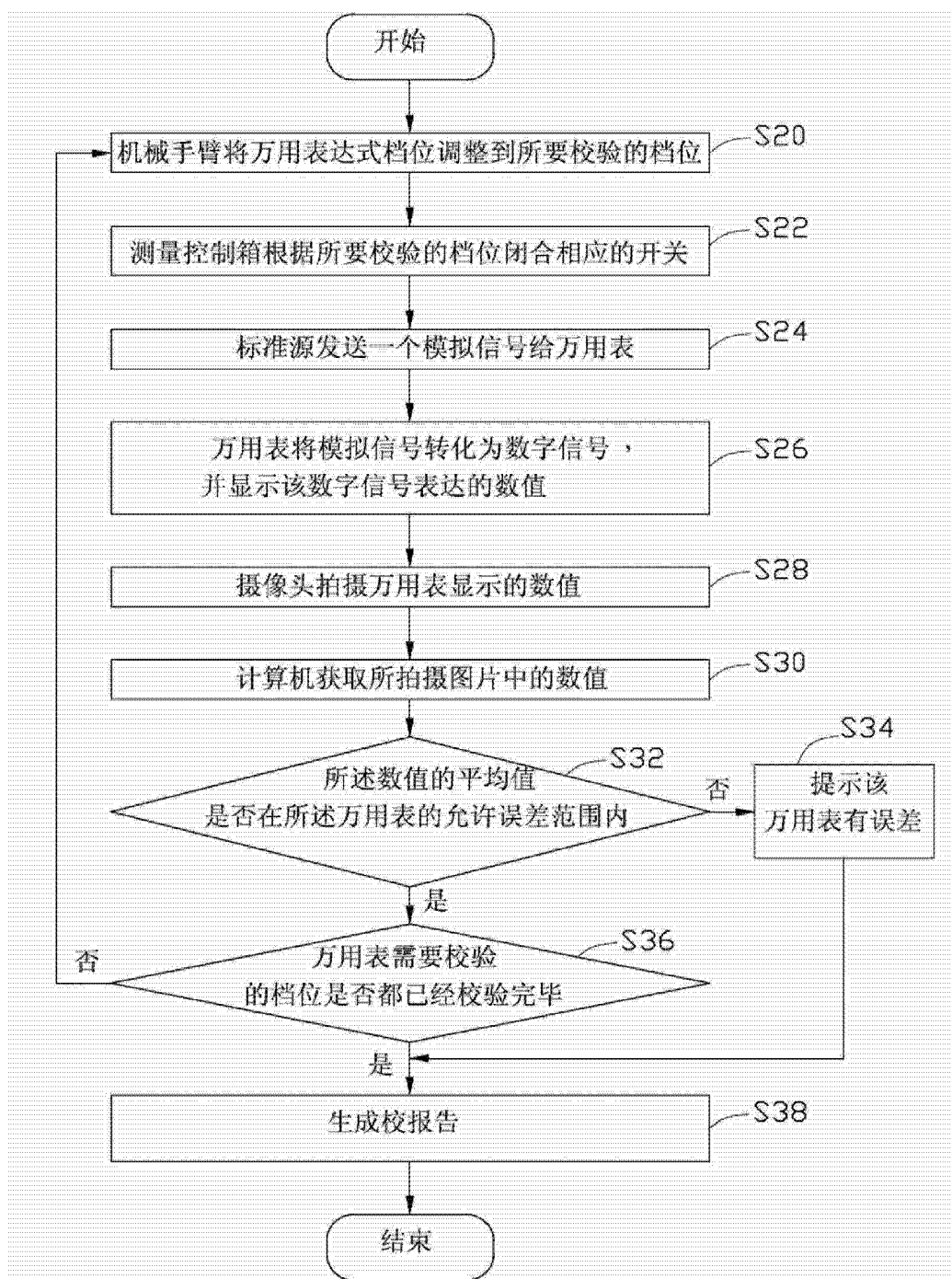


图 2

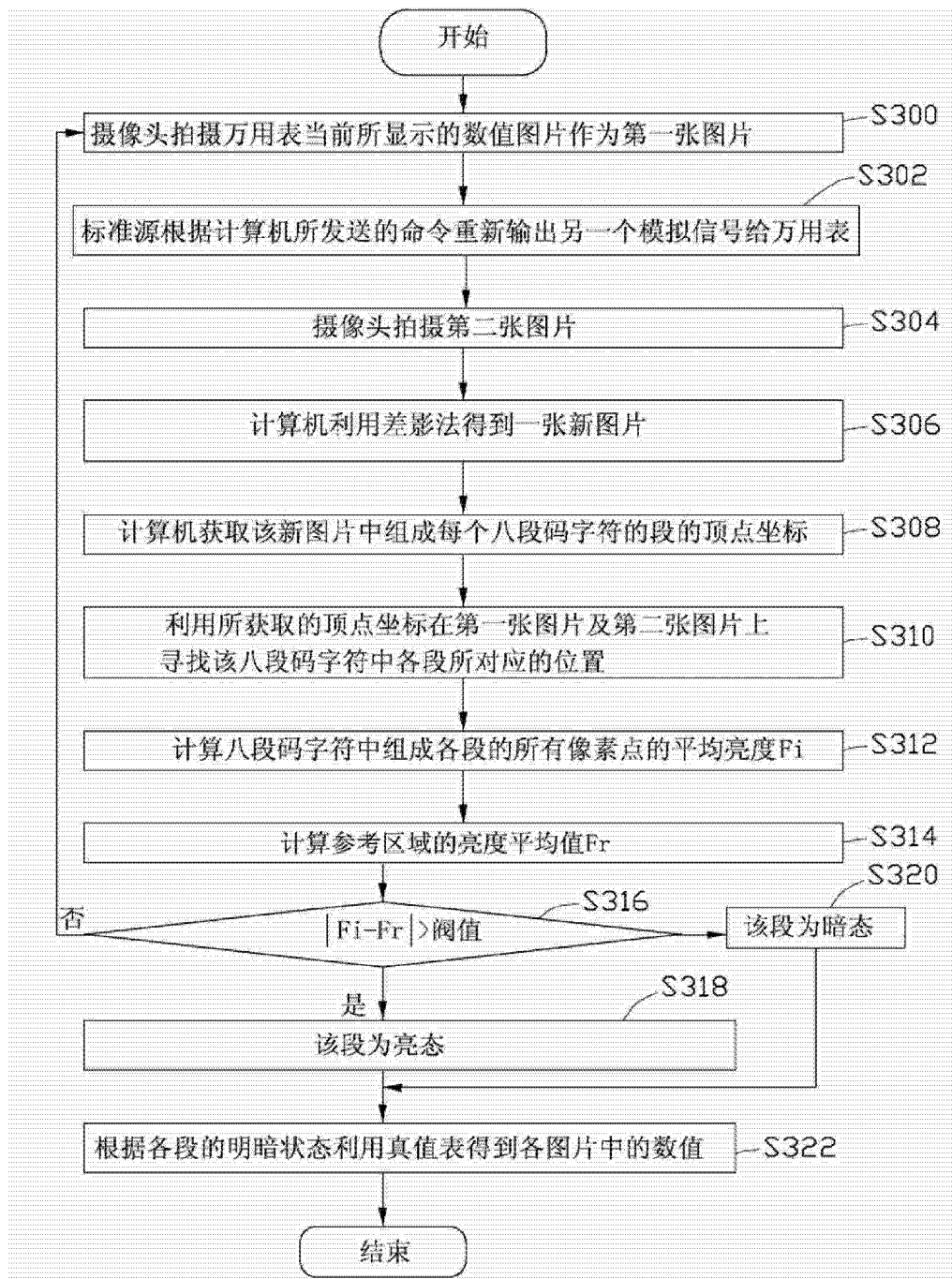


图 3

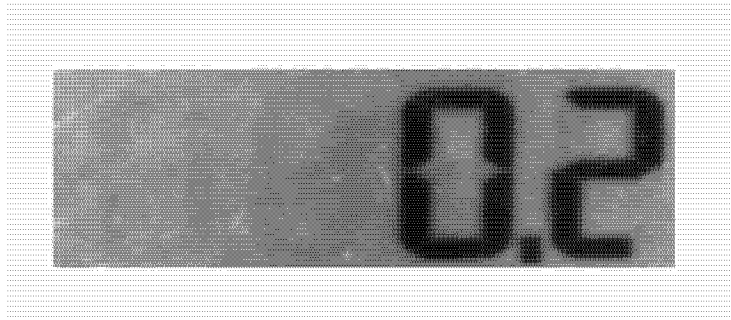


图 4

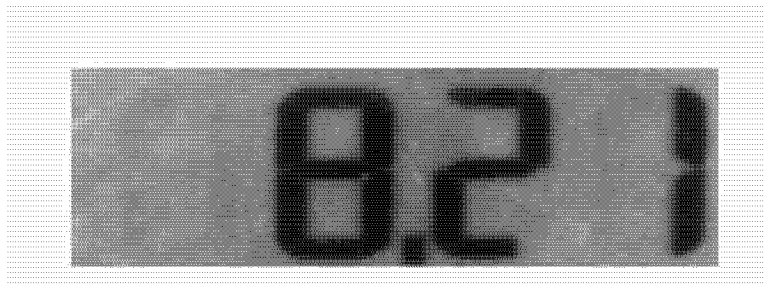


图 5

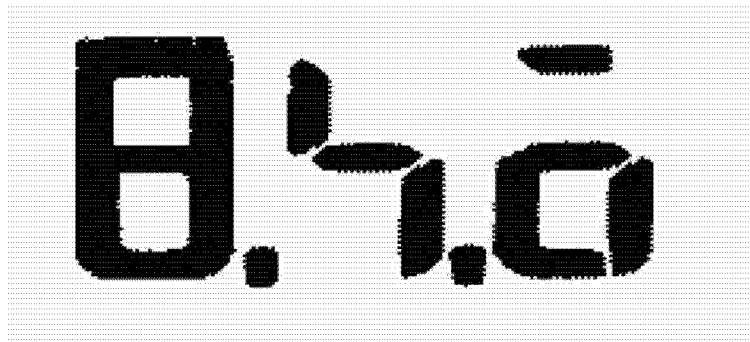


图 6

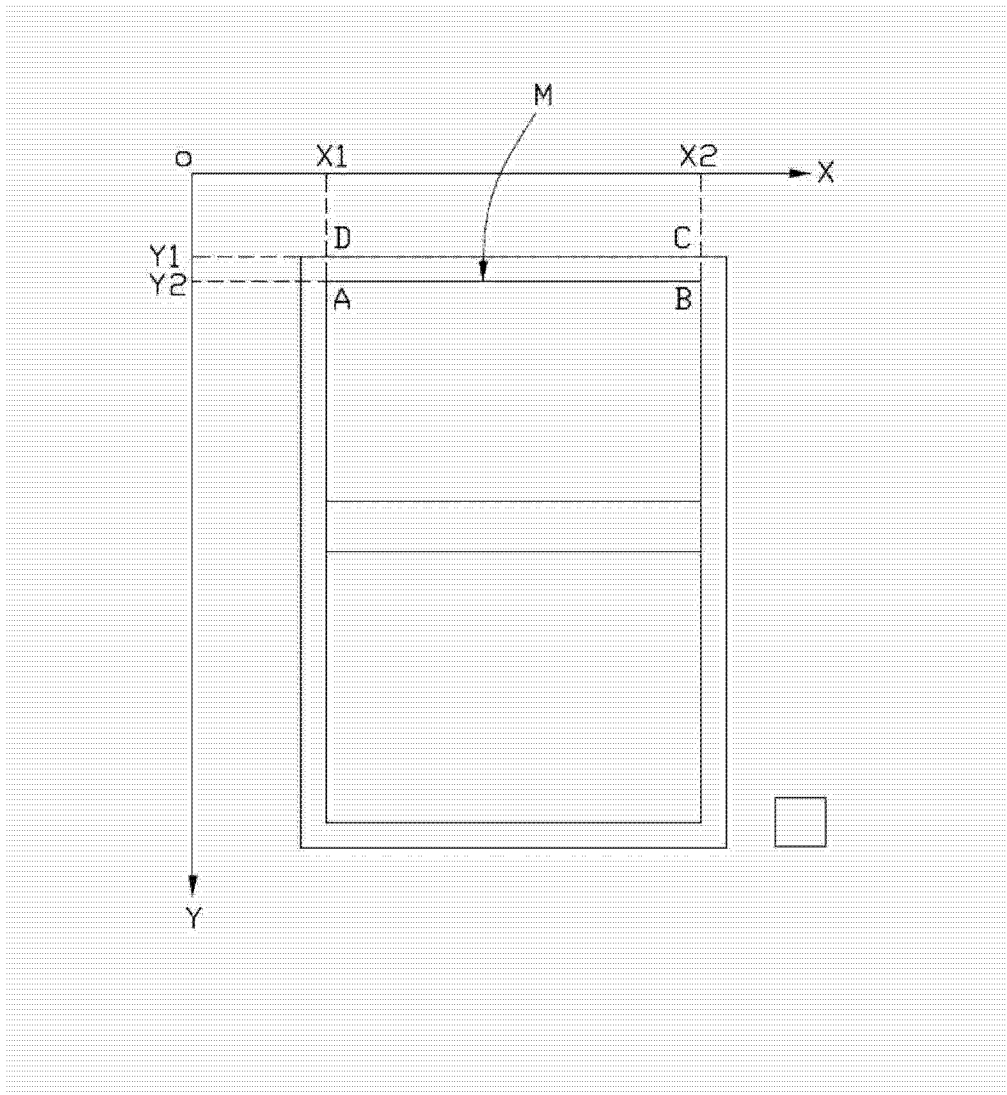


图 7

i 字符	1	2	3	4	5	6	7	8
"1"/"1."	0	0	0	0	1	1	0	0/1
"2"/"2."	1	0	1	1	0	1	1	0/1
"3"/"3."	1	0	0	1	1	1	1	0/1
"4"/"4."	0	1	0	0	1	1	1	0/1
"5"/"5."	1	1	0	1	1	0	1	0/1
"6"/"6."	1	1	1	1	1	0	1	0/1
"7"/"7."	1	0	0	0	1	1	0	0/1
"8"/"8."	1	1	1	1	1	1	1	0/1
"9"/"9."	1	0	0	1	1	1	1	0/1
"0"/"0."	1	1	1	1	1	1	0	0/1

图 8