

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016501.X

[43] 公开日 2006年2月1日

[11] 公开号 CN 1728001A

[22] 申请日 2005.1.5

[21] 申请号 200510016501.X

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 陈 赟

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

代理人 刘树清

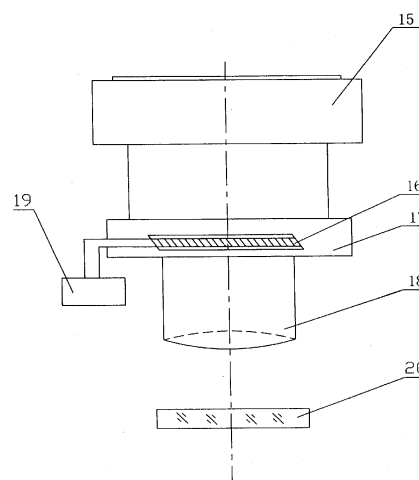
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

### [54] 发明名称

一种自控液晶光阀组光刻快门

### [57] 摘要

一种自控液晶光阀组光刻快门，属于光学精密刻划技术领域涉及的一种光刻快门，本发明要解决的技术问题是：提供一种自控液晶光阀组光刻快门，解决的技术方案是：包括灯盒、托板、液晶光阀组、曝光镜头、微型计算机、待刻码盘；在灯盒的光的传播方向上，从上到下依次安置灯盒、托板、曝光镜头、待刻码盘；在托板上固连放置液晶光阀组，使液晶光阀组置于光路中心，工作面垂直于曝光镜头的光轴，待刻码盘置于曝光镜头的焦面上，微型计算机与液晶光阀组按控制电路连接，将待刻码盘图案编制成受控脉冲电压信号，利用微机通过控制程序控制液晶光阀组上的每一个单元的脉冲电压，使其透光或不透光，经曝光镜头成像在待刻码盘上完成光刻。该快门结构简单操作方便。



1. 一种自控液晶光阀组光刻快门, 包括灯盒、曝光镜头、待刻码盘, 其特征在于还包括液晶光阀组(16)、托板(17)、微型计算机(19); 在灯盒(15)的光的传播方向上, 从上到下依次安置灯盒(15)、托板(17)、曝光镜头(18)、待刻码盘(20), 在托板(17)上放置液晶光阀组(16), 使液晶光阀组(16)置于光路的中心, 工作面垂直于曝光镜头(18)的光轴, 待刻码盘(20)置于曝光镜头(18)的焦面上, 液晶光阀组(16)与微型计算机(19)之间按控制电路框图连接; 将事先设计的待刻码盘图案编制成受控脉冲电压信号, 利用微型计算机(19)通过控制程序流程控制液晶光阀组(16)上的各个单元的脉冲电压, 使其透光或不透光, 经曝光镜头(18)成像在待刻码盘(20)上, 完成码盘的光刻制造。

2. 按权利要求1所述的一种自控液晶光阀组光刻快门, 其特征在于控制电路框图包括微型计算机(19)、锁存器(21)、液晶光阀组驱动模块(22)、液晶光阀组(16); 微型计算机(19)的输出端与锁存器(21)的输入端连接, 锁存器(21)的输出端与液晶光阀组模块(22)的输入端连接, 液晶光阀组驱动模块(22)的输出端与液晶光阀组(16)的输入端连接; 微型计算机(19)发出的控制程序指令输入到锁存器(21), 被锁存在锁存器(21)中, 锁存器(21)在使能信号下把液晶光阀组(16)中的每个液晶光阀对应的驱动信号经液晶光阀组驱动模块(22)输送给液晶光阀组(16), 从而按预定要求显示。

3. 按权利要求1所述的一种自控液晶光阀组光刻快门, 其特征在于控

---

制程序流程为：开机便首先进行上电复位，之后按下按键 K1 控制显示图像与否，若已按下便进行输出图案数据，若 K1 没有按下便处于等待状态，按键 K1 按下后，把液晶光阀组亮暗持续时间的控制信息，锁入到三个锁存 N1、N2、N3 之中，之后产生控制亮场和暗场周期时序信号 CTL，时序信号 CTL 产生后，便再次回到按键 K1 是否按下的状态。

## 一种自控液晶光阀组光刻快门

### 技术领域

本发明属于光学精密刻划技术领域涉及的一种自控液晶光阀组光刻快门。

### 技术背景

码盘是光电角位移精密测量仪器和光栅计量测试设备的核心元件，码盘上的条纹图案，是通过光学精密刻划的方式实现的，光刻的质量往往取决于曝光快门的结构形式。国内外光刻快门的结构形式很多，国外的快门结构都很复杂。

与本发明最为接近的已有技术，是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制的“编码穿孔带式光刻快门”，如图1所示：包括灯盒1、滚轮2、导片轮3、编码穿孔带4、卷片轮5、曝光镜头6、卷片轮支架7、传动杆8、凸轮9、卷片轮手柄10、连杆11、棘爪12、棘轮13、待刻码盘14。

编码穿孔带4上的编码穿孔的排列，是根据事先设计的码盘图案在编码穿孔带上打孔的，孔的排列反映出待刻码盘14上的码盘图案。编码穿孔带4放在滚轮2和导片轮3之间，两端分别粘贴在卷片轮5上，光刻时通过传动杆8带动凸轮9转动，可使连杆11上下运动，从而带动连杆上的棘爪12拨动棘轮13，使导片轮3转过一个齿，卷片轮5在卷片轮手柄10的作用下，带动编码穿孔带4转过一个齿，此时灯盒1中的脉冲闪光灯通过触发发出强光，通过编码穿孔带4上的编码穿孔，经曝光镜头6成像在待刻码盘14的

表面上进行曝光，便得到所需码盘图案，完成码盘的光学刻制。这种快门存在的主要问题是：在转动过程中易卡住编码穿孔带，造成编码穿孔带的损坏，从而造成刻制失败，同时，在打制编码穿孔带时即费时又易出错码，装调比较麻烦，若装调不正确，将会产生漏光或串光，导致码盘图案发生畸变，影响码盘质量。

### 发明内容

为了克服上述已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于提高对码盘的刻制质量，保证均匀性，提高分辨率等参数，适应高精度、小型化的要求，严格曝光快门的顺畅无误，特设计一种新型快门。

本发明要解决的技术问题是：提供一种自控液晶光阀组光刻快门。解决技术问题的技术方案如图 2 所示：包括灯盒 15、液晶光阀组 16、托板 17、曝光镜头 18、微型计算机 19、待刻码盘 20。在灯盒 15 的光的传播方向上，从上到下依次安置灯盒 15、托板 17、曝光镜头 18、待刻码盘 20，在托板 17 上放置液晶光阀组 16，使液晶光阀组 16 置于光路的中心，工作面垂直于曝光镜头 18 的光轴，待刻码盘 20 置于曝光镜头 18 的焦面上，液晶光阀组 16 与微型计算机 19 之间按图 3 所示的控制电路框图连接。图 3 所示的控制电路框图包括微型计算机 19、锁存器 21、液晶光阀组驱动模块 22、液晶光阀组 16；微型计算机 19 的输出端与锁存器 21 的输入端连接，锁存器 21 的输出端与液晶光阀组模块 22 的输入端连接，液晶光阀组驱动模块 22 的输出端与液晶光阀组 16 的输入端连接。微型计算机 19 发出的控制程序指令输入到锁存器 21，被锁存在锁存器 21 中，锁存器 21 在使能信号下把液晶光阀组 16 中的每个液晶光阀对应的驱动信号经液晶光阀组驱动模块 22 输送给液晶

光阀组 16, 从而按预定要求显示; 将事先设计的待刻码盘图案编制成受控脉冲电压信号, 利用微型计算机 19 通过图 4 所示的控制程序流程控制液晶光阀组 16 上的各个单元的脉冲电压, 使其透光或不透光, 经曝光镜头 18 成像在待刻码盘 20 上, 完成码盘的刻制。按图 5 所示的控制电路, 微型计算机 19 通过图 4 所示的程序流程为: 开机便首先进行上电复位, 之后按下按键 K1 控制显示图像与否, 若已按下便进行输出图案数据, 若 K1 没有按下便处于等待状态, 按键 K1 按下后, 把液晶光阀组亮暗持续时间的控制信息, 锁入到三个锁存 N1、N2、N3 之中, 之后产生控制亮场和暗场周期时序信号 CTL, 时序信号 CTL 产生后, 便再次回到按键 K1 是否按下的状态。

工作原理说明: 液晶光阀组 16 具有旋光性, 液晶分子排列有扭曲现象, 不能正常透光或不透光, 但在外加电场超过阈值电压时, 液晶分子的排列状态发生变化, 排列方向与电场方向一致使得通过液晶层的光被调制, 因而在脉冲电压的控制下, 便能使入射光透过或不透过液晶光阀组, 从而液晶光阀组 16 可起到快门曝光作用, 所以将事先设计的待刻码盘图案, 编制成授控的脉冲电压信号, 利用微型计算机通过一定的程序控制液晶光阀组 16 上的各个单元的脉冲电压, 使其透光或不透光, 经曝光镜头成像在待刻码盘上, 完成码盘的刻制, 得到事先设计的码盘图案。

本发明的积极效果: 结构简单, 便于调整、操作, 在微机的控制下曝光准确、不易出错码, 保证光刻质量。

#### 附图说明

图 1 是已有技术的结构示意图, 图 2 是本发明的结构示意图, 图 3 是本发明中控制电路框图, 图 4 是本发明中采用的控制程序流程图, 图 5 是本发

明中的控制电路原理图，摘要附图亦采用图 2。

### 具体实施方式

本发明按图 2 所示的结构示意图实施，图 2 中灯盒 15 中的光源采用长型 PS230x 型高压汞灯，触发电压 1200V，频率 30 次/秒，液晶光阀组 16 采用广东东莞市创显科技有限公司生产的 1X20 型液晶光阀组，曝光镜头 18 采用放大倍率 0.5，焦距  $f=38.2\text{mm}$ ，微型计算机 19 采用 89C51 单片机，托板 17 采用 5mm 厚的铝板，中间带有放置液晶光阀组的长方形孔。微机控制电路参照图 3 和图 5 所示的控制电路实施，控制程序采用图 4 所示的程序流程，图 3 中的锁存器 21 采用 74LS537 锁存器，液晶光阀组驱动模块 22 采用 75451 模块。

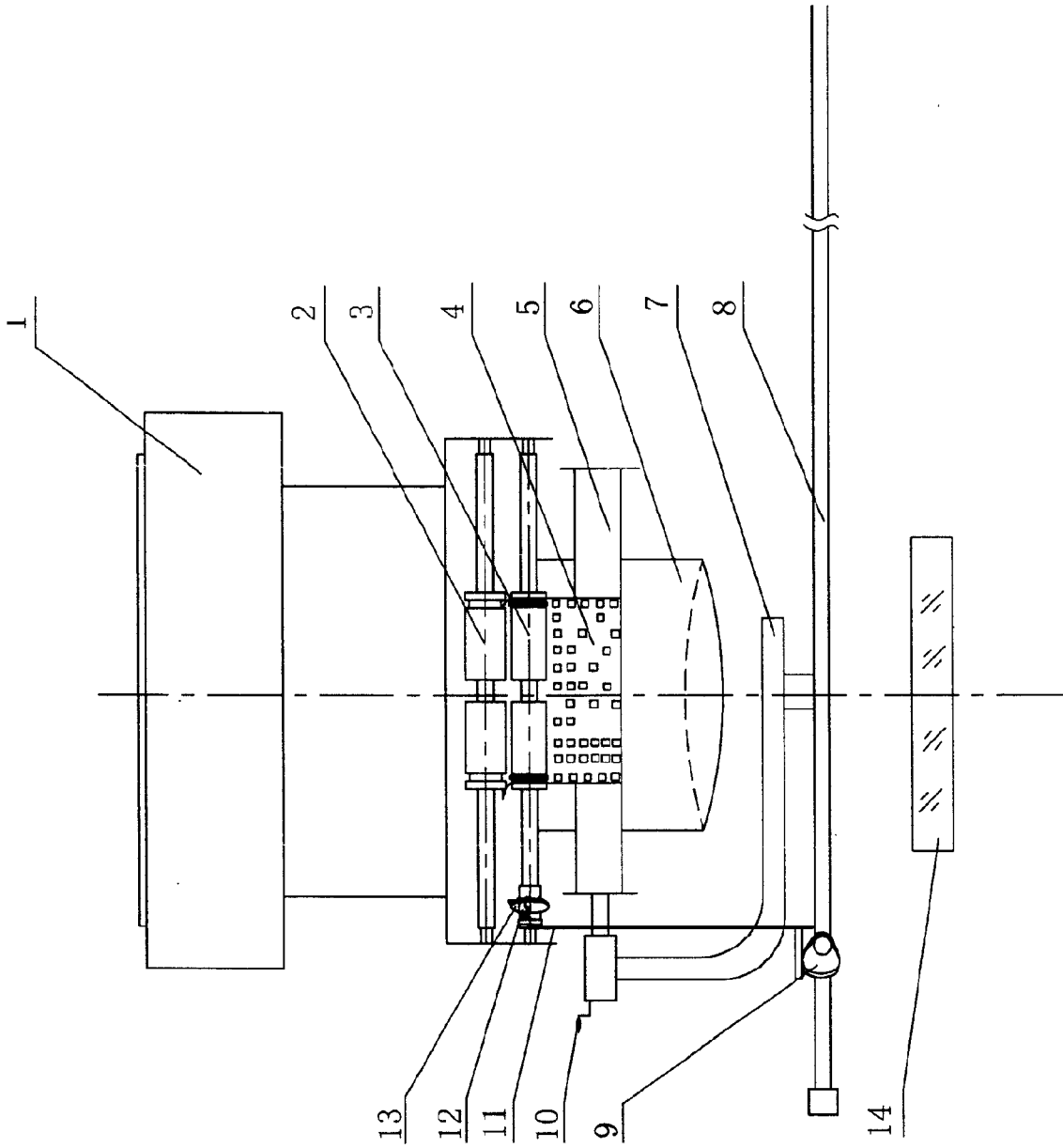


图 1



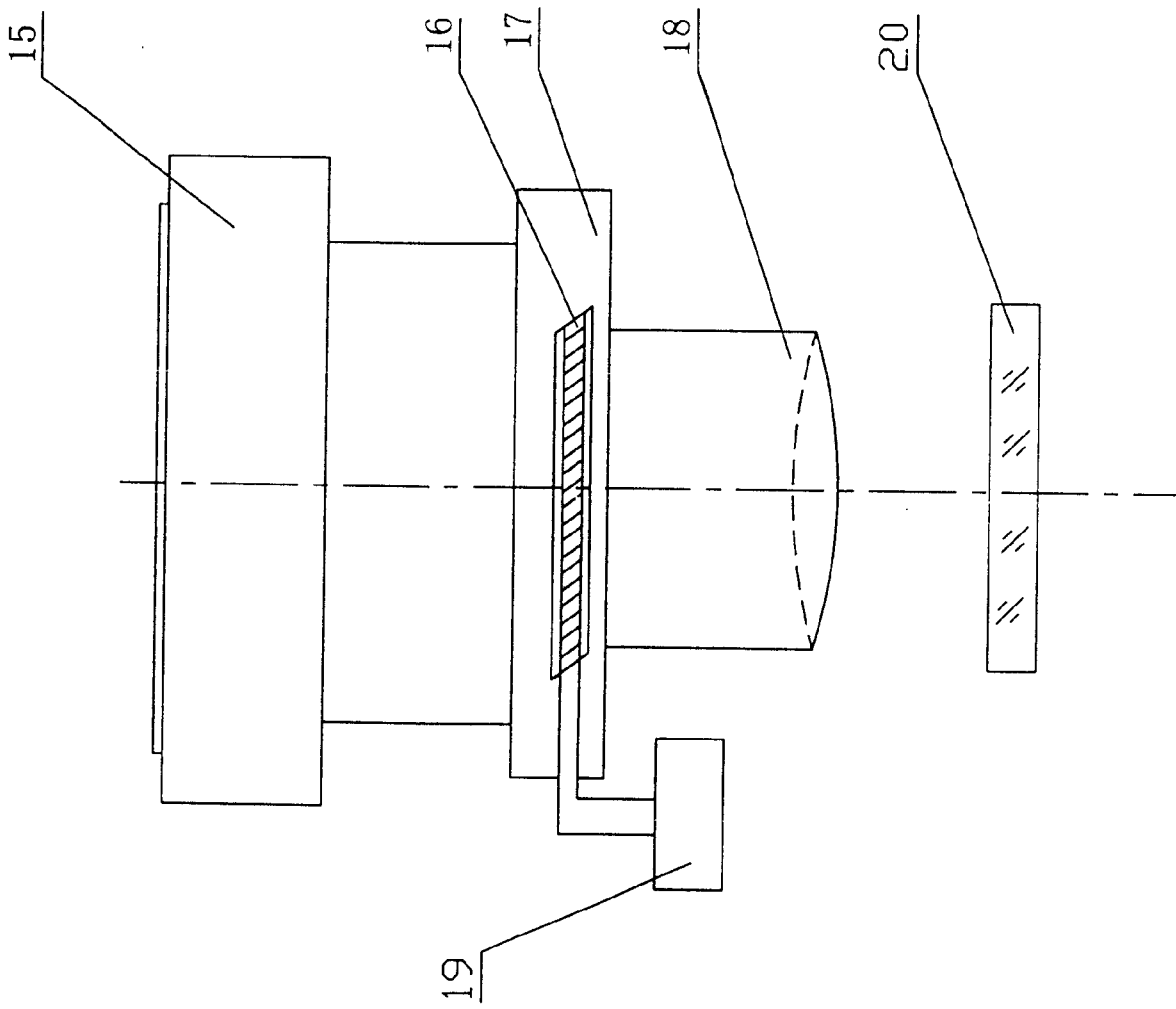


图 2

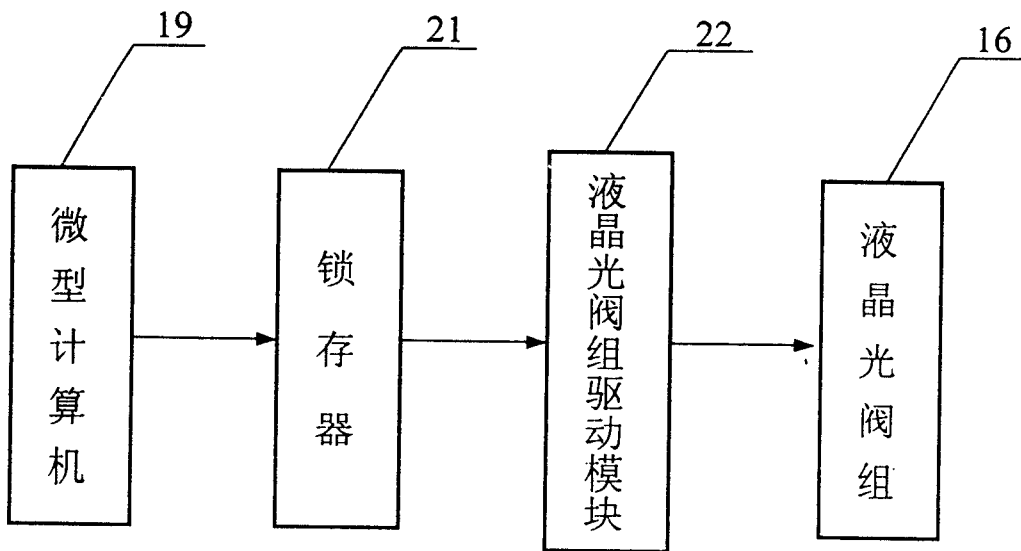


图 3

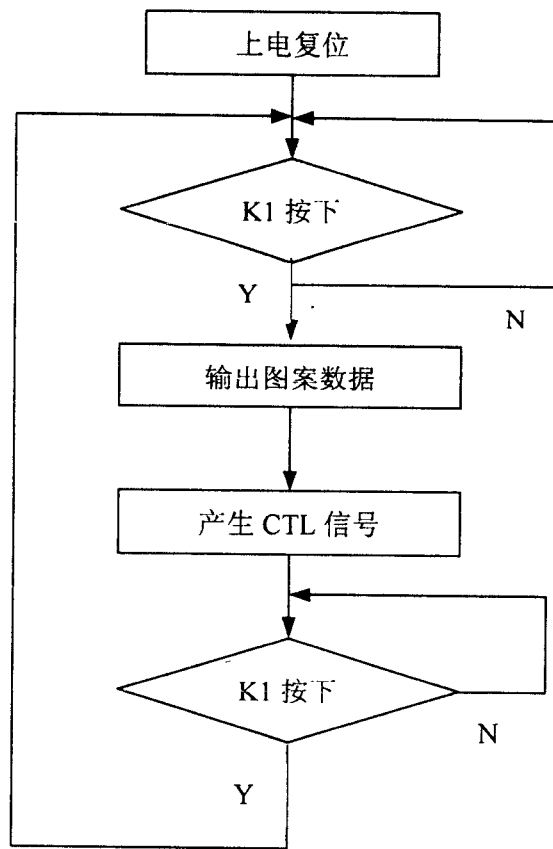


图 4

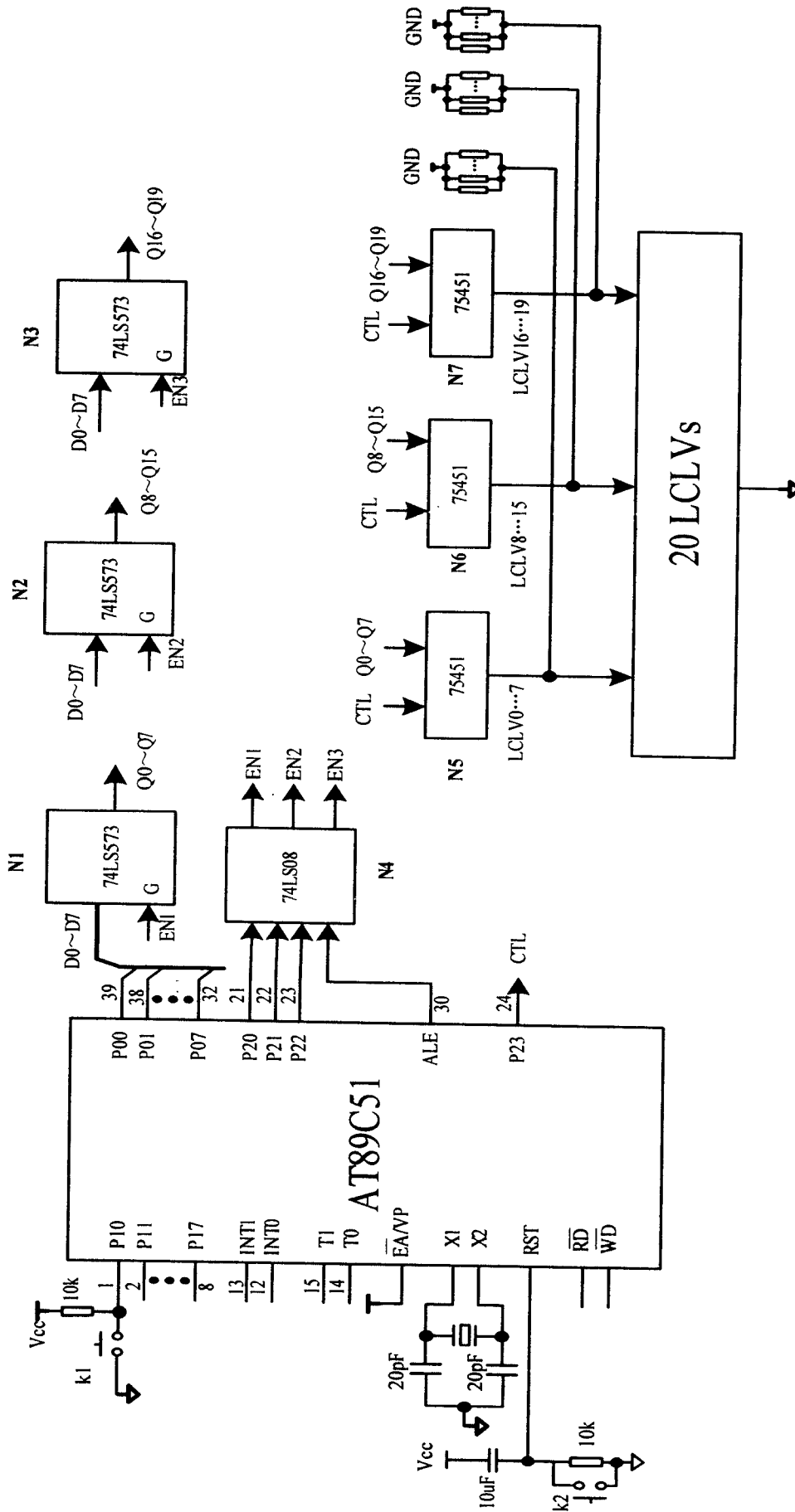


图 5