



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102237054 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201010162990. 0

(22) 申请日 2010. 05. 05

(71) 申请人 河南友利华系统工程有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新技术开发区
翠竹街1号10号楼

(72) 发明人 吴晓北 徐锐

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公
司 41109

代理人 张彬

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G06F 3/14 (2006. 01)

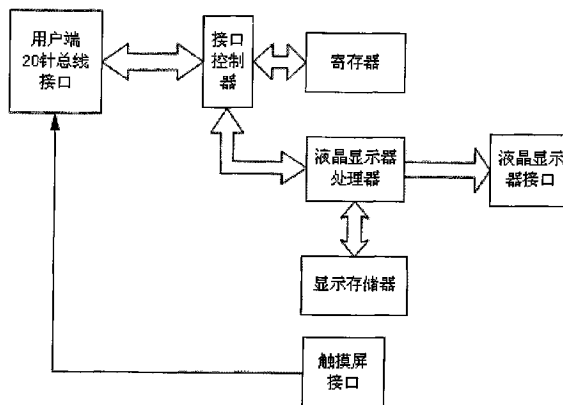
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块

(57) 摘要

本发明涉及一种接口模块, 尤其涉及一种工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块, 它包括: 地址线接口, 数据线接口, 片选线接口, 读线接口, 写线接口, 所述的地址线接口和片选线接口连接接口控制器, 接口控制器分别连接数据寄存器、X 地址寄存器、Y 地址寄存器、分辨率寄存器和控制寄存器, 数据线接口、读线接口和写线接口均连接接口控制器, 其接口简单, 其寄存器型操作模式不仅增加了对各种工业液晶显示器的兼容性, 也提高了工业液晶显示器的功能性和显示速度。



1. 一种工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,包括:地址线接口,数据线接口,片选线接口,读线接口,写线接口,其特征在于:所述的地址线接口和片选线接口连接接口控制器,接口控制器分别连接数据寄存器、X 地址寄存器、Y 地址寄存器、分辨率寄存器和控制寄存器,数据线接口、读线接口和写线接口均连接接口控制器。

2. 根据权利要求 1 所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,其特征在于:所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口内设 20 针线。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,其特征在于:所述的分辨率寄存器为 4 个,X 方向分辨率值的低位,X 方向分辨率值的高位,Y 方向分辨率值的低位,Y 方向分辨率值的高位。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,其特征在于:所述的接口控制器上运行如下步骤的软件:

(1) 接口控制器根据地址线接口和片选线接口的地址,通过数据线接口设置控制寄存器;

(2) 根据控制寄存器的内容,接口控制器通过数据线接口存储数据寄存器。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,其特征在于:所述的步骤 (1) 包括如下步骤:

(a) 接口控制器根据控制寄存器中 8 点显示设置位值,设置液晶显示器的显示模式。

(b) 接口控制器根据控制寄存器中颜色数设置位的值,设置目标液晶显示器的显示颜色位数。

(c) 接口控制器根据控制寄存器中模式设置位的值,判断数据寄存器中的值的性质,设置液晶显示器显示的亮度值、前景色和背景色。

(d) 接口控制器根据 X 方向分辨率值的低位,X 方向分辨率值的高位,Y 方向分辨率值的低位,Y 方向分辨率值的高位的值,设置目标液晶显示器的分辨率。

(e) 接口控制器根据 X 地址寄存器和 Y 地址寄存器的值,设置液晶显示器上目标像素点的坐标位置。

(f) 接口控制器根据控制寄存器中地址自动增加方向设置位的值,设置目标液晶显示器操作地址沿 X 方向或者 Y 方向增加。

工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种接口模块,尤其涉及一种工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块。

背景技术

[0002] 目前,使用的工业液晶显示器的接口模块一般包括:总线接口、由单片机实现的总线控制模块和显示存储模块。大多使用的总线接口为 34 针接口,包括数据线(D0-D7)、地址线(A0-A15)、读有效信号(/RDCS)、写有效信号(/WCS)、电源(VCC)和地(GND)。由于接口的局限性,总线控制模块的功能也相对单一,只能完成简单的被动显示操作。这样的总线接口模块(1)兼容性差;(2)功能单一;(3)显示速度较慢;(4)PCB板布线相对复杂。显然,这样的接口模块已经不能满足工业液晶显示器向着“高兼容、多功能、少接线、快显示”方向发展的要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块,其接口简单,其寄存器型操作模式不仅增加了对各种工业液晶显示器的兼容性,也提高了工业液晶显示器的功能性和显示速度。

[0004] 为解决上述的技术问题,本发明包括:地址线接口,数据线接口,片选线接口,读线接口,写线接口,所述的地址线接口和片选线接口连接接口控制器,接口控制器分别连接数据寄存器、X地址寄存器、Y地址寄存器、分辨率寄存器和控制寄存器,数据线接口、读线接口和写线接口均连接接口控制器。

[0005] 所述的工业液晶显示器的指令寄存器型接口内设 20 针线。

[0006] 所述的分辨率寄存器为 4 个,X方向分辨率值的低位,X方向分辨率值的高位,Y方向分辨率值的低位,Y方向分辨率值的高位。

[0007] 所述的接口控制器上运行如下步骤的软件:

[0008] (1) 接口控制器根据地址线接口和片选线接口的地址,通过数据线接口设置控制寄存器;

[0009] (2) 根据控制寄存器的内容,接口控制器通过数据线接口存储数据寄存器。

[0010] 所述的步骤(1)包括如下步骤:

[0011] (a) 接口控制器根据控制寄存器中 8 点显示设置位值,设置液晶显示器的显示模式。

[0012] (b) 接口控制器根据控制寄存器中颜色数设置位的值,设置目标液晶显示器的显示颜色位数。

[0013] (c) 接口控制器根据控制寄存器中模式设置位的值,判断数据寄存器中的值的性质,设置液晶显示器显示的亮度值、前景色和背景色。

[0014] (d) 接口控制器根据 X 方向分辨率值的低位,X 方向分辨率值的高位,Y 方向分辨

率值的低位, Y 方向分辨率值的高位的值, 设置目标液晶显示器的分辨率。

[0015] (e) 接口控制器根据 X 地址寄存器和 Y 地址寄存器的值, 设置液晶显示器上目标像素点的坐标位置。

[0016] (f) 接口控制器根据控制寄存器中地址自动增加方向设置位的值, 设置目标液晶显示器操作地址沿 X 方向或者 Y 方向增加。

[0017] 本发明采用通过对寄存器进行设置, 可以以多种方式将数据显示在液晶显示器上。同时, 本发明提供的颜色数设置、分辨率设置、前景色和背景色设置、写地址自动增加、多级亮度调节、背光灯开关、指定颜色快速清屏和触摸屏选配等功能, 不仅可以兼容不同分辨率和颜色数的工业液晶显示器, 也大大方便和简化了用户的开发和使用。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的硬件原理框图。

[0019] 图 2 为本发明 20 针接口的结构图。

[0020] 图 3 为本发明的内部寄存器和地址总线分布图。

[0021] 图 4 为本发明的硬件电路原理图。

[0022] 图 5 为本发明的一种实施方式的程序流程图。

具体实施方式

[0023] 本发明的第一种实施方式包括: 如图 2 和图 3 所示指令寄存器型接口内设 20 针线, 包括: 数据线 8 根 D0-D7, 地址线 3 根 A0-A2, 触摸屏接口线 4 根 X+, X-, Y+, Y-, 写有效信号 /WR, 读有效信号 /RD, 片选信号 /CS, 电源信号 VCC 和地信号 GND。其接口定义如下表 1:

[0024]

引脚	符号	定义	引脚	符号	定义
1	GND	地	11	DATA2	数据总线
2	+5V	电源, +5V	12	DATA3	数据总线
3	/RD	读操作信号, 低电平有效	13	DATA4	数据总线
4	/WR	写操作信号, 低电平有效	14	DATA5	数据总线
5	/CS	片选信号, 低电平有效	15	DATA6	数据总线

6	A0	地址	16	DATA7	数据总线
7	A1	地址	17	X+	触摸屏（右）
8	A2	地址	18	X-	触摸屏（左）
9	DATA0	数据总线	19	Y+	触摸屏（上）
10	DATA1	数据总线	20	Y-	触摸屏（下）

[0025]

[0026]

表 1

[0027] 如图 1 所示数据线,地址线,触摸屏接口线,写有效信号 /WR,读有效信号,片选信号,电源信号和地信号连接接口控制器,接口控制器采用 ISPMACH4256V 芯片。采用 KYOCERA53.6931MHz 晶振作为接口控制器的主时钟晶振,并通过接口控制器的分频处理,产生 LCD 的点时钟。20 针接口中 PIN3-PIN16 是连接在接口控制器上的, PIN1 为地, PIN2 为 5V 电源, PIN17-PIN20 是触摸屏引线。整个模块的供电电源 5V 是由 20 针接口引入的,并采用 48M033F 将 5V 电压转换为 3V,为接口控制器、显示器的 DRAM 以及 LCD 供电。

[0028] 数据寄存器 rDATA、X 地址寄存器 rAddrX、Y 地址寄存器 rAddrY、四个分辨率寄存器 rResXL、rResXH、rResYL、rResYH 和控制寄存器 rCMD。这 8 个寄存器是通过地址线 A0-A2 组合片选的。通过对这 8 个寄存器的操作,用户可以完成单点像素操作、8 点像素操作、颜色数设置、分辨率设置、前景色和背景色设置、写地址 X 方向或 Y 方向自动增加、多级亮度调节、背光灯开关、指定颜色快速清屏等功能。各个寄存器功能和设置如下所述:

[0029] 1、控制寄存器 (rCMD) 设置

[0030] 本发明提供的控制寄存器有模式设置 (MODE)、颜色数设置 (COLOR)、写地址自动增加方向设置 (INC_DIR)、8 点像素操作设置 (8DOT)、清屏模式设置 (CLEAR) 和背光灯开关设置 (PW ON/OFF)。在对液晶显示器进行各种操作前,需要先设置控制寄存器 (rCMD)。各功能设置位分布如下表 2 所示:

[0031]

MODE [1]	MODE [0]	COLOR [1]	COLOR [0]	INC_DIR	8DOT	CLEAR	PW ON/OFF
-------------	-------------	--------------	--------------	---------	------	-------	--------------

[0032]

表 2

[0033] (1) 模式设置 (MODE)

[0034] 模式设置位是控制寄存器的 bit7 和 bit6 (rCMD[7:6]),是用来设置数据寄存器 (rDATA) 中的数据性质的。模式设置位有两位。初始值为“00”。

[0035] MODE = “00”:数据寄存器 (rDATA) 中存储的是像素值。在单点模式下, rDATA 中存储的是目标像素的颜色数据。在 8 点模式下, rDATA 中存储的是 8 个目标像素点的数值,其中每一位都代表一个像素点。

[0036] MODE = “01”:数据寄存器 (rDATA) 中存储的是前景色值。前景色值的定义只在 8 点像素操作时有效。

[0037] MODE = “10”:数据寄存器 (rDATA) 中存储的是背景色值。背景色值的定义在 8 点像素操作和清屏模式时有效。

[0038] MODE = “11”:数据寄存器 (rDATA) 中存储的是亮度值。

[0039] (2) 颜色数设置 (COLOR)

[0040] 颜色数设置位是控制寄存器的 bit5 和 bit4 (rCMD[5:4]), 是用来设置液晶显示器的颜色数。本发明支持的最大颜色数为 24 位色。颜色数设置位有两位。初始值为 “00”。

[0041] COLOR = “00”:液晶显示器支持的颜色数为 8 位色 (256 色)。用户在设置目标像素点的颜色值时, 需要向数据寄存器 (rDATA) 写一次。rDATA 各位的定义如下表 3 所述:

[0042]

R2	R1	R0	G2	G1	G0	B1	B0
----	----	----	----	----	----	----	----

[0043]

表 3

[0044] COLOR = “01”:液晶显示器支持的颜色数为 16 位色 (65, 536 色)。用户在设置目标像素点的颜色值时, 需要向数据寄存器 (rDATA) 写两次。rDATA 数据寄存器 (rDATA) 各位的定义如下表 4 所示:

[0045]

第一次	R4	R3	R2	R1	R0	G5	G4	G3
第二次	G2	G1	G0	B4	B3	B2	B1	B0

[0046]

表 4

[0047] COLOR = “10”:液晶显示器支持的颜色数为 16 位色 (16, 777, 216 色)。用户在设置目标像素点的颜色值时, 需要向数据寄存器 (rDATA) 写三次。rDATA 数据寄存器 (rDATA) 各位的定义如下表 5 所示:

[0048]

第一次	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0
第二次	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0
第三次	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0

[0049]

表 5

[0050] COLOR = “11”:保留值

[0051] (3) 写地址自动增加方向设置 (INC_DIR)

[0052] 写地址自动增加方向设置位是控制寄存器的 bit3 (MODE[3]), 是用来设置写地址自动增加的方向的。初始值为 ‘0’。

[0053] INC_DIR = ‘0’:写地址沿 X 方向自动加 1。遇到行尾时, 自动跳至下一行。

[0054] INC_DIR = ‘1’:写地址沿 Y 方向自动加 1。遇到列尾时, 自动跳至下一列。

[0055] (4) 8 点像素操作设置 (8DOT)

[0056] 8 点像素操作设置位是控制寄存器的 bit2 (MODE[2]), 是切换单点像素操作和 8 点像素操作的。初始值为 ‘0’。

[0057] 8DOT = '0':单点像素操作模式。

[0058] 8DOT = '1':8点像素操作模式。

[0059] 本发明提供两种显示模式:单点显示模式和8点显示模式。其中,单点显示模式是指数据寄存器 rDATA 中的 8 位数据表示一个 8 位色的像素点 RGB 3:3:2。8 点显示模式是指数据寄存器 rDATA 中的每一位数据都表示一个像素点信息,对数据寄存器 rDATA 操作一次,即同时操作了 8 位像素点。数据位为 1,则对应的像素点显示为前景色;数据位为 0,则对应的像素点显示为背景色。前景色和背景色都是 8 位色 RGB 3:3:2,在使用 8 点显示模式时需要提前设置。

[0060] (5) 清屏模式设置 (CLEAR)

[0061] 清屏模式设置位是控制寄存器的 bit1 (MODE[1]),是一种使用指定颜色快速清屏方式。初始值为 '0'。

[0062] CLEAR = '0':普通显示模式。

[0063] CLEAR = '1':清屏模式。使用清屏模式前,需要先设定好背景颜色。CLEAR 位置 1 后,不需要上位机的干预,就可以在短短十几微秒实现指定颜色清屏操作。

[0064] (6) 背光灯开关设置 (PW ON/OFF)

[0065] 背光灯开关设置位是控制寄存器的 bit0 (MODE[0])。初始值为 '0'。

[0066] PW ON/OFF = '0':背光灯开。

[0067] PW ON/OFF = '1':背光灯关。

[0068] 2、分辨率寄存器的设置

[0069] 本发明可以支持的最大分辨率为 65536×65536。在对液晶显示器进行像素操作前,需要先设置液晶显示器的分辨率。四个分辨率寄存器分别为 X 方向分辨率值的低位 rResXL、X 方向分辨率值的高位 rResXH、Y 方向分辨率值的低位 rResYL、Y 方向分辨率值的高位 rResYH。各寄存器均为 8 位寄存器。

[0070] 3、X 地址寄存器 rAddrX 和 Y 地址寄存器 rAddrY 设置

[0071] 本发明提供的 X 地址寄存器 rAddrX 和 Y 地址寄存器 rAddrY 是用来设置目标像素位置。目标像素的位置和液晶显示器像素的位置是一一对应的,用户只需将目标像素点在液晶显示器上的位置值设置到 X 地址寄存器 (rAddrX) 和 Y 地址寄存器 rAddrY,就可以轻松的对任意像素点进行操作。

[0072] 无论是单点像素操作还是 8 点像素操作时,用户都需要先向 X 地址寄存器 rAddrX 写两次才能设置目标显示位置的 X 坐标。两次值如下表 6 和表 7 所示:第一次:X 地址的低 8 位

[0073]

X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
----	----	----	----	----	----	----	----

[0074]

表 6

[0075] 第二次:X 地址的高 8 位

[0076]

X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

[0077]

表 7

[0078] 然后,用户同样需要向 Y 地址寄存器 (rAddrY) 写两次才能设置目标显示位置的 Y 坐标。两次值如下表 8 和表 9 所示:

[0079] 第一次 :Y 地址的低 8 位

[0080]

Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
----	----	----	----	----	----	----	----

[0081]

表 8

[0082] 第二次 :Y 地址的高 8 位

[0083]

Y15	Y14	Y13	Y12	Y11	Y10	Y9	Y8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

[0084]

表 9

[0085] 用户所写入的目标像素的地址值不得超出设定的液晶显示器的分辨率范围。

[0086] 4、数据寄存器 rDATA 设置

[0087] 本发明提供的数据寄存器 rDATA 是用来传递像素值、前景色、背景色、亮度值等数据。

[0088] 如图 5 所示接口控制器上运行如下步骤的软件:

[0089] (a) 接口控制器根据控制寄存器中 8 点显示设置位值,设置液晶显示器的显示模式;

[0090] (b) 接口控制器根据控制寄存器中颜色数设置位的值,设置目标液晶显示器的显示颜色位数;

[0091] (c) 接口控制器根据控制寄存器中模式设置位的值,判断数据寄存器中的值的性质,设置液晶显示器显示的亮度值、前景色和背景色;

[0092] (d) 接口控制器根据 X 方向分辨率值的低位, X 方向分辨率值的高位, Y 方向分辨率值的低位, Y 方向分辨率值的高位的值,设置目标液晶显示器的分辨率;

[0093] (e) 接口控制器根据 X 地址寄存器和 Y 地址寄存器的值,设置液晶显示器上目标像素点的坐标位置;

[0094] (f) 接口控制器根据控制寄存器中地址自动增加方向设置位的值,设置目标液晶显示器操作地址沿 X 方向或者 Y 方向增加;

[0095] (g) 根据控制寄存器的内容,接口控制器通过数据线接口存储数据寄存器。

[0096] 工业液晶显示器处理器根据上述步骤,产生 DRAM 显示存储器的写控制信号,并将目标像素点的显示数据通过数据寄存器写入 DRAM 显示存储器中缓存,然后产生控制信号和 DRAM 显示存储器的读控制信号,将暂存在 DRAM 显示存储器中的数据读出并送入工业液晶显示器显示。工业液晶显示器处理器在显示完成后,根据控制寄存器 rCMD 中清屏模式设置位 CLEAR 的值,使用设定的背景色进行快速清屏。工业液晶显示器处理器同时根据控制寄存器 rCMD 中背光灯开关设置位 PW ON/OFFr 的值,控制工业液晶显示器的背光灯。

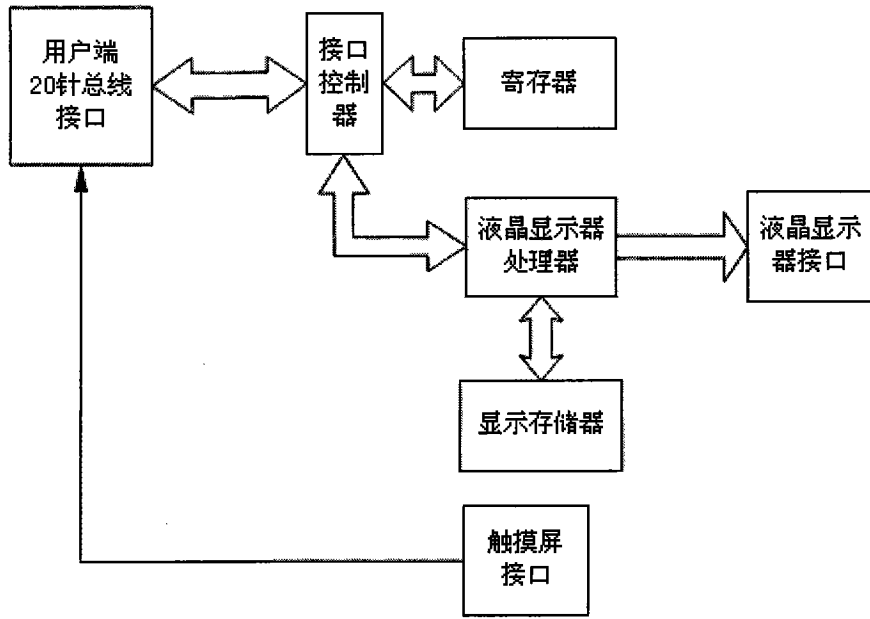


图 1

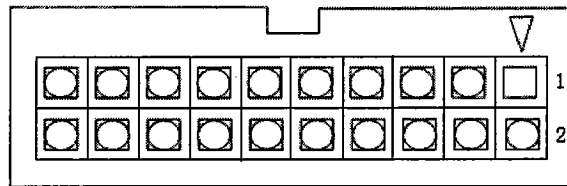


图 2

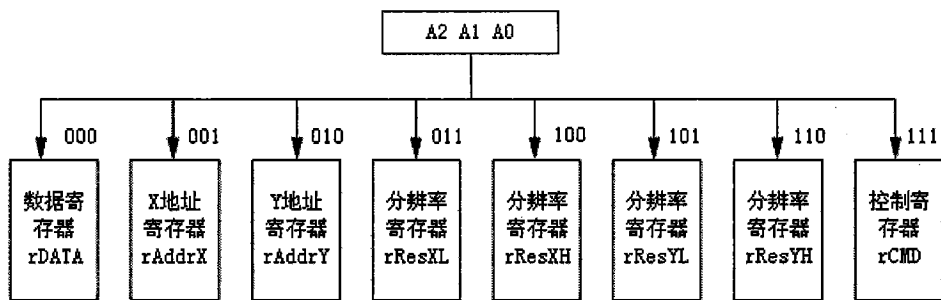


图 3

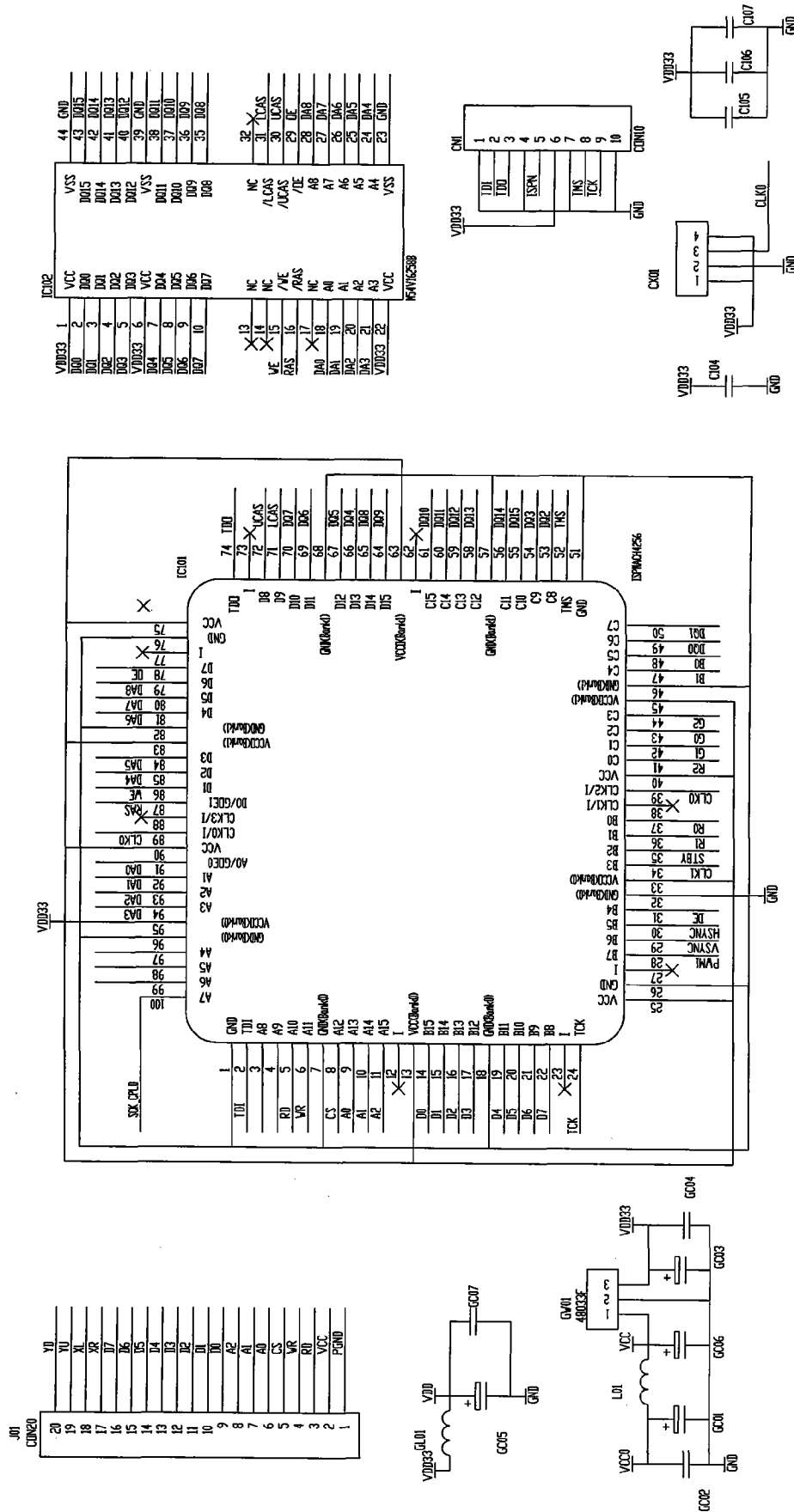


图 4

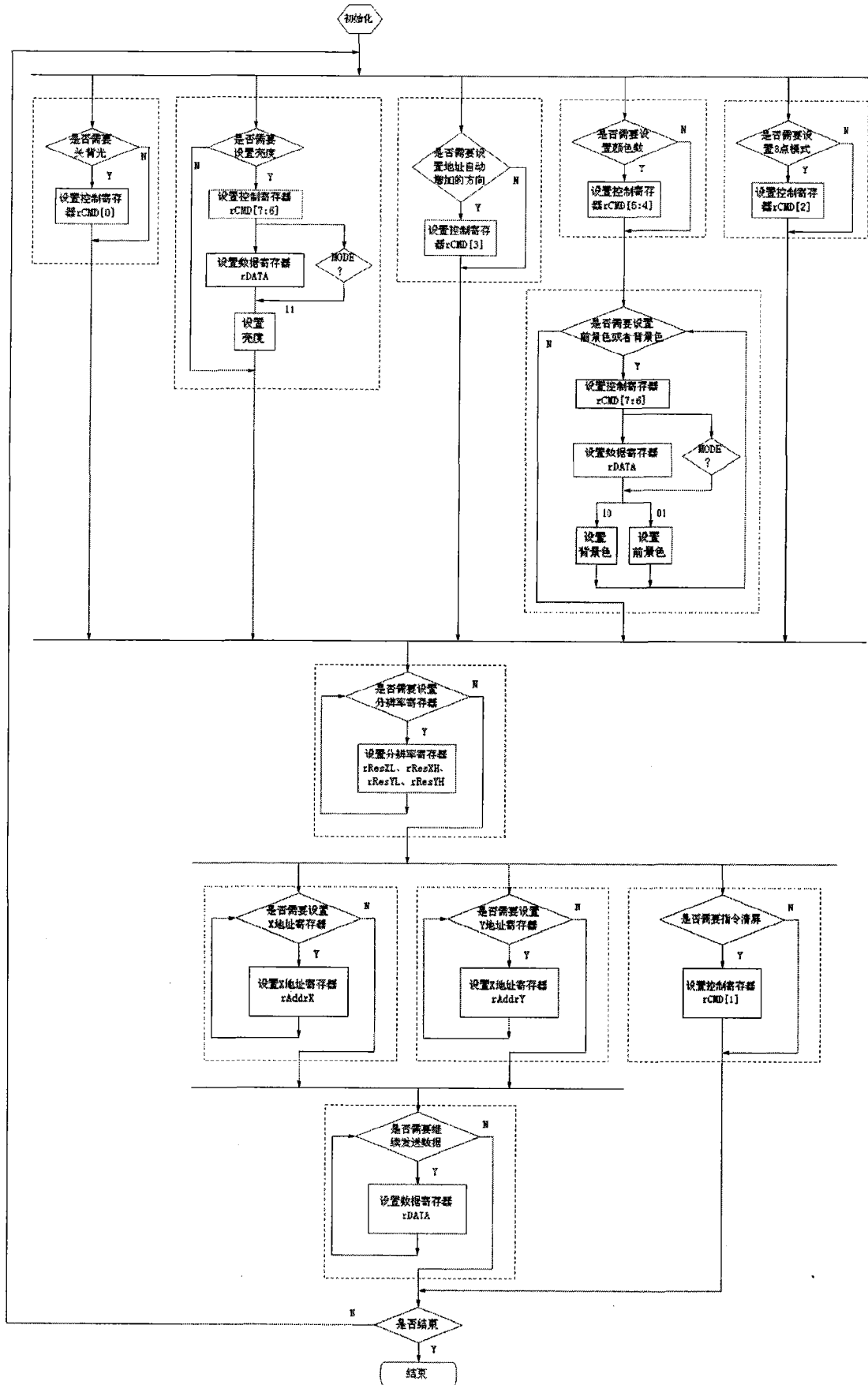


图 5

专利名称(译)	工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块		
公开(公告)号	CN102237054A	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	CN201010162990.0	申请日	2010-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	河南友利华系统工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	河南友利华系统工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	河南友利华系统工程有限公司		
[标]发明人	吴晓北 徐锐		
发明人	吴晓北 徐锐		
IPC分类号	G09G3/36 G06F3/14		
代理人(译)	张彬		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种接口模块，尤其涉及一种工业液晶显示器的指令寄存器型接口模块，它包括：地址线接口，数据线接口，片选线接口，读线接口，写线接口，所述的地址线接口和片选线接口连接接口控制器，接口控制器分别连接数据寄存器、X地址寄存器、Y地址寄存器、分辨率寄存器和控制寄存器，数据线接口、读线接口和写线接口均连接接口控制器，其接口简单，其寄存器型操作模式不仅增加了对各种工业液晶显示器的兼容性，也提高了工业液晶显示器的功能性和显示速度。

