

ICN6211 使用及调试

香港众鑫微电子有限公司

邹亚军

[TEL:13923713593](tel:13923713593)

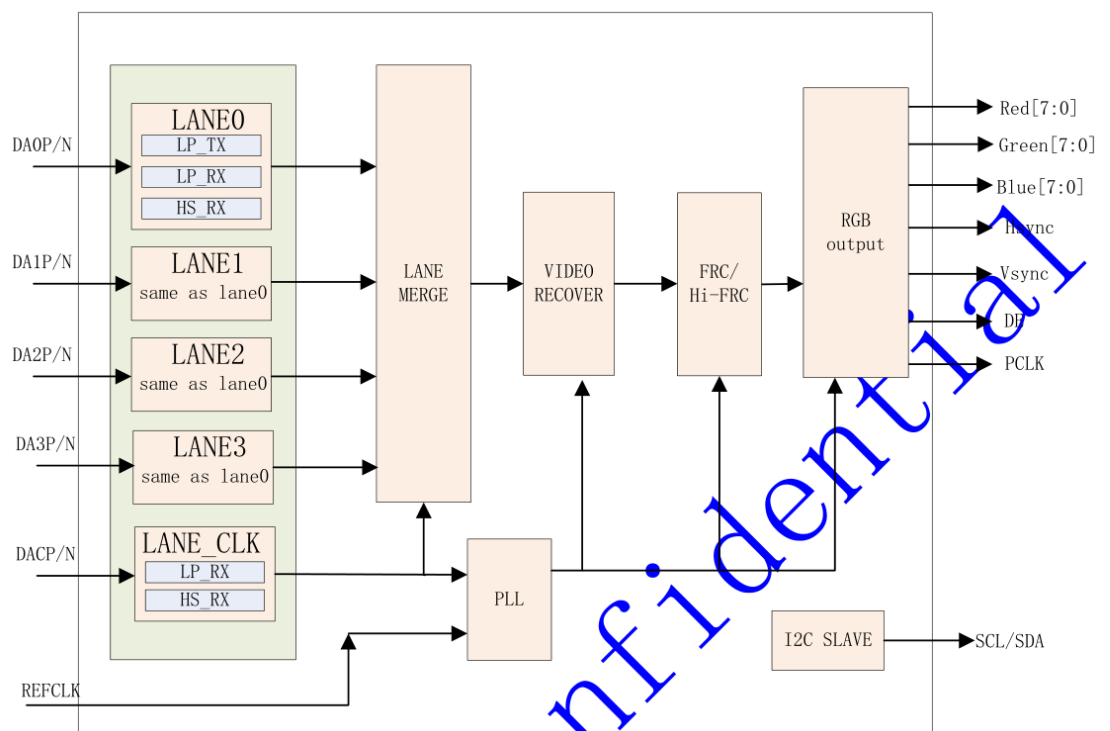
QQ:2034073965

摘要

- 一、功能简介
- 二、外围硬件电路及芯片接口说明
- 三、寄存器配置工具的使用
- 四、设计及调试（以在 MTK 平台为例）
- 五、问题及解决方法

一. 功能简介

1、功能图如下：



2、功能介绍及接口说明

ICN6211 是一颗 MIPI@DSI 转 RGB 的桥芯片。

MIPI 接口；

支持 MIPI[®] D-PHY Version 1.00.00 和 MIPI[®] DSI Version 1.02.00.

可接收 MIPI DSI 18bpp RGB666 and 24bpp RGB888 packets

4 lane data+1 lane clock

4 对数据线的可以选择 1、2、3、4lane data

每对差分数据传输线最大可传输 1Gbps，总共最大传输数据 4Gbps。

支持 mipi 低功耗，超低功耗和休眠状态

RGB 接口；

RGB 像素时钟范围：25-154MHz

可以利用 MIPI HS 时钟，也可以使用外部时钟（建议 26M，幅值大于 800mV 即可，外部参考时钟是交流耦合，需要串接 1nf 电容，幅度 800mV 以上就可以）

可调节 RGB 输出时钟相位（默认 50%）

端口输出电压：1.8V/2.5V/3.3V

支持的最大分辨率： FHD (1920x1080) 和 UXGA(1920x1200)

其他；

电压：1.8V/2.5V/3.3V

通信方式:IIC 或者 MIPI Command mode 可选

功耗：休眠电流 10uA 以下，工作电流和分辨率和使用情况相

关，在 20mA-40mA 左右，一般二十几个 mA

封装： QFN48-pins 6*6mm

note: 6211 目前调通的最小的屏的频率为 6M

二、外围硬件电路及芯片接口说明

在进行设计时，ICN6211 的外围电路请参考文件“MIPI_RGB 参考电路”；并且注意以下内容：

1、电源，此 IC 供电电压为 1.8V/2.5V/3.3V。供电管脚为 12-VDD1、24-VDD2、3-VDD3；SCL/SDA/EN 要和 VDD1 （由主控定）电压一致，VDD2,VDD3(由屏定)的电压需一致；接地管脚为 35,49；pin49 是 EPAD。芯片下面的接地 PAD。

2、pin11 EN；当此管脚拉高时，芯片处于工作状态，拉低为休眠或者复位状态，可通过控制此脚来控制芯片工作还是休眠（EN 管脚推荐客户连到主控 IO，方便控制芯片状态，但是如果客户实在没有多余的 IO 那就使用 R、C 拉高好了）

3、pin13 REFCLK；此脚为参考时钟。此时钟可以使用 REFCLK 外部时钟，也可以使用 MIPI CLK，看系统需求。如果 MIPI CLK 是连续的直接使用 MIPI CLK 最简单，外部电路也更简单。如果 MIPI CLK 不是连续的，就要使用外部时钟，使用外部时钟的话频率建议是 26M（6211 对频率没有太多要求，不过手机平板系统里面 26MHz 时钟最常见，幅值只要大于 800mV 即可），另外外部参考时钟管脚是交流耦合，需要串接一颗 1nf 的电容，建议在设计电路时预留晶体位置。

4、pin9、10；SCL、SDA；IIC 线，需接上拉电阻（典型值选 4.7K，

2-10K 都可以) 至 VDD1。

5、pin40 VCORE;此脚需要外接 2 个 1uF 和 2 个 10nF 电容 (至少要接 1 个 1uF 和 1 个 10nF 电容) 到地。

6、pin8 TEST; For test, 建议拉出测试点, 此脚悬空即可。

7、RGB 可以选择; DATA[7:0]=R[7:0];

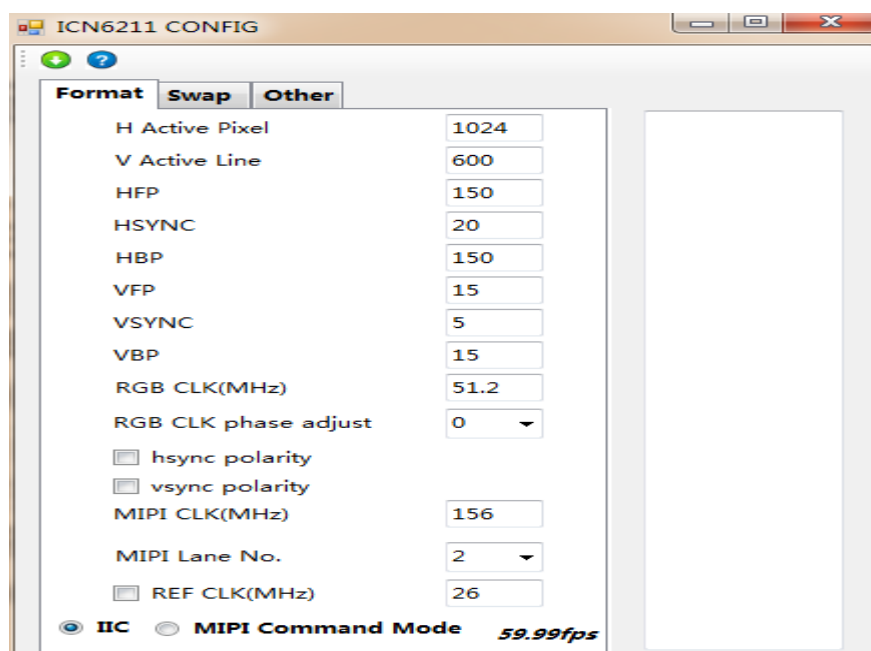
DATA[15:8]=G[7:0];

DATA[23:16]=B[7:0];

三、寄存器配置工具的使用

在 ICN6211 的调试过程中, 起关键作用的就是对寄存器的配置, ICN6211 有很多的寄存器, 但是只需要配置关键的寄存器即可, ICN6211 的寄存器配置工具 “ICN6211 Config.exe” 配出来的这些寄存器就足够使用了。关于配置工具的使用做如下简介:

打开 “ICN6211 Config.exe” 后界面如下图所示:



Format 栏:

- 1、根据 RGB 屏的参数填写分辨率，前阶后阶以及时钟等参数；
 - 2、RGB CLK phase adjust ；相位的调整一般选 0，根据实际需要也可选择其他参数；
 - 3、hsync polarity，hsync polarity；行场的极性可根据需要调整；
(DE 信号的极性由寄存器 2A 的最低位决定)
 - 4、MIPI CLK 和 REF CLK 二选一，选用 mipi 时钟作为参考时钟就不要勾选 REF CLK 了，但是 MIPI CLK 必须填写合适的值；选用外部时钟，勾选 REF CLK，MIPI CLK 的值可以不管。一般情况下使用外部时钟。
 - 5、MIPI Lane No. 根据实际的使用情况来选择
 - 6、通信方式：一般选择 IIC
- Swap 栏：
- 1、 MIPI P/N SWAP：如果在设计或者调试的过程中发现 mipi 信号的极性需要调整就勾选 Enable，然后选择相应的差分对；
 - 2、 RGB OUTPUT 根据实际需要选择
- Other 栏没用；

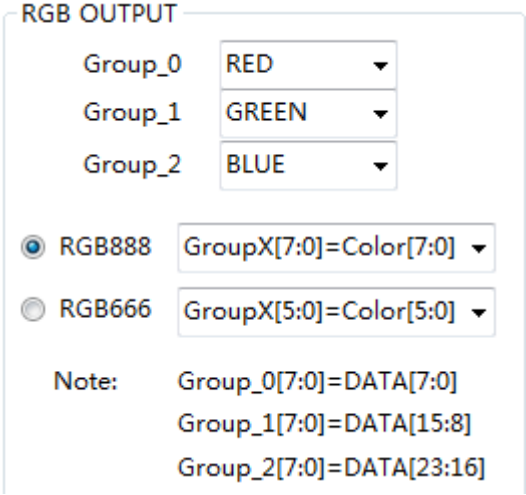
四、设计及调试（以 MTK 平台为例）

- 1、设计；ICN6211 设计画图时请参考文件“MIPI_RGB 参考电路.pdf”和上面第二大项“外围硬件电路及芯片接口说明”。建议；
 - (1) 设计的时候使用外部 26MHZ 时钟，要求幅值最好在 800mV 以上，低于 800mV 过多就不能工作了。

(2) 使用 IIC 进行通信，这样调试开发的时候最方便。

(3) mipi 信号的极性最好按照 ICN6211 的接口定义来接，不要把极性接反，以免调试的时候软件和硬件不能及时沟通而耽误时间。如果在布局和走线的时候确实要反着接的话，请硬件在调试的时候告知软件。

(4) RGB 的接法最好按照工具中默认的接口定义接（如下图），如需改变，请知会软件工程师，让软件在配置寄存器的时候注意接口。



RGB OUTPUT

Group_0	RED
Group_1	GREEN
Group_2	BLUE

☒ RGB888 GroupX[7:0]=Color[7:0]

☐ RGB666 GroupX[5:0]=Color[5:0]

Note: Group_0[7:0]=DATA[7:0]
 Group_1[7:0]=DATA[15:8]
 Group_2[7:0]=DATA[23:16]

2、调试；

首先确认屏是否需要初始化，如果需要，先对屏进行初始化，初始化正常后，确认屏能正常显示后进行如下调试；

(1) 首先根据文件“MIPI_RGB 参考电路.pdf”和上面第二部分“外围硬件电路及芯片接口说明”检查硬件是否有问题。如果电压正常，pin40 Vcore 会有 1.2V 电压。如果没有的话请重新焊接，注意芯片底部的焊盘要接地。

(2) 硬件正常后，软件要根据自己的平台写一套 IIC 的代码（可参考文件“R61526_qvga.c”，这是在 MTK6573 上的代码。MTK 的平台

可在此基础上修改使用，其他平台的可参考写一套代码）跟 6211 进行通信。ICN6211 的设备地址是 0x58,只有这一个设备地址，不可选。

（3）IIC 通信正常后（检查 IIC 是否正常，就是往 6211 寄存器里面写数据，然后读出来。前后一致就正常，不一致则不正常），使用“ICN6211 Config.exe”配置 6211 的寄存器，配置工具的使用可参考本文档第三部分（使用配置工具时一定要确认屏的参数）。注意往 6211 里面写寄存器的时候只要写配置工具中的寄存器即可，其他寄存器不需要读写。

（4）把配置寄存器工具中的寄存器植入代码后添加 0x14 = 0x43, 0x2A = 0x49（放在 0x09 之前即可）进行彩条测试。如果在配置寄存器中参数没有配置错误的话会出现彩条的图案（有抖动查参考时钟，一般都是 26M 的时钟引起的，如果测出参考时钟的频率不对或者幅值较低请换晶体或者将寄存器 56 配置成 93 是用内部晶体，此做法只限在调试时使用因为内部晶体不是很稳定，量产的时候还是要用外部的参考时钟）如下图：



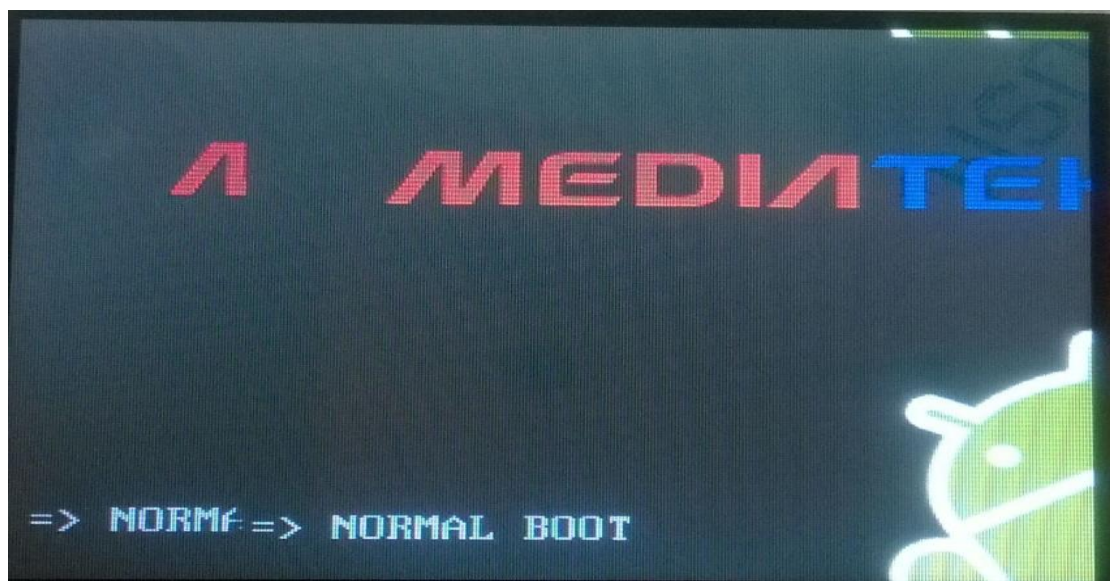
如若没有上面的彩条出现就测试 6211 的 PCLK,HS,VS 看和配置工具中配置的是否一致，然后测一下 RGB 有没有信号出来，如果都正常说明 6211 正常工作，屏的参数配置有问题，需找到真正的参数重新配置，或者和屏的时序及其他的控制和电源信号有关，需要系统查一下。

(5) 彩条显示正常后，把 0x14 = 0x43，0x2A = 0x49 去掉。在 mipi 端对 mipi 的输出信号进行配置，分辨率，前阶后阶等要和 6211 的配置一致，最重要的是 mipi 时钟的配置，mipi 时钟是根据屏的分辨率及帧率等参数算出来的，不同的平台算法也不尽相同。需要软件根据各自的平台算出来合适的 mipi 时钟。如果 mipi 的时钟都没有问题的话显示应该就是正常的了。

总的来讲，6211 的配置主要就是 6211 的配置和 mipi 端的配置，如果在调试过程中显示效果出现问题，很多情况都是由于配置不合适造成的。

五、问题及解决方法

1、出现切屏的现象，如下图；这个是因为 mipi 时钟不对，需重新



计算 mipi 时钟的频率

2、mipi 时钟的计算方法，不同的平台 mipi 时钟的算法也不一样，

MTK6572 其中一种 mipi 时钟的计算方法如下：

1、DSI vdo mode下的数据速率data_rate的大致计算公式为：
$$\text{Data rate} = (\text{Height} + \text{VSA} + \text{VBP} + \text{VFP}) * (\text{Width} + \text{HSA} + \text{HBP} + \text{HFP}) * \text{total_bit_per_pixel} * \text{frame_per_second} / \text{total_lane_num}$$

参数注释：

data_rate ： 表示的是数据速率

width, height ： 屏幕分辨率

VSA VBP VFP ： DSI vdo mode的vertical porch配置参数

HSA HBP HFP ： DSI vdo mode的horizontal porch配置参数

total_bit_per_pixel ： 表示的是一个pixel需要用几个bit来表示，比如RGB565的话就是16个bit

frame_per_second ： 就是我们通常看到的fps，叫做帧率，表示每秒发送多少个帧，一般是60帧每秒

total lane num ： 表示的是data lane的对数。

3、DSI采用的是双边采样，则clk等于数据速率的一半，因此： $\text{clk} = \text{data_rate} / 2$
有两种配置clk的方式，第一种方式配置四个参数得到，第二种配置方式直接配置频率，建议采用第二种。

3、彩条测试图像有抖动，一般是参考时钟的问题，用示波器打出参考时钟的波形，如若频率不对或者幅值较低可在调试的时候将 56 寄存器的值配置成 93 使用内部 27MHz 的晶体，但是内部的晶体这样用的时候不稳定，不能保证量产不出问题。所以量产的时候还是使用外部时钟。

4、调试彩条的时候颜色偏浅，不正常如下图；在彩条测试模式下把彩条测试寄存器 2A 的值改成 59，然后会出现黑白红绿蓝切换显示的图像（切换频率可由 31 寄存器控制，31 配成 FF 时切换频率最小，大概 3,4 秒），看一下颜色是不是正常，如果不能确定颜色是否正常就把彩条测试寄存器 2A 改成 19，然后加上 0x2B=0xff, 0x2C=0x00, 0x2D=0x00 显示红色；加上 0x2B=0x00, 0x2C=0xff, 0x2D=0x00 显示绿色；

加上 0x2B=0x00, 0x2C=0x00, 0x2D=0xff 显示蓝色。显示单色的时候测量下 6211 输出的 RGB 信号看是否正常。如果正常要从其他地方入手。

