

新特器件应用

新型指纹传感器 MBF200 的特性及应用

肖小锋, 蔡金燕, 梁玉英
(军械工程学院, 河北 石家庄 050003)

摘要: MBF200 是富士通公司推出的一款先进的固态指纹传感器芯片, 它除可自动检测指纹外, 还带有多重接口模式。文中介绍了 MBF200 指纹传感器芯片的主要特性和功能, 给出了其在 USB 总线接口形式下的电路实现方法, 同时给出了读取指纹数据的软件控制流程。

关键词: MBF200; 指纹传感器; 自动检测; 接口

分类号: TP212 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6977(2004)11-0031-03

The Property of Fingerprint Sensor MBF200 and Application

XIAO Xiao-feng, CAI Jin-yan, LIANG Yu-ying
(Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

Abstract: MBF200 is a solid-state fingerprint sensor that reliably captures fingerprint. This paper introduces the main property chip MBF200, and gives its circuit under the USB bus, as well as presents the software control process to read fingerprint data.

Key words: MBF200; Fingerprint sensor; automatic detection; interface

1 引言

指纹识别技术是新近发展起来的一项高新技术。指纹识别是利用人体指纹的唯一性与不变性生理特征, 将指纹作为人的一种“活的身份证”或一个随身携带的特殊印章来进行身份识别的一种技术。MBF200 是富士通公司推出的一款固态指纹传感器芯片, 该芯片具有自动指纹检测功能, 可支持多种接口模式, 设计方便。本文详细介绍了 MBF200 的特性, 给出了其在 USB 总线接口模式下的电路实现方法, 以及读取所采集数据的软件流程。该设计可用于便携式指纹数据采集系统、智能卡系统、数据库、网络和本地存储的安全进入系统, 以及其它安全访问控制系统。

2 MBF200 的主要特点

MBF200 具有高性能、低功耗和低成本等特点, 属于电容性传感器。其电容性传感器阵列由二维金属电极组成, 所有金属电极充当一个电容板, 接触的手指充当第二个电容板, 器件表面的钝化层作为两板的绝缘层。当手指触摸传感器表面时, 指纹的高

低不平就会在传感器阵列上产生变化的电容, 从而引起二维阵列上电压的变化, 并形成指纹传感图像。其主要特点有:

- 是采用标准 COMS 技术的电容性固态器件;
- 具有 500dpi 的分辨率;
- 传感器面积为 1.28cm × 1.50cm;
- 传感器阵列为 256 × 300 点;
- 具有自动指纹检测能力;
- 内含 8 位模数转换器;
- 可提供三种总线接口形式;
- 带有 8 位微处理器总线接口;
- 带有全速 USB 接口和 SPI 接口;
- 可提供 3.3V ~ 5V 的工作电压;
- 5V 工作电压下的功耗小于 70mW。

MBF200 的内部结构如图 1 所示。其中 256 × 300 点传感阵列用于产生感应电压; 功能寄存器用于对芯片进行操作控制; 控制电路用于传感器与外部接口电路的控制, 主要负责数据的读出与写入; 地址索引寄存器与数据寄存器分别用于对功能寄存器的地址选择及数据的读写; 采样保持及 AD 转换电路用于对传感阵列所产生的电压进行采样。另外, 多频

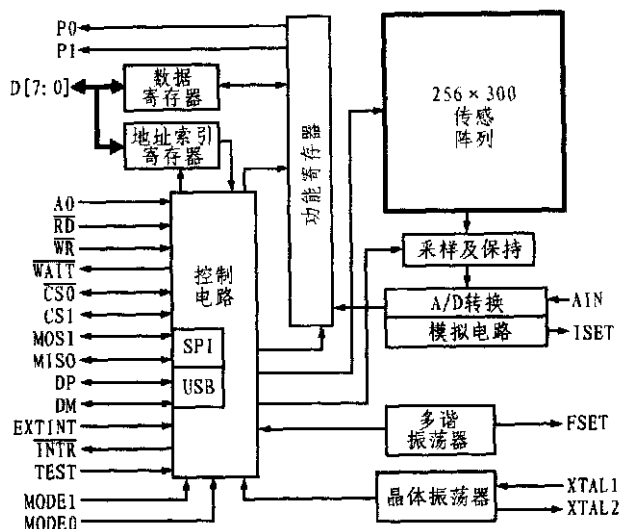


图 1 MBF200 的内部结构

振荡电路用于为芯片提供时钟信号。

3 器件功能

3.1 功能寄存器

MBF200 是可编程的传感器芯片,它所具有的强大功能是通过内部寄存器设置完成的。表 1 所列是这些功能寄存器的地址和功能。在对这些寄存器进行操作时,先向地址寄存器内写入所要访问寄存器的地址,然后读写数据寄存器即可。

表 1 MBF200 中的功能寄存器

地址	标识	功能
0x00	RAH	行地址高位
0x01	RAL	行地址低位
0x02	CAL	列地址低位
0x03	REH	行末地址高位
0x04	REL	行末地址低位
0x05	CEL	列末地址低位
0x06	DTR	放电时间寄存器
0x07	DCR	放电电流寄存器
0x08	CTRLA	控制寄存器 A
0x09	CTRLB	控制寄存器 B
0x0A	CTRLC	控制寄存器 C
0x0B	SRA	状态寄存器
0x0C	PGC	可编程增益控制寄存器
0x0D	ICR	中断控制寄存器
0x0E	ISR	中断状态寄存器
0x0F	THR	门限寄存器
0x10	CIDH	芯片标识高
0x11	CIDL	芯片标识低
0x12	TST	测试模式寄存器

由于列地址最大为 256,所以,MBF200 只有一个列开始寄存器 CAL 和一个列结束寄存器 CEL。另外,THR 用于在自动检测指纹时设置门限电压。PGC 用于在 A/D 转换时设置放大器的增益。

3.2 MBF200 的工作过程

MBF200 的传感器阵列由 256 列 300 行的传感器单元组成。每一列有两个采样保持电路,每次捕获一行指纹图像数据。行捕获分为两个阶段,第一阶段,将电容板的被选行充电到 3.3V 或 5V,在充电的同时,一个内部信号使能一个采样保持电路以采样被选行的电容单元电压;第二阶段是传感器板放电阶段,放电快慢由放电电流寄存器决定。放电阶段结束后,可由一个内部信号使能另一个采样保持电路去采样电容单元的最后电压,充电电压与放电电压之差就是所要测量的有用传感信号电压。行捕获结束之后,接着对该信号进行数字化,从而完成一次采样。实际上,该芯片的灵敏度是由放电电流和放电时间寄存器来调节的。

3.3 MBF200 的接口模式

MBF200 支持三种接口形式和四种操作模式,这四种操作模式相互独立,不能同时工作。其功能如表 2 所列。

在微处理器接口模式中,可将 MBF200 与 51 系列 8 位单片机相连,且其接口形式非常简单。需要说明的是,在该芯片中,地址选择与数据写入是分两步完成的,先通过 A0 置 0 来写地址索引寄存器,然后再对 A0 置 1 来读写对应地址的数据寄存器。其操作真值表如表 3 所列。SPI 是工业标准的同步串行接

表 2 MBF200 的操作模式

MODE[1,0]	描述
00	微处理器接口模式
01	SPI 接口模式
10	USB 模式,用内部 ROM
11	USB 模式,用外部 ROM

表 3 微处理器接口读写真值表

CS0	CS1	A0	RD	WR	方式	数据线
H	X	X	X	X	无效	高阻
X	L	X	X	X	无效	高阻
L	H	X	H	H	任意	高阻
L	H	L	L	H	读地址寄存器	输出
L	H	L	H	L	写地址寄存器	输入
L	H	H	L	H	读数据寄存器	输出
L	H	H	H	L	写数据寄存器	输入

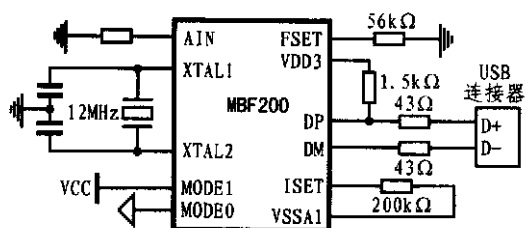


图 2 MBF200 与 USB 的接口

口,它允许 8 位数据同时、同步地被发送和接收,而且只用到如下信号: SCL K、SCS、MOSI、MISO、EXINT。可将系统配置为 SPI 主操作 (Master) 与从操作 (Slave),其接口形式与一般的串行外围接口方式一致,故此不再赘述。

USB 接口有两种模式:一种是用芯片内部的 ROM 来存储设备信息,一种是用外部串行 ROM 来存储设备信息。

4 MBF200 的应用

4.1 MBF200 与 USB 的接口

由于 USB 总线接口具有即插即用特性,而且目前应用比较广泛,所以本文设计了 MBF200 在 USB 模式下的接口电路(如图 2 所示)。其中 MODE 分别置为 1、0,采用 12MHz 晶振,AIN 用于模拟信号输入方式选择,ISET 用于设置内部参考电流,FSET 用于设置内部多频振荡器及自动指纹检测速率。需要注意的是,在 USB 模式中,为芯片提供的电压必需在 3.3V~3.6V 之间,由于该芯片的低功耗特点,所以在设计中可以使用 USB 总线电源来满足系统设计要

求。USB 接口使用三个端点:其中端点 0 是控制端点,用来控制对功能寄存器的读写;端点 1 是读端点,用来读取经过 AD 转换后的指纹图像数据,它是以块方式进行读取的,每次 64 个字节;端点 2 是中断端点,当 ISR (Interrupt Status Register) 被置位时,由它向端点 2 发送中断信号。

4.2 软件控制流程

该传感器有多种接口方式及多种图像获取形式,这些都是通过内部功能寄存器的设置来完成的。

首先要对传感器进行初始化:主要是启动内部 ADC 并对特殊功能寄存器 CTRLB 的第 2 位置位,以确定 ADC 后的地址是否自动增加,同时设置芯片时钟源并使能传感器。其流程如图 3 所示。

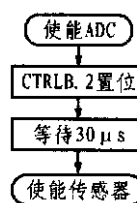


图 3 初始化流程

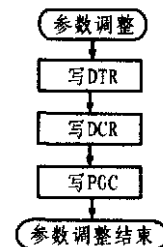


图 4 参数调整流程图

其次是调整参数,其流程如图 4 所示,其中 DTR 是放电时间寄存器,D CR 则是用来设置放电电流速率的寄存器,PGC 是可编程增益控制寄存器,主要用来设置放大器的增益。

最后就是获取指纹图像数据,在该传感器芯片中,共有三种指纹图像数据获取方式,分别为:

(1) 获取子图 (GETSUB) 方式。在 CPU 和 SPI 接口模式中,子图的大小可以从任意位置开始设置,甚至可以从一个像素点到整幅图像;在 USB 接口模式中,子图列的开始必须是 64 的倍数。

(2) 获取整幅图像 (GETIMG) 方式是把数据采集方式初始化为从行 0 列 0 到行 299 列 255,以获取整幅图像数据。

(3) 获取行数据 (GETROW) 方式主要捕获特定的几行数据。

MBF200 芯片内部提供有 6 个寄存器,可用来设置图像数据捕获的位置。其中 RAL 是行地址低位,RAH 是行地址高位,CAL 是列地址,REL 是行末地址低位,REH 是行末地址高位,CEL 是列末地址。

在 USB 接口方式下获取整幅指纹图像数据的流程如图 5 所示。在 USB 模式中,数据是以块为单位进行传输的,每块数据大小必须为 64 字节。

其它两种接口方式的指纹图像数据获取流程基本相似,只是没有数据块的限制,它们可以读取任意

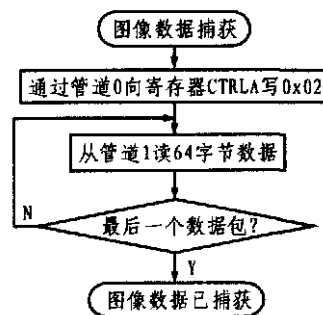


图 5 USB 模式中指纹数据读取流程图

新特器件应用

高速 DAC AD9712B/ AD9713B 的原理和应用

李伟, 程斌

(国防科技大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: AD9712B/ AD9713B 是一款 12 位的 ECL/ TIL 兼容高速数模转换器, 是针对 DDS、信号重构、高质量图像信号处理等应用而专门设计的。该芯片具有小的毛刺和快速建立时间, 以及良好的动态性能和谐波抑制能力, 因而在各种信号产生设备中有着大量的应用。文章介绍了该芯片的结构和原理, 同时给出了一个 AD9713B 在雷达视频信号处理中的应用实例。

关键词: DAC; AD9712B/ AD9713B; 视频信号

分类号: TN79+.2

文献标识码: B

文章编号: 1006 - 6977(2004) 11 - 0034 - 03

Principle and Application of High - speed DAC AD9712B/ AD9713B

LI Wei, CHENGBin

Abstract: AD9712B/ AD9713B is a high - speed 12 - bit digital - to - analog converter (compatible with ECL/ TIL) featuring mini - burrs, fast time - generating function, favorable dynamic performance and capability to control tuning wave, as it is designed for the application of DDS, signal reconfiguration and image signals of high quality. This kind of chip finds application in signal generating devices of varieties. In this article the principle and application of this kind of chip are introduced and meanwhile an application case of radar video frequency signal is given.

Key words: DAC; AD9712B/ AD9713B; video frequency signal

在为线性调频的雷达视频目标产生模拟信号的过程中, 为了得到高质量的视频模拟信号, 其前端通常采用数字信号处理或 DSP + FPGA 的结构来设计, 然后经过数模转换和低通滤波以生成视频目标模拟信号。而后端所选用的数模转换芯片的性能优劣对信号的质量有着极为重要的影响。

AD9712B/ AD9713B 是 AD9712/ AD9713 的替代产品, 为 12 位高速数模转换器。同 AD9712/ AD9713 相比, 该器件具有更好的静态性能和动态特性。其中 AD9712B 与 ECL 兼容, 更新速率可达 100MSPS; 而 AD9713B 则与 TIL 兼容, 更新速率可达 80MSPS。由

于该 D/ A 转换器是针对 DDS、波形重构和高质量图像信号处理等应用而设计的, 因此, 这两款芯片在动态特性方面表现特别突出, 并且具有优良的谐波抑制能力。本文选用 AD9713B 来输出雷达视频目标模拟信号。

1 AD9712B/ AD9713B 的主要特点

AD9712B 的数据输入口 D1 ~ D12 和使能口 LATCH ENABLE 与 ECL 兼容, 内部 ECL 参考节点也与 10K ECL 器件相匹配。而在 AD9713B 中, 每个输入口均加进了 TIL 转换单元。除这点以外, AD9712B

字节的指纹数据。

5 小结

随着信息技术的发展, 计算机安全技术和身份认证技术对于人们的工作与生活来说越来越重要。生物特征识别技术为信息社会日益迫切的安全需求提供了一个较好的解决方案。文中基于 MBF200 的

指纹传感器具有自动指纹检测功能, 可支持多种接口模式, 而且设计方便, 故将得到广泛的应用, 具有一定的实用价值。

参考文献

[1] Fujitsu, MBF200 DATASHEET, 2002.

收稿日期: 2004 - 05 - 08

咨询编号: 041113