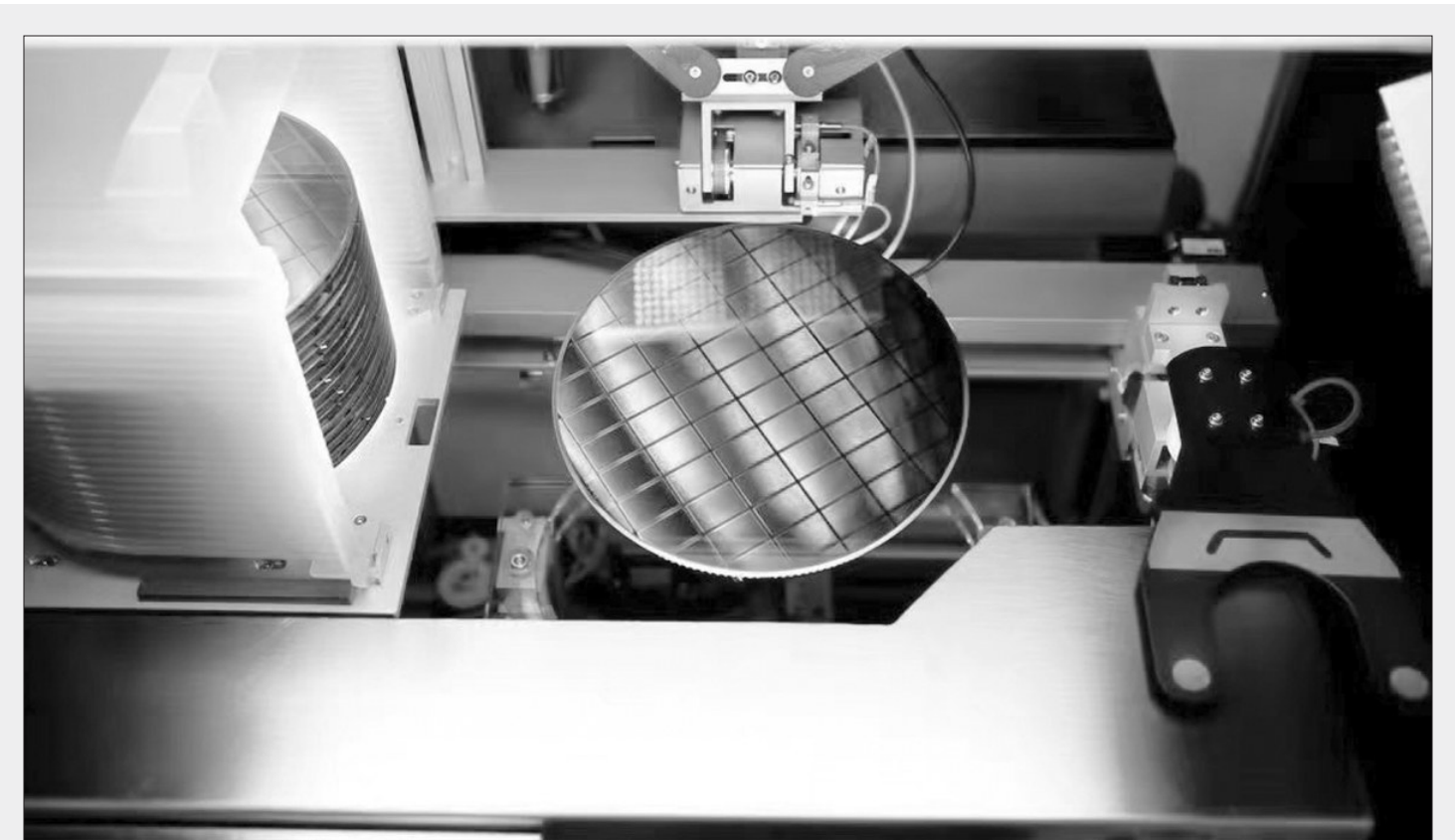




欧洲发展半导体先进制程另辟蹊径？

本报记者 张心怡

近期,SemiAnalysis 首席分析师 Dylan Patel 在社交媒体表示,意法半导体将进军 10nm 制程,这一计划将在与格芯合作建立的晶圆厂中实现。Dylan 表示在一次 Q&A 中,相关发言人透露意法半导体将走向下一个节点,10nm 将发生。2022 年 7 月,意法半导体与格芯宣布将新建一座合营半导体制造工厂,支持多种尤其是基于 FD-SOI 的制程技术,包括格芯领先的 FDX 技术和意法半导体最小至 18nm 的技术路线图。虽然 FD-SOI 在与 FinFET 的竞争中落于下风,成为相对小众的工艺技术,其生命力却一直在欧洲得到延续。随着 FinFET 在 3nm 及以下节点遇到瓶颈,FD-SOI 的技术潜力也再度受到关注。

FD-SOI 曾是先进制程的有力竞争者

从 20 世纪 80 年代到 2010 年前后,体硅等传统 CMOS 工艺在半导体器件微缩的过程中发挥了重要作用。但在 20nm 节点,体硅 CMOS 对电流控制能力明显下降,漏电率相应提高。为了延续摩尔定律,中国科学院外籍院士胡正明及其团队于 1999 年提出了 FinFET 的概念,并在 2000 年提出了 FD-SOI。

其中,FinFet 用形状与鱼鳍类似的立体结构取代了平面结构,使晶片得以继续微缩化,并解决了漏电问题。2011 年,英特尔推出其第一代 FinFET 工艺产品——22nm 的 Ive Bridge 处理器。2013 年 11 月,台积电成功试产 16nm FinFET。2015 年 2 月,三星宣布其 14nm FinFET 手机处理器进入大规模量产,首款搭载机型为 Exynos7 Octa。

而 FD-SOI 在保留平面结构的基础上,

欧洲缘何成为 FD-SOI 大本营

虽然 FD-SOI 在与 FinFET 的竞争中有些失意,成为了相对小众的制造技术,但它却在欧洲展现出绵延不绝的生命力。

2022 年 4 月,CEA、Soitec、格罗方德和意法半导体宣布将联合制定下一代 FD-SOI 技术发展规划。各方表示,半导体器件和 FD-SOI 技术创新对法国和欧盟以及全球客户具有战略价值。FD-SOI 能够为设计人员和客户系统带来实质性的优势,包括更低的功耗、更便捷的集成通信连接、安全保护等功能,这些特质对于汽车、物联网和移动应用等领域的半导体具有积

能否冲击 10nm？

除了 2022 年欧洲对 FD-SOI 的一系列动作,这项工艺技术引起业界关注的另一个原因,是摩尔定律又走到了工艺路线的转换点。

在 3nm 及以下节点,FinFET 工艺如同当年的体硅 CMOS 一样,遇到了向下微缩的瓶颈,主力代工厂转向了 GAA,而 FD-SOI 也重新引起了关注。行业分析机构新思界表示,与 FD-SOI 相比,FinFET 成本较高,且芯片发展到 3nm 工艺制程时,FinFET 漏电流控制难度增大。在新的晶体管工艺研究热度增加,衬底技术不断突破背景下,FD-SOI 再度受到关注。

但是,作为平面工艺,FD-SOI 是否有能力冲击 12nm 乃至 10nm 以下节点呢? 莫大康向记者表示,FD-SOI 尺寸微缩的难度更

通过两项技术创新降低了体硅技术在 20nm 以下可能面临的漏电流风险,并进一步提升了晶体管性能。一是在衬底制作了超薄绝缘体,二是用非常薄的硅膜制作晶体管沟道。硅薄膜可自然地限定源漏结深,同时限定了源漏结的耗尽区,从而改善短沟道效应。此外,FD-SOI 晶体管无需沟道掺杂,可以避免随机掺杂涨落等效应,从而保持稳定的阈值电压,避免因掺杂而引起的迁移率退化。

2012 年,意法半导体宣布其克罗勒工厂已经具备 28nm FD-SOI 制程量产能力。之后,格罗方德、三星陆续实现了 22nm、18nm FD-SOI 的投产。2016 年,格罗方德推出 12nm FD-SOI 半导体工艺平台 I2FDX,能够以低于 16nm FinFET 的功耗和成本提供等同于 10nm FinFET 的性能。性能比同期 FinFET 工艺提升了 15%,功耗降低了 50%。

极意义。

3 个月,后,意法半导体和格罗方德又有了新动作,宣布将在克罗勒市新建一处半导体制造工厂。双方已签署一份谅解备忘录,将在意法半导体位于克罗勒市现有工厂附近新建一处合营半导体制造工厂。该工厂预计到 2026 年可实现满负荷生产,全面建成后每年可生产 62 万片 300mm 晶圆。据悉,新工厂将支持包括 FD-SOI 在内的多种技术。

欧洲之所以持续布局 FD-SOI,与其产业基础和所擅长的领域息息相关。

大,难以应用在 12nm 以下工艺制程芯片制造领域。不过,CEA、Soitec、格罗方德、意法半导体计划共同定义业界下一代 FD-SOI 路线图技术,有望推动 FD-SOI 应用拓展到 12nm 及以下工艺制程芯片中,并进一步扩大 FD-SOI 市场空间。

“任何技术只要能生存下来,一定有它的优势,但是发展快慢,不仅取决于技术突破,还在于市场的选择。FD-SOI 技术推进 10nm 并非没有可能,但不可否认未来 FinFET 仍是市场主导,它有完整的生态链支持,包括 EDA 工具、IP、Fabless 等。相比之下,FD-SOI 尚有不足,它的未来一方面在于技术的突破,另一方面在于性价比能否被市场接受,可以说,市场决定命运。”莫大康说。

从市场增长动力来看,5G 和汽车电子

FD-SOI 晶体管无需沟道掺杂,可以避免随机掺杂涨落等效应,从而保持稳定的阈值电压。

虽然 FD-SOI 阵营一直主打更低成本和更低功耗,但作为一种平面工艺,FD-SOI 的制程微缩速度逐渐被 FinFET 阵营拉开差距。在 14nm 节点,几乎所有的量产方案都采用了 FinFET 路线。虽然格罗方德推出了 12nm FD-SOI 平台,但随着格罗方德在 2018 年宣布搁置 7nm 项目研发,转而将重心转向特色工艺,其 FD-SOI 工艺也停止了向更先进制程进发的脚步。

“FD-SOI 需要特殊的硅片,目前 FD-SOI 硅片生产技术相对成熟的只有法国 Soitec。而且 SOI 硅片价格大概是普通硅片的 2~3 倍,成本相对来说会增加。此外,FD-SOI 向下微缩的特性不如 FinFET,台积电 FinFET 第一代就能做到 16nm,但是 FD-SOI 目前为止还没有实现 20nm 以下制程的量产。”芯谋研究高级分析师张彬磊向《中国电子报》记者表示。

虽然 FD-SOI 成为相对小众的制造技术,但它却在欧洲展现出绵延不绝的生命力。

业界知名专家莫大康向《中国电子报》记者表示,SOI 主要的材料供应商 Soitec 坐落于欧洲,加上欧洲三大厂注重差异化道路,聚焦功率器件、车用电子等市场,看好 SOI 技术在低功耗、物联网领域的发展,因此欧洲厂商继续投入 FD-SOI 是可以理解的。

张彬磊也向记者指出,FD-SOI 本身具有低功耗、漏电少等性能,在特色工艺领域具有明显的优势。相比逻辑工艺,特色工艺更新换代的节奏相对缓慢,适合欧洲企业把事情做精做好的风格,因而 FD-SOI 能够在欧洲持续发展。

FD-SOI 这项工艺技术引起业界关注的另一个原因,是摩尔定律又走到了工艺路线的转换点。

正在对 FD-SOI 产生显著的拉动作用。Soitec 最新财报显示,其 2023 财年上半年的综合收入达到 4.71 亿欧元,同比增长 26%。在统计周期内,72% 的总收入来自移动通信板块,主要得益于 5G 智能手机、WiFi6 的应用以及 5G 基础设施部署的推动。Soitec 还在扩建其新加坡厂的产能,2024 年扩建工程完成后,该厂的 300mm SOI 晶圆年产能将达到 200 万片左右,这些晶圆将用于智能手机芯片的 5G 通信等功能,以及汽车和智能设备。

热点技术的助推,提升了 FD-SOI 通过起量进一步提升性价比的机会。在主力企业的合力推动下,FD-SOI 能否进一步克服生态和技术挑战,从格罗方德曾经开拓的 12nm 节点继续向下延伸,业界拭目以待。

长虹自研 MCU 芯片在冰箱整机成功应用

本报讯 记者卢梦琪报道:日前,搭载长虹自主研发智能控制 MCU(微控制单元)芯片的首批冰箱整机在中国(绵阳)科技城下线。据长虹相关负责人透露,随着智能控制 MCU 芯片在冰箱整机的成功应用,在空调、洗衣机、压缩机等也都有相应的装机计划,未来一年预计将突破 1000 万颗的装机应用量。

记者了解到,MCU 芯片成为当前家电行业的“造芯”重点。除了长虹,格力、美的等已经纷纷向芯片领域延伸布局。美的集团 2021 年 MCU 控制芯片产量约 1000 万颗,主要用于自家家电产品中。格力自研 MCU 芯片已经量产并投入使用。

根据 Omdia 数据,2021 年中国 MCU 市场规模达到 72 亿美元,同比增长 26%,预计 2025 年市场规模达到约 82 亿美元。MCU 市场主要为恩智浦、Microchip、瑞萨、ST 和英飞凌等几家头部企业所占据,国内企业包括兆易创新、华润微、纳思达等在内均有布局,但市场份额并不大,包括 MCU 和智能功率模块在内的控制器长期依赖海外进口。

华西证券研报显示,随着智能化升级,高档冰箱需要使用 5 组或以上智能

功率模块,空调、洗衣机、洗碗机等通常需要使用 2 组或 3 组智能功率模块,电源管理芯片 1 颗至 8 颗,主控 MCU 从 8 位升级至 32 位,通信单元新增 WiFi6/蓝牙协议,传感器数量和感知精度也都在增加。

创道投资咨询总经理步日欣向《中国电子报》记者表示,家电产品的功能决定其需要的 MCU 处理器芯片普遍为中低端,门槛较低,这也是家电企业有能力切入自研 MCU 的主要原因。家电厂商自研的 MCU 芯片,最后大概率应用于自己体系的产品生态中。

据悉,长虹 MCU 芯片基于 RISC-V 内核,主频达 200MHz,采用 40nm ULP 超低功耗工艺设计,实现高精度 ADC(模一数转换器)、软硬件安全设计、算法硬件化等关键技术的突破。

长虹相关负责人表示,随着 MCU 芯片的装机应用,智能控制系统集成化解决方案让冰箱能实现更好的产品性能,其控制计算能力提升 2 倍至 3 倍,在打造更节能化的使用体验的同时,有助于提升产品运营的精准与效率。“首批装机应用长虹智能控制 MCU 芯片的美菱冰箱,都属于中端产品,已经计划了 50 万套的装机量。”长虹相关负责人表示。

恩智浦半导体发布两款面向汽车应用芯片解决方案

本报讯 记者陈炳欣报道:近日,恩智浦半导体举行电气化线上媒体沟通会,介绍了两款面向汽车应用的芯片产品解决方案,包括针对牵引的电机控制的 S32K39 系列微控制器以及由 AI 驱动的电动汽车云连接电池管理系统。

随着云计算向边缘延伸,边缘计算实现了资源和服务向边缘位置的下沉,从而降低交互延时,减轻网络负担,优化业务服务。作为边缘计算设备核心的 MCU 就需要具备更强的处理运算能力,支持高速通信以多种通信协议解析,甚至是集成嵌入式 AI 等功能。更高性能、更加智能、更高集成度成为近年来 MCU 的发展趋势。

恩智浦半导体车辆控制和网络解决方案全球营销总监 Brian Carlson 介绍了当前市场的六大趋势:一是对性能和效率的要求越来越高,这包括了提升续航里程的需求;二是更高等级的功能安全;三是要求电动车有更高的可靠性和可获得性,比如共享出行,包括自动驾驶出租车等,这样一些新的应用场景将带来需求;四是希望可以帮助车厂提供电机的可扩展性,通常一台入门级的汽车可能只需要一个电机,中档的汽车可能需要两个电机,高性能的汽车需要三个电机,而卡车或者是越野车可能就需要四个电机了,在这个过程中就需要牵引逆变器提供支持;五是新的区域车辆架构设计;六是对电动车总成本的控制。

京瓷扩大半导体产业投资3年约98亿美元

本报讯 记者许子皓报道:日本 MLCC 大厂京瓷近日宣布,计划在未来 3 年内,扩大对半导体相关领域及电子零部件方面的投资。预计在设备投资和研发费用的合计金额将达到 1.3 万亿日元(约合 97.5 亿美元)。据记者了解,此次投资计划将是 2020 财年至 2022 财年 3 年投资总额的 2 倍左右。

据悉,京瓷为了筹集资金,将首次以持有的日本第二大电信公司 KDDI 的股票为抵押进行融资。京瓷持有 KDDI 15% 的已发行股份,市值约为 1.35 万亿日元(约合 101.25 亿美元),计划最高借入 1 万亿日元(约合 75 亿美元)规模的资金。京瓷此前一直没有出现过负债经营,但此次京瓷认为半导体相关市场中期内将扩大,所以打算转换为积极投资 MLCC 等半导体领域的经营计划。

京瓷今年的投资扩产活动频频。早在 5 月 9 日,京瓷集团董事长谷本秀夫就宣布,由于有机封装和晶体器件封装等半导体零部件产量增加,为了确保生产空间,京瓷决定将投资 625 亿日元(约合 4.7 亿美元),在鹿儿岛川内工厂建设日本最大规模的工厂第 23 工厂。随着新

S32K39 的设计体现出了上述趋势与需求。它搭载了 4 个工作频率达 320 MHz 的 Arm Cortex-M7 内核,支持新推出的碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)技术,同时还可以控制六相电机。在系统层面,S32K39 可以结合其他芯片一起使用,实现安全的逆变器控制系统。

在应用层面,S32K39 能够应用于电动车的 E/E 架构中,可以是单或双的电机架构,同时可以与 S32Z 和 S32E 协同工作。

“云-网-边-端”融合计算是汽车智能化与自动驾驶技术发展时的主要方向。恩智浦推出的面向电池管理系统的解决方案,也体现出这样的发展思路。根据恩智浦半导体电池管理系统总监兼部门经理 Andreas Schlapka 的介绍,新推出的由 AI 驱动的电动汽车云连接电池管理系统,可通过 S32G GoldBox 汽车网络参考设计将其高压电池管理系统(HVBMS)连接到云端,以利用由人工智能(AI)驱动的电池数字孪生模型。

Andreas Schlapka 表示,电池仍然是电动汽车(EV)中最为昂贵的组件之一,由 AI 驱动的数字孪生云服务拥有巨大潜在优势,可以改善对电池健康状态(SOH)和充电状态(SOC)的估算,继而提高能效、延长使用寿命、降低成本。恩智浦的高压电池管理系统可以结合 S32G GoldBox 一起使用,S32G Gold-Box 提供到云端的连接以及人工智能的驱动,形成云端的数字孪生。

厂房的投产,该厂有机封装的生产能力预计将是目前生产能力的 4.5 倍左右,计划 2023 年 10 月开始投产。随后,在 9 月 8 日,谷本秀夫宣布,随着通信终端和半导体相关设备的小型化、高功能化,以及 5G 的普及,数据中心的需求增加,车载相关领域的需求继续增强。为了扩大 MLCC 的产能,加强技术开发能力、保障未来生产空间,京瓷将投资 150 亿日元(约合 1.1 亿美元),在日本鹿儿岛国分工厂厂区内建设第 5-1-2 工厂。计划将于 2023 年 2 月开始建设新工厂,于 2024 年 5 月起投产,目标是将其 MLCC 产能提高 20%。

半导体行业专家池宪向《中国电子报》记者表示,京瓷在各类型封装基板半导体零部件领域占据较高的市场份额,约为 50%。其中,京瓷是陶瓷封装基板市场的绝对领导者,其全球市场份额曾一度高达 80%。日本京瓷的此次扩产,会进一步扩大其在陶瓷封装基板领域的全球市场优势,挤占同领域其他国际厂商的市场份额,给其他陶瓷封装基板企业带来竞争压力,甚至有机会使其重回到全球占比超 80% 的巨头地位。