



7nm+ EUV 工艺大规模量产
EUV 光刻机能否走出一波行情

本报记者 诸玲珍

台积电近日宣布,已经开始了7nm+ EUV 工艺的大规模量产,这是该公司乃至整个半导体产业首个商用EUV极紫外光刻技术的工艺。作为EUV设备唯一提供商,市场预估荷兰ASML公司籍此EUV设备年增长率将超过66%。这个目标是否能实现? EUV 工艺在发展过程中面临哪些挑战? 产业化进程中需要突破哪些瓶颈?

EUV 光刻机在5nm及以下工艺具有不可替代性,在未来较长时间内应用EUV技术都将成为实现摩尔定律发展的重要方向。

光刻是集成电路生产过程中最复杂、难度最大也是最为关键的工艺,它对芯片的工艺制程起着决定性作用。193nm浸没式光刻技术自2004年年底由台积电和IBM公司应用以来,从90nm节点一直延伸到10nm节点,经历了12年时间,是目前主流的光刻工艺。但是进入7nm工艺后,它的制约也越来越明显,因此EUV工艺堂而皇之走上舞台。

全球EUV光刻技术的研发始于20世纪80年代,经过近40年的发展,EUV技术从原理到零部件再到原材料等已经足够成熟,并且在现阶段的产业应用中体现了较明显优势。

赛迪智库集成电路研究所王珺在接受《中国电子报》记者时表示,极紫外光(EUV)短于深紫外光(DUV)的波长,这让EUV光刻技术的应用显著提升了光刻机曝光分辨率,进而带动晶体管特征尺寸的缩减。制造企业在28nm及以下工艺的解决方案使用浸没式和多重曝光技术。但是进入7nm工艺,DUV的多重曝光次数增长太多,让制造成本、难度、良率、交付期限均显著恶化。在关键层应用EUV光刻技术,从而减少曝光次数,进而带来制造成本与难度的降低,这让EUV光刻技术具备了足够的生产价值。

“EUV光刻机在5nm及以下工艺具有不可替代性,在未来较长时间内应用EUV技术都将成为实现摩尔定律发展的重要方向。”王珺说。因此,从工艺技术和制造成本综合因素考量,EUV设备被普遍认为是7nm以下工艺节点最佳选择,它可以继续往下延伸三代工艺,让摩尔定律再至少延长10年时间。

目前ASML公司EUV设备一年的出货量只有40多台,远未达到业界预期。DRAM存储器若做到1Z以下,就要用到EUV光刻机了。

在台积电、三星、英特尔继续延续摩尔定律进行工艺发展的带动下,EUV光刻机的应用数量将持续提升。

王珺表示,从目前看,对EUV光刻技术具有明显应用需求的芯片包括应用处理器、CPU、DRAM存储器、基带芯片。

半导体专家莫大康认为,ASML公司EUV设备产量若要进一步扩大,希望就落在存储器厂商身上。他向《中国电子报》记者表示,目前看,EUV光刻机主要卖给三家公司:英特尔、三星和台积电,其中台积电订得最多。他介绍说,存储器主要分为两种:一种是DRAM,另一种是3D NAND。3D NAND目前的竞争主要集中在层数上,虽然也需要工艺的先进性,但需求不那么迫切。而DRAM存储器则不同,一方面其产量比较大,另一方面若做到1Z(12~14nm)以下,就可能需要用到EUV光刻机了,届时,存储器厂商订的EUV设备将有大的爆发。“但具体时间,还要看市场需求以及厂商导入情况。目前,ASML公司EUV设备一年的出货量只有40多台,远远未达到业界预期。”

EUV光刻工艺的良率是阻碍其发展的“绊脚石”。采用一般光刻机生产的良率在95%,目前EUV的良率低不少,在70%-80%之间。

现阶段EUV光刻技术已经成熟,且进入产业化阶段,但是在光刻机的光源效率、光刻胶的灵敏度等方面依然存在较大的进步空间。

有关人士指出,EUV光刻机除了价格昂贵之外(超过1亿美元),最大的问题是电能消耗,电能利用率低,是传统193nm光刻机的10倍,因为极紫外光的波长仅有13.5nm,投射到晶圆表面曝光的强度只有光进入EUV设备光路系统前的2%。在7nm成本比较中,7nm的EUV生产效率在80片/小时的耗电成本是14nm的传统光刻生产效率在240片/小时耗电成本的1倍,这还不算设备购置成本和掩膜版设计制造成本比较。

莫大康认为EUV工艺面临三大挑战:首先是光源效率,即每小时刻多少片,按照工艺要求,要达到每小时250片,而现在EUV光源效率达不到这个标准,因此还需进一步提高,且技术难度相当大。其次是光刻胶,光刻胶的问题主要体现在:EUV光刻机和普通光刻机原理不同,普通光刻机采用投影进行光刻,而EUV光刻机则利用反射光,要通过反光镜,因此,光子和光刻胶的化学反应变得不可控,有时候会出差错,这也是迫切需要解决的难题。最后是光刻机保护层的透光材料,随着光刻机精度越来越高,上面需要一层保护层,现在的材料还不够好,透光率比较差。在以上三个挑战中,光源效率是最主要的。此外,EUV光刻工艺的良率也是阻碍其发展的“绊脚石”。目前,采用一般光刻机生产的良率在95%,EUV光刻机的良率则比它低不少,在70%-80%之间。莫大康表示,解决上述问题,关键是订单数量,只有订单多了,厂商用的多了,才能吸引更多光源、材料等上下游企业共同参与,完善EUV产业链的发展。

王珺表示,EUV技术的研发与应用难度极高,未来实现进一步发展在全球范围内将遵循竞争优势理论,各国和地区的供应商依靠自身优势进行国际化产业整合。

护层,现在的材料还不够好,透光率比较差。在以上三个挑战中,光源效率是最主要的。此外,EUV光刻工艺的良率也是阻碍其发展的“绊脚石”。目前,采用一般光刻机生产的良率在95%,EUV光刻机的良率则比它低不少,在70%-80%之间。莫大康表示,解决上述问题,关键是订单数量,只有订单多了,厂商用的多了,才能吸引更多光源、材料等上下游企业共同参与,完善EUV产业链的发展。

王珺表示,EUV技术的研发与应用难度极高,未来实现进一步发展在全球范围内将遵循竞争优势理论,各国和地区的供应商依靠自身优势进行国际化产业整合。

高性能需求增长,微控制器进入GHz时代

本报讯 日前,恩智浦在2019年ARM科技大会上宣布推出跨界MCU i.MX RT1170系列,让MCU运行速度达到1GHz,推动工业、物联网和汽车应用的发展。此解决方案采用先进的28nm FD-SOI技术,使恩智浦成为第一家在该先进技术工艺节点制造MCU的公司。

恩智浦资深副总裁兼微控制器业务总经理Geoff Lees表示:“恩智浦很早就预见到利用最新应用处理器架构和设计理念来制造高性能跨界MCU的潜力。如今,凭借i.MX RT1170突破GHz主频限制,我们为更多应用开启了边缘计算的大门。”

i.MX RT1170的功能包括:运行速度达1GHz的Arm Cortex-M7内核和运行速度达400MHz的Cortex-M4的双核架构,2D矢量图形加速器、恩智浦像素处理流水线(PxP) 2D图形,以及恩智浦先进的嵌入式安全技术EdgeLock 400A。

对于边缘计算应用而言,GHz Cortex-M7内核显著增强了机器学习性能、针对语音/视觉/手势识别的边缘推理、自然语言理解、数据分析和数字信号处理(DSP)功能。除了配有处理带宽来提高精度和抗欺骗能力,与当前市场上最快的MCU相比,GHz性能和高密度片上存储器

近日,全球半导体厂商2019年第三季度财报纷纷出炉,相比于低调惨淡的第二季度,第三季度让业内人士略微松了一口气,知名企业财报的止跌和持平,是否代表着2019年的半导体业者走出冬季?是什么带动了企业财报的上升?随着人工智能、5G通信等新势能的崛起,又将为2020年半导体市场带来哪些变化?

半导体产业回暖在即 5G带动作用值得期待

各种因素的影响下,第三季度的表现的确有机会优于2018年第三季度。但事实并不是如此,在国际竞争激烈的影响下,即便第三季度乃至第四季度能有所增长,仍然无法弥补2019年上半年的衰退缺口。

半导体企业三季度财报好转

三星电子公司(Samsung Electronics)近期公布了2019年第三季度财报,财报显示,三星电子当季营收达62万亿韩元(约合518亿美元),较创下季度新纪录的2018年第三季度,同期下降56%,7月至9月的营业利润为7.7万亿韩元,依旧高于市场预期的6.97万亿韩元。英特尔在最新财报中表示,2019年第三季度的营业利润将达到33%,超过全年平均值30%。美光2019财年第四季度的财报更为亮眼,美光科技公司总裁兼首席执行官Sanjay Mehrotra表示,美光科技公司第四季度的业绩超出了预期,在2019财年达到了顶峰。

另一方面,存储器的下跌逐渐止步于8月。据集邦咨询半导体研究中心(DRAMeXchange)最新报告,2019年8月,DRAM的合约价与7月持平,DDR4 8GB均价达到25.5美元。按照传统来说,第三季度为全年旺季,DRAM原厂在价格方面让整体第三季价格扭转原先的跌势,转为持平,更或将持续持平。

自2019年以来,包括存储器在内的电子产品进入低潮,全球知名厂商财报一路下跌,直至第三季度,部分大厂与第二季度相比跌幅减小。一些公司预计,2019年第三季度收入将实现健康增长,从英特尔的9.1%到意法半导体的15.3%不等。德州仪器、英飞凌和恩智浦预计将出现个位数的增长。

“大体而言,全球半导体行业在2019年的全年度表现,将会低于2018年,此趋势基本上不会有太大的变化,唯一的差异性就在,2019年全年度的表现会比较惨淡。”集邦咨询(TrendForce)分析师姚嘉洋告诉《中国电子报》记者。

“2019年上半年全球半导体市场销售额连续两个季度下滑,最近两月止住了下滑趋势,可以预见当前全球半导体市场已经触底,下半年维持平稳或者为小幅度增长。”赛迪顾问分析师吕芃浩对记者说。

5G是2020年半导体市场回暖的主要议题。2019年6月6日,中国颁布了5G商用牌照,四大运营商齐头并发,5G在2020年的带动作用值得期待。“每一次半导体市场的繁荣都是当时时代性的技术创新带来的,当下最具划时代意义的技术创新就是5G,未来5G的影响将是深远的,从而刺激对半导体的需求不断增长。”吕芃浩说。

据了解,在整个集成电路市场中,5G所代表网络通信领域占三分之一以上,对整个集成电路产业有举足轻重的影响。“中国半导体业者必须大量累积AI与5G等重要技术的储备,才有机会搭上一波成长热潮。”姚嘉洋表示,5G与AI两大技术能为终端市场在2021至2022年带动3%至4%不等的增长动能。2020-2022年,在5G与AI两大技术的带动下,能为各类终端产品带来更多附加价值,如手机、PC、平板电脑、数据中心、车用电子与物联网等。

2020年,5G手机的商用也将带来新一轮高潮。吕芃浩介绍,未来3年,全球5G网络设备建设的全面展开,5G智能手机将迎来高速增长长期,从而带动半导体行业复苏增长。随着手机市场迈入4G和5G的换挡期,2019年技术创新不及预期,尚不足以让消费者换机,整个市场增长乏力。而随着各国5G商用的推出,苹果、华为等主流手机厂商在2019年下半年推出搭载5G芯片的手机,会一定程度的刺激智能手机的增长,对半导体市场来说是个强心剂,但是真正的带动效应要到2020才能体现。

受到5G影响的不仅有智能手机,汽车、医疗和工业自动化等领域也将发生革命性变化,从而为半导体行业带来更多的机会。“4K超高清视频、自动驾驶、物联网、智慧医疗、数据中心和工业互联网,这些都是将来重点关注的领域。”吕芃浩说。

“2020年,由于美国大选时间落在2020年11月左右,外部影响因素甚多,各类终端的成长动能仍然不甚乐观,但对半导体产业来说,由于去库存化大抵已告一段落,加上中国市场大力推动5G发展,7nm EUV与5nm等先进制程的带动下,我们认为2020年的半导体产值大约可以增长4%左右。”姚嘉洋说。

即将回暖?

虽然跌势已止,但这并不代表暖流的来袭。吕芃浩表示,主流公司的业绩反映出市场的颓势已经有所缓解,但是真正复苏还需要一些时间。“一方面,我们看到虽然2019年第三季度,一些半导体龙头企业获得了不错的增长,比如英特尔和意法半导体,但是多数企业还是处于较低的增速。另一方面,虽然目前市场需求依旧乏力,但是最坏的时间已过去,市场回暖将在明年年初。另外由于的全球贸易形势不明朗、全球经济增长前景不明等因素的存在,给半导体市场的复苏力度带来不利条件。”吕芃浩说。

分析师们看好的并不是2019年年底的收成。姚嘉洋认为,以第三季度目前形势来看,各大手机厂,如华为和苹果,都有新一代旗舰机面世,加上英特尔也不断强化在笔记本电脑的市场布局,抵挡在10nm的处理器上AMD的蚕食鲸吞,在

项ADAS次系统后,搭载的车型从高端逐渐延伸至中端车款,消费者端也慢慢熟悉各种ADAS次系统的用途。但拉升ADAS系统渗透率的最主要动力还是来自各国的强制性法规,包括欧盟、日本与美国都计划在2020-2022年间将AEB列为新车标配,将大幅提升自动紧急煞停(AEB)的搭载率。

万众瞩目的自动驾驶技术,在2019年已开始从路试走向实际商用,预计2020年将看到更多商用的案例。而这些案例将主要来自商业用车辆与创新的营利模式,包括自动驾驶汽车叫车服务、自动驾驶接驳车、自动驾驶卡车或是封闭区域内的自动驾驶应用。陈虹燕指出,无论是ADAS或是自动驾驶皆需要传感器做障碍物侦测,因而拉升各类传感器的用量,其中,车用毫米波雷达的使用量,预计2020年的年增长率为15.8%。

车厂对ADAS与自动驾驶发展趋向积极

本报讯 拓璞产业研究院的数据显示,2019年中国汽车市场销售预计下滑7%、美国市场则下滑3%,在全球经济波动之际,汽车市场受到销量下滑的影响,许多车厂和一级供货商皆采取裁员等节省开支的方式来因应车市的负循环,并集中资源将发展重点放在先进辅助驾驶系统(ADAS)和自动驾驶等新功能上。

拓璞产业研究院分析师陈虹燕指出,由于汽车产业正处于产品革命与产业转型的时期,过往封闭的汽车供应链因此出现缺口,提供了非传统供货商切入汽车市场的绝佳机会。这些机会可以从新功能和低渗透这两个面向来切入,其中就包括电动化、智能驾驶舱、ADAS系统和自动驾驶。

陈虹燕进一步分析,与安全相关的ADAS系统对车厂而言是新车的绝佳卖点,加上欧、美、中等新车评价系统纳入多

项ADAS次系统后,搭载的车型从高端逐渐延伸至中端车款,消费者端也慢慢熟悉各种ADAS次系统的用途。但拉升ADAS系统渗透率的最主要动力还是来自各国的强制性法规,包括欧盟、日本与美国都计划在2020-2022年间将AEB列为新车标配,将大幅提升自动紧急煞停(AEB)的搭载率。

万众瞩目的自动驾驶技术,在2019年已开始从路试走向实际商用,预计2020年将看到更多商用的案例。而这些案例将主要来自商业用车辆与创新的营利模式,包括自动驾驶汽车叫车服务、自动驾驶接驳车、自动驾驶卡车或是封闭区域内的自动驾驶应用。陈虹燕指出,无论是ADAS或是自动驾驶皆需要传感器做障碍物侦测,因而拉升各类传感器的用量,其中,车用毫米波雷达的使用量,预计2020年的年增长率为15.8%。