

国产先进封装光刻机突围 商业前景如何？

本报记者 李玉洋 李正豪 上海报道

在虎年首个工作日，上海微电子装备(集团)股份有限公司(以下简称“上海微电子”)的一则消息轰动了中国半导体圈。2月7日，该公司举行首台2.5D/3D先进封装光刻机发运仪式，标志着中国首台2.5D/3D先进封装光刻机正式交付客户。

据悉，此次发运的新一代先进

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

封装光刻机主要应用于高密度异构集成领域,可满足2.5D/3D超大芯片尺寸的先进封装应用需求,代表了行业同类产品的最高水平,可提供5G、AI、HPC(高性能计算机群)、物联网等高性能运算芯片的系统性能。

随之而来的是,在美国商务部2月8日发布的“未经核实名单”(Unverified List,简称UVL)中,上海微电子赫然在列。关于这台光刻

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

等传统的通用计算单元,也有高性能的专用计算单元。”芯谋研究分析师王立夫告诉记者,常见的封装电路是通过引线互联的方式来导通,而高性能计算(HPC)和高端AI芯片等高密度异构芯片是通过晶圆重新布线bump(铜柱或铜球)互联的方式,因此这些异构芯片需要先进封装技术。

而先进封装技术在集成度、性能、功耗等方面更具优势,且设计自由度更高、开发时间更短。因此,先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

值得一提的是,上海微电子这款先进的封装光刻机对准的是新的

市场需求,高性能计算和AI芯片是等传统的通用计算单元,也有高性能的专用计算单元。”芯谋研究分析师王立夫告诉记者,常见的封装电路是通过引线互联的方式来导通,而高性能计算(HPC)和高端AI芯片等高密度异构芯片是通过晶圆重新布线bump(铜柱或铜球)互联的方式,因此这些异构芯片需要先进封装技术。

重要突破

好景不长,英特尔于2005年祭出了“钟摆计划(Tick-Tock)”,即每次处理器微架构的更新以及每次芯片制程的更新都遵循“Tick-Tock”规律,其中,“Tick”代表架构更新,“Tock”代表制程更新。隔年英特尔的酷睿2处理器便大获成功,面对巨大的竞争压力,AMD试图开拓产品线,斥资54亿美元收购了当时的老牌GPU(图形处理器)芯片商ATI,AMD也因此陷入了三年的财务困难期,多种因素的叠加致使AMD卖掉了自己的晶圆厂。

数据显示,AMD的全球份额在2016年时已不足10%。尤其是在更强调性能的服务器芯片市场,英特尔巅峰时全球市场占有率高达99%,AMD则不足1%。此后,AMD推出Ryzen中央处理器(CPU)系列,与英特尔Core CPU开始正面竞争。2018年,AMD 7nm制程处理器研制成功,销量上大幅提升,市占率也逐年提高。同年AMD将7nm晶圆交由台积电独家代工。

Mercury Research的最新数据显示,AMD的服务器芯片市场份额在2021年第一季度为8.9%,比2020年同期增长了3.8个百分

机的技术突破及其会否受“未经核实名单”影响等问题,《中国经营报》记者致电上海微电子方面,但截至发稿未获回复。

5G、AI等高性能运算芯片为什么需要先进封装光刻机?前中国电科11所工程师、杭州海康微影传感科技有限公司材料分析师尚林涛告诉本报记者,高集成度芯片需要非常细小的光刻线宽,没有先进制造技术,摩尔定律预言恐难

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

行业的热门赛道,包括华为、阿里巴巴和百度等在内的巨头在AI芯片领域都有布局。

从供应链角度看,封测是我国本土半导体产业链较为成熟的环节,也是我国半导体行业在全球市场份额占比较高的环节。根据Chipinsights数据,2020年前十大封测公司中,中国内地有三家(长电科技、通富微电、华天科技)上榜,市占率合计为20.94%。

电子创新网CEO张国斌表示:“总体来说,后道光刻机难度不大,能做的厂商很多,从指标看,上海微电子在后道光刻机方面还是比较领先的。”他进一步指出,上海微电子后道光刻机主要应用于200/300毫

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

重要突破

好景不长,英特尔于2005年祭出了“钟摆计划(Tick-Tock)”,即每次处理器微架构的更新以及每次芯片制程的更新都遵循“Tick-Tock”规律,其中,“Tick”代表架构更新,“Tock”代表制程更新。隔年英特尔的酷睿2处理器便大获成功,面对巨大的竞争压力,AMD试图开拓产品线,斥资54亿美元收购了当时的老牌GPU(图形处理器)芯片商ATI,AMD也因此陷入了三年的财务困难期,多种因素的叠加致使AMD卖掉了自己的晶圆厂。

数据显示,AMD的全球份额在2016年时已不足10%。尤其是在更强调性能的服务器芯片市场,英特尔巅峰时全球市场占有率高达99%,AMD则不足1%。此后,AMD推出Ryzen中央处理器(CPU)系列,与英特尔Core CPU开始正面竞争。2018年,AMD 7nm制程处理器研制成功,销量上大幅提升,市占率也逐年提高。同年AMD将7nm晶圆交由台积电独家代工。

Mercury Research的最新数据显示,AMD的服务器芯片市场份额在2021年第一季度为8.9%,比2020年同期增长了3.8个百分

实现,但高集成度并没有预言的那么快,所以先进封装技术就显得非常重要了。

美国“未经核实名单”管制措施没有“实体清单”严厉,但被列入其中的公司也会在一定程度上遇到进口美国零部件的阻碍。不过,半导体研究机构芯谋研究的研究总监王笑龙对记者分析:“这个设备对部件的要求低很多,基本不怕美国卡脖子。”

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

米集成电路先进封装领域,包括2.5D/3D等先进封装形式,可满足RDL(重新布线)等制程的晶圆级光刻工艺需求。

“这些封装技术都是目前主流的异构封装技术,未来2.5D/3D封装需求有很多,这是一个不错的市场。”张国斌说。同时,王笑龙也表示,随着先进封装的比重不断提升,将利好国产后道光刻机市场。

同时,张孝荣认为上海微电子这台封装光刻机技术先进,体现了

国产技术的价值,正在推动本土企业进入新的产业循环周期。

记者注意到,2021年年末,富士康位于青岛的半导体封测项目引进了几十台上海微电子的封装光刻机。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

器,微软在近些年相继发布Surface家族ARM版系列,并于2021年宣布Canary通道已经放出面向ARM平台的Edge浏览器版本,苹果首款基于ARM架构的Mac于2021年面世。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。



上海微电子突破先进封装光刻机后,被列入“未经核实名单”。 本报资料室/图

巨头抢滩

先进封装市场的蛋糕,吸引来不少半导体公司的产能扩张动作。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

大,但在封装领域却存在一定劣势。基于FOPLP和FOWLP封装技术上的追赶,三星或将缩小差距。

鉴于先进封装的地位与日俱增,英特尔也在2.5D封装领域布局,并于2017年推出EMIB(嵌入式多芯片互连桥接)技术。紧接着于2018年12月推出名为“Foveros”的全新3D封装技术。2021年3月,英特尔发布IDM2.0战略,其中就包含了与IBM联合研发下一代逻辑芯片的先进封装技术。

根据市场研究机构Yole的预测,2025年先进封装的占比将提升至整体封测行业的49.4%,其中SiP(系统级封装)被市场看好,在2020年到2026年间,基于覆晶(FC)和打线接合(WB)的SiP市场将成长至170亿美元的规模。

目前,先进封装市场的这块蛋糕,吸引来不少半导体公司的产能扩张动作,比如英特尔计划投资70亿美元,扩大其在马来西亚先进半导体封装工厂的生产能力;全球第二大封测代工厂安靠计划在越南投资16亿美元建设封测厂,日月光旗下矽品将在中国台湾地区投资约28.9亿美元新建封测厂。而国内三大封测龙头——长电科技、通富微电、华天科技也分别募集资金数十亿元投入封测领域项目。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

器,微软在近些年相继发布Surface家族ARM版系列,并于2021年宣布Canary通道已经放出面向ARM平台的Edge浏览器版本,苹果首款基于ARM架构的Mac于2021年面世。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

前景可观

先进封装技术被称为突破摩尔定律瓶颈的一大利器。

业界普遍认为,为延续摩尔定律,通过缩小晶体管线宽的技术路线已逼近物理学极限,未来的演进只会越来越困难,而走异构集成的技术路线受到业内关注,比如近年来被业界多次提及的Chiplet(芯粒)便是其中的代表——Chiplet就是在一颗芯片里集成不同的模块,每个模块不一定都要用到2纳米、3纳米的先进工艺。

换句话说,异构集成就是不同制程工艺的模块集成在一颗芯片中,后期封装也需要相应的技术和工艺。

“异构芯片是多种计算单元(比如CPU、GPU、DSP、AI加速器、FP-GA等)的搭配。通常情况下,异构计算架构合封的芯片里既有CPU

食。一方面是因为作为X86架构的竞争对手,ARM架构PC芯片的全球份额在提升——根据Mercury Research的统计数据,2021年第四季度基于ARM处理器的PC全球销量占比达到9.5%的新高。另一方面是X86“双雄”的市场份额此消彼长——Mercury Research数据显示,2021年第四季度AMD在整个芯片市场中的份额达到25.6%,创下历史新高。

但多位业内人士在接受《中国经营报》记者采访时表示,市场占有率上下浮动属于正常现象,AMD近几年在单一业务或者技术上确实表现较为出色,但从财务数据和其主要业务的市场占有率上,与英特尔相比还有很大一段差距。

不仅如此,AMD在CES(国际消费电子展)上也刚刚推出了新的锐龙6000APU(加速处理器)。另外,2022年下半年基于Zen4架构的锐龙7000即将上市。

值得注意的是,Omidia研究指出,英特尔的成品库存已经连续五个季度出现增长。当前英特尔的处理器库存价值处于历史高点。尤其是在2021年四季

点,这是其自2006年第二季度以来的最大增长。

不过,赛迪智库集成电路所产品与系统研究室主任葛婕表示,短期来看,英特尔一方面凭借长期的技术积累,采用Tick-Tock策略,在CPU领域形成了霸王垄断地位;另一方面借助超高的毛利和净利率水平,通过并购FPGA、AI等企业进行多元化产品布局,短期内很难被超越。

重要突破

在整个半导体生产制造流程中,封装相当于出版行业中的装订环节。

需要指出的是,上海微电子此次发运的封装光刻机并不是公众所熟知的那种制造芯片的光刻机,比如ASML的EUV光刻机。

按照用途,光刻机可分为制造芯片用光刻机、封装用光刻机、显示和MEMS(微机电系统)等领域用光刻机三大类。业界通常把集成电路/芯片的制造称为前道工艺,封装称为后道工艺,所以制造芯片用光刻机也被称为前道光刻机,封装用光刻机则被称为后道光刻机。

而在整个半导体生产制造流程

合资公司,将其X86架构的Zen1内核授权给了天津海光。但是,AMD和威盛都是通过在中国成立合资公司的形式来变相进行X86架构授权,且仅限于中国市场。根据当初与英特尔的协议,AMD和威盛都是无权直接向第三方进行X86架构授权的。

除此之外,英特尔还加入了RISC-V阵营,通过扶持RISC-V来压制ARM的发展。英特尔日前已宣布加入了全球开放硬件标准组织RISC-V International(RISC-V基金会),并且成为了最高级别(Premier)的会员。而在此之前,英特尔不仅发布了基于RISC-V的芯片Nios Soft处理器,还携手SiFive开发了代号为“Horse Creek”的RISC-V开发平台。