

分析内嵌式触控技术发展及应用现状

中华触摸屏网，10月21日消息，面板厂商推动内嵌式触控解决方案系依据其触控感应器所处基板位置、而分为 in-cell 与 on-cell 两种方案，而目前 in-cell 与 on-cell 触控技术主要应用均为手机产品。预估 2013 年 in-cell 占整体触控面板市占率将达 10.8%、on-cell 市占率则为 12.5%，合计 in-cell 及 on-cell 内嵌式触控面板 2013 年市占率将逾 23%。随着出货量持续成长，预估到 2014 年，in-cell 及 on-cell 内嵌式触控技术合计市占率可能接近 24.9%。

据调查，2013 年 in-cell 触控技术最大应用项目为手机、出货量估达 1.55 亿台/片、年增率达 117%，预估 2014 年 in-cell 触控面板在手机应用出货量将增至 1.73 亿台/片，年增率估达 12%。连同其它应用来看，2014 年全球 in-cell 触控面板出货量估达 1.86 亿台/片，年成长率估约 10%。

2013 年全球 on-cell 触控技术主要应用同样是手机、出货量估达 1.94 亿台/片，年增率达 69%。NPDDisplaySearch 预估，2014 年

on-cell 触控面板出货量将达 2.65 亿台/片、年增率上看 37%。

一、各大厂家在 On-Cell 和 In-Cell 领域最新进展：

京东方董秘刘洪峰表示：“目前，京东方已经完成了 OGS 工艺开发，On-Cell 及 Hybrid In-Cell 技术开发，并在逐步导入量产。”

“京东方早在 5 年前就开始了 G/G 等触控技术的研发”，他进一步表示，新型的 On-Cell、In-Cell 技术均可用于 AMOLED 和 TFT-LCD。目前，占主要地位的触控技术仍是传统的 Add on（外挂式，包括 G/G、G/F、G/F/F），即在显示屏上增加一层玻璃或一层膜的形式实现触控，由此带来的厚度和重量增加等问题，使其在未来智能手机市场上所占的份额将逐步缩减。“而 OGS、On-Cell、In-Cell 等新型触控技术，因其在厚度、成本、集成化等多方面的优势，将占据越来越多的市场份额。”他补充道。

目前有苹果采用 In-Cell 触控技术和三星采用 On-Cell 触控技术，某业内人士表示：“On-Cell、In-Cell 触控技术并不一定占优势，不能实现柔性制造，当面板弯曲，精密度很难做到。”

“手机还是以薄膜式为主，能够实现柔性制造，而且性价比高。”

他进一步表示。对于京东方开发 On-Cell、In-Cell 等触控技术，他认为：对面板厂是有优势的，可以提高公司的附加值。根据市场研究机构 NPD Display Search 的数据，在 2015 年，在智能手机领域，Add On 出货量约在 8.8 亿片，约占整个触控面板出货量的 47%，独占鳌头。而新型的 On-Cell、In-Cell 和 OGS 的出货总和也将达到 8.5 亿片，在总量上和 Add On 接近，也将占据半壁江山。

in-cell 触控解决方案系将触控感应线路制作于液晶面板两层基板玻璃间的液晶区域（通常位于 TFTArray 基板之上），而 on-cell 触控解决方案则系将感应线路制作于彩色滤光片玻璃基板的表层或底层（采用 AMOLED 架构的显示面板则需制作于其封装玻璃之上）。

其中，in-cell 触控解决方案目前主要应用于手机产品，并且随着 Apple 于 2012 年发表 iPhone5 产品而迅速发展。Apple 最近发表的 iPhone5c 及 iPhone5s 机种仍继续采用 in-cell 触控面板，预料此将带动 in-cell 触控面板出货量进一步增长。

此外，Apple 亦将 in-cell 触控面板应用于其可携式媒体播放机如 iPodtouch 产品等。不过，目前负责 in-cell 面板生产之主要 3 家面板厂，包括 Sharp、JDI、LGD 等等都是受 Apple 委托生产具备专利之 in-cell 触控面板，这可能将使 in-cell 触控解决方案后续发展受限于 Apple 品牌效应。

on-cell 触控解决方案现阶段发展状况与 in-cell 触控解决方案发展状况颇类似，同样是以手机市场为主要应用领域，只是 on-cell 触控解决方案主要系依赖三星 SuperAMOLED 及三星品牌效应。因此，随着三星 GalaxyS 系列产品及 GalaxyNote 系列产品销售增长，on-cell 触控面板出货量亦保持成长。

NPDDisplaySearch 强调，虽然三星 AMOLED 产品为红绿蓝三色蒸镀，无需采用彩色滤光片玻璃基板，但是用来隔绝空气中氧气及水汽的 OLED 封装玻璃、适合用于承载 on-cell 的触控感应线路。并且因其技术难度相对较低，三星目前系将 on-cell 触控感测器制作外包给 CPT 华映 6 代线、彩晶 5 代线，以及 Dongwoo 之 5.5 代线代工生产。

据悉，三星亦规划将于 2013 年第四季推出少量柔性/可挠式显示 (FlexibleAMOLED) 产品 Youm，並可能用于匯入限量版本的 GalaxyNote3。不过，由于柔性/可挠式 AMOLED 封装需采用塑胶（聚醯亚胺）基板，以及薄膜式封装技术，NPDDisplaySearch 认为，传统 on-cell 触控解决方案恐将面临挑战，三星或许必须考虑采用其他触控解决方案。

尽管目前有能力大量生产 AMOLED 面板的厂商仍以三星为主，on-cell 触控解决方案亦高度依赖三星品牌效应。然而，随着触控 IC 厂商演演算法技术日益成熟，NPDDisplaySearch 预期，以液晶面板技术为基础的 on-cell 触控解决方案亦正被更多面板厂如群创、彩晶、京东方、天马等等匯入开发，並且逐步推出相关产品，预料此将有助于 on-cell 触控解决方案未来进一步发展。

群创所推出的 on-cell 触控解决方案 TOD (touchondisplay) 产品，其 4.5 寸 720p 解析度 on-cell 触控液晶面板已于 2013 年 4 月份出货、並应用于酷派手机。该产品系先完成 open-cell 制作流程，再薄化至手机常用的 0.25mm 厚度，然後于彩色滤光片玻璃基板的远离液晶层进行 on-cell 触控感应线路制作，触控感应线路则是采用

毛毛虫图案的单层多点架构。目前群创正持续规划 5 寸 FHD 解析度、5.56 寸 FHD 解析度（2014 年）、6 寸 FHD 解析度（2014 年）及 7 寸 FHD 解析度（2014 年）等更多 on-cell 触控面板。

彩晶的 on-cell 触控解决方案则系省略了玻璃薄化工序，因此彩晶 on-cell 触控面板厚度较大。然而正因彩晶取消薄化工序，有助于缩短其生产周期并降低生产成本，因此彩晶 on-cell 触控面板在入门级手机市场颇具价格优势。不仅如此，中国大陆面板厂如京东方、天马等等，亦已投入 on-cell 触控解决方案相关布局。

二、In-cell 触控解决方案的应用现状

In-cell 触控解决方案目前主要应用于手机领域，并因 Apple 去年发表的 iPhone 5 产品而取得迅速发展。Apple 在新近发表的 iPhone 5C 及 iPhone 5S 机种上采用了与 iPhone 5 相同规格之 in-cell 触控面板，亦将带动 in-cell 触控面板出货量的进一步成长。

DisplaySearch 指出，除此之外，Apple 亦将此款 in-cell 触控面板应用于其可携式媒体播放机 iPod touch 产品之上。然而，由

于 Apple 目前依旧是 in-cell 触控面板大量应用的主要品牌，且目前负责面板生产之三家面板厂（Sharp、JDI 和 LGD）皆为受 Apple 委托生产具有其专利的 in-cell 触控面板，使得 in-cell 触控解决方案严重依赖于 Apple 的品牌效应。

目前手机领域中尚存在另外一种已实际出货之 in-cell 触控解决方案，即 JDI（前 Sony）的 Pixel Eyes 技术。但其触控驱动线路及传感线路分别制作于 IPS 液晶面板的 Array 基板与彩色滤光片玻璃基板之上，依据 DisplaySearch 之 in-cell 定义仅能算作一种混合式结构，且因其 2012 年出货亦仅约为百万片，主要客户为 Sony 及 HTC，影响力尚不足以比肩 Apple。

事实上，DisplaySearch 表示，上述两种 in-cell 触控解决方案在更加普及之前，必须解决三个主要的问题：1. 面板厂商将 Vcom 层制作成特定触控感应线路时的良率挑战；2. 液晶驱动与触控侦测的分时处理机制及来自面板内部的杂讯干扰；3. 因产品客制化及单一供应商所带来的商务运作考虑。

除此之外，in-cell 触控解决方案在触控一体机市场亦有所著墨。

CPT 藉由与其技术合作伙伴 iDTI 和合作，已于 2012 年四季成功量产基于内嵌式光学感应原理的 21.5 吋 FHD in-cell 触控面板。

DisplaySearch 指出，虽然该触控面板尚未通过微软 Windows8 的相关认证，但一些基于 Android 系统的一体机机型陆续问世，则为其带来发展的机会。

事实上，微软 (Microsoft) 的 PixelSense (早期的 Surface 产品) 亦采用了三星制作的、采用内嵌式光学感应原理的 40 吋 in-cell 触控面板。因此，即便光学式 in-cell 触控解决方案的光学穿透性较差，在大尺寸应用领域依旧具备发展前景。

三、On-cell 触控解决方案的应用现状

On-cell 触控解决方案的发展状况与 in-cell 触控解决方案的发展状况极为类似，亦是以移动电话市场为主要应用领域，所不同之处为 on-cell 触控解决方案主要依赖于三星的 Super AMOLED 及其于行动电话领域的品牌效应。而随着三星 Galaxy S 系列及 Galaxy Note 系列的热卖，On-cell 触控面板出货量亦成长明显。

DisplaySearch 表示，虽然三星 AMOLED 产品为红绿蓝三色蒸镀，无需采用彩色滤光片玻璃基板，但是用以隔绝空气中氧气及水汽的 OLED 封装玻璃则非常适合用以承载 on-cell 的触控感应线路。由于其技术难度相对较低，三星目前将 on-cell 触控感测器的制程外包给华映（CPT，6 代线）、和鑫光电（HannsTouch，5.5 代线）及 Dongwoo（5.5 代线）。

三星亦有规划于今年四季度推出少量柔性显示产品（Flexible AMOLED）产品 Youm，并可能用做 Galaxy Note 3 的限量版本推出。由于基于柔性显示的 AMOLED 封装需采用塑胶（聚酰亚胺）基板及薄膜式封装工艺，传统的 on-cell 触控解决方案将面临挑战，并将需考虑采用其他触控解决方案。

DisplaySearch 指出，目前已规模化量产出货的 AMOLED 产品主要由三星提供，其他品牌将很难在第一时间取得 AMOLED 面板顶级产品的供给，因此，on-cell 触控解决方案同样相对闭环并严重依赖三星的品牌效应。然而随着触控 IC 厂商演算法技术的日益成熟，基于液晶面板的 on-cell 触控解决方案正日益为其他面板厂商所接受并逐步推出相关产品测试市场。此举将有利于带动 on-cell 触控解

决方案未来的进一步发展。

群创 (Innolux) 称其 on-cell 触控解决方案为 TOD (touch on display) 技术。其搭载新思 (Synaptics) 触控 IC 解决方案的 4.5 吋、720p 解析度的 on-cell 触控液晶面板已于 4 月份出货, 并应用于酷派手机产品。该产品需先完成 open-cell 制作流程, 并薄化至手机产品常用之 0.25mm 厚度, 其后再于其彩色滤光片玻璃基板的表层 (远离液晶层) 进行 on-cell 触控感应线路制作。

该触控感应线路采用毛毛虫图案的单层多点架构, 群创后续亦规划有 5 吋 FHD 解析度、5.56 吋 FHD 解析度 (2014 年)、6 吋 FHD 解析度 (2014 年) 及 7 吋 FHD 解析度 (2014 年) 的 on-cell 触控液晶面板。DisplaySearch 表示, 出于对引线区域宽度及触控灵敏性的考量, 毛毛虫图案之单层多点架构于 5 吋以上产品的应用尚存疑虑, 故而 SITO 架构将有机会应用于上述规划产品中。

瀚宇彩晶 (Hannstar) 同样规划有基于液晶面板的 on-cell 触控解决方案。DisplaySearch 指出, 与群创的 TOD 技术相比较, 瀚宇彩晶省略了玻璃薄化工序, 使得其 on-cell 触控液晶面板的厚度

较大。然而取消薄化工序将有助于缩短其生产周期并降低生产成本，使得其在入门级移动电话市场具备价格优势。

中国面板业者京东方及天马亦有布局相关 on-cell 触控解决方案，业者的积极投入将有助于推动 on-cell 触控解决方案的进一步成长；此外天马亦公布了其与触控 IC 业者敦泰合作之 in-cell 触控解决方案，该方案触控感应线路制作于彩色滤光片玻璃基板的底层（临近液晶层 0，并有可能制作于其 BM 区域。由于其触控感应线路仅制作于彩色滤光片玻璃基板，而非介于两层玻璃基板之间，依据 DisplaySearch 定义，此种架构依旧归结为 on-cell 触控解决方案。

DisplaySearch 表示，上述面板厂内嵌式触控感应方案的主要应用领域依旧为手机市场。通常高阶智能手机所采用面板产品需进行客制化，但较为单一的供应资源则又增加了品牌的顾虑，而入门级智能手机则青睐更具成本优势的标准化面板产品，非客制化的需求。故而，当不同业者采用相同规格的内嵌式触控面板时，将有助于增加面板厂商内嵌式触控感应方案于手机市场的竞争力并推动相关内嵌式触控感应方案于其他应用领域的发展。