

一种芯片对准贴装装置及其方法

技术领域

本发明涉及半导体器件封装技术领域，尤其涉及一种芯片对准贴装装置及其方法。

背景技术

随着现代信息科技与消费电子产品的不断发展，集成电路芯片正在日益朝向高密度、高性能和轻薄短小的方向发展。使用 TO、DIP、PLCC、QFP 等传统封装和互连技术制造的芯片已经很难满足日益提高的芯片性能需求，由此，例如倒装、扇出型封装、三维封装等将半导体封装和组装技术融为一体的先进封装技术应运而生，用于减少器件封装尺寸、提高互连密度、完善集成电路芯片性能、降低产品价格。

现有先进封装技术通常将半导体芯片贴装到在引线框架、料条、衬底晶圆、衬底平板等基板表面的多个预定贴片位上，这些预定贴片在基板表面形成的 X-Y 平面上成行或成列排列。为了提高良率，需要提高半导体芯片在基板上的贴装精度，降低半导体芯片的贴装位置在 X 和 Y 两个方向上的位置偏差。另外，为了降低半导体芯片大规模生产的封装成本，先进封装技术要求尽量缩短每个芯片的贴装时间。

在已知的芯片贴装装置和方法中，通常首先将基板以真空吸附或者夹具的方式固定在水平放置的基板承载机构上，基板承载机构可以带动基板在基板表面的 X-Y 平面上沿 X 方向运动，用于将基板上的一列沿 Y 方向排列的预定贴片位移动进入预定贴片位的 X 位置并固定。同时，位于芯片供给机构上的芯片，被位于基板承载机构上方、沿 Y 方向往返运动的芯片键合机构拾取，并逐个运

送至贴片工作区域中的一列预定贴片位的上方，并修正经由视觉对准系统提供的 X-Y 位置误差后，将芯片贴装到基板上的预定贴片位上，完成芯片贴装过程。

这类芯片贴装装置和方法的缺陷之一是芯片键合机构做平动，在一个芯片贴装周期内，芯片键合机构在从芯片供给机构拾取芯片到将芯片贴装在基板的预定贴片位以及从贴片工作区域返回到芯片供给机构的过程中，至少需要两次加速运动和两次减速运动，频繁的位置移动和速率加减不利于缩短贴装芯片的时间和控制贴装芯片的精度。另外，这类芯片贴装装置和方法的缺陷之二是，在一个芯片贴装周期内，芯片键合机构从芯片供给机构拾取芯片、芯片键合机构将芯片运输至预定贴片位、视觉成像机构对芯片进行成像及对准、芯片键合机构将芯片贴装在预定贴片位等工序都是串行进行的，即完成前面一个工序才能进行下一个工序，这使得芯片贴装的流程顺序单一而固定，进一步增加了芯片贴装所需的总时间。

因此，为了同时提高半导体芯片在基板上的贴装精度和生产效率，亟需提出一种新的芯片对准贴装装置及其方法，从而解决现有设备和方法不能快速地完成芯片与基板对准并装贴的技术问题。

发明内容

本发明提供的芯片对准贴装装置及其方法，能够针对现有技术的不足，快速、精确地完成半导体芯片与基板的对准和贴装工艺。

第一方面，本发明提供一种芯片对准贴装装置，包括送料机构、基板承载机构、芯片供给机构、芯片翻转机构及芯片键合机构，其中：

所述送料机构用于向位于基板装载区域的基板承载机构提供未贴装芯片的基板以及从位于所述基板装载区域的所述基板承载机构去除完成芯片贴装的基板；

所述基板承载机构用于装载和固定基板，并带动所述基板在与 X-Y 平面平行的第一平面上运动，所述基板的运动范围包括所述基板装载区域和贴片工作区域，所述基板承载机构能够将所述基板上的每一个预定贴片位运送至所述贴片工作区域内的贴片工作位置；

所述芯片供给机构用于在所述芯片对准贴装装置的芯片供给位置将芯片提供给芯片翻转机构；

所述芯片翻转机构能够绕与所述 X-Y 平面平行的第一旋转轴做第一旋转运动，用于从所述芯片供给位置拾取所述芯片，并通过所述第一旋转运动将所述芯片运送至芯片交接位置并提供给所述芯片键合机构；

所述芯片键合机构能够绕与 Z 方向平行的第二旋转轴做第二旋转运动，用于从所述芯片交接位置拾取芯片，并通过所述第二旋转运动将所述芯片在贴片工作位置贴装在所述基板的预定贴片位上；

其中，所述 X-Y 平面为所述基板承载机构固定的基板表面所在的平面，所述 Z 方向为垂直于所述 X-Y 平面的方向；所述贴片工作位置、所述芯片供给位置、和所述芯片交接位置都是固定位置。

可选地，上述芯片翻转机构具有多个第一旋转支臂，所述多个第一旋转支臂都在与所述第一旋转轴垂直的第二平面上沿所述第一旋转轴的径向方向延伸；所述多个第一旋转支臂的末端均安装有能够沿所述第一旋转支臂且垂直于所述第一旋转轴的方向进行伸缩运动的芯片拾取机构，当所述芯片翻转机构绕第一旋转轴旋转时，各个所述芯片拾取机构的位置分别按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供给位置”的顺序进行轮换，其中，所述携芯片等待位置用于所述芯片拾取机构从芯片供给位置获取芯片后进行等待，所述无芯片等待位置用于所述芯片拾取机构在芯片交接位置交接芯

片后进行等待。

可选地，上述芯片键合机构具有多个第二旋转支臂，所述多个第二旋转支臂都在与所述第二旋转轴垂直的第三平面上沿所述第二旋转轴的径向方向延伸；所述多个第二旋转支臂的末端均安装有垂直于所述第二旋转支臂且平行于所述第二旋转轴的方向进行伸缩运动的芯片键合头，当所述芯片键合机构绕第二旋转轴旋转时，各个所述芯片键合头的位置分别按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-芯片上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位置”的顺序进行轮换，其中，所述芯片蘸胶位置用于完成芯片的蘸胶，所述芯片上视成像位置用于完成芯片的上视拍照成像。

可选地，上述芯片对准贴装装置还包括预对准成像机构、上视成像机构和/或下视成像机构，其中，

所述预对准成像机构固定在所述芯片供给位置的+Z方向，朝-Z方向拍照，对所述芯片供给位置上的芯片进行成像；

所述上视成像机构固定在所述芯片上视成像位置的-Z方向，向+Z方向拍照，对所述上视成像位置上的芯片进行成像；

所述下视成像机构用于对所述预定贴片位+Z方向，向-Z方向拍照，对所述预定贴片位或已贴装的芯片进行成像；

所述+Z方向为沿所述Z方向从所述基板与所述基板承载机构相接触的背面指向所述基板具有预定贴片位的正面，所述-Z方向为沿所述Z方向从所述基板具有预定贴片位的正面指向所述基板与所述基板承载机构相接触的背面。

可选地，上述送料机构包括上料机构、上料传输机构、下料传输机构和下料机构，其中，

所述上料机构沿所述Z方向分布，设置为能够将所述未贴装芯片的基板沿

所述 Z 方向运送至到所述 X-Y 平面；

所述上料传输机构平行于所述 X-Y 平面分布，设置为能够从所述上料机构接收所述未贴装芯片的基板并运送交接给所述基板承载机构；

所述下料传输机构平行于所述 X-Y 平面分布，设置为能够从所述基板承载机构接收所述完成芯片贴装的基板并运送交接给下料机构；

所述下料机构沿所述 Z 方向分布，设置为能够将所述完成芯片贴装的基板沿所述 Z 方向送出所述 X-Y 平面并脱离所述芯片对准贴装装置。

可选地，上述上料机构设置为能够沿所述 Z 方向将所述未贴装芯片的基板提起到基板供给区域，所述上料传输机构将所述未贴装芯片的基板沿所述 Z 方向运送至平行于所述 X-Y 平面的基板供给区域；

所述上料传输机构设置为能够将所述未贴装芯片的基板从所述基板供给区域经过平行于所述 X-Y 平面的第一基板等待区域运送至所述基板装载区域；

所述基板承载机构设置为能够从所述基板装载区域装载所述未贴装芯片的基板，并能够将所有所述预定贴片位的运送至贴片工作位置以进行芯片贴装；

所述下料传输机构设置为能够将所述完成芯片贴装的基板从所述基板装载区域经过平行于所述 X-Y 平面的第二基板等待区域运送到平行于所述 X-Y 平面的基板存储区域；

所述下料机构设置为能够沿所述 Z 方向从所述基板存储区域将所述完成芯片贴装的基板送出所述 X-Y 平面并脱离芯片对准贴装装置；

其中，所述上料传输机构和所述下料传输机构共用导轨，所述基板供给区域、第一基板等待区域、基板装载区域、第二基板等待区域、基板存储区域位于所述导轨的同侧，并沿所述导轨顺次分布。

另一方面，本发明提供一种芯片对准贴装方法，其中包括：

步骤一、送料机构将所述未贴装芯片的基板交接给基板承载机构，所述基板承载机构将所述未贴装芯片的基板固定，并将未贴装芯片的基板运送到贴片工作区域；

步骤二、芯片供给机构将芯片运送至芯片供给位置；

步骤三、芯片翻转机构进行第一旋转运动，使得安装在所述芯片翻转机构上的各个所述芯片拾取机构分别进入芯片供给位置、携芯片等待位置、芯片交接位置、无芯片等待位置；

步骤四、芯片键合机构进行第二旋转运动，使得安装在所述芯片键合机构上的各个所述芯片键合头分别进入芯片交接位置、芯片蘸胶位置、上视成像位置、贴片工作位置；

步骤五、所述芯片翻转机构在所述芯片交接位置将芯片交接给芯片键合机构，所述芯片键合机构在所述贴片工作位置将芯片贴装在基板上，所述芯片供给机构将下一个芯片运送至所述芯片供给位置；

步骤六、所述芯片翻转机构继续旋转，使得各个所述芯片拾取机构的位置均按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供给位置”的顺序轮转，同时，所述芯片键合机构继续旋转，使得各个所述键合头的位置均按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位置”的顺序轮转，所述芯片翻转机构的芯片拾取机构的轮转运动与所述芯片键合机构的键合头的轮转运动保持同步；

步骤七、重复步骤五至步骤六，直至所述基板上的所有预定贴片位均完成芯片贴装；

步骤八、所述基板承载机构将已完成芯片贴装的基板送出所述贴片工作区域，解除对所述基板的固定并将所述基板交接给所述送料机构。

可选地，上述芯片翻转机构的芯片拾取装置设置为可以在垂直于所述基板表面的平面内沿所述第一旋转轴的径向方向进行伸缩，所述芯片键合机构的芯片键合头设置为可以在沿平行于所述第二旋转轴的方向进行伸缩，所述芯片翻转机构和所述芯片键合机构在所述芯片交接位置进行交接时，通过所述芯片拾取机构伸出和/或所述芯片键合头伸出实现交接。

可选地，上述步骤二还包括预对准成像机构对位于所述芯片供给位置的芯片进行拍照成像，获取芯片相对于所述芯片供给位置的第一位置偏差，然后由所述芯片供给机构进行位置偏差修正的步骤；

所述步骤四还包括上视成像机构对位于所述上视成像位置的芯片进行拍照成像，获取芯片相对于所述上视成像位置的所述第二位置偏差；下视成像机构对基板的预定贴片位或者已经贴装好的芯片进行拍照成像，获取所述预定贴片位相对于所述贴片工作位置的第三位置偏差，然后由所述基板承载机构结合所述第二位置偏差和第三位置偏差进行位置偏差修正的步骤。

可选地，上述步骤一还包括：

所述送料机构的上料机构将所述未贴装芯片的基板提起到基板供给区域；

所述送料机构的上料传输机构从所述基板供给区域获取所述未贴装芯片的基板，并经过第一基板等待区域运送到基板装载区域；

所述基板承载机构从所述基板装载区域装载所述未贴装芯片的基板并运送至贴片工作区域，并在所述未贴装芯片的基板的所有预定贴片位完成芯片贴装后将基板从所述贴片工作区域运送至所述基板装载区域；

所述送料机构的下料传输机构从所述基板装载区域接收所述完成芯片贴装的基板，并经过第二基板等待区域运送交接给基板存储区域；

所述下料机构从所述基板存储区域获取所述完成芯片贴装的基板，并送出

所述芯片对准贴装装置。

本发明提供的芯片对准贴装装置及其方法，通过设置从芯片供给机构轮换获取芯片的、具有多个芯片拾取机构的芯片翻转机构，以及轮换从多个芯片拾取机构获取芯片的、具有多个芯片键合头的芯片键合机构，使得芯片的拾取、下视成像、预对准成像、上视成像、蘸胶、贴装等步骤可以并行进行，从而提高了半导体芯片的生产效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图1为本发明一个实施例提供的芯片对准贴装装置的示意图；

图2为本发明一个实施例提供的芯片对准贴装装置的顶视结构示意图；

图3为本发明另一个实施例提供的芯片对准贴装方法的流程示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供一种芯片对准贴装装置。本发明提供的芯片对准贴装装置包括基板承载机构、芯片供给机构、芯片翻转机构、芯片键合机构、对准成像机构以及送料机构。

基板承载机构用于装载并固定基板，并且带动基板在与 X-Y 平面平行的平面上运动，基板的运动范围包括基板装载区域和贴片工作区域。具体的，基板承载机构可以用真空吸附或者夹具来固定基板。并且，基板承载机构可以在基板表面形成的 X-Y 平面上的贴片工作区域内做精密平移运动，从而将基板上的每一个预定贴片位精确地运送到一个固定的贴片工作位置。特别的，X-Y 平面为基板承载机构固定的基板表面所在的平面，Z 方向为垂直于 X-Y 平面的方向。

芯片供给机构用于装载多个芯片，并且在芯片对准贴装装置的芯片供给位置将芯片供给到芯片翻转机构。

芯片翻转机构用于在固定的芯片供给位置从芯片供给机构拾取芯片，并且将所拾取的芯片传输给芯片键合机构。具体的，芯片翻转机构能够绕与 X-Y 平面平行的旋转轴做旋转运动，使得芯片翻转机构上的多个芯片拾取机构可以轮换到达固定的芯片供给位置拾取芯片，并且轮换到达固定的芯片交接位置，将芯片交接给芯片键合机构。

芯片键合机构用于在固定的芯片交接位置获得芯片，并且将芯片运送至基板的预定贴片位的上方，将芯片贴装在预定贴片位。具体的，芯片键合机构能够绕与 Z 方向平行的旋转轴做第二旋转运动，使得芯片键合机构上的多个芯片键合头可以轮换从固定的芯片交接位置获取芯片，并且轮换到达基板的预定贴片位的上方进行贴装。

对准成像机构包括但不限于预对准成像机构、上视成像机构和下视成像机构。预对准成像机构固定在芯片供给位置的+Z 方向，朝-Z 方向拍照，用于对芯片供给位置上的芯片进行成像。上视成像机构固定在所述芯片上视成像位置的-Z 方向，向+Z 方向拍照，用于对处于芯片上视成像位置上的芯片进行成像。下视成像机构固定在所述贴片工作位置+Z 方向，向-Z 方向拍照，用于对预定贴片

位或者贴装完成的芯片进行成像。预对准成像机构、上视成像机构和下视成像机构对芯片进行拍照成像的结果用于本发明实施例的芯片对准贴装装置据此修正芯片或基板的贴装位置。+Z 方向为沿 Z 方向从所述基板与所述基板承载机构相接触的背面指向所述基板具有预定贴片位的正面，所述-Z 方向为沿所述 Z 方向从所述基板具有预定贴片位的正面指向所述基板与所述基板承载机构相接触的背面。

送料机构包括上料机构、上料传输机构、下料传输机构以及下料机构。上料机构沿所述 Z 方向分布，设置为能够将未贴装芯片的基板沿 Z 方向运送至到 X-Y 平面。上料传输机构平行于所述 X-Y 平面分布，设置为能够从上料机构接收未贴装芯片的基板，随后送入本发明实施例的芯片贴装装置的基板装载区域。下料传输机构平行于所述 X-Y 平面分布，设置为能够从基板装载机构接收已经贴装芯片的基板并传送给下料机构。下料机构沿所述 Z 方向分布，设置为能够接收从下料传输机构传送出的已经贴装好芯片的基板，沿所述 Z 方向送出所述 X-Y 平面并脱离所述芯片对准贴装装置。具体的，未贴装芯片的基板由上料机构在基板供给区域交给上料传输机构，上料传输机构将未贴装芯片的基板从基板供给区域传输到基板装载区域。具体的，下料传输机构将已经贴装芯片的基板从基板装载区域传输到基板存储区域并交给下料机构，下料机构在基板存储区域接收已经贴装芯片的基板。

图 1 示出了本发明一个实施例提供的芯片对准贴装装置的示意图。如图所示，基板 150 位于基板承载机构（未示出）的表面，基板 150 的表面有成行列排列的多个预定贴片位。特别的，本发明的实施例以基板 150 的预定贴片位的表面为 X-Y 平面，其中，以垂直于基板 150 的表面从基板 150 的背面指向其正面的方向为 Z 方向。

具体的，基板承载机构（未示出）通过真空吸附或夹具的方式装载并固定基板 150。基板承载机构（未示出）能够带动基板 150 在沿 X 或 Y 的方向进行精密的平移运动，从而将芯片的预定贴片位依次平移到贴片工作区域的贴片工作位置。另外，基板承载机构（未示出）能够运动到 X-Y 平面上的贴片工作区域以外的基板装载区域，并且在基板装载区域装载未贴片的基板和/或将已经贴片完成的基板移除。典型的，基板装载区域位于基板 150 的贴片工作区域的-Y 方向。

芯片供给机构 111 将待贴装的芯片 112 进行装载，并且在固定的芯片供给位置将芯片 112 交接给芯片翻转机构 120。

芯片翻转机构 120 呈十字型结构，并且能够在 X-Z 平面内绕第一旋转轴进行旋转，第一旋转轴为穿过芯片翻转机构 120 中心的、平行于 Y 方向的旋转轴。芯片翻转机构 120 具有四个第一旋转支臂，四个第一旋转支臂都在与第一旋转轴垂直的与 X-Z 平面平行的平面上延伸，四个第一旋转支臂的四个末端安装有四个芯片拾取机构：第一芯片拾取机构 121、第二芯片拾取机构 122，第三芯片拾取机构 123，第四芯片拾取机构 124。第一芯片拾取机构 121、第二芯片拾取机构 122，第三芯片拾取机构 123 和第四芯片拾取机构 124 可以随着芯片翻转机构 120 的十字型结构的轮转依次进入芯片供给位置、携芯片等待位置、芯片交接位置和无芯片等待位置。典型的，芯片供给位置和芯片交接位置均为固定位置。优选的，携芯片等待位置和无芯片等待位置也为固定位置。

进一步的，第一芯片拾取机构 121、第二芯片拾取机构 122，第三芯片拾取机构 123 和第四芯片拾取机构 124 能够沿芯片翻转机构 120 的十字型结构的径向方向伸出或者缩回。具体的，四个芯片拾取机构的伸出和缩回的方向均处于 X-Z 所在的平面，第一芯片拾取机构 121 和第三芯片拾取机构 123 的伸出或缩回

运动均在同一直线上且方向相反，第二芯片拾取机构 122 和第四芯片拾取机构 124 的伸出或者缩回运动均在同一直线上且方向相反。四个芯片拾取机构能够在 X-Z 平面上伸出或者缩回以完成芯片拾取和芯片交接。

进一步的，在芯片供给机构 111 的沿+Z 方向的上方安装有预对准成像机构 141，预对准成像机构 141 位于固定的芯片供给位置的芯片 112 的沿+Z 方向的上方，并向-Z 方向对位于固定的芯片供给位置的芯片 112 进行拍照成像。

芯片键合机构 130 同样呈十字型结构，并且能够在与 X-Y 平面平行的平面内绕第二旋转轴进行旋转，第二旋转轴为穿过芯片键合机构 130 的中心的、平行于 Z 方向的旋转轴。芯片键合机构 130 具有四个第二旋转支臂，四个第二旋转支臂都沿第二旋转轴的径向方向延伸，四个第二旋转支臂在十字型结构的四个末端安装有四个键合头：第一键合头 131、第二键合头 132、第三键合头 133、第四键合头 134。芯片键合机构 130 可以在平行于 X-Y 平面的表面做旋转运动，使得第一键合头 131、第二键合头 132、第三键合头 133、第四键合头 134 依次轮换到芯片交接位置、蘸胶位置、上视成像位置和贴片工作位置。优选的，这四个位置均为固定位置。特别的，在蘸胶位置的-Z 方向，设置有用提供芯片的蘸胶的蘸胶机构 170。

特别的，第一键合头 131、第二键合头 132、第三键合头 133、第四键合头 134 可以在沿 Z 方向的、平行于第二旋转轴的方向做伸出和缩回的直线运动，用于实现芯片交接、芯片蘸胶、和贴装芯片等功能。

特别的，芯片键合机构 130 的沿上视成像位置的-Z 方向安装有一个上视成像机构 142，该上视成像机构 142 沿+Z 方向对位于芯片键合机构 130 的键合头携带的轮转到上视成像位置的芯片进行拍照成像。

特别的，芯片键合机构 130 的贴片工作位置的+Z 方向安装有一个下视成像

机构 143, 该下视成像机构 143 沿-Z 方向对基板 150 的预定贴片位或者已经贴装好的芯片进行拍照成像。

可选的, 在本发明的多个实施例中, 芯片翻转机构 120 可以包括多于 4 个或少于 4 个的芯片拾取机构, 芯片键合机构 130 也可以包括多于 4 个或少于 4 个的芯片键合头。优选的, 芯片翻转机构 120 包括 4 个芯片拾取机构, 芯片键合机构 130 包括 4 个键合头, 由此, 芯片键合工艺的芯片获取、蘸胶、上视拍照、贴装的 4 个芯片键合工艺可以同时进行。进一步的, 多个芯片拾取机构和多个键合头可以一一对应, 有利于整机的调试、对准、和故障诊断。

上料机构 161 可以装载多个未贴装芯片的基板, 并且用于将待贴装芯片的基板 150 沿+Z 方向运送到基板供给区域。上料传输机构 162 位于基板供给区域和基板装载区域之间, 并且沿导轨 165 进行平移运动。具体的, 上料传输机构 162 先将基板 150 从基板供给区域运送至基板供给区域和基板装载区域之间的第一基板等待区域(未示出), 当第一基板承载机构(未示出)运动到基板装载区域且处于空载状态时, 上料传输机构 162 将基板 150 从第一基板等待区域(未示出)运送到位于基板装载区域的基板承载机构上。随后, 基板承载机构固定基板 150 并且将基板 150 从基板装载区域运送到贴片工作区域, 芯片键合机构 130 将芯片贴装在基板 150 的预定贴片位 151 上。

下料传输机构 163 位于基板装载区域和基板存储区域之间, 并且沿导轨 165 进行平移运动。具体的, 当芯片贴装完成后, 基板承载机构将基板 150 运送回到基板装载区域, 下料传输机构 163 先将已经贴装好芯片的基板 150 运送到基板装载区域和基板存储区域之间的第二基板等待区域(未示出), 随后将基板 150 运送到基板存储区域。下料机构 164 用于将已经贴装好芯片的基板 150 从基板存储区域沿-Z 方向移除并存储在不同的 Z 方向位置。

优选的，基板供给区域和基板存储区域分别位于基板装载区域的两侧，其中，基板供给区域位于基板装载区域的-X方向，基板存储区域位于基板装载区域的+X方向。上料传输机构162和下料传输机构163共同使用导轨165进行平移。

图2示出了本发明一个实施例提供的芯片对准贴装装置的顶视结构示意图。如图所示，以顶视面为X-Y平面。芯片翻转机构220和芯片键合机构230可以分别在垂直于顶视平面和与顶视平面平行的平面内进行旋转。基板250由基板承载机构280位于贴片工作区域251之中，芯片键合机构230可以将芯片运送到贴片工作位置252并贴装在基板250的预定贴片位上。

基板供给区域281和基板存储区域285分别位于基板装载区域283的两侧，其中，基板供给区域281位于基板装载区域283的-X方向，基板存储区域285位于基板装载区域283的+X方向。

上料机构261可以装载多个未贴装芯片的基板250，并且将待贴装芯片的基板250运送到基板供给区域281。上料传输机构262位于基板供给区域281和基板装载区域283之间，并且沿导轨265进行平移运动。具体的，上料传输机构262先将基板250从基板供给区域281运送至基板供给区域281和基板装载区域283之间的第一基板等待区域282，当基板承载机构280运动到基板装载区域283且处于空载状态时，上料传输机构262将基板250从第一基板等待区域282运送到位于基板装载区域283的基板承载机构280上。随后，基板承载机构280固定基板250并且将基板250从基板装载区域283运送到贴片工作区域251，芯片键合机构230将芯片贴装在基板250的预定贴片位上。

下料传输机构263位于基板装载区域283和基板存储区域285之间，并且沿导轨265进行平移运动。具体的，当芯片贴装完成后，基板承载机构280将

基板 250 运送回到基板装载区域 283, 下料传输机构 263 先将已经贴装好芯片的基板 250 运送到基板装载区域 283 和基板存储区域 285 之间的第二基板等待区域 284, 随后将基板 250 运送到基板存储区域 285。下料机构 264 用于将已经贴装好芯片的基板 250 从基板存储区域 283 移除并存储。优选的, 上料传输机构 262 和下料传输机构 263 共同使用导轨 265 进行平移。

本实施例提供的芯片对准贴装装置中, 芯片翻转机构和芯片键合机构分别具有多个芯片拾取机构和多个芯片键合头, 由此可以同时进行芯片获取、蘸胶、上视拍照、芯片贴装等工艺, 提高了芯片对准贴装过程的效率。

本发明的一个实施例提供一种芯片对准贴装方法, 包括: 步骤一、送料机构将未贴装芯片的基板交接给基板承载机构, 基板承载机构将未贴装芯片的基板固定, 并将未贴装芯片的基板运送到贴片工作区域; 步骤二、芯片供给机构将芯片运送至芯片供给位置; 步骤三、芯片翻转机构进行第一旋转运动, 使得安装在芯片翻转机构上的第一芯片拾取机构进入芯片供给位置, 第二芯片拾取机构进入携芯片等待位置, 第三芯片拾取机构进入芯片交接位置, 第四芯片拾取机构进入无芯片等待位置; 步骤四、芯片键合机构进行第二旋转运动, 使得安装在芯片键合机构上的第一键合头进入芯片交接位置、第二键合头进入芯片蘸胶位置、第三键合头进入上视成像位置、第四键合头进入贴片工作位置; 步骤五、芯片翻转机构在芯片交接位置将芯片交接给芯片键合机构, 芯片键合机构在贴片工作位置将芯片贴装在基板上, 芯片供给机构将下一个芯片运送至芯片供给位置; 步骤六、芯片翻转机构继续旋转, 使得各个芯片拾取机构的位置均按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供给位置”的顺序轮转, 同时, 芯片键合机构继续旋转, 使得各个键合头的位置均按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位

置”的顺序轮转，芯片翻转机构的芯片拾取机构的轮转运动与芯片键合机构的键合头的轮转运动大致保持同步；步骤七、重复步骤五至步骤六，直至基板上的所有预定贴片位均已完成芯片贴装；步骤八、基板承载机构将已完成芯片贴装的基板送出贴片工作区域，解除对基板的固定并将基板交接给送料机构。

图3示出了本发明一个实施例的芯片对准贴装方法的流程示意图。如图所示：S31表示送料机构将未贴装芯片的基板交接给基板承载机构，基板承载机构将未贴装芯片的基板固定，并将未贴装芯片的基板运送到贴片工作区域。具体的，S31还包括：上料机构将未贴装芯片的基板送到基板供给区域；上料传输机构获取位于基板供给区域的基板并将基板固定，将基板运送至第一基板等待区域等待，当位于基板装载区域的基板承载机构空载时，上料传输机构将基板从第一基板等待区域交接给基板承载机构，基板承载机构将未贴装芯片的基板以真空吸附或者夹具的方式固定，并且运送到贴片工作区域。

特别的，当上料传输机构将未贴装芯片的基板从基板供给区域运送到第一基板等待区域后，上料机构将下一个未贴装芯片的基板运送到基板供给区域。上料传输机构将未贴装芯片的基板交接给基板承载机构后，上料传输机构即返回基板供给区域获取下一个未贴装芯片的基板。

S32表示芯片供给机构将芯片运送至芯片供给位置；具体的，S32还包括：预对准成像机构对位于固定的芯片供给位置的芯片进行拍照成像，获取芯片相对于芯片供给位置的第一位置偏差，然后由芯片供给机构进行位置偏差修正，以提高芯片拾取的精度。

S33表示芯片翻转机构进行第一旋转运动，使得安装在芯片翻转机构上的第一芯片拾取机构进入芯片供给位置，第二芯片拾取机构进入携芯片等待位置，第三芯片拾取机构进入芯片交接位置，第四芯片拾取机构进入无芯片等待位置。

S34 表示芯片键合机构进行第二旋转运动,使得安装在芯片键合机构上的第一键合头进入芯片交接位置、第二键合头进入芯片蘸胶位置、第三键合头进入上视成像位置、第四键合头进入贴片工作位置。

具体的, S33 和 S34 同时进行,当芯片翻转机构的第一芯片拾取机构从芯片供给机构从芯片供给机构上获取芯片时,第三芯片拾取机构将芯片交接给芯片键合机构的第一键合头,第二芯片拾取机构和第四芯片拾取机构分别进入携芯片等待位置和无芯片等待位置。典型的,当第三芯片拾取机构将芯片交接给第一键合头时,可以是第三芯片拾取机构伸出、第一键合头伸出,或者两者同时伸出。同时,第四键合头将携带的芯片贴装到位于贴片工作位置的预定贴片位,上视成像机构从下往上对第三键合头携带的芯片进行拍照成像,第二键合头伸出并将所携带的芯片送到蘸胶机构上,完成蘸胶工序后缩回。

具体的, S34 还包括:上视成像机构对位于上视成像位置的芯片进行拍照成像,获取芯片相对于上视成像位置的第二位置偏差。

S35 表示芯片翻转机构在芯片交接位置将芯片交接给芯片键合机构,芯片键合机构在贴片工作位置将芯片贴装在基板上,芯片供给机构将下一个芯片运送至芯片供给位置。具体的, S35 还包括:下视成像机构对基板的预定贴片位或者已经贴装好的芯片进行拍照成像,获取贴片位置数据,并识别预定贴片位相对于贴片工作位置的位置偏差,然后结合上视成像机构的第二位置偏差数据,由基板承载机构进行位置偏差修正,进一步提高芯片贴装精度。

S36 表示芯片翻转机构继续旋转,使得各个芯片拾取机构的位置均按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供给位置”的顺序轮转,同时,芯片键合机构继续旋转,使得各个键合头的位置均按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位置”的顺序

轮转，芯片翻转机构的芯片拾取机构的轮转运动与芯片键合机构的键合头的轮转运动保持大致同步。

S37 表示重复 S35 至 S36, 直至基板上的所有预定贴片位均已完成芯片贴装。

S38 表示基板承载机构将已完成芯片贴装的基板送出贴片工作区域, 解除对基板的固定并将基板交接给送料机构。具体的, S38 还包括: 当基板上的所有预定贴片位均被贴装完成后, 基板承载机构将已完成芯片贴装的基板送出贴片工作区域并运送至基板装载区域, 并解除对基板的固定。下料传输机构运动至基板装载区域, 获取已经贴装完成的基板并固定, 经过第二基板等待区域运送至基板存储区域, 解除对已经贴装完成的基板的固定后回到基板装载区域。下料机构在基板存储区域将已经贴装完成的基板送出。

本实施例提供的芯片对准贴装方法, 使得芯片供给机构将芯片运送至芯片供给位置、芯片拾取机构从芯片供给机构上获取芯片、芯片拾取机构将芯片交接给键合头、芯片蘸胶、上视成像机构对芯片拍照成像、芯片贴装和基板承载机构运动至下一预定贴片位等工序均在同一个芯片贴装周期内并行完成, 提高了芯片贴装的效率; 此外, 本实施例中的芯片供给位置、芯片交接位置、芯片蘸胶位置、上视成像位置和贴片工作位置均为轮转的固定位置, 减小了运动误差, 提高了芯片贴装的精度; 此外, 基板的上下料流程简化, 也提高了整体芯片贴装的效率和可靠性。

综上所述, 本发明实施例提供的芯片对准贴装装置及其方法, 通过使得芯片键合机构在固定起点和终点位置往复运动、基板每次贴片移动较短的距离以及固定位置的视觉系统拍照修正, 同时提高了芯片对准精度和芯片贴装效率。

以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到

的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种芯片对准贴装装置，包括送料机构、基板承载机构、芯片供给机构、芯片翻转机构及芯片键合机构，其特征在于：

所述送料机构用于向位于基板装载区域的基板承载机构提供未贴装芯片的基板以及从位于所述基板装载区域的所述基板承载机构去除已完成芯片贴装的基板；

所述基板承载机构用于装载和固定基板，并带动所述基板在与 X-Y 平面平行的第一平面上运动，所述基板的运动范围包括所述基板装载区域和贴片工作区域，所述基板承载机构能够将所述基板上的每一个预定贴片位运送至所述贴片工作区域内的贴片工作位置；

所述芯片供给机构用于在所述芯片对准贴装装置的芯片供给位置将芯片提供给所述芯片翻转机构；

所述芯片翻转机构能够绕与所述 X-Y 平面平行的第一旋转轴做第一旋转运动，用于从所述芯片供给位置拾取所述芯片，并通过所述第一旋转运动将所述芯片运送至芯片交接位置并提供给所述芯片键合机构；

所述芯片键合机构能够绕与 Z 方向平行的第二旋转轴做第二旋转运动，用于从所述芯片交接位置拾取芯片，并通过所述第二旋转运动将所述芯片在贴片工作位置贴装在所述基板的预定贴片位上；

其中，所述 X-Y 平面为所述基板承载机构固定的基板表面所在的平面，所述 Z 方向为垂直于所述 X-Y 平面的方向；所述贴片工作位置、所述芯片供给位置和所述芯片交接位置都是固定位置。

2、根据权利要求 1 所述的芯片对准贴装装置，其特征在于，所述芯片翻转机构具有多个第一旋转支臂，所述多个第一旋转支臂都在与所述第一旋转轴垂

直的第二平面上沿所述第一旋转轴的径向方向延伸，所述多个第一旋转支臂的末端都安装有能够沿所述第一旋转支臂且垂直于所述第一旋转轴的方向进行伸缩运动的芯片拾取机构，当所述芯片翻转机构绕第一旋转轴旋转时，各个所述芯片拾取机构的位置分别按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供给位置”的顺序进行轮换，其中，

所述携芯片等待位置用于所述芯片拾取机构从芯片供给位置获取芯片后进行等待，所述无芯片等待位置用于所述芯片拾取机构在芯片交接位置交接芯片后进行等待。

3、根据权利要求2所述的芯片对准贴装装置，其特征在于，所述芯片键合机构具有多个第二旋转支臂，所述多个第二旋转支臂均在与所述第二旋转轴垂直的第三平面上沿所述第二旋转轴的径向方向延伸，所述多个第二旋转支臂的末端都安装有能够垂直于所述第二旋转支臂且沿平行于所述第二旋转轴的方向进行伸缩运动的芯片键合头，当所述芯片键合机构绕第二旋转轴旋转时，各个所述芯片键合头的位置分别按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-芯片上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位置”的顺序进行轮换，其中，所述芯片蘸胶位置用于完成芯片的蘸胶，所述芯片上视成像位置用于完成芯片的上视拍照成像。

4、根据权利要求2或3所述的芯片对准贴装装置，其特征在于，所述芯片对准贴装装置还包括预对准成像机构、上视成像机构和/或下视成像机构，其中，

所述预对准成像机构固定在所述芯片供给位置的+Z方向，朝-Z方向拍照，对所述芯片供给位置上的芯片进行成像；

所述上视成像机构固定在所述芯片上视成像位置的-Z方向，朝+Z方向拍照，对所述芯片上视成像位置上的芯片进行成像；

所述下视成像机构固定在所述贴片工作位置+Z方向，朝-Z方向拍照，对所

述预定贴片位或已贴装的芯片进行成像；

其中，所述+Z方向为沿所述Z方向从所述基板与所述基板承载机构相接触的背面指向所述基板具有预定贴片位的正面，所述-Z方向为沿所述Z方向从所述基板具有预定贴片位的正面指向所述基板与所述基板承载机构相接触的背面。

5、根据权利要求1所述的芯片对准贴装装置，其特征在于，所述送料机构包括上料机构、上料传输机构、下料传输机构和下料机构，其中，

所述上料机构沿所述Z方向分布，设置为能够将所述未贴装芯片的基板沿所述Z方向运送至所述X-Y平面；

所述上料传输机构平行于所述X-Y平面分布，设置为能够从所述上料机构接收所述未贴装芯片的基板并运送交接给所述基板承载机构；

所述下料传输机构平行于所述X-Y平面分布，设置为能够从所述基板承载机构接收所述完成芯片贴装的基板并运送交接给所述下料机构；

所述下料机构沿所述Z方向分布，设置为能够将所述完成芯片贴装的基板沿所述Z方向送出所述X-Y平面并脱离所述芯片对准贴装装置。

6、根据权利要求5所述的芯片对准贴装装置，其特征在于，所述上料机构设置能够沿所述Z方向将所述未贴装芯片的基板沿所述Z方向运送至平行于所述X-Y平面的基板供给区域；

所述上料传输机构设置能够将所述未贴装芯片的基板从所述基板供给区域经过平行于所述X-Y平面的第一基板等待区域运送至所述基板装载区域；

所述基板承载机构设置能够将从所述基板装载区域装载所述未贴装芯片的基板，完成所有所述预定贴片位的芯片贴装；

所述下料传输机构设置能够将所述完成芯片贴装的基板从所述基板装载

区域经过平行于所述 X-Y 平面的第二基板等待区域运送到平行于所述 X-Y 平面的基板存储区域；

所述下料机构设置为能够沿所述 Z 方向从所述基板存储区域将所述完成芯片贴装的基板送出所述 X-Y 平面并脱离芯片对准贴装装置；

其中，所述上料传输机构和所述下料传输机构共用导轨，所述基板供给区域、第一基板等待区域、基板装载区域、第二基板等待区域、基板存储区域位于所述导轨的同侧，并沿所述导轨顺次分布。

7、一种芯片对准贴装方法，其特征在于，包括：

步骤一、送料机构将未贴装芯片的基板交接给基板承载机构，所述基板承载机构将所述未贴装芯片的基板固定，并将所述未贴装芯片的基板运送到贴片工作区域；

步骤二、芯片供给机构将芯片运送至芯片供给位置；

步骤三、芯片翻转机构进行第一旋转运动，使得安装在所述芯片翻转机构上的各个所述芯片拾取机构分别进入芯片供给位置、携芯片等待位置、芯片交接位置、无芯片等待位置；

步骤四、芯片键合机构进行第二旋转运动，使得安装在所述芯片键合机构上的各个芯片键合头分别进入芯片交接位置、芯片蘸胶位置、上视成像位置、贴片工作位置；

步骤五、所述芯片翻转机构在所述芯片交接位置将芯片交接给所述芯片键合机构，所述芯片键合机构在所述贴片工作位置将芯片贴装在基板上，所述芯片供给机构将下一个芯片运送至所述芯片供给位置；

步骤六、所述芯片翻转机构继续旋转，使得各个所述芯片拾取机构的位置均按照“芯片供给位置-携芯片等待位置-芯片交接位置-无芯片等待位置-芯片供

给位置”的顺序轮转，同时，所述芯片键合机构继续旋转，使得各个所述键合头的位置均按照“芯片交接位置-芯片蘸胶位置-上视成像位置-贴片工作位置-芯片交接位置”的顺序轮转，所述芯片翻转机构的芯片拾取机构的轮转运动与所述芯片键合机构的键合头的轮转运动保持同步；

步骤七、重复步骤五至步骤六，直至所述基板上的所有预定贴片位均完成芯片贴装；

步骤八、所述基板承载机构将已完成芯片贴装的基板送出所述贴片工作区域，解除对所述基板的固定并将所述基板交接给所述送料机构。

8、根据权利要求7所述的芯片对准贴装方法，其特征在于，所述芯片翻转机构的芯片拾取装置设置为可以在垂直于所述基板表面的平面内沿所述第一旋转轴的径向方向进行伸缩，所述芯片键合机构的芯片键合头设置为可以沿平行于所述第二旋转轴的方向进行伸缩，所述芯片翻转机构和所述芯片键合机构在所述芯片交接位置进行交接时，通过所述芯片拾取机构伸出和/或所述芯片键合头伸出实现交接。

9、根据权利要求7所述的芯片对准贴装方法，其特征在于，

所述步骤二还包括预对准成像机构对位于所述芯片供给位置的芯片进行拍照成像，获取芯片相对于所述芯片供给位置的第一位置偏差，然后由所述芯片供给机构进行位置偏差修正的步骤；

所述步骤四还包括上视成像机构对位于所述上视成像位置的芯片进行拍照成像，获取芯片相对于所述上视成像位置的第二位置偏差；下视成像机构对基板的预定贴片位或者已经贴装好的芯片进行拍照成像，获取所述预定贴片位相对于所述贴片工作位置的第三位置偏差，然后由所述基板承载机构结合所述第二位置偏差和第三位置偏差进行位置偏差修正的步骤。

10、根据权利要求7所述的芯片对准贴装方法，其特征在于，所述步骤一还包括：

所述送料机构的上料机构将所述未贴装芯片的基板提起到基板供给区域；

所述送料机构的上料传输机构从所述基板供给区域获取所述未贴装芯片的基板，并经过第一基板等待区域运送到基板装载区域；

所述基板承载机构从所述基板装载区域装载所述未贴装芯片的基板并运送至贴片工作区域，并在所述未贴装芯片的基板的所有预定贴片位完成芯片贴装后将基板从所述贴片工作区域运送至所述基板装载区域；

所述送料机构的下料传输机构从所述基板装载区域接收所述完成芯片贴装的基板，并经过第二基板等待区域运送至基板存储区域；

所述下料机构从所述基板存储区域获取所述完成芯片贴装的基板，并送出所述芯片对准贴装装置。